INOVANCE

Руководство для опытных пользователей

Сервопривод серии SV660N

Руководство пользователя

A01

Код данных 19011236

Предисловие

Благодарим за приобретение сервопривода серии SV660N, разработанного компанией Inovance.

Высокопроизводительные сервоприводы переменного тока серии SV660N выпускаются в диапазоне мощности от 50 Вт до 7,5 кВт. В нем реализована поддержка протокола обмена данными EtherCAT, интерфейсы обмена данными Ethernet для работы с хост-контроллером в сетевом режиме работы с несколькими сервоприводами.

В сервоприводе серии SV660N реализована поддержка настройки уровня жесткости, автоматической настройки момента инерции и подавление вибрации для упрощения процесса эксплуатации. Он обеспечивает тихую и стабильную работу вместе с серводвигателем серии MS1 с высоким откликом, оснащенным 23-битным однооборотным энкодером или 23-битным многооборотным абсолютным энкодером.

Сервопривод серии SV660N предназначен для обеспечения быстрого и точного управления оборудованием автоматизации, таким как оборудование для производства полупроводников, установки монтажа кристаллов, станки для вырубки печатных плат, транспортное оборудование, оборудование для пищевой промышленности, станки и передаточные механизмы.

В данном руководстве пользователя приведена информация об изделии, инструкции по монтажу, подключению, вводу в эксплуатацию и поиску и устранению неполадок. Начинающим пользователям необходимо внимательно ознакомиться с содержанием данного руководства пользователя. При возникновении вопросов, связанных с функциями или эксплуатационными характеристиками изделия следует обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.

Меры предосторожности
◆ На чертежах и на рисунках в руководстве пользователя оборудование может быть показано без крышек и защитных ограждений. Перед выполнением указаний из руководства пользователя обязательно установить крышки или защитные ограждения, указанные в данном руководстве пользователя. ◆ Чертежи в данном руководстве пользователя приведены только для описания и не всегда полностью соответствуют приобретенному изделию. ◆ Содержание данного руководства пользователя может быть изменено без предварительного уведомления в связи с совершенствованием изделия, изменением технических характеристик, внесением уточняющей информации, а также для удобства использования данного руководства пользователя.

Лист регистраций изменений

Дата	Версия	Описание
Октябрь 2020 г.	A00	Первый выпуск
Ноябрь 2020 г.	A01	Внесены незначительные исправления

Соответствие требованиям стандартов

Сервоприводы серии SV660N и серводвигатели серии MS1 прошли сертификацию CE и соответствуют следующим стандартам.

Наименование	Обозначение	Директива		Стандарт	
Сертификат CE	CE	Директива по ЭМС	2014/30/EU	Сервопривод и серводвигатель	EN 61800-3 EN 55011 EN 61000-6-2 EN 61000-6-4
		Директива по низковольтному оборудованию	2014/35/EU	Сервопривод	EN 61800-5-1
				Серводвигатель	EN 60034-1
		Директива RoHS	2011/65/EU	EN 50581	

ПРИМЕЧАНИЕ

- Соответствие вышеуказанной сертификации и стандартам обеспечивается только при соблюдении требований к электромонтажу, относящихся к электромагнитной совместимости, описанных в данном руководстве пользователя.
- Интегратор, выполняющий интеграцию данного привода в другие изделия и наносящий маркировку CE на окончательную сборку, несет ответственность за обеспечение соответствия стандартам CE и директивам EC.
- Для получения более подробной информации о сертификации продукции следует обратиться к агентам или торговым представителям нашей компании.

Оглавление

Предисловие 1
Лист регистраций изменений 1
Соответствие требованиям стандартов 2
Правила техники безопасности 10
Меры предосторожности 10
Безопасность: уровни и определения 10
Правила техники безопасности 10
Предупреждающие знаки 15
1 Информация об изделии 16
1.1 Вводные сведения о сервоприводе 16
1.1.1 Заводская табличка и номер модели 16
1.1.2 Узлы и детали 17
1.1.3 Технические характеристики 23
1.1.4 Технические характеристики рекуперативного резистора 29
1.2 Вводные сведения о серводвигателе 30
1.2.1 Заводская табличка и номер модели двигателя 30
1.2.2 Узлы и детали 31
1.2.3 Технические характеристики 32
1.3 Конфигурации сервосистемы 41
1.4 Модели кабелей 42
1.5 Варианты кабелей обмена данными 44
1.6 Комплекты разъемов 44
1.7 Электромонтажная схема сервосистемы 45
2 Монтаж 50
2.1 Монтаж сервопривода 50
2.1.1 Место монтажа 50
2.1.2 Условия окружающей среды 51
2.1.3 Габаритный чертеж 51
2.1.4 Монтаж 54
2.2 Монтаж серводвигателя 56
2.2.1 Место монтажа 56
2.2.2 Условия на месте монтажа 56
2.2.3 Меры предосторожности при монтаже 57
2.2.4 Габаритные чертежи 59
3 Электромонтаж 67
3.1 Схема расположения контактов разъемов 69
3.2 Электромонтаж главной цепи 72

3.2.1 Клеммы главной цепи 72
3.2.2 Пример электромонтажа рекуперативного резистора 75
3.2.3 Технические характеристики кабелей главной цепи 76
3.2.4 Пример подключения источника питания 79
3.2.5 Меры предосторожности при электромонтаже главной цепи 81
3.2.6 Характеристики главных цепей 82
3.3 Подключение кабелей питания сервопривода и серводвигателя 83
3.4 Подключение кабелей сервопривода и энкодера серводвигателя 86
3.5 Подключение клеммы управляющего сигнала CN1 92
3.5.1 Сигналы DI/DO 93
3.5.2 Электромонтаж тормоза 96
3.6 Электромонтаж для сигналов обмена данными CN3/CN4 98
3.6.1 Назначение контактов разъемов для сигнальных кабелей 99
3.6.2 Выбор кабеля обмена данными 99
3.6.3 Соединение для обмена данными с ПК (RS232) 100
3.7 Определение и подключение клемм STO 102
3.8 Меры по защите электропроводки от помех 104
3.8.1 Пример монтажа с учетом защиты от помех и заземления 105
3.8.2 Инструкции по использованию фильтра помех 106
3.9 Меры предосторожности при использовании кабелей 108
4 Кнопочная панель и работа с ней 109
4.1 Вводные сведения о кнопочной панели 109
4.2 Дисплей 109
4.2.1 Привязка отображения на кнопочной панели к выполняемым операциям 110
4.2.2 Переключение режимов отображения 110
4.2.3 Отображение состояния 111
4.2.4 Отображение параметров 111
4.2.5 Отображение ошибок 113
4.2.6 Отображение контролируемого значения 114
4.3 Настройка параметров 122
4.4 Пользовательский пароль 122
4.5 Общие функции 124
4.5.1 Толчковый режим 124
4.5.2 Принудительный вывод сигналов DI/DO 125
5 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация 133
5.1 Проверка перед началом работы 134
5.2 Включение питания 134
5.3 Толчковый режим 134
5.4 Настройка общих параметров 135
5.4.1 Направление вращения 135

5.4.2 Настройка тормоза 136
5.4.3 Настройки рекуперативного резистора 142
5.5 Работа сервопривода 150
5.6 Останов сервопривода 157
5.7 Настройка коэффициента преобразования 164
6 Подстройка усиления 166
6.1 Общие сведения 166
6.2 Автоматическая подстройка инерции 168
6.2.1 Автоматическая подстройка инерции в офлайн-режиме 169
6.2.2 Автоматическая подстройка в онлайн-режиме 171
6.3 Инструкции по работе с функцией ETune 172
6.3.1 Общие сведения 172
6.3.2 Описание работы 174
6.3.3 Меры предосторожности 178
6.3.4 Поиск и устранение неисправностей 179
6.4 Инструкции по работе с функцией STune 179
6.4.1 Общие сведения 179
6.4.2 Описание работы 180
6.4.3 Меры предосторожности 182
6.4.4 Параметры подавления резонанса 184
6.4.5 Устранение распространенных ошибок 186
6.5 Ручная настройка усиления 186
6.5.1 Базовые параметры 186
6.5.2 Переключение усиления 189
6.5.3 Фильтр контрольных данных положения 194
6.5.4 Упреждающее усиление 195
6.5.5 Управление с обратной связью псевдопроизводной и упреждением 198
6.5.6 Наблюдение за возмущением крутящего момента 199
6.5.7 Система мониторинга частоты вращения 200
6.5.8 Функция отслеживания модели 201
6.5.9 Компенсация трения 204
6.6 Настройка параметров в различных режимах управления 205
6.6.1 Настройка параметров в режиме управления положением 205
6.6.2 Настройка параметров в режиме управления частотой вращения 207
6.6.3 Настройка параметров в режиме управления крутящим моментом 207
6.7 Подавление вибрации 207
6.7.1 Подавление механического резонанса 208
6.7.2 Подавление низкочастотного резонанса на стороне механической нагрузки 214
6.8 Анализ механических характеристик 216
6.8.1 Общие сведения 216

6.8.2 Порядок работы 216
7 Режимы управления 218
7.1 Настройка состояния сервопривода 219
7.1.1 Командное слово 6040h 221
7.1.2 Слово состояния 6041h 222
7.2 Настройка режима работы 223
7.2.1 Вводные сведения о режимах работы сервопривода 223
7.2.2 Циклы обмена данными 225
7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP) 225
7.3.1 Блок-схема конфигурации 225
7.3.2 Связанные объекты 226
7.3.3 Настройки связанных функций 226
7.3.4 Рекомендуемая конфигурация 227
7.3.5 Связанные параметры 227
7.3.6 Блок-схема функции 231
7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV) 231
7.4.1 Блок-схема конфигурации 231
7.4.2 Связанные объекты 232
7.4.3 Настройки связанных функций 232
7.4.4 Рекомендуемая конфигурация 233
7.4.5 Связанные параметры 233
7.4.6 Блок-схема функции 235
7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST) 236
7.5.1 Блок-схема конфигурации 236
7.5.2 Связанные объекты 236
7.5.3 Настройки связанных функций 237
7.5.4 Рекомендуемая конфигурация 239
7.5.5 Связанные параметры 239
7.5.6 Блок-схема функции 241
7.6 Режим профиля положения (PP) 241
7.6.1 Блок-схема конфигурации 242
7.6.2 Связанные объекты 245
7.6.3 Настройки связанных функций 245
7.6.4 Рекомендуемая конфигурация 248
7.6.5 Связанные параметры 248
7.6.6 Блок-схема функции 251
7.7 Режим профиля скорости (PV) 251
7.7.1 Блок-схема конфигурации 251
7.7.2 Связанные объекты 252
7.7.3 Настройки связанных функций 252

7.7.4 Рекомендуемая конфигурация....255
7.7.5 Связанные параметры....256
7.7.6 Блок-схема функции....258
7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)....258
7.8.1 Блок-схема конфигурации....258
7.8.2 Связанные объекты....259
7.8.3 Настройки связанных функций....259
7.8.4 Связанные параметры....263
7.8.5 Рекомендуемая конфигурация....264
7.8.6 Блок-схема функции....265
7.9 Режим исходного положения....265
7.9.1 Блок-схема конфигурации....265
7.9.2 Связанные объекты....265
7.9.3 Настройки связанных функций....266
7.9.4 Работа в режиме исходного положения....269
7.9.5 Связанные параметры....306
7.9.6 Рекомендуемая конфигурация....310
7.9.7 Блок-схема функции....311
7.10 Вспомогательные функции....311
7.10.1 Функция контактного датчика....311
7.10.2 Программный предел положения....315
7.10.3 Сравнение положения....317
7.10.4 Функция принудительного вывода сигналов DO EtherCAT....322
7.11 Система абсолютного энкодера....323
7.11.1 Описания использования системы абсолютного энкодера....323
7.11.2 Линейный режим абсолютного положения....326
7.11.3 Режим вращения с абсолютным положением....328
7.11.4 Однооборотный абсолютный режим....332
7.11.5 Меры предосторожности при использовании батарейного блока....334
8 Параметры....335
8.1 Классификация объектов....335
8.2 Параметры обмена данными (группа 1000h)....338
8.3 Особые заводские параметры (группа 2000h)....355
Группа 2000h: Параметры серводвигателя....355
Группа 2001h: Параметры сервопривода....357
Группа 2002h: Основные параметры управления....358
Группа 2003h: Входные параметры клеммы....365
Группа 2004h: Выходные параметры клеммы....368
Группа 2005h: Параметры управления положением....370
Группа 2006h: Параметры управления частотой вращения....374

Группа 2007h: Параметры управления крутящим моментом 377
Группа 2008h: Параметры усиления 380
Группа 2009h: Параметры автоматической подстройки усиления 387
Группа 200Ah: Параметры ошибок и защиты 392
Группа 200Bh: Параметры контроля 398
Группа 200Dh: Параметры вспомогательных функций 405
Группа 200Eh: Параметры обмена данными 408
Группа 203Fh: Заводские коды ошибок 413
8.4 Параметры, определяемые профилем устройства (группа 6000h) 413
9 Настройки обмена данными 442
9.1 Общие сведения о протоколе of EtherCAT 442
9.2 Параметры системы 443
9.2.1 Структура адресов параметров 443
9.2.2 Настройка параметров системы 444
9.3 Обмена данными через EtherCAT 444
9.3.1 Характеристики обмена данными через EtherCAT 444
9.3.2 Структура обмена данными 444
9.3.3 Машина состояний 445
9.3.4 Технологические данные 446
9.3.5 Объект сервисных данных (SDO) 450
9.3.6 Механизм распределенного времени (DC) 451
9.3.7 Индикация состояния 451
9.3.8 Общие сведения об управлении в соответствии с CiA402 453
9.3.9 Базовые характеристики 454
10 Диагностика и устранение неисправностей 456
10.1 Ошибки и предупреждения 456
10.2 Коды ошибок обмена данными и предупреждений 457
10.3 Способы устранения ошибок 461
10.4 Решения в случае предупреждений 488
10.5 Решения ошибок обмена данными 494
11 Варианты применения 498
Вариант 1. Контроллер серии AM600 в качестве хост-контроллера 498
Вариант 2. Контроллер Omron NX1P2 в качестве хост-контроллера 504
Вариант 3 Beckhoff TwinCAT3 в качестве хост-контроллера 515
Вариант 4. Контроллер KEYENCE KV7500 в качестве хост-контроллера 532
12 Приложение 546
12.1 Соответствие требованиям стандартов 546
12.1.1 Сертификат CE 546
12.1.2 Соответствие требованиям Директивы ЕС по низковольтному оборудованию 546
12.1.3 Соответствие требованиям Директивы по электромагнитной совместимости 547

12.1.4 Определение терминов ЭМС 548
12.1.5 Выбор фильтров ЭМС 548
12.1.6 Требования к кабелям и укладке кабелей 554
12.1.7 Решения при утечке тока 555
12.1.8 Решения распространенных проблем ЭМС 556
12.1.9 Сертификат UL 557
12.2 Перечень групп объектов 558
Описание групп объектов 558
Группа объектов 1000h 558
Группа объектов 2000h 564
Группа объектов 6000h 595
Код отмены передачи SDO 599
12.3 Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) 600
12.3.1 Описание технических терминов 600
12.3.2 Соответствие требованиям стандартов 603
12.3.3 Общая информация по технике безопасности 604
12.3.4 Технические условия 605
12.3.5 Монтаж 606
12.3.6 Клеммы и проводка 606
12.3.7 Требования к вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию 606
12.3.8 Функция безопасности STO 608
12.3.9 Диагностика и устранение неисправностей 611
12.3.10 Информация об изделии 611
12.3.11 Меры предосторожности 613
12.4 Управление наборами данных для нескольких машин 616

Правила техники безопасности

Меры предосторожности

1) Перед монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием данного оборудования необходимо внимательно ознакомиться с правилами техники безопасности и мерами предосторожности, а также соблюдать их при эксплуатации оборудования.
2) Для обеспечения безопасности персонала и оборудования соблюдать все правила техники безопасности, предписываемые знаками, установленными на оборудовании, и приведенные в данном руководстве пользователя.
3) Пункты, отмеченные подписями "ВНИМАНИЕ!", "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!" и "ОПАСНО!" в данном руководстве пользователя не отражают полный объем необходимых мер предосторожности, и такую информацию следует рассматривать только как дополнительные меры предосторожности.
4) Использовать данное оборудование в соответствии с установленными требованиями по охране окружающей среды. На повреждения, вызванные ненадлежащим использованием, не распространяются гарантийные условия.
5) Компания Inovance не несет ответственности за получение травм и повреждение оборудования в результате ненадлежащего использования оборудования.

Безопасность: уровни и определения

DANGER	Несоблюдение указаний приводит к получению опасных для жизни травм, в том числе, со смертельным исходом.
WARNING	Несоблюдение указаний может привести к получению опасных для жизни травм, в том числе, со смертельным исходом.
CAUTION	Несоблюдение указаний может привести к получению травм легкой и средней степени тяжести или к повреждению оборудования.

Правила техники безопасности

Распаковка
CAUTION ◆ Убедиться в отсутствии повреждений упаковки, а также проверить на предмет повреждения, попадания воды, и деформации. ◆ Выполнить распаковку в следующем порядке. Не допускать ударов по упаковке. ◆ Проверить поверхности изделия и вспомогательного оборудования на предмет повреждения и коррозии. ◆ Убедиться в соответствии количества упакованных материалов данным, указанным в упаковочном листе.
WARNING ◆ Не выполнять монтаж оборудования при обнаружении повреждений, коррозии или признаков использования на изделии или вспомогательном оборудовании. ◆ Не выполнять монтаж оборудования при обнаружении попадания воды, отсутствия деталей или повреждений в процессе распаковки. ◆ Не выполнять монтаж оборудования при несоответствии полученного оборудования упаковочному листу.

Хранение и транспортировка

- Хранение и транспортировку данного оборудования производить в соответствии с требованиями к хранению и транспортировке с соблюдением условий влажности и температуры.
- Не допускать транспортировки оборудования в условиях присутствия брызг воды, воздействия прямого солнечного света, сильного электрического поля, сильного магнитного поля и сильной вибрации.
- Не хранить данное оборудование более трех месяцев. Для длительного хранения требуется более строгая защита и выполнение проверок.
- Упаковать оборудование перед транспортировкой. Использовать герметичный ящик для транспортировки на дальние расстояния.
- Не перевозить данное оборудование совместно с оборудованием или материалами, способными повредить или оказать отрицательное воздействие на данное оборудование.

- Использовать профессиональное погрузочно-разгрузочное оборудование для обращения с крупногабаритным или тяжелым оборудованием.
- При переноске данного оборудования руками крепко держать корпус оборудования, чтобы не допустить падения его частей. Несоблюдение указаний может привести к получению травмы.
- Соблюдать осторожность при обращении с оборудованием при транспортировке. Не допускать получения травм или повреждения оборудования.
- Не допускается нахождение под оборудованием, поднятым грузоподъемным оборудованием на высоту.

Монтаж

- Перед выполнением монтажных работ внимательно ознакомиться с правилами техники безопасности и руководством пользователя.
- Запрещено внесение изменений в конструкцию оборудования.
- Не поворачивать узлы и детали оборудования, не ослаблять затянутые винты (особенно отмеченные красным) на узлах и деталях оборудования.
- Не устанавливать данное оборудование в местах с сильным электрическим или магнитным полем.
- При монтаже данного оборудования в шкафу или на терминальном оборудовании предусмотреть защитные средства, такие как использование огнеупорной оболочки, электрического кожуха или механического кожуха. Класс защиты IP должен соответствовать стандартам IEC и местным законам и правилам.

- К монтажу оборудования, монтажу электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- К монтажу изделия и электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускается только опытный персонал, прошедший подготовку и обладающий необходимыми знаниями в области электротехники.
- К монтажным работам допускается персонал, в обязательном порядке ознакомленный с требованиями к монтажу оборудования и соответствующими техническими материалами.
- Перед монтажом оборудования, создающего сильные электромагнитные помехи, например, трансформатор, установить для такого оборудования экранирующее устройство, чтобы не допустить возникновения неисправностей.

Электромонтаж

DANGER

- К монтажу оборудования, монтажу электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Не выполнять электромонтажные работы при включенном питании. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением электромонтажных работ отключить все источники питания. Подождать не менее 15 минут, поскольку после отключения питания сохраняется остаточное напряжение.
- Убедиться в надежном заземлении оборудования. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- При электромонтажных работах соблюдать процедуры по снятию электростатического разряда (ЭСР) и надевать антистатический браслет. Несоблюдение указаний приводит к повреждению оборудования или его внутренних цепей.

WARNING

- Не подключать кабель питания к выходным клеммам оборудования. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования, в том числе с возгоранием.
- При подключении привода к двигателю убедиться в соответствии последовательности фаз на клеммах привода и двигателя во избежание вращения двигателя в противоположном направлении.
- Электропроводка должна соответствовать требованиям поперечного сечения и экранирования. Экранирующий слой экранированного кабеля необходимо надежно заземлить с одного края.
- После подключения проводки убедиться, что внутрь оборудования не упали винты, убедиться в отсутствии закрепленных кабелей внутри оборудования.

Включение питания

DANGER

- Перед включением питания убедиться в правильном монтаже оборудования, надежном монтаже электропроводки и возможности запуска двигателя.
- Перед включением питания убедиться в соответствии источника питания требованиям к оборудованию, чтобы не допустить повреждения оборудования или возгорания.
- При включении питания на оборудовании возможно выполнение неожиданных операций. Поэтому необходимо держаться подальше от оборудования.
- После включения питания не открывать дверцу шкафа и защитную крышку оборудования. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не прикасаться к клеммам при включении питания. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не снимать детали оборудования при включении питания. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.

Эксплуатация

DANGER

- Не прикасаться к клеммам во время работы. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не снимать детали оборудования во время работы. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не прикасаться к оболочке оборудования, вентилятору или резистору для проверки температуры. Несоблюдение указаний приводит к получению ожогов.
- К проверке обнаружения сигнала во время работы оборудования допускаются только специалисты. Несоблюдение указаний приводит к получению травм или повреждению оборудования.

WARNING

- Не допускать падения внутрь устройства металлических или других предметов во время работы устройства. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования.
- Не запускать и не останавливать оборудование, используя контактор. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования.

Техническое обслуживание

DANGER

- К монтажу оборудования, монтажу электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Техническое обслуживание при включенном питании не допускается. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением технического обслуживания отключить питание всего оборудования и подождать не менее 15 минут.

WARNING

- Выполнять ежедневные и периодические проверки и техническое обслуживание оборудования в соответствии с требованиями технического обслуживания, обеспечить ведение журнала технического обслуживания.

Ремонт

DANGER

- К монтажу оборудования, монтажу электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Ремонт при включенном питании не допускается. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением проверок и ремонтов отключить питание всего оборудования и подождать не менее 15 минут.

WARNING

- Требовать оказание ремонтных услуг в соответствии с гарантийным соглашением на изделие.
- Если оборудование неисправно или повреждено, обратиться к специалистам для поиска и устранения неисправностей и выполнения ремонта в соответствии с указаниями по ремонту с регистрацией соответствующей информации о выполнении ремонта.
- Выполнять замену быстроизнашивающихся деталей оборудования в соответствии с руководством по замене.
- Не эксплуатировать поврежденное оборудование. Несоблюдение указаний может усугубить повреждения.
- После замены оборудования снова выполнить проверку монтажа электропроводки и настройку параметров.

Утилизация

WARNING

- Утилизировать выведенное из эксплуатации оборудование в соответствии с местными нормами и стандартами. Несоблюдение указаний может привести к причинению материального ущерба и получению травм, в том числе, со смертельным исходом.
- Утилизировать списанное оборудование в соответствии с отраслевыми стандартами по утилизации отходов, чтобы не загрязнять окружающую среду.

Предупреждающие знаки

- Описание предупреждающих знаков в руководстве пользователя

Перед выполнением монтажных работ и эксплуатацией ознакомиться с руководством пользователя.

Надежно заземлить систему и оборудование.

Опасность!

Высокая температура!

Опасность травмы при захвате движущимися деталями.

Высокое напряжение!

Подождать 15 минут перед выполнением дальнейших операций.

- Описание предупреждающих знаков на оборудовании

Для безопасной эксплуатации и технического обслуживания оборудования соблюдать предупреждающие знаки на оборудовании, а также не повреждать и не удалять предупреждающие знаки. В следующей таблице приведено описание предупреждающих знаков.

Предупреждающий знак	Описание
	Обязательно подключать клемму защитного заземления (PE). Перед использованием ознакомиться с руководством пользователя и следовать инструкциям по технике безопасности. Во избежание риска поражения электрическим током не прикасаться к клеммам в течение 15 минут после отключения питания. Во избежание ожога не прикасаться к радиатору при включенном питании.

1 Информация об изделии

1.1 Вводные сведения о сервоприводе

1.1.1 Заводская табличка и номер модели

SV 660 N S 2R8 I - FH

Код	Семейство изделий
SV	Сервосистемы

Код	Серия изделия
660	Серия 660

Код	Тип изделия
N	Тип сети

Код	Класс напряжения
S	220 В
T	380 В

Код	Специализированная функция
None	Стандарт
FH	Высокая степень защиты
FS	Функция безопасного отключения крутящего момента (STO)

Код	Тип монтажа
I	Монтаж на основание (стандартный)

Код	1R6	2R8	3R5	5R4	5R5	7R6
Номинальный выходной ток	1.6 A	2.8 A	3.5 A	5.4 A	5.5 A	7.6 A
Код	8R4	012	017	021	026	-
Номинальный выходной ток	8.4 A	12 A	17 A	21 A	26 A	-

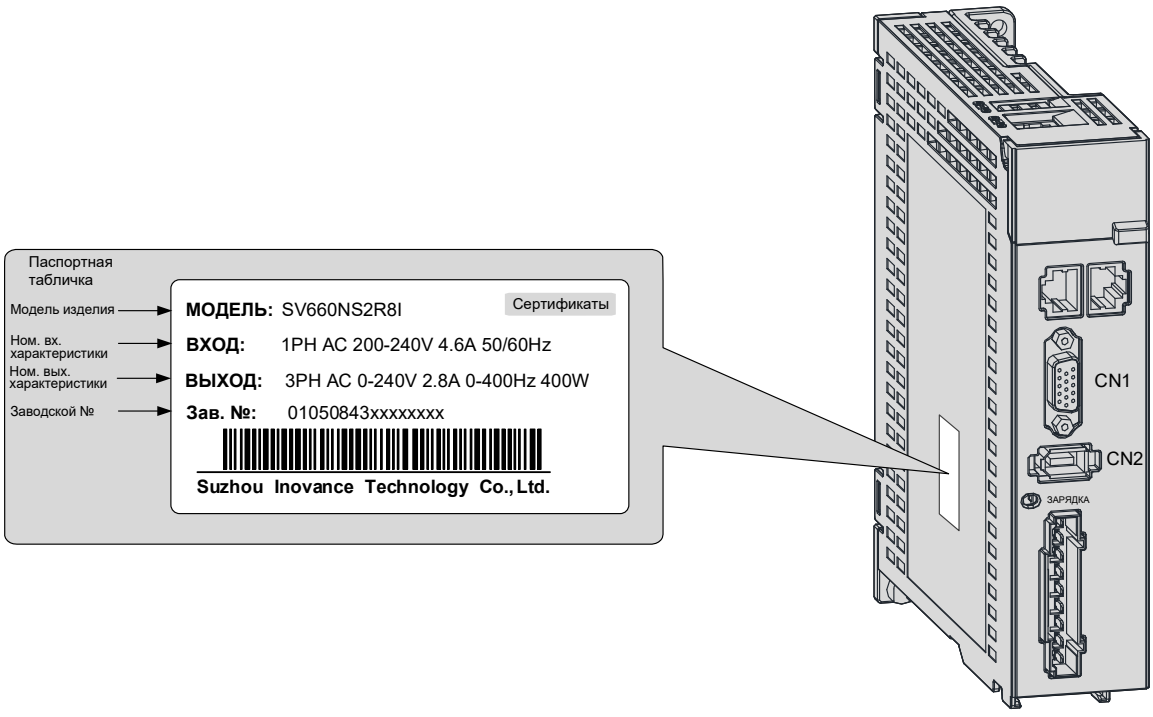
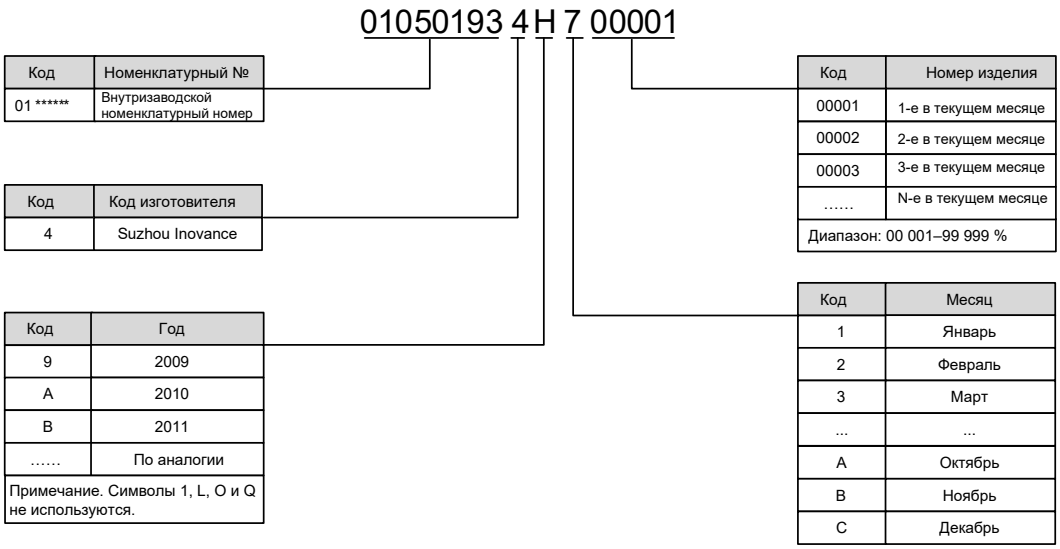


Рис. 1-1 Заводская и номер модели



Пример. Серийный номер 010501934H700001 означает, что сервопривод изготовлен в июле 2017 года.

Рис. 1-2 Серийный номер (S/N)

1.1.2 Узлы и детали

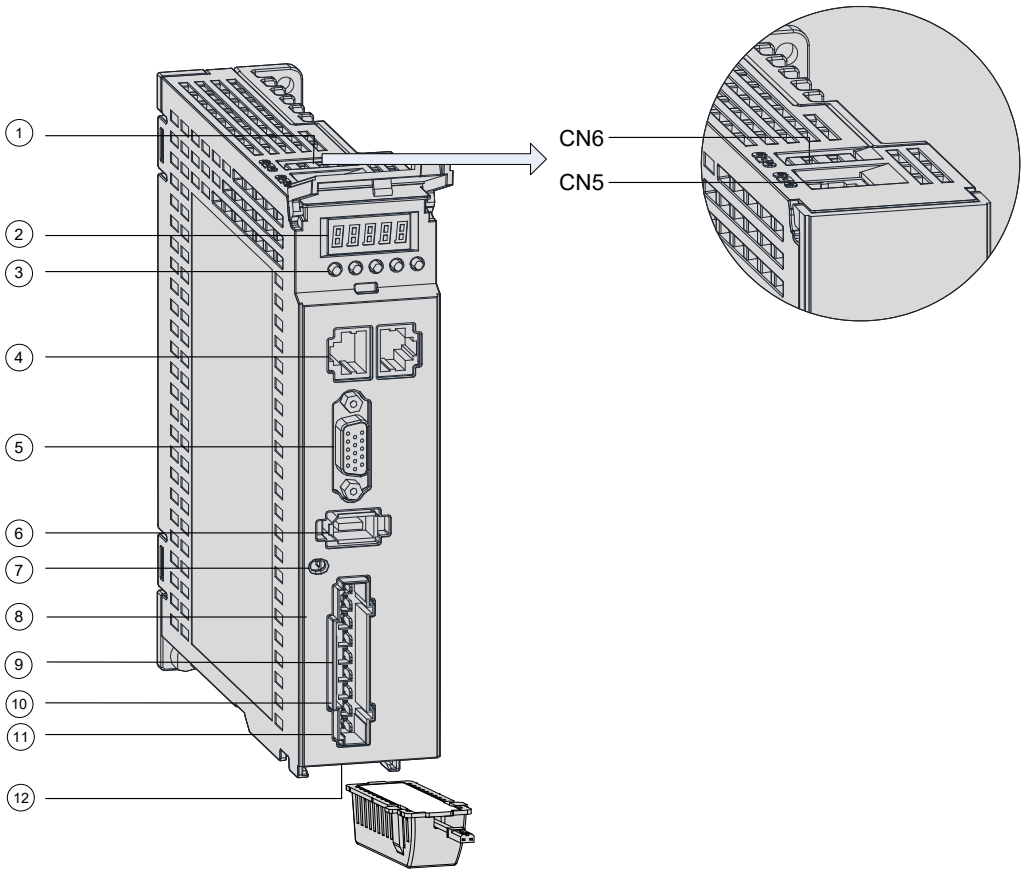


Рис. 1-3 Схема сервоприводов, размер A

№	Наименование	Описание
1	CN6 и CN5	CN6: Клемма функциональной безопасности, главным образом используется для целей обеспечения функциональной безопасности, подключается к внешнему сигналу функциональной безопасности CN5: Клемма обмена данными с программным инструментом
2	Светодиодный дисплей (5 разрядов)	Используется для отображения рабочих состояний сервопривода и настройки параметров.
3	Кнопки	MODE (РЕЖИМ): Используется для последовательного переключения параметров. △ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ▽ : Используется для уменьшения значения мигающего (выбранного) разряда. ◁ ◁ : Используется для перехода на один разряд влево. (Удержание: Используется для перехода к следующей странице, когда отображаемое значение состоит из более, чем пяти разрядов) SET (УСТАНОВИТЬ): Используется для сохранения изменений и входа в следующее меню.
4	CN3, CN4 (Клеммы обмена данными EtherCAT)	CN3 (ВХОД): Подключается к master-устройству или последнему slave-устройству. CN4 (ВЫХОД): Подключается к следующему slave-устройству.
5	CN1 (клемма управления)	Используется контрольными входными сигналами и другими сигналами ввода-вывода.
6	CN2 (клемма для подключения энкодера)	Подключается к клеммам энкодера двигателя.
7	CHARGE (ЗАРЯД) (индикатор напряжения шины)	Используется для индикации присутствия электрического заряда на конденсаторе шины. Когда данный индикатор горит, на внутреннем конденсаторе сервопривода остается электрический заряд, даже при отключенном питании главной цепи. Во избежание поражения электрическим током не прикасаться к клеммам питания, когда данный индикатор горит.
8	L1, L2 (клеммы ввода питания)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве общей шины постоянного тока для конфигурации с несколькими сервоприводами.
9	P, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C.
10	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
11	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.
12	Место под батарею	Используется для фиксации батарейного блока абсолютного энкодера.

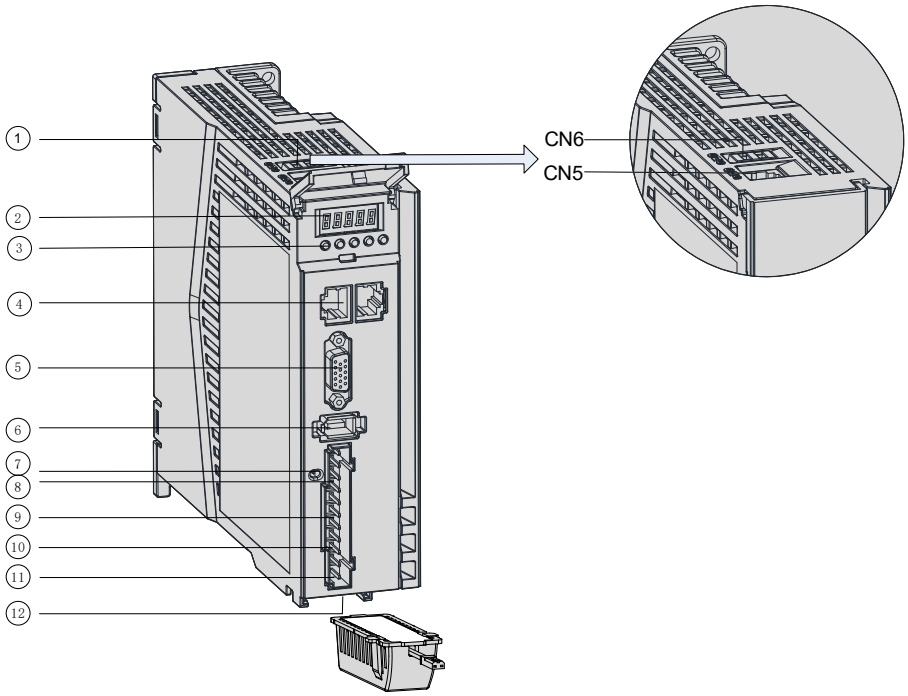


Рис. 1-4 Схема сервоприводов, размер B

№	Наименование	Описание
1	CN6, CN5	CN6: Клемма функциональной безопасности, главным образом используется для целей обеспечения функциональной безопасности, подключается к внешнему сигналу функциональной безопасности CN5: Клемма обмена данными с программным инструментом
2	Светодиодный дисплей (5 разрядов)	Используется для отображения рабочих состояний сервопривода и настройки параметров.
3	Кнопки	MODE (РЕЖИМ): Используется для последовательного переключения параметров. △ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ▽ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ◁◁ : Используется для перехода на один разряд влево. (Удержание: Используется для перехода к следующей странице, когда отображаемое значение состоит из более, чем пяти разрядов) SET (УСТАНОВИТЬ): Используется для сохранения изменений и входа на следующий уровень меню.
4	CN3, CN4 (Клеммы обмена данными EtherCAT)	CN3 (ВХОД): Подключается к master-устройству или последнему slave-устройству. CN4 (ВЫХОД): Подключается к следующему slave-устройству.
5	CN1 (клемма управления)	Используется для контрольного входного сигнала и других сигналов ввода-вывода.
6	CN2 (клемма для подключения энкодера)	Подключается к клеммам энкодера двигателя.
7	CHARGE (ЗАРЯД) (индикатор напряжения шины)	Используется для индикации присутствия электрического заряда на конденсаторе шины. Когда данный индикатор горит, на внутреннем конденсаторе сервопривода остается электрический заряд, даже при отключенном питании главной цепи. Во избежание поражения электрическим током не прикасаться к клеммам питания, когда данный индикатор горит.

№	Наименование	Описание
8	L1, L2, L3 (клеммы ввода питания)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания. Примечание: Сервоприводы S5R5 (750 Вт): Однофазный вход 220 В, питание 220 В, подключение к L1 и L2
	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве общей шины постоянного тока для конфигурации с несколькими сервоприводами.
9	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	При необходимости подключить рекуперативный резистор между клеммами P и C. Перед подключением рекуперативного резистора снять перемычку между клеммами P и D.
10	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
11	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.
12	Место под батарею	Используется для фиксации батарейного блока абсолютного энкодера.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Встроенные рекуперативные резисторы или перемычки не включены в модели S1R6 и S2R8. Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C.
- Для подключения внешнего рекуперативного резистора к моделям S5R5, сначала снять перемычку между клеммами P и D и подключить резистор между клеммами P и C.

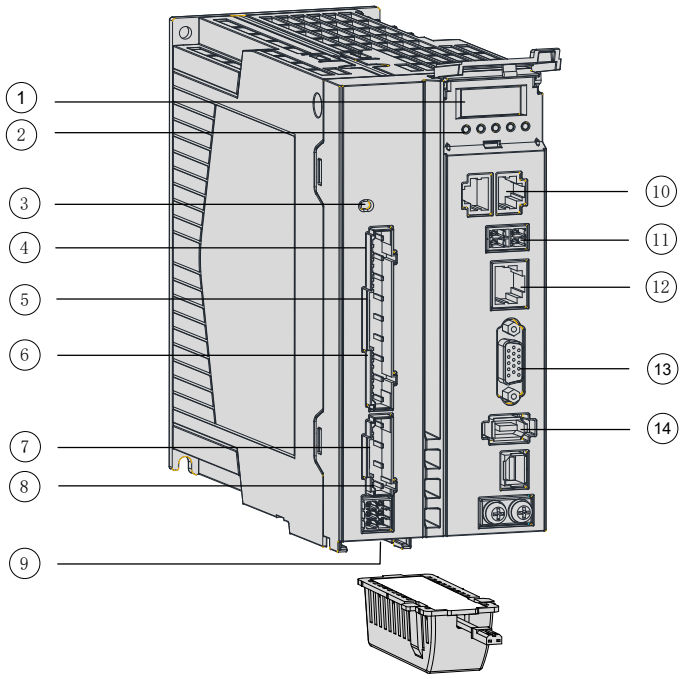


Рис. 1-5 Узлы и детали сервоприводов типоразмеров C и D

№	Наименование	Описание
1	Светодиодный дисплей (5 разрядов)	Используется для отображения рабочих состояний сервопривода и настройки параметров.
2	Кнопки	MODE (РЕЖИМ): Используется для последовательного переключения параметров. △ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ▽ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ◁◁ : Используется для перехода на один разряд влево. (Удержание: Используется для перехода к следующей странице, когда отображаемое значение состоит из более, чем пяти разрядов) SET (УСТАНОВИТЬ): Используется для сохранения изменений и входа на следующий уровень меню.
3	CHARGE (ЗАРЯД) (индикатор напряжения шины)	Используется для индикации присутствия электрического заряда на конденсаторе шины. Когда данный индикатор горит, на внутреннем конденсаторе сервопривода остается электрический заряд, даже при отключенном питании главной цепи. Во избежание поражения электрическим током не прикасаться к клеммам питания, когда данный индикатор горит.
4	L1C, L2C (клеммы ввода питания цепи управления)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
5	R, S, T (клеммы ввода питания главной цепи)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
6	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	При необходимости подключить рекуперативный резистор между клеммами P и C. Перед подключением рекуперативного резистора снять перемычку между клеммами P и D.
	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве общей шины постоянного тока для конфигурации с несколькими сервоприводами.
7	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
8	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.
9	Место под батарею	Используется для фиксации батарейного блока абсолютного энкодера.
10	CN3, CN4 (клемма EtherCAT)	CN3 (ВХОД): Подключается к master-устройству или последнему slave-устройству. CN4 (ВЫХОД): Подключается к следующему slave-устройству.
11	CN6 (клемма STO)	Используется для подключения внешнего сигнала функциональной безопасности.
12	CN5	Используется в качестве клеммы обмена данными с программным инструментом
13	CN1 (клемма управления)	Используется контрольными входными сигналами и другими сигналами ввода-вывода.
14	CN2 (клемма для подключения энкодера)	Подключается к клемме энкодера двигателя.

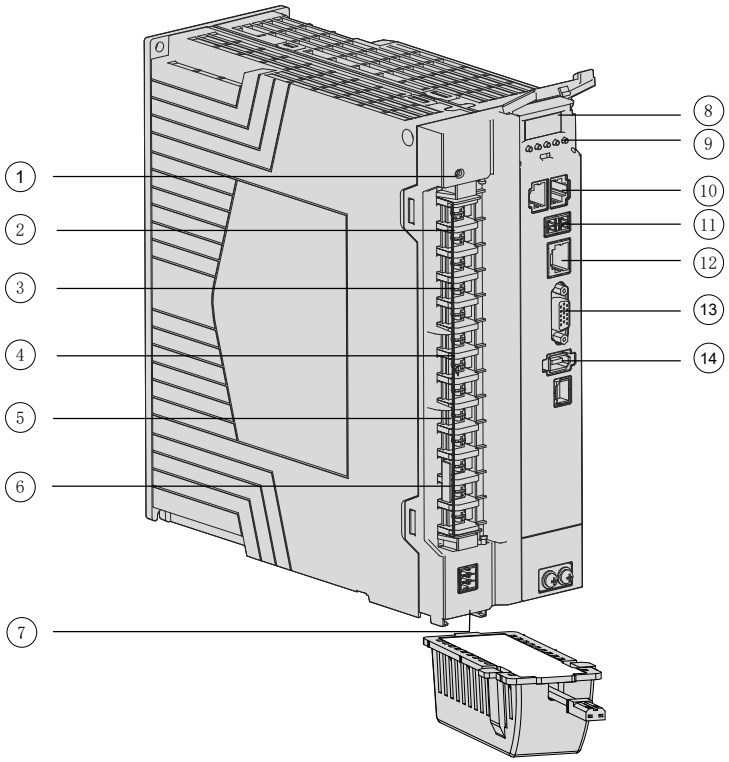


Рис. 1-6 Узлы и детали сервоприводов типоразмера E

№	Наименование	Описание
1	CHARGE (ЗАРЯД) (индикатор напряжения шины)	Используется для индикации присутствия электрического заряда на конденсаторе шины. Когда данный индикатор горит, на внутреннем конденсаторе сервопривода остается электрический заряд, даже при отключенном питании главной цепи. Во избежание поражения электрическим током не прикасаться к клеммам питания, когда данный индикатор горит.
2	L1C, L2C (клеммы ввода питания цепи управления)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
3	R, S, T (клеммы ввода питания главной цепи)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
4	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
5	N2, N1 (клеммы для подключения внешнего реактора)	Клеммы N1 и N2 по умолчанию перемкнуты перемычкой. Снять перемычку перед подключением внешнего реактора постоянного тока между N1 и N2.
6	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	При необходимости подключить рекуперативный резистор между клеммами P и C. Перед подключением рекуперативного резистора снять перемычку между клеммами P и D.
7	Место под батарею	Используется для фиксации батарейного блока абсолютного энкодера.
8	Светодиодный дисплей (5 разрядов)	Используется для отображения рабочих состояний сервопривода и настройки параметров.

№	Наименование	Описание
9	Кнопки	MODE (РЕЖИМ): Используется для последовательного переключения параметров. △ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ▽ : Используется для увеличения значения мигающего разряда. ◁ ◁ : Используется для перехода на один разряд влево. (Удержание: Используется для перехода к следующей странице, когда отображаемое значение состоит из более, чем пяти разрядов) SET (УСТАНОВИТЬ): Используется для сохранения изменений и входа на следующий уровень меню.
10	CN3, CN4 (клемма обмена данными)	Подключены параллельно внутри. Подключается к устройствам RS232 и RS485.
11	CN6 (клемма STO)	Используется для подключения внешнего сигнала функциональной безопасности.
12	CN5	Используется в качестве клеммы обмена данными с программным инструментом
13	CN1 (клемма управления)	Используется контрольными входными сигналами и другими сигналами ввода-вывода.
14	CN2 (клемма для подключения энкодера)	Подключается к клемме энкодера.

1.1.3 Технические характеристики

1 Электрические характеристики

■ Однофазные сервоприводы 220 В

Поз.	Размер A		Размер B
Модель сервопривода: SV660N	S1R6	S2R8	S5R5
Непрерывный выходной ток ($A_{СКЗ}$)	1,6	2,8	5,5
Макс. выходной ток ($A_{СКЗ}$)	5,8	10,1	16,9
Питание главной цепи	Одна фаза, 200–240 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц		
Питание цепи управления	Одна фаза, 200–240 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц		
Функция торможения	В сервоприводах типоразмера A реализована поддержка только внешних рекуперативных резисторов. Сервоприводы типоразмера B в стандартной комплектации оснащаются встроенным рекуперативным резистором.		

■ Трехфазные сервоприводы 220 В

Поз.	Размер C	Размер D
Модель сервопривода: SV660N	S7R6	S012
Непрерывный выходной ток ($A_{СКЗ}$)	7,6	11,6
Макс. выходной ток ($A_{СКЗ}$)	23	32
Питание главной цепи	Три фазы, 200–240 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц	
Питание цепи управления	Одна фаза, 200–240 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц	
Функция торможения	Встроенный рекуперативный резистор включен в стандартную комплектацию.	

◆ В моделях S7R6 и S012 реализована поддержка однофазного питание 220 В, при этом не требуется снижение номинальных характеристик при однофазном вводе питания.

■ Трехфазные сервоприводы 380 В

Поз.	Размер C		Размер D		Размер E		
Модель сервопривода: SV660N	T3R5	T5R4	T8R4	T012	T017	T021	T026
Непрерывный выходной ток ($A_{СКЗ}$)	3,5	5,4	8,4	11,9	16,5	20,8	25,7
Макс. выходной ток ($A_{СКЗ}$)	11	14	20	29,75	41,25	52,12	64,25
Питание главной цепи	Три фазы, 380–440 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц						
Питание цепи управления	Одна фаза, 380–440 В перем. тока, от –10 до +10 %, 50/60 Гц						
Функция торможения	Встроенный рекуперативный резистор включен в стандартную комплектацию.						

2 Общие технические условия

Поз.			Описание
Базовые характеристики	Режим управления		Управление IGBT на основе ШИМ, режим работы привода с синусоидальным током 220 В, 380 В: Однофазное/трехфазное полное мостовое выпрямление
	Обратная связь энкодера		23-битный абсолютный энкодер (дополнительно), который может использоваться в качестве инкрементального энкодера при отсутствии батареи
	Условия эксплуатации	Температура окружающей среды/температура хранения [1]	0 до 55 °C (при температуре окружающей среды свыше 45 °C, снижать номинальные характеристики на 10 % на каждые дополнительные 5 °C)/-20 до +70 °C
		Влажность окружающей среды/влажность при хранении	Не более 90 % отн. влаж. (без образования конденсата)
		Вибрация/сопротивление ударной нагрузке	4,9 м/с^2, 19,6 м/с^2
		Класс защиты IP	IP20 (не включая клеммы, класс защиты клемм IP00)
		Степень загрязнения	PD2
		Высота над уровнем моря	Не выше 1000 м. Снижение номинальных характеристик требуется для высоты над уровнем моря от 1000 до 2000 м.
Режим управления скоростью вращения/крутящим моментом	Эксплуатационные характеристики	Диапазон регулирования частоты вращения	1:6000 (При номинальной нагрузке по крутящему моменту сервопривод продолжает работать до превышения нижнего предела диапазона регулирования частоты вращения)
		Полоса пропускания контура частоты вращения	3 кГц
		Точность управления крутящим моментом (повторяемость)	±2 %
		Время плавного пуска	0 – 65 с (Настройка ускорения и замедления может выполняться отдельно)
	Входные сигналы	Контрольная частота вращения	Источник ссылок сетевого типа: Обмен данными EtherCAT Реализована поддержка местного режима и местное использование нескольких частот вращения
		Контрольный крутящий момент	

Поз.			Описание
Режим управления положением	Эксплуатационные характеристики	Время позиционирования	1 – 10 мс
	Входной сигнал	Контрольное положение	Источник ссылок сетевого типа: Обмен данными EtherCAT Поддержка местного режима
	Сигнал цифрового входа (DI)	Доступно изменение распределения сигналов	5 DI
			P-OT (Положительный концевой выключатель) N-OT (Отрицательный концевой выключатель) HomeSwitch (Выключатель исходного положения) TouchProbe1 (Контактный датчик 1) TouchProbe2 (Контактный датчик 2)
	Сигнал цифрового выхода (DO)	Доступно изменение распределения сигналов	3 DO Под нагрузкой: 50 мА Диапазон напряжения: 5 – 30 В
			S-RDY: Готовность сервопривода TGON: Выходной сигнал вращения двигателя Выходные сигналы сравнения, тормоза, EDM
Встроенные функции	Предотвращение перебега (OT)		Мгновенный останов при срабатывании P-OT и N-OT
	Защитные функции		Обеспечение защиты от перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрузки, ошибки обнаружения главной цепи, перегрева радиатора, превышения частоты вращения, ошибки энкодера, ошибки ЦП и ошибки параметра
	Светодиодный дисплей и индикатор заряда (CHARGE)		Индикатор заряда (CHARGE) для главного источника питания, 5-разрядный светодиодный дисплей
	Подавление вибрации		Четыре задерживающих характеристики (включая две адаптивные), 50 – 5000 Гц
	Функции обмена данными	Протокол обмена данными	RS232
		Протокол обмена данными	EtherCAT
		Многостанционный обмен данными	Макс. количество slave-устройств: 255
		Настройка адреса оси	Без физической рукоятки, настройка выполняется в диапазоне 0 – 255 через программное обеспечение
		Функции	В том числе отображение состояния, настройка пользовательских параметров, отображение информации о мониторинге, отображение отслеживания ошибок, толчковый режим и автоматическая подстройка, а также наблюдение за контрольным сигналом.
	Прочее		Автоматическая подстройка усиления, журнал ошибок, толчковый режим

[1] Монтаж сервопривода выполнять в условиях, соответствующих допустимому диапазону температуры окружающей среды. При монтаже электрическом шкафу управления температура внутри шкафа также должна соответствовать этому диапазону.

3 Технические характеристики обмена данными EtherCAT

Поз.		Технические характеристики
Базовые эксплуатационные характеристики slave-устройств EtherCAT	Протокол обмена данными	Протокол EtherCAT
	Доступные службы	CoE (PDO, SDO)
	Режим синхронизации	DC – Механизм распределенного времени (Distributed Clock)
	Физический уровень	100BASE-TX
	Скорость передачи данных	100 Мбит/с (100Base-TX)
	Дуплексный режим	Полный дуплекс
	Топологическая структура	Кольцевая и линейная
	Средство передачи	Экранированный сетевой кабель категории 5e, или с более высокими характеристиками
	Дальность передачи	Менее 100 м между двумя узлами (при надлежащих условиях окружающей среды и при использовании надлежащих кабелей)
	Количество slave-устройств	65535 по протоколу, не более 100 при реальном использовании
	Длина кадра EtherCAT	44 бита – 1498 байт
	Технологические данные	Макс. 1486 байт на кадр Ethernet
	Колебания синхронизации двух slave-устройств	< 1 мкс
	Время обновления	Прибл. 30 мкс для 1000 DI/DO Прибл. 100 мкс для 100 сервоприводов подачи Разное время обновления для разных интерфейсов
	Частота возникновения кодов ошибок обмена данными	Стандарт Ethernet 10^{-10}
Конфигурационные блоки EtherCAT	Количество блоков FMMU	8
	Количество блоков управления синхронизацией хранилища	8
	ОЗУ под технологические данные	8 кБ
	Механизм распределенного времени	64 бит
	Емкость ЭСППЗУ	32 кбит Данные инициализации, записанные через master-устройство EtherCAT

4 Базовые функции

Функции сервопривода перечислены ниже. См. соответствующие главы для получения более подробной информации.

Функция	Описание
Режим циклического синхронного положения	Хост-контроллер генерирует контрольные данные положения и циклически отправляет контрольные данные по шине. Сервопривод выполняет процесс управления позиционированием.
Режим циклического синхронного управления скоростью	Хост-контроллер генерирует контрольные данные частоты вращения и циклически отправляет контрольные данные по шине. Сервопривод выполняет регулирование частоты вращения.
Режим циклического синхронного крутящего момента	Хост-контроллер генерирует контрольные данные крутящего момента и циклически отправляет контрольные данные по шине. Сервопривод выполняет управление крутящим моментом.

Функция	Описание
Режим профиля положения	Хост-контроллер устанавливает параметры через шину, а сервопривод генерирует контрольные данные положения и выполняет процесс управления позиционированием.
Режим профиля скорости	Хост-контроллер устанавливает параметры через шину, а сервопривод генерирует контрольные данные частоты вращения и выполняет управление частотой вращения.
Режим профиля крутящего момента	Хост-контроллер устанавливает параметры через шину, а сервопривод генерирует контрольные данные крутящего момента и выполняет управление крутящим моментом.
Режим исходного положения	Хост-контроллер выбирает режим возврата в исходное положение посредством параметров, а сервопривод автоматически выполняет возврат в исходное положение с обратной связью по положению, установленной на заранее заданное значение.
Функция контактного датчика	Фиксация информации о положении при изменении внешнего сигнала DI или изменении состояния сигнала фазы Z двигателя.
Энкодер с высокой разрешающей способностью	Энкодер обладает высокими эксплуатационными характеристиками, с разрешающей способностью до 8388608 импульсов на оборот (PPR).
Анализ механических характеристик	Анализ резонансную частоту и характеристик механической системы с использованием ПК с установленным ПО Inovance.
Автоматическая подстройка усиления	Автоматическая генерация параметров усиления для обеспечения соответствия текущим рабочим условиям посредством всего одного параметра.
Переключение усиления	При работе возможно применение, прекращение применения или переключение различных коэффициентов усиления через клеммы внешнего соединения.
Наблюдение за возмущением крутящего момента	Автоматическая оценка возмущающего крутящего момента, испытываемый системой, для применения компенсации и снижения вибрации.
Подавление резонанса	Автоматическая установка характеристик фильтра для подавления вибрации механической системы после обнаружения точки резонанса.
Фильтр контрольных данных крутящего момента	Подавление механический резонанс, возникающего при быстром отклике сервопривода.
Функция положения нижних частот первого порядка	Обеспечение плавного ускорения и замедления.
Ограничение крутящего момента	Ограничение выходного крутящего момента серводвигателя.
Ограничение частоты вращения	Ограничение частоты вращения серводвигателя.
Внешний рекуперативный резистор	Предназначен для использования при недостаточной тормозной способности встроенного рекуперативного резистора.
Выбор входного сигнала	Присвоение функций входа (например, аварийный останов) соответствующим контактам.
Журнал ошибок	Содержит десять последних ошибок или используется для сброса предыдущих ошибок.
Отображение состояния	Отображение состояния сервопривода посредством пяти светодиодных индикаторов.
Отображение состояния внешнего ввода-вывода	Отображение состояния ВКЛ/ВЫКЛ внешних сигналов ввода-вывода
Принудительный вывод выходных сигналов	Реализация принудительного вывода сигнала, не связанного с состоянием сервопривода, и определение выходных сигнальных линий.
Режим пробной работы	Работа серводвигателя непосредственно с клавиатуры, без необходимости в сигнале запуска.
Программный инструмент Inovance	Используется для настройки параметров, режима пробной работы и отображения состояния через ПК.
Вывод кода предупреждения	Вывод четырехбитного кода предупреждения при появлении предупреждения

Функция	Описание
Выходной сигнал высокоскоростного сравнения положения	Вывод сигнала DO с заданной шириной после достижения сервоприводом заданного целевого положения.
Функция "черный ящик"	Захват данных до и после заданного условия. Посредством программного инструмента данные считываются для дальнейшего анализа.

1.1.4 Технические характеристики рекуперативного резистора

Модель сервопривода		Технические характеристики встроенного рекуперативного резистора		Мин. допустимое сопротивление (Ω)	Макс. энергия торможения, поглощаемая конденсатором (Дж)
		Сопротивление (Ω)	Мощность (Вт)		
Одна фаза, 220 В	SV660NS1R6I	-	-	50	13,15
	SV660NS2R8I	-	-	45	26,29
	SV660NS5R5I	50	50	40	22,41
Одна фаза / три фазы, 220 В	SV660NS7R6I	25	60	20	26,70
	SV660NS012I			15	26,70
Три фазы, 380 В	SV660NT3R5I	100	60	80	34,28
Три фазы, 380 В	SV660NT5R4I	100	60	60	34,28
	SV660NT8R4I	50	75	45	50,41
	SV660NT012I			40	
	SV660NT017I	35	100	35	82,67
	SV660NT021I			25	100,82
	SV660NT026I				100,82

- Выбрать внешний рекуперативный резистор в соответствии с фактическими условиями эксплуатации.
- В моделях S7R6 и S012 реализована поддержка однофазного питание 220 В, при этом не требуется снижение номинальных характеристик при однофазном вводе питания.

1.2 Вводные сведения о серводвигателе

1.2.1 Заводская табличка и номер модели двигателя

MS1 H 1 - 20B 30C B - A3 3 1 Z - S

Код	Семейство изделий
M	Двигатель

Код	Тип изделия
S	Сервосистемы: Серводвигатель

Код	Поколение изделия
1	1-е поколение

Код	Тип
H	Двигатель с макс. частотой вращения > номинальной
V	Двигатель с макс. частотой вращения = номинальной

Код	Тип
1	Низкая инерционность и малая мощность
2	Низкая инерционность и средняя мощность
3	Средняя инерционность и средняя мощность
4	Средняя инерционность и малая мощность

Код	Номинальная мощность (Вт)
Состоит из двух цифр и одной буквы	
B	x 10
C	x 100
Пример. 40B: 400 Вт	

Код	Номинальная частота вращения (об/мин)
Состоит из двух цифр и одной буквы	
B	x 10
C	x 100
Пример. 30C: 3000 об/мин	

Код	Номер доп. серии
Z	С клеммной коробкой, естественное охлаждение
Z-S	С кабельным вводом, естественное охлаждение

Код	Тормоз, редуктор, масляный сальник
0	Нет
1	Масляный сальник
2	Тормоз
4	Масляный сальник + тормоз

Код	Способ соединения вала
3	Глухой, со шпонкой и резьбовым отверстием

Код	Тип энкодера
Состоит из одной цифры и одной буквы	
A3	23-разрядный многооборотный абсолютный энкодер

Код	Класс напряжения
B	220 В
D	380 В

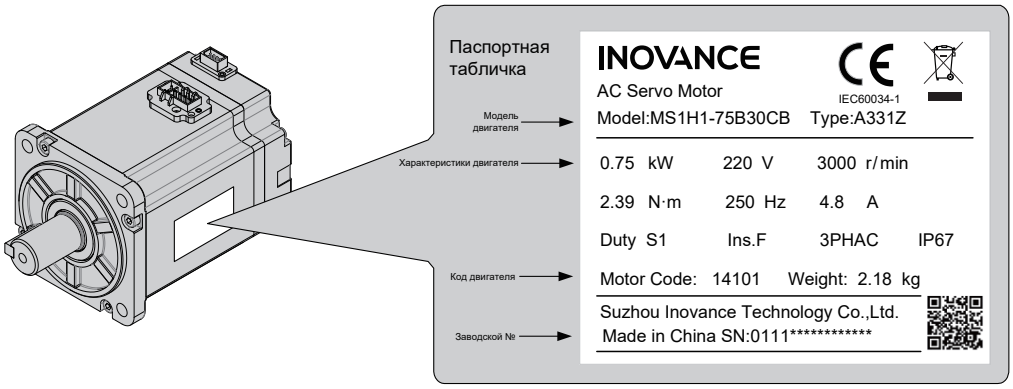


Рис. 1-7 Номер модели и заводская табличка

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Сервоприводы серии SV660N способны работать с двигателем, оснащенным 23-битным однооборотным или многооборотным энкодером.

1.2.2 Узлы и детали

■ Узлы и детали электродвигателей с клеммной коробкой

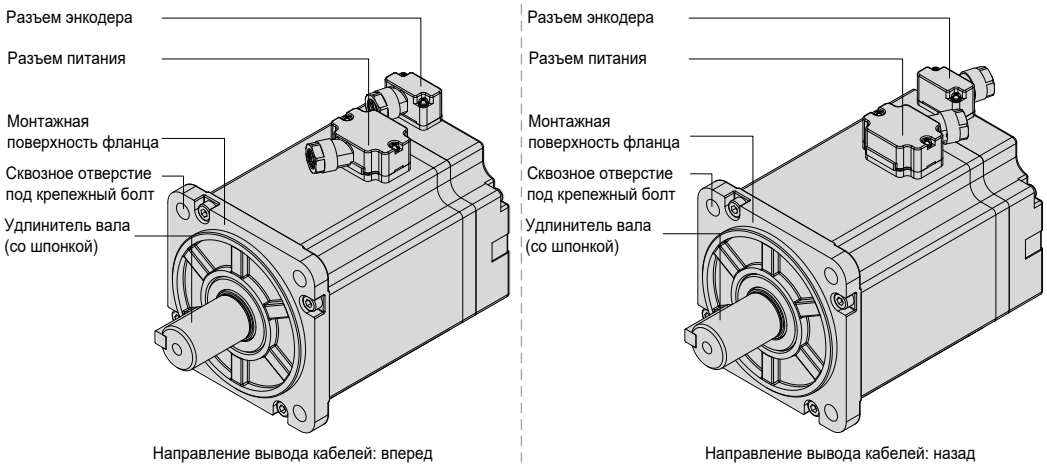


Рис. 1-8 Узлы и детали электродвигателей с клеммной коробкой серии MS1

■ Узлы и детали электродвигателей с кабельным вводом

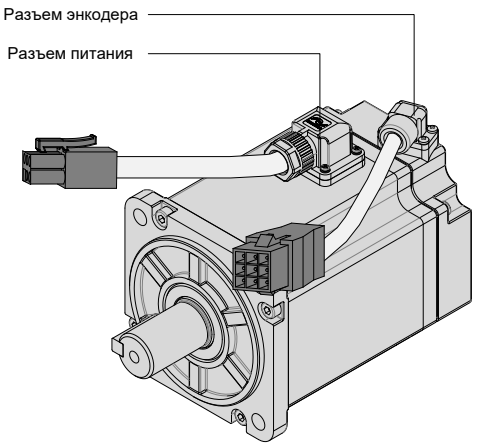


Рис. 1-9 Узлы и детали электродвигателей с кабельным вводом серии MS1

■ Узлы и детали электродвигателей с разъемом (типоразмеры фланца 100/130/180)

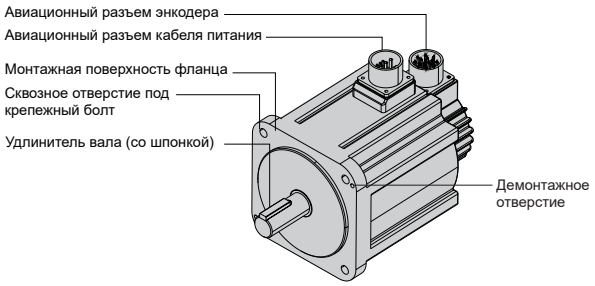


Рис. 1-10 Узлы и детали электродвигателей с разъемом серии MS1

1.2.3 Технические характеристики

1 Механические характеристики двигателя

Поз.	Описание
Режим работы	Непрерывный
Уровень вибрации	V15
Сопротивление изоляции	500 В постоянного тока, свыше 10 МΩ
Температура окружающей среды	0 – 40 °C
Режим возбуждения	От постоянного магнита
Тип монтажа	Фланец
Уровень стойкости к нагреву	Уровень F
Напряжение пробоя изоляции	1500 В перем. тока, 1 мин (220 В) 1800 В перем. тока, 1 мин (380 В)
Класс защиты оболочки (IP)	IP67 (за исключением отверстия вала)
Влажность окружающей среды	20 – 80 % (без образования конденсата)
Направление вращения	Против часовой стрелки (CCW), если смотреть со стороны нагрузки, при команде движения "вперед"

2 Номинальные характеристики двигателя

Модель	Номинальная выходная мощность (кВт)[1]	Номинальный крутящий момент (Н·м)	Макс. крутящий момент (Н·м)	Номинальный ток (АСК3)	Макс. ток (АСК3)	Номинальная частота вращения (об/мин)	Макс. частота вращения (об/мин)	Характеристики крутящего момента (Н·м/АСК3)	Момент инерции ротора (10-4 кг·м2)	Напряжение (В)
Номинальные характеристики двигателей серии MS1H1 (Vn = 3000 об/мин, Vmax = 6000 об/мин)										
MS1H1-05B30CB	0,05	0,16	0,56	1,3	4,7	3000	6000	0,15	0,026 (0,028)	220
MS1H1-10B30CB	0,1	0,32	1,12	1,3	4,7			0,26	0,041 (0,043)	
MS1H1-20B30CB	0,2	0,64	2,24	1,5	5,8			0,46	0,207 (0,220)	
MS1H1-40B30CB	0,4	1,27	4,46	2,8	10,1			0,53	0,376 (0,390)	
MS1H1-55B30CB	0,55	1,75	6,13	3,8	15,0			0,49	1,06	
MS1H1-75B30CB	0,75	2,39	8,36	4,8	16,9			0,58	1,38 (1,43)	
MS1H1-10C30CB	1,0	3,18	11,1	7,6	28,0			0,46	1,75	
Номинальные характеристики двигателей серии MS1H2 (Vn = 3000 об/мин, Vmax = 6000/5000 об/мин)										

Модель	Номинальная выходная мощность (кВт)[1]	Номинальный крутящий момент (Н·м)	Макс. крутящий момент (Н·м)	Номинальный ток (АСК3)	Макс. ток (АСК3)	Номинальная частота вращения (об/мин)	Макс. частота вращения (об/мин)	Характеристики крутящего момента (Н·м/АСК3)	Момент инерции ротора (10-4 кг·м2)	Напряжение (В)
MS1H2-10C30CB	1,0	3,18	9,54	7,5	23,00	3000	6000	0,47	1,87 (3,12)	220
MS1H2-15C30CB	1,5	4,90	14,7	10,8	32,00		5000	0,54	2,46 (3,71)	
MS1H2-10C30CD	1,0	3,18	9,54	3,65	11,00		6000	0,89	1,87 (3,12)	380
MS1H2-15C30CD	1,5	4,90	14,7	4,50	14,00		5000	1,07	2,46 (3,71)	
MS1H2-20C30CD	2,0	6,36	19,1	5,89	20,00			1,14	3,06 (4,31)	
MS1H2-25C30CD	2,5	7,96	23,9	7,56	25,00			1,11	3,65 (4,90)	
MS1H2-30C30CD	3,0	9,8	29,4	10,00	30,00			1,16	7,72 (10,22)	
MS1H2-40C30CD	4,0	12,6	37,8	13,60	40,80			1,16	12,1 (14,6)	
MS1H2-50C30CD	5,0	15,8	47,6	16,00	48,00			1,16	15,4 (17,9)	
Номинальные характеристики двигателей серии MS1H3 (Vn = 1500 об/мин, Vmax = 3000 об/мин)										
MS1H3-85B15CB	0,85	5,39	13,5	6,60	16,50	1500	3000	0,95	13,3 (14)	220
MS1H3-13C15CB	1,3	8,34	20,85	10,00	25,00			0,96	17,8 (18,5)	
MS1H3-85B15CD	0,85	5,39	13,5	3,30	8,25			1,87	13,3 (14)	380
MS1H3-13C15CD	1,3	8,34	20,85	5,00	12,50			1,87	17,8 (18,5)	
MS1H3-18C15CD	1,8	11,5	28,75	6,60	16,50	1500	3000	1,87	25 (25,7)	380
MS1H3-29C15CD	2,9	18,6	37,2	11,90	23,80			1,82	55 (57,2)	
MS1H3-44C15CD	4,4	28,4	71,1	16,50	40,50			1,90	88,9 (90,8)	
MS1H3-55C15CD	5,5	35,0	87,6	20,85	52,00			1,74	107 (109,5)	
MS1H3-75C15CD	7,5	48,0	119	25,70	65,00			1,99	141 (143,1)	
Номинальные характеристики двигателей серии MS1H4 (Vn = 3000 об/мин, Vmax = 6000 об/мин)										
MS1H4-40B30CB	0,4	1,27	4,46	2,80	10,10	3000	6000	0,53	0,657 (0,667)	220
MS1H4-75B30CB	0,75	2,39	8,36	4,80	16,9			0,58	2 (2,012)	

[1] Для двигателя с масляным уплотнением требуется снижение номинальных характеристик на 10 % при эксплуатации.

[2] Значения в скобках "()" относятся к двигателям с тормозом.

◆ Значения в предыдущей таблице получены на двигателях, оснащенных следующими радиаторами, работающих с сервоприводами компании Inovance при температуре обмотки якоря 20 °C.

MS1H1/MS1H4: 250 мм x 250 мм x 6 мм (алюминий)
MS1H2-10C – 25C: 300 мм x 300 мм x 12 мм (алюминий)
MS1H2-30C – 50C: 400 мм x 400 мм x 20 мм (алюминий)
MS1H3-85B – 18C: 400 мм x 400 мм x 20 мм (железо)
MS1H3-29C – 75C: 360 мм x 360 мм x 25 мм (двухслойная алюминиевая пластина)

3 Перегрузочные характеристики двигателя

Коэффициент нагрузки (%)	Время работы (с)
120	230
130	80
140	40
150	30
160	20
170	17
180	15

Коэффициент нагрузки (%)	Время работы (с)
190	12
200	10
210	8,5
220	7
230	6
240	5,5
250	5
300	3
350	2

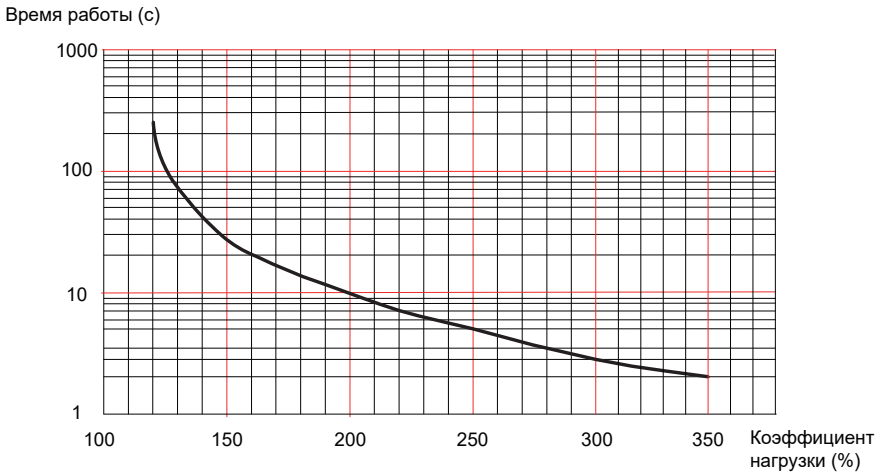


Рис. 1-11 Кривая перегрузки двигателя

ПРИМЕЧАНИЕ

- Макс. крутящий момент моделей H1 и H4 в 3,5 раза превышает номинальный крутящий момент.
- Макс. крутящий момент моделей H2 в три раза превышает номинальный крутящий момент.
- Макс. крутящий момент моделей H3 (кроме моделей мощностью 2,9 кВт) в 2,5 раза превышает номинальный крутящий момент.
- Макс. крутящий момент моделей мощностью 2,9 кВт превышает номинальный крутящий момент в два раза.

4 Допустимые радиальные и осевые нагрузки двигателя

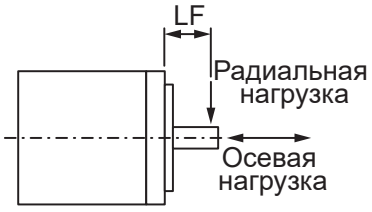


Рис. 1-12 Радиальные и осевые нагрузки

Модель двигателя	Размер фланца (мм)	LF (мм)	Допустимая радиальная нагрузка (Н)	Допустимая осевая нагрузка (Н)
MS1H1-05B30CB	40	20	78	54
MS1H1-10B30CB	40	20	78	54
MS1H1-20B30CB	60	25	245	74
MS1H1-40B30CB	60	25	245	74
MS1H1-55B30CB	80	35	392	147
MS1H1-75B30CB	80	35	392	147
MS1H1-10C30CB	80	35	392	147
MS1H2-10C30CB	100	45	686	196

Модель двигателя	Размер фланца (мм)	LF (мм)	Допустимая радиальная нагрузка (H)	Допустимая осевая нагрузка (H)
MS1H2-10C30CD	100	45	686	196
MS1H2-15C30CB	100	45	686	196
MS1H2-15C30CD	100	45	686	196
MS1H2-20C30CD	100	45	686	196
MS1H2-25C30CD	100	45	686	196
MS1H2-30C30CD	130	63	980	392
MS1H2-40C30CD	130	63	1176	392
MS1H2-50C30CD	130	63	1176	392
MS1H3-85B15CB	130	45	686	196
MS1H3-13C15CB	130	45	686	196
MS1H3-85B15CD	130	45	686	196
MS1H3-13C15CD	130	45	686	196
MS1H3-18C15CD	130	45	686	196
MS1H3-29C15CD	180	79	1470	490
MS1H3-44C15CD	180	79	1470	490
MS1H3-55C15CD	180	113	1764	588
MS1H3-75C15CD	180	113	1764	588
MS1H4-40B30CB	60	25	245	74
MS1H4-75B30CB	80	35	392	147

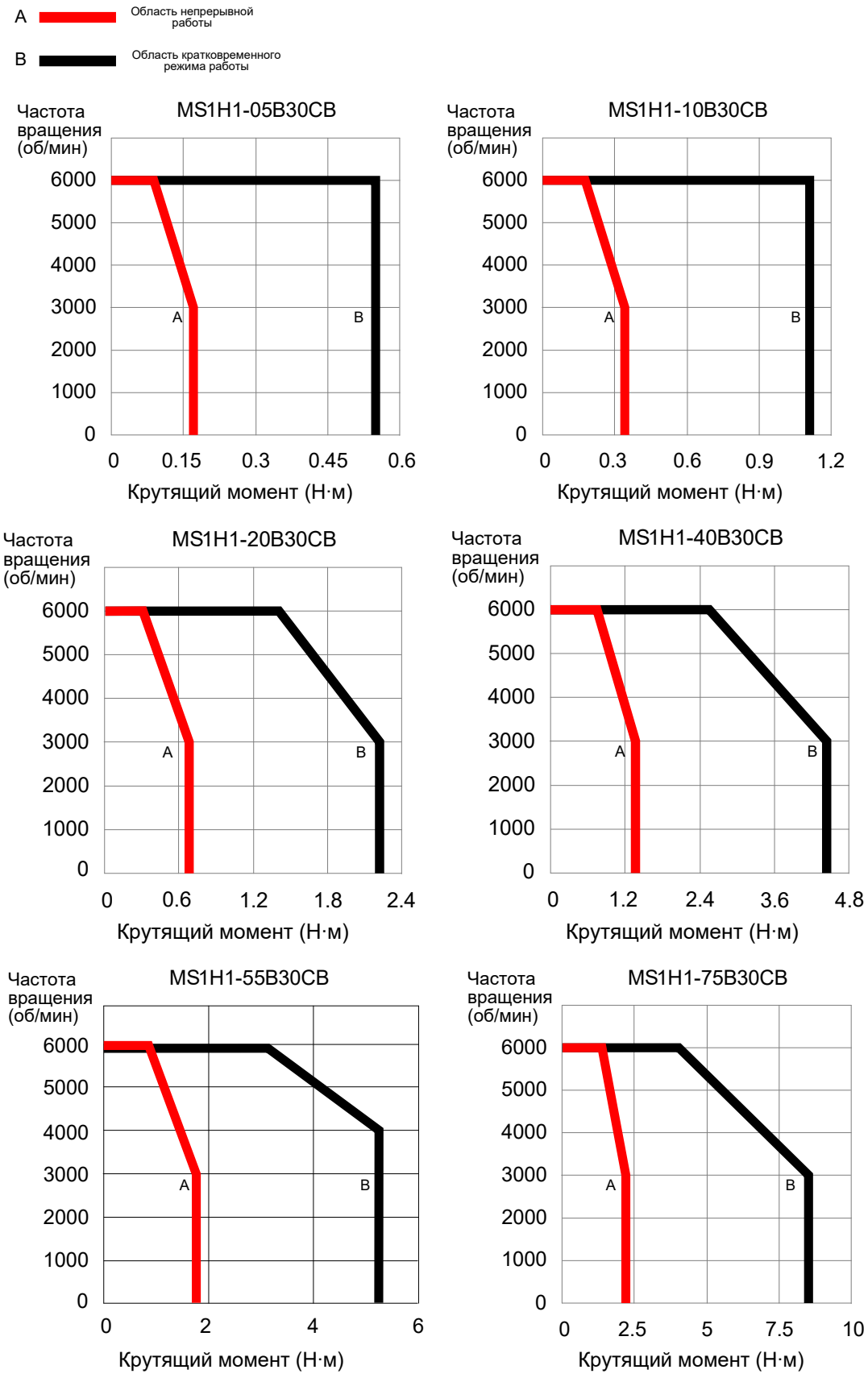
5 Электрические характеристики двигателя с тормозом

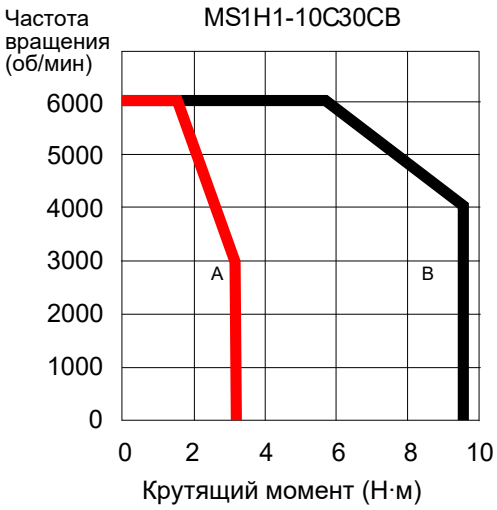
Модель двигателя	Удерживающий момент (Н·м)	Напряжение питания (В постоянного тока) ±10 %	Номинальная мощность (Вт)	Сопротивление обмотки (Ω) (±7 %)	Ток возбуждения (А)	Время применения (мс)	Время отпускания (мс)	Люфтовая погрешность (°)
MS1H1-05B/10B	0,32	24	6,1	94,4	0,25	≤ 40	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1-20B/40B MS1H4-40B	1,5		7,6	75,79	0,32	≤ 60	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1/H4-75B	3,2		10	57,6	0,42	≤ 60	≤ 40	≤ 1,0
MS1H3-85B/13C/18C	12		19,4	29,7	0,81	≤ 120	≤ 60	≤ 0,5
MS1H2-10C/15C/20C/25C	8		23	25	0,96	≤ 85	≤ 30	≤ 0,5
MS1H2-30C/40C/50C	16		27	21,3	1,13	≤ 100	≤ 60	≤ 0,5
MS1H3-29C/44C/55C/75C	50		40	14,4	1,67	≤ 200	≤ 100	≤ 0,5

- Не допускается использование одного источника питания для тормоза и других электрических устройств. Данное требование обусловлено предотвращением неисправности тормоза из-за падения напряжения или тока, вызванного другими работающими устройствами.
- Рекомендуется использовать кабели сечением не менее 0,5 мм2.

6 Моментно-скоростные характеристики двигателя

■ MS1H1 (низкая инерционность, низкая мощность)

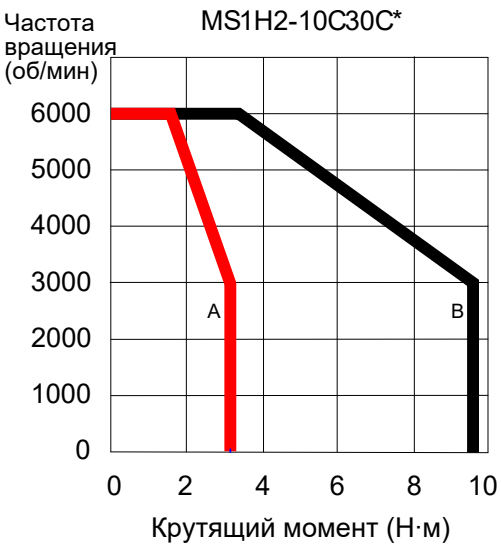

A
Область непрерывной работы
B
Область кратковременного режима работы
MS1H1-05B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
0.15
0.3
0.45
0.6
Крутящий момент (Н·м)
MS1H1-10B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
0.3
0.6
0.9
1.2
Крутящий момент (Н·м)
MS1H1-20B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
0.6
1.2
1.8
2.4
Крутящий момент (Н·м)
MS1H1-40B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
1.2
2.4
3.6
4.8
Крутящий момент (Н·м)
MS1H1-55B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
2
4
6
Крутящий момент (Н·м)
MS1H1-75B30CB
Частота вращения (об/мин)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
A
B
0
2.5
5
7.5
10
Крутящий момент (Н·м)

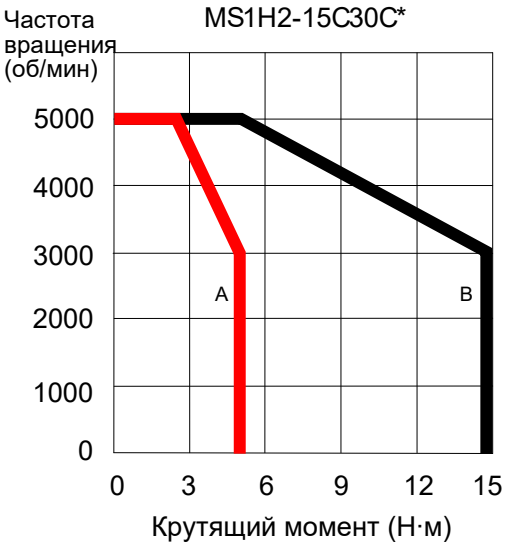


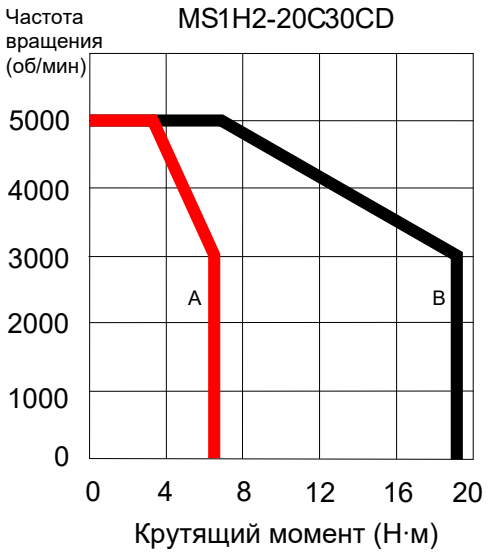
■ MS1H2 (низкая инерционность, средняя мощность)

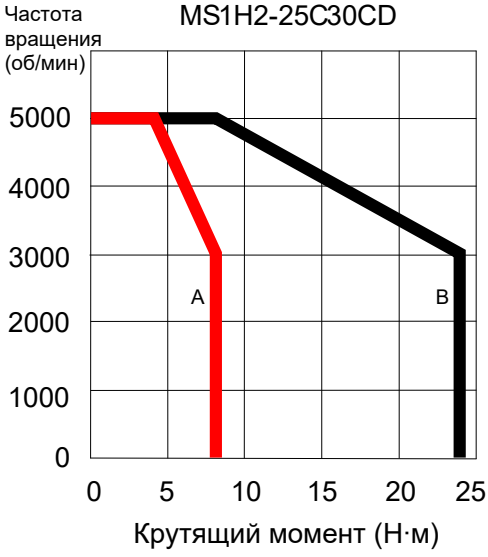
A Область непрерывной работы

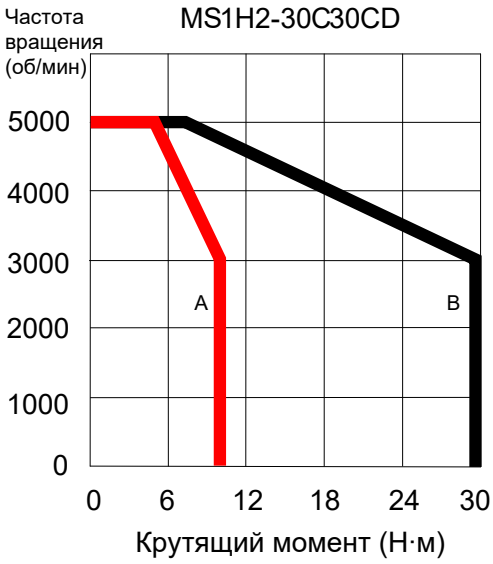
B Область кратковременного режима работы

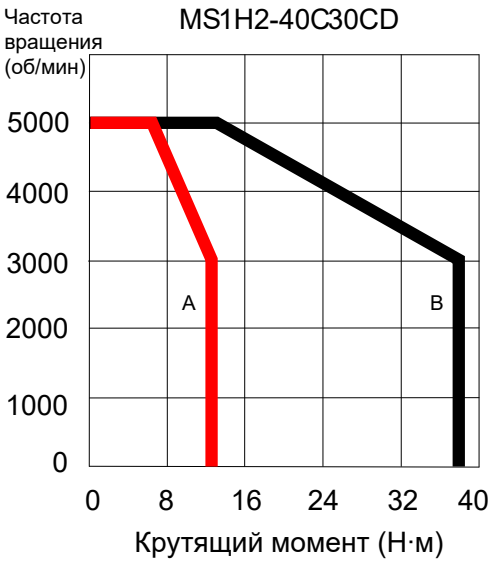


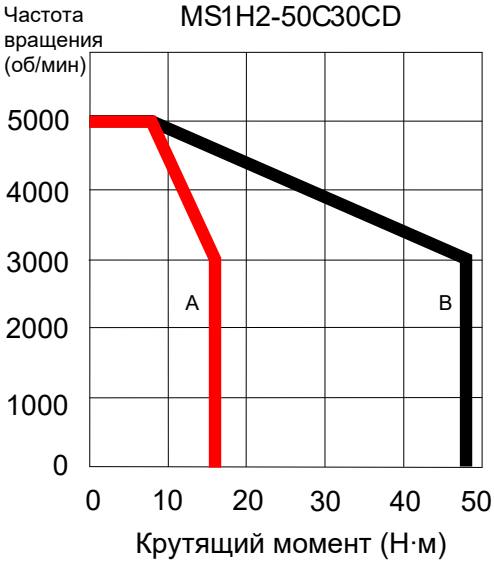








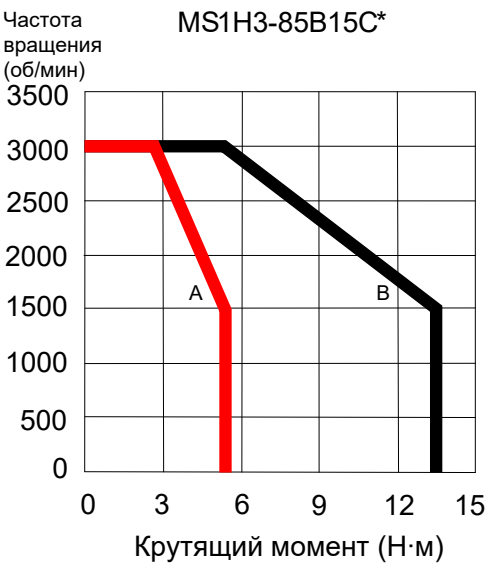


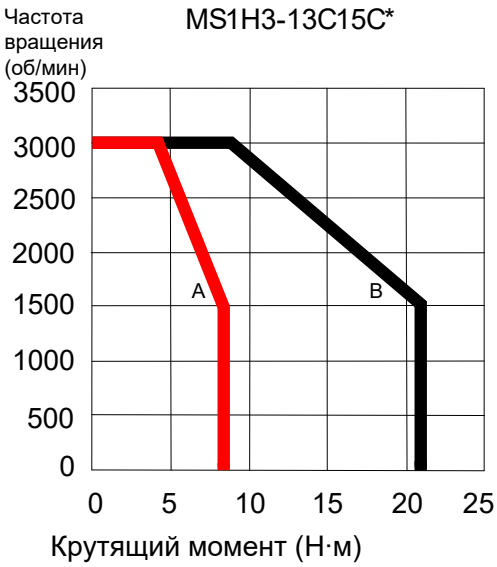


■ MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)

A — Область непрерывной работы

B — Область кратковременного режима работы

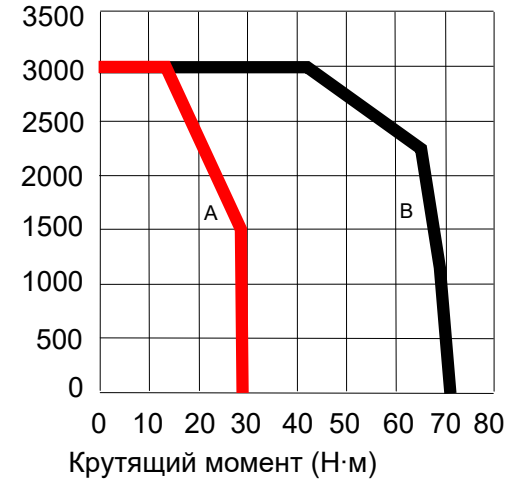




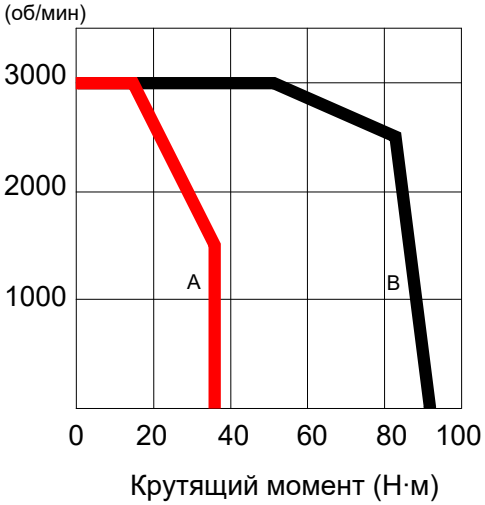
MS1H3-18C15CD

MS1H3-29C15CD

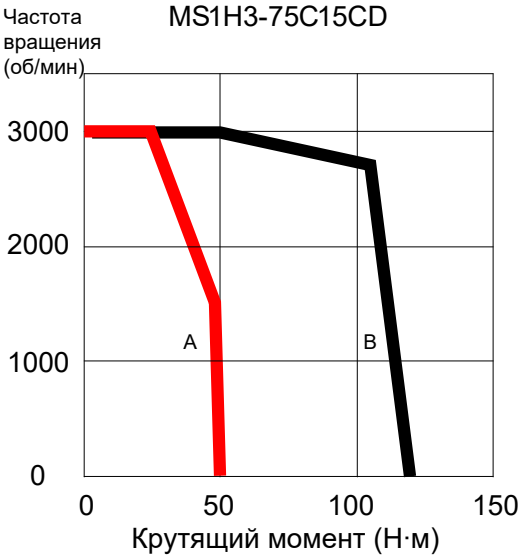
MS1H3-44C15CD



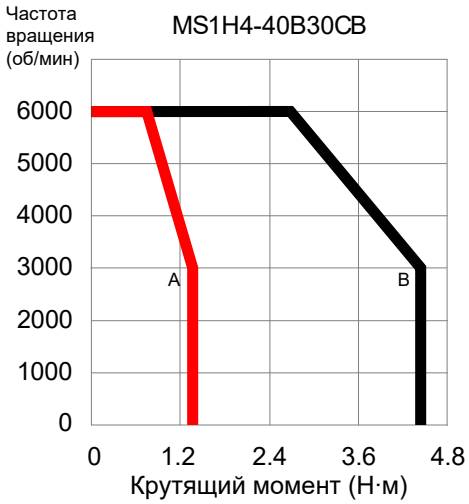
MS1H3-55C15CD

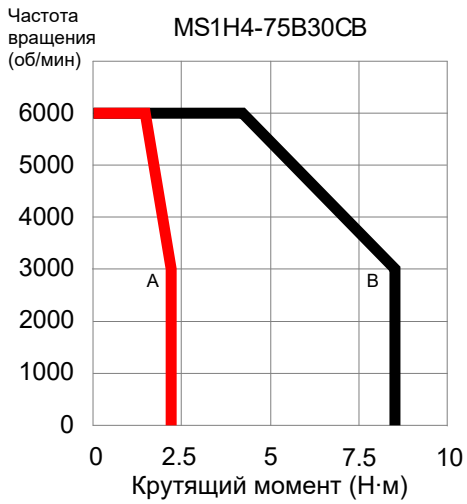


MS1H3-75C15CD



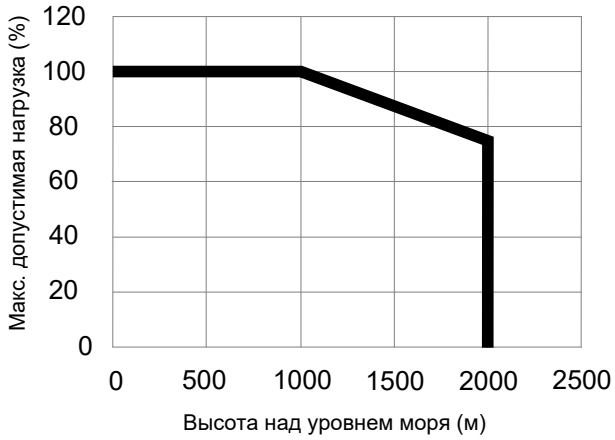
■ MS1H4 (средняя инерционность, низкая мощность)



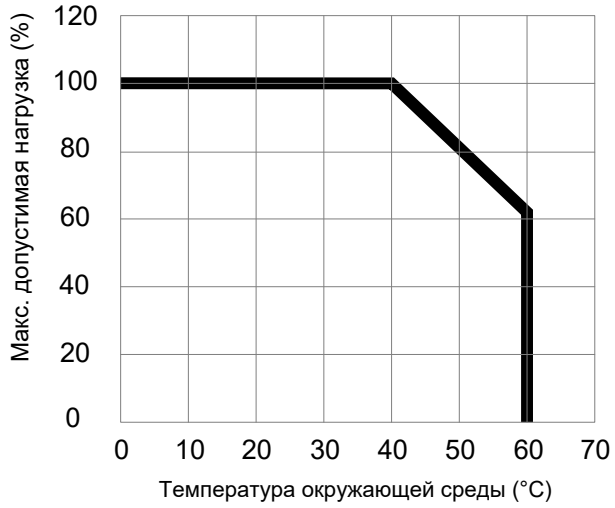


7 Кривые снижения номинальных характеристик

■ Кривая снижения номинальных характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря



■ Кривая снижения номинальных характеристик в зависимости от температуры



1.3 Конфигурации сервосистемы

■ 220 В:

Номинальная частота вращения (об/мин)	Макс. частота вращения (об/мин)	Мощность (Вт)	Модель серводвигателя		Размер фланца двигателя	Модель сервопривода SV660N****I		Размер сервопривода	Код сервопривода (H01-02)
						Одна фаза, 220 В перем. тока	Три фазы, 220 В перем. тока		
3000	6000	50	MS1H1 (низкая инерционность, низкая мощность)	05B30CB	40	S1R6	-	A	00002
		100		10B30CB	40	S1R6	-	A	00002
		200		20B30CB	60	S1R6	-	A	00002
		400		40B30CB	60	S2R8	-	A	00003
		550		55B30CB	80	S5R5	-	B	00005
		750		75B30CB	80	S5R5	-	B	00005
		1000		10C30CB	80	S7R6		C	00006
		1000	MS1H2 (низкая инерционность, средняя мощность)	10C30CB	100	S7R6		C	00006
	5000	1500		15C30CB	100	S012		D	00007
1500	3000	850	MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)	85B15CB	130	S7R6		C	00006
1500	3000	1300	MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)	13C15CB	130	S012		D	00007
3000	6000	400	MS1H4 (средняя инерционность, низкая мощность)	40B30CB	60	S2R8	-	A	00003
		750		75B30CB	80	S5R5	-	A	00005

◆ В моделях S7R6 и S012 реализована поддержка однофазного питание 220 В, при этом не требуется снижение номинальных характеристик при однофазном вводе питания.

■ 380 В:

Номинальная частота вращения (об/мин)	Макс. частота вращения (об/мин)	Мощность (Вт)	Модель серводвигателя		Размер фланца двигателя	Модель сервопривода SV660N****I	Размер сервопривода	Код сервопривода (H01-02)
						Три фазы, 380 В перем. тока		
3000	6000	1000	MS1H2 (низкая инерционность, средняя мощность)	10C30CD	100	T5R4	C	10002
	5000	1500		15C30CD	100	T5R4	C	10002
		2000		20C30CD	100	T8R4	D	10003
		2500		25C30CD	100	T8R4	D	10003
		3000		30C30CD	130	T012	D	10004
		4000		40C30CD	130	T017	E	10005
		5000		50C30CD	130	T017	E	10005
1500	3000	850	MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)	85B15CD	130	T3R5	C	10001
		1300		13C15CD	130	T5R4	C	10002
		1800		18C15CD	130	T8R4	C	10003
		2900		29C15CD	180	T012	D	10004
		4400		44C15CD	180	T017	E	10005
		5500		55C15CD	180	T021	E	10006
		7500		75C15CD	180	T026	E	10007

1.4 Модели кабелей

Табл. 1-1 Кабели для электродвигателей MS1H1/MS1H4 с клеммной коробкой (Z), вывод кабеля спереди

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M107-3.0	S6-L-M107-5.0	S6-L-M107-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B107-3.0	S6-L-B107-5.0	S6-L-B107-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P124-3.0	S6-L-P124-5.0	S6-L-P124-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P114-3.0	S6-L-P114-5.0	S6-L-P114-10.0

Табл. 1-2 Кабели для электродвигателей MS1H1/MS1H4 с клеммной коробкой (Z), вывод кабеля сзади

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M108-3.0	S6-L-M108-5.0	S6-L-M108-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B108-3.0	S6-L-B108-5.0	S6-L-B108-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P125-3.0	S6-L-P125-5.0	S6-L-P125-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P115-3.0	S6-L-P115-5.0	S6-L-P115-10.0

Табл. 1-3 Кабели для электродвигателей MS1H1/MS1H4 с кабельным вводом (Z), вывод кабеля спереди

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M100-3.0	S6-L-M100-5.0	S6-L-M100-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B100-3.0	S6-L-B100-5.0	S6-L-B100-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P120-3.0	S6-L-P120-5.0	S6-L-P120-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P110-3.0	S6-L-P110-5.0	S6-L-P110-10.0

Табл. 1-4 Кабели для электродвигателей MS1H2 (менее 3 кВт) и MS1H3 (менее 2,9 кВт)

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M111-3.0	S6-L-M111-5.0	S6-L-M111-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B111-3.0	S6-L-B111-5.0	S6-L-B111-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P121-3.0	S6-L-P121-5.0	S6-L-P121-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P111-3.0	S6-L-P111-5.0	S6-L-P111-10.0

Табл. 1-5 Кабели для электродвигателей MS1H2 (4 кВт / 5 кВт)

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M111-3.0	S6-L-M111-5.0	S6-L-M111-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B111-3.0	S6-L-B111-5.0	S6-L-B111-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P121-3.0	S6-L-P121-5.0	S6-L-P121-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P111-3.0	S6-L-P111-5.0	S6-L-P111-10.0

Табл. 1-6 Кабели для электродвигателей MS1H3 (менее 2,9 кВт)

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M112-3.0	S6-L-M112-5.0	S6-L-M112-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B112-3.0	S6-L-B112-5.0	S6-L-B112-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P121-3.0	S6-L-P121-5.0	S6-L-P121-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P111-3.0	S6-L-P111-5.0	S6-L-P111-10.0

Табл. 1-7 Кабели для электродвигателей MS1H3 (2,9 кВт)

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M022-3.0	S6-L-M022-5.0	S6-L-M022-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B022-3.0	S6-L-B022-5.0	S6-L-B022-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P121-3.0	S6-L-P121-5.0	S6-L-P121-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P111-3.0	S6-L-P111-5.0	S6-L-P111-10.0

Табл. 1-8 Кабели для электродвигателей MS1H3 (свыше 2,9 кВт)

Тип кабеля	Длина кабеля (м)		
	3,0	5,0	10,0
Кабель питания (без тормоза)	S6-L-M022-3.0	S6-L-M022-5.0	S6-L-M022-10.0
Кабель питания (с тормозом)	S6-L-B022-3.0	S6-L-B022-5.0	S6-L-B022-10.0
Кабель многооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P121-3.0	S6-L-P121-5.0	S6-L-P121-10.0
Кабель однооборотного абсолютного энкодера	S6-L-P111-3.0	S6-L-P111-5.0	S6-L-P111-10.0

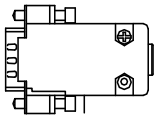
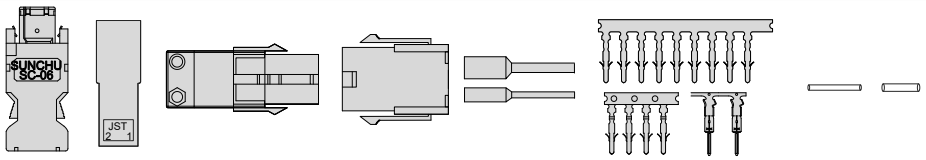
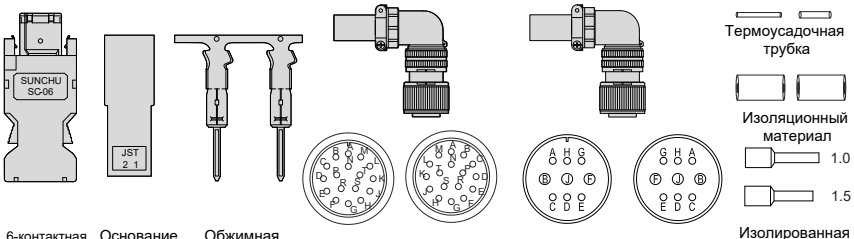
ПРИМЕЧАНИЕ

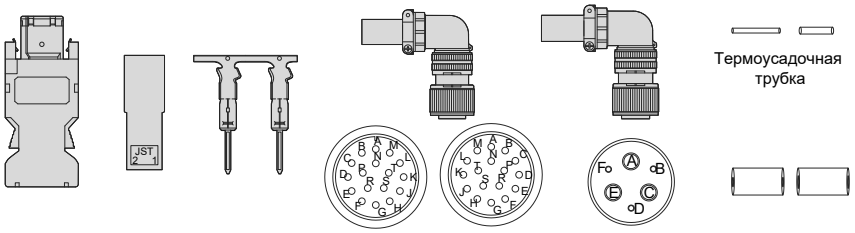
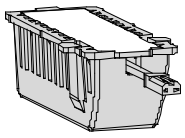
Если требуются использование гибких кабелей, подходящие для гибких кабель-каналов, добавить суффикс "-T" в конце маркировки модели кабеля.

1.5 Варианты кабелей обмена данными

Модель	Описание
S6-L-T00-3.0	Кабель для обмена данными между сервоприводом и ПК
S6-L-T04-0.3	Кабель для параллельного обмена данными нескольких сервоприводов
S6-L-T04-3.0	Кабель для обмена данными между сервоприводом и хост-контроллером

1.6 Комплекты разъемов

Комплект разъемов	Габаритный чертеж
S6-C6	 (Штекер DB15C)
S6-C26	 6-контактная вилка; Основание; 9-контактный соединитель; Штырьковый цоколь; Изолированная клемма; Обжимная клемма; Термоусадочная трубка
S6-C29	 6-контактная вилка; Основание; Обжимная клемма; Авиационный разъем; Авиационный разъем; Термоусадочная трубка; Изоляционный материал; 1.0; 1.5; Изолированная клемма

Комплект разъемов	Габаритный чертеж
S6-C39	 Вилка 1394 Основание Обжимная клемма Авиационный разъем Авиационный разъем Изоляционный материал
S6-C4	

1.7 Электромонтажная схема сервосистемы

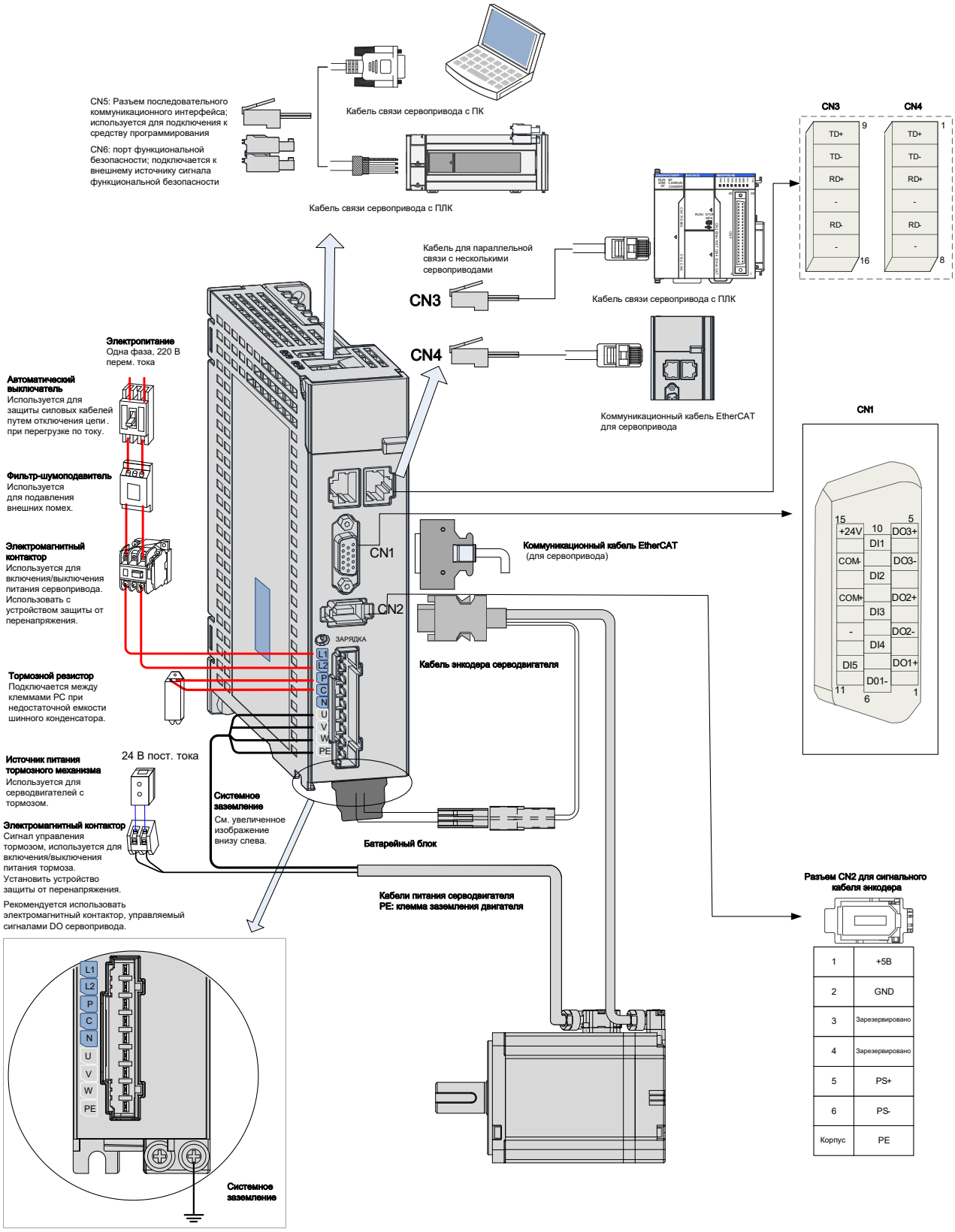


Рис. 1-13 Электромонтаж однофазных систем 220 В

Сервопривод напрямую подключается к промышленному источнику питания без развязок, таких как, например, трансформатор. Для предотвращения повреждения в случае короткого замыкания предусмотреть предохранитель или автоматический выключатель на вводе питания. Сервопривод не оснащен собственной схемой защиты от замыканий на землю. В целях обеспечения безопасности установить устройство защитного отключения (УЗО) для защиты от поражения электрическим током и/или возгорания.

Не запускать и не останавливать двигатель, используя электромагнитный контактор. Поскольку двигатель является устройством с высокой индуктивностью, двигатель способен мгновенно генерировать высокое напряжение, которое может привести к повреждению контактора.

Обратить внимание на мощность при подключении внешнего источника питания системы управления или источника питания 24 В постоянного тока, особенно в случае использования источника питания для подачи питания не несколько сервоприводов или тормозов. Недостаточность питания приводит к недостаточности подаваемого тока, что приводит к отказу сервопривода или тормоза. На тормоз питание должно подаваться от источника питания 24 В постоянного тока, а мощность тормоза должна соответствовать модели двигателя и соответствовать требованиям к мощности тормоза.

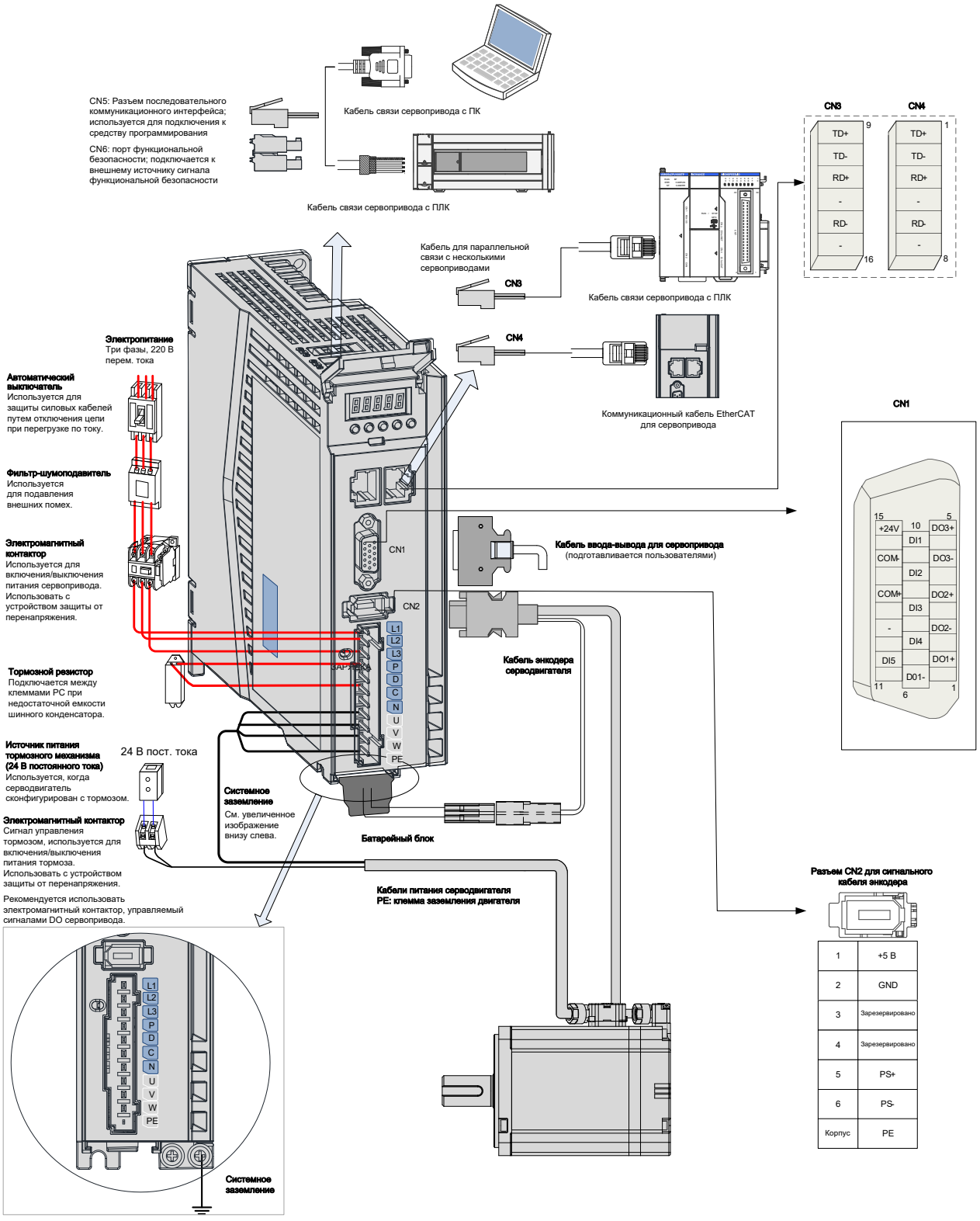


Рис. 1-14 Электромонтаж трехфазных систем 220 В

Сервопривод напрямую подключается к промышленному источнику питания без развязок, таких как, например, трансформатор. Для предотвращения повреждения в случае короткого замыкания предусмотреть предохранитель или автоматический выключатель на вводе питания. Сервопривод не оснащен собственной схемой защиты от замыканий на землю. В целях обеспечения безопасности установить устройство защитного отключения (УЗО) для защиты от поражения электрическим током и/или возгорания.

Не запускать и не останавливать двигатель, используя электромагнитный контактор. Поскольку

двигатель является устройством с высокой индуктивностью, двигатель способен мгновенно генерировать высокое напряжение, которое может привести к повреждению контактора.

Обратить внимание на мощность при подключении внешнего источника питания системы управления или источника питания 24 В постоянного тока, особенно в случае использования источника питания для подачи питания не несколько сервоприводов или тормозов. Недостаточность питания приводит к недостаточности подаваемого тока, что приводит к отказу сервопривода или тормоза. На тормоз питание должно подаваться от источника питания 24 В постоянного тока, а мощность тормоза должна соответствовать модели двигателя и соответствовать требованиям к мощности тормоза.

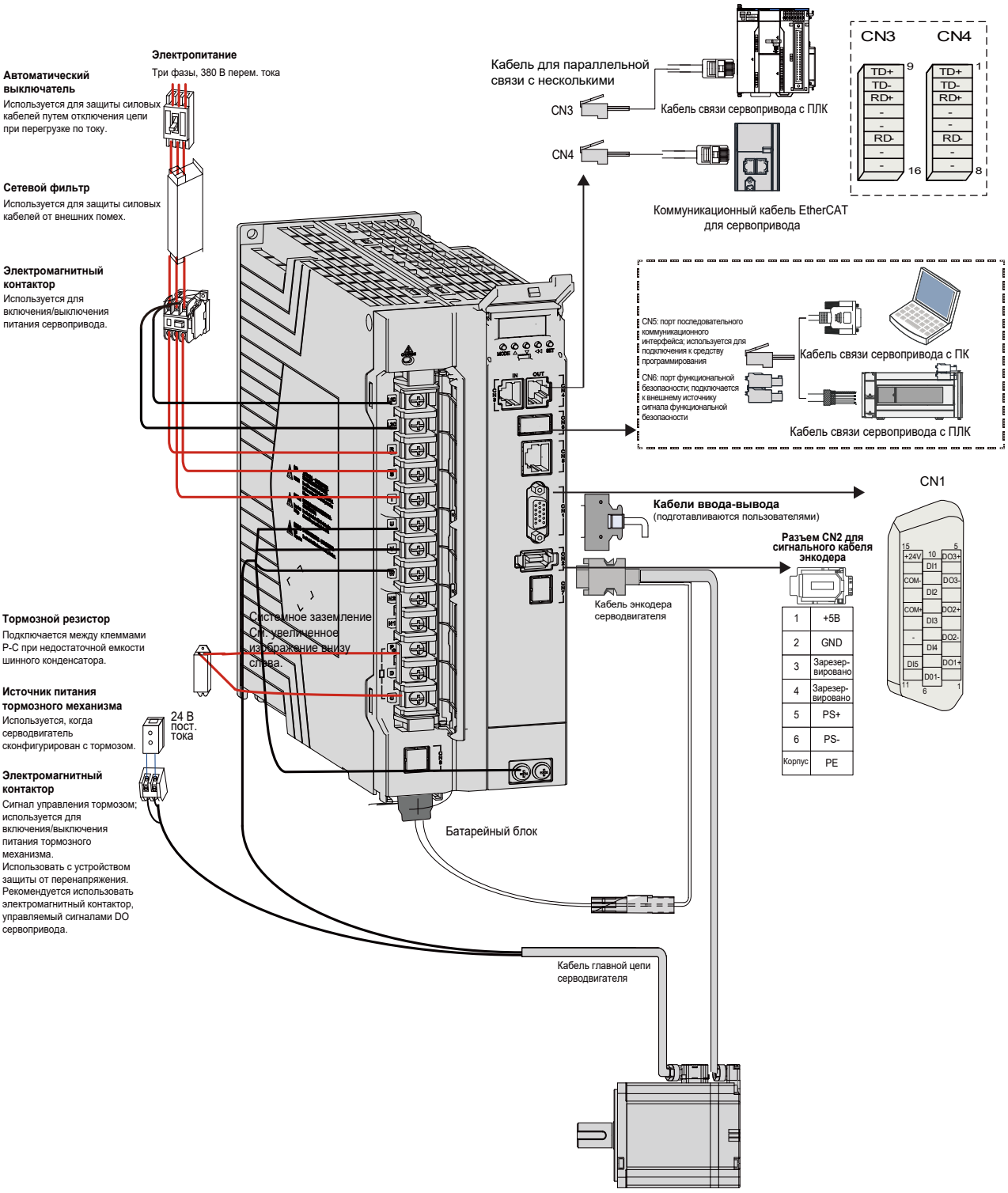


Рис. 1-15 Электромонтаж трехфазных сервосистем 380 В

Сервопривод напрямую подключается к промышленному источнику питания без развязок, таких

как, например, трансформатор. Для предотвращения повреждения в случае короткого замыкания предусмотреть предохранитель или автоматический выключатель на вводе питания. Сервопривод не оснащен собственной схемой защиты от замыканий на землю. В целях обеспечения безопасности установить устройство защитного отключения (УЗО) для защиты от поражения электрическим током и/или возгорания.

Не запускать и не останавливать двигатель, используя электромагнитный контактор. Поскольку двигатель является устройством с высокой индуктивностью, двигатель способен мгновенно генерировать высокое напряжение, которое может привести к повреждению контактора.

Обратить внимание на мощность при подключении внешнего источника питания системы управления или источника питания 24 В постоянного тока, особенно в случае использования источника питания для подачи питания не несколько сервоприводов или тормозов. Недостаточность питания приводит к недостаточности подаваемого тока, что приводит к отказу сервопривода или тормоза. На тормоз питание должно подаваться от источника питания 24 В постоянного тока, а мощность тормоза должна соответствовать модели двигателя и соответствовать требованиям к мощности тормоза.

2 Монтаж

WARNING

Ознакомиться с правилами техники безопасности в п. *"Правила техники безопасности"*. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым последствиям.

CAUTION

- Соблюдать указания по монтажу, приведенные в данной главе. Несоблюдение указаний может привести к ошибкам в работе устройства или усугубить повреждения.
- Не запускать поврежденное или неисправное устройство. Несоблюдение указаний приводит к получению травм.
- Не выполнять монтаж устройства в среде, подверженной воздействию воды или веществ, вызывающих коррозию. Несоблюдение указаний приводит к ошибкам в работе устройства.
- Не выполнять монтаж устройства рядом с источниками горючих газов или рядом с горючими материалами. Несоблюдение указаний приводит к возгоранию или поражению электрическим током.
- Выполнить монтаж устройства в огнеупорный шкаф с электрической защитой. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию оборудования.
- Обеспечить наличие указанных зазоров между сервоприводом, внутренней поверхностью электрического шкафа и другим оборудованием. Несоблюдение указаний приводит к возгоранию или ошибкам в работе устройства.
- Не складывать тяжелые предметы на устройство. Несоблюдение указаний может привести к получению травм или повреждению устройства.
- Не допускать сильных ударов по устройству. Несоблюдение указаний может привести к повреждениям устройства.
- Не блокировать впускное/выпускное отверстие сервопривода и не допускать попадания посторонних предметов в устройство. Несоблюдение указаний может привести к возгоранию или ошибкам в работе устройства.

2.1 Монтаж сервопривода

2.1.1 Место монтажа

- Выполнить монтаж сервопривода в шкаф, защищенный от воздействия солнечного света и дождя.
- Выполнить монтаж сервопривода в месте, соответствующем следующим требованиям:

a) Отсутствие газов, вызывающих коррозию, горючих газов и горючих материалов, таких как сероводород, хлор, аммиак, сернистый газ, хлористый газ, кислота, щелочь и соль

b) Отсутствие высокой температуры, влажности, пыли и металлической пыли

c) Отсутствие вибрации

d) Степень загрязнения: PD2

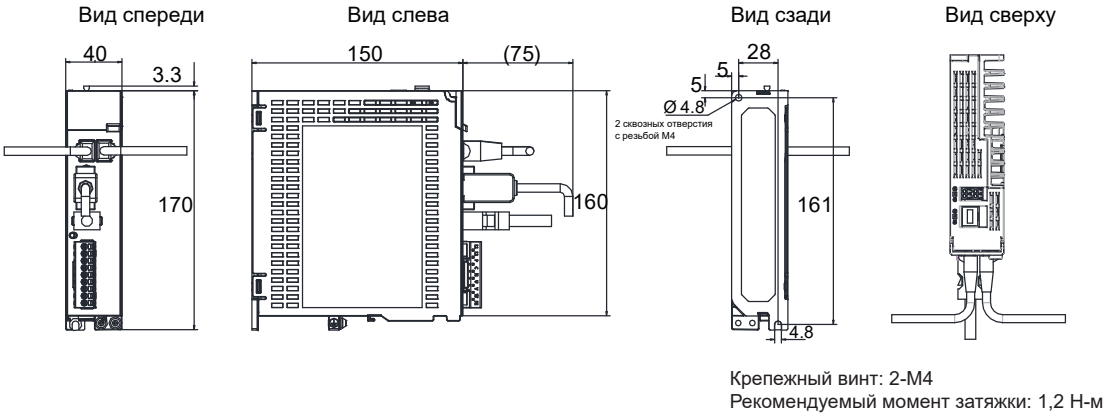
2.1.2 Условия окружающей среды

Табл. 2-1 Условия на месте монтажа

Поз.	Описание
Температура окружающей среды	0 – 55 °C (средний коэффициент нагрузки не более 80 % при температуре окружающей среды 45 – 55 °C).
Влажность окружающей среды	Не более 90 % отн. влаж. (без образования конденсата)
Температура хранения	-20 до +70 °C (без обледенения)
Влажность при хранении	Не более 90 % отн. влаж. (без образования конденсата)
Вибрация	Ниже 4,9 м/с^2
Ударное воздействие	Ниже 19,6 м/с^2
Класс защиты IP	IP20 (за исключением вентилятора и клемм)
Высота над уровнем моря	Не выше 1000 м. Снижение номинальных характеристик требуется при высоте над уровнем моря свыше 1000 м. При высоте над уровнем моря свыше 2000 м, помимо снижения номинальных характеристик, установить изолирующий трансформатор. Стандартные требования к снижению номинальных характеристик: Снижать на 1 % на каждые дополнительные 100 м высоты. Макс. допустимая высота над уровнем моря составляет 3000 м.

2.1.3 Габаритный чертеж

- Размер A: SV660NS1R6I, SV660NS2R8I



Крепежный винт: 2-M4
Рекомендуемый момент затяжки: 1,2 Н-м

Рис. 2-1 Габаритные размеры для типоразмера A (ед. изм: мм)

Масса сервопривода типоразмера A составляет 0,8 кг.

- Размер B: SV660NS5R5I

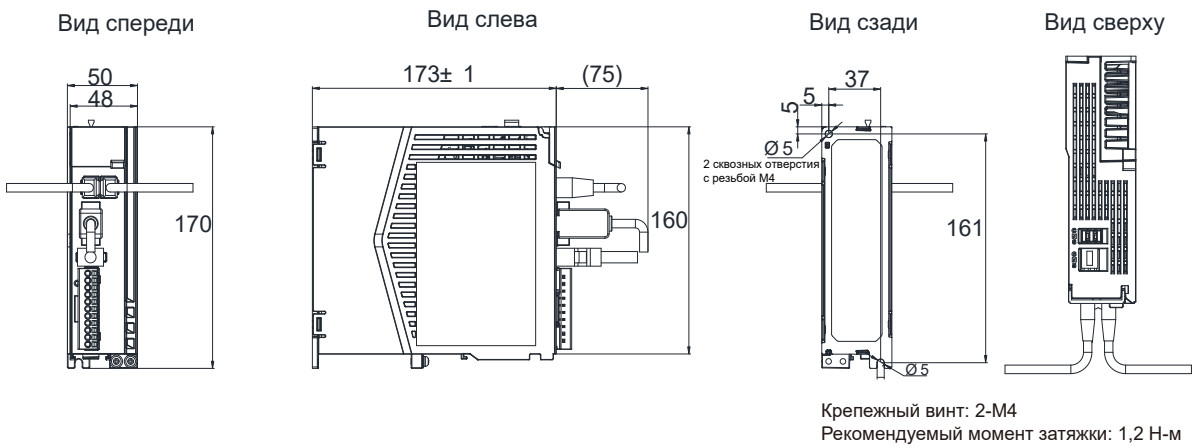


Рис. 2-2 Габаритные размеры для типоразмера A (ед. изм: мм)

Масса сервопривода типоразмера B составляет 1,0 кг.

- Размер C: SV660NS7R6I, SV660NT3R5I, SV660NT5R4I

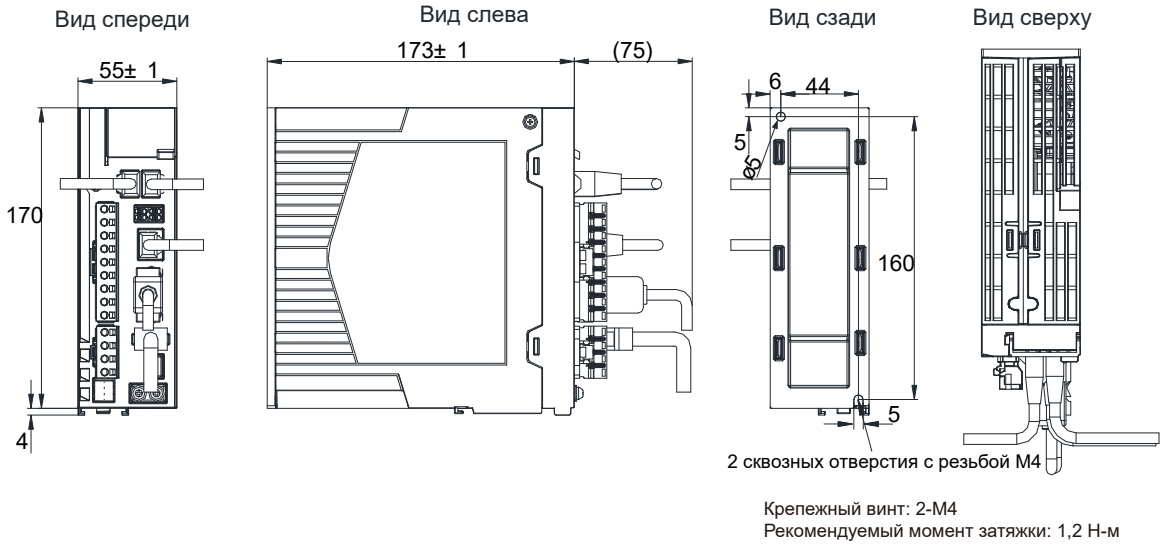


Рис. 2-3 Габаритные размеры для типоразмера C (ед. изм: мм)

Масса сервопривода типоразмера C составляет 1,3 кг.

- Размер D: SV660NS012I, SV660NT8R4I, SV660NT012I

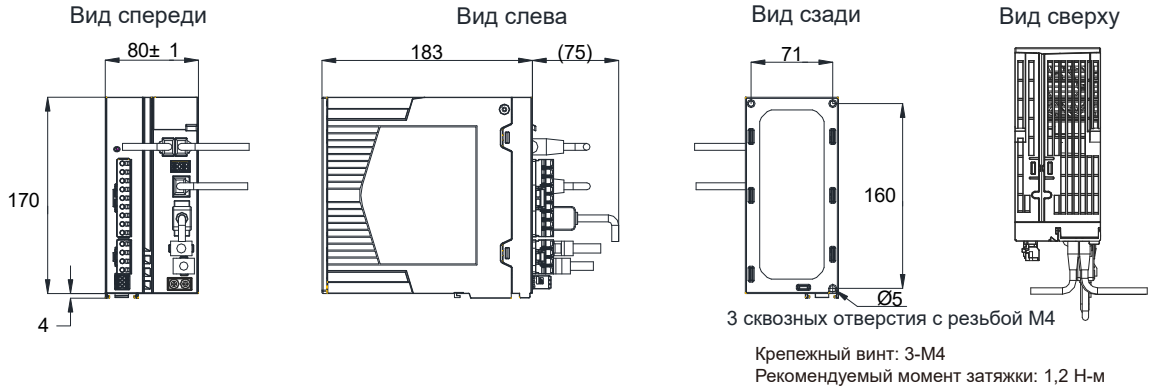


Рис. 2-4 Габаритные размеры для типоразмера D (ед. изм: мм)

Масса сервопривода типоразмера D составляет 1,8 кг.

- Размер E: SV660NT017I, SV660NT021I, SV660NT026I

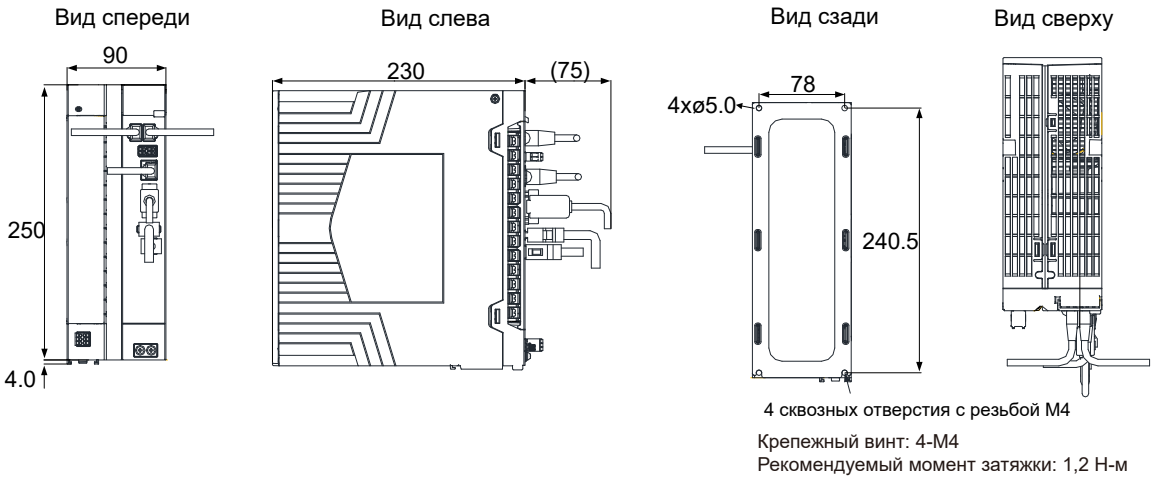


Рис. 2-5 Габаритные размеры для типоразмера E (ед. изм: мм)

Масса сервопривода типоразмера D составляет 3,6 кг.

2.1.4 Монтаж

■ Способ монтажа

Убедиться, что сервопривод установлен вертикально к стене, а его передняя сторона (монтажная сторона) обращена к оператору. Обеспечить охлаждение сервопривода, используя естественную конвекцию или охлаждающий вентилятор. Надежно закрепить сервопривод на монтажной поверхности с использованием от двух до четырех монтажных отверстий (количество монтажных отверстий зависит от мощности сервопривода).

■ Охлаждение

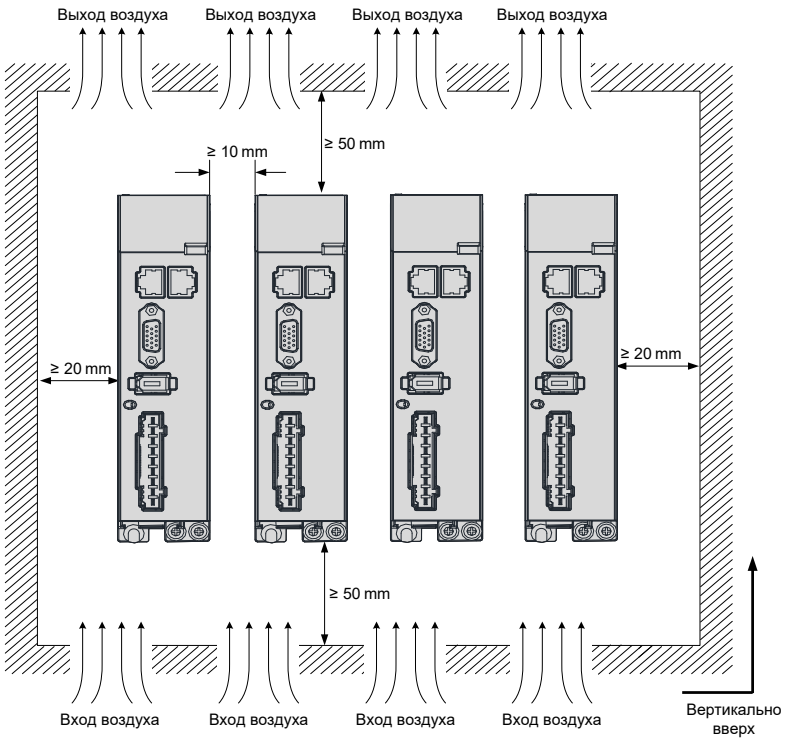
Как показано на рис. 2-6, предусмотреть достаточное пространство вокруг сервопривода для обеспечения надлежащего охлаждения с использованием охлаждающего вентилятора или естественной конвекции. Выполнить монтаж охлаждающего вентилятора в верхней части сервопривода, чтобы избежать чрезмерного повышения температуры и для поддержания постоянной температуры внутри электрического шкафа.

■ Монтаж

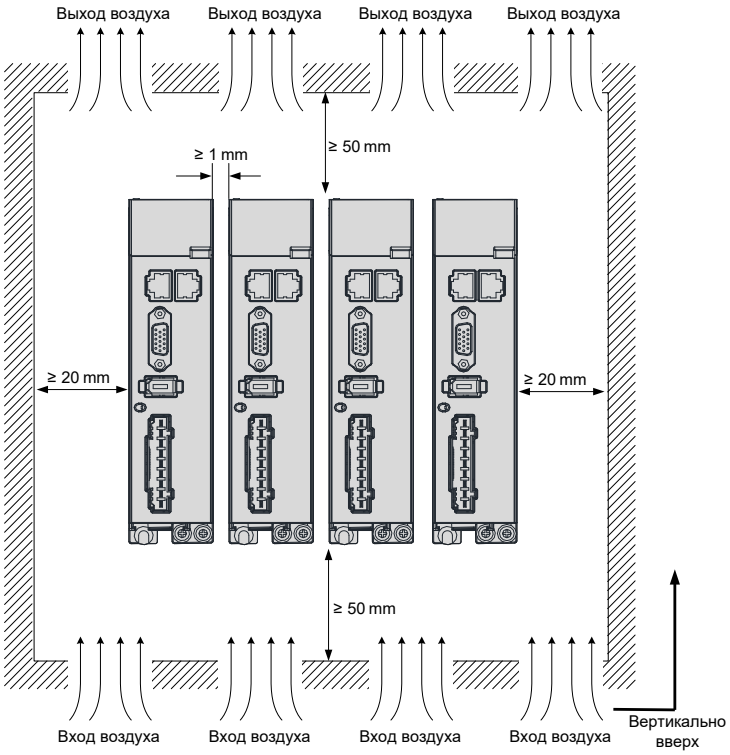
При монтаже нескольких сервоприводов рядом, для обеспечения теплоотвода предусмотреть пространство не менее 10 мм слева и справа от каждого сервопривода, и не менее 50 мм над и под каждым сервоприводом.

Для компактного монтажа сервоприводов типоразмеров A и B необходимо учитывать монтажный допуск и оставлять зазор не менее 1 мм между двумя приводами. В таком случае среднеквадратическая нагрузка должна составлять не более 75 %.

Допускается монтаж сервоприводов типоразмеров C, D и E вплотную без зазора, при этом компенсация с учетом снижения номинальных характеристик не требуется.



Стандартный монтаж



Компактный монтаж

Рис. 2-6 Монтаж сервопривода

■ Заземление

Заземлить через клемму заземления надлежащим образом. Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током или неполадкам в работе из-за помех.

■ Направление укладки кабелей

Как показано на следующем рисунке, прокладывать кабель сервопривода вниз, чтобы не допустить попадание жидкости в сервопривод по кабелю.

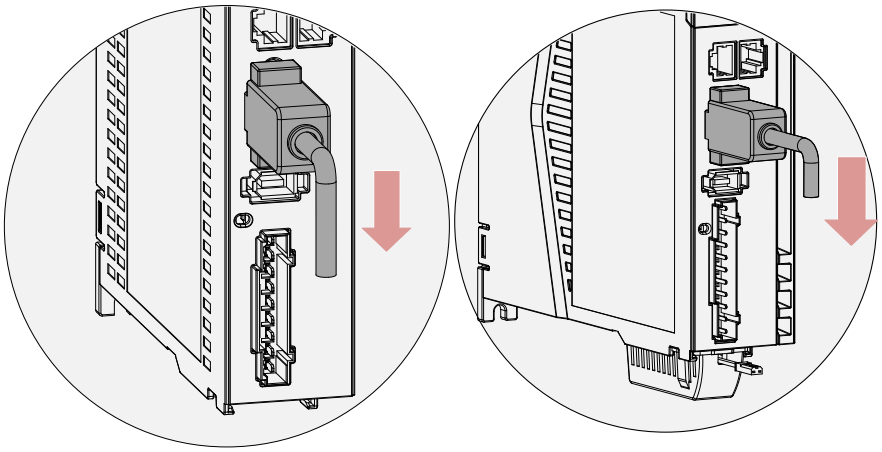


Рис. 2-7 Направление укладки кабелей

■ Пылезащитная крышка (вставлена в порт CN5 по умолчанию перед отгрузкой)

Вставить пылезащитную крышку в неиспользуемый порт CN5. Это необходимо для предотвращения попадания посторонних предметов в сервопривод (таких как твердые или жидкие вещества или

предметы) и возникновения ошибок в работе.

Пылезащитная крышка входит в состав стандартной комплектации. При необходимости пылезащитные крышки приобретаются отдельно (модель: NEX-02-N2B; производитель: PINGOOD).

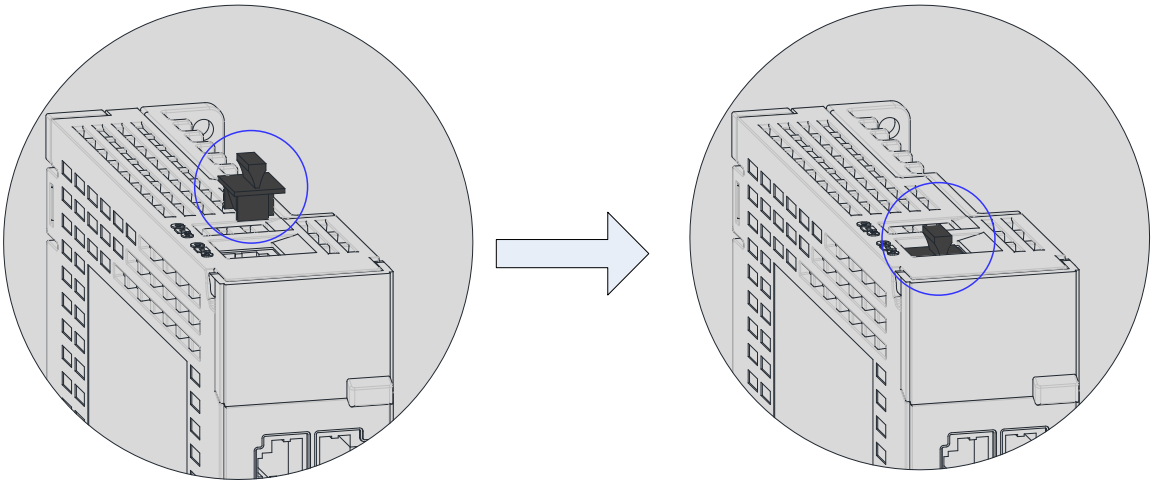


Рис. 2-8 Установка пылезащитной крышки

ПРИМЕЧАНИЕ

- Пылезащитная крышка: Предотвращает попадание посторонних предметов в сервопривод (таких как твердые или жидкие вещества или предметы) и возникновения ошибок в работе.
- Пылезащитная крышка поставляется в комплекте с сервоприводом. Хранить пылезащитную крышку в надлежащем месте.

2.2 Монтаж серводвигателя

2.2.1 Место монтажа

- Выполнить монтаж серводвигателя на месте без присутствия газов, вызывающих коррозию, горючих газов и горючих материалов, таких как сероводород, хлор, аммиак, сернистый газ, хлористый газ, кислота, щелочь и соль
- Использовать серводвигатель, оснащенный масляным уплотнением, если двигатель используется на участках использования шлифовальных СОЖ, масляного тумана, участках присутствия железной пыли или стружки.
- Монтаж серводвигателя выполнять вдали от источников теплоты, таких как печь.
- Не использовать серводвигатель в замкнутом пространстве. Работа в замкнутом пространстве может привести к перегреву двигателя и сокращению срока его службы.

2.2.2 Условия на месте монтажа

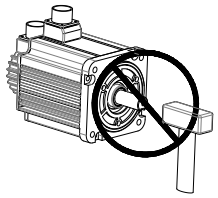
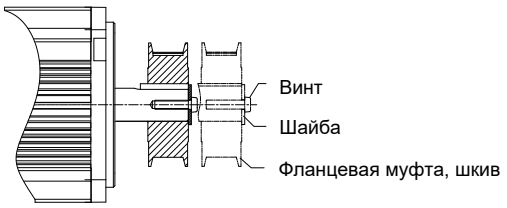
Табл. 2-2 Условия на месте монтажа

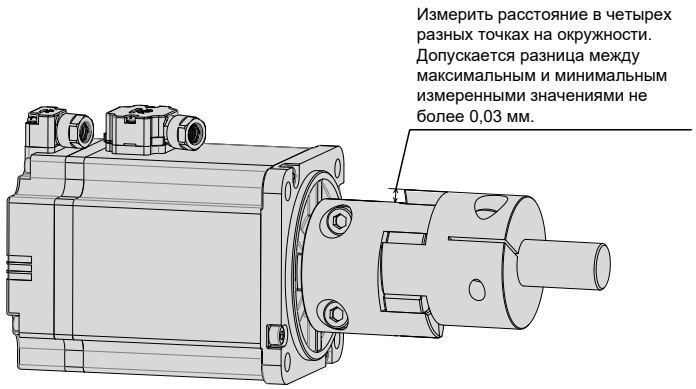
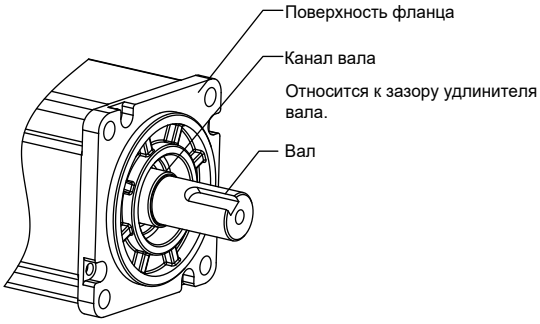
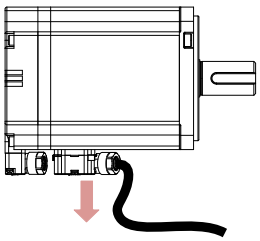
Поз.	Описание
Рабочая температура	0 до 40 °C (без обледенения)
Рабочая влажность	20 до 80 % отн. влаж. (без образования конденсата)
Температура хранения	-20 до +60 °C (макс. температура: 80 °C в течение 72 ч)
Влажность при хранении	20 – 90 % отн. влаж. (без образования конденсата)
Вибрация	Ниже 49 м/с^2

Поз.	Описание
Ударное воздействие	Ниже 490 м/с^2
Класс защиты IP	IP67 (кроме отверстия для вала, при надлежащем подключении кабелей питания и разъемов энкодеров)
Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м (снижение номинальных характеристик требуется при высоте над уровнем моря свыше 1000 м)

2.2.3 Меры предосторожности при монтаже

Табл. 2-3 Инструкции по монтажу

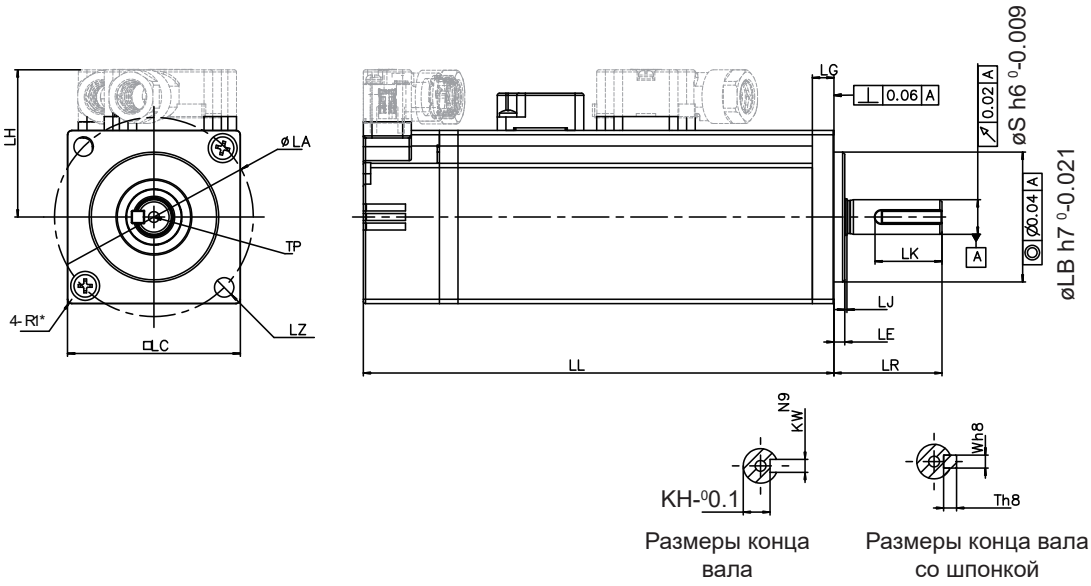
Поз.	Описание
Меры, направленные на предотвращение коррозии	◆ Стереть антикоррозионное средство, нанесенное на выступающую часть вала двигателя, перед монтажом серводвигателя, затем примите меры для предотвращения коррозии.
Энкодер	◆ Не допускать ударов по выступающей части вала в ходе монтажа. Несоблюдение указаний приводит к повреждению энкодера. 
	◆ Использовать отверстие под винт на краю вала при установке шкива на вал серводвигателя с использованием шпоночного паза. ◆ Для установки шкива вставить двухсторонний винт в отверстие под винт на валу. ◆ Установить шайбу на поверхность края муфты, затем гайкой вдавить шкив. ◆ Для вала серводвигателя со шпоночным пазом использовать отверстие под винт на краю вала. ◆ Для вала серводвигателя без шпоночного паза использовать фрикционную муфту или аналогичные способы. ◆ При снятии шкива использовать съемник шкива для защиты вала от чрезмерной ударной нагрузки. ◆ В целях обеспечения безопасности установить защитный кожух или аналогичное приспособление на область с вращающимися деталями, например, шкив, установленный на валу. 

Поз.	Описание
Центровка	◆ При соединении серводвигателя с машинным оборудованием использовать муфту и сохранять центровку вала двигателя и вала машинного оборудования, оси этих валов должны находиться на одной линии. ◆ Убедиться в соответствии серводвигателя требуемой точности центровки (как показано на следующем рисунке). Несоблюдение указаний приводит к вибрации или повреждению подшипника и энкодера. 
Ориентация при монтаже	◆ При монтаже предусмотрены как горизонтальная, так и вертикальная ориентация серводвигателя.
Меры по предотвращению попадания масла или жидкости	◆ Не допускать погружения двигателя/кабеля в воду или масло. ◆ Уточнить класс защиты IP серводвигателя, если на месте монтажа образуются капли воды (за исключением отверстия вала).  ◆ Установить двигатель так, чтобы клемма для подключения кабеля была направлена вниз, если на месте эксплуатации возможно воздействие жидкости. Такие меры необходимы для предотвращения попадания жидкости в двигатель по кабелю (как показано на следующем рисунке).  ◆ В условиях, когда отверстие вала подвергается воздействию капель масла, использовать двигатель с масляным уплотнением. ◆ При использовании двигателя с масляным уплотнением соблюдать следующие требования: 1) При использовании убедиться, что уровень масла ниже кромки уплотнения. 2) При вертикальной ориентации электродвигателя не допускать скопления масла на кромке уплотнения.

Поз.	Описание
Натяжение кабелей	◆ Не сгибать и не натягивать кабели, особенно сигнальные кабели, толщина жилы которых составляет всего 0,2 или 0,3 мм. Не допускать чрезмерного натяжения кабелей в ходе электромонтажных работ.
Разъемы	◆ Соблюдать следующие требования: 1) При подключении разъемов избегать попадания в разъем посторонних предметов и металлических частей оборудования. 2) Сначала подключить разъем к кабелю главной цепи серводвигателя и убедиться в правильном подключении кабеля заземления главной цепи. Если начинать с подключения разъема к кабелю на стороне энкодера, возможны ошибки в работе энкодера из-за возникновения разности потенциалов между клеммами PE. 3) Убедиться в правильном расположении контактов при выполнении электромонтажных работ. 4) Избегать ударов по полимерному корпусу разъема. 5) При перемещении серводвигателя с подключенными кабелями держать серводвигатель за основной корпус, а не за кабель. Несоблюдение указаний может привести к повреждению разъема или кабеля. 6) При использовании гибких кабелей избегать натяжения на разъеме при выполнении электромонтажных работ. Несоблюдение указаний может привести к повреждению разъема.

2.2.4 Габаритные чертежи

1 Размер фланца: 40



Размеры конца вала

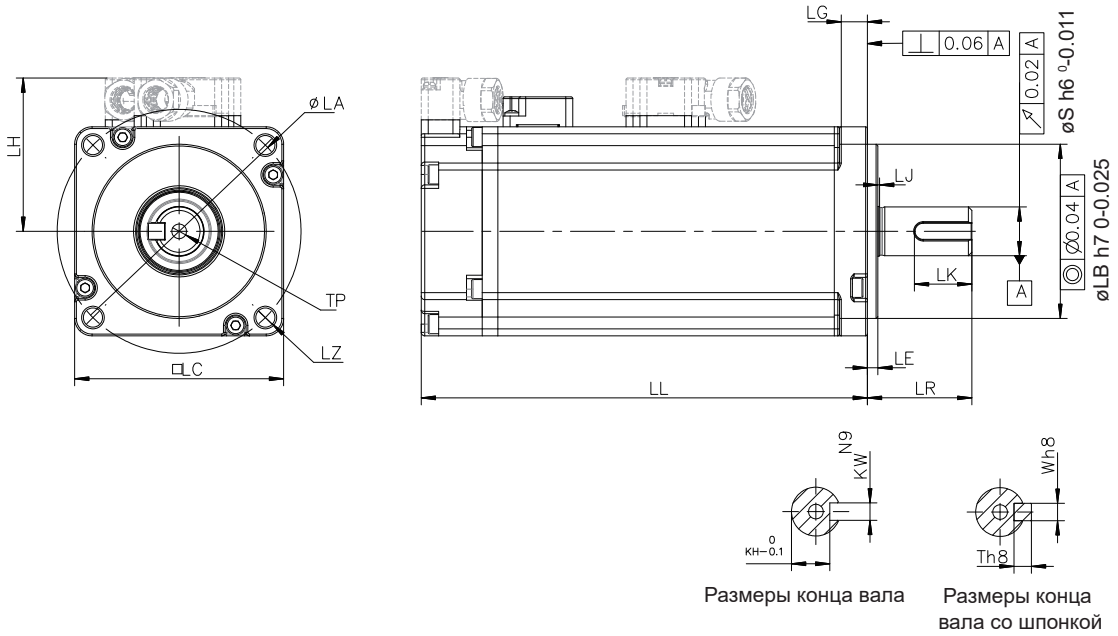
Размеры конца вала со шпонкой

Модель двигателя	LL	LC	LR	LA	LZ	LH	LG	LE	LJ
MS1H1-05B30CB-A3**Z(-S)	65 (96)	40	25 ± 0,5	46	2-φ4,5	34	5	2,5 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-10B30CB-**30Z	77,5 (109)	40	25 ± 0,5	46	2-φ4,5	34	5	2,5 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-10B30CB-**32Z									
Модель двигателя	S	LB	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H1-05B30CB-A3**Z(-S)	8	30	M3x6	15,5	6,2	3	3	3	0,39 (0,50)

MS1H1-10B30CB-**30Z	8	30	M3x6	15,5	6,2	3	3	3	0,45 (0,64)
MS1H1-10B30CB-**32Z									

- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения в круглых скобках "()" относятся к серводвигателю с удерживающим тормозом.
- Значения момента затяжки винтов клемм составляют от 0,19 Н·м до 0,21 Н·м, несоблюдение этих значений может привести к повреждению клеммы.

2 Размер фланца: 60



Размеры конца вала

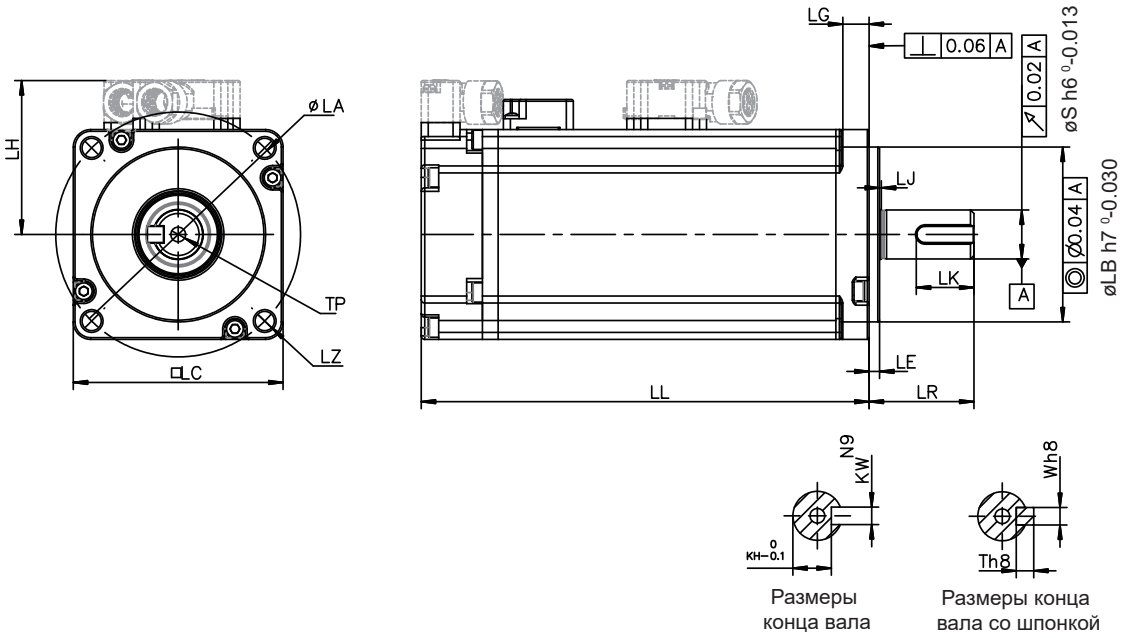
Размеры конца вала со шпонкой

Модель двигателя	LL	LC	LR	LA	LZ	LH	LG	LE	LJ
MS1H1-20B30CB-**31Z	72,5	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-20B30CB-**34Z	100	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-40B30CB-**31Z	91	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-40B30CB-**34Z	119	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H4-40B30CB-**31Z	105	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H4-40B30CB-**34Z	128	60	30 ± 0,5	70	4-φ5,5	44	7,5	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
Модель двигателя	S	LB	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H1-20B30CB-**31Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	0,78
MS1H1-20B30CB-**34Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	1,16
MS1H1-40B30CB-**31Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	1,11
MS1H1-40B30CB-**34Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	1,48
MS1H4-40B30CB-**31Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	1,27
MS1H4-40B30CB-**34Z	14	50	M5x8	16,5	11	5	5	5	1,62

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения момента затяжки винтов клемм составляют от 0,19 Н·м до 0,21 Н·м, несоблюдение этих значений может привести к повреждению клеммы.

3 Размер фланца: 80



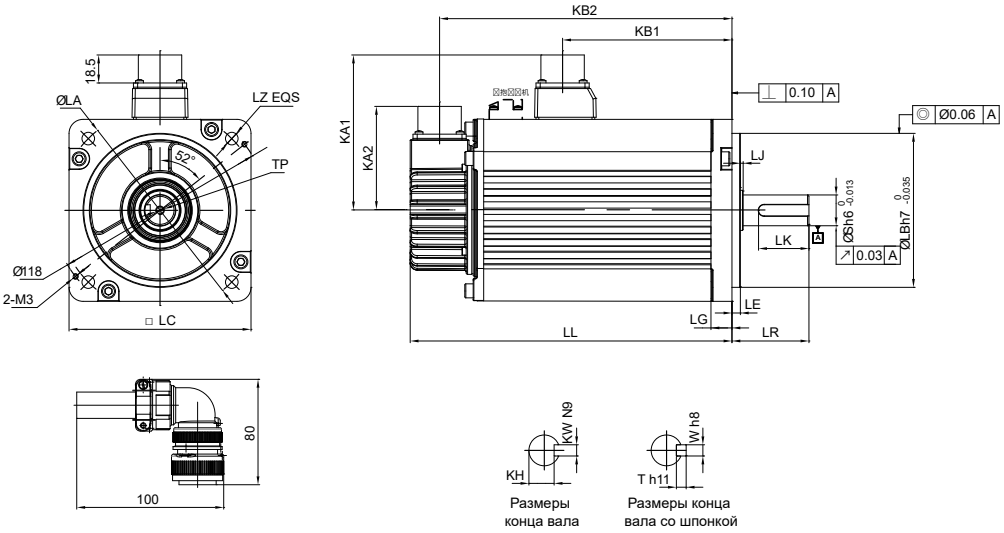
Модель двигателя	LL	LC	LR	LA	LZ	LH	LG	LE	LJ
MS1H1-55B30CB-A331Z	96,2	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-75B30CB-**31Z	107	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-75B30CB-**34Z	140	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H1-10C30CB-A331Z(-S)	118,2	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H4-75B30CB-**31Z	117,5	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35
MS1H4-75B30CB-**34Z	147,5	80	35 ± 0,5	90	4-φ7	54	7,7	3 ± 0,5	0,5 ± 0,35

Модель двигателя	S	LB	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H1-55B30CB-A331Z	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	1,85
MS1H1-75B30CB-**31Z	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	2,18
MS1H1-75B30CB-**34Z	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	2,82
MS1H1-10C30CB-A331Z(-S)	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	2,55
MS1H4-75B30CB-**31Z	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	2,40
MS1H4-75B30CB-**34Z	19	70	M6x20	25	15,5	6	6	6	3,04

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения момента затяжки винтов клемм составляют от 0,19 Н·м до 0,21 Н·м, несоблюдение этих значений может привести к повреждению клеммы.

4 Размер фланца: 100



Модель двигателя	LC	LL	LR	LA	LZ	KA1	KB1	KA2	KB2	LG
MS1H2-10C30CB-A3**Z	100	164 (213,5)	45 ± 1	115	4-φ7	88	94,5 (101)	74	143,5 (192,5)	10
MS1H2-15C30CB-A3**Z	100	189 (239)	45 ± 1	115	4-φ7	88	119,5 (128)	74	168,5 (219,5)	10
MS1H2-10C30CD-A3**Z	100	164 (213,5)	45 ± 1	115	4-φ7	88	94,5 (101)	74	143,5 (192,5)	10
MS1H2-15C30CD-A3**Z	100	189 (239)	45 ± 1	115	4-φ7	88	119,5 (128)	74	168,5 (219,5)	10
MS1H2-20C30CD-A3**Z(-S4)	100	214 (265)	45 ± 1	115	4-φ7	88	144,5 (153)	74	193,5 (244)	10
MS1H2-25C30CD-A3**Z(-S4)	100	240,5 (290)	45 ± 1	115	4-φ7	88	169,5 (178)	74	218,5 (269)	10

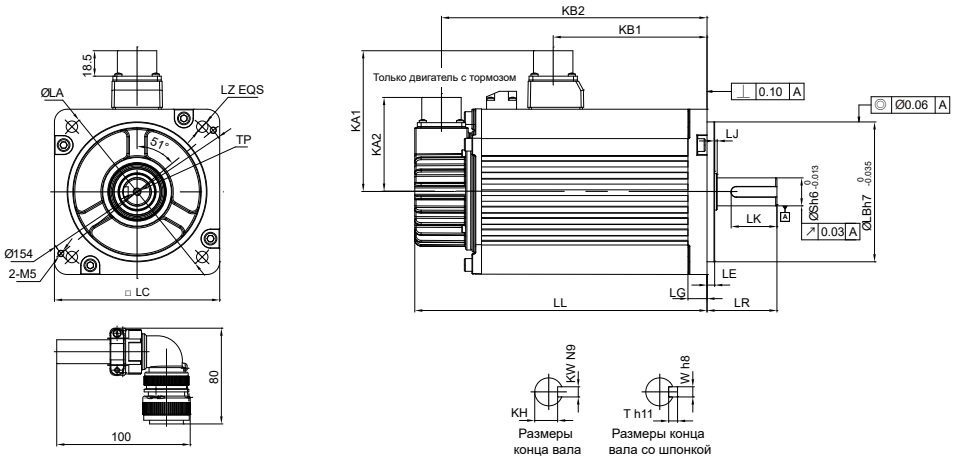
Модель двигателя	LE	LJ	LB	S	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H2-10C30CB-A3**Z	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	5,11 (6,41)
MS1H2-15C30CB-A3**Z	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	6,22 (7,52)
MS1H2-10C30CD-A3**Z	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	5,11 (6,41)
MS1H2-15C30CD-A3**Z	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	6,22 (7,52)
MS1H2-20C30CD-A3**Z(-S4)	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	7,39 (8,7)
MS1H2-25C30CD-A3**Z(-S4)	5 ± 0,3	2,5 ± 0,75	95	24	M8x16	36	$20^{0}_{-0,2}$	8	8	7	8,55 (9,8)

ПРИМЕЧАНИЕ

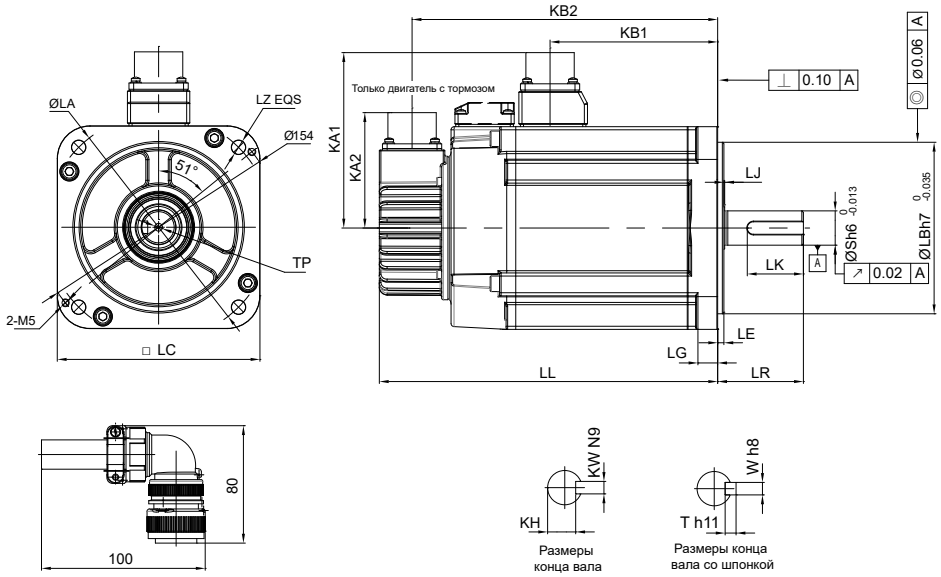
- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения в круглых скобках "()" относятся к серводвигателю с удерживающим тормозом.

5 Размер фланца: 130

■ Габаритный чертеж MS1H2



■ Габаритный чертеж MS1H3



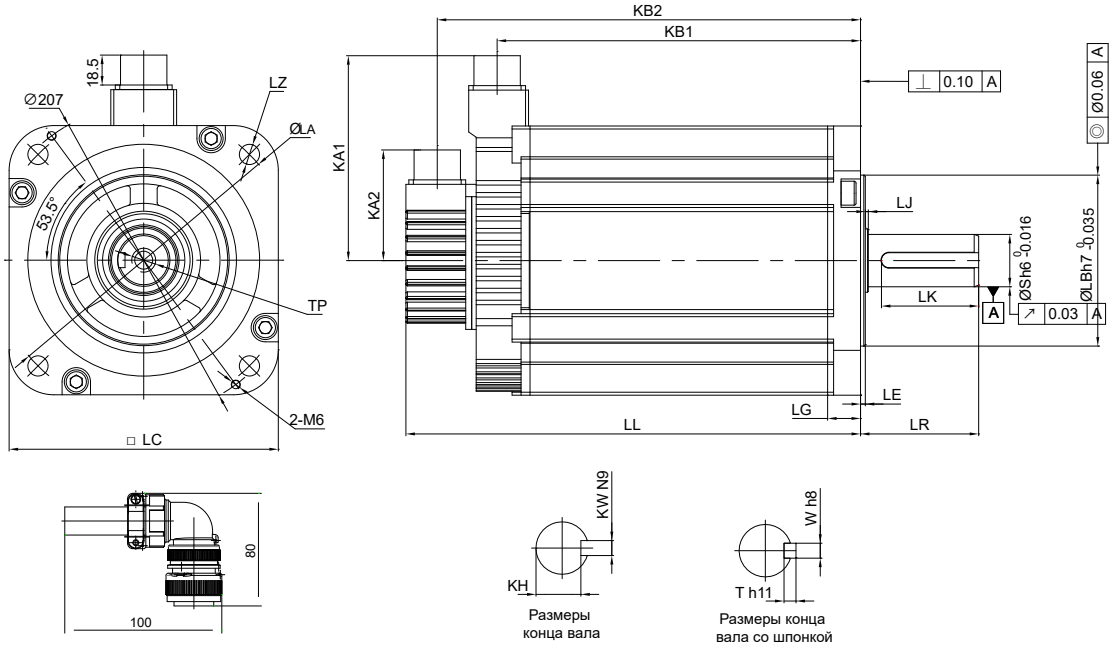
Модель двигателя	LC	LL	LR	LA	LZ	KA1	KB1	KA2	KB2	LG
MS1H2-30C30CD-A3**Z(-S4)	130	209,5 (265,5)	63 ± 1	145	4-φ9	103	136 (139)	74	188,5 (244,5)	14
MS1H2-40C30CD-A3**Z(-S4)	130	252 (308)	63 ± 1	145	4-φ9	103	178,5 (181,5)	74	231 (287)	14
MS1H2-50C30CD-A3**Z(-S4)	130	294,5 (350,5)	63 ± 1	145	4-φ9	103	221 (224)	74	273,5 (329,5)	14
MS1H3-85B15CB-A3**Z	130	146 (182)	55 ± 1	145	4-ф9	103	72,5	74	125 (161)	14
MS1H3-13C15CB-A3**Z	130	163 (199)	55 ± 1	145	4-ф9	103	89,5	74	142 (178)	14
MS1H3-18C15CD-A3**Z	130	181 (217)	55 ± 1	145	4-ф9	103	107,5	74	160 (196)	14
MS1H3-85B15CD-A3**Z	130	146 (182)	55 ± 1	145	4-φ9	103	72,5	74	125 (161)	14
MS1H3-13C15CD-A3**Z	130	163 (199)	55 ± 1	145	4-φ9	103	89,5	74	142 (178)	14

Двигатель	LE	LJ	LB	S	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H2-30C30CD-A3**Z(-S4)	6 ± 0,3	0,5 ± 0,75	110	28	M8x20	54	$24^{0}_{-0,2}$	8	8	7	10,73 (13,2)
MS1H2-40C30CD-A3**Z(-S4)	6 ± 0,3	0,5 ± 0,75	110	28	M8x20	54	$24^{0}_{-0,2}$	8	8	7	15,43 (17,9)
MS1H2-50C30CD-A3**Z(-S4)	6 ± 0,3	0,5 ± 0,75	110	28	M8x20	54	$24^{0}_{-0,2}$	8	8	7	16,2 (18,7)
MS1H3-85B15CB-A3**Z	4	0,5 ± 0,75	110	22	M6x20	36	$18^{0}_{-0,2}$	8	8	7	7 (8)
MS1H3-13C15CB-A3**Z	4	0,5 ± 0,75	110	22	M6x20	36	$18^{0}_{-0,2}$	8	8	7	8 (9,5)
MS1H3-18C15CD-A3**Z	4	0,5 ± 0,75	110	22	M6x20	36	$18^{0}_{-0,2}$	8	8	7	9,5 (11)
MS1H3-85B15CD-A3**Z	4	0,5 ± 0,75	110	22	M6x20	36	$18^{0}_{-0,2}$	8	8	7	7 (8)
MS1H3-13C15CD-A3**Z	4	0,5 ± 0,75	110	22	M6x20	36	$18^{0}_{-0,2}$	8	8	7	8 (9,5)

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения в скобках "()" относятся к двигателю с удерживающим тормозом.

6 Размер фланца: 180



Модель двигателя	LC	LL	LR	LA	LZ	KA1	KB1	KA2	KB2	LG
MS1H3-29C15CD-A3**Z	180	197 (273)	79 ± 1	200	4-φ13,5	138	136 (134)	74	177 (253)	18
MS1H3-44C15CD-A3**Z	180	230 (307)	79 ± 1	200	4-φ13,5	138	169 (167)	74	210 (286)	18
MS1H3-55C15CD-A3**Z	180	274 (350)	113 ± 1	200	4-φ13,5	138	213 (211)	74	254 (330)	18
MS1H3-75C15CD-A3**Z	180	330 (407)	113 ± 1	200	4-φ13,5	138	269 (267)	74	310 (386)	18

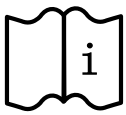
Модель двигателя	LE	LJ	LB	S	TP	LK	KH	KW	W	T	Масса (кг)
MS1H3-29C15CD-A3**Z	3,2 ± 0,3	0,3 ± 0,75	114,3	35	M12x25	65	$30^{0}_{-0,2}$	10	10	8	15 (25)
MS1H3-44C15CD-A3**Z	3,2 ± 0,3	0,3 ± 0,75	114,3	35	M12x25	65	$30^{0}_{-0,2}$	10	10	8	19,5 (30)
MS1H3-55C15CD-A3**Z	3,2 ± 0,3	0,3 ± 0,75	114,3	42	M16x32	96	$37^{0}_{-0,2}$	12	12	8	28 (38)
MS1H3-75C15CD-A3**Z	3,2 ± 0,3	0,3 ± 0,75	114,3	42	M16x32	96	$37^{0}_{-0,2}$	12	12	8	32 (42)

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размеры в предыдущей таблице указаны в миллиметрах.
- Значения в скобках "()" относятся к двигателю с удерживающим тормозом.

3 Электромонтаж

WARNING



◆ Ознакомиться с правилами техники безопасности в п. *"Правила техники безопасности"*. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым последствиям.

WARNING

◆ Обеспечить подачу питания на сервопривод от заземленных систем (TN/TT). Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током.

◆ Подключить электромагнитный контактор между входным источником питания и источником питания главной цепи сервопривода (L1 и L2 для однофазных сервоприводов; L1, L2 и L3 для трехфазных сервоприводов), для формирования архитектуры, позволяющей отключать питание на стороне питания сервопривода. Это необходимо для предотвращения возгорания в связи с продолжительным воздействием высокого тока при отказе.

◆ Убедиться, что входное напряжение питания сервопривода находится в пределах указанного диапазона напряжения. В противном случае возможны ошибки в работе сервопривода.

◆ Не подключать выходные клеммы U, V и W сервопривода к трехфазному источнику питания. Несоблюдение указаний может привести к получению травм или пожару.

◆ Не подключать клеммы подключения двигателя U, V и W к сетевому источнику питания промышленной частоты. Несоблюдение указаний может привести к получению травм или пожару.

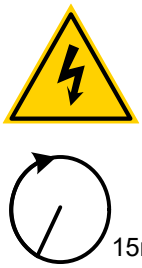
◆ Использовать ALM (сигнал ошибки) для отключения питания главной цепи. При неисправности тормозного транзистора возможен перегрев рекуперативного резистора, что приведет к возгоранию.

WARNING

◆ Подключить клемму PE сервопривода к клемме PE шкафа управления. Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током.

◆ Убедиться в заземлении всей системы. В противном случае возможно возникновение неисправности сервопривода.

WARNING



◆ После отключения питания подождать не менее 15 минут перед выполнением дальнейших операций, поскольку после отключения питания на внутреннем конденсаторе все еще присутствует остаточное напряжение. Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током.

CAUTION

- ◆ Технические характеристики и способ монтажа внешних кабелей должны соответствовать действующим местным нормам и правилам.
- ◆ При использовании сервопривода, управляющего перемещением рабочего органа по вертикальной оси, соблюдать следующие требования.

1) Настроить устройство защиты для предотвращения выпадения рабочего органа при статусе предупреждения или перебега.
2) Убедиться в правильной полярности источника питания 24 В. В противном случае возможно выпадение вала с получением травм или повреждение сервопривода.

- ◆ При подключении источника питания и главной цепи соблюдать следующие требования:

1) При наличии разъема главной цепи отсоединить разъем от сервопривода перед выполнением электромонтажа.
2) В каждую клемму разъема вставлять только один кабель. Не вставлять несколько кабелей в одну кабельную клемму.
3) Подключение кабелей выполнять с осторожностью во избежание короткого замыкания на соседний кабель.
4) Заизолировать соединительную часть клемм питания для предотвращения поражения электрическим током.
5) Не подключать сервопривод, рассчитанный на 220 В, напрямую к источнику питания 380 В.
6) Установить защитные устройства, такие как автоматический выключатель, для предотвращения возгорания, которое может быть вызвано коротким замыканием во внешних цепях.
7) Отключить питание главной цепи и переключиться с S-ON на S-OFF после обнаружения предупреждающего сигнала.

- ◆ Подключить сервопривод к двигателю напрямую. Не использовать электромагнитный контактор при электромонтаже. Несоблюдение указаний может привести к ошибкам в работе.
- ◆ Не складывать на кабели тяжелые предметы и не тянуть за кабель с чрезмерным усилием. В противном случае возможно поражение электрическим током из-за повреждения кабеля.
- ◆ При подключении клемм DO к реле убедиться в соблюдении полярности ограничительного диода. Несоблюдение указаний приводит к повреждению сервопривода с возможными нарушениями выходного сигнала.
- ◆ Предусмотреть свободное пространство не менее 30 см между кабелями цепи питания и сигнальными кабелями ввода-вывода/энкодера. Несоблюдение указаний может привести к неисправности сервопривода.
- ◆ Использовать кабели типа "витая пара" или многожильные экранированные витые кабели в качестве кабелей сигналов ввода/вывода/энкодера. Несоблюдение указаний может привести к неисправности сервопривода.
- ◆ Макс. длина проводки сигнального кабеля ввода-вывода и кабеля энкодера составляет 3 м и 20 м соответственно.
- ◆ Использовать фильтр помех для снижения электромагнитных помех от электронных устройств, окружающих сервопривод.
- ◆ Для предотвращения повреждения сервопривода принять соответствующие защитные меры при использовании сервопривода в следующих местах:

1) Участки, подверженные воздействию помех, вызванным статическим электричеством
2) Участки, подверженные воздействию сильного электрического поля или сильного магнитного поля
3) Участки с воздействием радиоактивного излучения

3.1 Схема расположения контактов разъемов

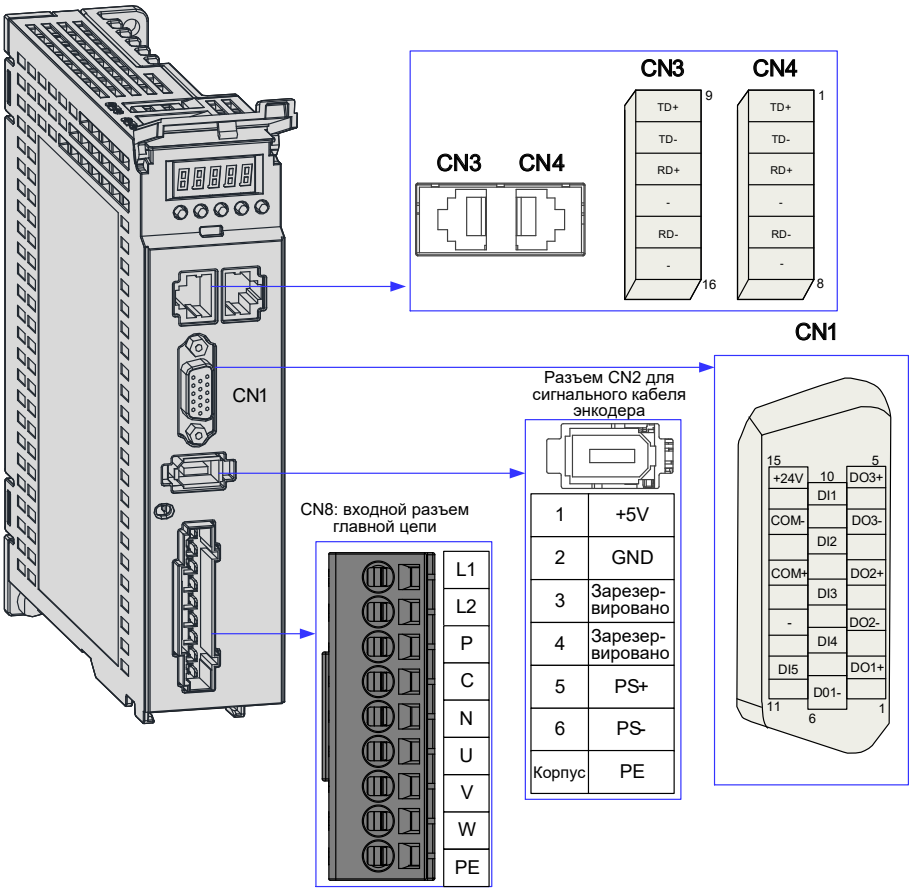


Рис. 3-1 Схема расположения контактов разъемов сервоприводов типоразмера A

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На предыдущем рисунке показана схема расположения контактов разъемов сервопривода.

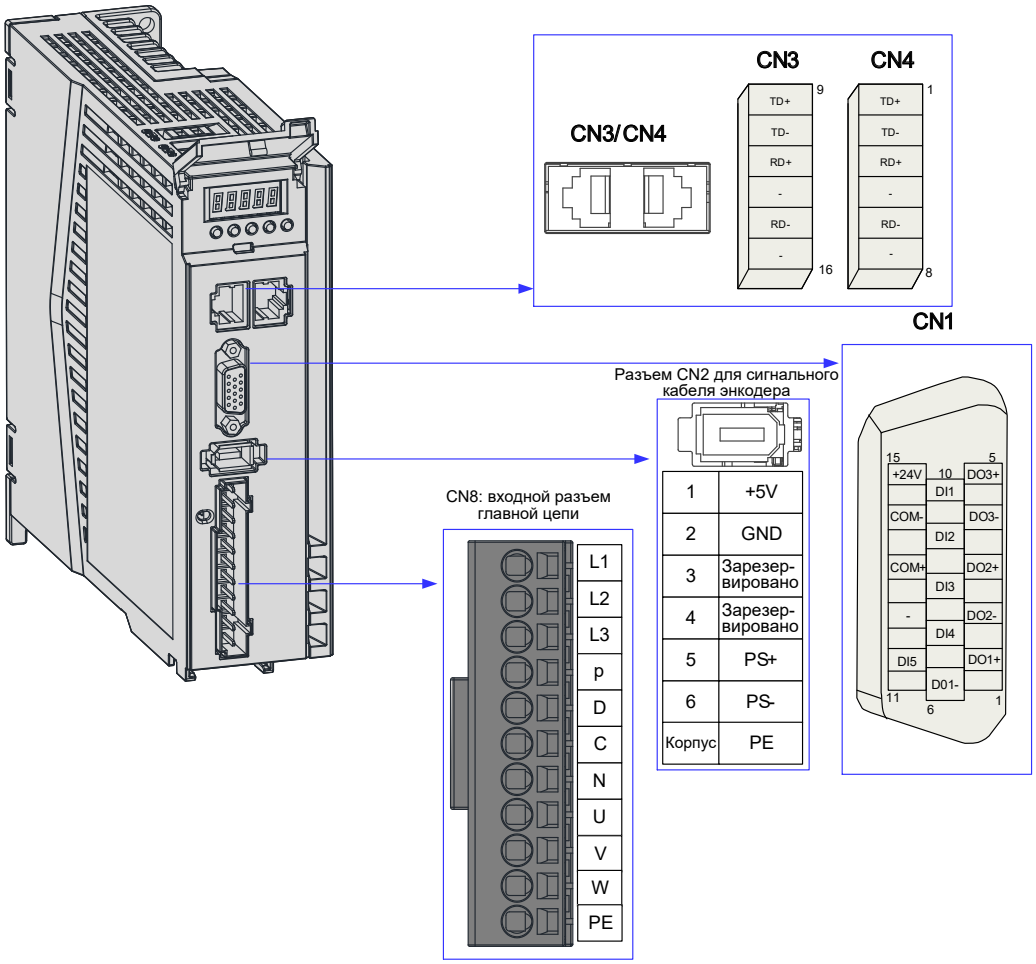


Рис. 3-2 Схема расположения контактов разъемов сервоприводов типоразмера B

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На предыдущем рисунке показана схема расположения контактов разъемов сервопривода.

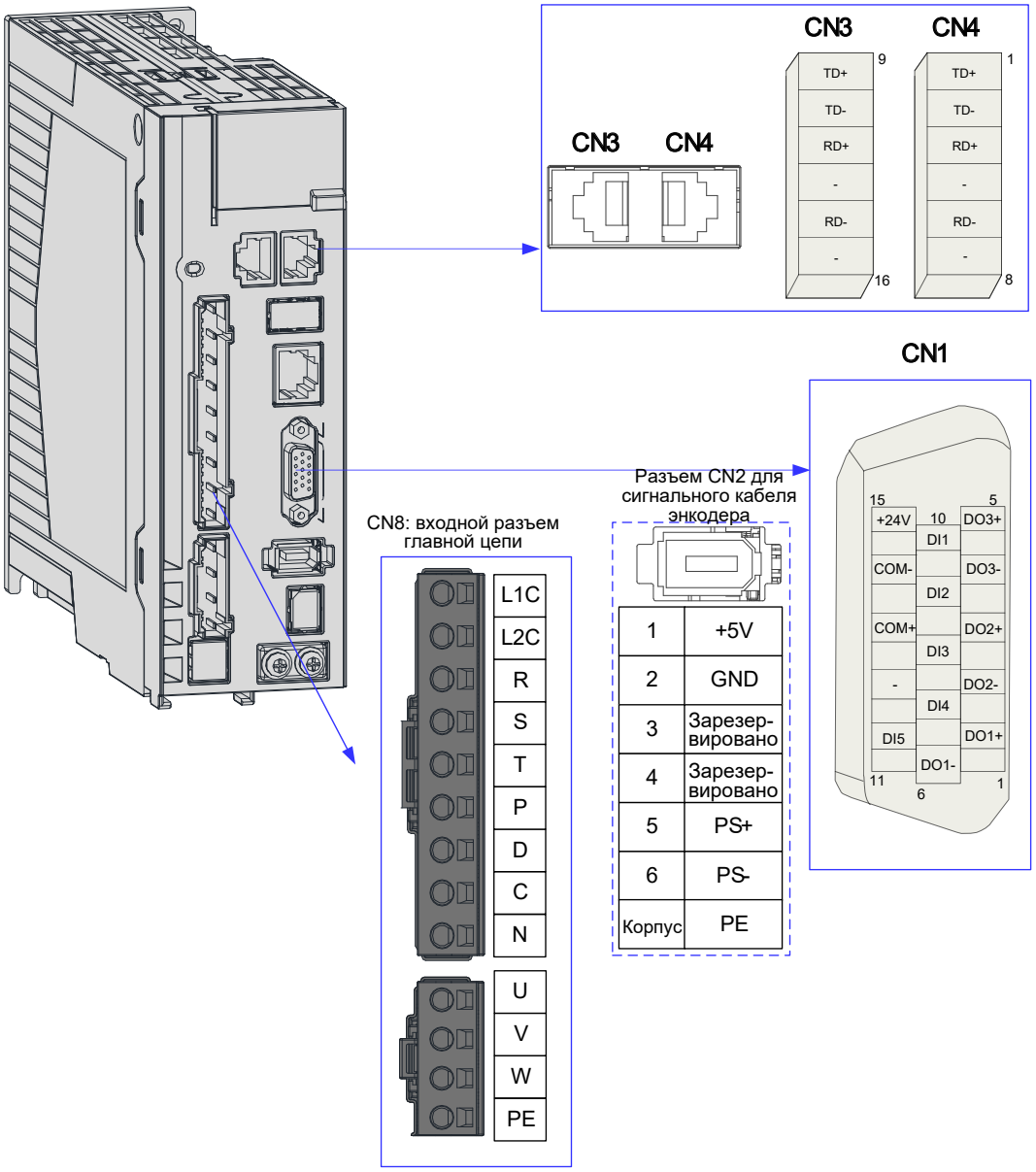


Рис. 3-3 Схема расположения контактов разъемов сервоприводов типоразмеров C и D

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На предыдущем рисунке показана схема расположения контактов разъемов сервопривода.

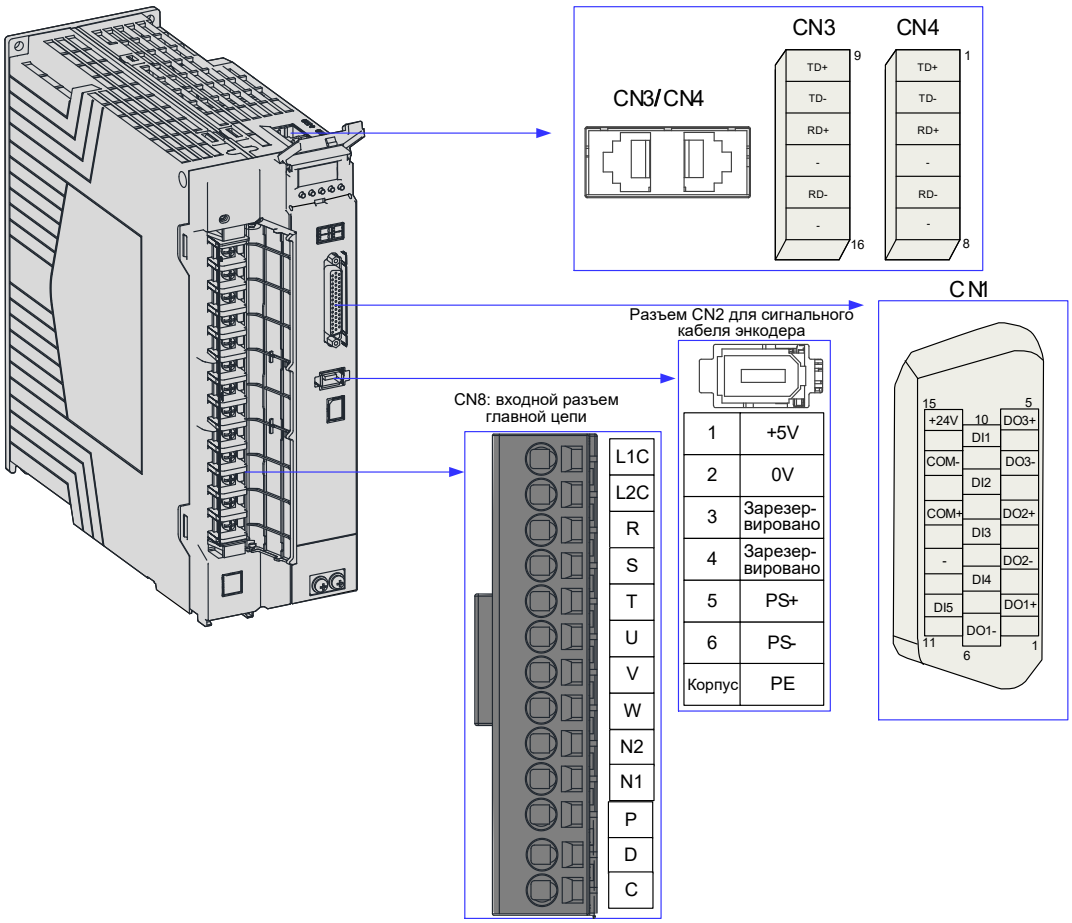


Рис. 3-4 Схема расположения контактов разъемов сервоприводов типоразмера E

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На предыдущем рисунке показана схема расположения контактов разъемов сервопривода.

3.2 Электромонтаж главной цепи

3.2.1 Клеммы главной цепи

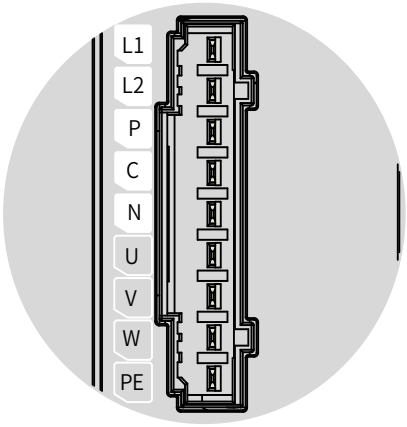


Рис. 3-5 Схема расположения контактов разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера A

Табл. 3-1 Наименования и функции разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера A

№	Наименование	Описание
1	L1, L2 (клеммы ввода питания)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
2	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве общей шины постоянного тока для конфигурации с несколькими сервоприводами.
	P, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C.
3	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
4	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.

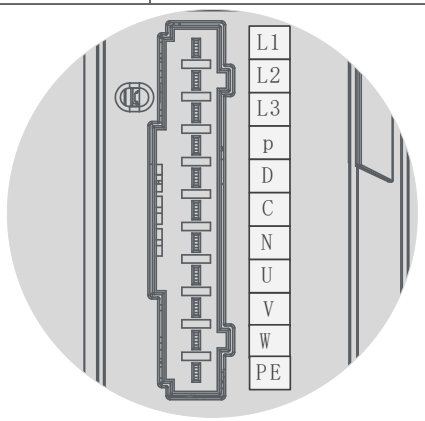


Рис. 3-6 Схема расположения контактов разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера B

Табл. 3-2 Наименования и функции разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера B

№	Наименование	Описание
1	L1, L2, L3 (клеммы ввода питания)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания. Примечание: ◆ Сервоприводы S5R5 (750 Вт): Однофазный ввод питания 220 В, питание 220 В, подключение к L1 и L2
2	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве общей шины постоянного тока для конфигурации с несколькими сервоприводами.
	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C. Сервоприводы типоразмера B в стандартной комплектации оснащаются встроенным рекуперативным резистором. В этом случае клеммы P и D по умолчанию закорочены.
3	U, V, W (клеммы подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
4	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.

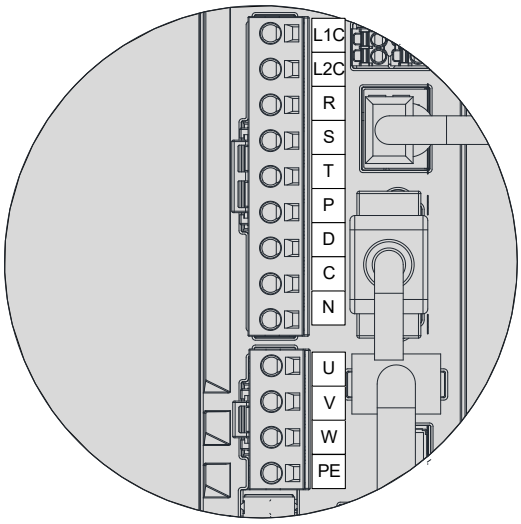


Рис. 3-7 Схема расположения контактов разъемов главной цепи сервоприводов типоразмеров C и D

Табл. 3-3 Наименования и функции разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера C и D

№	Наименование	Описание
1	L1C, L2C (клеммы ввода питания цепи управления)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
2	R, S, T (клеммы ввода питания главной цепи)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
3	P, N (клеммы шины постоянного тока)	Используются в качестве клеммы общей шины для конфигурации с несколькими сервоприводами.
	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C. Сервоприводы типоразмеров C и D в стандартной комплектации оснащаются встроенным рекуперативным резистором. В этом случае клеммы P и D по умолчанию закорочены.
4	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
5	PE (клемма заземления)	Подключается к заземлению источника питания и клемме заземления двигателя.

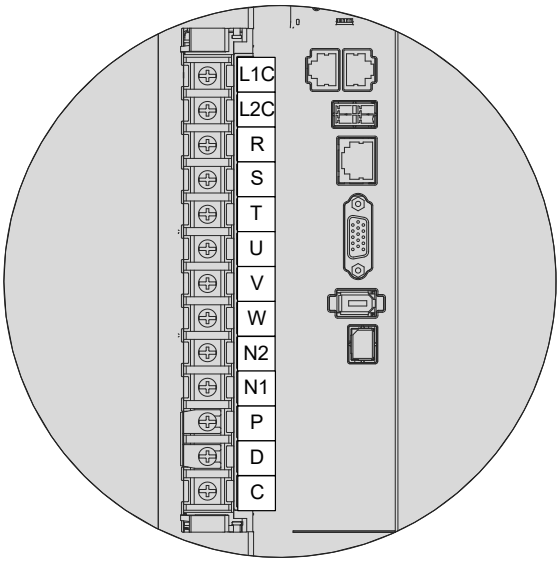


Рис. 3-8 Схема расположения контактов разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера E

Табл. 3-4 Наименования и функции разъемов главной цепи сервоприводов типоразмера E

№	Наименование узла или детали	Описание
1	L1C, L2C (клеммы ввода питания цепи управления)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
2	R, S, T (клеммы ввода питания главной цепи)	См. заводскую табличку для получения более подробной информации о номинальном напряжении источника питания.
3	U, V, W (клеммы для подключения серводвигателя)	Подключаются к фазам U, V и W серводвигателя.
4	N2, N1 (клеммы для подключения внешнего реактора)	Клеммы N1 и N2 по умолчанию перемкнуты перемычкой. При необходимости установки внешнего реактора постоянного тока между N1 и N2 сначала снять перемычку.
5	P, D, C (клеммы для подключения внешнего рекуперативного резистора)	Если требуется внешний рекуперативный резистор, подключить его между клеммами P и C. Сервоприводы типоразмера E в стандартной комплектации оснащаются встроенным рекуперативным резистором. В этом случае клеммы P и D по умолчанию закорочены.

3.2.2 Пример электромонтажа рекуперативного резистора

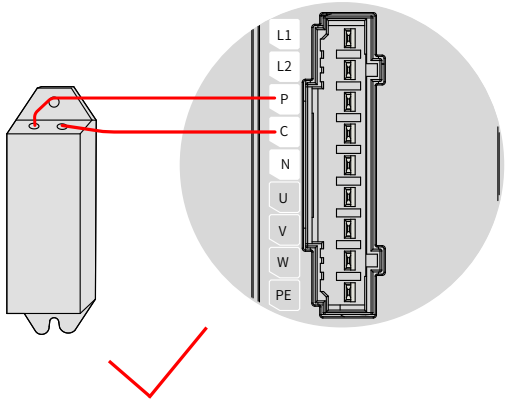


Рис. 3-9 Подключение внешнего рекуперативного резистора

WARNING
При подключении внешнего рекуперативного резистора соблюдать следующие требования: ◆ Снять перемычку между P и D перед подключением внешнего рекуперативного резистора. Несоблюдение указаний приводит к перегрузке по току и повреждению тормозного транзистора. ◆ Не подключать внешний рекуперативный резистор напрямую к положительному/отрицательному полюсу шины. Несоблюдение указаний приводит к повреждению сервопривода и возникновению пожара. ◆ Не использовать резистор с сопротивлением ниже минимального допустимого значения. Несоблюдение указаний приводит к ошибке E201 (перегрузка по току) или повреждению сервопривода. ◆ Перед использованием убедитесь, что параметры H02-25 (настройка рекуперативного резистора), H02-26 (мощность внешнего рекуперативного резистора) и H02-27 (сопротивление внешнего рекуперативного резистора) заданы верно. ◆ Разместить внешний рекуперативный резистор на негорючем основании, например, на металлическом.

3.2.3 Технические характеристики кабелей главной цепи

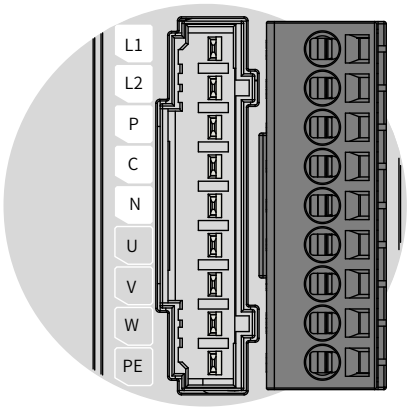


Рис. 3-10 Клеммная колодка главной цепи сервопривода

Табл. 3-5 Характеристики входного/выходного тока сервоприводов серии SV660N

Модель сервопривода SV660N****I		Номинальный входной ток (A)	Номинальный выходной ток (A)	Максимальный выходной ток (A)
Размер A	S1R6	2,3	1,6	5,8
	S2R8	4,0	2,8	10,1
Размер B	S5R5	7,9 (одна фаза)	5,5	16,9
Размер C	S7R6	5,1	7,6	23
	T3R5	2,4	3,5	11
	T5R4	3,6	5,4	14
Размер D	S012	8,0	11,6	32
	T8R4	5,6	8,4	20
	T012	8,0	11,9	29,75
Размер E	T017	12,0	16,5	41,25
	T021	16,0	20,8	52,12
	T026	21,0	25,7	64,25

Табл. 3-6 Рекомендуемые кабели главной цепи

Модель сервопривода SV660N*****		L1C, L2C		R, S, T		$P_{\oplus}$, C		U, V, W		PE	
		AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2
Одна фаза, 220 В											
Размер A	S1R6I	2x0,75	18	2x0,75	18	2x0,75	18	3x0,5	20	0,5	20
	S2R8I	2x0,75	18	2x0,75	18	2x0,75	18	3x0,5	20	0,5	20
Размер B	S5R5I	2x0,75	18	2x0,75	18	2x0,75	18	3x0,5	20	0,5	20
Размер C	S7R6I	3x0,75	18	3x0,75	18	3x0,75	18	Для двигателей MS1H1-10C30CB: 3x0,5	20	Для двигателей MS1H1-10C30CB: 0,5	20
								Для двигателей MS1H2-10C30CB/ MS1H3-85B15CB: 3x1,5	16	Для двигателей MS1H2-10C30CB/ MS1H3-85B15CB: 1,5	16
Размер D	S012I	3x0,75	16	3x0,75	16	3x0,75	16	3x1,5	16	1,5	16

Модель сервопривода SV660N*****		L1C, L2C		R, S, T		$P_{\oplus}$, C		U, V, W		PE	
		AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2	AWG	мм^2
Три фазы, 220 В											
Размер C	S7R6I	2x0,75	18	3x0,75	18	2x0,75	18	Для двигателей MS1H1-10C30CB: 3x0,5	20	Для двигателей MS1H1-10C30CB: 0,5	20
								Для двигателей MS1H2-10C30CB/ MS1H3-85B15CB: 3x1,5	16	Для двигателей MS1H2-10C30CB/ MS1H3-85B15CB: 1,5	16
Размер D	S012I	2x0,75	18	3x1,5	16	2x1,5	16	3x1,5	16	1,5	16
Три фазы, 380 В											
Размер C	T3R5I	2x0,75	18	3x0,75	18	2x0,75	18	3x1,5	16	1,5	16
	T5R4I	2x0,75	18	3x0,75	18	2x0,75	18	3x1,5	16	1,5	16
Размер D	T8R4I	2x0,75	18	3x0,75	18	2x1,5	16	3x1,5	16	1,5	16
	T012I	2x0,75	18	3x1,5	16	2x1,5	16	3x1,5	16	1,5	16
Размер E	T017I	2x0,75	18	3x1,5	16	2x4,0	12	Для двигателей MS1H2-40C30CD/ MS1H2-50C30CD: 3x2,5	14	2,50	14
								Для двигателей MS1H3-44C15CD: 3x4,0	12	4,00	12
	T021I	2x0,75	18	3x2,5	14	2x4,0	12	3x4,0	12	4,00	12
	T026I	2x0,75	18	3x4,0	12	2x4,0	12	3x4,0	12	4,00	12

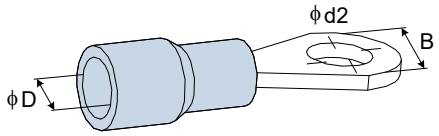
См. п. *"3.2.5 Меры предосторожности при электромонтаже главной цепи"* для получения более подробной информации.

Табл. 3-7 Рекомендуемый кабельный наконечник заземления главной цепи

Модель сервопривода SV660N****I		PE
Размер A	SV660NS1R6I	TVR 2-4
	SV660NS2R8I	TVR 2-4
Размер B	SV660NS5R5I	TVR 2-4
Размер C	SV660NS7R6I	TVR 2-4
	SV660NT3R5I	TVR 2-4
	SV660NT5R4I	TVR 2-4
Размер D	SV660NS012I	TVR 2-4
	SV660NT8R4I	TVR 2-4
	SV660NT012I	TVR 2-4
Размер E	SV660NT017I	TVR 2-4
	SV660NT021I	TVR 2-4
	SV660NT026I	TVR 2-4

Справочные данные по рекомендуемым кабельным наконечникам (производитель: Suzhou Yuanli Metal Enterprise Co., Ltd)

Табл. 3-8 Размеры и габаритный чертеж наконечника кабеля заземления

Модель кабельного наконечника		D (мм)	d2 (мм)	B (мм)	Габаритный чертеж
TVR	2-4	4,5	4,3	8,5	

Использовать следующие типы кабелей для главной цепи.

Табл. 3-9 Рекомендуемые кабели главной цепи

Тип кабеля		Допустимая температура (°C)
Модель	Наименование	
ПВХ	Обыкновенный кабель ПВХ	-
IV	Кабель ПВХ, рассчитанный на номинальное напряжение 600 В	60
HIV	Специальный термостойкий кабель ПВХ	75

Для кабелей UVW зависимость между спецификацией AWG и допустимым током представлена в следующей таблице.

Следует обратить внимание на то, что при использовании не допускается превышение значений, указанных в таблице.

Табл. 3-10 Технические характеристики кабелей UVW

Характеристики AWG	Номинальная площадь поперечного сечения (мм²)	Допустимый ток при различных значениях температуры окружающей среды (A)		
		30 °C	40 °C	50 °C
20	0,519	8	7	6
19	0,653	9	8	7
18	0,823	13	11	9
16	1,31	18	15	12
14	2,08	26	23	20
12	3,31	32	28	26
10	5,26	48	43	38
8	8,37	70	65	55
6	13,3	95	85	75

3.2.4 Пример подключения источника питания

- Однофазные модели, 220 В: SV660NS1R6I, SV660NS2R8I, SV660NS5R5I, SV660NS7R6I и SV660NS012

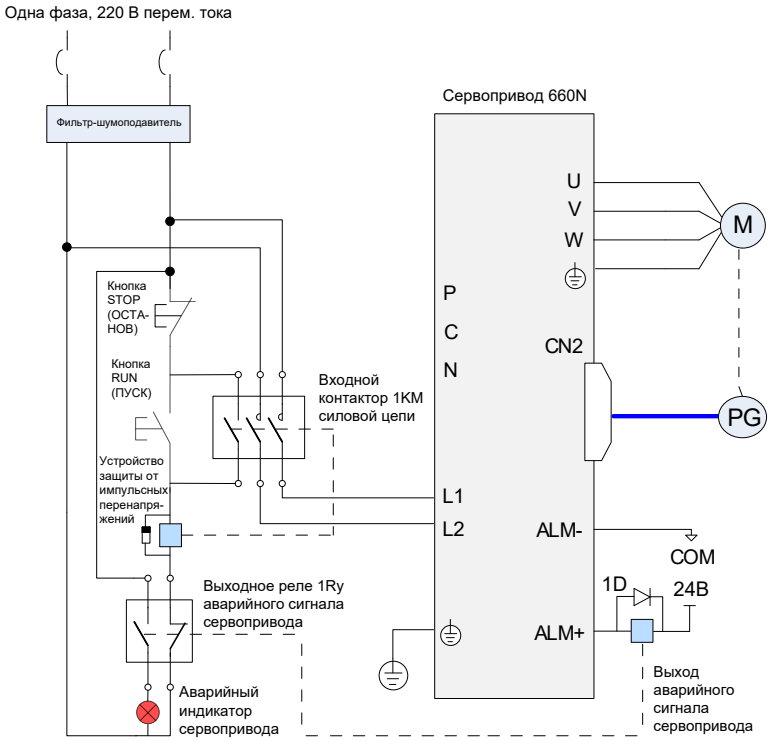


Рис. 3-11 Пример подключения главной цепи однофазных моделей 220 В

ПРИМЕЧАНИЕ

- 1KM: Электромагнитный контактор; 1Py: Реле; 1D: Ограничительный диод
- DO настроен в качестве выхода сигнализации (ALM+/-). Когда сервопривод подает сигнализацию, происходит автоматическое отключение питания. SV660NS1R6 и SV660NS2R8 не оснащены встроенным рекуперативным резистором. При необходимости подключить внешний рекуперативный резистор между клеммами P и C.

■ Однофазные/трехфазные модели 220 В: SV660NS7R6I и SV660NS012I

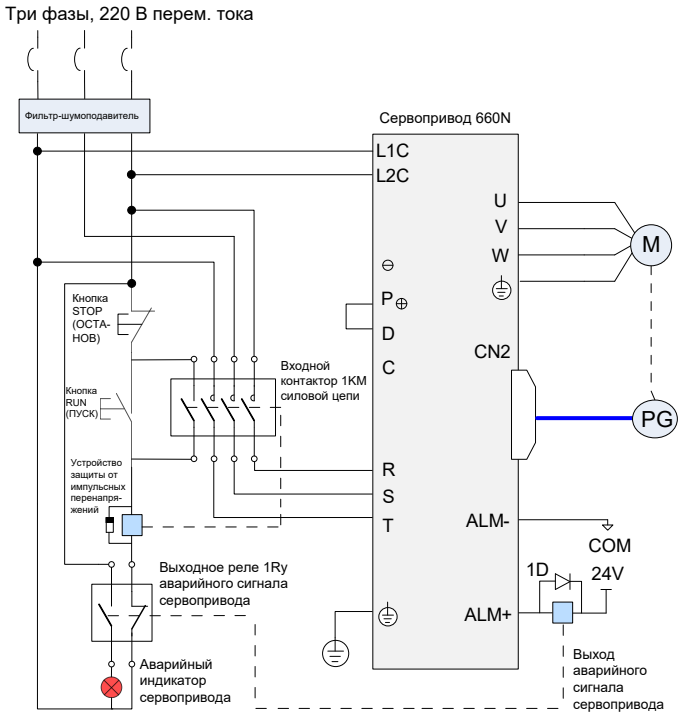


Рис. 3-12 Пример подключения главной цепи трехфазных моделей 220 В

ПРИМЕЧАНИЕ

- 1KM: Электромагнитный контактор; 1Py: Реле; 1D: Ограничительный диод
- DO настроен в качестве выхода сигнализации (ALM+/-). При подаче сигнализации с сервопривода происходит автоматическое отключение питания, загорается индикатор сигнализации.

- Трехфазные модели 380 В: SV660NT3R5I, SV660NT5R4I, SV660NT8R4I, SV660NT012I, SV660NT021I, SV660NT026I

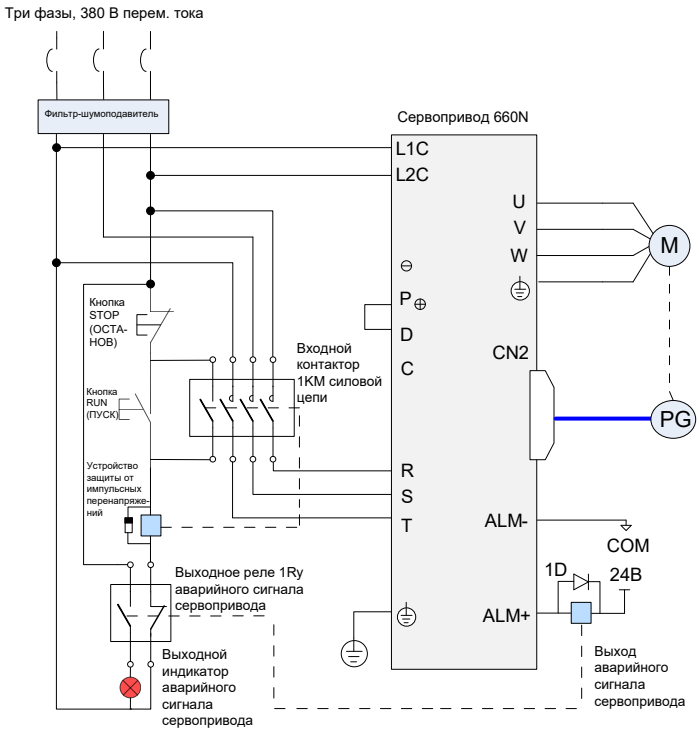


Рис. 3-13 Пример подключения главной цепи трехфазных моделей 380 В

ПРИМЕЧАНИЕ

- 1KM: Электромагнитный контактор; 1Py: Реле; 1D: Ограничительный диод
- DO настроен в качестве выхода сигнализации (ALM+/-). При подаче сигнализации с сервопривода происходит автоматическое отключение питания, загорается индикатор сигнализации.

3.2.5 Меры предосторожности при электромонтаже главной цепи

- Не подключать кабели ввода питания к выходным клеммам U, V и W. Несоблюдение указаний приводит к повреждению сервопривода.
- При укладке кабелей в короб охлаждающий эффект снижается. В этом случае учитывать коэффициент снижения допустимого тока.
- Если температура внутри шкафа превышает предельную температуру кабеля, рекомендуется использовать тефлоновый кабель с более высоким температурным пределом. Поскольку поверхность обыкновенных кабелей твердеет и растрескивается при низкой температуре, принять меры по обеспечению теплоизоляции кабелей, прокладываемых в низкотемпературной среде.
- Радиус изгиба кабеля должен в 10 раз превышать его внешний диаметр, чтобы не допустить разрыва проводника из-за постоянного перегиба.
- Использовать кабели с номинальным напряжением свыше 600 В перем. тока и номинальной температурой свыше 75 °C. При температуре окружающей среды 30 °C и нормальных условиях охлаждения максимальная допустимая плотность тока кабеля составляет 8 А/мм^2, когда общий ток ниже 50 А, или 5 А/мм^2, когда общий ток превышает 50 А. Допустимая плотность тока (А/мм^2) может быть скорректирована на основе следующей формулы в случае высокой температуры окружающей среды или кабелей, собранных в пучок.

Допустимая плотность тока = 8 x Коэффициент уменьшения плотности тока проводника x Коэффициент коррекции тока

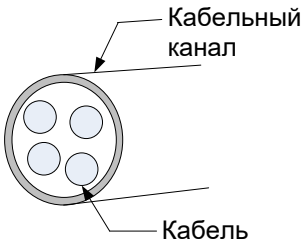


Табл. 3-11 Коэффициент уменьшения плотности тока проводника

Количество кабелей в одном канале	Коэффициент уменьшения тока
Менее 3	0,7
4	0,63
5 – 6	0,56
7 – 15	0,49

- Не связывать кабели питания и сигнальные кабели вместе и не прокладывать в одном канале. Кабели питания и сигнальные кабели необходимо располагать на расстоянии не менее 30 см друг от друга, чтобы избежать помех.
- Высокое напряжение может все еще сохраняться в сервоприводе даже после отключения питания. Не прикасаться к клеммам питания в течение 5 минут после отключения питания.
- Не допускать частых включений/выключений питания. При интервале ВКЛ/ВЫКЛ менее 1 с может появляться сообщение об ошибке E740, E136 или E430 (для получения более подробной информации см. п. *"Предисловие"*). При возникновении такой ошибки снова включить питание в учетом требуемого интервала включения/выключения. Поскольку конденсатор главной цепи заряжается высоким током в течение 0,2 с при включении питания, частые включения/выключения оказывают отрицательное воздействие на узлы и детали главной цепи внутри сервопривода. Если требуется частое включение/выключение, убедиться, что временной интервал составляет не менее одной минуты.
- Использовать кабель заземления с поперечным сечением, совпадающим с поперечным сечением кабеля главной цепи. Если поперечное сечение кабеля главной цепи составляет менее 1,6 мм^2, использовать кабель заземления с поперечным сечением 2,0 мм^2.
- Заземлить сервопривод надлежащим образом.
- Не включать сервопривод, если какой-либо винт на клеммной колодке или какой-либо кабель ослаблен. Несоблюдение указаний может привести к возникновению пожара.

3.2.6 Характеристики главных цепей

Рекомендуемые автоматические выключатели и электромагнитные контакторы приведены в следующей таблице.

Табл. 3-12 Рекомендуемые автоматические выключатели и электромагнитные контакторы

Питание главной цепи	Модель сервопривода	Автоматический выключатель		Контактор	
		Ток (A)	Модель Schneider	Ток (A)	Модель Schneider
Одна фаза, 220 В	SV660NS1R6I	4	OSMC32N3C4	9	LC1 D09
	SV660NS2R8I	6	OSMC32N3C6	9	LC1 D09
	SV660NS5R5I	16	OSMC32N3C16	9	LC1 D09
	SV660NS7R6I	10	OSMC32N3C10	9	LC1 D09
	SV660NS012I	16	OSMC32N3C16	9	LC1 D09
Три фазы, 220 В	SV660NS7R6I	10	OSMC32N3C10	9	LC1 D09
	SV660NS012I	16	OSMC32N3C16	9	LC1 D09
Одна фаза, 380 В	SV660NT3R5I	4	OSMC32N3C4	9	LC1 D09
	SV660NT5R4I	6	OSMC32N3C6	9	LC1 D09
	SV660NT8R4I	10	OSMC32N3C10	9	LC1 D09
	SV660NT012I	16	OSMC32N3C16	9	LC1 D09
	SV660NT017I	20	OSMC32N3C20	12	LC1 D12
	SV660NT021I	25	OSMC32N3C25	18	LC1 D18
	SV660NT026I	32	OSMC32N3C32	25	LC1 D25

3.3 Подключение кабелей питания сервопривода и серводвигателя

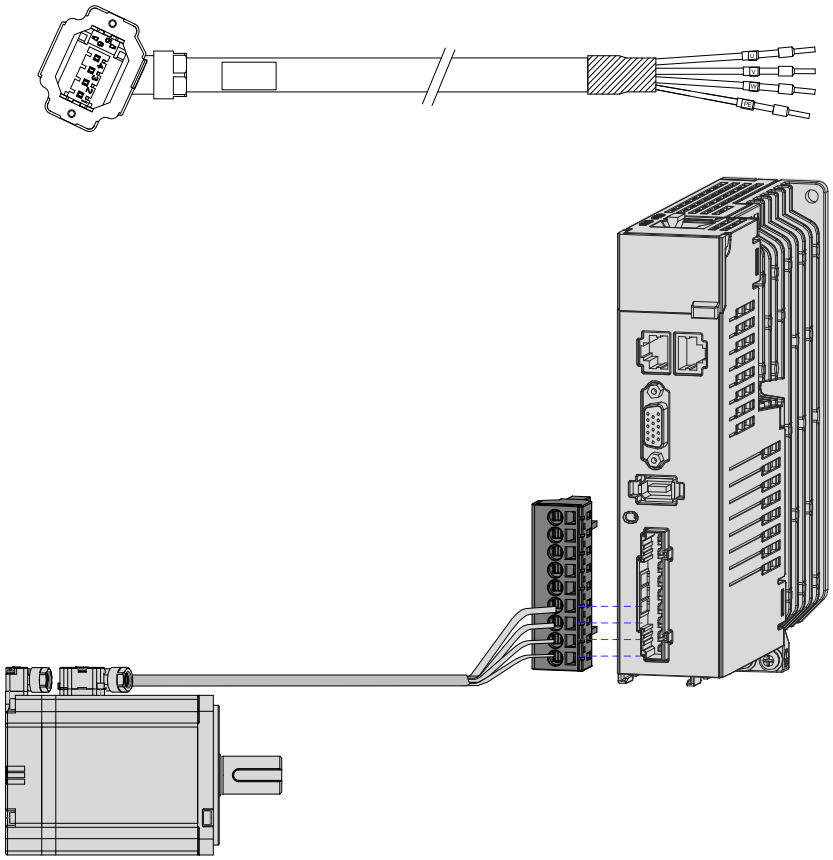
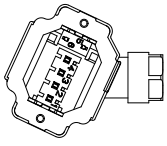
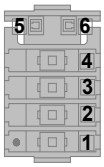


Рис. 3-14 Пример электромонтажа между сервоприводом и серводвигателем

Табл. 3-13 Разъем для силового кабеля электродвигателей с клеммной коробкой (сторона двигателя).

<table>
<tr><th>Эскизный чертеж разъема</th><th>Схема расположения контактов разъемов</th><th>Используемый размер фланца [Примечание]</th></tr>
<tr><td>  </td><td>Черный 6-контактный разъем
 

<table>
<tr><th>№ контакта</th><th colspan="2">Наименование сигнала</th><th>Цвет</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">PE</td><td>Желто-зеленый</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">W</td><td>Красный</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">V</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">U</td><td>Белый</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Тормоз</td><td rowspan="2">Соблюдение полярности не требуется</td><td>Коричневый</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Тормоз</td><td>Синий</td></tr>
</table></td><td>Электродвигатель с клеммной коробкой:
40
60
80</td></tr>
</table>

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размер фланца соотносится с шириной монтажного фланца.
- Цвет кабеля питания зависит от цвета фактического изделия. Цвета кабелей, указанные в данном руководстве пользователя, относятся к цветам кабелей компании Inovance.

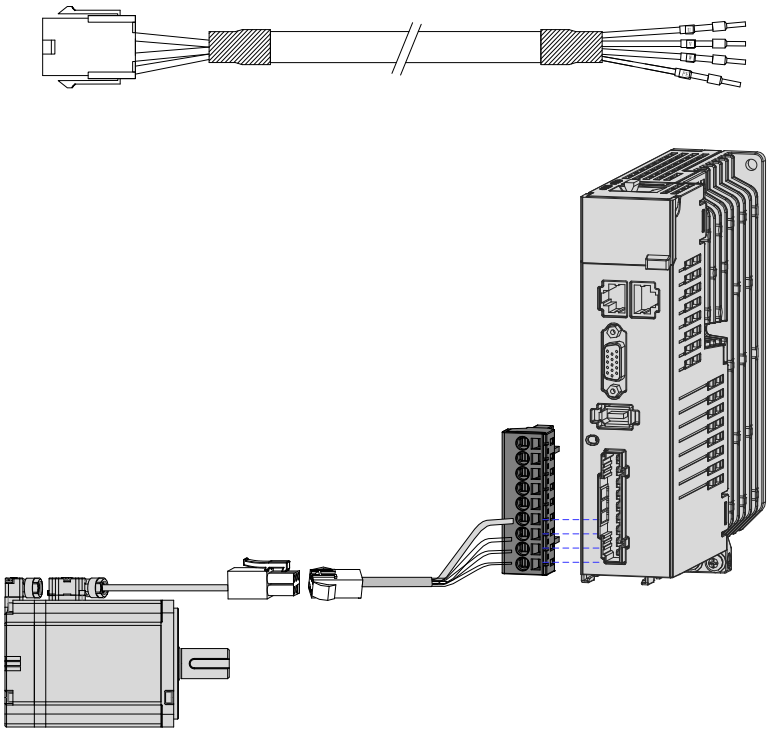
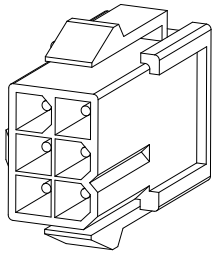
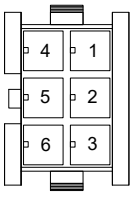


Рис. 3-15 Пример электромонтажа между сервоприводом и серводвигателем

Табл. 3-14 Разъем для силового кабеля электродвигателей с кабельным вводом (сторона двигателя).

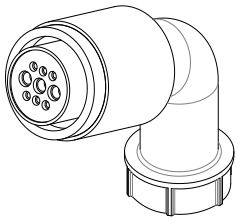
<table>
<tr><th>Эскизный чертеж разъема</th><th>Схема расположения контактов разъемов</th><th>Используемый размер фланца
[Примечание]</th></tr>
<tr><td>  </td><td>Черный 6-контактный разъем
 

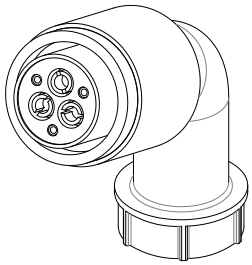
<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Цвет</th></tr>
<tr><td>1</td><td>U</td><td>Белый</td></tr>
<tr><td>2</td><td>V</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>4</td><td>W</td><td>Красный</td></tr>
<tr><td>5</td><td>PE</td><td>Желто-зеленый</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="2">Тормоз
(соблюдение полярности не требуется)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
</table>
Рекомендации:
Пластиковый корпус: MOLEX-50361736
Клемма: MOLEX-39000061</td><td>Электродвигатель с кабельным вводом:
40
60
80</td></tr>
</table>

ПРИМЕЧАНИЕ

- Размер фланца соотносится с шириной монтажного фланца.
- Цвет кабеля питания зависит от цвета фактического изделия. Цвета кабелей, указанные в данном руководстве пользователя, относятся к цветам кабелей компании Inovance.

Табл. 3-15 Разъемы для силовых кабелей на стороне серводвигателя

<table>
<tr><th>Эскизный чертеж разъема</th><th>Схема расположения контактов разъемов</th><th>Используемый размер фланца</th></tr>
<tr><td>  </td><td>
Штекер серии 3108E20-18S по стандарту MIL-DTL-5015
Вилка 20-18
авиационного разъема

<table>
<tr><th colspan="2">Новая конструкция</th><th colspan="2">Устаревшая конструкция</th><th rowspan="2">Цвет</th></tr>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th></tr>
<tr><td>B</td><td>U</td><td>B</td><td>U</td><td>Синий</td></tr>
<tr><td>I</td><td>V</td><td>I</td><td>V</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>F</td><td>W</td><td>F</td><td>W</td><td>Красный</td></tr>
<tr><td>G</td><td>PE</td><td>G</td><td>PE</td><td>Желто-зеленый</td></tr>
<tr><td>C</td><td rowspan="2">Тормоз (соблюдение полярности не требуется)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>100
130</td></tr>
<tr><td>  </td><td>
Штекер серии 3108E20-22S по стандарту MIL-DTL-5015
Вилка 20-22
авиационного разъема

<table>
<tr><th colspan="2">Определение клеммы серии Y</th><th colspan="2">Определение клеммы серии Z</th><th rowspan="2">Цвет</th></tr>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th></tr>
<tr><td>A</td><td>U</td><td>A</td><td>U</td><td>Синий</td></tr>
<tr><td>C</td><td>V</td><td>C</td><td>V</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>E</td><td>W</td><td>E</td><td>W</td><td>Красный</td></tr>
<tr><td>F</td><td>PE</td><td>F</td><td>PE</td><td>Желто-зеленый</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>B</td><td rowspan="2">Тормоз (соблюдение полярности не требуется)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>D</td></tr>
</table>
</td><td>180</td></tr>
</table>

3.4 Подключение кабелей сервопривода и энкодера серводвигателя

1 Монтаж батарейного блока абсолютного энкодера

■ Конструкция батарейного блока S6-C4:

Один пластиковый короб

Одна батарея 3,6 В/2600 мАч

Клеммная колодка и обжимная клемма

■ Монтаж батарейного блока:

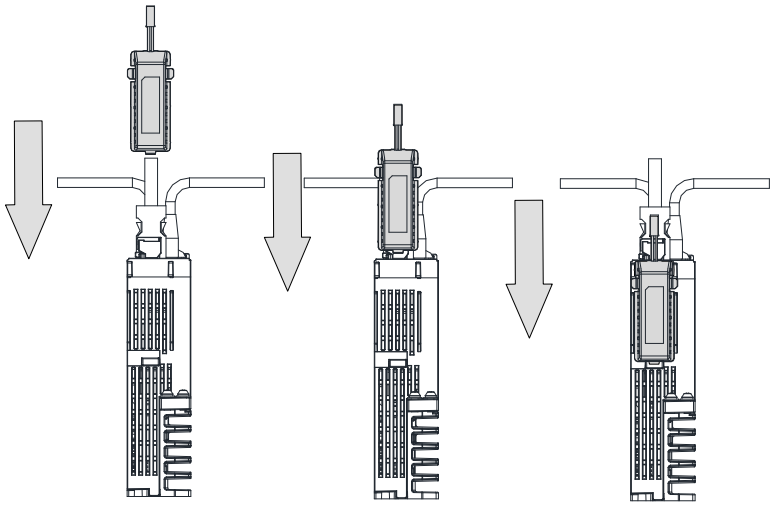
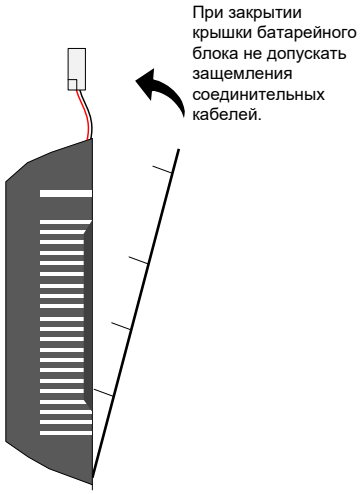


Рис. 3-16 Монтаж батарейного блока абсолютного энкодера (вид снизу)

■ Демонтаж батарейного блока

После длительного использование возможна утечка на батарее. Рекомендуется выполнять замену батареи каждые два года. Демонтировать батарейный блок в порядке, обратном показанному на предыдущем рисунке порядку монтажа.

При закрытии крышки батарейного блока не допускать пережатия соединительных кабелей.



CAUTION

Ненадлежащее использование батареи может привести к возникновению утечки на батарее, коррозии узлов и деталей или взрыву батареи. При использовании соблюдать следующие требования:

- ◆ Соблюдать полярность +/- при установке батареи.
- ◆ При непрерывном использовании батареи или если батарея не используется внутри устройства возможна утечка на батарее. Электролит внутри батареи вызывает коррозию и способен проводить ток, не только вызывая коррозию окружающих узлов и деталей, но и создавая опасность короткого замыкания. Поэтому требуется регулярная замена батареи (рекомендуемый интервал замены составляет 2 года).
- ◆ Не разбирать батарею, чтобы не допустить разлива электролита и получения травм.
- ◆ Не бросать батарею в огонь и не нагревать батарею. Несоблюдение указаний может привести к взрыву.
- ◆ Не допускать короткого замыкания батареи, не зачищать цилиндр батареи. При соприкосновении клемм + и – батареи с металлом генерируется высокий ток, который не только приведет к снижению мощности батареи, но и к риску взрыва из-за чрезмерного перегрева.
- ◆ Батарея не предназначена для повторной зарядки.
- ◆ Батарею утилизировать в соответствии с местными нормами и правилами.

■ Выбор модели батареи

Выбрать подходящую батарею в соответствии со следующей таблицей.

Табл. 3-16 Описание батареи абсолютного энкодера

Модель и характеристики батареи	Поз.	Номинальные характеристики			Состояние
		Мин. значение	Типовое значение	Макс. значение	
Выход: 3,6 V, 2600 мАч Рекомендуемый производитель и модель: Shenzhen Jieshun LS14500	Внешнее напряжение батареи (В)	3,2	3,6	5	В режиме ожидания[2]
	Напряжение замыкания (В)	-	2,6	-	В режиме ожидания
	Напряжение предупреждения (В)	2,85	3	3,15	-
	Потребляемый ток (мкА)	-	2	-	В нормальном состоянии[1]
		-	10	-	В режиме ожидания, с валом в состоянии бездействия
		-	80	-	В режиме ожидания, с вращающимся валом
	Рабочая температура окружающей среды (°C)	0	-	40	Совпадают со значениями для двигателя
	Температура окружающей среды при хранении (°C)	-20	-	60	

Вышеуказанные данные получены при температуре окружающей среды 20 °C.

[1] В режиме штатной эксплуатации абсолютный энкодер поддерживает однооборотный или многооборотный режим подсчета данных и прием/передачу данных. Правильно подключенный энкодер после включения сервопривода переходит в нормальный рабочий режим и передает/принимает данные после задержки 5 с. Для перехода из режима ожидания в штатный рабочий режим при включении питания двигатель должен вращаться с частотой вращения менее 10 об/мин. В противном случае сервопривод выдает сообщение об ошибке E740 (ошибка энкодера). В таком случае необходимо повторно включить сервопривод.

[2] Режим ожидания означает, что сервопривод выключен, а питание на абсолютный энкодер подается от внешней батареи для подсчета многооборотных данных. В таком случае прием/передача данных прекращается.

■ Срок службы батареи

Следующий расчет относится только к току, потребляемому энкодером.

Допустим, что сервопривод работает в штатном режиме в течение времени T1 в сутки, двигатель

вращается в течение времени T2 после отключения питания сервопривода, и двигатель останавливается в течение времени T3 после отключения питания (единица измерения: час (ч)).

Пример:

Табл. 3-17 Расчетный срок службы батареи абсолютного энкодера

Поз.	Время работы 1	Время работы 2
Количество суток работы в различных рабочих условиях в течение 1 года	313	52
T1 (ч)	8	0
T2 (ч)	0,1	0
T3 (ч)	15,9	24

Потребляемый ток в течение 1 года = (8 ч x 2 мкА + 0,1 ч x 80 мкА + 15,9 ч x 10 мкА) x 313 + (0 ч x 2 мкА + 0 ч x 80 мкА +24 ч x 10 мкА) x 52 ≈ 70 мАч

Расчетный срок службы = Емкость батареи/Годовое потребление = 2600 мАч/70 мАч = 37,1 года

2 Подключение абсолютного энкодера

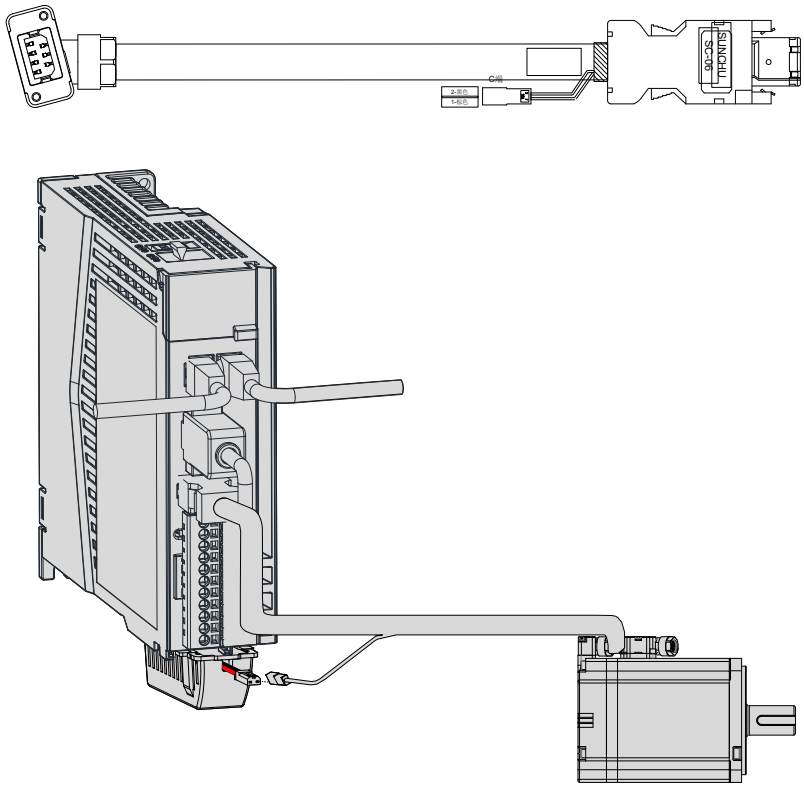
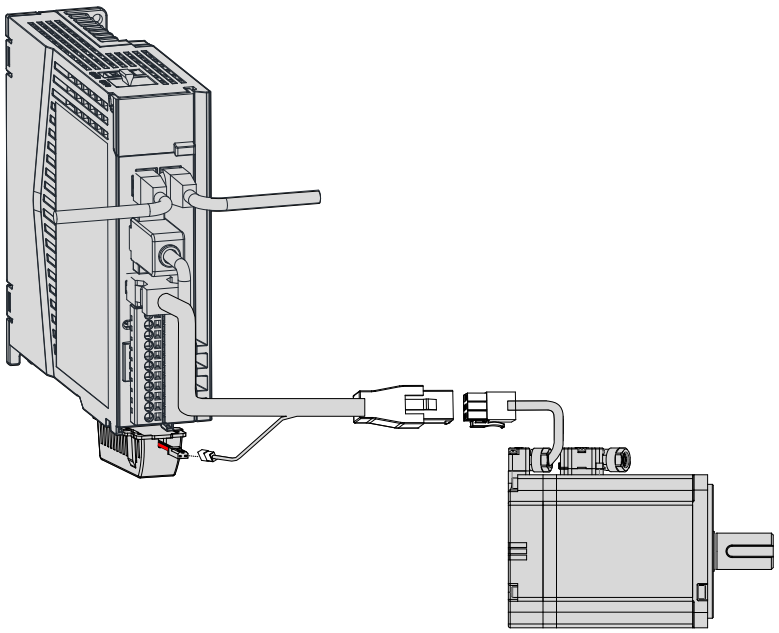


Рис. 3-17 Пример электромонтажа для передачи сигналов абсолютного энкодера[1]

[1] На предыдущем рисунке приведена схема подключения кабелей абсолютного энкодера. Подключение инкрементального энкодера выполняется аналогичным образом (без батарейного блока).

ПРИМЕЧАНИЕ

Цвет кабеля энкодера зависит от цвета фактического изделия. Цвета кабелей, указанные в данном руководстве пользователя, относятся к цветам кабелей компании Inovance.



Вводные кабели батарейного блока:

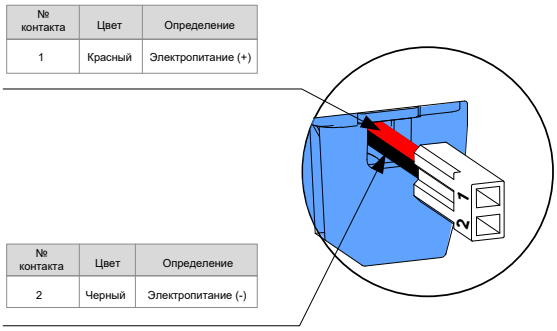
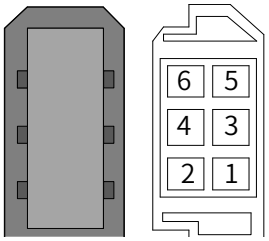


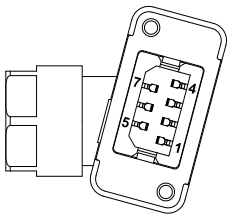
Рис. 3-18 Вводные кабели батареи абсолютного энкодера

ПРИМЕЧАНИЕ

- Хранить батарею в условиях допустимой температуры, обеспечить надежный контакт и достаточную мощность батареи. Несоблюдение указаний может привести к потере данных энкодера.
- Модель батарейного блока (с батарей в комплекте): S6-C4

Табл. 3-18 Кабельный разъем энкодера для электродвигателей с клеммной коробкой (сторона двигателя).

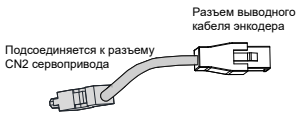
<table>
<tr><th colspan="2">Эскизный чертеж и схема расположения контактов разъема</th><th rowspan="2">Используемый размер фланца [1]</th></tr>
<tr><th>Сторона сервопривода</th><th>Сторона двигателя</th></tr>
<tr>
<td>6-контактный, штекерного типа
(Слева: соединительная сторона
Справа: сторона пайки)
 

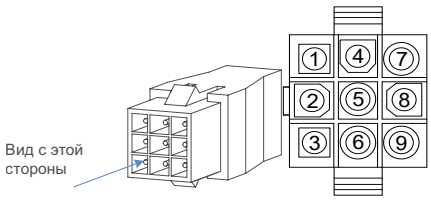
<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Цвет</th><th>Тип</th></tr>
<tr><td>1</td><td>+5V</td><td>Красный</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>2</td><td>GND</td><td>Оранжевый</td></tr>
<tr><td>5</td><td>PS+</td><td>Синий</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>6</td><td>PS-</td><td>Фиолетовый</td></tr>
<tr><td>Корпус</td><td>PE</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td>
<td>7-контактный разъем
 

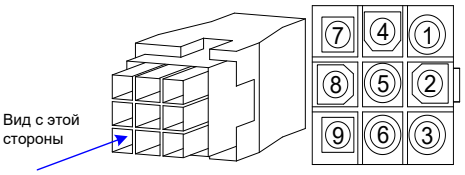
<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Цвет</th><th>Тип</th></tr>
<tr><td>1</td><td>PS+</td><td>Синий</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PS-</td><td>Фиолетовый</td></tr>
<tr><td>3</td><td>DC+</td><td>Коричневый</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>4</td><td>DC-</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>5</td><td>+5V</td><td>Красный</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>6</td><td>0V</td><td>Оранжевый</td></tr>
<tr><td>7</td><td>PE</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td>
<td>Электродвигатели с клеммной коробкой:
40
60
80</td>
</tr>
</table>

[1] Размер фланца соотносится с шириной монтажного фланца.

Табл. 3-19 Кабельный разъем энкодера для электродвигателей с кабельным вводом (сторона двигателя).

<table>
<tr><th colspan="2">Эскизный чертеж и схема расположения контактов разъема</th><th>Используемый размер фланца [1]</th></tr>
<tr>
<td colspan="2"> 

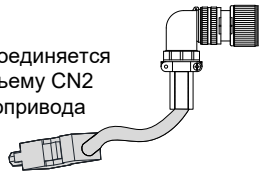
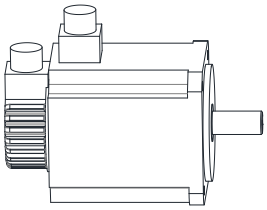
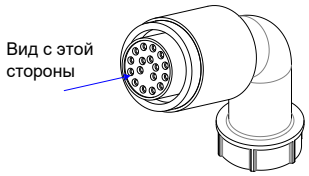
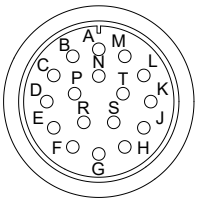
</td>
<td rowspan="2">Электродвигатели с кабельным вводом:
40
60
80</td>
</tr>
<tr>
<td>9-контактный соединитель
 

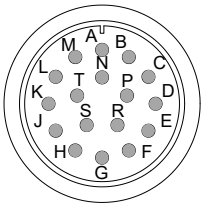
<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Тип</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Батарея (+)</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Батарея (-)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PS+</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>6</td><td>PS-</td></tr>
<tr><td>9</td><td>+5V</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Экран</td></tr>
</table>
Рекомендации:
Пластиковый корпус: AMP 172161-1
Клемма: AMP 770835-1</td>
<td> 

<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Цвет</th><th>Тип</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Батарея (+)</td><td>Синий</td><td rowspan="4">Витая пара</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Батарея (-)</td><td>Сине-черный</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PS+</td><td>Желтый</td></tr>
<tr><td>6</td><td>PS-</td><td>Желто-черный</td></tr>
<tr><td>9</td><td>+5V</td><td>Красный</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>GND</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Экран</td><td>-</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

[1] Размер фланца соотносится с шириной монтажного фланца.

Табл. 3-20 Кабельный разъем абсолютного энкодера (разъем серии 3108E20-29S по стандарту MIL-DTL-5015)

<table>
<tr><th>Эскизный чертеж и схема расположения контактов разъема</th><th>Используемый размер фланца [1]</th></tr>
<tr><td>
Разъем выводного кабеля энкодера
Подсоединяется к разъему CN2 сервопривода

Разъем энкодера

</td><td>100
130
180</td></tr>
<tr><td>
Вид с этой стороны

Разъем 20-29


<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th></th></tr>
<tr><td>A</td><td>PS+</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>B</td><td>PS-</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Батарея+</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>F</td><td>Батарея-</td></tr>
<tr><td>G</td><td>+5V</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>H</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>J</td><td>Экран</td></tr>
</table>
</td><td>
Разъем 20-29

<table>
<tr><th>№ контакта</th><th>Наименование сигнала</th><th>Цвет</th><th></th></tr>
<tr><td>A</td><td>PS+</td><td>Желтый</td><td rowspan="2">Витая пара</td></tr>
<tr><td>B</td><td>PS-</td><td>Желто-черный</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Батарея+</td><td>Синий</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>F</td><td>Батарея-</td><td>Сине-черный</td></tr>
<tr><td>G</td><td>+5V</td><td>Красный</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>H</td><td>GND</td><td>Черный</td></tr>
<tr><td>J</td><td>Экран</td><td></td></tr>
</table>
</td><td>100
130
180</td></tr>
</table>

[1] Размер фланца соотносится с шириной монтажного фланца.

3.5 Подключение клеммы управляющего сигнала CN1

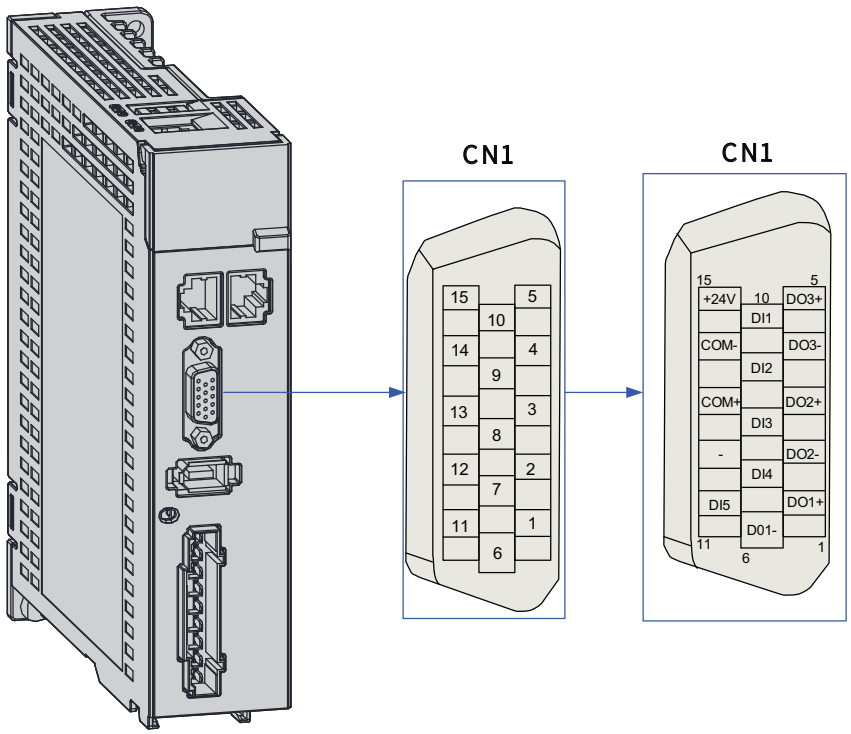


Рис. 3-19 Схема расположения контактов CN1

Клемма CN1: Пластиковый корпус штекера со стороны кабеля: DB15P (SZTDK), черный корпус
Жила: HDB15P (SZTDK), штекерного типа

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Рекомендуется использовать кабели от 24AWG до 26AWG.

3.5.1 Сигналы DI/DO

Табл. 3-21 Описание сигналов DI/DO

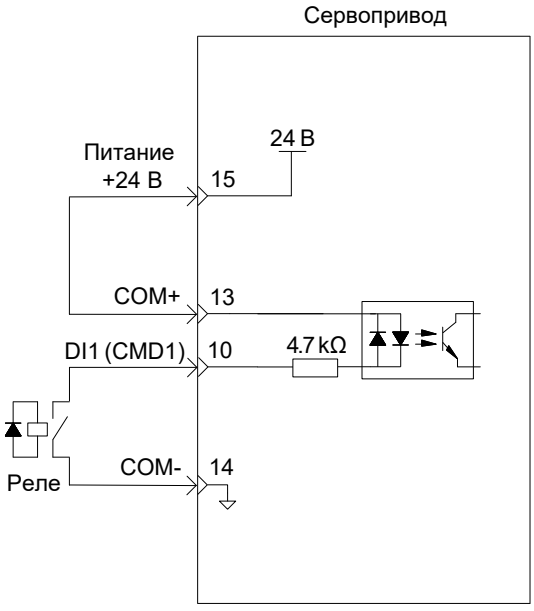
Наименование сигнала		Функция	№ контакта	Функция
Общие	DI1	P-OT	10	Положительный концевой выключатель
	DI2	N-OT	9	Отрицательный концевой выключатель
	DI3	HomeSwitch	8	Выключатель исходного положения
	DI4	TouchProbe2	7	Контактный датчик 2
	DI5	TouchProbe1	11	Контактный датчик 1
	+24V		15	Внутренний источник питания 24 В, диапазон напряжения: 20–28 В, макс. выходной ток: 200 мА
	COM-		14	
	COM+		13	Клемма ввода питания (12 до 24 В)
	DO1+	S-RDY+	1	Готовность сервопривода
	DO1-	S-RDY-	6	
	DO2+	ALM+	3	Ошибка
	DO2-	ALM-	2	
	DO3+	BK+	5	Тормоз
	DO3-	BK-	4	

1 Цепь DI

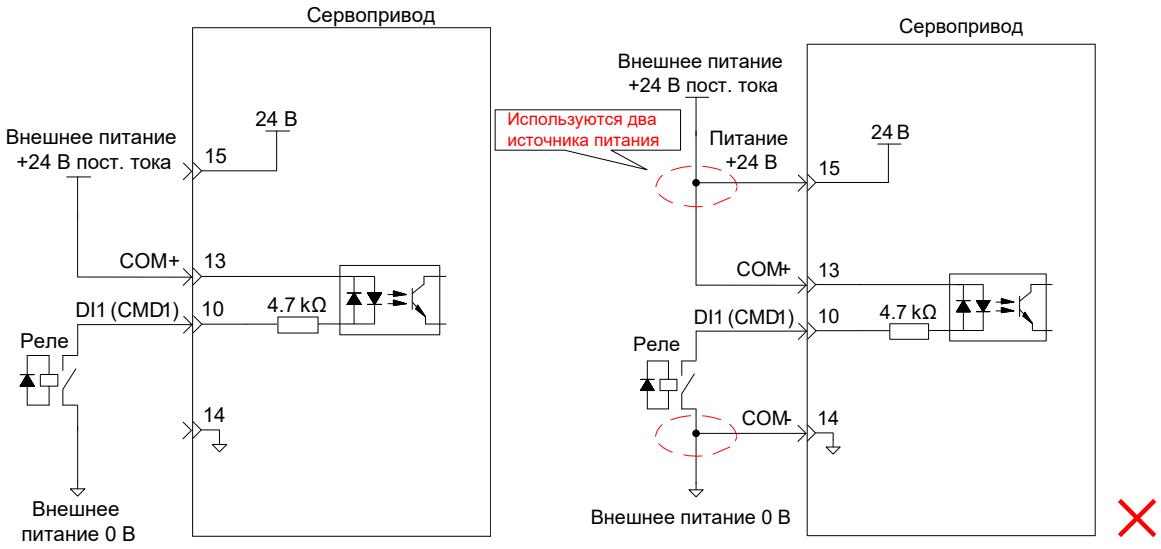
Цепи DI1 – DI5 аналогичны. В следующем описании в качестве примера рассмотрена цепь DI1.

1) Хост-контроллер обеспечивает релейный выход.

■ При использовании внутреннего источника питания 24 В сервопривода

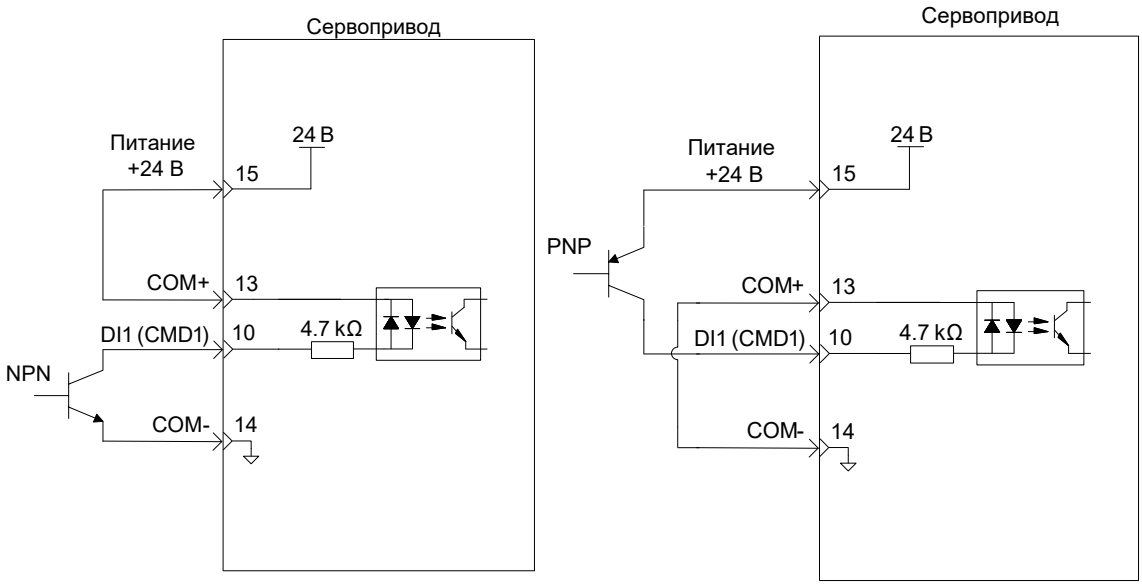


■ При использовании внешнего источника питания

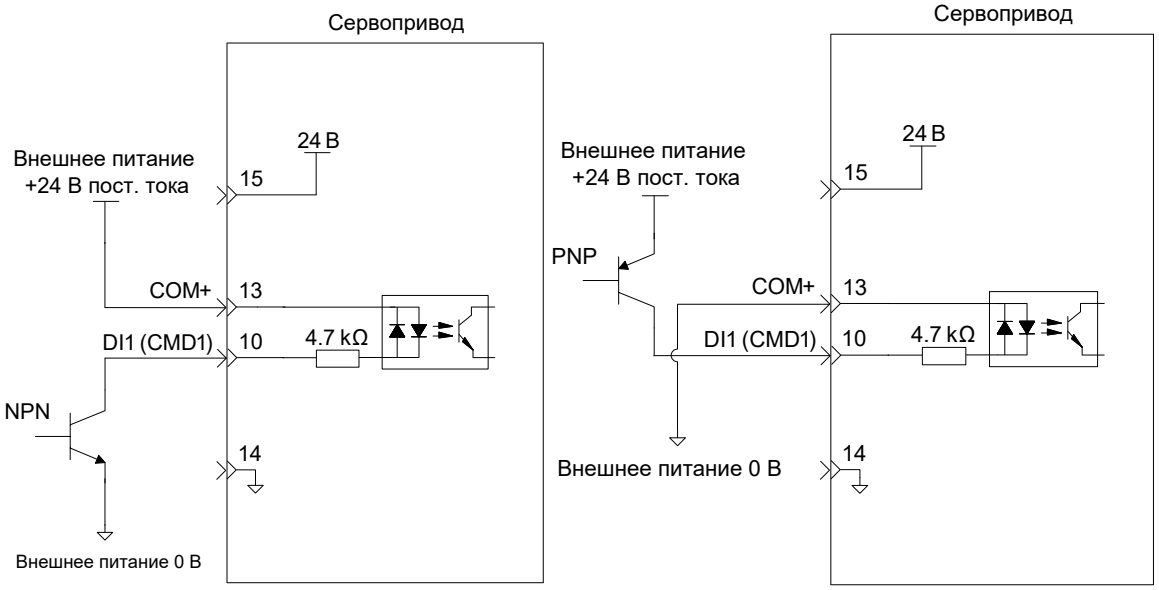


2) Хост-контроллер обеспечивает выход с открытым коллектором.

■ При использовании внутреннего источника питания 24 В сервопривода



■ При использовании внешнего источника питания



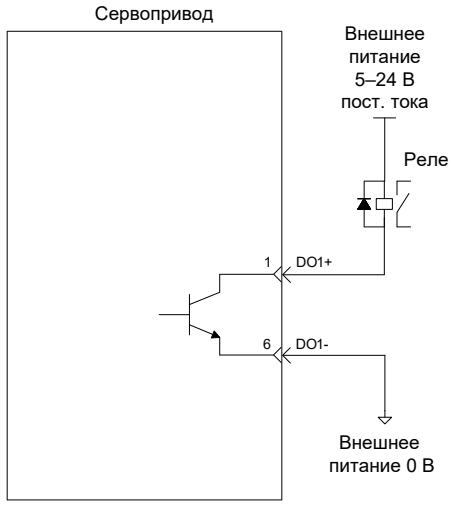
ПРИМЕЧАНИЕ

Не путать входы PNP и NPN в одном и том же сервоприводе.

2 Цепь DO

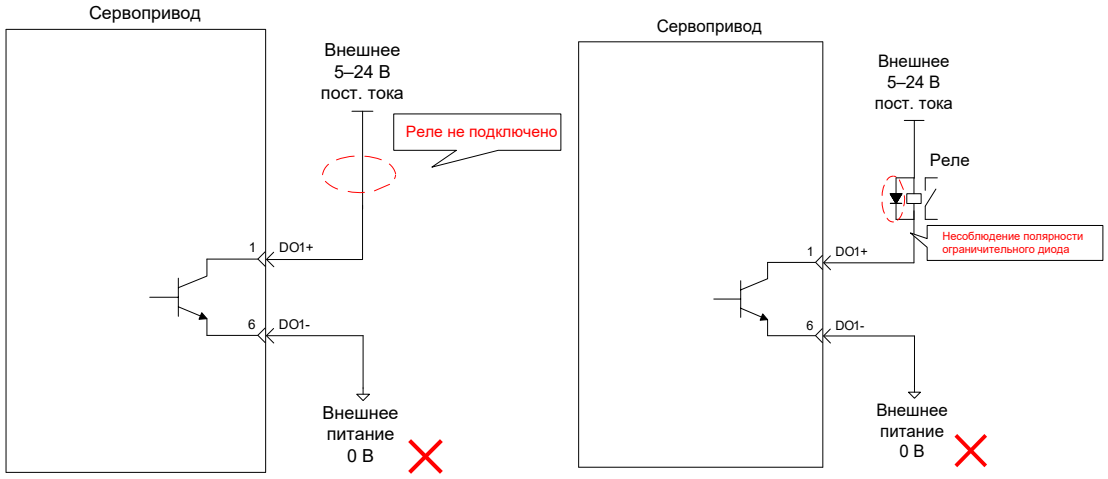
Цепи DO1 – DO3 аналогичны. В следующем описании в качестве примера рассмотрена цепь DO1.

1) Выходная клемма подключается к релейному устройству.

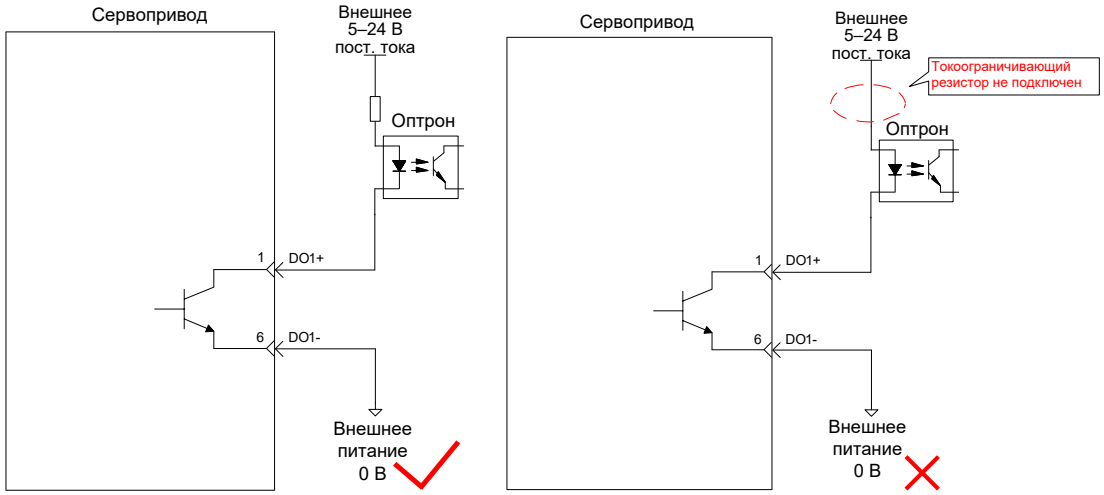


ПРИМЕЧАНИЕ

При подключении выходной клеммы к релейному устройству использовать ограничительный диод. В противном случае возможно повреждение клемм DO.



2) Выходная клемма подключается к оптоэлектронному устройству.



Максимально допустимые значения напряжения и тока выходной цепи оптоэлектронного устройства внутри сервопривода:

- Напряжение: 30 В постоянного тока
- Ток: 50 мА постоянного тока

3.5.2 Электромонтаж тормоза

Тормоз используется для предотвращения вращения вала серводвигателя в нерабочем состоянии сервопривода. Это необходимо для удержания двигателя и механической нагрузки в заблокированном положении.

Рис. 3-20 Задействование тормоза

CAUTION

- Использовать встроенный тормоз для фиксации положения только в остановленном состоянии.
- Для катушки тормоза не требуется соблюдение полярности.
- Выключить сигнал S-ON после останова серводвигателя.
- Во время работы серводвигателя со встроенным тормозом тормоз может издавать стучащий звук. Такой звук считается нормальным.
- Когда тормозные катушки находятся под напряжением (тормоз отпущен), на краю вала возможно образование рассеяние магнитного потока. Соблюдать осторожность при использовании магнитных датчиков рядом с серводвигателем.

Входной сигнал тормоза подключается без необходимости соблюдения полярности. Необходимо подготовить внешний источник питания 24 В. На следующем рисунке показана стандартная электромонтажная схема для сигнала тормоза (BK) и источника питания тормоза.

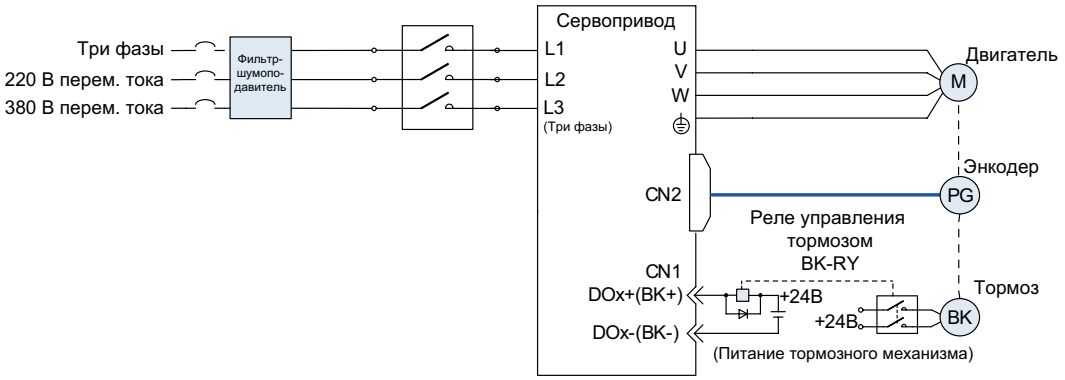


Рис. 3-21 Электромонтаж тормоза

При подключении обратить внимание на следующие меры предосторожности:

При выборе длины кабеля тормоза двигателя учитывать падение напряжения, вызванное сопротивлением кабеля. Входное напряжение должно составлять не менее 21,6 В для обеспечения надлежащей работы тормоза. В следующей таблице приведены технические характеристики тормозов серводвигателей компании Inovance.

Табл. 3-22 Технические характеристики тормоза

Модель двигателя	Удержи-вающий момент (Н·м)	Напряжение питания (В постоянного тока) ±10 %	Номи-нальная мощ-ность (Вт)	Сопро-тивление обмотки (Ω) (±7 %)	Ток возбуж-дения (А)	Время примене-ния (мс)	Время от-пускания (мс)	Люфтовая погреш-ность (°)
MS1H1-05B/10B	0,32	24	6,1	94,4	0,25	≤ 40	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1-20B/40B MS1H4-40B	1,5		7,6	75,79	0,32	≤ 60	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1/H4-75B	3,2		10	57,6	0,42	≤ 60	≤ 40	≤ 1,0
MS1H3-85B/13C/18C	12		19,4	29,7	0,81	≤ 120	≤ 60	≤ 0,5
MS1H2-10C/15C/20C/25C	8		23	25	0,96	≤ 85	≤ 30	≤ 0,5
MS1H2-30C/40C/50C	16		27	21,3	1,13	≤ 100	≤ 60	≤ 0,5
MS1H3-29C/44C/55C/75C	50		40	14,4	1,67	≤ 200	≤ 100	≤ 0,5

ПРИМЕЧАНИЕ

- Не допускается использование одного источника питания для тормоза и других электрических устройств. Данное требование обусловлено предотвращением неисправности тормоза из-за падения напряжения или тока, вызванного другими работающими устройствами.
- Рекомендуется использовать кабели сечением не менее 0,5 мм2.

3.6 Электромонтаж для сигналов обмена данными CN3/CN4

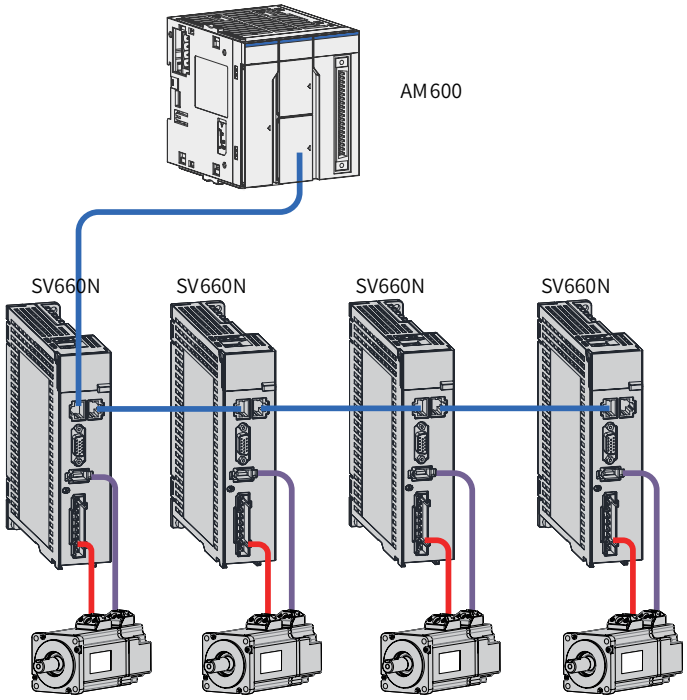


Рис. 3-22 Топология сети

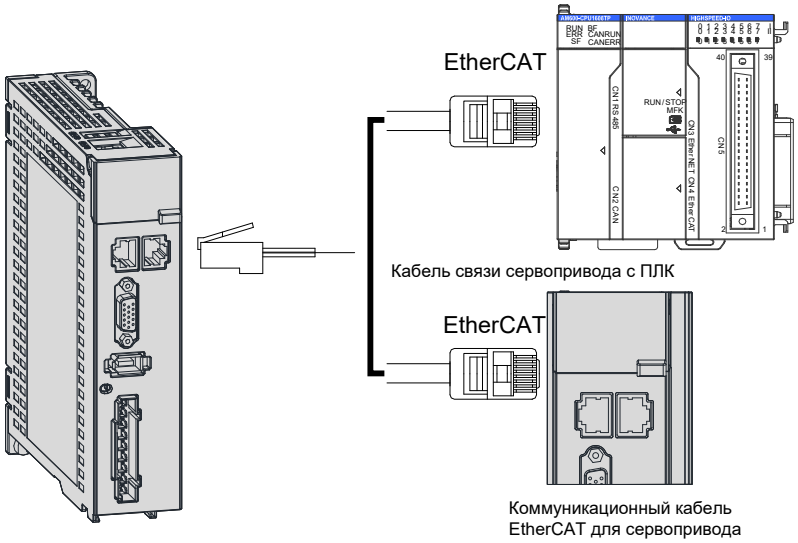
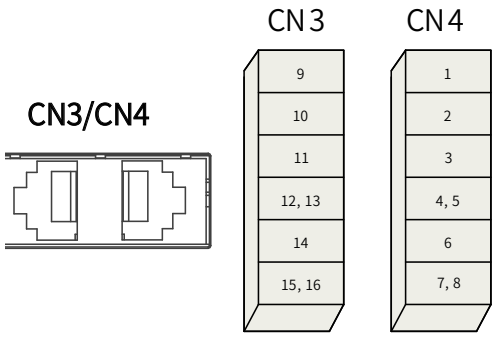


Рис. 3-23 Электромонтаж кабелей передачи данных

3.6.1 Назначение контактов разъемов для сигнальных кабелей

CN3 и CN4 – разъемы под интерфейс EtherCAT. CN3 (ВХОД) подключается к master-устройству, а CN4 (ВЫХОД) подключается к следующему slave-устройству.

Табл. 3-23 Назначение контактов CN3 и CN4

№ контакта	Наименование	Описание	Схема расположения контактов разъемов
1	TD+	Передача данных (+)	
2	TD-	Передача данных (-)	
3	RD+	Прием данных (+)	
4 и 5	-	-	
6	RD-	Прием данных (-)	
7 и 8	-	-	
9	TD+	Передача данных (+)	
10	TD-	Передача данных (-)	
11	RD+	Прием данных (+)	
12 и 13	-	-	
14	RD-	Прием данных (-)	
15 и 16	-	-	

3.6.2 Выбор кабеля обмена данными

■ Принцип выбора кабеля

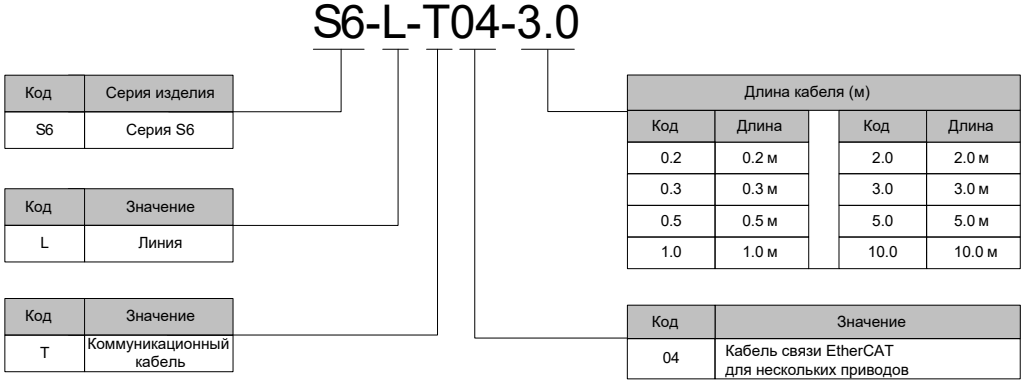
Технические характеристики кабеля	Поставщик	Цена
0,2 – 10 м	Inovance, Haituo и прочие	См. информацию о заказе кабеля далее.
Свыше 10 м		За каждый дополнительный 1 м к цене кабеля добавляется 5 RMB от цены S6-L-T04-10.0. Цена кабеля также зависит от объема заказа.

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Выбор кабеля зависит от поставщика кабеля. См. "Инструкции по приобретению кабелей энкодера/кабелей питания" в бизнес-системе Inovance.

■ Базовая информация о кабелях обмена данными Inovance EtherCAT

Описание моделей кабелей приведено на следующем рисунке.



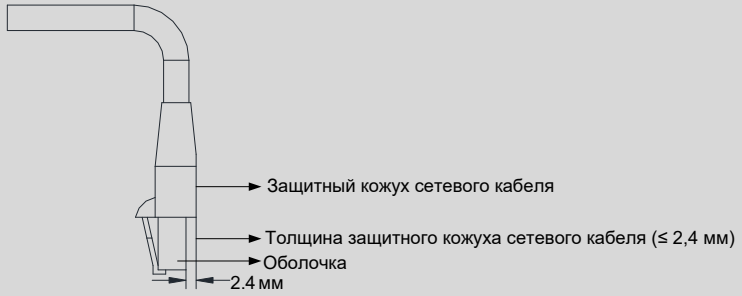
■ Информация для заказа кабеля

Код материала	Модель кабеля	Длина (м)
15040261	S6-L-T04-0.3	0,3
15040262	S6-L-T04-3.0	3,0
15041960	S6-L-T04-0.2	0,2
15041961	S6-L-T04-0.5	0,5
15041962	S6-L-T04-1.0	1,0
15041963	S6-L-T04-2.0	2,0
15041964	S6-L-T04-5.0	5,0
15041965	S6-L-T04-10.0	10,0

Кабели приобретаются у компании Haituo. (Цена определяется следующим: За каждый дополнительный 1 м к цене кабеля добавляется 5 RMB от цены S6-L-T04-10.0. Цена кабеля также зависит от объема заказа)

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Не использовать головки двойных сетевых портов слишком большой толщины, в противном случае возможно возникновение помех. Рекомендуемая толщина составляет 2,4 мм, как показано ниже.



■ Технические характеристики

Поз.	Описание
Сертификат UL	Соответствие UL
Кабель кат. 5е	Кабель кат. 5е
Двойной экран	Плетеный экран (охват: 85 %), экран из алюминиевой фольги (охват: 100 %)
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды: –30 до + 60 °C, устойчивый к воздействию масел промышленного класса, агрессивным кислотам и щелочам.
Стандарта на испытания на ЭМС	GB/T 24808-2009

3.6.3 Соединение для обмена данными с ПК (RS232)

Подключить сервопривод к ПК, используя кабель для обмена данными с ПК, как показано ниже. Рекомендуется использовать общий интерфейс обмена данными RS232.

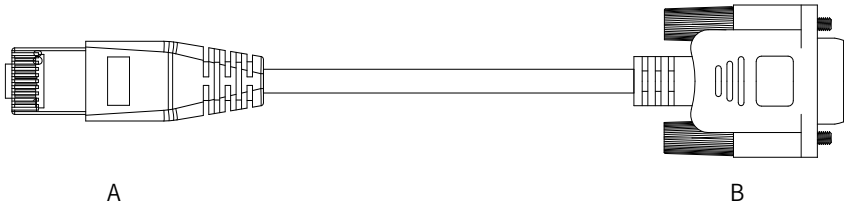


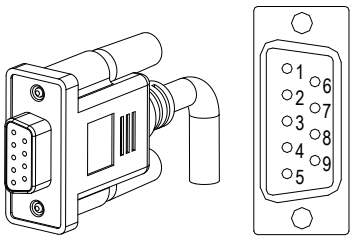
Рис. 3-24 Эскизный чертеж кабеля обмена данными с ПК

Табл. 3-24 Соотнесение контактов кабеля соединения между сервоприводом и ПК

RJ45 на стороне сервопривода (A)		DB9 на стороне ПК (B)	
Наименование сигнала	№ контакта	Наименование сигнала	№ контакта
RS232-TXD	6	PC-RXD	2
RS232-RXD	7	PC-TXD	3
GND	8	GND	5
PE (экран)	Корпус	PE (экран)	Корпус

Определение разъема DB9 на стороне ПК показано в следующей таблице.

Табл. 3-25 Определение контактов DB9 ("B" на предыдущем рисунке) на стороне ПК

№ контакта	Определе-ние	Описание	Схема расположения контактов разъемов
2	PC-RXD	Приемная сторона ПК	
3	PC-TXD	Передаточная с торона ПК	
5	GND	Заземление	
Корпус	PE	Экран	

Если хост-контроллер не оснащен последовательными портами и оснащен только интерфейсом USB, использовать переходник с последовательного порта на USB.

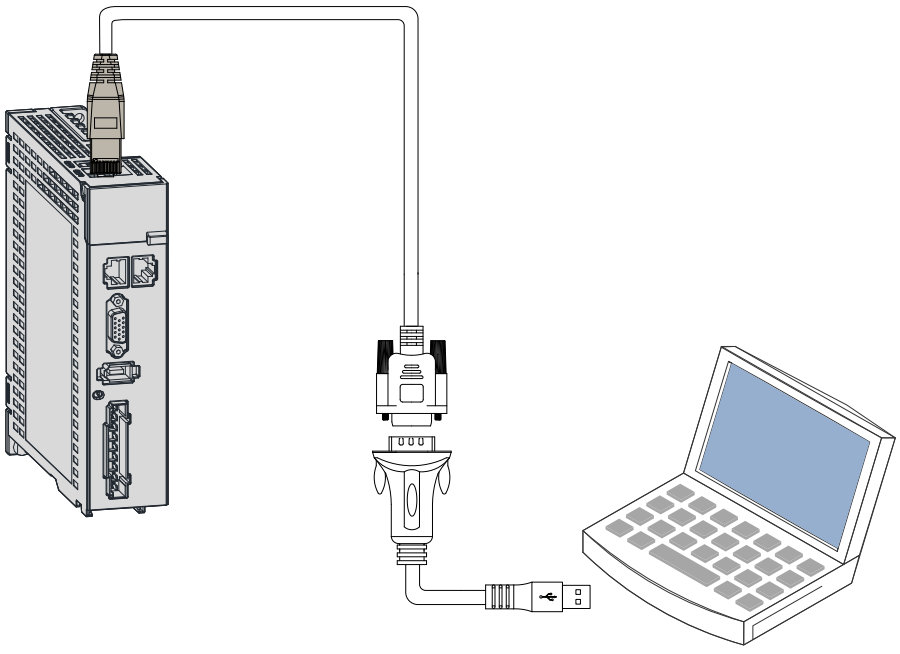


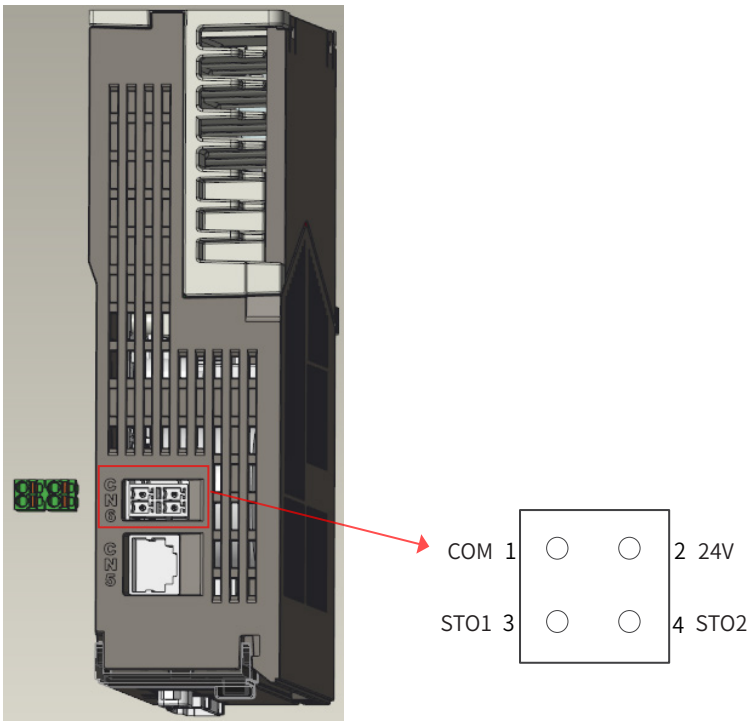
Рис. 3-25 Переход с последовательного порат на USB

Рекомендация:
Изготовитель: Z-TEK Модель: ZE551A, с удлинителем USB 0,8 м
Модель платы: FT232

3.7 Определение и подключение клемм STO

В данном разделе приведено описание определения и функций разъема ввода/вывода (CN6) для системы безопасного отключения крутящего момента (STO).

1 Схема клеммы



1) Назначение контактов входного разъема

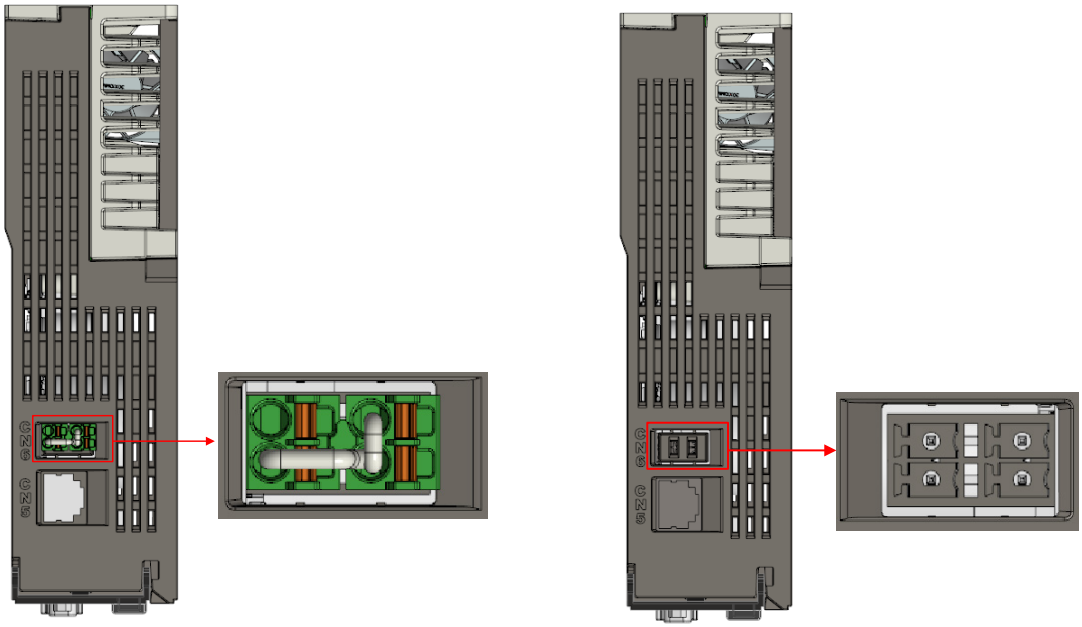
Клемма	№ контакта	Наименование	Значение	Описание
CN6	1	COM	0V	Относительная земля STO
	2	24V	24 В	Питание 24 В
	3	STO1	-	Вход управления для STO1
	4	STO2	-	Вход управления для STO2

2) Два изолированных входа предназначены для двухканальных входов системы безопасного отключения крутящего момента (STO): STO1/STO2.

3) Для удобства и безопасности монтажа предусмотрен дополнительный контакт с напряжением питания (+24V). Перемычка 24 В требуется в случае, если цепь безопасности установлена, но функция безопасного отключения крутящего момента (STO) не требуется.

ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости использования функции безопасного отключения крутящего момента (STO) удалить перемычку короткого замыкания.



Закорочение 24 В на STO1/STO2

Перемычка короткого замыкания снята при штатном использовании

2 Электрические характеристики и соединения входной цепи

В данном разделе приведено описание характеристик входных сигналов на разъеме CN6.

■ Технические характеристики

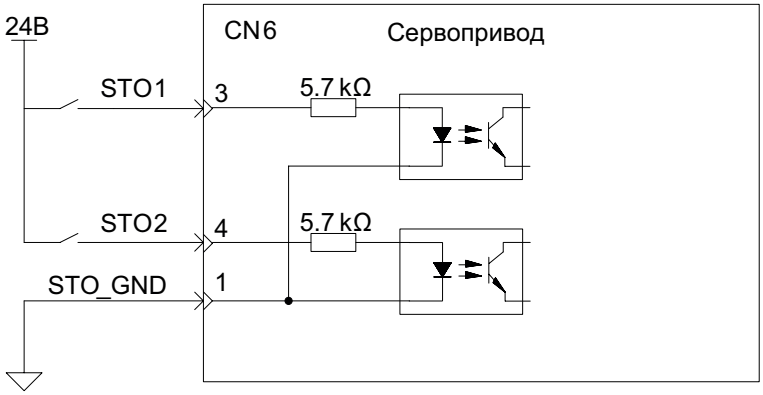
Нормальное функционирование сервопривода возможно только, если статус обоих входов STO1 и STO2 соответствует "1" или "H".

Если состояние входа STO1 или STO2 (или обоих) равно "0" или "L", работа сервопривода невозможна.

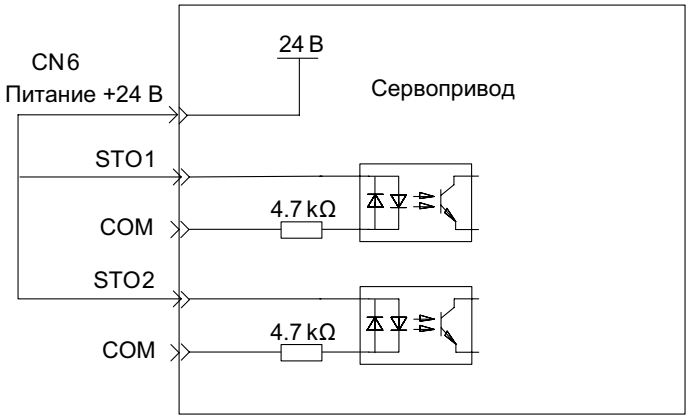
■ Электрические характеристики входного сигнала запроса безопасности

Поз.	Характеристики	Описание
Диапазон напряжения	24 В постоянного тока (±15 %)	-
Входной ток	4 мА (тип.)	Значение на канал
Стандарты логических уровней	"0" < 3 В, "1" > 15 В	-
Полное сопротивление цифрового входа:	5,78 кΩ	-

■ Пример внешнего соединения 24 В



■ Пример внутреннего соединения 24 В



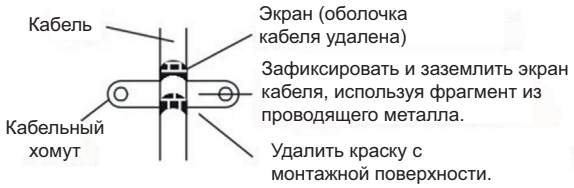
3 Требования по ЭМС

■ Во избежание короткого замыкания между двумя соседними проводниками использовать либо экранированный кабель, экран которого соединен с защитным заземлением, либо плоский кабель с одним заземленным проводником между каждым сигнальным проводником.

■ Настоятельно рекомендуется использовать витые многопарные кабели с двойным или одинарным экраном.

■ Зафиксировать и заземлить экран кабеля, используя фрагмент из проводящего металла.

Пример кабельного зажима:



■ Максимально допустимая длина кабеля между приводом и переключателем включения составляет 30 м.

4 Дополнительные требования

■ Для всех кабелей необходимо обеспечить надежную защиту и соответствующее крепление.

■ Не допускать натяжения и передавливания кабелей при монтаже.

■ Во избежание ошибок, как правило, связанных с передачей данных по кабельным линиям, прокладку кабелей дискретных входов STO выполнять в двух коробах двумя отдельными трассами или обеспечить защиту кабелей двойным экраном.

Кабель	Описание
Тип	Низковольтный кабель многопарной скрутки с двойным или одинарным экраном
Макс. размер	0,8 мм^2 (18 AWG)
Мин. размер	0,3 мм^2 (28 AWG)
Макс. длина	30 м между входами STO и рабочим контактом

3.8 Меры по защите электропроводки от помех

Принять следующие меры для подавления помех:

■ Убедиться, что длина кабеля ввода команды и кабеля энкодера составляет менее 3 м и 20 м

соответственно.

- В качестве заземляющего кабеля использовать кабель большого сечения (более 2,0 мм^2).

1) Рекомендуется использовать заземление класса D (или выше) (сопротивление заземления менее 100 Ω).

2) Использовать одноточечное заземление.

- Использовать шумовой фильтр для предотвращения радиопомех. В бытовых условиях или в неблагоприятных условиях с сильным шумом установить фильтр помех на входной стороне кабеля питания.

- Для предотвращения неисправностей, вызываемых электромагнитными помехами, принять следующие меры:

1) Установить хост-контроллер и фильтр помех рядом с сервоприводом.

2) Установить устройство защиты от импульсных перенапряжений на обмотке реле, электромагнита и электромагнитного контактора.

3) Отделить электрическую цепь от электронной цепи при устройстве монтажа, соблюдать расстояние между ними не менее 30 см. Не прокладывать эти кабели в одном канале и не связывать их вместе в один пучок.

4) Не использовать один и тот же источник питания с электросварочным аппаратом или электроразрядными машинами. Если сервопривод размещен рядом с высокочастотным генератором, установить фильтр помех на стороне входа кабеля питания.

3.8.1 Пример монтажа с учетом защиты от помех и заземления

В главной цепи сервопривода используются быстродействующие коммутационные элементы. Шум, образующийся при коммутационных операциях, может повлиять на штатную работу системы из-за другой периферийной проводки и заземления сервопривода. Поэтому требуется надлежащий электромонтаж и заземление сервопривода. При необходимости допускается добавление фильтра помех.

1 Пример электромонтажа с защитой от помех

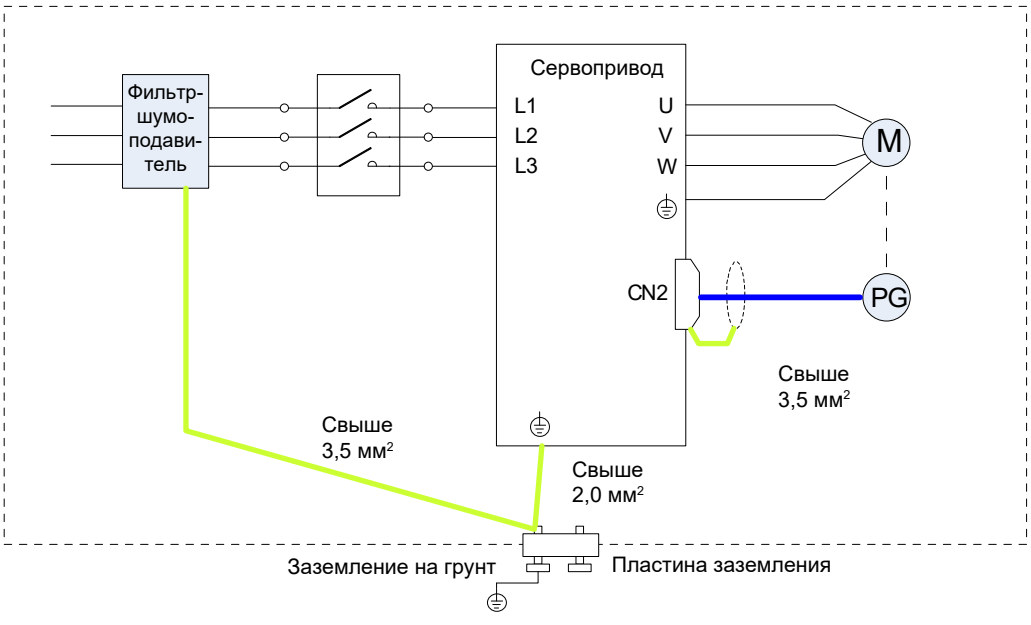


Рис. 3-26 Пример электромонтажа с защитой от помех

В качестве кабеля заземления, подключаемого к оболочке, использовать кабель сечением не менее 3,5 мм^2 (рекомендуется использовать медный кабель в оплетке).

При использовании фильтра помех соблюдать меры предосторожности, указанные в п. *"3.7 Определение и подключение клемм STO"*.

2 Заземление

Во избежание возможных электромагнитных помех при заземлении соблюдать следующие инструкции.

1) Заземление оболочки двигателя

Подключать клемму заземления серводвигателя к клемме PE сервопривода и заземлить клемму PE надлежащим образом для снижения возможных электромагнитных помех.

2) Заземление экрана кабеля энкодера

Выполнить заземление экрана кабеля энкодера с двух краев.

3.8.2 Инструкции по использованию фильтра помех

Для предотвращения помех от кабелей питания и снижения воздействия работы сервопривода на другие чувствительные устройства, установить фильтр помех на входной стороне части источника питания в зависимости от величины входного тока. Кроме того, при необходимости, установить фильтр помех на части кабеля питания периферийных устройств. Для обеспечения эффекта фильтрации соблюдать возможные требования при монтаже и подключении фильтра помех.

- Не прокладывать входной и выходной кабели фильтра помех в одном и том же канале и не связывать их вместе в один пучок.

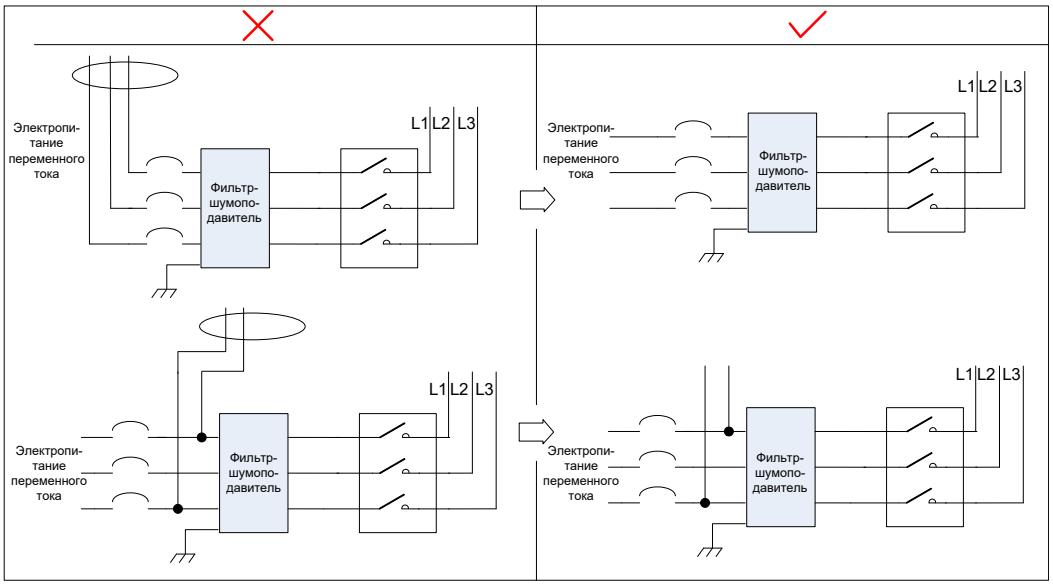


Рис. 3-27 Раздельная укладка входных и выходных кабелей

- Не прокладывать кабель заземления и кабель питания фильтра помех в одном и том же кабельном канале.

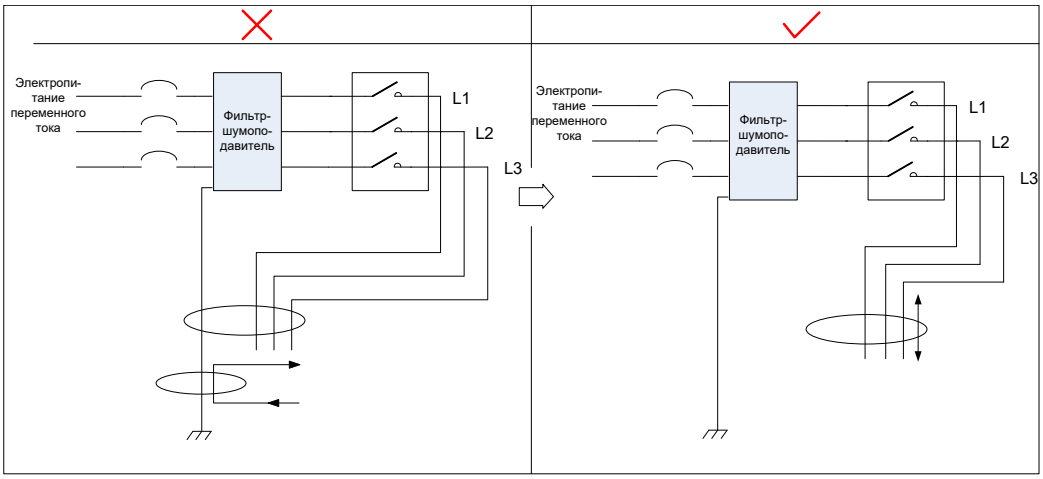


Рис. 3-28 Раздельная укладка кабеля заземления и кабеля питания.

- Для фильтра помех использовать максимально короткий кабель заземления большого сечения. Не использовать один и тот же кабель заземления с другими устройствами заземления.

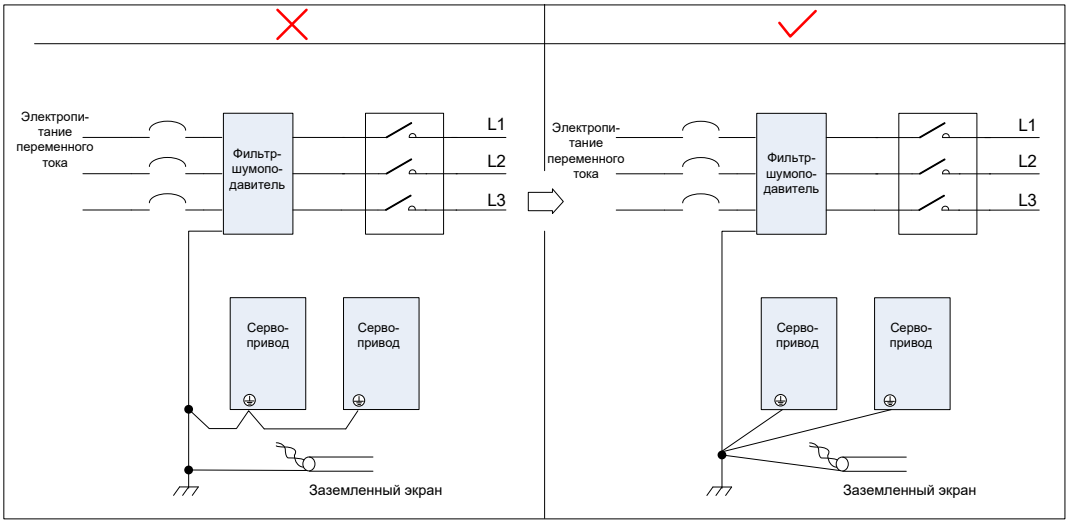


Рис. 3-29 Одноточечное заземление

- Заземлить фильтр помех, установленный в шкафу управления.

Если фильтр помех и сервопривод установлены в одном и том же шкафу управления, закрепить фильтр помех и сервопривод на одной и той же металлической пластине. Убедиться, что контактная часть является проводящей, с надежным контактом, и надлежащим образом заземлить металлическую пластину.

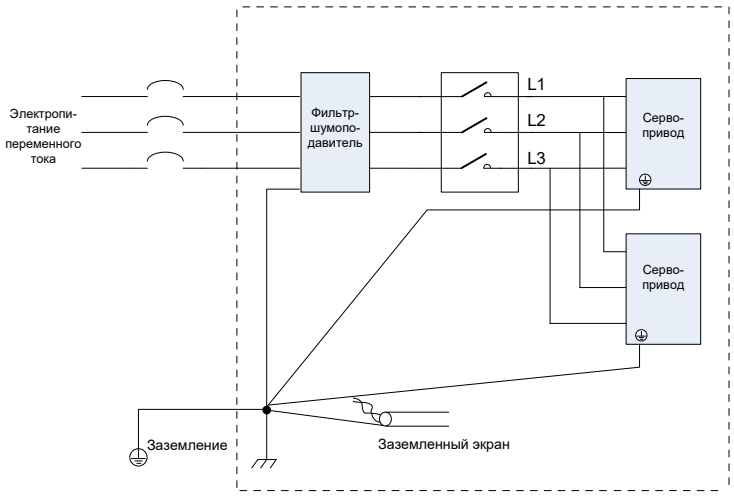


Рис. 3-30 Кабель заземления фильтра помех

3.9 Меры предосторожности при использовании кабелей

- Не сгибать и не натягивать кабели. Диаметр жилы сигнального кабеля составляет всего 0,2 или 0,3 мм. Соблюдать осторожность при обращении с кабелями, чтобы не повредить их.
- Использовать гибкие кабели для гибких кабель-каналов. После длительного нахождения обыкновенных кабелей в изогнутом состоянии возможно повреждение кабелей. Кабели, подходящие для серводвигателей малой мощности, не подходят для укладки в гибкие кабель-каналы.

Убедиться в выполнении следующих требований для использования гибких кабель-каналов:

- Радиус изгиба кабеля должен в 10 раз превышать наружный диаметр кабеля.
- Не закреплять и не связывать кабели в пучки внутри гибкого кабель-канала. Связывание и крепление кабелей допускается только на двух фиксированных краях гибкого кабельного канала.
- Не скручивать кабели.
- Предусмотреть коэффициент заполнения гибкого кабель-канала менее 60 %.
- Не использовать кабели разных размеров совместно. Это необходимо для того, чтобы исключить сдавливание кабелей малого сечения кабелями большого сечения. При необходимости совместной укладки кабелей малого и большого сечения использовать разделительную пластину для разделения кабелей.

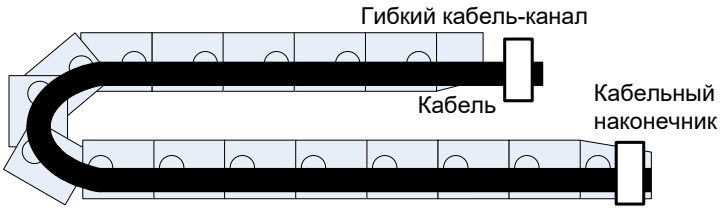


Рис. 3-31 Гибкий кабель-канал

4 Кнопочная панель и работа с ней

4.1 Вводные сведения о кнопочной панели

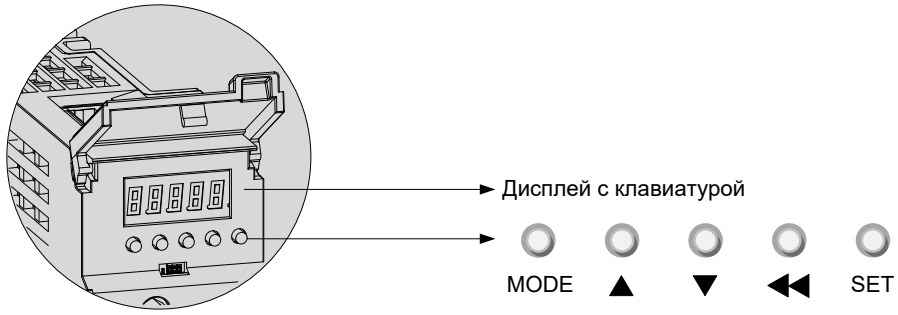


Рис. 4-1 Внешний вид светодиодной кнопочной панели

Кнопочная панель сервопривода SV660N состоит из пяти светодиодных разрядов и пяти кнопок. Кнопочная панель используется для отображения данных, настройки параметров, установки пароля и выполнения общих функций. Описание функций кнопок кнопочной панели для настройки параметров приведено далее.

Табл. 4-1 Функции кнопок

Наимено-вание	Обозначение	Описание
РЕЖИМ (MODE)	MODE	Используется для переключения режима и возврата в предыдущее меню.
ВВЕРХ (UP)	▲	Используется для увеличения значения мигающего разряда.
ВНИЗ (DOWN)	▼	Используется для уменьшения значения мигающего (выбранного) разряда.
СДВИГ (SHIFT)	◀◀	Используется для сдвига мигающего разряда для просмотра старших разрядов числа, состоящего более, чем из 5 разрядов.
УСТА-НОВИТЬ (SET)	SET	Используется для входа в следующее меню и сохранения настроек параметров.

4.2 Дисплей

На кнопочной панели отображается состояние, параметры, ошибки и контролируемые значения во время работы.

- Отображение состояния: Отображение текущего состояния сервопривода, например, готовность сервопривода или работа сервопривода.
- Отображение параметров: Отображение параметров и их уставочных значений.
- Отображение ошибки: Отображение ошибок и предупреждений, возникающих в сервоприводе.
- Отображение контролируемого значения: Отображение текущих рабочих параметров сервопривода

4.2.1 Привязка отображения на кнопочной панели к выполняемым операциям

Соотношение между параметром (десятичный формат), отображаемым на кнопочной панели, и словарем объектов, управляемым хост-контроллером (шестнадцатеричный формат, "Индекс" и "Субиндекс"):

Индекс словаря объектов = 0x2000 + Номер группы параметра

Субиндекс словаря объектов = Шестнадцатеричное смещение в группе параметров + 1
Пример:

Отображение	Словарь объектов, управляемый хост-контроллером
H00-00	2000-01h
H00-01	2000-02h
...	...
H01-09	2001-0Ah
H01-10	2001-0Bh
...	...
H02-15	2002-10h

ПРИМЕЧАНИЕ

Далее приведено описание отображаемого содержимого и настроек параметров на стороне кнопочной панели (десятичный формат), которые отличаются от отображаемых в программном инструменте (шестнадцатеричный формат). Выполнить необходимые преобразования при выполнении операций с использованием программного инструмента в хост-контроллере.

4.2.2 Переключение режимов отображения

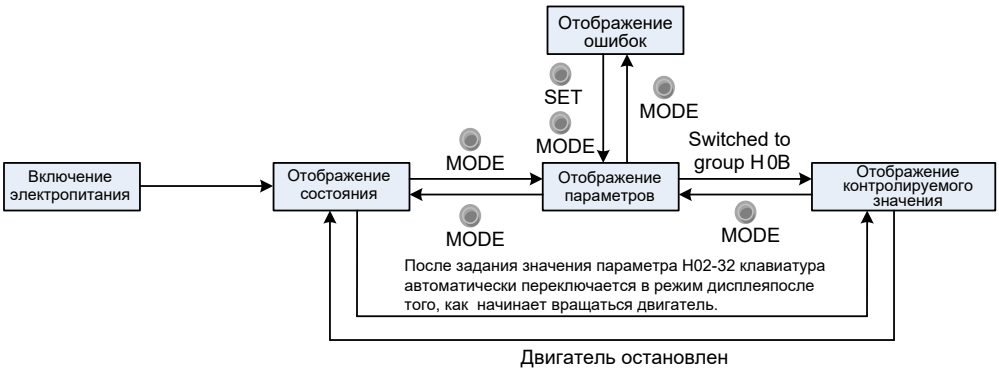
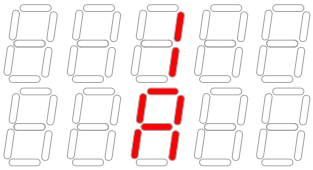
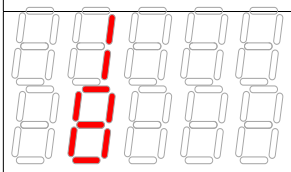


Рис. 4-2 Переключение между различными режимами отображения

- После включения кнопочная панель переходит в режим отображения состояния.
- Нажать MODE для переключения между различными режимами, как показано на предыдущем рисунке.
- В режиме отображения состояния установить параметр H02-32 (отображение на кнопочной панели по умолчанию) и выбрать контролируемые параметры. При вращении двигателя кнопочная панель автоматически переключается в режим отображения контролируемого значения. После останова двигателя кнопочная панель автоматически возвращается в режим отображения состояния.
- В режиме отображения параметров установить параметры в группе H0B для выбора параметров предварительного мониторинга. После настройки кнопочная панель переходит в режим отображения контролируемого значения.
- При возникновении ошибки кнопочная панель сразу переходит в режим отображения ошибки,

при этом все пять светодиодных разряда мигают. Нажать SET, чтобы остановить мигание светодиодных разрядов, затем нажать MODE для переключения в режим отображения параметров.

4.2.3 Отображение состояния

Отображение	Наименование	Отображаемое состояние	Значение
	reset (инициализация сервопривода)	При включении питания	Сервопривод находится в состоянии инициализации или сброса. После выполнения инициализации или сброса сервопривод автоматически переключается в другое состояние.
	nr (сервопривод не готов)	Инициализация выполнена, но сервопривод не готов к работе	Поскольку питание на главную цепь не подается, сервопривод не готов к работе. См. п. *"10 Диагностика и устранение неисправностей"* для получения более подробной информации.
	ry (готовность сервопривода)	Сервопривод готов к работе	Сервопривод готов к работе и ожидает отправки сигнала S-ON от главного контроллера.
	rn (сервопривод работает)	Сигнал S-ON активирован	Сервопривод работает.
	1-A (режим управления)	-	Отображение текущего режима работы сервопривода в шестнадцатеричном формате. 1: Управление в режиме профиля положения 3: Режим профиля скорости 4: Режим профиля крутящего момента 6: Режим исходного положения 8: Режим циклического синхронного положения 9: Режим циклического синхронного управления скоростью A: Режим циклического синхронного крутящего момента
	1-8 (состояние обмена данными)	-	Отображение состояния slave-машины состояний EtherCAT в виде символов. 1: Инициализация 2: Подготовка к работе 4: Безопасное рабочее состояние 8: Рабочее состояние
	- CN4 (индикация соединения)	Успешное подключение выхода EtherCAT	Не горит: На физическом уровне не обнаружено соединения для обмена данными. Горит: Соединение обмена данными обнаружено на физическом уровне.
	- CN3 (индикация соединения)	Успешное подключение входа EtherCAT	

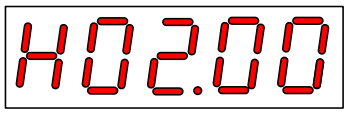
4.2.4 Отображение параметров

Параметры сервопривода SV660N разделены на 14 групп в зависимости от функций этих параметров. Положение параметра легко находится по группе, к которой он принадлежит. См. п. *"12.2 Перечень групп объектов"* для просмотра перечня параметров.

■ Отображение группы параметров

Отображение	Наименование	Описание
HXX.YY	Группа параметров	XX: № группы параметров (десятичный формат) YY: № параметра в группе (шестнадцатеричный формат)

Например, параметр H02-00 отображается следующим образом.

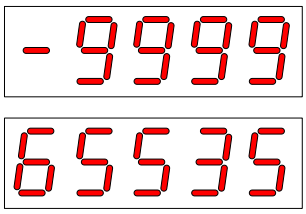
Отображение	Наименование	Описание
	H02-00	02: Номер группы параметров 00: № параметра в группе

■ Отображение отрицательных чисел и данных разной длины

1) Число со знаком, состоящее из 4 разрядов или менее, или беззнаковое число, состоящее из 5 разрядов или менее

Такие номера отображаются на одной странице (пять светодиодных разрядов). Для чисел со знаком старший бит "-" показывает знак отрицательного числа.

Например, числа –9999 и 65535 отображаются следующим образом.



2) Число со знаком, состоящее из более, чем 4 разрядов, или число без знака, состоящее из более, чем 5 разрядов

Такие числа отображаются от младших до старших разрядов на нескольких страницах, на каждой странице отображается пять разрядов. Режим отображения показан на следующем рисунке (текущая страница + значение на текущей странице). Удерживать нажатой более 2 с, для перехода на следующую страницу.

Например, число –1073741824 отображается следующим образом.

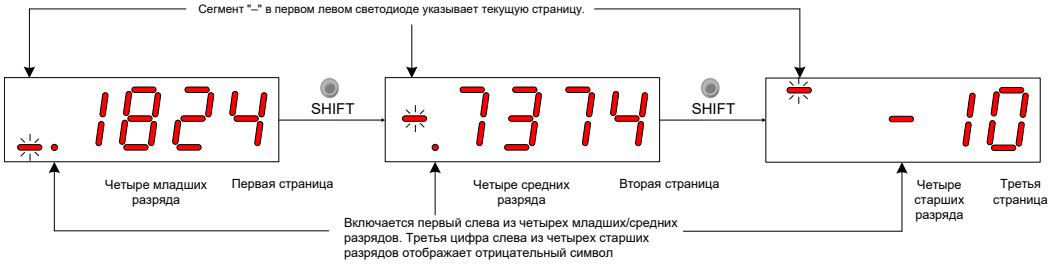


Рис. 4-3 Отображение числа "-1073741824"

Например, число 1073741824 отображается следующим образом.

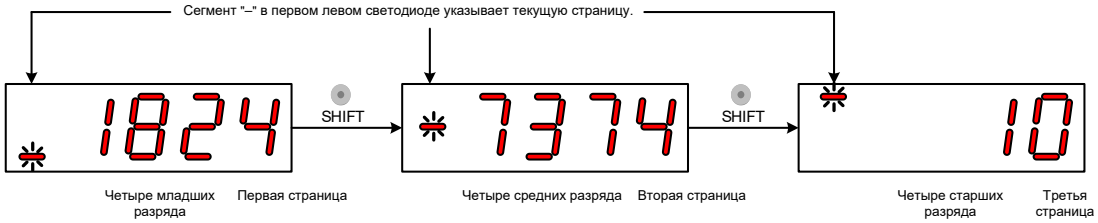
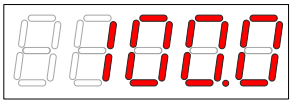


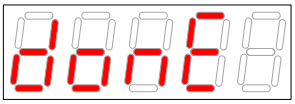
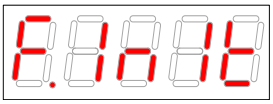
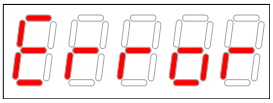
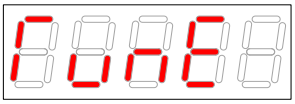
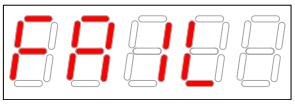
Рис. 4-4 Отображение числа "1073741824"

- Отображение десятичного разделителя

Сегмент "." позиции единиц указывает десятичный разделитель, и этот сегмент не мигает.

Отображение	Наименование	Описание
	Десятичный разделитель	100.0

- Отображение настройки параметров

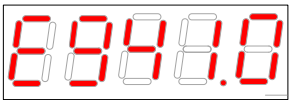
Отображение	Наименование	Отображаемое состояние	Значение
	Done (настройка параметра выполнена)	Настройка параметра выполнена	Значение параметра устанавливается и сохраняется в сервоприводе. Сервопривод готов к выполнению других операций.
	F.InIt (параметр восстановлен на значение по умолчанию)	Выполняется инициализация параметра (H02-31 = 1)	Сервопривод находится в процессе инициализации параметров. После инициализации параметров перезапустить питание цепи управления.
	Error (неправильный пароль)	Установлен пользовательский пароль (H02-30) и введен неправильный пароль	Введен неправильный пароль. Ввести пароль повторно.
	TunE	Включена настройка одной кнопкой	Выполняется настройка одной кнопкой.
	FAIL	Ошибка настройки одной кнопкой	Ошибка настройки одной кнопкой.

4.2.5 Отображение ошибок

- На кнопочной панели возможно отображение текущих или предыдущих ошибок и предупреждений. Для анализа и устранения ошибок и предупреждений см. п. *"Меры предосторожности 10"*.
- При возникновении отдельной ошибки или предупреждения на кнопочной панели сразу отображается код ошибки или предупреждения. При возникновении нескольких ошибок или предупреждений на кнопочной панели отображается код предупреждения наиболее высокого уровня.

- Установить просматриваемую ошибку в параметре H0B-33 (журнал ошибок). Просмотр кода выбранной ошибки выполняется в параметре H0B-34.
- Установить параметр H02-31 (Инициализация параметров) на значение 2 (Очистить журнал ошибок) для очистки последних 10 ошибок или предупреждений, сохраненных в сервоприводе.

Например, ошибка E941.0 отображается следующим образом.

Отображение	Наименование	Описание
	E941.0	E: Ошибка или предупреждение 941.0: Код ошибки или предупреждения

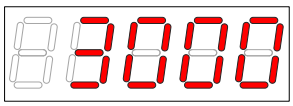
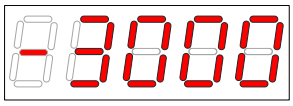
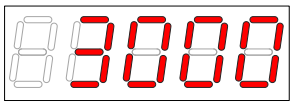
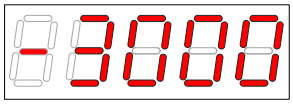
4.2.6 Отображение контролируемого значения

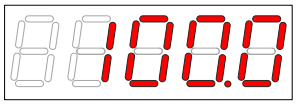
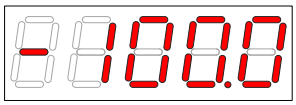
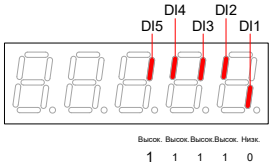
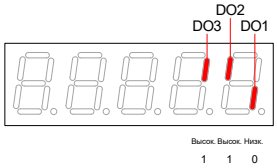
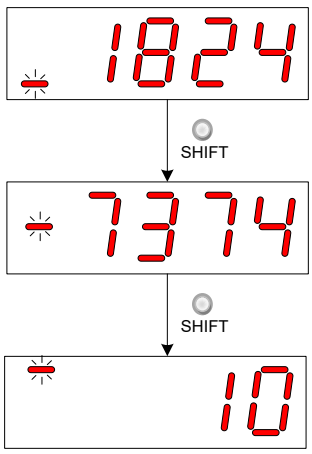
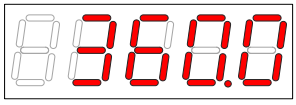
Группа H0B: Отображение параметров, используемых для контроля рабочего состояния сервопривода.

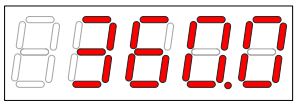
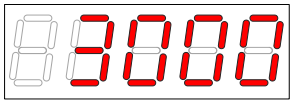
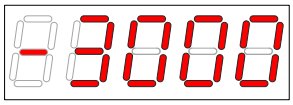
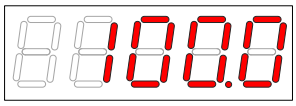
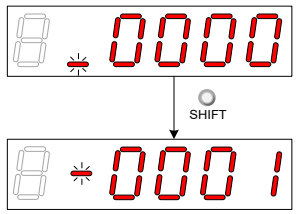
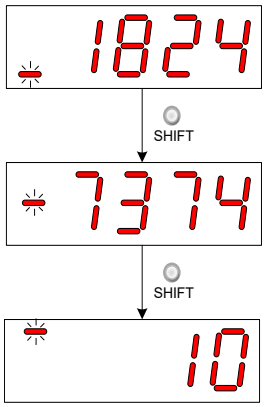
Установить параметр H02-32 (Отображение на кнопочной панели по умолчанию). После запуска серводвигателя кнопочная панель переключается из режима отображения состояния в режим отображения параметров с отображением номера параметра, заданного параметром H02-32 в группе H0B.

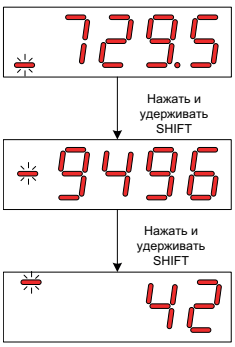
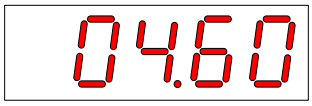
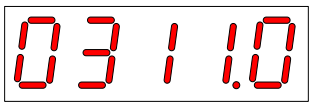
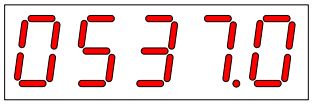
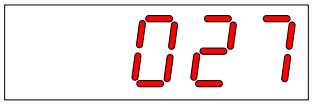
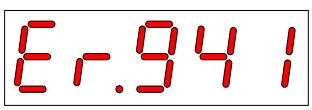
Например, если параметр H02-32 установлен на значение 00, на кнопочной панели отображается значение H0B-00, когда скорость двигателя не равна 0 об/мин.

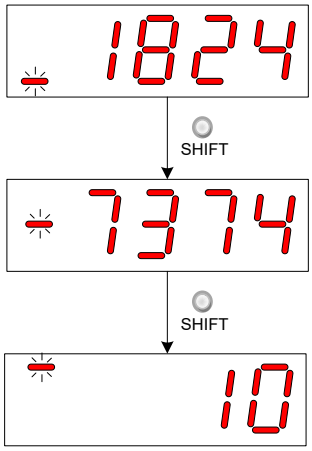
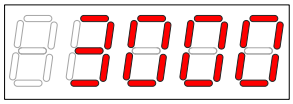
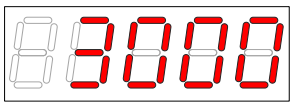
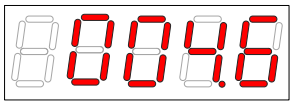
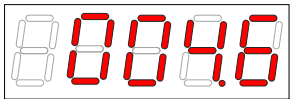
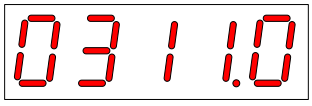
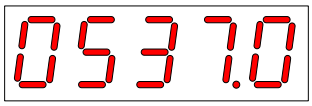
Для получения более подробной информации о режиме отображения контролируемых значений см. следующую таблицу.

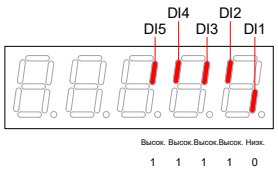
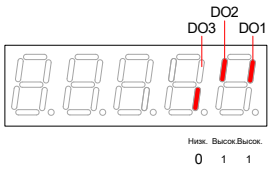
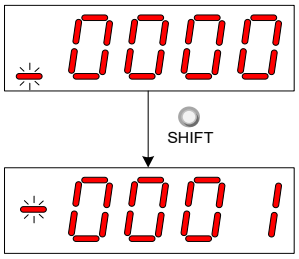
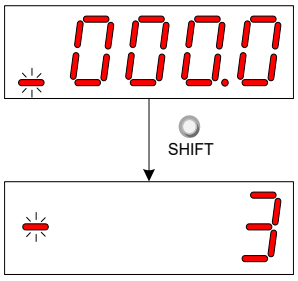
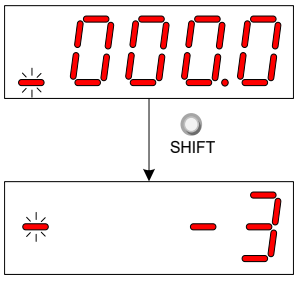
№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-00	Фактическое значение частоты вращения двигателя	об/мин (RPM)	Отображение фактического значения частоты вращения двигателя после округления с точностью до 1 об/мин.	Отображение значения 3000 об/мин:  Отображение значения –3000 об/мин: 
H0B-01	Контрольная частота вращения	об/мин (RPM)	Отображение предварительно отправленных текущих контрольных данных частоты вращения сервопривода.	Отображение значения 3000 об/мин:  Отображение значения –3000 об/мин: 

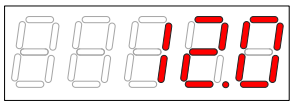
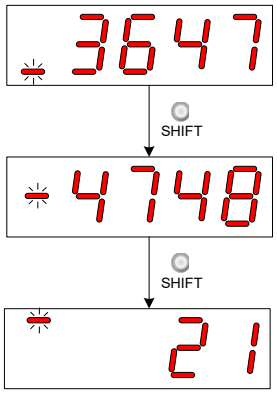
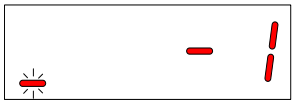
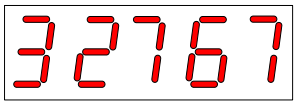
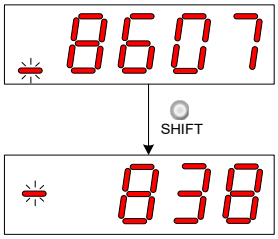
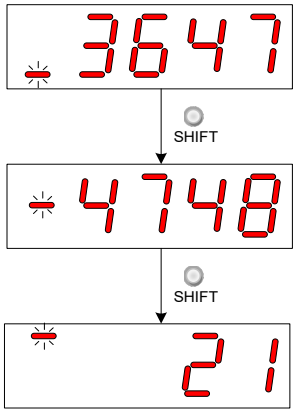
№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-02	Внутренние контрольные данные крутящего момента	0.1%	Отображение в процентах фактического выходного крутящего момента двигателя от номинального крутящего момента двигателя.	Отображение значения 100,0 %:  Отображение значения –100,0 %: 
H0B-03	Контролируемое состояние DI	-	Отображение состояния уровня DI1 – DI5: Верхний сегмент светодиодного разряда подсвечивается: Высокий уровень (индицируется как "1") Нижний сегмент светодиодного разряда подсвечивается: Нижний уровень (индицируется как "0") Значение H0B-03, считанное посредством программного инструмента, представляет собой число в десятичном формате.	Если на входе DI1 низкий уровень, а на входах DI2 – DI5 высокий уровень, соответствующее двоичное значение равно 11110, значение параметра H0B-03, считанное посредством программного инструмента, равно 0x001E, состояние отображается на дисплее следующим образом. 
H0B-05	Контролируемое состояние DO	-	Отображение состояния уровня DO1 – DO3: Верхний сегмент светодиодного разряда подсвечивается: Высокий уровень (индицируется как "1") Нижний сегмент светодиодного разряда подсвечивается: Нижний уровень (индицируется как "0") Значение H0B-05, считанное посредством программного инструмента, представляет собой число в десятичном формате.	Если на входе DO1 низкий уровень, а на входах DO2 – DO3 высокий уровень, соответствующее двоичное значение равно 110, значение параметра H0B-05, считанное посредством программного инструмента, равно 0x0006, состояние отображается на дисплее следующим образом. 
H0B-07	Счетчик абсолютного положения (32-разрядное значение в десятичном формате)	Контрольная единица	Отображение абсолютного положения двигателя (контрольная единица).	Отображение числа 1073741824 в контрольных единицах: 
H0B-09	Механический угол	0.1°	Отображение текущего механического угла двигателя.	Отображение угла 360,0°: 

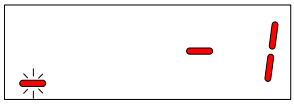
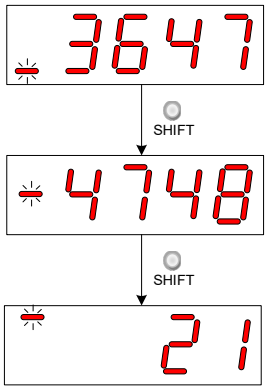
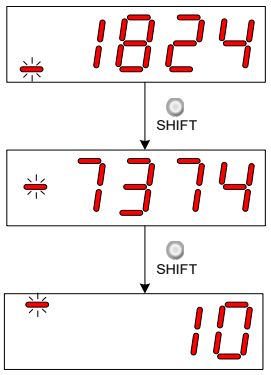
№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-10	Угол поворота (Электрический угол)	0.1°	Отображение текущего электрического угла двигателя.	Отображение угла 360,0°: 
H0B-11	Информация о частоте вращения, соответствующая входным контрольным данным положения	об/мин (RPM)	Отображение частоты вращения, соответствующей контрольным данным положения в отдельном цикле управления.	Отображение значения 3000 об/мин:  Отображение значения –3000 об/мин: 
H0B-12	Средняя нагрузка	0.1%	Отображение в процентах среднего крутящего момента нагрузки от номинального крутящего момента двигателя.	Отображение значения 100,0 %: 
H0B-15	Счетчик отклонения положения энкодера (отображается в 32-разрядном десятичном формате)	Единицы энкодера	Отклонение положения энкодера = Сумма входных контрольных данных положения (единицы энкодера) – Сумма импульсов, возвращенных энкодером в виде обратной связи (единицы энкодера)	Отображение значения 10000 в единицах энкодера: 
H0B-17	Счетчик импульсов обратной связи (отображается в 32-разрядном десятичном формате)	Единицы энкодера	Подсчет и отображение количество импульсов энкодера серводвигателя (единицы энкодера). Примечание: При использовании абсолютного двигателя в параметре H0B-17 отображается только младшее 32-разрядное значение обратной связи по положению двигателя. Для получения фактической обратной связь по положению двигателя см. параметр H0B-77 и H0B-79.	Отображение значения 1073741824 в единицах энкодера: 

№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-19	Общее время включения (отображается в 32-разрядном десятичном формате)	0.1s	Подсчет и отображение общего времени включенного состояния сервопривода.	Отображение значения 429496729,5 с: 
H0B-24	Среднеквадратическое значение фазного тока	0.1 A	Отображение среднеквадратического значения фазного тока серводвигателя.	Отображение значения 4,60 А: 
H0B-26	Напряжение на шине	0.1 V	Отображение напряжения на шине постоянного тока главной цепи между клеммами P и "-".	Отображение значения 311,0 В выпрямленного тока от 220 В перем. тока:  Отображение значения 537,0 В выпрямленного тока от 380 В перем. тока: 
H0B-27	Температура модуля питания	°C	Отображение температуры модуля питания внутри сервопривода.	Отображение значения 27 °C: 
H0B-33	Журнал ошибок	-	Отображение предыдущей ошибки для просмотра. 0: Текущая ошибка 1: Последняя ошибка 2: Предпоследняя ошибка ... 9: 9-я ошибка	0 – Отображение текущей ошибки:
H0B-34	Код выбранной ошибки	-	Отображение кода ошибки, определенной параметром H0B-33. При отсутствии ошибок в параметре H0B-34 отображается значение "Er.000".	Если H0B-33 = 0, H0B-34 = Er.941, то код текущей ошибки = 941. Соответствующее отображение: 

№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-35	Отметка времени выбранной ошибки	s	Отображение общего времени работы сервопривода при возникновении ошибки, определяемой параметром H0B-33. При отсутствии ошибок, в параметре H0B-35 отображается значение "0".	Если H0B-34 = Er.941, а H0B-35 = 107374182,4, то код текущей ошибки = 941, а общее время работы сервопривода на момент возникновения ошибки составит 107374182,4 с. 
H0B-37	Частота вращения двигателя при возникновении выбранной ошибки	об/мин (RPM)	Отображение частоты вращения серводвигателя при возникновении ошибки, определяемой параметром H0B-33. При отсутствии ошибок, в параметре H0B-37 отображается значение "0".	Отображение значения 3000 об/мин:  Отображение значения –3000 об/мин: 
H0B-38	Ток фазы U двигателя при возникновении выбранной ошибки	0.1 A	Отображение среднеквадратического значения тока обмотки фазы U серводвигателя при возникновении ошибки, определяемой параметром H0B-33. При отсутствии ошибок, в параметре H0B-38 отображается значение "0".	Отображение значения 4,60 A: 
H0B-39	Ток фазы V двигателя при возникновении выбранной ошибки	0.1 A	Отображение среднеквадратического значения тока обмотки фазы V серводвигателя при возникновении ошибки, определяемой параметром H0B-33. При отсутствии ошибок, в параметре H0B-39 отображается значение "0".	Отображение значения 4,60 A: 
H0B-40	Напряжение на шине при возникновении выбранной ошибки	V	Отображение напряжения шины постоянного тока главной цепи при возникновении ошибки, определяемой параметром H0B-33. При отсутствии ошибок, в параметре H0B-40 отображается значение "0".	Отображение значения 311,0 В выпрямленного тока от 220 В перем. тока:  Отображение значения 537,0 В выпрямленного тока от 380 В перем. тока: 

№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-41	Статус входных клемм при возникновении выбранной ошибки	-	Отображение электрического состояния пяти входов DI при возникновении ошибки, определенной параметром H0B-33. Способ просмотра аналогичен параметру H0B-03. При отсутствии ошибок, на всех DI имеется низкий уровень, как показано в параметре H0B-41, и соответствующее шестнадцатеричное значение равно "0".	В случае, когда значение параметра H0B-41, считанное посредством программного инструмента, равно 0x0001, соответствующий двоичный код равен 0000 0000 0000 0001. 
H0B-43	Статус выходных клемм при возникновении выбранной ошибки	-	Отображение электрического состояния трех выходов DO при возникновении ошибки, определенной параметром H0B-33. Способ просмотра аналогичен параметру H0B-05. При отсутствии ошибок, на всех выходах DO имеется низкий уровень, как показано в параметре H0B-43, и соответствующее десятичное значение равно "0".	Отображение параметра H0B-43 = 0x0003: 
H0B-53	Счетчик отклонения положения (отображается в 32-разрядном десятичном формате)	Контрольная единица	Отклонение положения = Сумма входных контрольных данных положения (контрольные единицы) – Сумма импульсов, возвращенных энкодером в виде обратной связи (контрольные единицы)	Отображение значения 10000 в контрольных единицах: 
H0B-55	Фактическое значение частоты вращения двигателя	0.1 RPM	Отображение фактического значения частоты вращения двигателя с точностью до 0,1 об/мин.	Отображение значения 3000,0 об/мин:  Отображение значения –3000,0 об/мин: 

№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-57	Напряжение цепи управления	0.1 V	Отображение постоянного напряжения цепи управления.	Отображение значения 12,0 В: 
H0B-58	Механическое абсолютное положение (младшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение механического абсолютного положения (младшие 32 разряда) при использовании абсолютного энкодера.	Отображение значения 2147483647 в единицах энкодера: 
H0B-60	Механическое абсолютное положение (старшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение механического абсолютного положения (старшие 32 разряда) при использовании абсолютного энкодера.	Отображение значения "-1" в единицах энкодера: 
H0B-70	Количество оборотов абсолютного энкодера	Rev	Отображение текущего количества оборотов абсолютного энкодера.	Отображение значения 32767: 
H0B-71	Однооборотная обратная связь по положению абсолютного энкодера	Единицы энкодера	Отображение однооборотной обратной связи по положению абсолютного энкодера	Отображение значения "-8388607" в единицах энкодера: 
H0B-77	Положение абсолютного энкодера (младшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение абсолютного положение (младшие 32 разряда) двигателя при использовании абсолютного энкодера.	Отображение значения 2147483647 в единицах энкодера: 

№ параметра	Наименование	Ед. изм.	Значение	Пример отображения
H0B-79	Положение абсолютного энкодера (старшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение абсолютное положение (старшие 32 разряда) двигателя при использовании абсолютного энкодера.	Отображение значения "-1" в единицах энкодера: 
H0B-81	Однооборотная обратная связь по положению нагрузки в режиме вращения (младшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение обратной связи по положению механической нагрузки (младшие 32 разряда), когда абсолютная система функционирует в режиме вращения.	Отображение значения 2147483647 в единицах энкодера: 
H0B-83	Однооборотная обратная связь по положению нагрузки в режиме вращения (старшие 32 разряда)	Единицы энкодера	Отображение обратной связи по положению механической нагрузки (старшие 32 разряда), когда абсолютная система функционирует в режиме вращения.	Отображение значения "1" в единицах энкодера:
H0B-85	Однооборотное положение груза в режиме вращения	Контрольная единица	Отображение абсолютного механическое положения, когда абсолютная система функционирует в режиме вращения.	Отображение числа 1073741824 в контрольных единицах: 

4.3 Настройка параметров

Настройка параметров выполняется с использованием кнопочной панели. Для получения более подробной информации см. п. *"12.2 Перечень групп объектов"*. На следующем рисунке показан переход из режима управления положением в режим управления частотой вращения после включения питания.

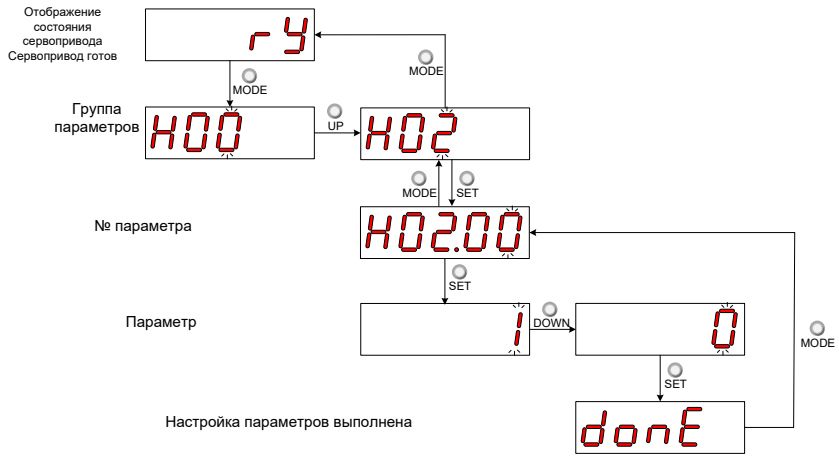


Рис. 4-5 Порядок настройки параметров

- MODE: Используется для переключения режима отображения кнопочной панели и возврата в предыдущее меню.
- "▲"/"▼": Используется для увеличения или уменьшения значения мигающего (выбранного) разряда.
- "◀◀": Используется для перехода на один разряд.
- "SET": Используется для сохранения текущей уставки или перехода к следующему меню.

После завершения настройки параметров, т.е. на кнопочной панели отображается сообщение "Done" (Готово), нажать MODE для возврата к отображению группы параметров (интерфейс "H02-00").

4.4 Пользовательский пароль

После включения пользовательского пароля (параметр H02-30) только авторизованный пользователь допускается к настройке параметров. Остальным оператором параметры доступны только для просмотра.

- Установка пользовательского пароля

На следующем рисунке показан порядок установки пароля "00001".

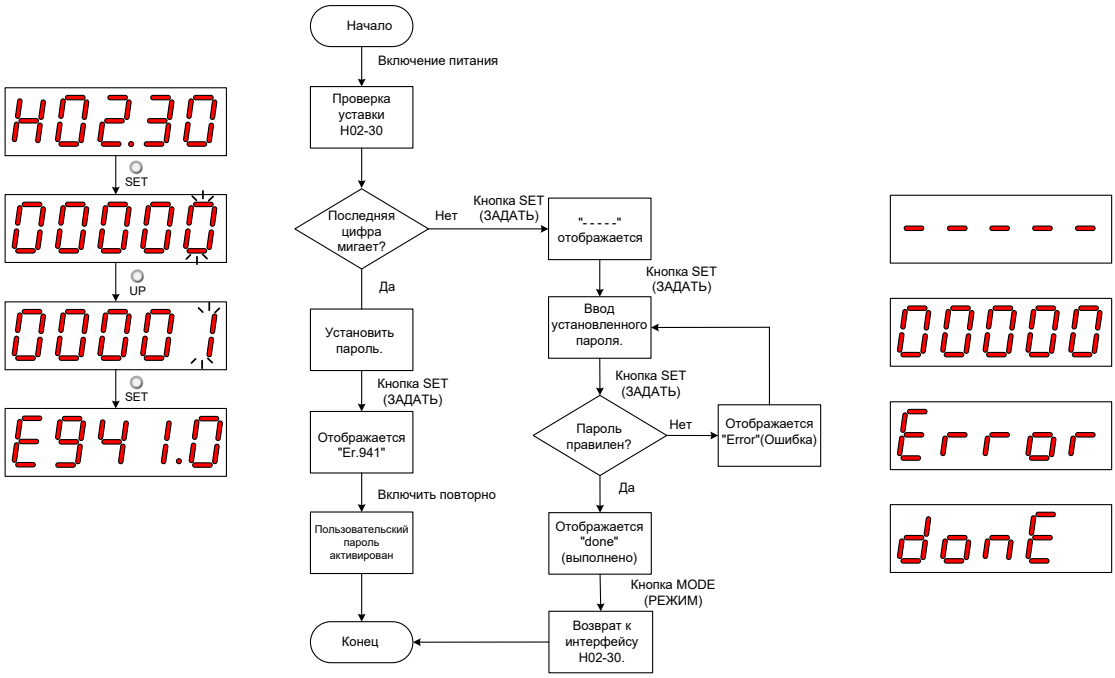


Рис. 4-6 Порядок настройки пользовательского пароля

Для изменения пользовательского пароля сначала ввести текущий пароль, чтобы разрешить доступ к настройке параметров, а затем снова ввести H02-30 для установки нового пароля, используя способ, показанный на предыдущем рисунке.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если последний разряд не мигает, доступ к параметрам защищен паролем. Если последний разряд мигает, пароль не установлен или введен правильный пароль.

■ Отмена использования пользовательского пароля

Ввести установленный пользовательский пароль и установить параметр H02-30 на значение "00000" для отмены пользовательского пароля.

4.5 Общие функции

4.5.1 Толчковый режим

CAUTION
Для функции толчкового режима требуется деактивация сигнала S-ON. В противном случае исполнение толчкового режима невозможно.

Пользователям доступно выполнение пробного запуска серводвигателя и сервопривода в толчковом режиме.

■ Рабочий процесс

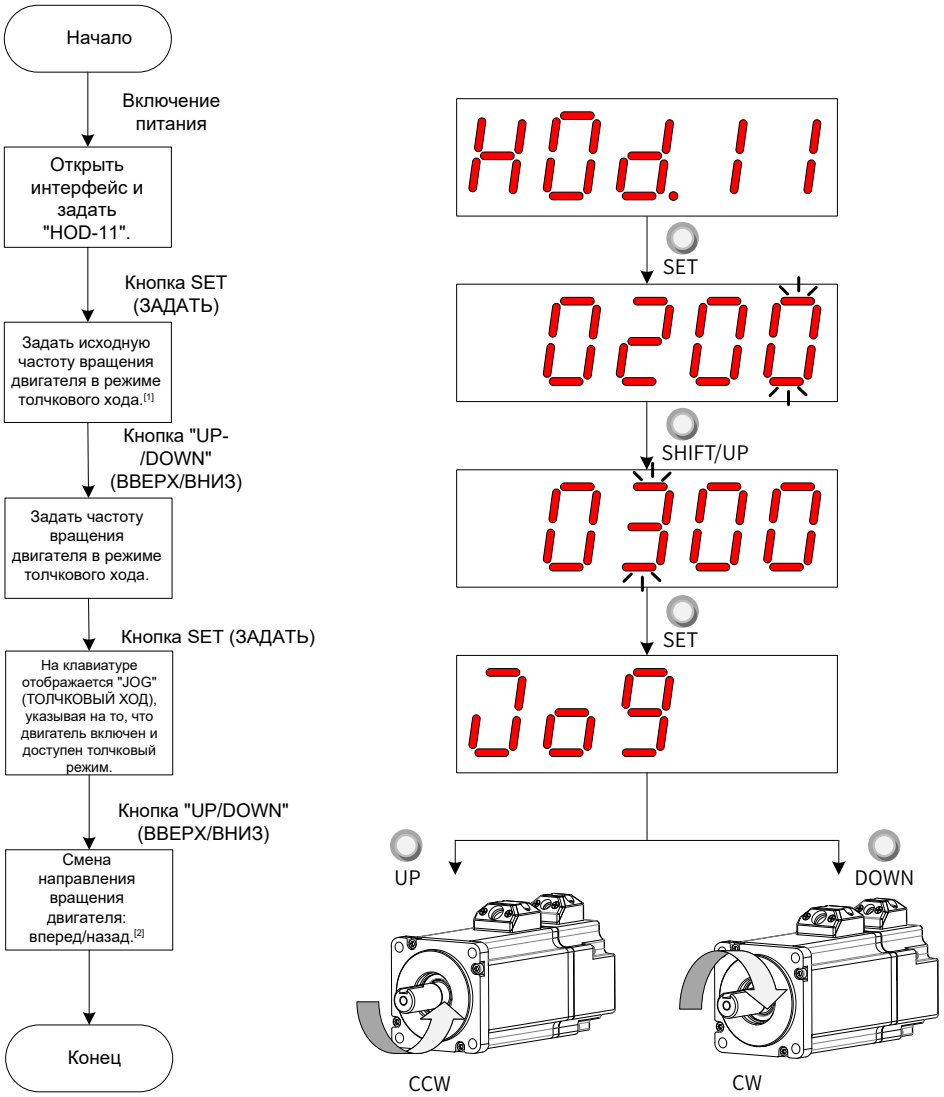


Рис. 4-7 Порядок настройки функции толчкового режима

[1] Нажать ▲ или ▼ для увеличения или уменьшения частоты вращения для толчкового режима работы двигателя. После выхода из толчкового режима двигатель возвращается к исходной частоте вращения.

[2] Нажать ▲ или ▼ для вращения серводвигателя вперед или назад. После отпускания кнопки серводвигатель сразу останавливается.

■ Выход из толчкового режима

Нажать MODE для выхода из толчкового режима и возврата в предыдущее меню.

4.5.2 Принудительный вывод сигналов DI/DO

На клемме CN1 предусмотрено пять сигналов DI и три сигнала DO. Пользователю доступно назначение функций и логики DI/DO параметрам в группе H03/H04 посредством кнопочной панели (или посредством обмена данными с главным контроллером) так, чтобы главный контроллер управлял соответствующими функциями через сигнал DI/DO, выдаваемый сервоприводом.

В сервоприводе также предусмотрено функция принудительного вывода DI/DO. Принудительный DI может использоваться для проверки функции DI сервопривода, а принудительный DO может использоваться для проверки соединения сигнала DO между хост-контроллером и сервоприводом.

■ Определение функций DI/DO

Код	Наименование	Функция	Описание	Примечания
Состоит из двух разрядов, обозначающих функцию клеммы DI.				
Функции сигналов DI				
01	S-ON	Сервопривод ВКЛ	Неактивный – Серводвигатель выключен в местном режиме Активный – Серводвигатель включен в местном режиме	Функция S-ON активна только в режиме управления без шины. Соответствующая логика DI должна запускаться по уровню.
02	ALM-RST	Сброс ошибки	Активный: Сброс ошибки в местном режиме Неактивный: Ошибка не сбрасывается в местном режиме	Функция активна только в режиме управления без шины. Рекомендуется запускать соответствующую логику DI по уровню.
14	P-OT	Положительный концевой выключатель	Активный – Движение вперед заблокировано Неактивный – Движение вперед разрешено	Функция предотвращения перебега при выходе движущихся частей за пределы диапазона перемещения. Рекомендуется запускать соответствующую логику DI по уровню.
15	N-OT	Отрицательный концевой выключатель	Активный – Движение назад заблокировано Неактивный – Движение назад разрешено	Функция предотвращения перебега при выходе движущихся частей за пределы диапазона перемещения. Рекомендуется запускать соответствующую логику DI по уровню.
31	HomeSwitch	Выключатель исходного положения	Неактивный – Механическая нагрузка за пределами диапазона датчика исходного положения. Активный – Механическая нагрузка в пределах диапазона датчика исходного положения	Соответствующая логика DI должна запускаться по уровню.
34	EmergencyStop	Аварийный останов	Активный: Положение заблокировано после останова при нулевой частоте вращения Неактивный: Текущее рабочее состояние не изменяется	Рекомендуется соответствующую логику DI запускать по уровню.
38	TouchProbe1	Контактный датчик 1	Неактивный – Датчик не срабатывает Активный – Датчик может сработать	Логика датчика связана только с функцией датчика (60B8h).
39	TouchProbe2	Контактный датчик 2	Неактивный – Датчик не срабатывает Активный – Датчик может сработать	Логика датчика связана только с функцией датчика (60B8h).

Код	Наименование	Функция	Описание	Примечания
Функции сигналов DO				
01	S-RDY	Готовность сервопривода	Активное состояние – Сервопривод готов к работе Неактивное состояние – Сервопривод не готов к работе	Сервопривод готов к работе.
02	TGON	Двигатель вращается	Неактивный – Абсолютное значение отфильтрованной частоты вращения двигателя меньше значения параметра H06-16. Активный – Абсолютное значение отфильтрованной частоты вращения двигателя достигает значения параметра H06-16.	-
09	BRK	Выход тормоза	Активный: Происходит вывод сигнала тормоза Неактивный: Не происходит вывод сигнала тормоза	-
10	WARN	Предупреждение	Активный – На сервоприводе возникло предупреждение Неактивный – На сервоприводе отсутствуют предупреждения или предупреждение было сброшено.	-
11	ALM	Ошибка	Активный – Произошла ошибка на сервоприводе Неактивный – На сервоприводе не возникало ошибок или ошибка была сброшена.	-
25	CMP	Сравнение положения	Активный: Сервопривод проходит точку сравнения с целевым положением Неактивный: Сервопривод не проходит точку сравнения с целевым положением	-

Код	Наименование	Функция	Описание	Примечания
32	EDM	Состояние безопасности	Активный: Срабатывает система безопасного отключения крутящего момента (STO) Неактивный: Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) не срабатывает	EDM выдает активные сигналы только при одновременном отключении входных напряжений 24 В для STO1 и STO2.

1 Функция принудительного вывода сигналов DI

Когда данная функция включена, все уровни DI контролируются параметром H0D-18 (принудительное значение DI), не связанным с состоянием внешнего сигнала DI.

■ Рабочий процесс

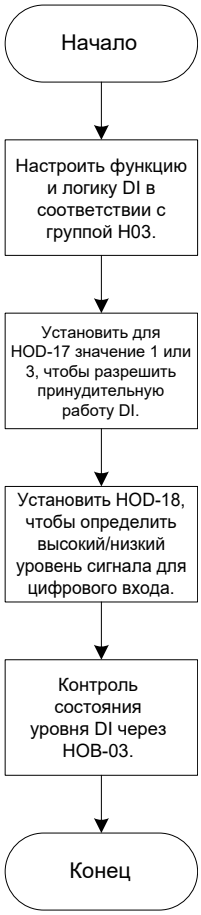


Рис. 4-8 Порядок настройки функции принудительного вывода сигналов DI

☆ Связанный параметр

№ параметра		Наименование	Диапазон значений	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
Сторона кнопочной панели	Сторона программного инструмента						
H0D-17	200D-12h	Принудительный выбор DI/DO	0: Без операции 1: Принудительный DI активирован, принудительный DO отключен 2: Принудительный DO активирован, принудительный DI отключен 3: Принудительный DI и DO активирован 4: Принудительный DO EtherCAT	Данный параметр используется для выбора функции принудительного вывода DI/DO.	Во время работы	Сразу	0

Параметр H0D-18 используется для установки принудительного уровня DI. Значение отображается в шестнадцатеричном формате, после преобразования в двоичный число "1" указывает на высокий уровень, а число "0" указывает на низкий уровень.

Логика DI определяется параметрами в группе H03. Состояние уровня DI контролируется параметром H0B-03 и отображается на кнопочной панели. Значение параметра H0B-03 (Контролируемый сигнал DI), считанное посредством программного инструмента, является шестнадцатеричным.

■ Пример

Для активации функции, назначенной на DI1, и деактивации функции, назначенной на DI2 – DI5, выполнить следующие настройки (логика, при которой всех пяти DI "активный низкий уровень"):

Поскольку число "1" указывает на высокий уровень, а "0" – на низкий уровень, двоичное значение равно "11110", соответствующему шестнадцатеричному числу "1E". Поэтому установить значение параметра H0D-18 (принудительное значение DI) на "1E" на кнопочной панели.

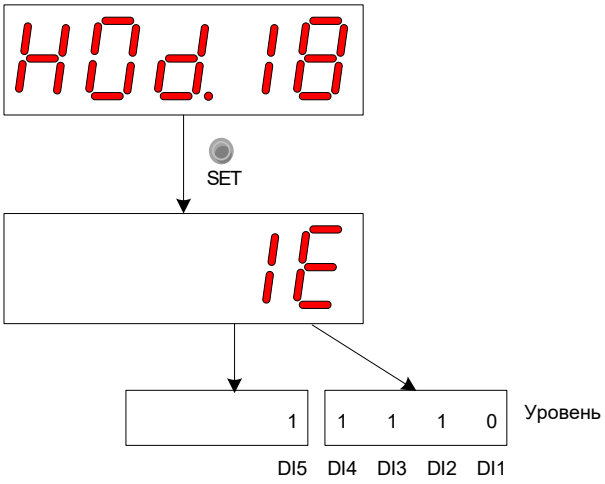


Рис. 4-9 Описание уставки параметра H0D-18

Контроль состояния уровня DI через параметр H0B-03:

При нормальной функции DI отображаемое значение параметра H0B-03 всегда равно значению параметра H0D-18.

В таком случае DI1 отображается как низкий уровень, а DI2 – DI5 отображаются как высокий уровень на кнопочной панели, а значение параметра H0B-03, считанное посредством программного инструмента, равно 1E (шестнадцатеричное значение). На кнопочной панели отображается следующее:

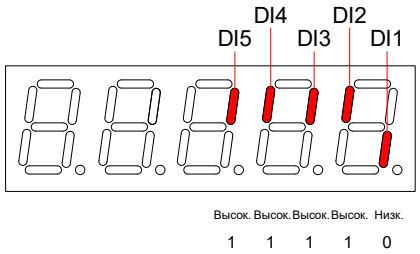


Рис. 4-10 Состояние уровня DI, соответствующее параметру H0B-03

■ Выход

Функция принудительного сигнала DI не сохраняется после отключения питания. После перезапуска применяются обычные сигналы DI, или возможна установка параметра H0D-17 (принудительный выбор DI/DO) на значение "0" (Без операции) для возврата в нормальный режим DI.

2 Функция принудительного вывода сигналов DO

После включения данной функции все уровни DO контролируются параметром H0D-19 (принудительное значение DO).

CAUTION
При использовании сервопривода для управления перемещением рабочего органа по вертикальной оси с активной обратной связью от тормоза (FunOUT.9:BK, выход тормоза), при отпускании тормоз возможно падение груза. Поэтому необходимо принять защитные меры для предотвращения падения.

■ Рабочий процесс

Рис. 4-11 Порядок настройки функции принудительного вывода сигналов DO

Параметр H0D-19 (принудительное значение DO) используется для установки активности/неактивности DO. На кнопочной панели отображается значение в шестнадцатеричном формате, после преобразования в двоичное число "1" означает, что функция DO активна, а "0" означает, что функция DO неактивна.

Логика DO определяется параметрами в группе H04. Состояние уровня DO контролируется параметром H0B-05 и отображается на кнопочной панели. Значение параметра H0B-05 (Контролируемый сигнал DO), считанное посредством программного инструмента, является шестнадцатеричным.

Пример: Для активации функции DO, назначенной наDO1, и деактивации функций DO, назначенных на DO2 – DO3, выполнить следующие настройки:

Поскольку число "1" указывает активность функции DO, а "0" указывает неактивность функции DO, двоичное значение равно "110", соответствующее шестнадцатеричному числу "6". Поэтому установить параметр H0D-19 (значение принудительного DO) на значение "6" на кнопочной панели.

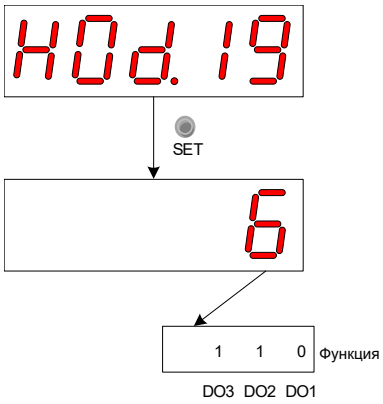


Рис. 4-12 Описание уставки параметра H0D-19

Контроль состояния уровня DO через параметр H0B-05

Если логика для DO1 – DO3 – "активный низкий уровень", то на DO1 – высокий уровень, а на DO2 – DO3 – низкий уровень, и соответствующее двоичное число равно "001". В данном случае значение параметра H0B-05 (Контролируемый сигнал DO), считанное посредством программного инструмента, равно "1" (десятичный формат). На кнопочной панели отображается следующее:

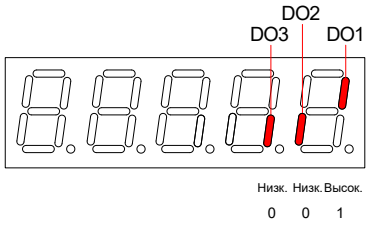


Рис. 4-13 Отображение параметра H0B-05, когда на всех DO "активный низкий уровень"

Если логика для DO1 – DO3 – "активный высокий уровень", тогда на DO1 – низкий уровень, а на DO2 – DO3 – высокий уровень, соответствующее двоичное число равно "110", а значение параметра H0B-05 (Контролируемый сигнал DO), считанное посредством программного инструмента, равно "6" (десятичный формат). На кнопочной панели отображается следующее:

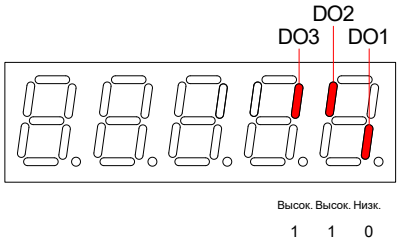


Рис. 4-14 Отображение параметра H0B-05, когда на всех DO "активный высокий уровень"

■ Выход

Функция принудительного сигнала DO не сохраняется после отключения питания. После перезапуска применяются обычные сигналы DO, или возможна установка параметра H0D-17 (принудительный выбор DI/DO) на значение "0" (Без операции) для возврата в нормальный режим DO.

3 Функция принудительного сигнала DO под управлением EtherCAT

После включения данной функции все уровни сигналов DO контролируются параметром 60FE-01h (Физический выход).

При использовании сервопривода для управления перемещением рабочего органа по вертикальной

оси с активной обратной связью от тормоза (FunOUT.9: BK, выход тормоза), тормоз отпускается и возможно падение груза. Поэтому необходимо принять защитные меры, чтобы не допустить падения.

■ Рабочий процесс

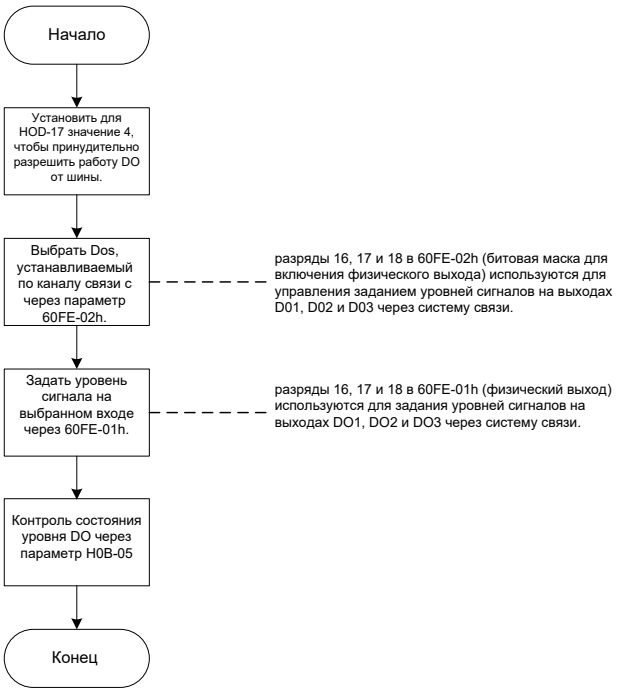


Рис. 4-15 Процедура настройки принудительного сигнала DO через EtherCAT

Когда параметр 200D-12h установлен на значение 4, 60FE (Цифровой выход) может использоваться для установки уровня DO через EtherCAT.

Разряд	Связанный DO	Включение физического выхода: 60FE-02h	Физический выход: 60FE-01h
16	DO1	1: Принудительный выход DO1 ВКЛ	Принудительный выход DO1 (0: ВЫКЛ, 1: ВКЛ)
17	DO2	1: Принудительный выход DO2 ВКЛ	Принудительный выход DO2 (0: ВЫКЛ, 1: ВКЛ)
18	DO3	1: Принудительный выход DO3 ВКЛ	Принудительный выход DO3 (0: ВЫКЛ, 1: ВКЛ)

Когда параметр 200D-12h установлен на значение 4, а любой разряд из разрядов с 16 по 18 в параметре 60FE-02h установлен на значение "1", соответствующий принудительный DO выключен.

Состояние уровня DO контролируется параметром H0B-05 и отображается на кнопочной панели. Значение параметра H0B-05 (Контролируемый сигнал DO), считанное посредством программного инструмента, является шестнадцатеричным.

Пример: Для принудительной установки выходного уровня DO1 – DO3 шиной EtherCAT, в которой DO1 выдает низкий уровень, а DO2 – DO3 – высокий уровень, выполнить следующие настройки.

Установить параметр 200D-12h на значение 4, параметр 60FE-02h на значение 0x00070000 и параметр 60FE-01 на 0x00060000 и отслеживать состояние уровня DO через параметр H0B-05 (Контролируемый сигнал DO). На кнопочной панели отображается следующее:

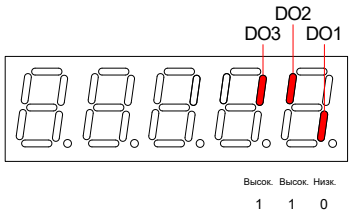


Рис. 4-16 Отображение параметра H0B-05, управление сигналами DO выполняется EtherCAT

■ Выход

Функция принудительного сигнала DO, управляемого EtherCAT, не сохраняется после отключения питания. После перезапуска применяются обычные сигналы DO, или возможна установка параметра H0D-17 (принудительный выбор DI/DO) на значение "0" (Без операции) для возврата в нормальный режим DO.

5 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

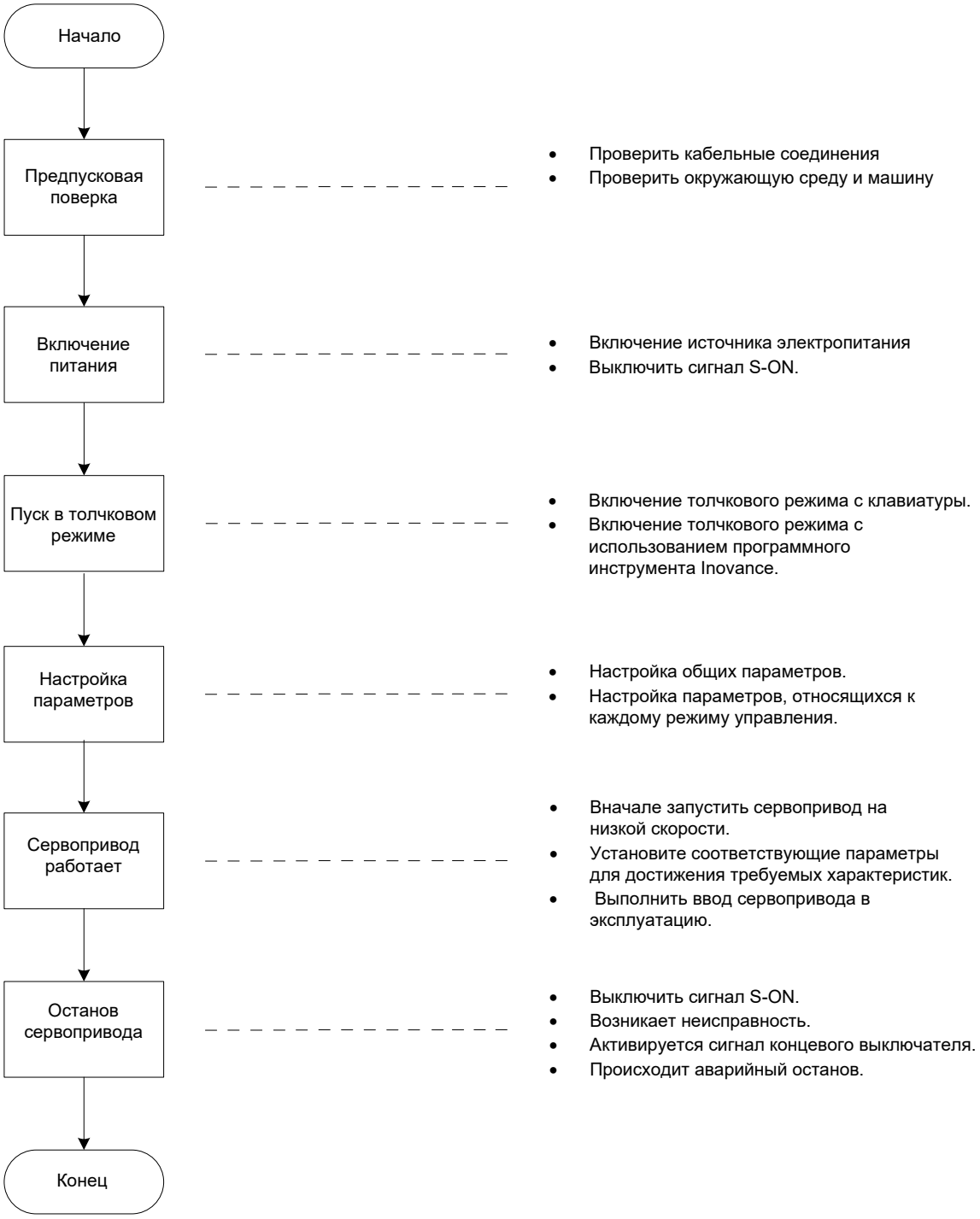


Рис. 5-1 Порядок настройки сервопривода

5.1 Проверка перед началом работы

Перед началом эксплуатации сервопривода и серводвигателя проверить следующее.

Табл. 5-1 Контрольный перечень проверок перед началом работы

Запись	№	Описание
Электромонтаж		
□	1	Входные клеммы подачи питания сервопривода подключены правильно.
□	2	Кабели серводвигателя UVW подключены в правильной последовательности фаз на обоих сторонах.
□	3	Отсутствует короткое замыкание на клеммах ввода питания или на выходных клеммах главной цепи (U, V, W) сервопривода.
□	4	Сигнальные кабели управления подключены правильно. Внешние сигнальные кабели (например для сигнализации торможения и предотвращения перебега) подключены надлежащим образом.
□	5	Сервопривод и серводвигатель заземлены надлежащим образом.
□	6	Нагрузка на кабели не превышает допустимых пределов.
□	7	Соединительные клеммы заизолированы надлежащим образом.
Условия окружающей среды и механические условия		
□	1	Внутри или рядом с сервоприводом отсутствуют посторонние предметы (таких как край кабеля или металлические обрезки), которые могут вызвать короткое замыкание.
□	2	Сервопривод и внешний рекуперативный резистор расположены на негорючих основаниях.
□	3	Монтаж серводвигателя, вала и механические соединения выполнены надежным образом.
□	4	Серводвигатель и машинное оборудование, к которому он подключен, готовы к работе.

5.2 Включение питания

■ Включение источника питания

Входные клеммы для однофазных источников питания 220 В – L1 и L2.

Входные клеммы для трехфазных источников питания: L1/L2/L3 или L1C/L2C (входные клеммы питания цепи управления) и R/S/T (входные клеммы питания главной цепи).

После включения питания, если индикатор напряжения на шине находится в нормальном состоянии, а на кнопочной панели последовательно отображается индикация "reset" → "ry", это означает готовность сервопривода к работе и ожидание сигнала S-ON от хост-контроллера.

Если на кнопочной панели продолжает отображаться индикация "nr", см. п. *"Меры предосторожности 10"* для получения более подробной информации о решении.

Если на кнопочной панели отображается код ошибки, см. п. *"Меры предосторожности 10"* для получения более подробной информации о решении.

■ Отключение сигнала S-ON

Переключить машину состояний сервопривода и деактивировать сигнал S-ON, отправленный с хост-контроллера.

Деактивировать сигнал включения DI или сигнал включения внутренней вспомогательной функции.

5.3 Толчковый режим

Задействовать толчковый режим для проверки правильности вращения серводвигателя, отсутствия аномальной вибрации или шума. Запуск функции толчкового режима возможен с кнопочной панели (толчковый режим в режиме частоты вращения/толчковый режим в режиме положения) или посредством программного инструмента Inovance (толчковый режим в режиме частоты вращения).

ПРИМЕЧАНИЕ

Постоянная времени ускорения/замедления контрольных данных частоты вращения/положения устанавливается посредством параметра H06-12 (2006-0Dh) в случае использования толчкового режима.

- Использование кнопочной панели (толчковый режим в режиме частоты вращения)

Перейти в толчковый режим в режиме частоты вращения посредством настройки параметра H0D-11 на кнопочной панели, на кнопочной панели отображается частота вращения для толчкового режима по умолчанию, с возможностью ее изменения нажатием ▲/▼. Нажать SET для входа в толчковый режим, на кнопочной панели отображается индикация "JOG". Включить серводвигатель и удерживать ▲/▼ для переключения между толчковым движением вперед и назад. Нажать MODE для выхода из толчкового режима.

- Использование программного инструмента Inovance (толчковый режим в режиме частоты вращения)

Открыть интерфейс "Speed JOG" (Толчковый режим – Частота вращения) в программном инструменте и задать частоту вращения для толчкового режима. После изменения состояния сервопривода на ВКЛ нажать на стрелку вперед/назад в интерфейсе для переключения между толчковым движением вперед и назад.

- Использование кнопочной панели (толчковый режим в режиме положения)

Перейти в толчковый режим в режиме положения посредством настройки параметра H0D-08 на кнопочной панели, на кнопочной панели отображается частота вращения для толчкового режима по умолчанию, с возможностью ее изменения нажатием ▲/▼. Нажать SET для входа в толчковый режим, на кнопочной панели отображается индикация "JOG-P". Включить серводвигатель и удерживать ▲/▼ для переключения между толчковым движением вперед и назад. Нажать MODE для выхода из толчкового режима.

☆ Связанные параметры:

H06-12	Наименование	Время линейного ускорения для частоты вращения в толчковом режиме			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2006-0Dh	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	10
Используется для установки постоянной времени серводвигателя для разгона от 0 до 1000 об/мин.										

5.4 Настройка общих параметров

5.4.1 Направление вращения

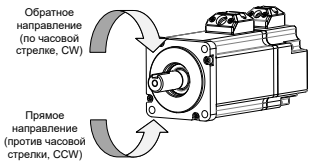
Установить параметр H02-02 (2002-03h) (Направление вращения) для изменения направления вращения двигателя без изменения полярности контрольных данных входа.

☆ Связанные параметры:

H02-02	Наименование	Направление вращения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-03h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Выбор прямого направления вращения вала двигателя, если смотреть со стороны вала электродвигателя.

Значение	Направление вращения	Примечания
0	Против часовой стрелки – направление вперед	Выбор направления против часовой стрелки в качестве прямого направления вращения вала при получении команды «вперед» (вал вращается против часовой стрелки, если смотреть со стороны вала электродвигателя).
1	По часовой стрелке – направление вперед	Выбор направления по часовой стрелке в качестве прямого направления вращения вала при получении команды «вперед» (вал вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала электродвигателя).



Изменения уставки параметра H02-02 (2002-03h) не влияют на форму импульсного выхода или положительный/отрицательный атрибут контролируемых параметров.

Настройка "движения вперед" и направления вращения для функции предотвращения перебега аналогична настройке параметра H02-02 (2002-03h).

5.4.2 Настройка тормоза

Тормоз используется для предотвращения вращения вала серводвигателя, когда сервопривод находится в неработающем состоянии. Это необходимо для удержания двигателя и механической нагрузки в заблокированном положении.

Рис. 5-2 Применение тормоза двигателя

CAUTION

- Использовать встроенный тормоз для фиксации положения только в остановленном состоянии.
- Для катушки тормоза не требуется соблюдение полярности.
- После останова серводвигателя выключить сигнал S-ON.
- Во время работы серводвигателя со встроенным тормозом тормоз может издавать стучащий звук. Такой звук считается нормальным.
- Когда тормозные катушки находятся под напряжением (тормоз отпущен), на краю вала возможно образование рассеяние магнитного потока. Соблюдать особую осторожность при использовании магнитных датчиков рядом с серводвигателем.

1 Электромонтаж тормоза

Входной сигнал тормоза двигателя подключается без необходимости соблюдения полярности. Необходимо подготовить источник питания 24 В. На следующем рисунке показана стандартная электромонтажная схема для сигнала тормоза (BK) и источника питания тормоза двигателя.

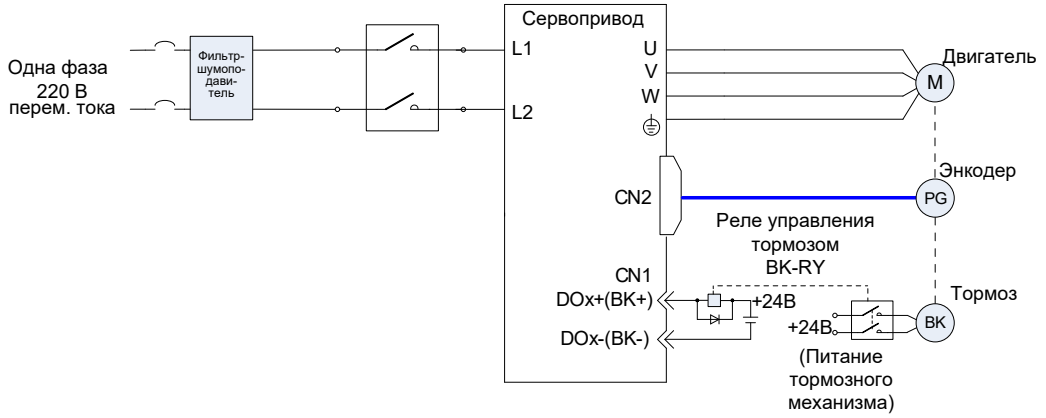


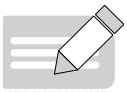
Рис. 5-3 Электромонтаж тормоза двигателя

При подключении обратить внимание на следующие меры предосторожности:

При выборе длины кабеля на стороне тормоза двигателя учитывать падение напряжения, вызванное сопротивлением кабеля. Входное напряжение должно составлять не менее 21,6 В для обеспечения надлежащей работы тормоза. В следующей таблице приведены технические характеристики тормозов серводвигателей компании Inovance.

Табл. 5-2 Технические характеристики тормоза

Модель двигателя	Удерживающий момент (Н·м)	Напряжение питания (В постоянного тока) ±10 %	Номинальная мощность (Вт)	Сопротивление обмотки (Ω) (±7 %)	Ток возбуждения (А)	Время применения (мс)	Время отпускания (мс)	Люфтовая погрешность (°)
MS1H1-05B/10B	0,32	24	6,1	94,4	0,25	≤ 40	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1-20B/40B MS1H4-40B	1,5		7,6	75,79	0,32	≤ 60	≤ 20	≤ 1,5
MS1H1/H4-75B	3,2		10	57,6	0,42	≤ 60	≤ 40	≤ 1,0
MS1H3-85B/13C/18C	12		19,4	29,7	0,81	≤ 120	≤ 60	≤ 0,5
MS1H2-10C/15C/20C/25C	8	24	23	25	0,96	≤ 85	≤ 30	≤ 0,5
MS1H2-30C/40C/50C	16		27	21,3	1,13	≤ 100	≤ 60	≤ 0,5
MS1H3-29C/44C/55C/75C	50		40	14,4	1,67	≤ 200	≤ 100	≤ 0,5


ПРИМЕЧАНИЕ

- Не использовать один и тот же источник питания для тормоза с других устройств. Данное требование обусловлено предотвращением неисправности тормоза из-за падения напряжения или тока, вызванного другими работающими устройствами.
- Рекомендуется использовать кабели сечением не менее 0,5 мм2.

2 Настройка программного обеспечения тормоза

Для серводвигателя с тормозом назначить функцию 9 DO (FunOUT.9:BK, выход тормоза) на определенный DO (по умолчанию используется DO3) и задать активную логику данного DO.

Связанная функция DO

№ функции	Наи-мено-вание	Функция	Описание
FunOUT.9	BK	Выход тормоза	Неактивный: Питание тормоза отключается, и тормоз срабатывает. В этом случае двигатель заблокирован. Активный: Питание тормоза отключается, и тормоз отпускается. В этом случае двигатель способен вращаться.

В зависимости от текущего состояния сервопривода последовательность времени работы тормозного механизма может быть разделена на последовательность времени торможения в нормальном состоянии и последовательность времени торможения в состоянии ошибки.

3 Последовательность времени торможения в нормальном состоянии

Последовательность времени торможения в нормальном состоянии разделяется на следующие два состояния:

Двигатель в состоянии бездействия: Фактическая частота вращения двигателя ниже 20 об/мин.

Двигатель вращается: Фактическая частота вращения двигателя равна или превышает 20 об/мин.

■ Двигатель в состоянии бездействия

Если сигнал S-ON выключен, а текущая частота вращения двигателя ниже 20 об/мин, сервопривод работает в соответствии с последовательностью времени торможения двигателя для состояния бездействия.

CAUTION
◆ Если выходной сигнал тормоза меняется с ВЫКЛ на ВКЛ, не вводить контрольные данные положения/частоты/крутящего момента в течение периода времени, заданного параметрами 2009-0Ah/2000-34h. В противном случае возможна потеря контрольных данных или возникновение ошибки в работе. ◆ Если двигатель управляет перемещением рабочего органа по вертикальной оси, возможно незначительное смещение груза под действием силы тяжести или внешних сил. Для двигателя в состоянии бездействия, если сигнал S-ON выключен, выход тормоза сразу отключается. Однако в течение периода времени, заданного параметром H02-10 (2002-0Bh), на двигатель все еще подается питание, чтобы не допустить перемещения механической нагрузки под действием силы тяжести или внешнего усилия.

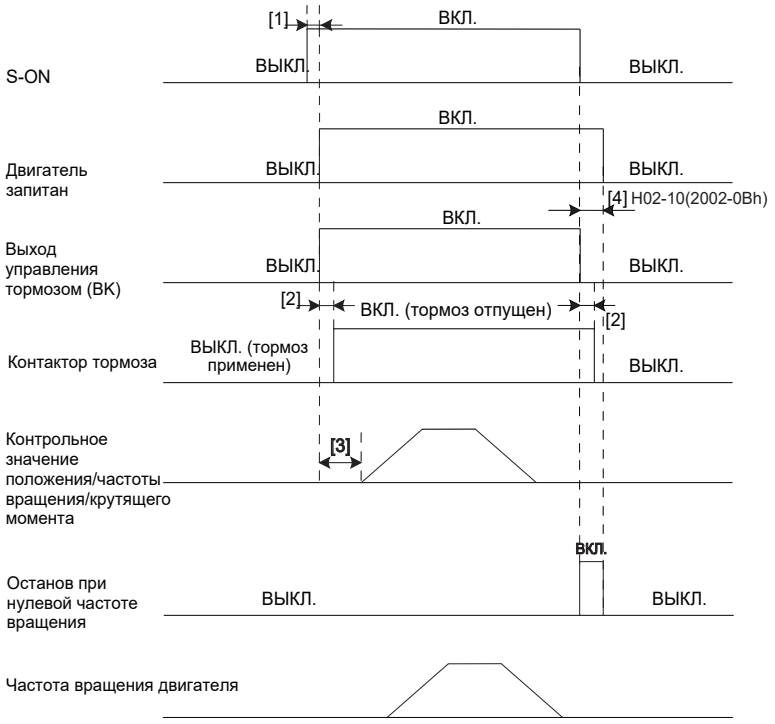


Рис. 5-4 Последовательность времени торможения двигателя в состоянии бездействия

[1] Для получения более подробной информации о времени задержки тормоза см. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"*.

[2] Интервал времени с момента включения выхода тормоза до момента ввода команды должен превышать период времени, определенный параметрами 2009-0Ah/2000-34h.

[3] Для двигателя в состоянии бездействия (частота вращения двигателя менее 20 об/мин), когда сигнал S-ON отключен, выход тормоза будет сразу отключается. Возможна установка задержки от отключения выхода тормоза до прекращения подачи питания на двигатель через параметр 2002-0Bh.

☆ Связанные параметры:

H02-09	Наименование	Задержка от включения выхода тормоза до получения команды			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-0Ah	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 500 (мс)	По умолчанию	250
Выбор задержки с момента включения выходного сигнала тормоза до начала получения сервоприводом входных команд после включения питания. В течение периода времени, определенного параметром 2002-0Ah, сервопривод не получает контрольные данные положения/частоты вращения/крутящего момента.										

H02-10	Наименование	Задержка между отключением выхода тормоза и прекращением подачи питания на двигатель			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-0Bh	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	50 – 1000 (мс)	По умолчанию	150
Выбор задержки с момента отключения выходного сигнала тормоза до перехода электродвигателя в обесточенное состояние.										

■ Двигатель вращается

При изменении сигнала S-ON с ВКЛ на ВЫКЛ, а текущая частота вращения двигателя равна или превышает 20 об/мин, сервопривод действует в соответствии с последовательностью времени торможения двигателя в состоянии вращения.

CAUTION

- ◆ При изменении S-OFF на S-ON не вводить контрольные данные положения/частоты вращения/крутящего момента в течение периода времени, заданного параметрами 2009-0Ah/2000-34h. В противном случае возможна потеря контрольных данных или возникновение ошибки в работе.
- ◆ Если сигнал S-ON отключается во время вращения вала двигателя, серводвигатель переходит в состояние линейного замедления до останова по параметру 6085h, но выходной сигнал тормоза отключается только после выполнения одного из следующих условий:

1) Вращение двигателя замедлилось до значения, заданного параметром 2002-0Ch (Порог частоты вращения двигателя при выключенном выходе тормоза в состоянии вращения), когда не достигнуто время, определенное параметром 2002-0Dh (Задержка от выключения S-ON до выключения выхода тормоза в состоянии вращения).
2) Время, определенное параметром 2002-0Dh, достигнуто, но частота вращения двигателя все еще превышает значение параметра 2002-0Ch.

- ◆ После изменения выходного сигнала тормоза с ВКЛ на ВЫКЛ продолжается подача напряжения на двигатель в течение времени, определенного параметром 2002-0B, для предотвращения перемещения механической нагрузки под действием силы тяжести или внешнего усилия.

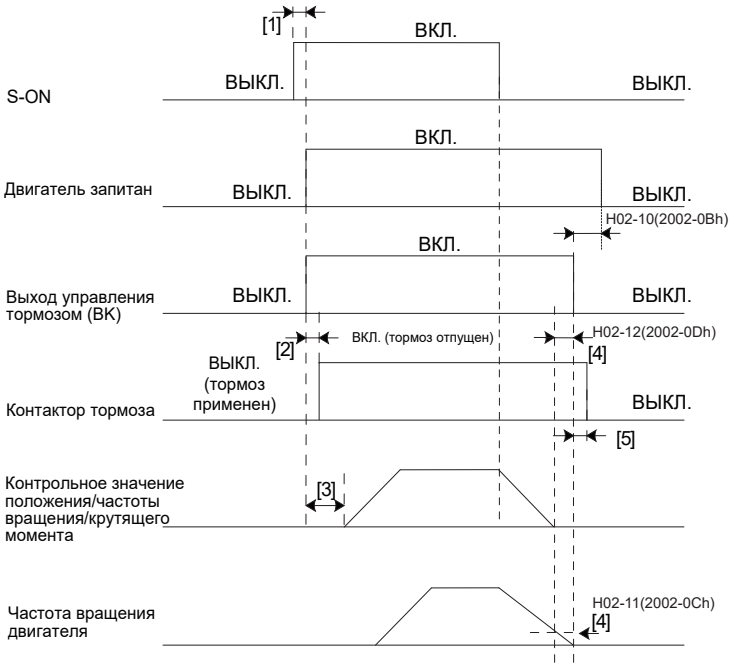


Рис. 5-5 Последовательность времени торможения двигателя во вращающемся состоянии

[1] Для получения более подробной информации о времени задержки тормоза см. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"* .

[2] Интервал времени с момента включения выхода тормоза до момента ввода команды должен превышать значение, определенное параметрами 2009-0Ah/2000-34h.

[3] При отключении сигнала S-ON во время вращения вала двигателя возможна установка задержки отключения выхода тормоза посредством параметра 2002-0Ch и 2002-0Dh.

[4] Двигатель переходит в обесточенное состояние только по истечении периода времени, заданного параметром 2002-0Bh, после отключения выхода тормоза.

☆ Связанные параметры

H02-11	Наименование	Порог частоты вращения двигателя при выключенном выходе тормоза во вращающемся состоянии			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-0Ch	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	20 – 3000 (об/мин)	По умолчанию	30
Выбор порога частоты вращения электродвигателя, когда выходной сигнал тормоза отключается при вращении вала электродвигателя.										

H02-12	Наименование	Задержка между выключением S-ON и выключением выхода тормоза в состоянии вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-0Dh	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 1000 (мс)	По умолчанию	500
Выбор задержки с момента отключения сигнала S-ON до момента отключения выходного сигнала тормоза.										

■ Последовательность времени торможения при быстром останове

Состояния после быстрого останова в зависимости от режима останова могут быть разделены на обесточенное или с заблокированным положением. В обесточенном состоянии (605Ah < 4) состояние выхода тормоза такое же, как и последовательность времени торможения в штатном состоянии (двигатель вращается).

■ Последовательность времени торможения в состоянии ошибки

Ошибки сервопривода подразделяются на ошибки уровня 1 (№ 1) и уровня 2 (№ 2). Для получения более подробной информации см. п. *"Меры предосторожности 10"*. Последовательности времени торможения в состоянии ошибки подразделяются на следующие:

1) Ошибки No. 1:

При возникновении ошибки № 1 и при использовании тормоза для останова принудительно выбирается режим "Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения", но состояние выхода тормоза аналогично состоянию в последовательности времени торможения в штатном состоянии (вал двигателя вращается).

2) Ошибки № 2:

При возникновении ошибки № 2 и при использовании тормоза для останова принудительно выбирается режим "Останов с линейным замедлением до останова с сохранением состояния динамического торможения", но состояние выхода тормоза аналогично состоянию в последовательности времени торможения в штатном состоянии (вал двигателя вращается).

◆ Рекомендуемые уставки:
При использовании тормоза уставка 6085h (Замедление для останова) должна соответствовать следующему требованию:
Время замедления < 2002-0Dh
Если выполнение предыдущего требования невозможно, команда замедления основывается на 2002-0Dh.

5.4.3 Настройки рекуперативного резистора

Когда направление крутящего момента двигателя противоположно направлению вращения, энергия возвращается от двигателя на сервопривод, вызывая повышение напряжения на шине. Как только напряжение на шине достигает порога торможения, избыточная энергия должна поглощаться

рекуперативным резистором. В противном случае произойдет повреждение сервопривода.

Возможно использование встроенного или внешнего рекуперативного резистора. Однако не допускается использование встроенного рекуперативного резистора совместно с внешним. В следующей таблице приведены технические характеристики рекуперативного резистора.

Табл. 5-3 Технические характеристики рекуперативного резистора

Модель сервопривода	Технические характеристики встроенного рекуперативного резистора			Минимально допустимое сопротивление внешнего рекуперативного резистора (Ω) (H02-21)
	Сопротивление (Ω)	Мощность Pr (Вт)	Обрабатываемая мощность Pa (Вт)	
SV660NS1R6I	-	-	-	50
SV660NS2R8I	-	-	-	45
SV660NS5R5I	50	50	25	40
SV660NS7R6I	25	60	30	20
SV660NS012I				15
SV660NT3R5I	100	60	30	80
SV660NT5R4I	100	60	30	60
SV660NT8R4I	50	75	40	45
SV660NT012I				40
SV660NT017I	35	100	50	35
SV660NT021I				25
SV660NT026I				

Модели S1R6 и S2R8 не оснащаются встроенным рекуперативным резистором. Для этих моделей при необходимости предусмотреть внешний рекуперативный резистор.

■ Без внешнего момента нагрузки

Кинетическая энергия при торможении возвратно-поступательного движения двигателя преобразуется в электрическую энергию и возвращается обратно на конденсатор шины. Когда напряжение на шине поднимается выше порогового значения напряжения торможения, рекуперативный резистор потребляет избыточную возвращаемую энергию. На следующем рисунке показана кривая частоты вращения двигателя в режиме без нагрузки от 3000 об/мин до состояния бездействия.

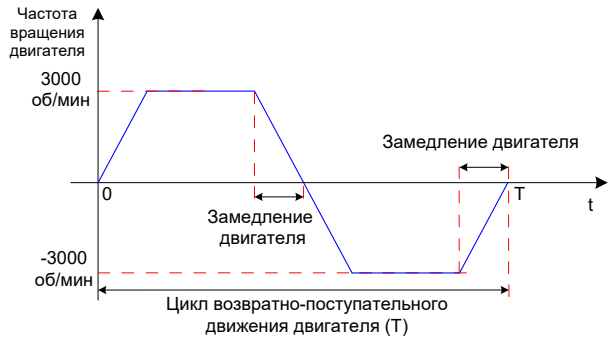


Рис. 5-6 Кривая частоты вращения двигателя без внешнего момента нагрузки

■ Расчет данных по энергии

Модели SV660NS1R6I и SV660NS2R8I не оснащаются встроенным рекуперативным резистором. Энергия, которую способен зарядить конденсатор, показана далее. Если энергия вращения

серводвигателя и нагрузки превышает значение рекуперируемой энергии, которая может быть обработана, подключить внешний рекуперативный резистор.

Модель сервопривода	Обрабатываемая рекуперируемая энергия	Примечание
SV660NS1R6I	13,15	Входное напряжение источника питания главной цепи составляет 220 В перем. тока.
SV660NS2R8I	26,29	

В следующей таблице указана энергия, вырабатываемая при переходе серводвигателя 220 В из режима без нагрузки с номинальной частотой вращения в режим бездействия.

Мощность (Вт)	Модель серводвигателя MS1H*-*******-*****		Инерция ротора Дж (10^{-4} кгм^2)	Энергия торможения, вырабатываемая при переходе из режима без нагрузки при номинальной частоте вращения в режим бездействия E_O (Дж)	Максимальная энергия торможения, поглощаемая конденсатором E_C (Дж)
750	MS1H1 (низкая инерционность, низкая мощность)	MS1H1-75B30CB-*331Z	1,38	6,8	22,4
		MS1H1-75B30CB-*334Z	1,43	7,1	
1000	MS1H2 (низкая инерционность, средняя мощность)	MS1H2-10C30CB-*331Z	1,87	9,2	26,7
		MS1H2-10C30CB-*334Z			
1500		MS1H2-15C30CB-*331Z	2,46	12,2	26,7
		MS1H2-15C30CB-*334Z			47,7
850	MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)	MS1H3-85B15CB-*331Z	13,3	65,8	22,4
		MS1H3-85B15CB-*334Z	14	69,2	
1300		MS1H3-13C15CB-*331Z	17,8	88,0	22,4
		MS1H3-13C15CB-*334Z	18,5	91,5	
750	MS1H4 (средняя инерционность, низкая мощность)	MS1H4-75B30CB-*331Z	2	9,9	22,4
		MS1H4-75B30CB-*334Z	2,012	9,9	

В следующей таблице указана энергия, вырабатываемая при переходе двигателя 380 В из режима без нагрузки с номинальной частотой вращения в режим бездействия.

Мощность (Вт)	Модель серводвигателя MS1H*-*******-*****		Инерция ротора Дж (10^{-4} кгм^2)	Энергия торможения, вырабатываемая при переходе из режима без нагрузки при номинальной частоте вращения в режим бездействия E_O (Дж)	Максимальная энергия торможения, поглощаемая конденсатором E_C (Дж)
1000	MS1H2 (низкая инерционность, средняя мощность)	MS1H2-10C30CD-*331Z	1,87	9,2	34,3
		MS1H2-10C30CD-*334Z			
1500		MS1H2-15C30CD-*331Z	2,46	12,2	34,3
		MS1H2-15C30CD-*334Z			
2000		MS1H2-20C30CD-*331Z	3,06	15,1	50,4
2500		MS1H2-25C30CD-*331Z	3,65	18,0	50,4
3000		MS1H2-30C30CD-*331Z	7,72	38,2	50,4
4000		MS1H2-40C30CD-*331Z	12,1	59,8	82,7
5000		MS1H2-50C30CD-*331Z	15,4	76,2	82,7
850	MS1H3 (средняя инерционность, средняя мощность)	MS1H3-85B15CD-*331Z	13,3	65,8	28,2
		MS1H3-85B15CD-*334Z	14	69,2	34,3
1300		MS1H3-13C15CD-*331Z	17,8	88,0	34,3
		MS1H3-13C15CD-*334Z	18,5	91,5	34,3
1800		MS1H3-18C15CD-*331Z	25	123,6	50,4
		MS1H3-18C15CD-*334Z	25,7	127,1	50,4
2900		MS1H3-29C15CD-*331Z	55	271,98	50,4
		MS1H3-29C15CD-*334Z	55	271,98	50,4
4400		MS1H3-44C15CD-*331Z	88,9	439,6	82,7
		MS1H3-44C15CD-*334Z	88,9	439,6	82,7
5500		MS1H3-55C15CD-*331Z	107	529,1	100,8
		MS1H3-55C15CD-*334Z	107	529,1	100,8
7500		MS1H3-75C15CD-*331Z	141	697,3	100,8
		MS1H3-75C15CD-*334Z	141	697,3	100,8

Если время, требуемое для полного процесса торможения, известно (T), то существует возможность определить необходимость использования внешнего рекуперативного резистора и рассчитать мощность требуемого резистора на основе следующей блок-схемы и формулы.

■ Выбор рекуперативного резистора

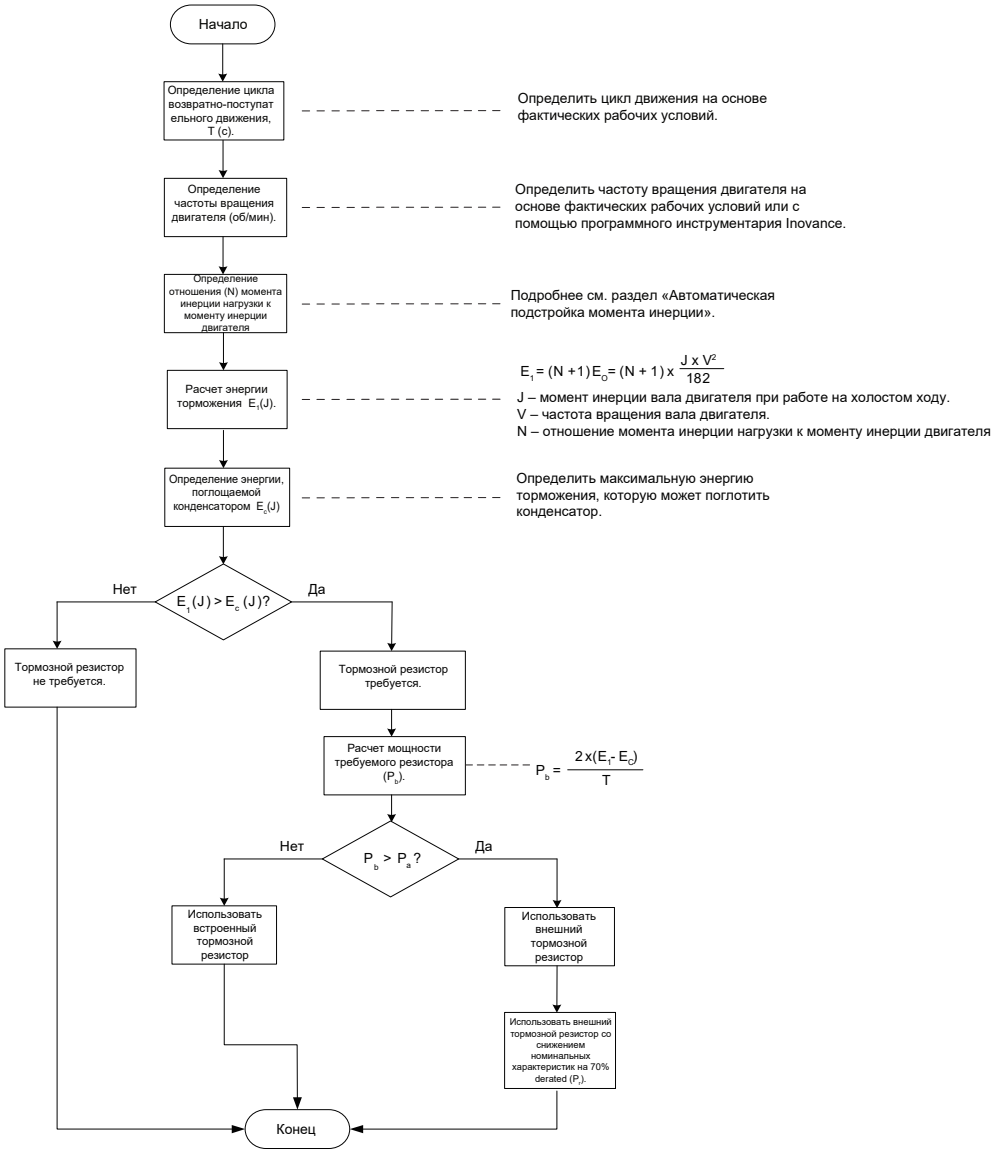


Рис. 5-7 Блок-схема выбора рекуперативного резистора

ПРИМЕЧАНИЕ

- ◆ Предположим, что инерция нагрузки равна инерции двигателя, умноженной на N, энергия торможения равна (N + 1) x EO, когда происходит замедление двигателя с 3000 об/мин до 0 об/мин, энергия, поглощаемая рекуперативным резистором, составит (N + 1) x EO – EC (единица измерения: Дж) после вычета энергии (EC), поглощаемой конденсатором. Предположим, что цикл возвратно-поступательного движения равен T, требуемая мощность рекуперативного резистора будет равной 2 x [(N + 1) x EO – EC]/T.
- ◆ Определить необходимость использования рекуперативного резистора в соответствии с предыдущей блок-схемой и соответствующим образом установить параметр H02-25 (Тип рекуперативного резистора).
- ◆ Рекомендуется использовать резистор в алюминиевом корпусе.

☆ Связанный параметр

№ параметра		Наименование	Диапазон значений	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
2002h	1A	Тип рекуперативного резистора	0 – Зарезервировано 1: Внешний, естественная вентиляция. 2: Внешний, принудительная вентиляция 3: Не требуется использование рекуперативного резистора	Выбор режима поглощения и высвобождения энергии торможения.	При останове	Сразу	3

В качестве примера рассмотрим модель серии H1 мощностью 750 Вт. Предположим, что цикл возвратно-поступательного движения (T) составляет 2 с, максимальная частота вращения составляет 3000 об/мин, а инерция нагрузки в четыре раза превышает инерцию двигателя, требуемая мощность рекуперативного резистора определяется следующим образом:

$$P_b = \frac{2x[(N+1)\times E_O - E_C]}{T} = \frac{2x[(4+1)x6.4-26]}{2} = 6\,W$$

Результат расчета меньше обрабатываемой мощности (P_a = 25 Вт) встроенного рекуперативного резистора, поэтому встроенного рекуперативного резистора достаточно.

Если в предыдущем примере изменить коэффициент инерции таким образом, чтобы он в 10 раз превышал инерцию двигателя, а прочие условия оставить прежними, требуемая мощность рекуперативного резистора определяется следующим образом:

$$P_b = \frac{2x[(N+1)\times E_O - E_C]}{T} = \frac{2x[(10+1)x6.4-26]}{2} = 44.4\,W$$

Результат расчета больше, чем обрабатываемая мощность (P_a = 25 Вт) встроенного рекуперативного резистора, поэтому требуется использование внешнего рекуперативного резистора. Рекомендуемая мощность внешнего рекуперативного резистора составляет P_b/(1 – 70%) = 148 Вт.

1) Подключение и настройка рекуперативного резистора

■ Использование внешнего рекуперативного резистора

Использовать внешний рекуперативный резистор со снижением номинала на 70 %, т.е. $P_r = P_b$/(1 – 70 %), и убедиться, что сопротивление рекуперативного резистора превышает минимальное допустимое значение. Снять перемычку между клеммами P и D и подключить внешний рекуперативный между клеммами P и C.

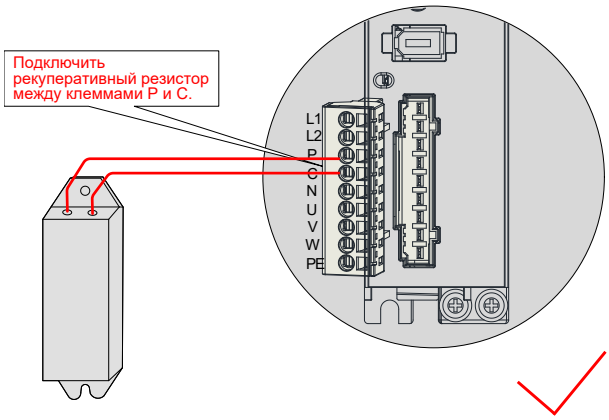


Рис. 5-8 Подключение внешнего рекуперативного резистора

См. п. *"Табл. 3-6 Рекомендуемые кабели главной цепи"* для получения более подробной информации о кабеле на клеммах P и C.

Установить параметр 2002-1Ah на значение "1" или "2" в зависимости от режима охлаждения рекуперативного резистора и правильным образом задать следующие параметры.

☆ Связанные параметры

№ параметра		Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
2002h	16h	Минимальное допустимое сопротивление рекуперативного резистора	Не настраивается и зависит от модели	-	Отображение минимального допустимого сопротивления внешнего рекуперативного резистора.	При отображении	-	Зависит от модели
2002h	1Bh	Мощность внешнего рекуперативного резистора	1 – 65535	Вт	Выбор мощности используемого внешнего рекуперативного резистора. Примечание: Не допускается использование внешнего рекуперативного резистора мощностью менее расчетной мощности торможения.	При остановке	Сразу	Зависит от модели
2002h	1Ch	Сопротивление внешнего рекуперативного резистора	1 – 1000	Ω	Выбор сопротивления используемого внешнего рекуперативного резистора. Примечание: Сопротивление используемого внешнего рекуперативного резистора (2002-1Ch) не может быть менее минимального допустимого сопротивления рекуперативного резистора (2002-16h). В противном случае возникает ошибка Er.922.0.	При остановке	Сразу	Зависит от модели

CAUTION

- Правильным образом установить сопротивление (2002-1Ch) и мощность (2002-1Bh) внешнего рекуперативного резистора. Неправильные настройки повлияют на рабочие характеристики.
- При использовании внешнего рекуперативного резистора убедиться, что сопротивление внешнего рекуперативного резистора превышает минимальное допустимое значение.
- При температурах в пределах рабочего диапазона температур сервопривода, когда рекуперативный резистор используется на обрабатываемой мощности (среднее значение) ниже номинальной, температура резистора повышается свыше 120 °C при непрерывном торможений. Для обеспечения безопасности охлаждать резистор посредством принудительного воздушного охлаждения или использовать резистор с термореле. Для получения более подробной информации о нагрузочных характеристиках рекуперативного резистора следует обратиться к производителю.

Установить коэффициент теплоотвода в зависимости от теплоотводных характеристик внешнего рекуперативного резистора.

☆ Связанный параметр:

№ параметра		Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
2002h	19h	Коэффициент теплоотвода для резистора	10 – 100	%	Выбор коэффициента теплоотвода при использовании внешнего рекуперативного резистора. Не допускается значение свыше 30 % при использовании естественной вентиляции. Не допускается значение свыше 50 % при использовании принудительной воздушной вентиляции.	При остановке	Сразу	30

ПРИМЕЧАНИЕ

- Чем выше коэффициент теплоотвода, тем выше эффективность торможения.
- Если Pb < Pa и E1 > EC, использовать встроенный рекуперативный резистор. В таком случае установить параметр H02-25 на значение "0".
- Если E1 < EC, использование рекуперативного резистора не требуется, поскольку конденсатора шины достаточно для поглощения энергии торможения. В таком случае установить параметр 2002-1Ah на значение "3".

2) С внешним моментом нагрузки и двигателем в состоянии выработки

Когда направление крутящего момента двигателя совпадает с направлением вращения оси, двигатель вырабатывает механическую энергию. В некоторых особых областях применения, где выходной крутящий момент двигателя противоположен направлению вращения, двигатель находится в режиме выработки энергии и подает энергию обратно на сервопривод.

Когда нагрузка находится в состоянии непрерывной выработки энергии, рекомендуется использовать общую топологию шины постоянного тока.

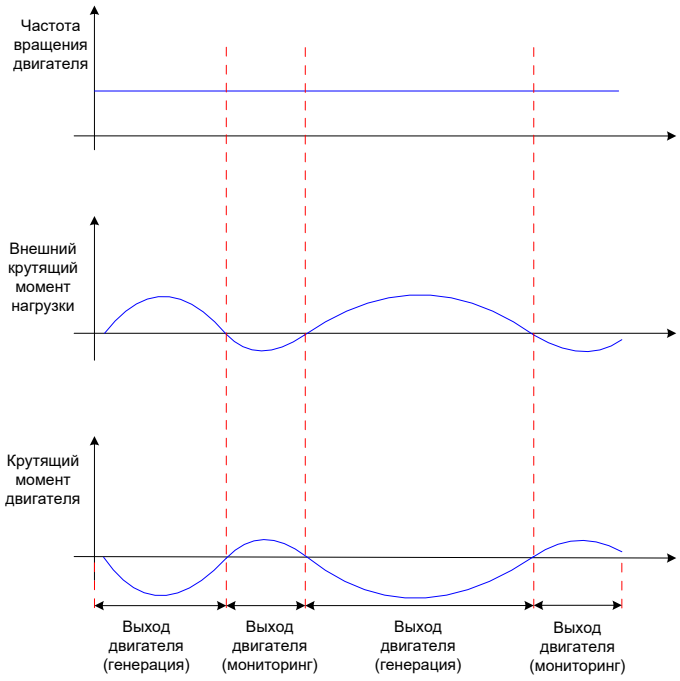


Рис. 5-9 Пример кривой с моментом внешней нагрузки

В качестве примера рассмотрим модель серии H1 мощностью 750 Вт (номинальный крутящий момент 2,39 Н·м). Когда момент внешней нагрузки составляет 60 % от номинального крутящего момента, а частота вращения двигателя составляет 1500 об/мин, мощность, возвращаемая на сервопривод, составляет:
(60 % x 2,39) x (1500 x 2π/60) = 225 Вт. Поскольку номинальные характеристики резистора снижены на 70 %, мощность внешнего рекуперативного резистора составляет: 225/(1 – 70 %) = 750 W при сопротивлении 50 Ω.

5.5 Работа сервопривода

1) Включить сигнал S-ON.

Когда сервопривод готов к работе, на кнопочной панели отображается индикация "rn", но если в этот момент отсутствует ввод команды, серводвигатель остается в заблокированном состоянии, без вращения.

2) После ввода команды начинается вращение серводвигателя.

Табл. 5-4 Инструкции по эксплуатации сервопривода

Запись	№	Описание
☐	1	При начальной работе установить правильные контрольные данные, чтобы дать двигателю поработать на низкой частоте вращения и проверить правильность вращения двигателя.
☐	2	Убедиться, что двигатель вращается в правильном направлении. Если направление вращения противоположно требуемому, проверить входные контрольные данные и контрольные данные направления.
☐	3	Если направление вращения правильное, проверить фактическое значение частоты вращения двигателя в параметре 200B-01h и среднюю нагрузку в параметре 200B-0Dh, используя кнопочную панель или программный инструмент Inovance.
☐	4	После проверки вышеуказанных рабочих условий правильным образом установить соответствующие параметры для адаптации двигателя к фактическим условиям эксплуатации.
☐	5	Выполнить ввод сервопривода в эксплуатацию в соответствии с инструкциями, указанными в главе 6.

3) Схема включения питания

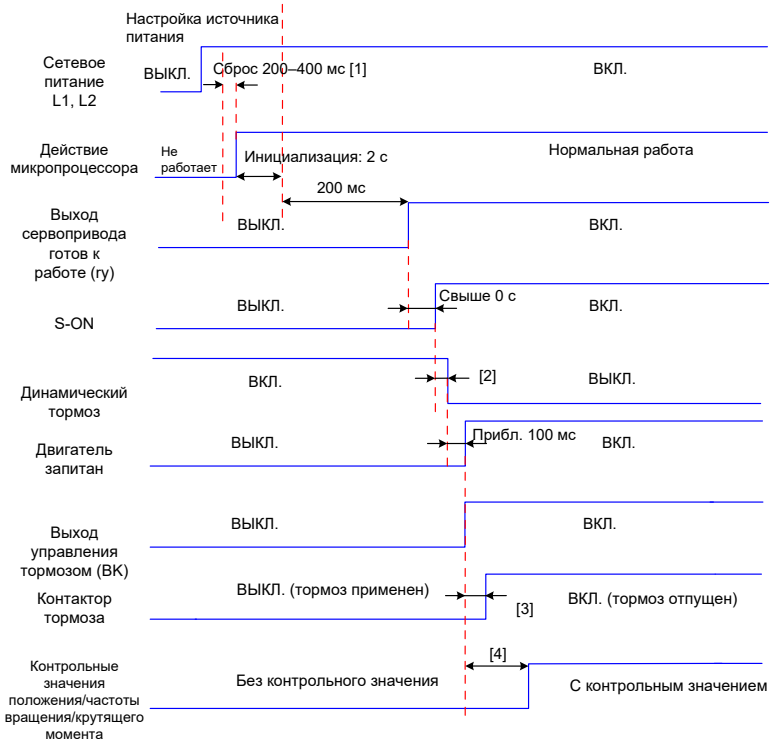


Рис. 5-10 Схема включения питания

[1] Время сброса определяется установленным временем питания +5V микропроцессора.

[2] Динамический тормоз входит в состав стандартной комплектации.

[3] Для получения более подробной информации о задержке контактора тормоза см. п. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"* .

[4] Когда функция торможения не используется, время задержки команды не применяется.

4) Временная диаграмма останова при поступлении предупреждения или при отказе

■ Ошибка 1: Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния

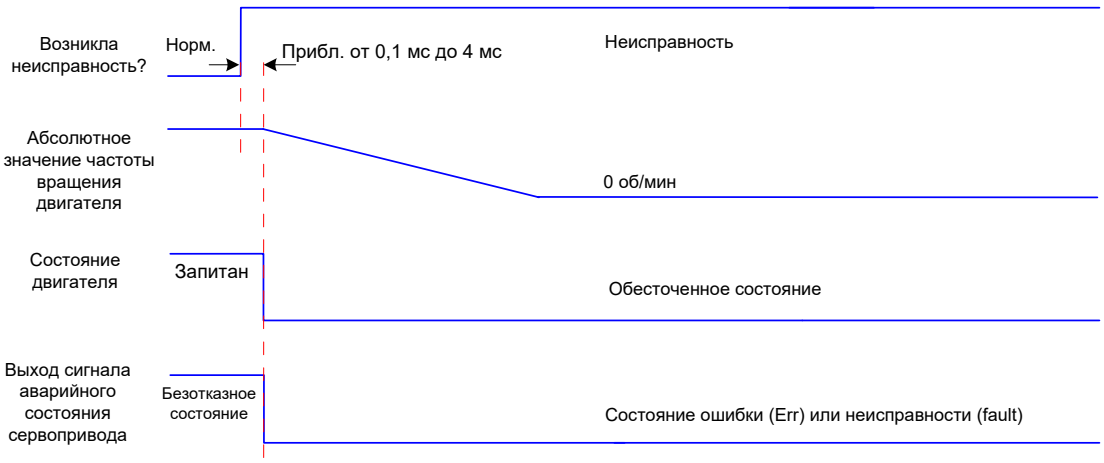


Рис. 5-11 Временная диаграмма "с выбегом до останова с сохранением обесточенного состояния" при ошибке № 1

■ Ошибка 1 (без тормоза): Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния

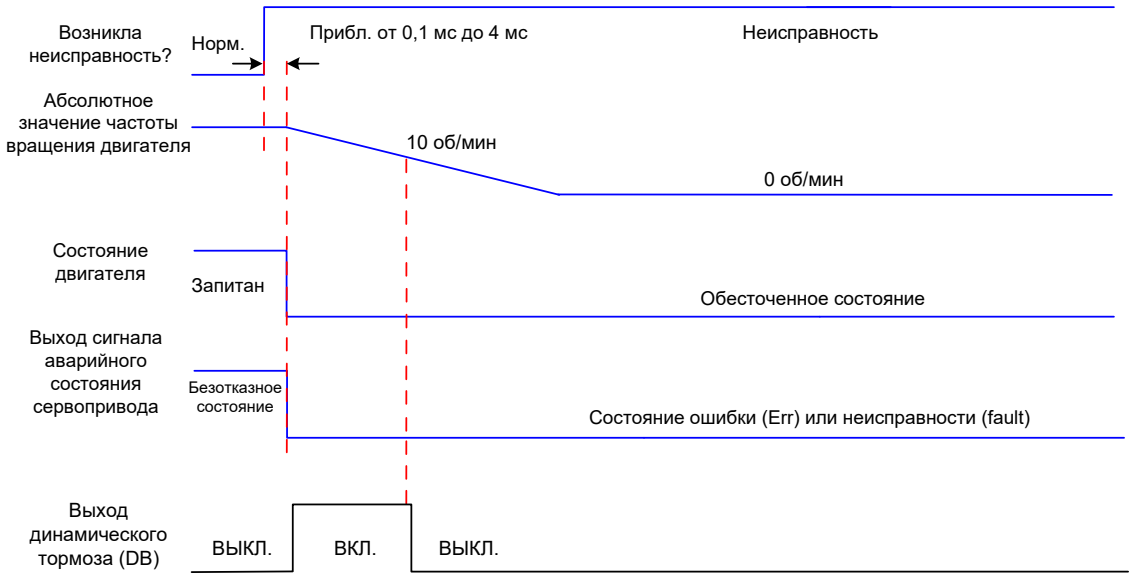


Рис. 5-12 Временная диаграмма "останова с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния" при ошибке № 1 (без тормоза)

■ Ошибка 1 (с тормозом): Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения

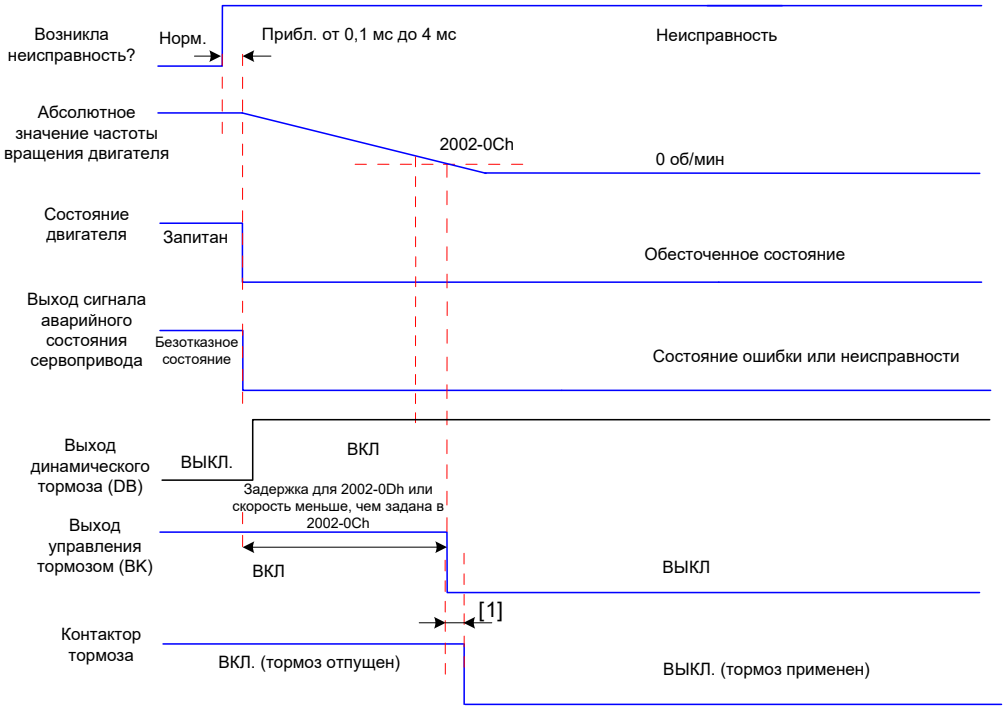


Рис. 5-13 Временная диаграмма "останова с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения" при ошибке № 1 (с тормозом)

[1] Для получения более подробной информации о задержке контактора тормоза см. п. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"*.

■ Ошибка 1 (без тормоза): Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения

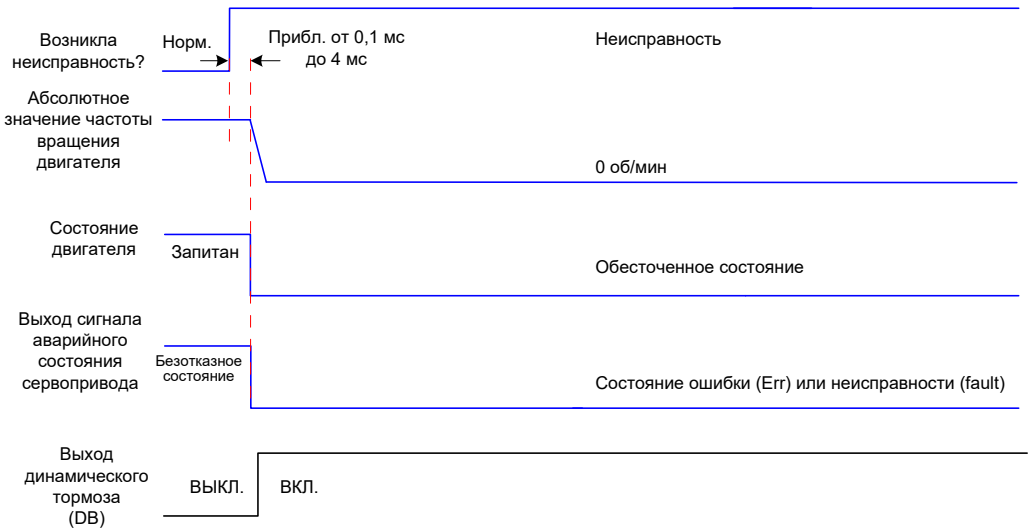


Рис. 5-14 Временная диаграмма "останова с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения" при ошибке № 1 (без тормоза)

■ Ошибка 2 (без тормоза)

Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния по аналогии с выбегом до останова при ошибке № 1.

Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения[1]

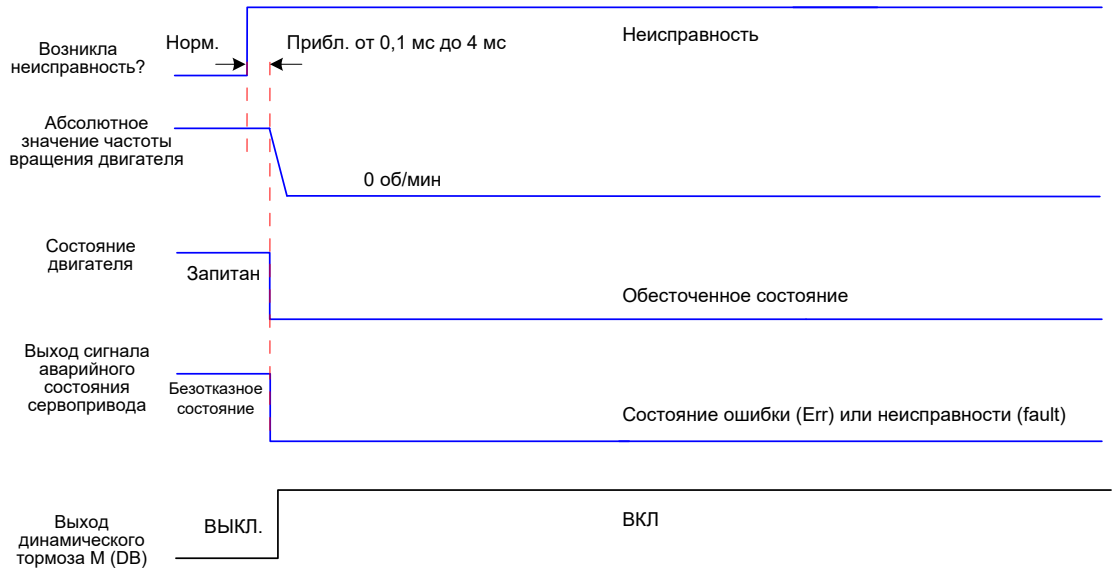


Рис. 5-15 Временная диаграмма "с выбегом до останова с сохранением обесточенного состояния" при ошибке № 2 (без тормоза)

[1] После включения динамического тормоза

■ Ошибка 2 (без тормоза): Останов с линейным замедлением или останов по аварийному крутящему моменту, с сохранением обесточенного состояния / состояния динамического торможения[1]

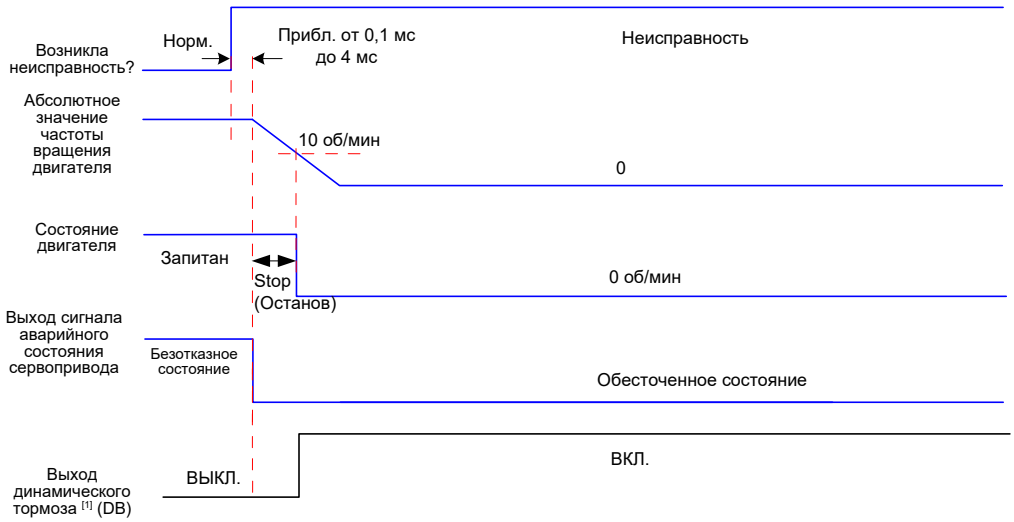


Рис. 5-16 Временная диаграмма "останова с линейным замедлением или останова по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния" при ошибке № 2 (без тормоза)

[1] После включения динамического тормоза

■ Ошибка 2 (с тормозом): Останов с линейным замедлением с сохранением состояния динамического торможения

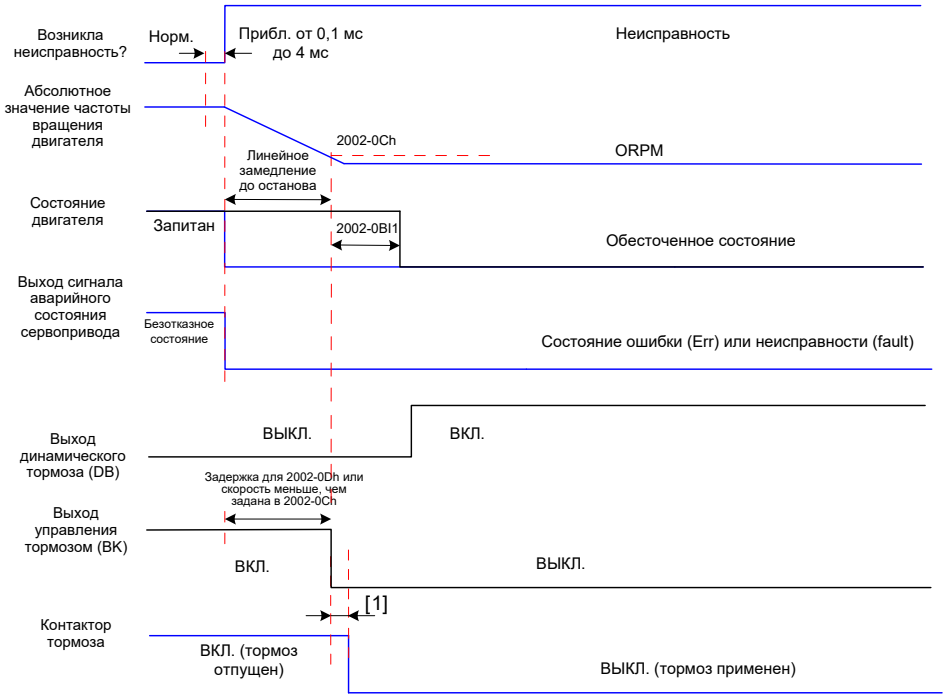


Рис. 5-17 Временная диаграмма "останова с линейным замедлением с сохранением состояния динамического торможения" при ошибке № 2 (с тормозом)

[1] Для получения более подробной информации о задержке контактора тормоза см. п. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"*.

При возникновении на сервоприводе предупреждение № 3, например Er.950.0 (Предупреждение о перебеге при движении вперед) и Er.952.0 (Предупреждение о перебеге при движении назад) происходит останов сервопривода, как показано на следующем рисунке.

■ Предупреждение о перебеге

Останов при нулевой частоте вращения по параметру 6085h с активной функцией торможения и с сохранением состояния блокировки положения

Останов при нулевой частоте вращения с неактивной функцией торможения и с сохранением состояния блокировки положения

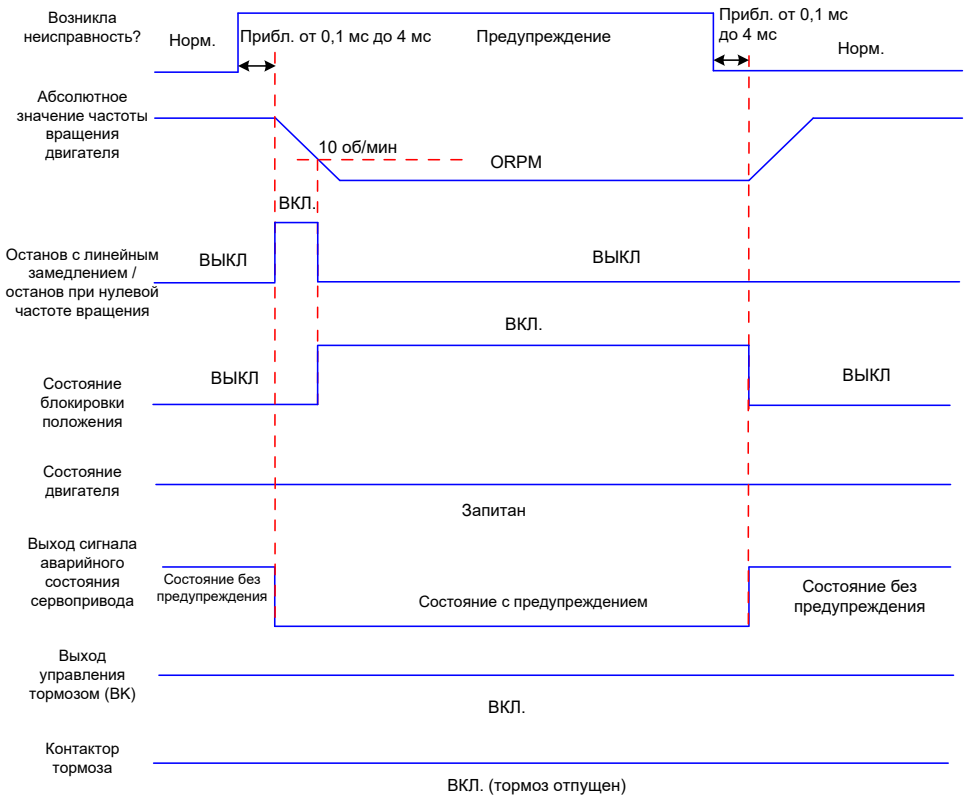


Рис. 5-18 Временная диаграмма для предупреждений, вызывающих останов

За исключением ошибок Er.950 и Er.952, остальные предупреждения не влияют на рабочее состояние сервопривода. Временная диаграмма возникновения таких предупреждений выглядит следующим образом:

- Предупреждения, не вызывающие останова

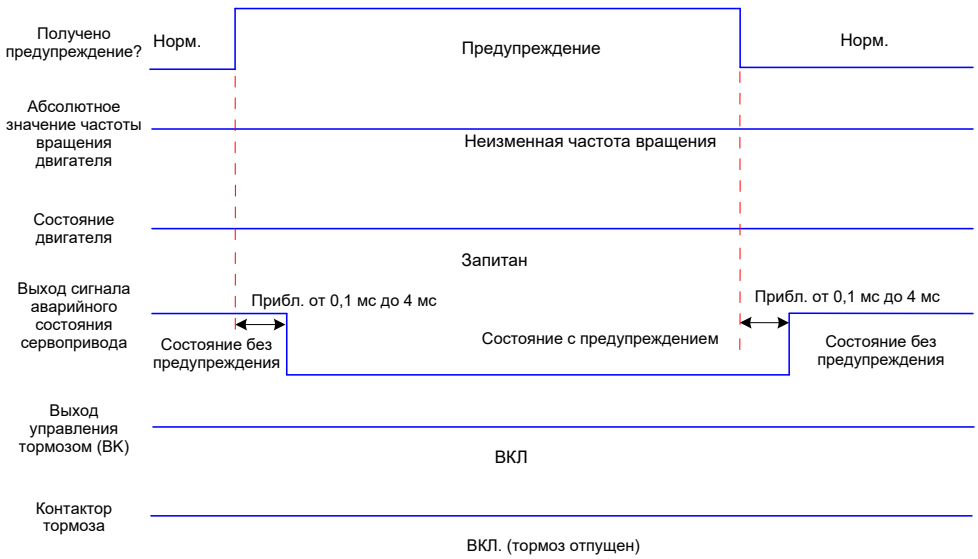


Рис. 5-19 Временная диаграмма при предупреждениях, не вызывающих останова

- Сброс ошибки

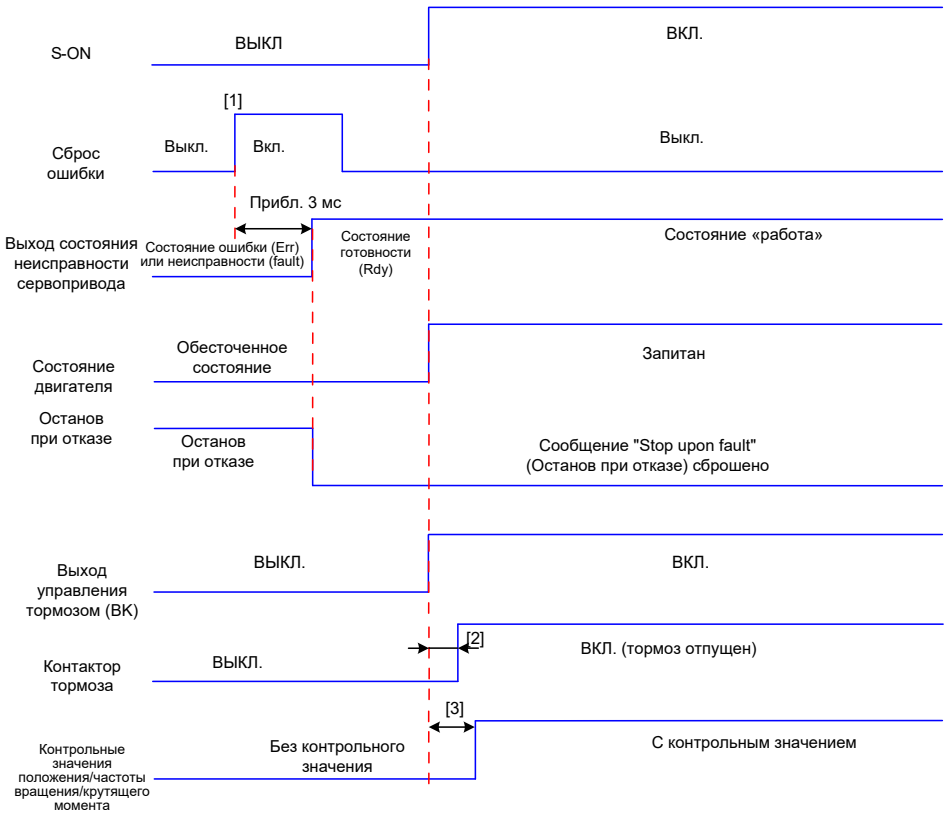


Рис. 5-20 Временная диаграмма сброса ошибки

[1] Сигнал сброса ошибки срабатывает по фронту.

[2] Для получения более подробной информации о задержке контактора тормоза см. п. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"*.

[3] Задержка команды недействительна, если функция торможения не активирована.

5.6 Останов сервопривода

Предусмотрены следующие режимы останова: выбег до останова, останов при нулевой частоте вращения, останов с линейным замедлением, останов по аварийному крутящему моменту и останов с динамическим торможением. Предусмотрены следующие состояния останова: обесточенное состояние, состояние блокировки положения и состояние динамического торможения. Для получения более подробной информации см. следующую таблицу.

Табл. 5-5 Сравнение режимов останова

Режим останова	Описание	Характеристика
Выбег до останова	Серводвигатель обесточен и вращение постепенно замедляется до 0 об/мин. На время замедления влияют механическая инерция и трение.	Данный режим отличается плавным торможением и малым механическим воздействием, однако процесс торможения происходит медленно.
Останов при нулевой частоте вращения	Серводвигатель мгновенно замедляется до 0 об/мин и останавливается.	Для данного режима характерно быстрое замедление, но с высоким механическим воздействием.
Останов с линейным замедлением	Серводвигатель плавно замедляется до 0 об/мин при получении контрольных данных положения/частоты вращения/крутящего момента.	Данный режим отличается плавным и контролируемым процессом замедления с малым механическим воздействием.
Останов по аварийному крутящему моменту	Сервопривод выдает обратный тормозной момент для останова двигателя.	Для данного режима характерно быстрое замедление, но с высоким механическим воздействием.
Останов с динамическим торможением	Серводвигатель находится в состоянии динамического торможения.	Для данного режима характерно быстрое замедление, но с высоким механическим воздействием.

Табл. 5-6 Сравнение состояний останова

Состояние останова	Описание
Обесточенное состояние	Двигатель обесточивается после прекращения вращения, и вал двигателя может вращаться свободно.
Блокировка положения	Вал двигателя блокируется без возможности свободного вращения после останова двигателя.
Динамическое торможение	Двигатель обесточивается после прекращения вращения без возможности свободного вращения вала двигателя

Останов сервопривода происходит в следующих ситуациях:

■ S-ON ВЫКЛ

При выключении сигнала S-ON через обмен данных сервопривод останавливается в соответствии с режимом останова для выключения S-ON.

☆ Связанные параметры:

H02-05	Наименование	Режим останова при выключении сигнала S-ON			Условия для настройки и время срабатывания	При остановe и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int16
2002-06h	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-3 до +1	Тип данных	0

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояние серводвигателя после останова, вызванного отключением сигнала S-ON.

Уставка	Режим останова
-3	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением по параметру 6084/609A с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084/609A, с сохранением обесточенного состояния

Установить правильный режим останова в соответствии с механическим состоянием и эксплуатационными требованиями.

После включения функции выхода тормоза режим останова при выключении S-ON в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

605Ch	Наименование	Код опции выключения срабатывания			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	НЕТ	Связанный режим	ВСЕ	Диапазон данных	-4 до +1	По умолчанию	0

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова, вызванного отключением сигнала S-ON.

Значение	Режим останова
-4	Останов с линейным замедлением по параметру 6085h с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением по параметру 6084/609A с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084/609A, с сохранением обесточенного состояния

Установить правильный режим останова в соответствии с механическим состоянием и эксплуатационными требованиями.

После включения функции выхода тормоза режим останова при выключении S-ON в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Режим останова устанавливается в параметре H02-05 или 605C. При изменении значения параметра H02-05 или 605C значение параметра 605C или H02-05 также изменяется.

■ Останов при возникновении ошибки

Режим останова зависит от типа ошибки. См. п. *"Меры предосторожности 10"* для получения более подробной информации.

☆ Связанные параметры:

H02-08	Наименование	Режим останова при ошибке № 1			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-09h	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова, вызванного ошибкой № 1.

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 1 принудительно устанавливается на "Останов с динамическим торможением, с сохранением состояния динамического торможения".

H02-06	Наименование	Режим останова при ошибке № 2			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int16
2002-07h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	ВСЕ	Диапазон данных	-5 до +3	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова, вызванного ошибкой № 2.

Значение	Режим останова
-5	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-4	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов с линейным замедлением по параметру 6085 с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением по параметру 6084/609A с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084/609A, с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 2 в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

605Eh	Наименование	Код опции реагирования на ошибку			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	НЕТ	Связанный режим	ВСЕ	Диапазон данных	-5 до +3	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова, вызванного ошибкой № 2.

Значение	Режим останова
-5	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-4	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов с линейным замедлением по параметру 6085 с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением по параметру 6084/609A с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084/609A, с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 2 в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ "Режим останова при ошибке № 2" настраивается в параметре H02-06 или 605E. При изменении значения параметра H02-06 или 605E значение параметра 605E или H02-06 также изменяется.

■ Останов при перебеге

Определения терминов:

"Перебег": Расстояние механического движения превышает расчетный диапазон безопасного движения.

"Останов при перебеге": Когда подвижная часть выходит за пределы диапазона безопасного движения, концевой выключатель изменяет уровень сигнала на цифровом вводе, и сервопривод в принудительном порядке останавливает работу двигателя.

☆ Связанные параметры:

H02-07	Наименование	Режим останова при перебеге			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-08h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	1

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова, вызванного перебегом.

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния блокировки положения
2	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением обесточенного состояния
3	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
4	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
5	Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния
6	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
7	Без выполнения действий при перебеге

Если серводвигатель управляет движением рабочего органа по вертикальной оси, в целях обеспечения безопасности задать для параметра 2002-08h значение "1" для активации статуса блокировки вала двигателя в случае перебега.

После включения функции обратной связи тормоза для режима останова при перебеге в принудительном порядке выбирается "Останов в по параметру 6085h с сохранением состояния блокировки положения".

В случае перебега серводвигателя, управляющего перемещением рабочего органа по вертикальной оси, возможно выпадение рабочего органа. Для предотвращения такого риска установить параметр 2002-08h на значение "1". При линейном перемещении рабочего органа установить концевые выключатели для предотвращения механических повреждений. В случае перебега ввести команду обратного хода для вращения вала двигателя (перемещения рабочего органа) в обратном направлении.

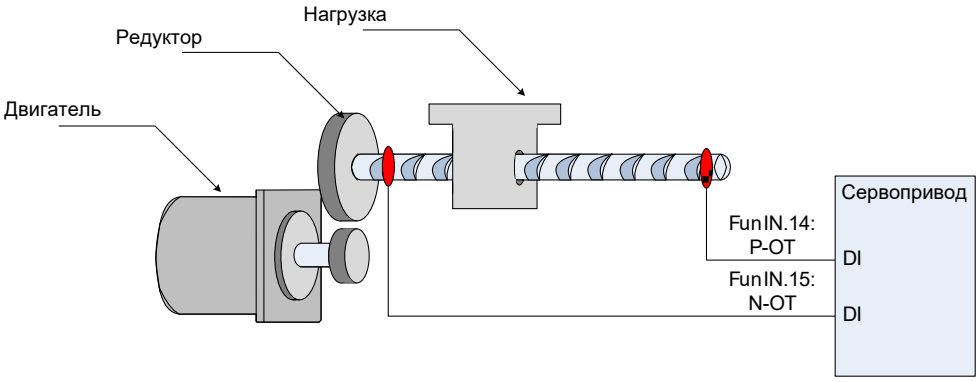


Рис. 5-21 Монтаж концевых выключателей

Для использования концевых выключателей, назначить FunIN.14 (P-OT, положительный концевой выключатель) и FunIN.15 (N-OT, отрицательный концевой выключатель) на два DI сервопривода и установить активную логику для этих DI. Это позволяет сервоприводу получать сигналы уровня, поступающие от концевых выключателей. Сервопривод включает или отменяет состояние останова при перебеге в зависимости от статуса уровня DI.

☆ Связанные функции DI

№ функции	Наименование	Функция	Описание
FunIN.14	P-OT	Положительный концевой выключатель	Функция предотвращения перебега при выходе движущихся частей за пределы диапазона перемещения. Неактивный: Движение вперед разрешено Активный: Движение вперед запрещено
FunIN.15	N-OT	Отрицательный концевой выключатель	Функция предотвращения перебега при выходе движущихся частей за пределы диапазона перемещения. Неактивный: Движение назад разрешено Активный: Движение назад запрещено

■ Аварийный останов

Аварийный останов может быть реализован следующими двумя способами:

1) FunIN.34: EmergencyStop

2) 200D-06h (Аварийный останов)

☆ Связанная функция DI

№ функции	Наименование	Функция	Описание
FunIN.34	EmergencyStop	Торможение	Неактивный: Сервопривод сохраняет текущее рабочее состояние. Активный: Сервопривод останавливается в соответствии с режимом останова, заданным в 605Ah.

☆ Связанный параметр

H0D-05	Наименование	Аварийный останов			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
200D-06h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Включение/отключение функции аварийного останова:

Значение	Описание
0	Без операции
1	Включение аварийного останова

Когда параметр H0D-05 включен, сервопривод останавливается в режиме останова, определенном параметром 605Ch, независимо от рабочего состояния.

■ Быстрый останов

Быстрый останов применяется, когда разряд 2 (Быстрый останов) в управляющем слове 6040h установлен на "0" (Действителен). Режим быстрого останова определяется параметром 605Ah.

605Ah	Наименование	Код опции быстрого останова			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условии и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после быстрого останова.

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah (НМ), с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту, с сохранением обесточенного состояния
4	Н/П
5	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609h (НМ), с сохранением состояния блокировки положения
6	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
7	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния блокировки положения

Когда функция тормоза включена, а уставка параметра 605Ah менее 4, режим останова в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния".

■ Останов

Функция останова применяется, когда разряд 8 в управляющем слове 6040h установлен на "1" (Действителен).

Режим останова определяется параметром 605Dh.

605Dh	Наименование	Код опции останова			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условии и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 3	По умолчанию	1

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя после останова.

Режим PP/PV/HM:

Уставка	Режим останова
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609h (НМ), с сохранением состояния блокировки положения
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния блокировки положения

Режим PT:

Уставка	Режим останова
1/2/3	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6087h, с сохранением состояния блокировки положения

CAUTION

Не устанавливать слишком низкое значение времени ускорения/замедления. Чрезмерно низкое значение приведет к слишком длинному тормозному пути, что приведет к риску столкновения.

■ Максимальное время останова с линейным замедлением

Когда для останова выбран режим "Останов с линейным замедлением по параметру 6084h/609Ah (HM)" или "Останов с линейным замедлением по параметру 6085h", задать максимальное время для останова с линейным замедлением посредством параметра H0A-72 для регулировки длины тормозного пути через уставку замедления. Когда параметр 6084h/609Ah (HM) или 6085h установлен на слишком низкое значение, замедление при остановке ограничивается уставкой H0A-72.

H0A-72	Наименование	Максимальное время для останова с линейным замедлением			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
200A-49h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	ВСЕ	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	10000
Выбор максимального времени замедления двигателя с 6000 об/мин до 0 об/мин, когда для останова выбран режим "Останов в линейным замедлением по параметру 6084h/609Ah (HM)" или "Останов с линейным замедлением по параметру 6085h".										

5.7 Настройка коэффициента преобразования

Передаточное число относится к смещению двигателя (в единицах энкодера), соответствующему смещению вала нагрузки на одну контрольную единицу.

Передаточное число состоит из числителя в параметре 6091-01h и знаменателя в параметре 6091-02h. Оно определяет пропорциональное отношение между смещением вала нагрузки (в контрольных единицах) и смещением двигателя (в единицах энкодера), как показано ниже.

Смещение двигателя = Смещение вала нагрузки x Передаточное число

Двигатель соединен с нагрузкой через редуктор и другие механические передаточные механизмы. Поэтому передаточное число связано с механическим передаточным отношением, механическими размерами и разрешением энкодера двигателя. Используется следующая формула для расчета:

$$\text{Передаточное число} = \frac{\text{Разрешающая способность энкодера двигателя}}{\text{Разрешающая способность датчика вала нагрузки}}$$

Индекс 6091h	Наименование	Передаточное число			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Определяет пропорциональное отношение между смещением вала нагрузки, заданным пользователем, и смещением вала двигателя.

Зависимость между обратной связью по положению двигателя (в единицах энкодера) и обратной связью по положению вала нагрузки (в контрольных единицах) определяется следующим образом.

Обратная связь по положению двигателя = Обратная связь по положению вала нагрузки x Передаточное число

Зависимость между частотой вращения двигателя (об/мин) и частотой вращения вала нагрузки (в контрольных единицах/с) определяется следующим образом.

$$\text{Частота вращения двигателя (об/мин)} = \frac{\text{Скорость вала нагрузки x передаточное число 6091h}}{\text{Разрешающая способность энкодера}} \times 60$$

Зависимость между ускорением двигателя (об/мин/мс) и частотой вращения вала нагрузки (в контрольных единицах/c^2) определяется следующим образом.

$$\text{Ускорение двигателя} = \frac{\text{Ускорение вала нагрузки x передаточное число 6091h}}{\text{Разрешающая способность энкодера}} \times \frac{1000}{60}$$

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов передаточного числа			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	2

Субиндекс 1h	Наименование	Обороты двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – (2^{32}-1)	По умолчанию	В зависимости от разрешения энкодера

Субиндекс 2h	Наименование	Обороты вала			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – (2^{32}-1)	По умолчанию	1

В качестве примера рассмотрим шарико-винтовую пару:

Минимальная контрольная единица измерения fc = 1 мм

Ведущ. pB = 10 мм/об

Передаточное число n = 5:1

Разрешающая способность 23-битного последовательного энкодера двигателя Inovance P = 8388608 импульсов на оборот (PPR)

Коэффициент положения вычисляется следующим образом:

$$\text{Коэффициент положения} = \frac{\text{Разрешающая способность энкодера P x n}}{\text{pB}}$$

$$= \frac{8388608 \times 5}{10}$$

$$= \frac{41943040}{10}$$

$$= 4194304$$

Следовательно, 6091-1h = 4194304, а 6091-2h = 1, что означает, что при смещении вала нагрузки на 1 мм смещение двигателя составляет 4194304.

Уменьшить значения параметров 6091-1h и 6091-2h до точки без общего делителя, и использовать окончательное значение.

6 Подстройка усиления

6.1 Общие сведения

Установить параметры усиления сервопривода на подходящие значения, достичь максимального быстрого и точного управления двигателем от сервопривода на основе внутренних контрольных данных или команд, отправляемых с хост-контроллера.

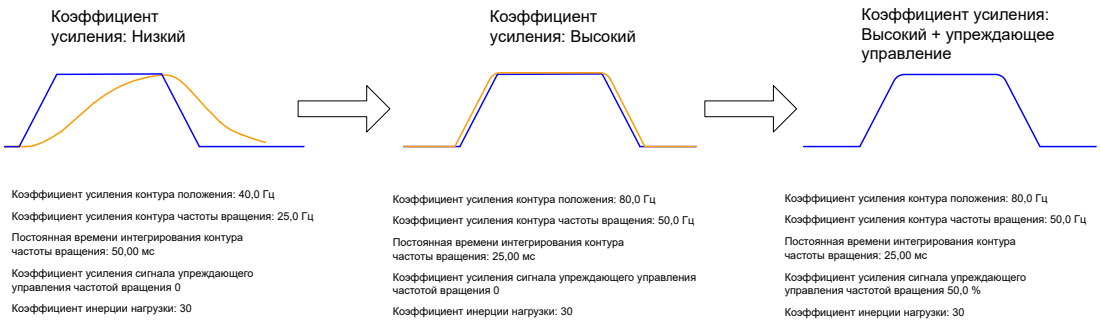


Рис. 6-1 Пример настройки усиления

Усиление определяется сочетанием нескольких взаимосвязанных параметров (в том числе усиление контура положения, усиление контура частоты вращения, фильтр и коэффициент инерции). Задать для этих параметров правильные значения для сохранения баланса рабочих характеристик.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед подстройкой усиления выполнить пробный запуск в толчковом режиме для проверки правильности работы двигателя.

На следующем рисунке показана общая процедура подстройки усиления.

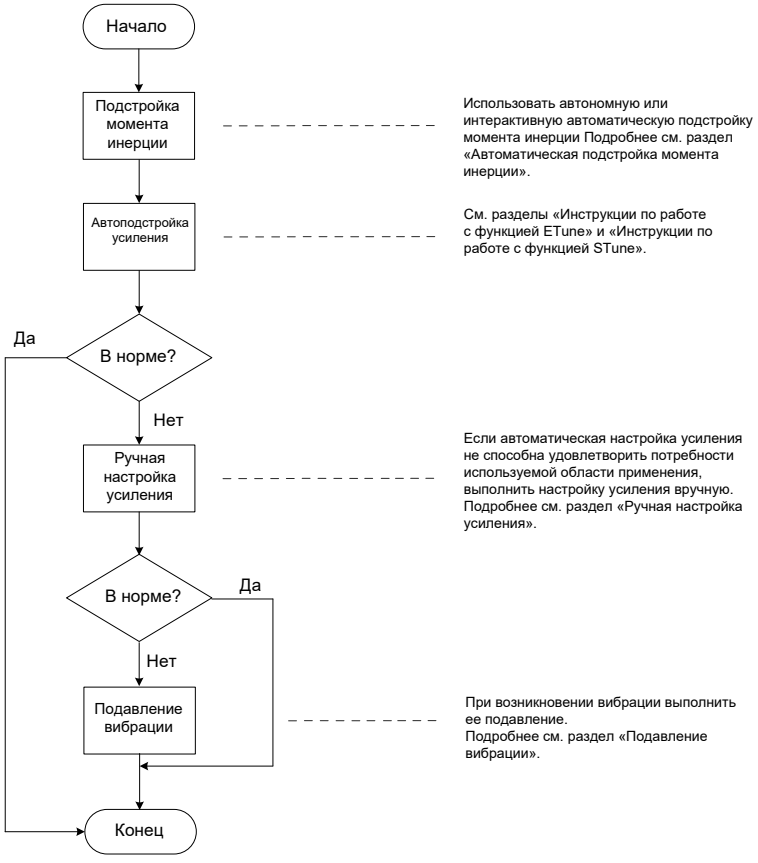


Рис. 6-2 Общий порядок подстройки усиления

Табл. 6-1 Порядок подстройки усиления

Порядок подстройки усиления			Описание	Ссылка
1	Автоматическая подстройка инерции	Офлайн	Сервопривод выполняет автоматический расчет коэффициента инерции.	6.2.1
		Онлайн	Хост-контроллер отправляет команду на вращение двигателя, а сервопривод вычисляет коэффициент инерции в режиме реального времени.	6.2.2
2	Автоматическая подстройка усиления		Сервопривод автоматически генерирует набор значений усиления, соответствующих коэффициенту инерции (требуется точное значение коэффициента инерции).	6.3/6.4
3	Ручная настройка усиления	Базовое усиление	Если автоматическая подстройка усиления не позволяет удовлетворить потребности используемой области приложения, настроить автоматически настроенные значения вручную.	6.5.1
		Фильтр контрольных данных	Фильтр контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.	6.5.3
		Упреждающее усиление	Улучшение последующих рабочих характеристик.	6.5.4
		Псевдодифференциальный регулятор	Улучшение характеристик помехоустойчивости в диапазоне низких частот посредством регулировки режима управления контуром частоты вращения.	6.5.5
		Система мониторинга возмущений крутящего момента	Улучшение способности противостоять возмущениям крутящего момента.	6.5.6
4	Подавление вибрации	Механический резонанс	Механический резонанс подавляется посредством задерживающих характеристик	6.7.1
		Низкочастотный резонанс	Подавление низкочастотного резонанса фильтром.	6.7.2

6.2 Автоматическая подстройка инерции

Расчет коэффициента инерции нагрузки (2008-10h) производится по следующей формуле.

$$\text{Коэффициент инерции нагрузки} = \frac{\text{Суммарный момент инерции механической нагрузки}}{\text{Момент инерции двигателя}}$$

Коэффициент инерции нагрузки является критически важным параметром сервосистемы. Правильно выбранный коэффициент инерции облегчает процесс ввода в эксплуатацию.

Коэффициент инерции нагрузки может быть установлен вручную или автоматически посредством автоматической подстройки инерции сервопривода.

В сервоприводе реализована поддержка двух способов автоматической подстройки инерции:

1) Автоматическая подстройка инерции в офлайн-режиме

Включить автоматическую подстройку инерции (параметр 200D-03h) и запустить вращение двигателя нажатием SET на кнопочной панели для выполнения автоматической подстройки. Данный вид режима автоматической подстройки выполняется без задействования хост-контроллера.

2) Автоматическая подстройка инерции в онлайн-режиме

Хост-контроллер отправляет команду автоматической подстройки на сервопривод, и серводвигатель выполняет автоматическую подстройку инерции. Данный вид режима автоматической подстройки выполняется с использованием хост-контроллера.

- ◆ Для обеспечения правильного расчета коэффициента инерции нагрузки необходимо выполнение следующих требований:

1) Фактическая максимальная частота вращения двигателя свыше 150 об/мин.
2) Фактическое ускорение при ускорении/замедлении свыше 3000 об/мин.
3) Стабильный крутящий момент нагрузки, без резких изменений.
4) Фактический коэффициент инерции не более 120.

- ◆ При высоком фактическом коэффициенте инерции и низком коэффициенте усиления двигатель может не достичь максимальной требуемой частоты вращения и ускорения поскольку действия двигателя замедляются. В таком случае увеличить коэффициент усиления контура частоты вращения (2008-01h) и снова выполните автоматическую подстройку.
- ◆ При возникновении вибрации во время автоматической подстройки немедленно остановить автоматическую подстройку инерции и уменьшить коэффициент усиления.
- ◆ Выполнение автоматической подстройки инерции может не состояться при чрезмерной люфтовой погрешности передаточного механизма.

6.2.1 Автоматическая подстройка инерции в офлайн-режиме

1) В режиме отображения параметров переключиться на параметр H0D-02 и нажать SET для включения автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме.

☆ Связанный параметр

H0D-02	Наименование	Автоматическая подстройка инерции в офлайн-режиме			Условия для настройки	Во время работы	Связанный режим	-
	Диапазон значений	-	Ед. изм.	-	Время срабатывания	Сразу	По умолчанию	-
В режиме отображения параметров переключиться на параметр H0D-02 и нажать SET на кнопочной панели для включения автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме.								

Перед выполнением автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме, проверить следующее:

Расстояние хода двигателя должно соответствовать следующим требованиям:

- Расстояние хода между концевыми выключателями составляет более одного оборота в прямом или обратном направлении.

Перед автоматической подстройкой инерции в офлайн-режиме убедиться в наличии концевых выключателей на оборудовании, убедиться, что для двигателя зарезервировано расстояние хода более одного оборота. Это необходимо для предотвращения перебега при автоматической настройке.

- Выполнено требуемое количество оборотов (H09-09).

Просмотреть значение параметра H09-06 (Максимальная частота вращения автоматической подстройки инерции), H09-07 (Постоянная времени для ускорения до максимальной частоты вращения при автоматической подстройке инерции) и H09-09 (Количество оборотов двигателя для одной автоматической подстройки инерции), чтобы обеспечить расстояние хода двигателя от положения останова, превышающее значение параметра H09-09. Если расстояние хода двигателя меньше значения параметра H09-09, уменьшать значение параметра H09-06 или H09-07 до достижения соблюдения этого требования.

2) Нажать ▲/▼ для выполнения автоматической подстройки в офлайн-режиме.

Для останова сервопривода отпустить ▲/▼. Чтобы снова запустить автоматическую подстройку, снова нажать ▲/▼. Рабочее направление при запуске определяется ▲/▼. Для областей применения, в которых требуется однонаправленное движение, установить параметр H09-05 (Автоматическая подстройка инерции в офлайн-режиме) на значение "1" (Однонаправленный).

Увеличить уровень жесткости (H09-01) сервопривода соответствующим образом, чтобы фактическая частота вращения двигателя смогла достигать значения, определенного параметром H09-06 (Максимальная частота вращения для автоматической подстройки инерции).

На следующем рисунке приведен общий порядок выполнения автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме.

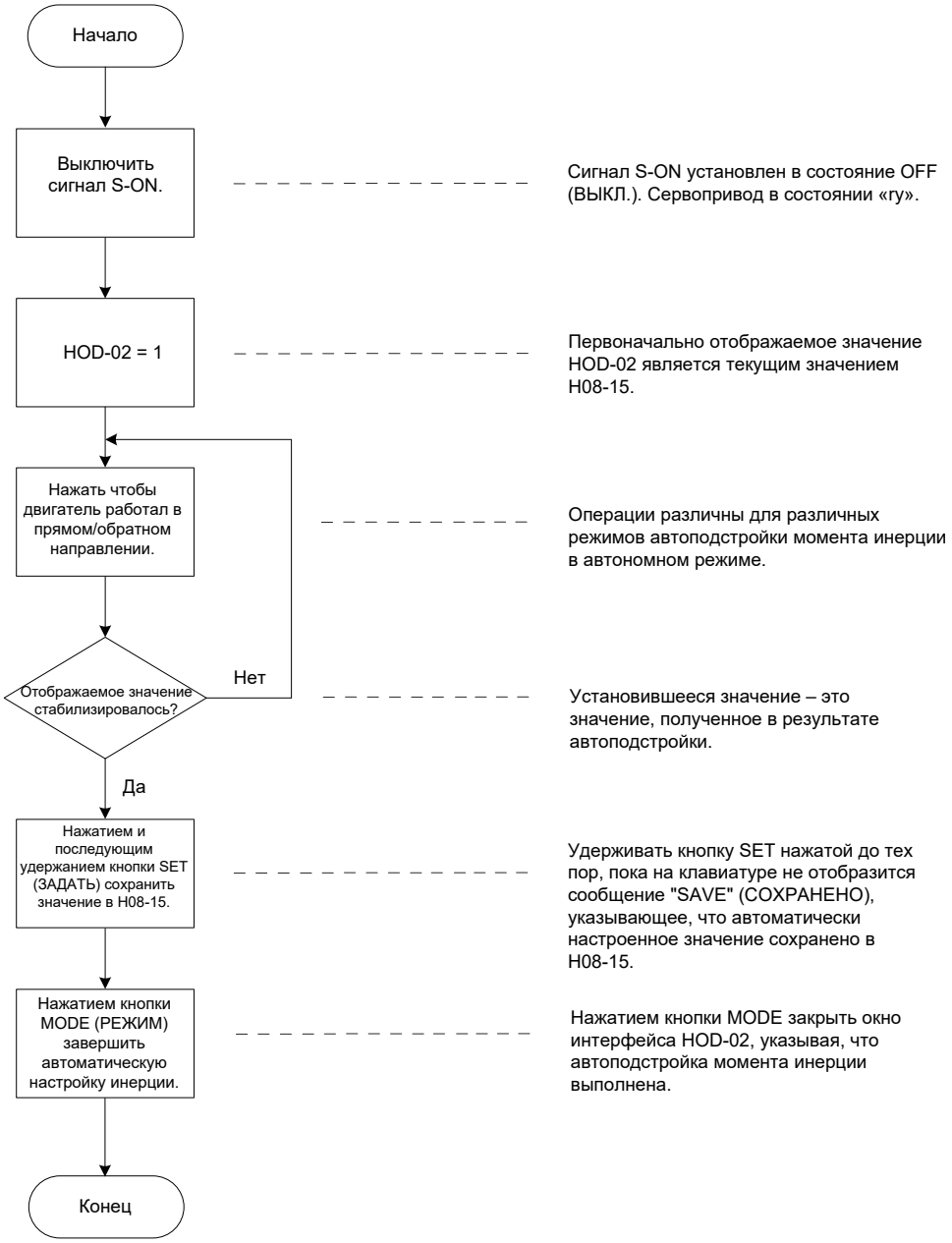


Рис. 6-3 Порядок выполнения автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-15	Момент нагрузки коэффициента инерции	0 – 120	1	Определяет момент нагрузки коэффициента инерции.	Во время работы	Сразу	3
H09-05	Офлайн-режим автоматической подстройки инерции	0: Двунаправленная автоматическая подстройка 1: Однонаправленная автоматическая подстройка	-	Определяет офлайн-режим автоматической подстройки инерции.	При останове	Сразу	1
H09-06	Макс. частота вращения при автоматической подстройке инерции	100 – 1000	об/мин (RPM)	Определяет контрольные данные максимальной частоты вращения для автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме.	При останове	Сразу	500
H09-07	Постоянная времени для ускорения до максимальной частоты вращения при автоматической подстройке инерции	20 – 800	мс	Определяет время, необходимое двигателю для разгона с 0 до 1000 об/мин.	При останове	Сразу	125
H09-08	Интервал после отдельной операции автоматической подстройки инерции	50 – 10000	мс	Определяет интервал между двумя последовательными заданиями скорости.	При останове	Сразу	800
H09-09	Количество оборотов двигателя на выполнение автоматической подстройки инерции	0–100	об	Определяет максимальное количество оборотов.	-	-	1

6.2.2 Автоматическая подстройка в онлайн-режиме

CAUTION

Перед выполнением автоматической подстройки инерции убедиться в выполнении следующих условий для обеспечения правильного расчета коэффициента инерции нагрузки:

- Быстрое изменение инерции нагрузки.
- Быстрое изменение крутящего момента нагрузки.
- Работа двигателя на частоте вращения менее 120 об/мин.
- Медленный разго/замедление (менее 1000 об/мин в секунду).
- Момент ускорения/замедления меньше момента неравномерной нагрузки/сил вязкого трения.

Сервопривод поддерживает автоматическую подстройку инерции в онлайн-режиме. На следующем рисунке приведен порядок выполнения автоматической подстройки инерции в онлайн-режиме.

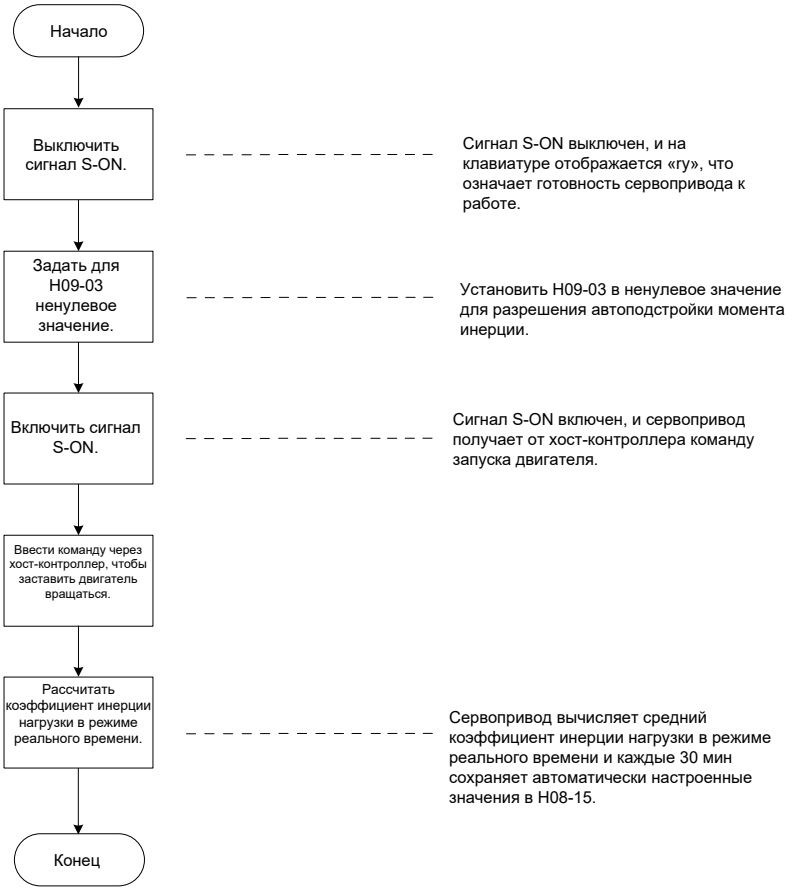


Рис. 6-4 Порядок выполнения автоматической подстройки инерции в онлайн-режиме

ПРИМЕЧАНИЕ

- ◆ Параметром H09-03 устанавливается скорость обновления коэффициента инерции нагрузки (H08-15) в режиме реального времени.
1) H09-03 = 1: Применяется в областях с редким изменением фактического коэффициента инерции нагрузки, например, инструменты станков и станки для резьбы по дереву.
2) H09-03 = 2: Применяется в областях с медленным изменением коэффициента инерции нагрузки.
3) H09-03 = 3: Применяется в областях с быстрым изменением фактического коэффициента инерции, например, манипуляторы для перемещения материалов.
- ◆ Не использовать онлайн-режим автоматической подстройки инерции в областях, связанных с ударами по концевым выключателям и запрессовке.

☆ Связанный параметр

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H09-03	Онлайн-режим автоматической подстройки инерции	0: Выкл 1: Вкл, медленное изменение 2: Вкл, нормальное изменение 3: Вкл, быстрое изменение	-	Определяет онлайн-режим автоматической подстройки инерции.	Во время работы	Сразу	0

6.3 Инструкции по работе с функцией ETune

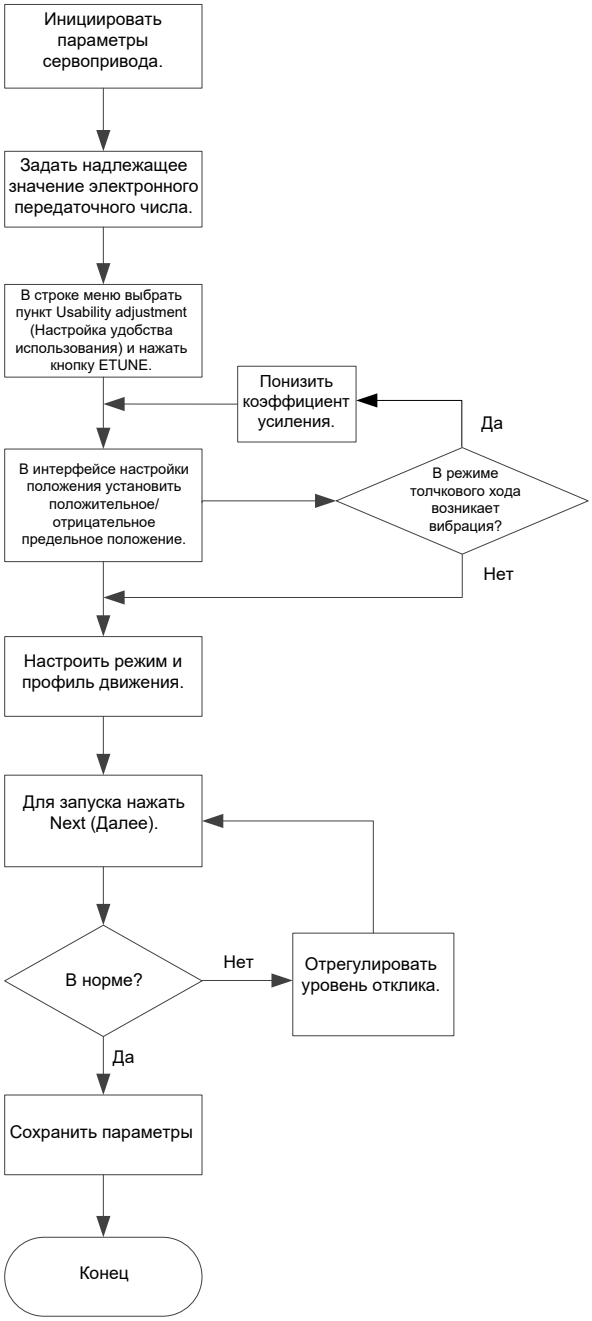
6.3.1 Общие сведения

ETune – это функция типа мастера, предназначенная для содействия пользователям в выполнении автоматической подстройки посредством установки профиля движения и требуемого уровня отклика. После установки профиля движения и уровня отклика сервопривод выполняет автоматическую подстройку для получения оптимальных параметров усиления. Параметры, настроенные в ходе автоматической подстройки, доступны для сохранения и экспорта в качестве готового набора параметров для использования в других устройствах аналогичной модели.

Функция ETune предназначена для использования в областях с незначительными изменениями инерции нагрузки.

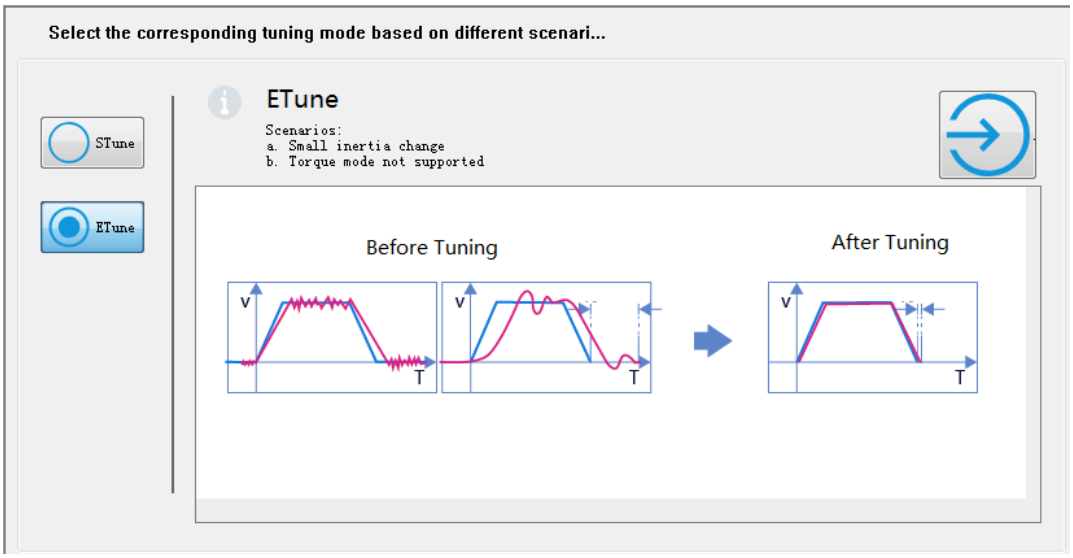
6.3.2 Описание работы

1 Блок-схема порядка действий



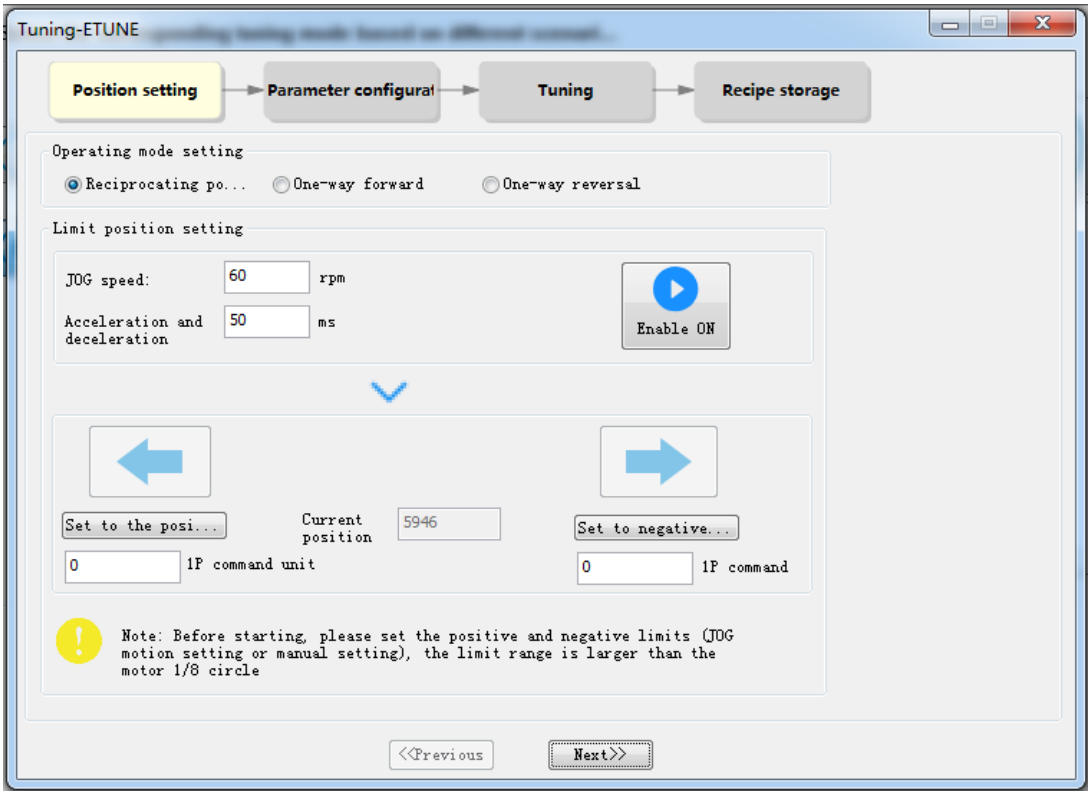
2 Подробное описание

1) Выбрать элемент **"Настройка удобства использования"** в программном инструменте, затем выбрать элемент **ETune**.

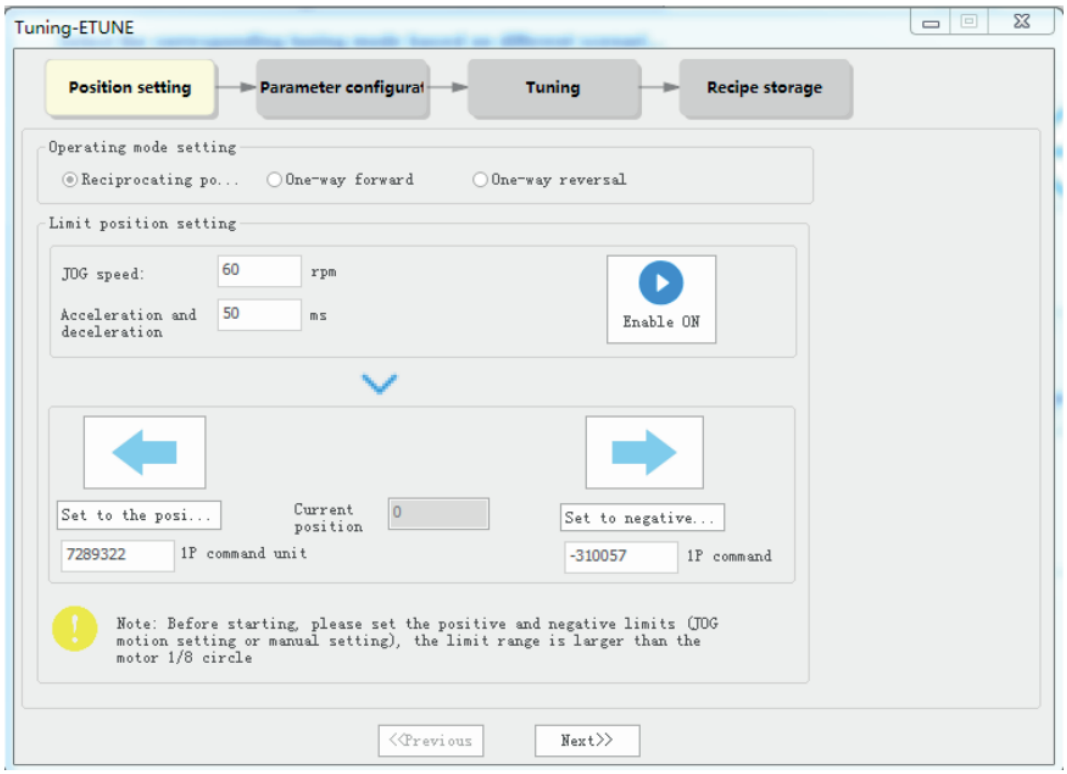


2) Выбрать любой из следующих трех режимов работы в зависимости от направления работы, допустимого для машинного оборудования.

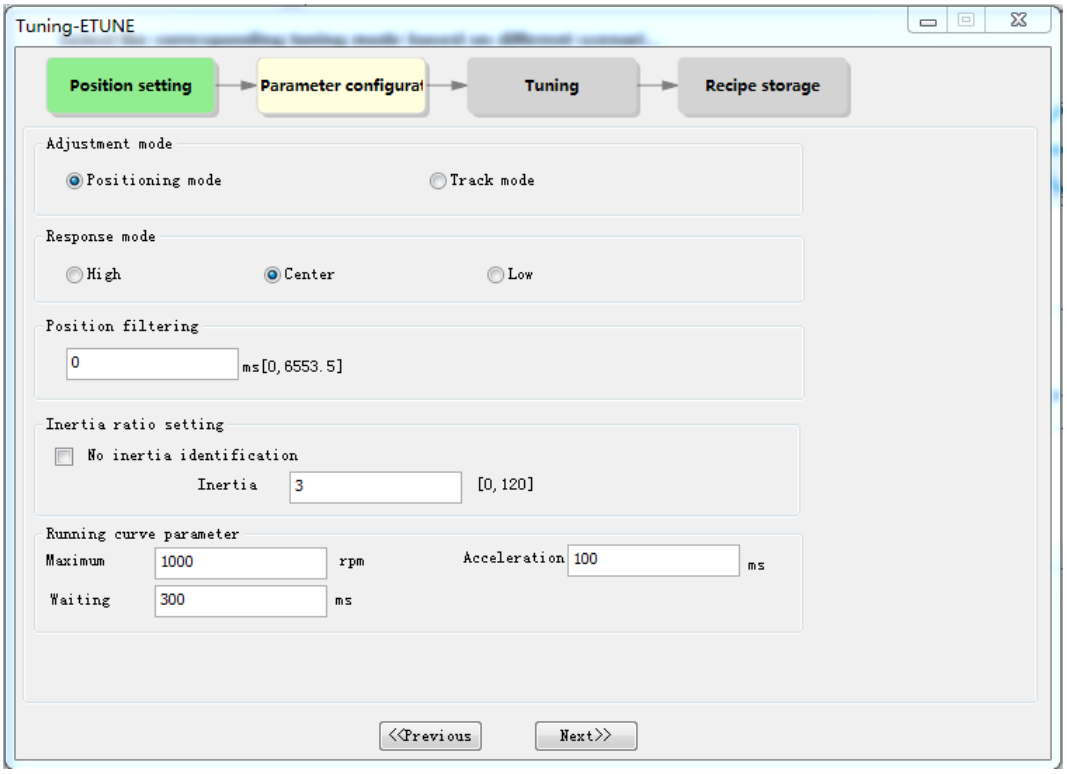
- В режиме **Возвратно-поступательное движение** двигатель продолжает возвратно-поступательное движение в пределах положительной и отрицательной границы.
- В режиме **Одностороннее движение, вперед** двигатель значение разности между границами положительного и отрицательного предела в качестве максимального расстояния за одно действие и продолжает работу в прямом направлении.
- В режиме **Одностороннее движение, назад** работа двигателя аналогична работе в предыдущем режиме, но в противоположном направлении.



3) Ввести положительную и отрицательную границу положения, соответствующие двигателю. Значение разности между положительной и отрицательной границей определяет контрольные импульсы положения для двигателя, которое также является значением до умножения/деления на электронное передаточное число.
Оператор может установить положительную и отрицательную границу положения, используя следующие два способа.
Способ 1:
Нажать кнопку **ВКЛ (Enable ON)**, затем нажать кнопку для перемещения двигателя в положение положительной границы. Затем нажать кнопку **Установить в положение (Set to the posi...)**. Выполнить аналогичные действия для установки положения отрицательной границы и нажать кнопку **ВЫКЛ (Enable OFF)** (кнопка **ВКЛ (Enable ON)** после нажатия на нее меняется на кнопку **ВЫКЛ (Enable OFF)**).
Способ 2:
Ввести положительные и отрицательные границы положения напрямую.
Примечание: Значение разности между положительной и отрицательной границей положения должно составлять более 1/8 одного оборота. Чем выше значение границы, тем лучше адаптивность автоматически подстраиваемых параметров, но тем больше времени занимает работа функции ETune.

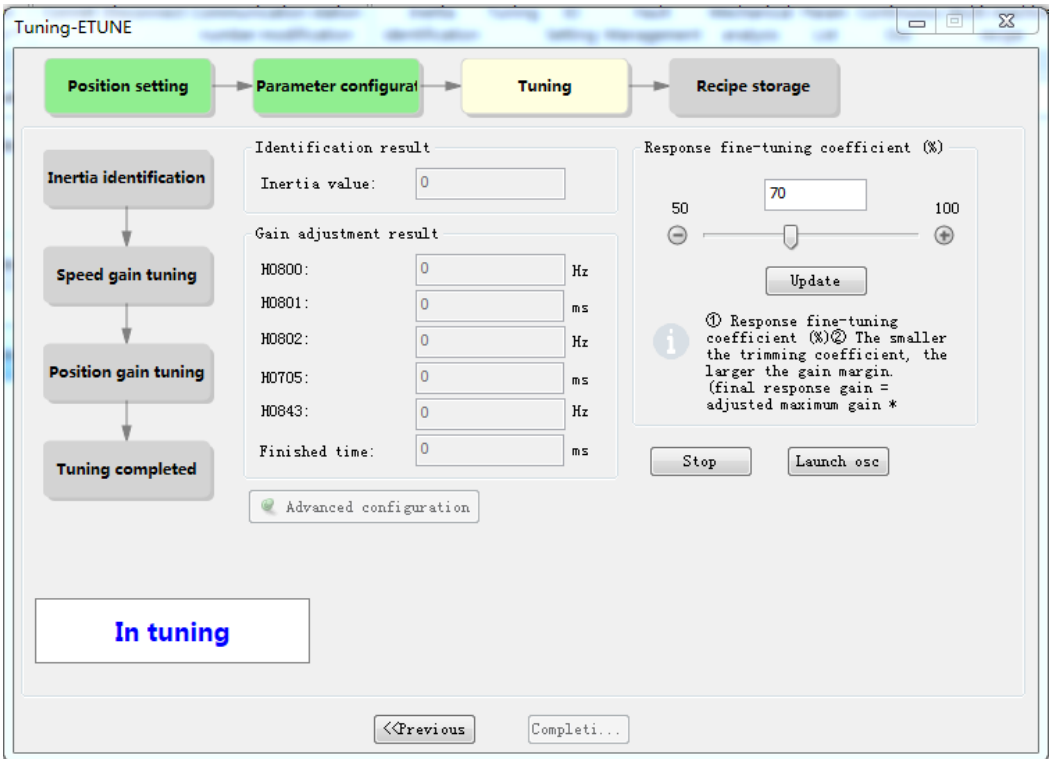


4) Нажать кнопку **Далее (Next)** для перехода к интерфейсу настройки параметров режима. Режим настройки разделен на **Режим позиционирования (Positioning mode)** и **Режим отслеживания (Track mode)**. Автоматическая подстройка инерции – это дополнительная опция. Если оператор принимает решение не использовать автоматическую подстройку инерции, сначала установить правильный коэффициент инерции (возможен прямой ввод значения коэффициента инерции). Оператор может отрегулировать уровень отклика и постоянную времени фильтра положения в зависимости от требуемой отзывчивости отклика и шума контрольных данных положения, формируемых в процессе работы. Затем выполнить настройку профиля движения посредством установки максимальной частоты вращения, времени ускорения/замедления и временного интервала для автоматической подстройки.



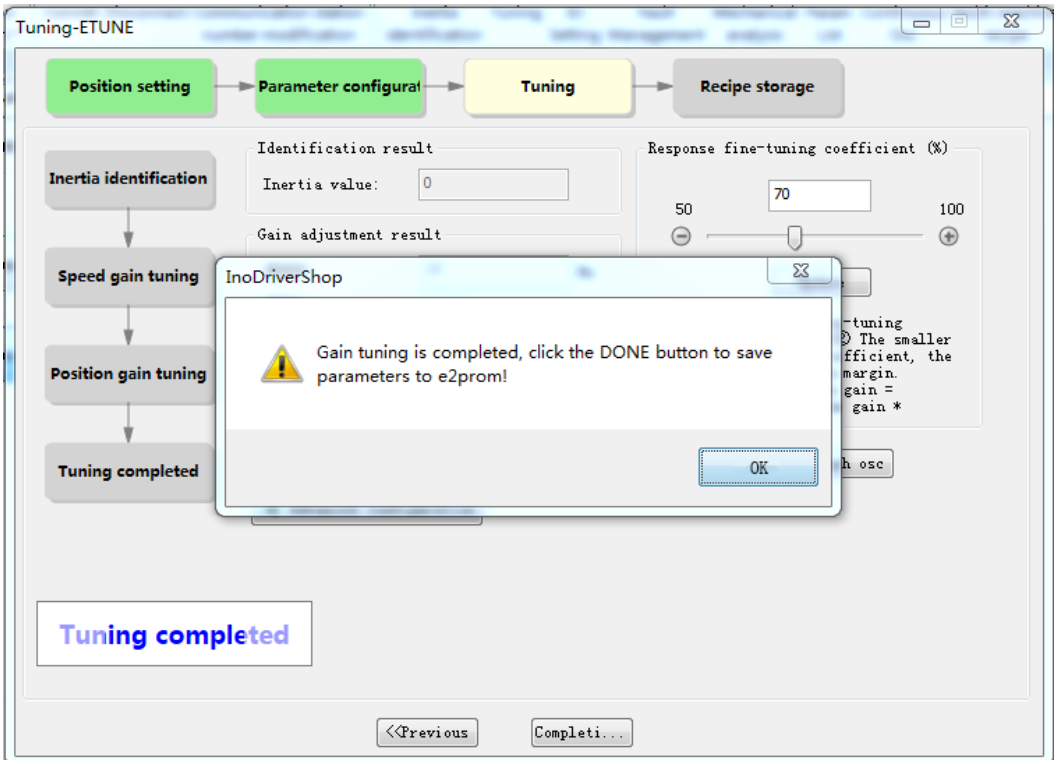
5) Нажать кнопку **Далее (Next)** для запуска автоматической подстройки.

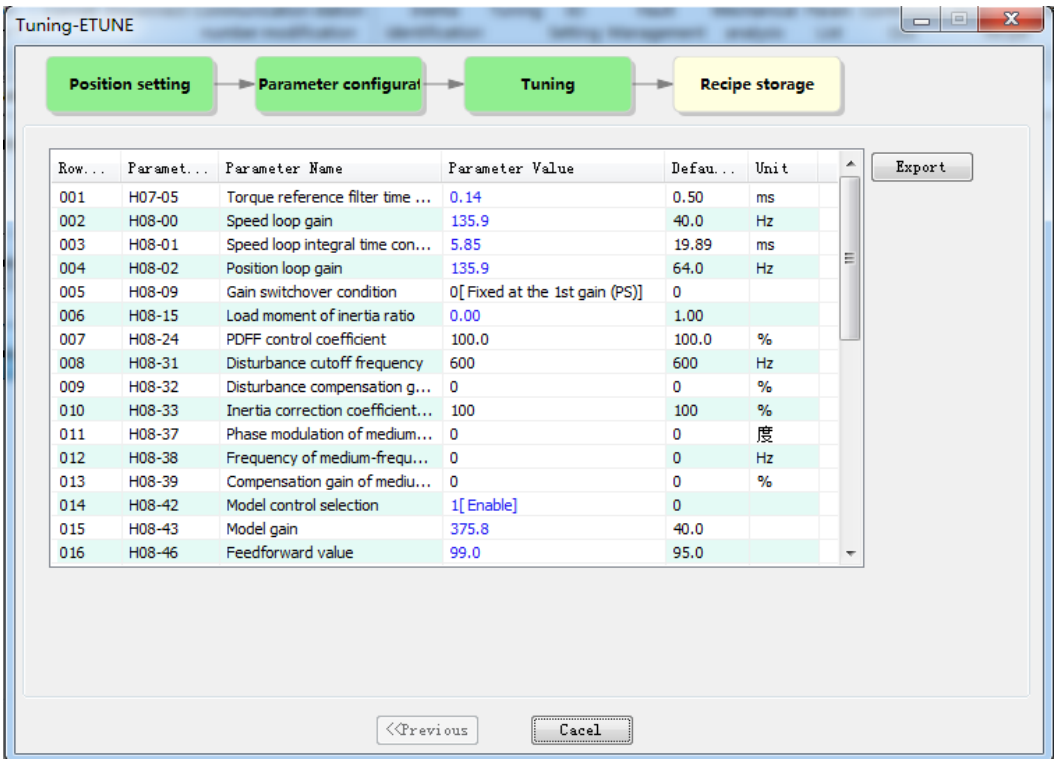
- Если оператор выбирает автоматическую подстройку инерции, сервопривод начинает автоматическую подстройку инерции на основе заданного профиля движения. После завершения автоматической подстройки инерции сервопривод автоматически запускает подстройку усиления.
- Если оператор принимает решение отказаться от выполнения автоматической подстройки инерции на начальной странице, сервопривод запускает подстройку усиления сразу после запуска.



6) В ходе подстройки усиления, если изменить **Коэффициент тонкой подстройки отклика (Response fine-tuning coefficient)** и нажать кнопку **Обновить (Update)**, подстройка усиления

продолжается на основе введенного коэффициента тонкой подстройки. После завершения подстройки усиления нажать кнопку **ГОТОВО (DONE)** для сохранения параметры в ЭСППЗУ и экспорта параметров в виде файла готового набора данных.





Row...	Paramet...	Parameter Name	Parameter Value	Defau...	Unit
001	H07-05	Torque reference filter time ...	0.14	0.50	ms
002	H08-00	Speed loop gain	135.9	40.0	Hz
003	H08-01	Speed loop integral time con...	5.85	19.89	ms
004	H08-02	Position loop gain	135.9	64.0	Hz
005	H08-09	Gain switchover condition	0[Fixed at the 1st gain (PS)]	0	
006	H08-15	Load moment of inertia ratio	0.00	1.00	
007	H08-24	PDFF control coefficient	100.0	100.0	%
008	H08-31	Disturbance cutoff frequency	600	600	Hz
009	H08-32	Disturbance compensation g...	0	0	%
010	H08-33	Inertia correction coefficient...	100	100	%
011	H08-37	Phase modulation of medium...	0	0	度
012	H08-38	Frequency of medium-frequ...	0	0	Hz
013	H08-39	Compensation gain of mediu...	0	0	%
014	H08-42	Model control selection	1[Enable]	0	
015	H08-43	Model gain	375.8	40.0	
016	H08-46	Feedforward value	99.0	95.0	

6.3.3 Меры предосторожности

- Максимальная частота вращения и время ускорения/замедления профиля движения доступны для настройки в зависимости от требований. Соответствующим образом увеличить время ускорения/торможения для обеспечения быстрого позиционирования после выполнения автоматической подстройки.

- Если задано слишком низкое значение для времени ускорения/замедления, возможно возникновение перегрузки. В таком случае увеличить время ускорения/замедления соответствующим образом.
- При эксплуатации с вертикальной ориентацией вала принять меры по предотвращению выпадения перед выполнением последовательности действий и выбрать для останова при ошибке режим "Останов при нулевой частоте вращения".
- Для областей с шарико-винтовыми передачами, если задано слишком долгое время подстройки, уменьшить длину хода.

6.3.4 Поиск и устранение неисправностей

Признак ошибки	Причина	Меры
Er661: Слишком низкие значения автоматической подстройки усиления	1) Подавление вибрации невозможно.	1) Включить подавление вибрации вручную для устранения вибрации.
	2) Перерегулирование позиционирования.	2) Проверить, не установлена ли слишком низкая граница позиционирования. Увеличить время ускорения/замедления и уменьшить уровень отклика.
	3) Контрольные данные искажаются шумом.	3) Изменить электронное передаточное число для улучшения контрольного разрешения или увеличить постоянную времени фильтра контрольных данных в интерфейсе настройки параметров.
	4) Колебания тока.	4) Проверить, регулярно ли происходит колебание тока машинного оборудования.
Er600: Сбой автоматической подстройки инерции	1) Подавление вибрации невозможно.	1) Включить подавление вибрации вручную для устранения вибрации, повторно выполнить настройку в ETune.
	2) Сильные колебания значений автоматической подстройки.	2) Увеличить максимальную рабочую частоту вращения и уменьшить время ускорения/замедления. В случае с шарико-винтовой передачей уменьшить длину хода.
	3) Механические муфты нагрузки ослаблены или механизм расцентрован.	3) Устранить неисправности механического характера.
	4) Прерывание происходит из-за ошибки, возникающей при автоматической подстройке.	4) Сбросить ошибку и снова выполнить настройку в ETune.
	5) Установлено слишком большое значение времени фильтра контрольных данных положения.	5) Уменьшить значения уставок H05-04 – H05-06 и повторно выполнить настройку в ETune.

6.4 Инструкции по работе с функцией STune

6.4.1 Общие сведения

В STune выполняется автоматическая подстройка усиления на основе заданного уровня жесткости. Цель состоит в соблюдении требований быстроты и стабильности.

Функция STune включена по умолчанию посредством установки параметра H09-00 (Режим автоматической подстройки усиления) на значение "4" (Нормальный режим + Автоматическая подстройка инерции). Сервопривод автоматически выключается через 10 мин после ввода команды.

Функция STune предназначена для использования в областях с незначительными изменениями инерции нагрузки. Для областей с сильными изменениями инерции или с недоступной автоматической подстройкой инерции (из-за крайне низкой рабочей частоты вращения или крайне низкого значения ускорения) отключить функцию STune после первоначального включения питания.

CAUTION

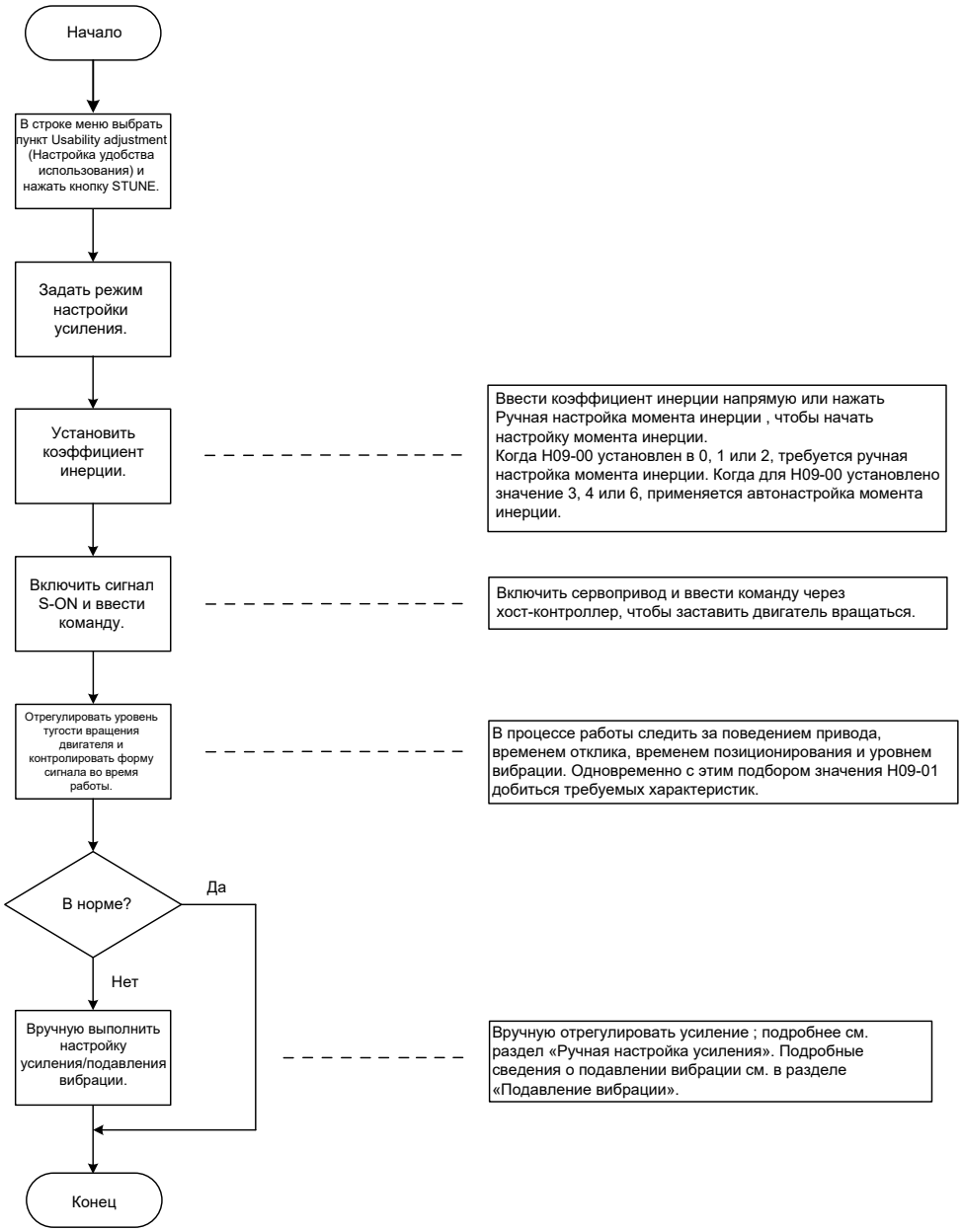
Если параметр H09-00 (Режим автоматической подстройки усиления) установлен на значение "4" (Обычный режим + Автоматическая подстройка инерции) или на значение "6" (Режим быстрого позиционирования + Автоматическая подстройка инерции), автоматическая подстройка инерции нагрузки посредством автоматической подстройки инерции в онлайн-режиме является обязательный. Поэтому необходимо обеспечить соблюдение следующих условий:

- Быстрое изменение инерции нагрузки.
- Быстрое изменение крутящего момента нагрузки.
- Работа двигателя на частоте вращения менее 120 об/мин.
- Медленный разго/замедление (менее 1000 об/мин в секунду).
- Момент ускорения/замедления меньше момента неравномерной нагрузки/сил вязкого трения.

Если выполнение вышеуказанных условий невозможно, установить правильный коэффициент инерции вручную.

6.4.2 Описание работы

1) Блок-схема порядка действий



2) Подробное описание

Режим автоматической подстройки усиления доступен для настройки посредством кнопочной панели или программного инструмента.

a) Выбрать режим автоматической подстройки усиления. Если параметр H09-00 установлен на значение "0", "1" или "2", задать коэффициент инерции до регулировки жесткости. Если инерция неизвестна, выполнить подстройку инерции вручную. При возникновении вибрации уменьшить уровень жесткости до выполнения ручной подстройки инерции. Если параметр H09-00 установлен на значение "3", "4" или "6", настройка коэффициента инерции не требуется. Подстройка может быть выполнена через интерфейс мастера.

Режим	Наименование	Применимый случай
0	Недействительно	Требуется подстройка усиления вручную.
1	Стандартный режим уровня жесткости	Автоматическая подстройка усиления выполняется на основе заданного уровня жесткости.
2	Режим позиционирования	Автоматическая подстройка усиления выполняется на основе заданного уровня жесткости. Данный режим применяется в случаях, когда требуется быстрое позиционирование.
3	Режим интерполяции + Автоматическая подстройка инерции	Автоматическая подстройка усиления выполняется на основе заданного уровня жесткости. Автоматическая подстройка инерции выполняется для подавления вибрации. Данный режим применяется к многоосевой интерполяции.
4	Нормальный режим + Автоматическая подстройка инерции	Автоматическая подстройка усиления выполняется на основе заданного уровня жесткости. Автоматическая подстройка инерции выполняется для подавления вибрации. Данный режим применяется для отслеживания траектории.
6	Режим быстрого позиционирования + Автоматическая подстройка инерции	Автоматическая подстройка усиления выполняется на основе заданного уровня жесткости. Автоматическая подстройка инерции выполняется для подавления вибрации. Данный режим применяется в случаях, когда требуется быстрое позиционирование.

b) Регулировать уровень жесткости постепенно во время работы нагрузки. Текущий уровень жесткости автоматически записывается в сервопривод. Продолжать контроль формы сигнала во время работы после изменения уровня жесткости (менять на один уровень за один раз) до достижения требуемых рабочих характеристик.

c) Для режима 4 и режима 6 значение параметра H09-00 восстанавливается до значения "0" для выхода из режима STune после работы на частоте вращения свыше 100 об/мин в течение 5 мин.

Если ввод в эксплуатацию завершен, установить параметр H09-00 на значение "0", чтобы заранее выйти из STune.

Для изменения времени работы STune установить параметр H09-37 (Время контроля вибрации) в зависимости от фактической области применения.

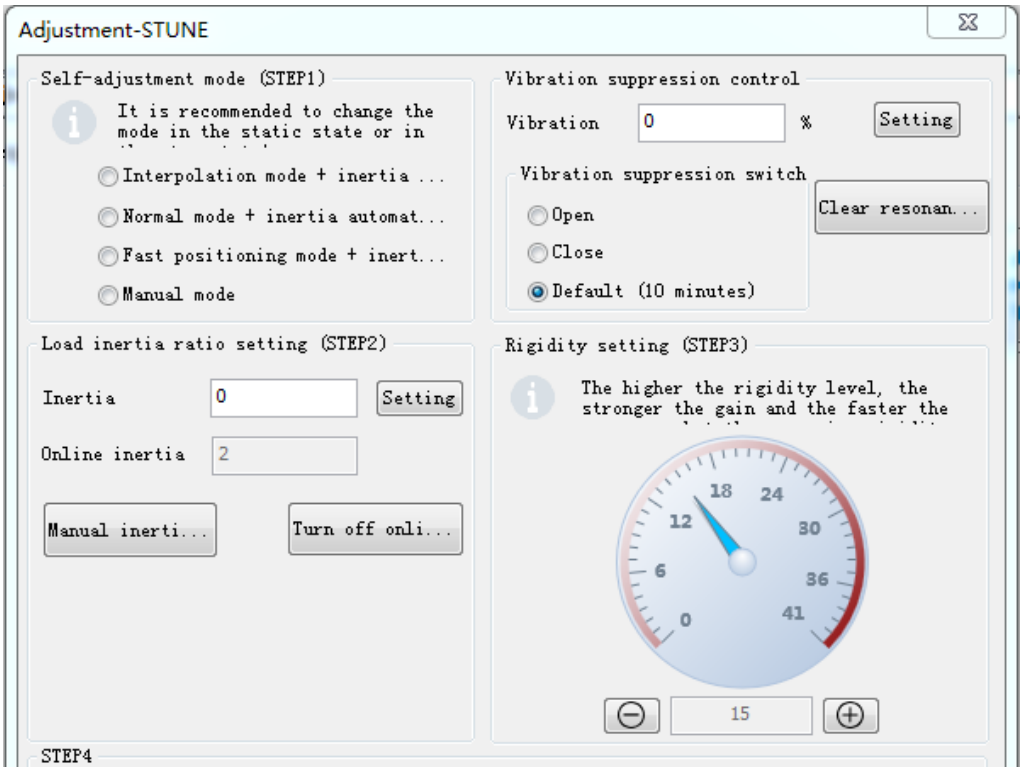
d) Для режима 4 и режима 6 подавление резонанса применяется автоматически при возникновении резонанса в сервоприводе. Если подавление резонанса невозможно, установить параметр H09-58 (Сброс подавления резонанса STune) на значение "1" (Вкл) для сброса параметров подавления резонанса, снизить уровень жесткости и снова выполнить настройку в STune.

e) Для многоосевых траекторий сначала выполнить ввод в эксплуатацию по одной оси для определения максимального отклика каждой оси, и изменить значение отклика каждой оси вручную для обеспечения согласованности откликов по положению различных осей.

- Режим 4: Определить минимальное значение параметра H08-02 (Усиление контура положения), установить параметр H09-00 каждой оси на значение "0" и установить параметр H08-02 каждой оси на одинаковое значение.
- Режим 6: Определить минимальное значение параметра H08-43 (Усиление модели), установить параметр H09-00 каждой оси на значение "0" и установить параметр H08-43 каждой оси на

одинаковое значение.

CAUTION
Для обеспечения стабильной работы в Режиме 4 при настройках по умолчанию, параметры усиления регулируются совместно с коэффициентом инерции, если коэффициент инерции более 13. В многоосных траекториях разные возможно формирование разных откликов при одном и том же уровне жесткости.



6.4.3 Меры предосторожности

Диапазон значений параметра H09-01 (Выбор уровня жесткости): 0 – 41. Уровень "0" указывает на минимальную жесткость и минимальное, а уровень "41" указывает на максимальную жесткость и максимальное усиление. В следующей таблице перечислены уровни жесткости для различных типов нагрузки.

Табл. 6-2 Диапазон применения различных уровней жесткости (только для справки)

Рекомендуемый уровень жесткости	Тип механизма нагрузки
Уровень 4 – 8	Крупное оборудование
Уровень 8 – 15	Области применения с низкой жесткостью, например, конвейер
Уровень 15 – 20	Области применения с высокой жесткостью, например, шарико-винтовая передача и двигатель с прямым соединением

Сервопривод поддерживает пять режимов автоматической подстройки усиления.

CAUTION

- Если параметр H09-00 (Режим автоматической подстройки усиления) установлен на значение "3", "4" или "6", сервопривод подавляет вибрацию, автоматически выполняя автоматическую подстройку инерции в течение 10 мин (или другого интервала времени, определяемого параметром H09-37) после подачи питания или установки уровня жесткости, а затем происходит выход из режима автоматической подстройки инерции. Функция автоматической подстройки инерции после деактивации не может быть активирована повторно посредством установки параметра H09-09 на значение "3", "4" или "6".
- В областях применения с медленным ускорением/замедлением, сильной вибрацией и нестабильными механическими соединениями не устанавливать параметр H09-00 на значение "3", "4" или "6".
- В областях применения без изменения инерции установить параметр H09-03 (Онлайн-режим автоматической подстройки инерции) на значение "1" (Вкл, медленное изменение). В областях применения с быстрым изменением инерции установить параметр H09-03 на значение 3 (Вкл, быстрое изменение).

■ Стандартный режим уровня жесткости (H09-00 = 1)

Значения 1-й группы параметров усиления (H08-00 – H08-02, H07-05) автоматически обновляются в соответствии с уровнем жесткости, заданным параметром H09-01, и сохраняются в соответствующих параметрах.

Табл. 6-3 Обновление параметров происходит автоматически в стандартном режиме уровня жесткости

№ параметра	Наименование
H08-00	Усиление контура частоты вращения
H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения
H08-02	Усиление контура положения
H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента

■ Режим позиционирования (H09-00 = 2)

На основе табл. 6-3 значения 2-й группы параметров усиления (H08-03 – H08-05, H07-06) также автоматически обновляются в соответствии с уровнем жесткости, заданным параметром H09-01, и сохраняются в соответствующих параметрах. Кроме того, уровень жесткости усиления контура положения во 2-й группе параметров усиления выше на один уровень, чем в 1-й группе параметров усиления.

Табл. 6-4 Обновление параметров выполняется автоматически в режиме позиционирования

№ параметра	Наименование	Описание
H08-03	Усиление 2-го контура частоты вращения	-
H08-04	Постоянная времени интегрирования 2-го контура частоты вращения	Если параметр H08-04 установлен на значение 512,00 мс, интегральное действие 2-го контура частоты вращения недействительно, и в контуре частоты вращения используется только пропорциональное управление.
H08-05	Усиление 2-го контура положения	-
H07-06	Постоянная времени фильтра для 2-х контрольных данных крутящего момента	-

Параметры, относящиеся к упреждению частоты вращения, привязаны к определенным уставкам.

Табл. 6-5 Параметры с фиксированными уставками в режиме позиционирования

№ параметра	Наименование	Значение
H08-19	Усиление упреждающего сигнала частоты вращения	30,0 %
H08-18	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения	0,50 мс

Параметры, относящиеся к переключению усиления, привязаны к определенным уставкам.

Переключение усиления активируется автоматически в режиме позиционирования.

№ параметра	Наименование	Значение	Описание
H08-08	2-й режим усиления	1	В режиме позиционирования активно переключение между 1-м набором коэффициентов усиления (H08-00 – H08-02, H07-05) и 2-м набором коэффициентов усиления (H08-03 – H08-05, H07-06). В остальных режимах используются исходные настройки.
H08-09	Условие переключения усиления	10	В режиме позиционирования переключение усиления активно, только если параметр H08-09 установлен на значение "10". В остальных режимах используются исходные настройки.
H08-10	Задержка переключения усиления	5,0 мс	В режиме позиционирования задержка переключения усиления составляет 5,0 мс. В остальных режимах используются исходные настройки.
H08-11	Уровень переключения усиления	50	В режиме позиционирования уровень переключения усиления равен 50. В остальных режимах используются исходные настройки.
H08-12	Время нечувствительности переключения усиления	30	В режиме позиционирования время нечувствительности переключения усиления равно 30. В остальных режимах используются исходные настройки.

CAUTION

- В режиме автоматической подстройки усиления параметры обновляются автоматически вместе с параметром H09-01, а изменение параметры с фиксированными уставками вручную невозможно. Если необходимо изменить эти параметры, установить параметр H09-00 на значение 0, чтобы сначала выйти из режима автоматической подстройки усиления.

6.4.4 Параметры подавления резонанса

Если параметр H09-00 установлен на значение "3", "4" или "6", автоматическое подавление резонанса применяется автоматически.

При изменении нагрузки или переустановке механической конструкции соответственно меняется резонансная частота системы. Установить параметр H09-58 на "Вкл" и включить режим STune после очистки параметров подавления резонанса.

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-37	Фазовая модуляция подавления средних частот 2	-90 до +90	°	Определяет фазу подавления средних частот 2.	Во время работы	Сразу	0
H08-38	Частота подавления средних частот 2	0–1000	Гц	Определяет частоту подавления средних частот 2.	Во время работы	Сразу	0
H08-39	Усиление компенсации подавления средних частот 2	0 – 300	%	Определяет усиление компенсации подавления средних частот 2.	Во время работы	Сразу	0

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H09-18	Частота 3-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-19	Уровень ширины 3-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-20	Уровень глубины 3-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-21	Частота 4-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-22	Уровень ширины 4-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-23	Уровень глубины 4-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-58	Сброс подавления резонанса STune	0–1	-	0: Выкл 1: Вкл После включения параметра H09-58 происходит автоматическая очистка параметров H08-37 – H08-39 и H09-18 – H09-23.	Во время работы	Сразу	0

6.4.5 Устранение распространенных ошибок

■ ER661: Слишком низкое усиление

Когда пульсации крутящего момента, обнаруженные сервоприводом, превышают уставку в параметре H09-11 и становятся неуправляемыми, уровень жесткости автоматически снижается до уровня 10, при этом сообщается ошибка ER661.

1) В случае с неконтролируемой вибрацией включить подавление вибрации вручную.

2) При колебаниях тока проверить, регулярно ли происходит колебание тока машинного оборудования.

№ параметра	Наименование	Описание	Диапазон значений	По умолчанию	Ед. изм.	Длина	Условия для настройки	Время срабатывания
H08-37	Фазовая модуляция подавления средних частот 2	-	-90 до +90	0	°	16 разрядов	Во время работы	Сразу
H08-38	Частота подавления средних частот 2	-	0–1000	0	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
H08-39	Усиление компенсации подавления средних частот 2	-	0 – 300	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
H09-58	Сброс подавления резонанса STune	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

6.5 Ручная настройка усиления

6.5.1 Базовые параметры

Если автоматическая настройка усиления не способна удовлетворить потребности используемой области применения, выполнить настройку усиления вручную.

В сервосистеме предусмотрено три контура управления: контур положения, контур частоты вращения и токовый контур от внешнего к внутреннему. Базовая схема управления показана на следующем рисунке.

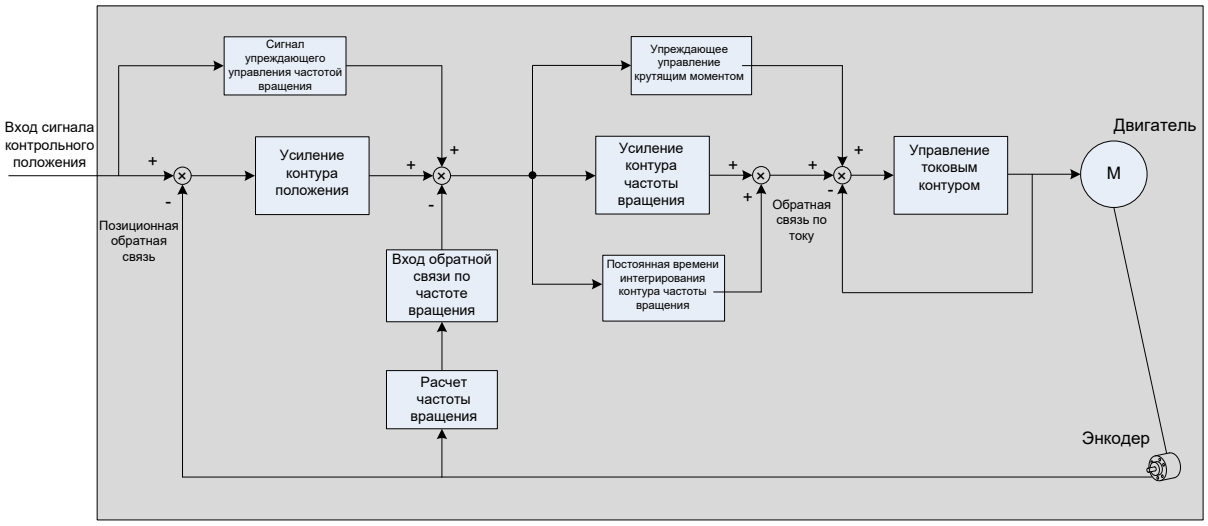


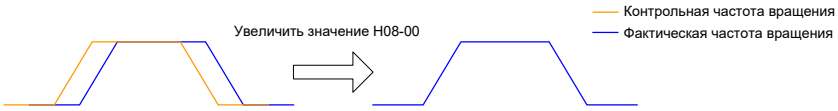
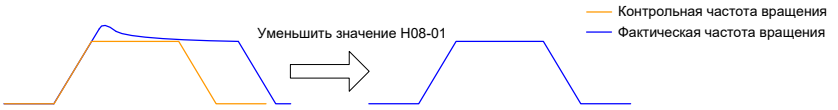
Рис. 6-5 Базовая схема управления

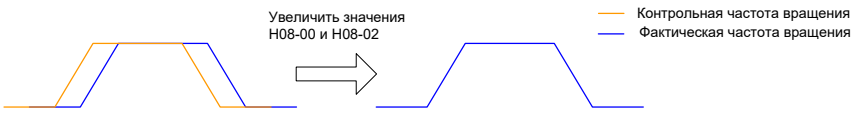
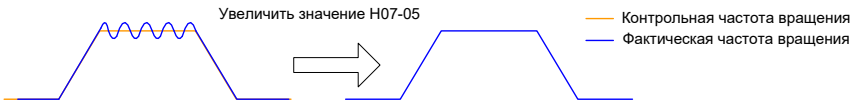
Уровень отклика внутреннего контура должен быть выше, чем уровень отклика внешнего контура. В противном случае система может стать нестабильной.

Усиление токового контура по умолчанию уже установлено с максимально высоким уровнем отклика, что позволяет избежать необходимости регулировки. Это необходимо только для регулировки усиления контура положения, усиления контура частоты вращения и других вспомогательных коэффициентов усиления. При выполнении подстройки усиления в режиме управления положением также увеличить усиление контура частоты вращения после увеличения усиления контура положения и убедиться, что уровень отклика контура положения ниже, чем уровень отклика контура частоты вращения, чтобы сохранить стабильность работы системы.

В следующей таблице показана регулировка основных параметров усиления.

Табл. 6-6 Регулировка параметров усиления

Шаг	№ параметра	Наименование	Описание
1	H08-00	Усиление контура частоты вращения	◆ Функция параметра: Определяет максимальную частоту контура частоты вращения при следовании переменным контрольным данным частоты вращения. Если средний коэффициент инерции нагрузки (H08-15) установлен правильно, максимальная частота следования контура частоты вращения может быть равной значению параметра H08-00 (Усиление контура частоты вращения).  ◆ Способ регулировки: Увеличить значение параметра H08-00 без возникновения шума или вибрации. Это помогает сократить время позиционирования и повысить стабильность частоты вращения и последующих характеристик. При возникновении шума уменьшить значение параметра H08-00. При возникновении механической вибрации включить функцию подавления резонанса (см. п. *"6.7 Подавление вибрации"*).
2	H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	◆ Функция параметра: Устраняет отклонение контура частоты вращения.  ◆ Способ регулировки: Выбрать значение в соответствии со следующей формулой: 500 ≤ H08-00 x H08-01 ≤ 1000 Например, если параметр H08-00 установлен на значение 40,0 Гц, параметр H08-01 должен соответствовать следующему требованию: 12,50 мс ≤ H08-01 ≤ 25,00 мс Уменьшение уставки параметра H08-01 усиливает интегральное действие и сокращает время позиционирования, но слишком низкое значение уставки может привести к механической вибрации. Не устанавливать параметр H08-01 на слишком большое значение. В противном случае сброс отклонения контура частоты вращения до нуля невозможен. Когда параметр H08-01 установлен на значение 512,00 мс, интегральное действие деактивируется.

Шаг	№ параметра	Наименование	Описание
3	H08-02	Усиление контура положения	◆ Функция параметра: Определяет максимальную частоту контура положения при следовании переменным контрольным данным положения. Максимальная частота следования контура положения = H08-02  ◆ Способ регулировки: Для обеспечения стабильной работы системы максимальная частота следования контура частоты вращения должна в 3 – 5 раз превышать частоты контура положения. Поэтому необходимо использовать следующую формулу. $3 \le \frac{2 \times \pi \times H8\text{-}00}{H08\text{-}02} \le 5$ Например, если параметр H08-00 установлен на значение 40,0 Гц, контур положения должен соответствовать следующему требованию: 50,2 Гц ≤ H08-02 ≤ 83,7 Гц Отрегулировать уставку в зависимости от времени позиционирования. Увеличение значения H08-02 сокращает время ускорения и улучшает отклик двигателя на помехи в состоянии бездействия двигателя. Не устанавливать параметр H08-02 на слишком большое значение. В противном случае возможна нестабильная работа системы или возникновение колебаний.
4	H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента	◆ Функция параметра: Устраняет высокочастотный шум и подавляет механический резонанс.  ◆ Способ регулировки: Убедиться, что частота среза фильтра нижних частот контрольных данных крутящего момента в 4 раза превышает максимальную частоту следования контура частоты вращения. Поэтому необходимо использовать следующую формулу. $\frac{1000}{2 \times \pi \times H07\text{-}05} \ge (H08\text{-}00) \times 4$ Например, если параметр H08-00 установлен на значение 40,0 Гц, значение параметра H07-05 должно составлять 1,00 мс или менее. Если при увеличении значения параметра H08-00 возникает вибрация, отрегулировать значение параметра H07-05 так, чтобы подавить вибрацию. Для получения более подробной информации см. п. *"6.7 Подавление вибрации"*. Не устанавливать параметр H07-05 на слишком большое значение. В противном случае возможно снижение отзывчивости токовой петли. Для подавления вибрации при останове увеличить значение параметра H08-00 и уменьшить значение параметра H07-05. Если при останове двигателя возникает сильная вибрация, уменьшить значение параметра H07-05.

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-00	Усиление контура частоты вращения	0,1 – 2000,0	Гц	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура частоты вращения.	Во время работы	Сразу	39,0
H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	0,15 – 512,00	мс	Определяет постоянную времени интегрирования контура частоты вращения.	Во время работы	Сразу	20,51

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-02	Усиление контура положения	0,1 – 2000,0	Гц	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура положения.	Во время работы	Сразу	55,7
H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента	0,00 – 30,00	мс	Определяет постоянную времени фильтра контрольных данных крутящего момента.	Во время работы	Сразу	0,2

6.5.2 Переключение усиления

Переключение усиления, доступное только при управлении положением и управлении частотой вращения, может быть вызвано внутренним состоянием сервопривода или внешним DI. Возможно выполнение следующих операций посредством переключения усиления.

- Переключение на более низкий коэффициент усиления двигателя в режиме бездействия (сервопривод включен) для подавления вибрации
- Переключение на более высокий коэффициент усиления при бездействии двигателе для сокращения времени позиционирования
- Переключение на более высокий коэффициент усиления при работающем двигателе для повышения эффективности отслеживания команд
- Переключение между различными настройками усиления посредством внешнего сигнала для соответствия различным условиям нагрузочных устройств.

1 H08-08 = 0

Используется первая группа параметров усиления (H08-00 – H08-02, H07-05), но переключение пропорционального/пропорционально-интегрального управления возможно посредством функции DI 3 (FunIN.3: GAIN_SEL, переключение усиления) в контуре частоты вращения.

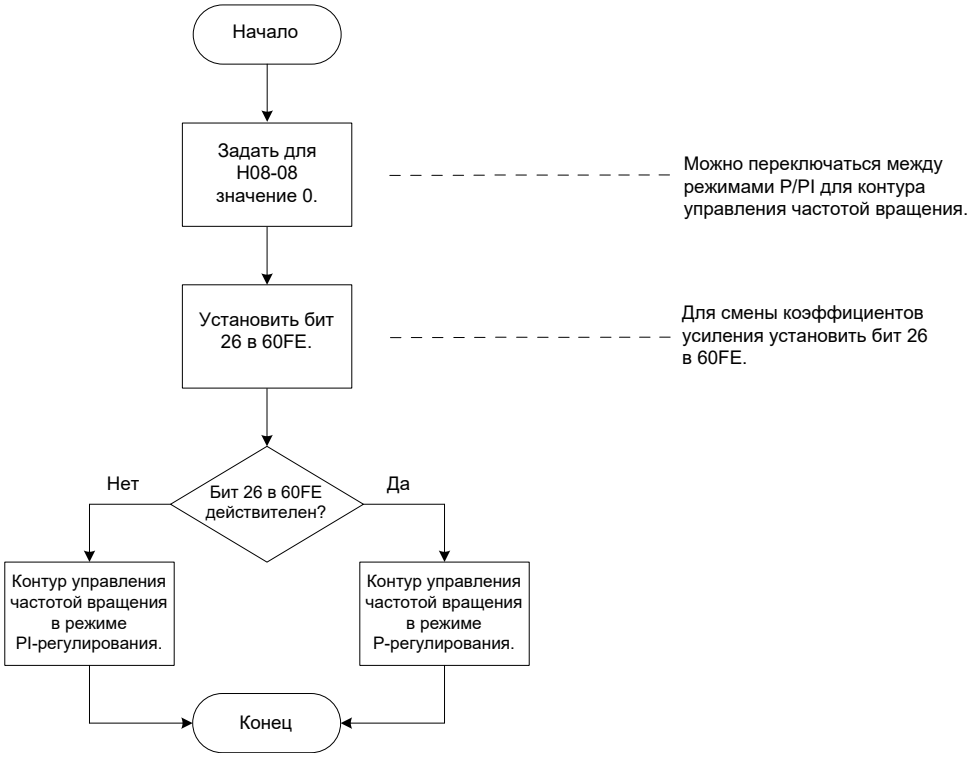


Рис. 6-6 Блок-схема переключения усиления (H08-08 = 0)

2 H08-08 = 1

Переключение между 1-й группой параметров усиления (H08-00 – H08-02, H07-05) и 2-й группой параметров усиления (H08-03 – H08-05, H07-06) активируется на основе настройки параметра H08-09 (Условие переключения усиления).

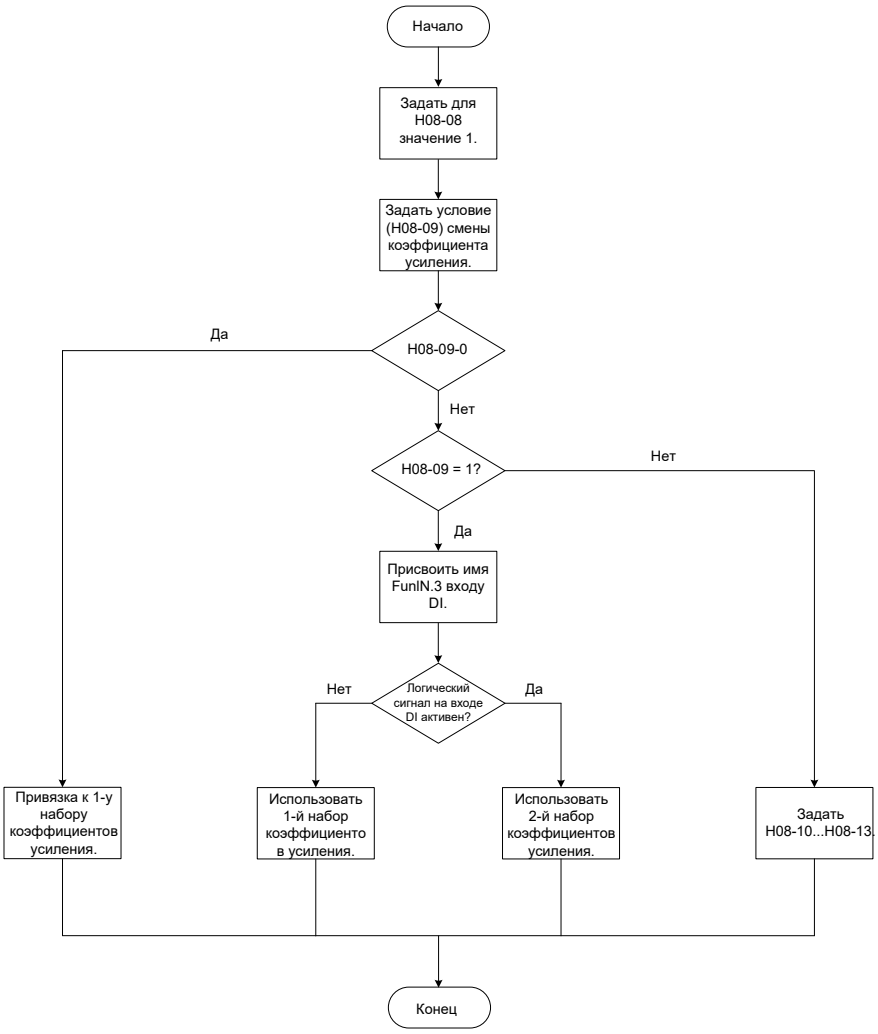
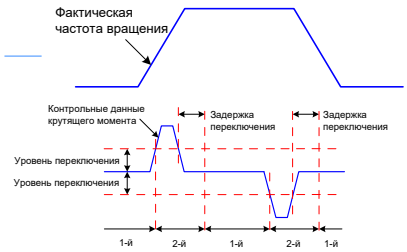
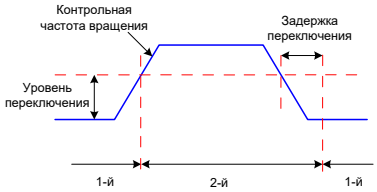
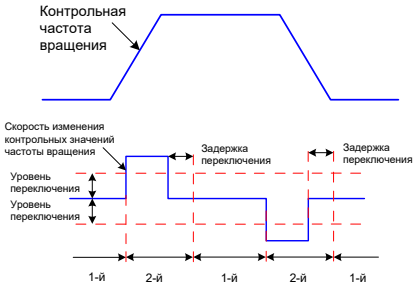
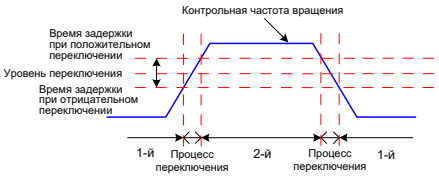
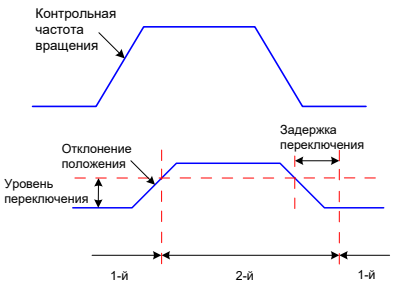


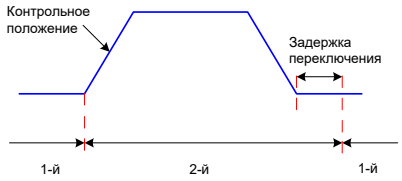
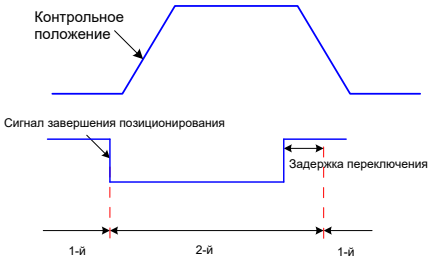
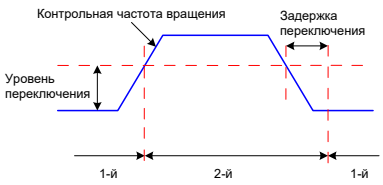
Рис. 6-7 Блок-схема переключения усиления (H08-08 = 1)

Существует 11 условий для переключения усиления. В следующей таблице приведено описание диаграмм и соответствующих параметров для различных условий.

Табл. 6-7 Условия переключения усиления

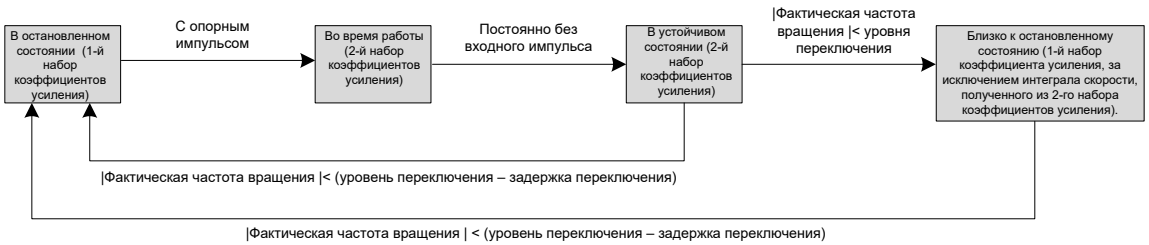
Условие переключения усиления			Связанные параметры		
H08-09	Состояние	Схема	Задержка (H08-10)	Уровень переключения усиления (H08-11)	Время нечувствительности переключения усиления (H08-12)
0	Привязка к 1-у набору коэффициентов усиления	-	Недействительно	Недействительно	Недействительно

Условие переключения усиления			Связанные параметры		
H08-09	Состояние	Схема	Задержка (H08-10)	Уровень переключения усиления (H08-11)	Время нечувствительности переключения усиления (H08-12)
1	Переключение внешним DI	-	Недействительно	Недействительно	Недействительно
2	Контрольный крутящий момент		Действительно	Действительно (%)	Действительно (%)
3	Контрольная частота вращения		Действительно	Действительно	Действительно
4	Скорость изменения контрольных данных частоты вращения		Действительно	Действительно (10 об/мин/с)	Действительно (10 об/мин/с)
5	Порог контрольных данных частоты вращения		Недействительно	Действительно (об/мин)	Действительно (об/мин)
6	Отклонение положения		Действительно	Действительно (Единицы энкодера)	Действительно (Единицы энкодера)

Условие переключения усиления			Связанные параметры		
H08-09	Состояние	Схема	Задержка (H08-10)	Уровень переключения усиления (H08-11)	Время нечувствительности переключения усиления (H08-12)
7	Контрольное положение		Действительно	Недействительно	Недействительно
8	Позиционирование завершено		Действительно	Недействительно	Недействительно
9	Фактическая частота вращения		Действительно	Действительно (об/мин)	Действительно (об/мин)
10	Контрольные данные положения + Фактическая частота вращения	Для получения более подробной информации см. примечания далее.	Действительно	Действительно (об/мин)	Действительно (об/мин)

ПРИМЕЧАНИЕ

H08-10 (Задержка переключения усиления) действует только при переключении со 2-го набора коэффициентов усиления на 1-й набор коэффициентов усиления.



☆ Связанные параметры:

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-08	Режим 2-го набора коэффициентов усиления	0: Привязка к 1-му набору коэффициентов усиления Переключение P/PI через внешний DI 1: Переключение между 1-м набором коэффициентов усиления и 2-м набором коэффициентов усиления в соответствии с определением в параметре H08-09.	-	Выбор режима 2-го набора коэффициентов усиления.	Во время работы	Сразу	1

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-09	Условие переключения усиления	0: Привязка к 1-у набору коэффициентов усиления 1: Переключение через внешний DI 2: Слишком высокое значение контрольных данных крутящего момента 3: Слишком высокое значение контрольных данных частоты вращения 4: Слишком быстрое изменение контрольных данных частоты вращения 5: Порог контрольных данных частоты вращения 6: Слишком большое отклонение по положению 7: Доступны контрольные данные положения 8: Позиционирование завершено 9: Слишком высокая фактическая частота вращения 10: Контрольные данные положения + Фактическая частота вращения	-	Определяет условие переключения усиления.	Во время работы	Сразу	0
H08-10	Задержка переключения усиления	0 – 10	-	Определяет задержку переключения усиления.	Во время работы	Сразу	5,0
H08-11	Уровень переключения усиления	0 – 20000	В соответствии с условием переключения	Определяет уровень переключения усиления.	Во время работы	Сразу	50
H08-12	Время нечувствительности переключения усиления	0 – 20000	В соответствии с условием переключения	Определяет время нечувствительности переключения усиления.	Во время работы	Сразу	30
H08-13	Время переключения усиления положения	0,0 – 100,0	мс	Определяет время переключения усиления контура положения.	Во время работы	Сразу	3,0

6.5.3 Фильтр контрольных данных положения

Наименование	Функция	Применимый случай	Воздействие чрезмерной фильтрации
Фильтр контрольных данных положения	Фильтрация контрольных данных положения (в единицах энкодера), разделенных или умноженных на электронное передаточное число, для сглаживания процесс работы двигателя и снижения воздействия на машинное оборудование.	Процесс ускорения/замедления не выполняется по контрольным данным положения, отправленным с хост-контроллера. Низкая частота импульсов. Электронное передаточное число больше 10.	Задержка ответа продлена.

6.5.4 Упреждающее усиление

1 Упреждающее значение частоты вращения

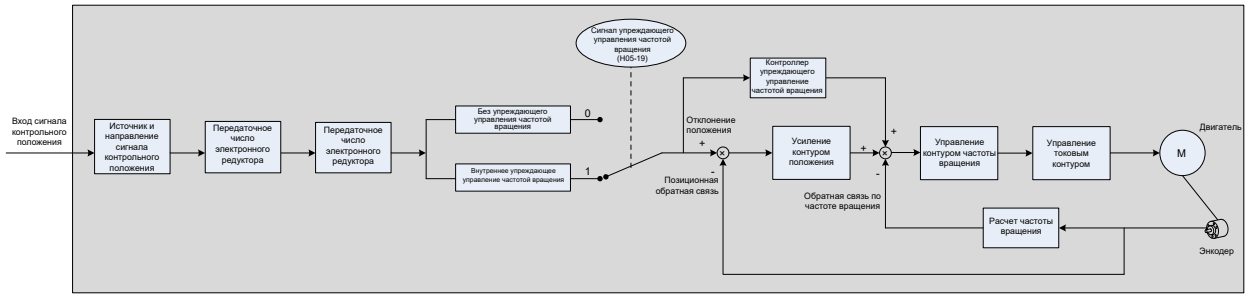


Рис. 6-8 Рабочий процесс для упреждающего управления частотой вращения

Упреждающая частота вращения может применяться к режиму управления положением для повышения отзывчивости на контрольные данные частоты вращения, снижения отклонения положения при работе на постоянной частоте вращения.

Порядок работы с упреждающим управлением частотой вращения:

1) Настройка источника сигнала упреждающего управления частотой вращения

Установить параметр H05-19 на ненулевое значение для включения функции упреждающего управления частотой вращения. Также выбирается соответствующий источник сигнала.

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Описание
H05-19	Выбор упреждающего управления частотой вращения	0: Без упреждающего управления частотой вращения	-
		1: Внутреннее упреждающее управление частотой вращения	Определяет информацию о скорости, соответствующую контрольным данным положения (в единицах энкодера), в качестве источника сигнала упреждающего управления частотой вращения.

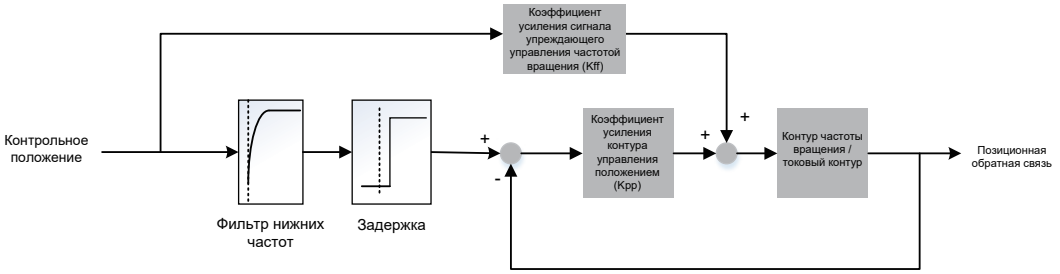
2) Настройка параметров упреждающего управления частотой вращения (в том числе H08-18 и H08-19)

№ параметра	Наименование	Описание
H08-18	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения	 ◆ Функция параметра: Увеличение значения параметра H08-19 повышает отзывчивость, но может привести к перерегулированию частоты вращения при ускорении/замедлении. Уменьшение значения параметра H08-18 подавляет перерегулирование частоты вращения при ускорении/замедлении. Увеличение значения параметра H08-18 не только подавляет шумы, возникающие при длительных периодах обновления контрольных данных положения, длительных периодах управления приводом и неравномерных частотах импульсов контрольных данных положения, но также подавляет дрожание готового сигнала позиционирования. ◆ Способ регулировки: Сначала установить параметр H08-18 фиксированное значение, а затем постепенно увеличивать значение параметра H08-19 от 0 до определенного значения, при котором упреждающая частота вращения достигает требуемого эффекта. Выполнять регулировку параметров H08-18 и H08-19 повторно, до достижения сбалансированной работы.
H08-19	Усиление упреждающего сигнала частоты вращения	

2 Контроль нулевой фазы

Контроль нулевой фазой используется для компенсации отклонения положения, возникающего в контрольных данных при запуске, снижая отклонение положения при запуске/останове режима управления положением.

Модель расчета контура приведена на следующем рисунке.



■ Настройка параметров, относящихся к нулевой фазе

№ параметра	Наименование	Описание	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
H05-19	Выбор упреждающего управления частотой вращения	Установить параметр H05-19 на значение "3" для активации упреждающего управления компенсацией нулевой фазы. Нормальное упреждающее управление частотой вращения применяется, когда параметр H08-17 не используется. Управление нулевой фазой применяется, когда используется параметр H08-17.	0 – 3	1	1	16 разрядов	При останове	Сразу
H08-17	Задержка нулевой фазы	Уставка параметра H08-17 указывает время расчета упреждающей частоты вращения заранее.	0 – 4	0	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
H05-04	Время фильтра нижних частот нулевой фазы	Определяет время фильтра нижних частот контрольных данных положения.	0 – 6553.5	0	0,1 мс	16 разрядов	При останове	Сразу

3 Упреждающее управление крутящим моментом

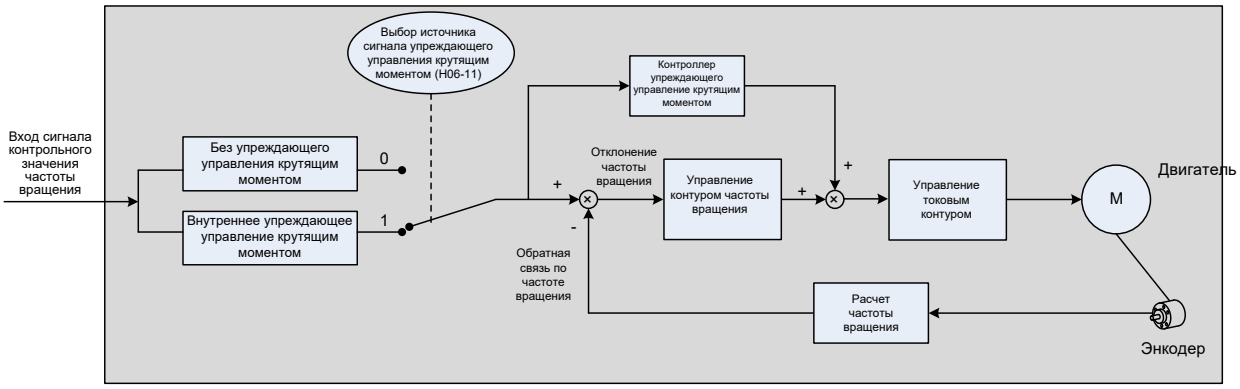


Рис. 6-9 Рабочий процесс для упреждающего управления крутящим моментом

Упреждающий крутящий момент может применяться к режиму управления положением для повышения отзывчивости на контрольные данные крутящего момента, снижения отклонения положения при ускорении/замедлении при постоянной частоте вращения.

Упреждающий крутящий момент также может применяться к режиму управления частотой вращения для повышения отзывчивости на контрольные данные крутящего момента, снижения отклонения

частоты вращения при работе на постоянной частоте вращения.

Порядок работы с упреждающим управлением крутящим моментом:

1) Настройка источника сигнала упреждающего управления крутящим моментом

Установить параметр H06-11 на значение "1" для активации функции упреждающего управления крутящим моментом Также выбирается соответствующий источник сигнала.

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Описание
H06-11	Выбор упреждающего управления крутящим моментом	0: Без упреждающего управления крутящим моментом	-
		1: Внутреннее упреждающее управление крутящим моментом	Определяет контрольные данные скорости как источник сигнала упреждающего управления крутящим моментом. В режиме управления положением контрольные данные частоты вращения генерируется контроллером положения.

2) Настройка параметров упреждающего управления крутящим моментом

№ параметра	Наименование	Описание
H08-20	Постоянная времени фильтра упреждающего значения крутящего момента	Функция параметра: Увеличение значения параметра H08-21 повышает отзывчивость, но может привести к перерегулированию частоты вращения при ускорении/замедлении. Уменьшение значения параметра H08-20 подавляет перерегулирование при ускорении/замедлении. Увеличение значения параметра H08-20 подавляет шум. Способ регулировки: Оставить для параметра H08-20 значение по умолчанию, затем постепенно увеличивать значение параметра H08-21 от 0 до определенного значения, при котором упреждающий крутящий момент достигает требуемого эффекта. Выполнять регулировку параметров H08-20 и H08-21 повторно, до достижения сбалансированной работы.
H08-21	Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом	Для получения более подробной информации см. п. *"6.5.4 Упреждающее усиление"*.

6.5.5 Управление с обратной связью псевдопроизводной и упреждением

В режиме управления без крутящего момента управление с обратной связью псевдопроизводной и упреждением (PDFF) может использоваться для регулировки способа управления контуром частоты вращения.

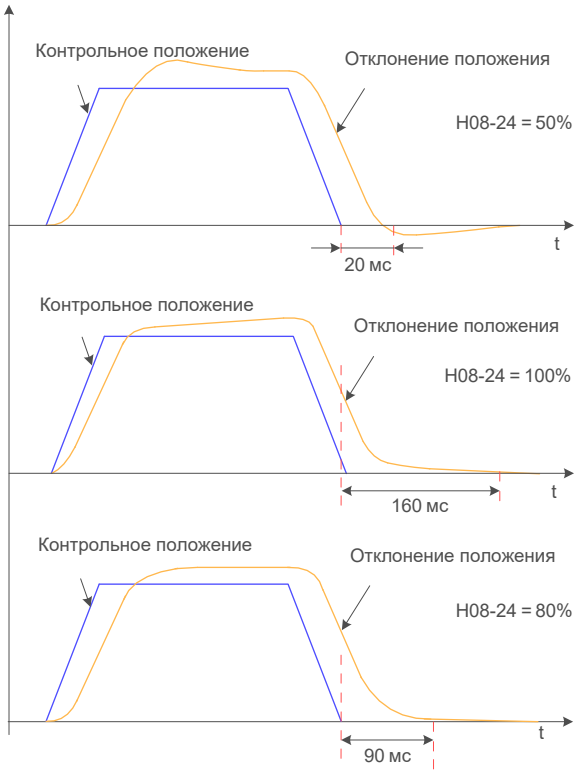


Рис. 6-10 Пример PDFF-управления

Посредством регулировки способа управления контуром частоты вращения, PDFF-управление повышает устойчивость контура частоты вращения к возмущениям и повышает производительность при следовании контрольным данным частоты вращения.

№ параметра	Наименование	Описание
H08-24	Коэффициент PDFF-управления	◆ Функция параметра: Определяет способ управления контуром частоты вращения в режиме управления без крутящего момента. ◆ Способ регулировки: Не устанавливать параметр H08-24 на слишком низкое значение. В противном случае ухудшается отзывчивость контура частоты вращения. Если обратная связь по частоте вращения выходит за допустимые пределы, постепенно уменьшать значение параметра H08-24 с 100,0 до определенного значения, при котором PDFF-управление достигает требуемого эффекта. Если параметр H08-24 установлен на значение 100,0, способ управления контуром частоты вращения не меняется, и используется пропорционально-интегральное управление по умолчанию.

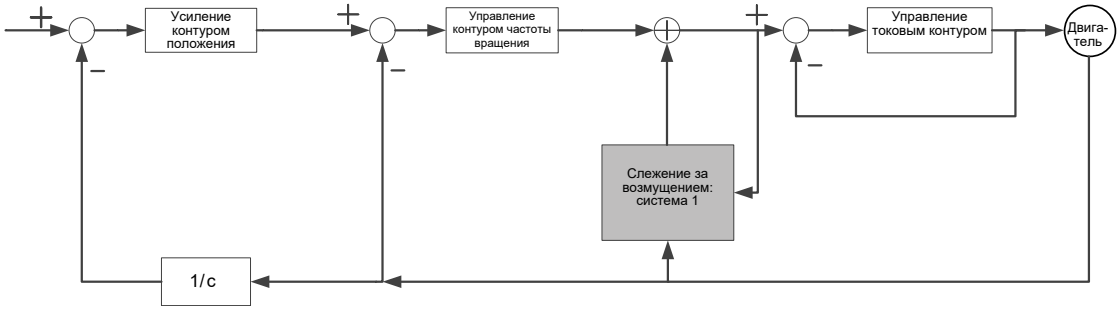
6.5.6 Наблюдение за возмущением крутящего момента

Данная функция предназначена для использования в режиме управления без крутящего момента.

1 Система мониторинга динамических возмущений 1

Система мониторинга динамических возмущений используется для отслеживания внешних возмущений. Возмущения в пределах частотного диапазона отслеживаются и подавляются посредством настройки частоты среза и компенсации.

На следующем рисунке показана блок-схема управления с расположением системы мониторинга динамических возмущений 1 в структуре управления.



ПРИМЕЧАНИЕ

◆ 1/c: Интегральный элемент

№ параметра	Наименование	Описание
H08-31	Частота среза для системы мониторинга динамических возмущений	Чем выше частота среза, тем легче возникновение вибрации.
H08-32	Коэффициент компенсации для системы мониторинга динамических возмущений	Определяет процент компенсации для слежения.
H08-33	Поправочный коэффициент инерции для системы мониторинга динамических возмущений	Параметр H08-33 необходимо устанавливать только в том случае, если уставка инерции не соответствует фактическим условиям. Эффективная инерция является произведением значения параметра H08-33 на уставку инерции. Рекомендуется использовать значение по умолчанию для параметра H08-33.

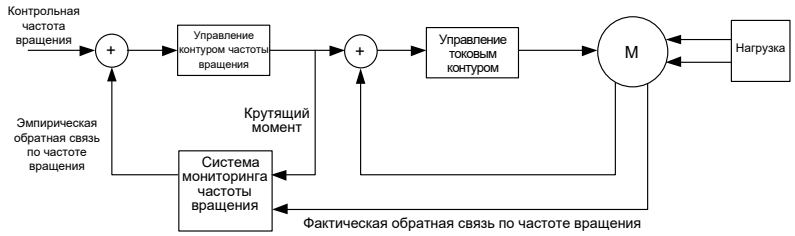
☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H08-31	Частота среза для системы мониторинга динамических возмущений	10 – 4000	1 Гц	Выбор частоты среза для системы мониторинга динамических возмущений.	Во время работы	Сразу	600
H08-32	Коэффициент компенсации для системы мониторинга динамических возмущений	0–100	1 %	Выбор процентного коэффициента компенсации для системы мониторинга динамических возмущений.	Во время работы	Сразу	0
H08-33	Поправочный коэффициент инерции для системы мониторинга динамических возмущений	1 – 1600	1 %	Выбор поправочного коэффициента инерции для системы мониторинга динамических возмущений.	Во время работы	Сразу	100

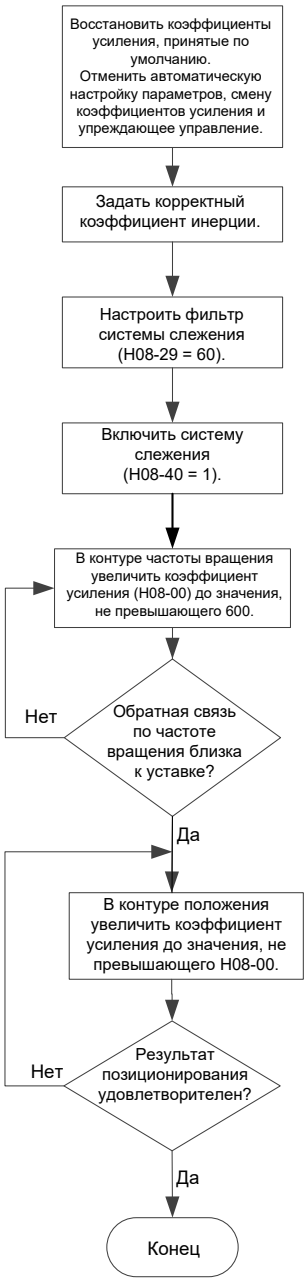
6.5.7 Система мониторинга частоты вращения

Система мониторинга частоты вращения предназначена для применения на оборудовании с небольшими изменениями нагрузки/инерции. Она способствует быстрому позиционированию за счет более высокой отзывчивости и фильтрации высоких частот, сокращения времени позиционирования и подбора коэффициента усиления без возникновения высокочастотной вибрации.

См. ниже блок-схему системы мониторинга частоты вращения.



1 Порядок ввода в эксплуатацию



2 Связанные параметры:

№ параметра	Наименование	Мин. ед.	Диапазон значений	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
H08-00	Усиление контура частоты вращения	Гц	0,1–2000	39	Во время работы	Сразу
H08-27	Частота среза для системы мониторинга частоты вращения	1 Гц	50 – 600	170	Во время работы	Сразу
H08-28	Поправочный коэффициент инерции для системы мониторинга частоты вращения	1 %	1 – 1600	100	Во время работы	Сразу
H08-29	Время для фильтра системы мониторинга частоты вращения	1 мс	0 – 10	0,8	Во время работы	Сразу
H08-40	Выбор системы мониторинга частоты вращения	1	0–1	0	Во время работы	Сразу

CAUTION

- Перед использованием системы мониторинга частоты вращения присвоить параметру H08-15 (Коэффициент инерции нагрузки) соответствующее значение или выполнить автоматическую подстройку инерции. Неправильно заданный коэффициент инерции приведет к возникновению вибрации.
- Установка параметра H08-27, H08-28 или H08-29 на слишком низкое или слишком высокое значение приведет к возникновению вибрации двигателя.

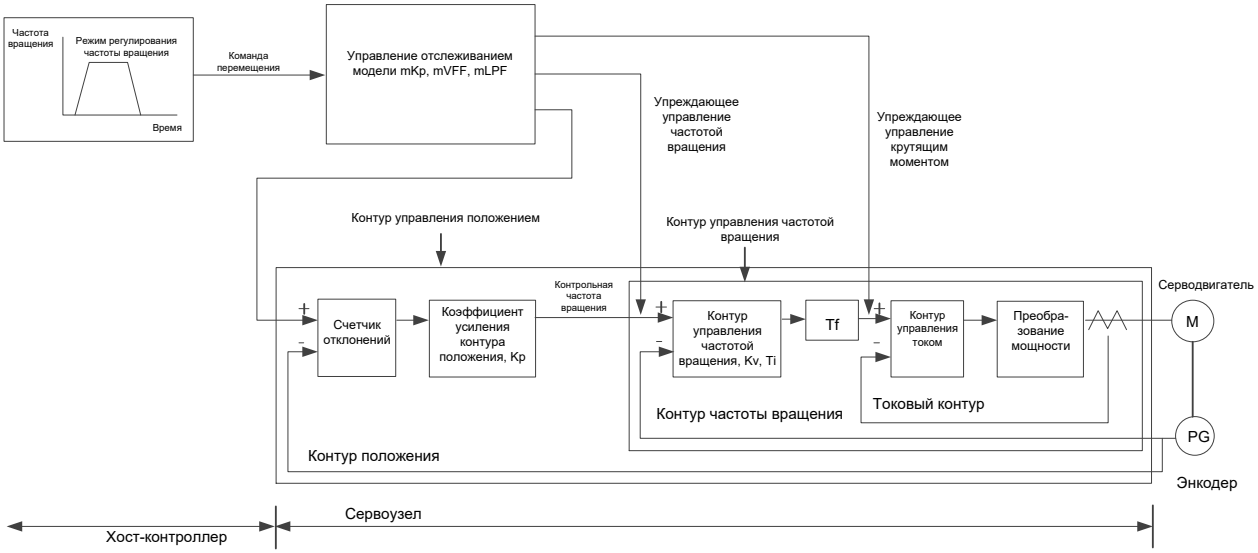
6.5.8 Функция отслеживания модели

Функция отслеживания модели, доступная только в режиме управления положением, может использоваться для повышения отзывчивости и сокращения времени позиционирования.

Параметры, используемые при отслеживании модели, обычно устанавливаются автоматически посредством ITune или ETune совместно с параметрами усиления. Однако в следующих случаях требуется ручная настройка:

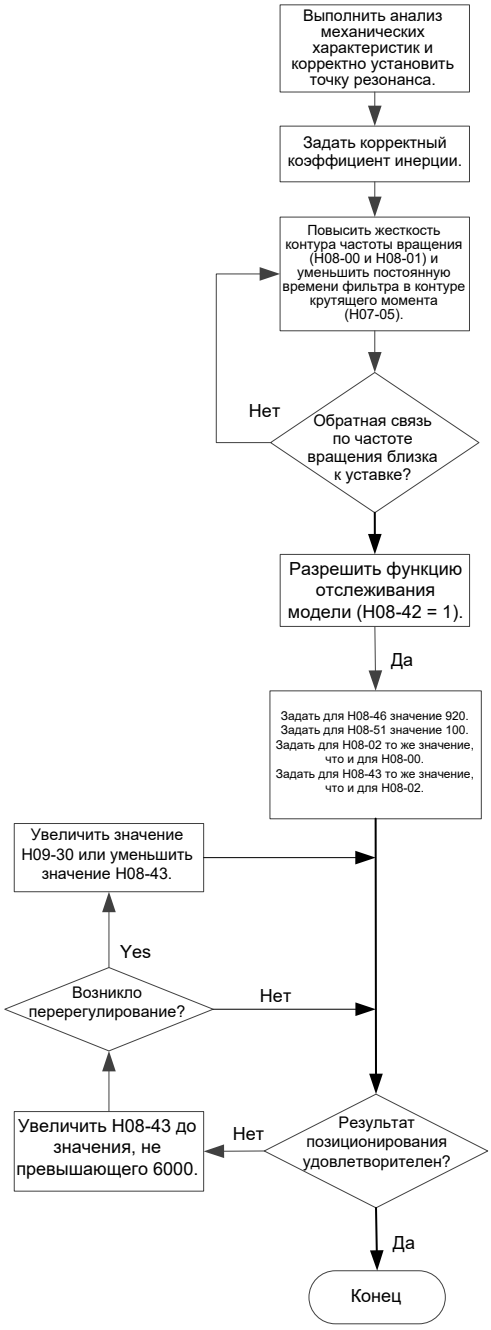
- Автоматически настроенные значения не подходят под потребности используемой области применения.
- Улучшение отзывчивости более важно, чем значения, полученные в результате автоматической подстройки.
- Требуется использование нестандартных параметров для функции отслеживания усиления или модели.

Блок-схема функции отслеживания модели приведена далее.



Kp: Коэффициент усиления контура положения (H08-02)
Kv: Усиление контура частоты вращения (H08-00)
Ti: Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения (H08-01)
Tf: Контрольная постоянная времени фильтра в контуре крутящего момента (H07-05)
mKp: Коэффициент усиления в контуре управления отслеживанием модели (H08-43)
mVFF: Компенсация упреждающего управления отслеживанием модели при регулировании частоты вращения (H08-46)
mLPF: Постоянная времени фильтра модели (H08-51)

1 Порядок ввода в эксплуатацию



2 Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Мин. ед.	Диапазон значений	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента	1 мс	0 – 30	0,2	Во время работы	Сразу
H08-00	Усиление контура частоты вращения	Гц	0,1–2000	39	Во время работы	Сразу
H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	мс	0,15 – 512	20,51	Во время работы	Сразу
H08-02	Усиление контура положения	Гц	0,1–2000	55,7	Во время работы	Сразу

№ параметра	Наименование	Мин. ед.	Диапазон значений	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
H08-42	Выбор управления моделью	1	0–1	0	При останове	Сразу
H08-43	Усиление модели	1	0,1–2000	40	Во время работы	Сразу
H08-46	Упреждающее управление с использованием модели	1	0 – 102,4	95	Во время работы	Сразу
H08-51	Время фильтра модели 2	0,01 мс	0 – 2000	0	Во время работы	Сразу

CAUTION

Убедиться в правильной установке значения инерции. При существенном отклонении инерции от фактического состояния возникает вибрация двигателя.

6.5.9 Компенсация трения

Компенсация трения используется для уменьшения воздействия трения на механическую трансмиссию. Использовать различные положительные/отрицательные значения компенсации в зависимости от направления движения.

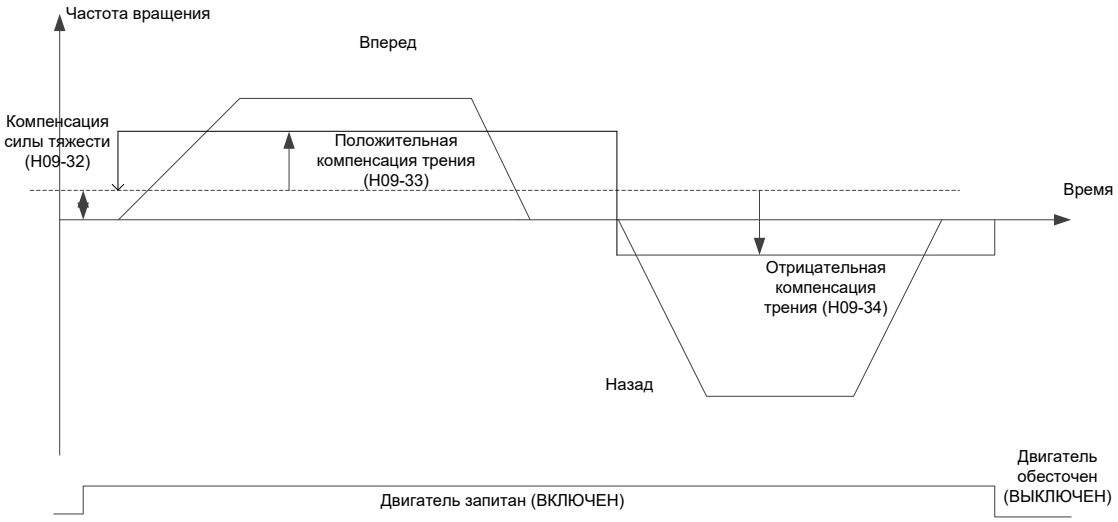
ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Компенсация трения действительна только в режиме управления положением.

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование параметра	Диапазон значений	Функция
H09-32	Компенсация силы тяжести	0 – 100 %	Выбор постоянного момента для компенсации вертикальной гравитационной нагрузки.
H09-33	Положительная компенсация трения	0 – 100 %	Определяет компенсацию трения для контрольных данных переднего положения
H09-34	Отрицательная компенсация трения	-100 до 0 %	Определяет компенсацию трения для контрольных данных заднего положения
H09-35	Пороговое значение частоты вращения компенсации трения	0 – 20 об/мин	Определяет значение частоты вращения после ограничения трения.
H09-36	Выбор скорости компенсации трения	0: Контрольная частота вращения 1: Частота вращения модели (действительна, если функция модели активирована) 2: Обратная связь по частоте вращения	Определяет источник порогового значения частоты вращения.

Схема компенсации трения приведена далее.



ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Если частота вращения ниже порогового значения частоты вращения, применяется статическое трение. Если частота вращения выше порогового значения частоты вращения, применяется динамическое трение. Направление компенсации определяется направлением фактических контрольных данных положения. Для направления вперед требуется положительное значение компенсации. Для направления назад требуется отрицательное значение компенсации.

6.6 Настройка параметров в различных режимах управления

Выполнить настройку параметров в следующей последовательности:
"Автоматическая подстройка инерции" => "Автоматическая подстройка усиления" => "Ручная настройка усиления".

6.6.1 Настройка параметров в режиме управления положением

1) Получить значение параметра H08-15 (Коэффициент инерции нагрузки) посредством автоматической подстройки инерции.

2) Параметры усиления в режиме управления положением перечислены в следующих таблицах.

■ 1-й набор коэффициентов усиления

№ параметра	Наименование	Функция	По умолчанию
H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента	Определяет постоянную времени фильтра контрольных данных крутящего момента.	0,2 мс
H08-00	Усиление контура частоты вращения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура частоты вращения.	39,0 Гц
H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	Определяет постоянную времени интегрирования контура частоты вращения.	20,51 мс
H08-02	Усиление контура положения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура положения.	55,7 Гц

■ 2-й набор коэффициентов усиления

№ параметра	Наименование	Функция	По умолчанию
H07-06	Постоянная времени фильтра 2-х контрольных данных крутящего момента	Определяет постоянную времени фильтра контрольных данных крутящего момента.	0,27 мс

№ параметра	Наименование	Функция	По умолчанию
H08-03	Усиление 2-го контура частоты вращения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура частоты вращения.	75 Гц
H08-04	Постоянная времени интегрирования 2-го контура частоты вращения	Определяет постоянную времени интегрирования контура частоты вращения.	10,61 мс
H08-05	Усиление 2-го контура положения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура положения.	120 мс
H08-08	2-й режим усиления	Выбор режима 2-го набора коэффициентов усиления.	1
H08-09	Условие переключения усиления	Определяет условие переключения усиления.	0
H08-10	Задержка переключения усиления	Определяет задержку переключения усиления.	5,0 мс
H08-11	Уровень переключения усиления	Определяет уровень переключения усиления.	50
H08-12	Время нечувствительности переключения усиления	Определяет время нечувствительности переключения усиления.	30
H08-13	Время переключения усиления положения	Определяет время переключения усиления контура положения.	3,0 мс

■ Общие коэффициенты усиления

№ параметра	Наименование	Функция	По умолчанию
H08-18	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения	Определяет постоянную времени фильтра сигнала упреждающего управления частотой вращения.	0,50 мс
H08-19	Усиление упреждающего сигнала частоты вращения	Выбор коэффициента усиления упреждающего сигнала частоты вращения.	0,0 %
H08-20	Постоянная времени фильтра упреждающего значения крутящего момента	Определяет постоянную времени фильтра упреждающего сигнала крутящего момента.	0,50 мс
H08-21	Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом	Выбор коэффициента усиления упреждающего управления крутящим моментом.	0,0 %
H08-22	Выбор фильтра обратной связи по частоте вращения	Определяет функцию фильтра обратной связи по частоте вращения.	0
H08-23	Частота среза фильтра нижних частот обратной связи по частоте вращения	Определяет частоту среза фильтра нижних частот первого порядка для обратной связи по частоте вращения.	8000 Гц
H08-24	Коэффициент PDFF-управления	Выбор коэффициента PDFF-контроллера.	100,0 %
H09-30	Коэффициент усиления компенсации возмущения крутящего момента	Выбор коэффициента усиления компенсации возмущения крутящего момента.	0,0 %
H09-31	Постоянная времени фильтра системы мониторинга возмущений крутящего момента	Выбор постоянной времени фильтра системы мониторинга динамических возмущений.	0,5 мс
H09-04	Режим подавления низкочастотного резонанса	Выбор режима подавления низкочастотного резонанса.	0
H09-38	Частота подавления низкочастотного резонанса	Определяет частоту фильтра, используемого для подавления низкочастотного резонанса.	100,0 Гц
H09-39	Настройка низкочастотного фильтра резонансной частоты	Используется для установки фильтра подавления низкочастотного резонанса.	2
H0A-16	Порог отклонения положения низкочастотного резонанса	Определяет порог отклонения положения (в импульсах), который может расцениваться как низкочастотный резонанс.	0,0005 об

3) Выполнить автоматическую подстройку усиления для получения начальных значений 1-го набора

коэффициентов усиления (или 2-го набора) и общих коэффициентов усиления.

- Настроить следующие параметры усиления вручную.

№ параметра	Наименование	Функция
H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента	Определяет постоянную времени фильтра контрольных данных крутящего момента.
H08-00	Усиление контура частоты вращения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура частоты вращения.
H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	Определяет постоянную времени интегрирования контура частоты вращения.
H08-02	Усиление контура положения	Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура положения.
H08-19	Усиление упреждающего сигнала частоты вращения	Выбор коэффициента усиления упреждающего сигнала частоты вращения.

6.6.2 Настройка параметров в режиме управления частотой вращения

Настройка параметров в режиме управления частотой вращения аналогична настройке в режиме управления положением, за исключением усиления контура положения (H08-02 и H08-05). См. п. *"6.6.1 Настройка параметров в режиме управления положением"* для получения более подробной информации.

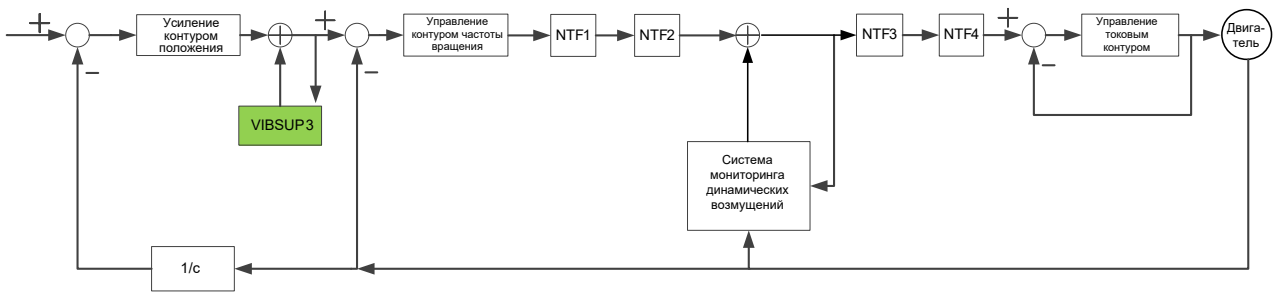
6.6.3 Настройка параметров в режиме управления крутящим моментом

Настройка параметров в режиме управления крутящим моментом различается в зависимости от следующих условий:

- Если фактическая частота вращения достигает предела, способ регулировки аналогичен способу, описанному в п. 6.6.2.
- Если фактическая частота вращения не достигает предела, способ регулировки аналогичен способу, описанному в п. 6.6.2, за исключением коэффициента усиления контура положения/частоты вращения и постоянной времени интегрирования контура частоты вращения.

6.7 Подавление вибрации

Блок-схема подавления вибрации приведена далее.



- NTF1 – 4: 1 – 4 задерживающая характеристика
- VIBSUP3: Подавление средне- и низкочастотной вибрации
- 1/c: Интегральный элемент

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	По умолчанию	Ед. изм.	Мин. значение	Макс. значение	Условия для настройки	Время срабатывания
H08-53	Частота подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	0	Гц	0	300	Во время работы	Сразу
H08-54	Компенсация подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	0	1 %	0	200	Во время работы	Сразу
H08-56	Фазовая модуляция подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	100	1 %	0	600	Во время работы	Сразу
H08-59	Частота подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	0	Гц	0	300	Во время работы	Сразу
H08-60	Компенсация подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	0	1 %	0	200	Во время работы	Сразу
H08-61	Фазовая модуляция подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	100	1 %	0	600	Во время работы	Сразу

- Фазовая модуляция подавления дрожания: синхронная фазовая регулировка значения компенсации и дрожания. Рекомендуется использовать значение по умолчанию. Регулировка требуется только в том случае, когда фаза компенсации резко отклоняется от фазы вибрации.
- Частота подавления дрожания: Определяет подавляемую частоту дрожания.
- Компенсация подавления дрожания: Определяет величину компенсации для подавления дрожания.

6.7.1 Подавление механического резонанса

В механической системе присутствует резонансная частота. При увеличении коэффициента усиления возможно возникновение резонанса около резонансной частоты, что препятствует дальнейшему увеличению коэффициента усиления.

Подавление механического резонанса возможно следующими двумя способами:

1) Фильтр контрольных данных крутящего момента (H07-05, H07-06)

Для подавления механического резонанса установить постоянную времени фильтра для обеспечения ослабление контрольных данных крутящего момента в диапазоне частот выше частоты среза.

Частота среза фильтра fc (Гц) = 1/[2 x H07-05 (мс) x 0,001]

2) Задерживающая характеристика

Задерживающая характеристика снижает усиление на определенных частотах для подавления механического резонанса. После подавления вибрации задерживающей характеристикой возможно продолжение увеличения коэффициента усиления. Принцип работы задерживающей характеристики показан на следующем рисунке.

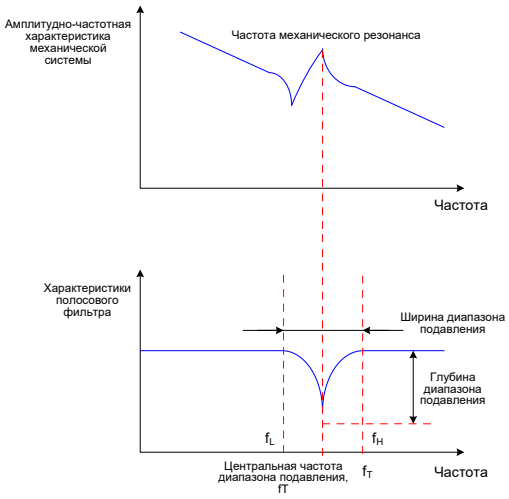


Рис. 6-11 Принцип работы задерживающей характеристики

Суммарно допускается использование четырех задерживающих характеристик, каждая из которых определяется тремя параметрами: частотой, уровнем ширины и уровнем глубины. Параметры 1-й и 2-й ручных задерживающих характеристик задаются пользователем вручную. Параметры 3-й и 4-й задерживающих характеристик могут быть заданы вручную или автоматически после настройки в качестве адаптивной задерживающей характеристики (H09-02 = 1 или 2).

Табл. 6-8 Описание параметров задерживающей характеристики

Поз.	Задерживающая характеристика, настраиваемая вручную		Задерживающая характеристика, настраиваемая вручную/адаптивная	
	1-я задерживающая характеристика	2-я задерживающая характеристика	3-я задерживающая характеристика	4-я задерживающая характеристика
Частота	H09-12	H09-15	H09-18	H09-21
Уровень ширины	H09-13	H09-16	H09-19	H09-22
Уровень глубины	H09-14	H09-17	H09-20	H09-23

ПРИМЕЧАНИЕ

- Если "частота" – это значение по умолчанию (4000 Гц), то задерживающая характеристика не применяется.
- Адаптивная задерживающая характеристика рекомендуется для подавления резонанса. Задерживающая характеристика, настраиваемая вручную, может использоваться случаях, когда адаптивная задерживающая характеристика не способна обеспечить требуемые рабочие характеристики.

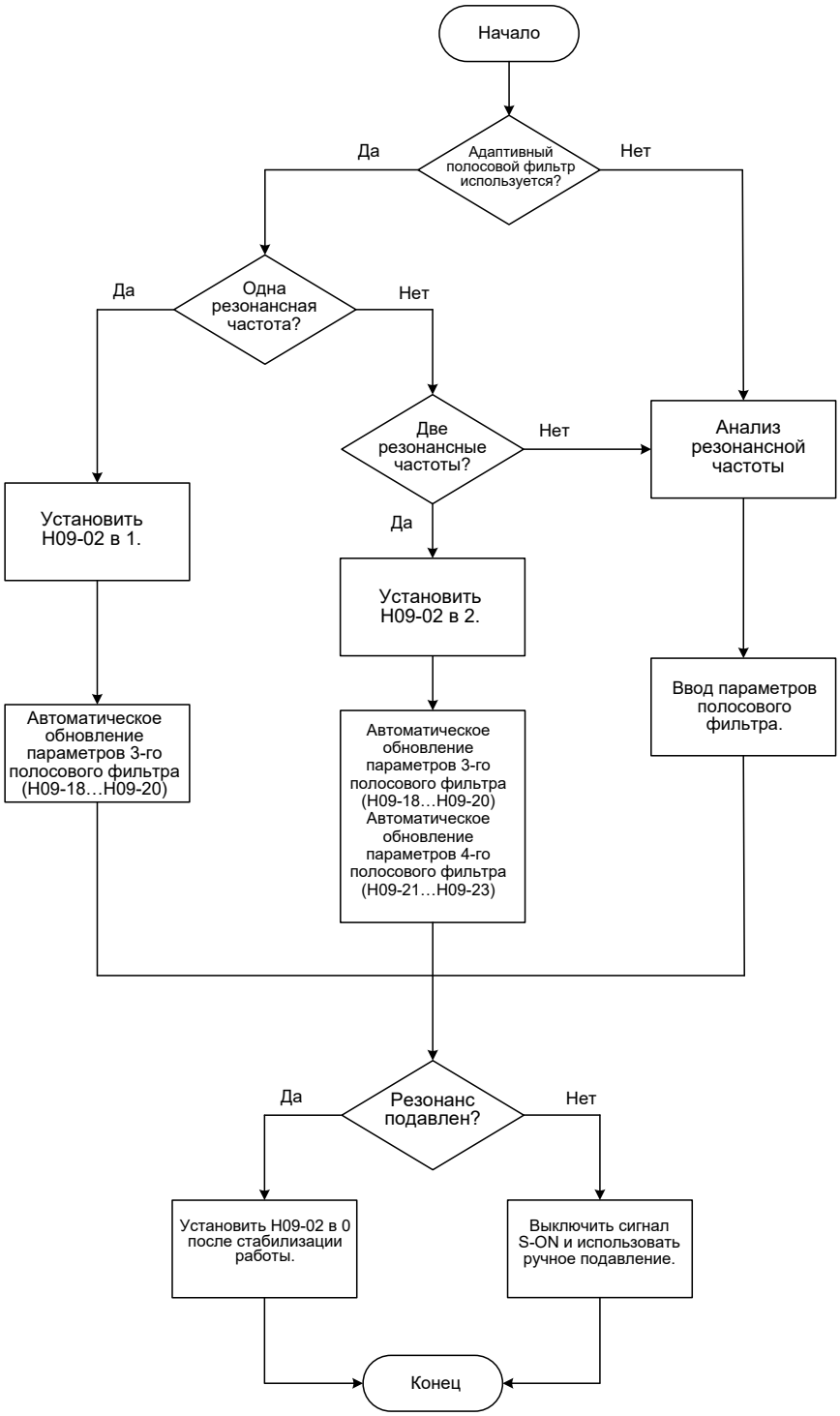


Рис. 6-12 Порядок использования задерживающей характеристики

■ Порядок использования адаптивной задерживающей характеристики

1) Установить параметр H09-02 (Режим адаптивной задерживающей характеристики) на значение "1" или "2" в зависимости от количества точек резонансной частоты.

2) При возникновении резонанса установить параметр H09-02 на значение "1" для включения одной адаптивной задерживающей характеристики. Если после регулировки коэффициента усиления возникает новый резонанс, установить параметр H09-02 на значение "2" для активации двух адаптивных задерживающих характеристик.

3) Параметры 3-й или 4-й задерживающих характеристик автоматически обновляются во время работы, а значения параметров автоматически сохраняются в соответствующие параметры в группе H09 каждые 30 минут.

4) Если удалось подавить резонанс, это указывает эффективную работу адаптивной задерживающей характеристики. После стабильной работы сервопривода в течение определенного периода времени установить параметр H09-02 на значение "0", чтобы зафиксировать параметры адаптивной задерживающей характеристики на последних уставках. Это требуется для предотвращения обновления параметров задерживающей характеристики до неправильных значений, которые могут привести к неисправности сервопривода и усилению вибрации.

5) Если вибрация сохраняется, выключить сигнал S-ON.

6) Если существует более двух резонансных частот, использовать как адаптивную, так и настраиваемую вручную задерживающую характеристику для подавления резонанса, или использовать все четыре задерживающих характеристики, настраиваемые вручную (H09-02 = 0).

ПРИМЕЧАНИЕ

- ◆ При применении адаптивной задерживающей характеристики, если сигнал S-OFF активируется в течение 30 минут, параметры задерживающей характеристики не сохраняются в соответствующих параметрах.
- ◆ Если резонансная частота ниже 300 Гц, возможно ухудшение эффекта подавления от адаптивной задерживающей характеристики.

■ Порядок использования задерживающей характеристики, настраиваемой вручную

1) Шаг 1: Анализ резонансной частоты.

2) Шаг 2: При использовании задерживающей характеристики, настраиваемой вручную, установить частоту задерживающей характеристики на значение фактической резонансной частоты, получаемой следующими способами:

a) Воспользоваться функцией "Анализ механических характеристик" в программном инструменте Inovance.

b) Рассчитать резонансную частоту на основе фазового тока двигателя, отображаемого на интерфейсе осциллографа в программном инструменте.

c) Установить параметр H09-02 (Режим адаптивной задерживающей характеристики) на значение "3". Сервопривод определяет резонансную частоту и автоматически сохраняет обнаруженное значение в параметре H09-24 (Автоматически настроенная резонансная частота) после запуска.

3) Шаг 3: Ввести резонансную частоту, полученную на шаге 1, в параметр выбранной задерживающей характеристики и ввести уровень ширины и уровень глубины для данной задерживающей характеристики.

4) Если удалось подавить резонанс, это указывает на эффективную работу задерживающей характеристики, и возможна дальнейшая регулировка усиления. При возникновении нового резонанса повторить шаги 1 и 2.

5) Если вибрация сохраняется, выключить сигнал S-ON.

■ Уровень ширины задерживающей характеристики

Уровень ширины указывает на отношение ширины задерживающей характеристики к центральной частоте задерживающей характеристики.

$$\text{Уровень подавления для центральной частоты диапазона подавления} = \frac{f_H - f_L}{f_T}$$

Где:

f_T: Центральная частота задерживающей характеристики, которая также является частотой механического резонанса.

f_H-f_L: Ширина задерживающей характеристики, указывающая ширину частоты, коэффициент затухания амплитуды которой составляет –3 дБ по отношению к центральной частоте задерживающей характеристики.

Значение по умолчанию "2" применяется к общим областям применения.

■ Уровень глубины задерживающей характеристики

Уровень глубины задерживающей характеристики указывает на отношение входа к выходу на центральной частоте.

При уровне глубины равном "0", вход полностью подавляется на центральной частоте. При уровне глубины равном 100, вход может быть полностью принят на центральной частоте. Следовательно, чем меньше уровень глубины, тем больше глубина задерживающей характеристики, и тем сильнее выражается эффект подавления. Следует обратить внимание на то, что слишком малый уровень глубины может привести к колебаниям системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Если кривая амплитудно-частотной характеристики, полученная посредством инструмента анализа механических характеристик, не содержит явных всплесков, но в условиях реальной работы возникает вибрация, это указывает на возможное достижение предела усиления сервопривода, которое вызывает вибрацию. Подавление такой вибрации, не являющейся механическим резонансом, обычно подавляемым с использованием задерживающей характеристики, может быть достигнуто только за счет уменьшения коэффициентов усиления или времени фильтра контрольных данных крутящего момента.

Их соотношение приведено на следующем рисунке.

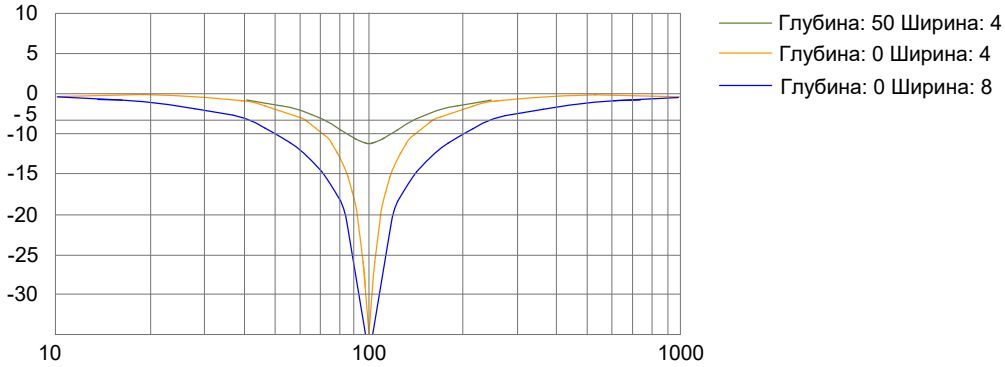


Рис. 6-13 Частотные характеристики задерживающей характеристики

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H09-02	Режим адаптивной задерживающей характеристики	0: Параметры 3-й и 4-й задерживающей характеристики перестают обновляться 1: Активирована одна адаптивная задерживающая характеристика, параметры 3-й адаптивной характеристики обновляются в режиме реального времени в зависимости от состояния вибрации 2: Активированы две адаптивные задерживающие характеристики, параметры 3-й и 4-й задерживающих характеристик обновляются в режиме реального времени в зависимости от условий вибрации 3: Только обнаружение резонансной частоты, отображается в параметре H09-24 4: Адаптивная задерживающая характеристика очищена, параметры 3-й и 4-й задерживающих характеристик восстановлены до значений по умолчанию	-	Определяет рабочий режим адаптивной задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	3

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H09-12	Частота 1-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 1-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-13	Уровень ширины 1-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 1-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-14	Уровень глубины 1-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 1-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-15	Частота 2-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 2-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-16	Уровень ширины 2-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 2-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-17	Уровень глубины 2-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 2-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-18	Частота 3-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-19	Уровень ширины 3-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-20	Уровень глубины 3-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 3-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-21	Частота 4-й задерживающей характеристики	50 – 8000	Гц	Определяет частоту 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	8000
H09-22	Уровень ширины 4-й задерживающей характеристики	0 – 20	-	Определяет уровень ширины 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	2
H09-23	Уровень глубины 4-й задерживающей характеристики	0 – 99	-	Определяет уровень затухания 4-й задерживающей характеристики.	Во время работы	Сразу	0
H09-24	Автоматически настроенная резонансная частота	0–5000	Гц	Отображает обнаруженную резонансную частоту, когда параметр H09-02 установлен на значение "3".	-	-	0

6.7.2 Подавление низкочастотного резонанса на стороне механической нагрузки

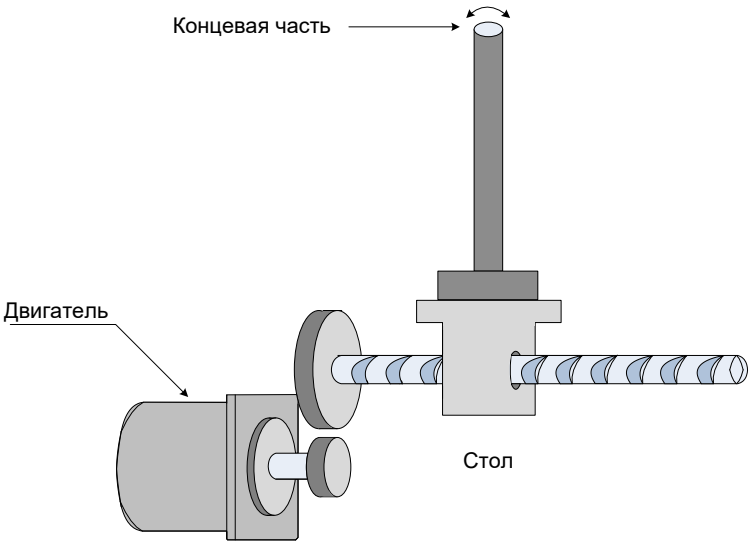


Рис. 6-14 Низкочастотная вибрация на стороне механической нагрузки

При длинной и тяжелой стороне механической нагрузки, во время аварийного останова на этой части возможно возникновение вибрации, влияющей на позиционирование. Такая вибрация называется низкочастотным резонансом, поскольку ее частота обычно находится в пределах 100 Гц, т.е. ниже частоты механического резонанса, рассматриваемого в *"6.7.1 Подавление механического резонанса"*. Использовать функцию подавления низкочастотного резонанса для подавления такой вибрации.

Рис. 6-15 Порядок настройки фильтра подавления низкочастотного резонанса

Сначала получить форму волны отклонения положения в режиме позиционирования двигателя, используя функцию осциллографа в программном инструменте Inovance, и выполнить расчет частоты колебаний отклонения положения, которая является низкочастотной резонансной частотой. Затем ввести значения параметров H09-38 (или H09-44) и H09-49 вручную и оставить значения по умолчанию для других параметров. Понаблюдать за эффектом подавления после использования фильтра подавления низкочастотного резонанса.

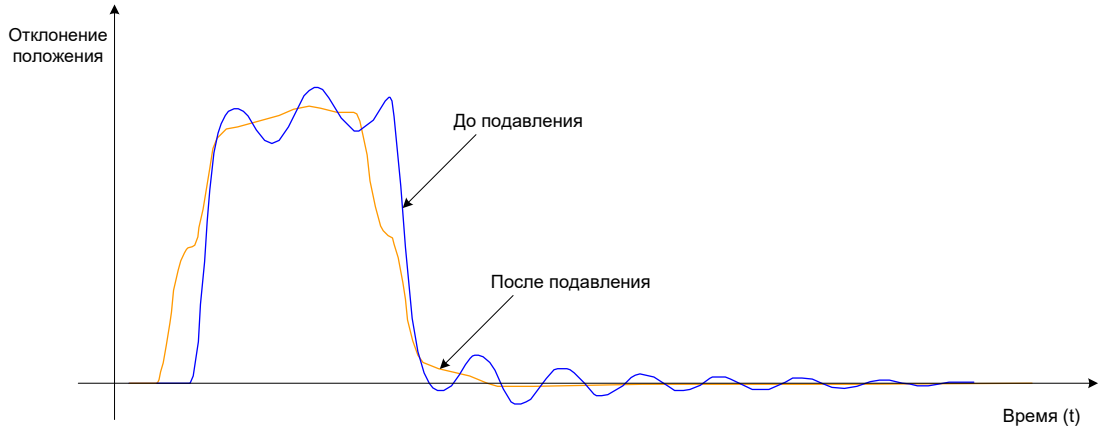


Рис. 6-16 Эффект подавления низкочастотного резонанса

☆ Связанные параметры

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	По умолчанию
H09-38	Частота подавления низкочастотного резонанса	1,0 – 100,0	Гц	Определяет частоту для подавления низкочастотного резонанса на стороне механической нагрузки.	Во время работы	Сразу	100.0
H09-39	Подавление низкочастотного резонанса	0 – 3	-	Определяет уровень подавления низкочастотного резонанса.	Во время работы	Сразу	2
H09-44	Частота подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	0 – 200,0	Гц	Определяет частоту для 2-й группы подавления низкочастотного резонанса. Если параметр H09-44 установлен на значение "0", то функция недействительна.	Во время работы	Сразу	0
H09-45	Отклик подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	0,01 – 10,00	Гц	Определяет отклик 2-й группы подавления низкочастотного резонанса. Увеличение значения параметра H09-45 снижает задержку, вызванную подавлением, и повышает отзывчивость. Следует обратить внимание на то, что установка слишком высокого значения параметра H09-45 может привести к вибрации.	Во время работы	Сразу	1,00
H09-47	Ширина подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	0 до 2,00	Гц	Определяет ширину 2-й группы подавления низкочастотного резонанса. Увеличить значение параметра H09-47 в случаях, когда частота вибрации изменяется во время работы.	Во время работы	Сразу	1,00
H09-49	Частота подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	0 – 200,0 Гц	Гц	Определяет частоту для 3-й группы подавления низкочастотного резонанса. Если параметр H09-49 установлен на значение "0", то функция недействительна.	Во время работы	Сразу	0
H09-50	Отклик подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	0,01 – 10,00	Гц	Определяет отклик 3-й группы подавления низкочастотного резонанса. Увеличение значения параметра H09-50 снижает задержку, вызванную подавлением, и повышает отзывчивость. Следует обратить внимание на то, что установка слишком высокого значения параметра H09-50 может привести к вибрации.	Во время работы	Сразу	1,00
H09-52	Ширина подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	0 до 2,00	Гц	Определяет ширину 3-й группы подавления низкочастотного резонанса. Увеличить значение параметра H09-52 в случаях, когда частота вибрации изменяется во время работы.	Во время работы	Сразу	1,00

6.8 Анализ механических характеристик

6.8.1 Общие сведения

Анализ механических характеристик используется для определения точки механического резонанса и полосы пропускания системы. Доступен анализ характеристик отклика до 8 кГц, с поддержкой трех режимов, включая механические характеристики, открытый контур частоты вращения и закрытый контур частоты вращения.

6.8.2 Порядок работы

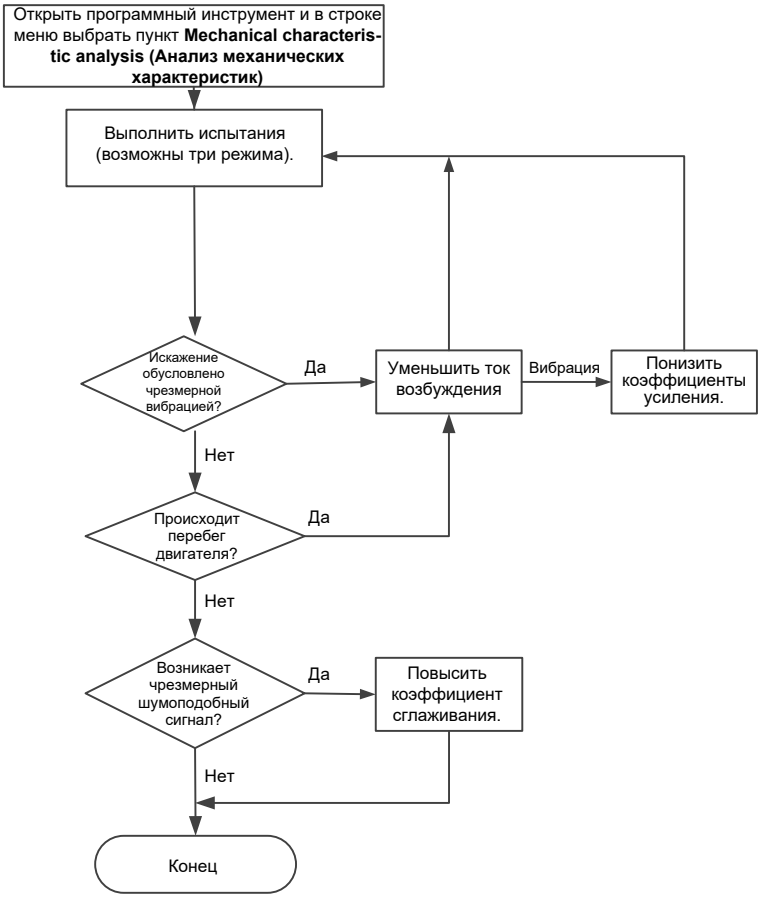


Рис. 6-17 Порядок работы для анализа механических характеристик

ПРИМЕЧАНИЕ

- Чтобы избежать чрезмерной вибрации в ходе испытания, установить текущее возбуждение на 10 % при первоначальном выполнении.
- Возможно искажение формы волны при анализе при слишком низком токе возбуждения.
- Если вибрацию, возникающую в ходе испытаний, не удается устранить посредством уменьшения тока возбуждения, см. возможные причины и решения:
  1) Слишком высокий коэффициент усиления. Уменьшить коэффициент усиления частоты вращения или установить задерживающую характеристику на основе автоматически настроенной точки резонанса.
  2) Слишком высокий коэффициент инерции. Установить правильный коэффициент инерции.
- В режиме испытаний механических характеристик формы сигналов до и после настройки задерживающей характеристики согласуются. В режимах закрытого контура частоты вращения и открытого контура частоты вращения сигналы затухают после настройки задерживающей характеристики.

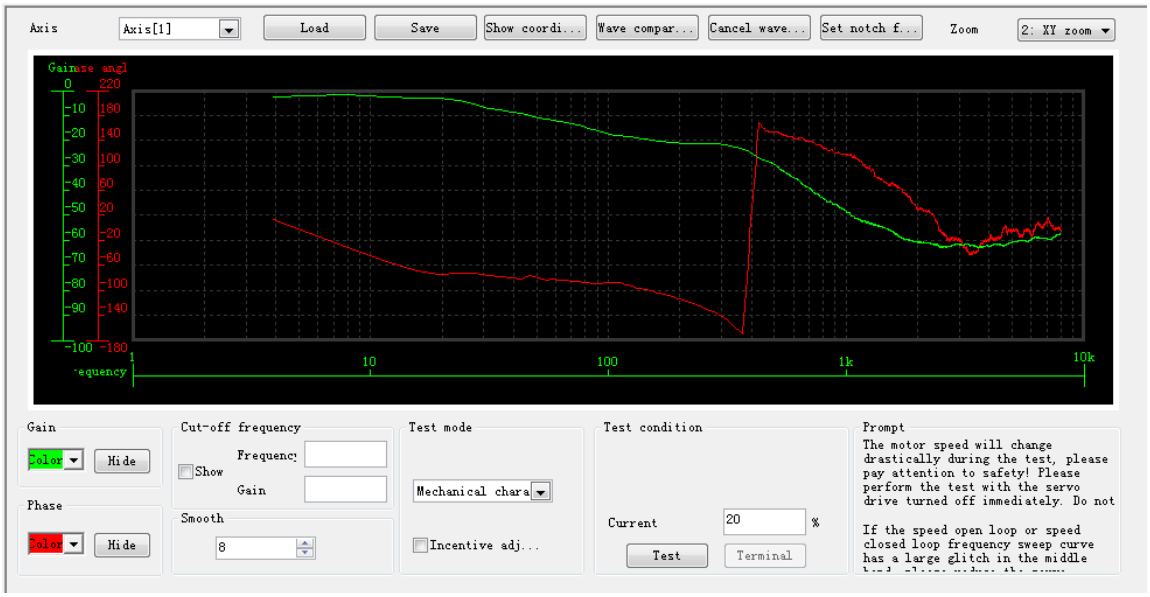


Рис. 6-18 Пример полученной формы волны

На рис. 6-18 показан пример формы волны, полученной посредством анализа механических характеристик.

7 Режимы управления

Сервосистема состоит из трех основных частей: сервопривод, серводвигатель и энкодер обратной связи.

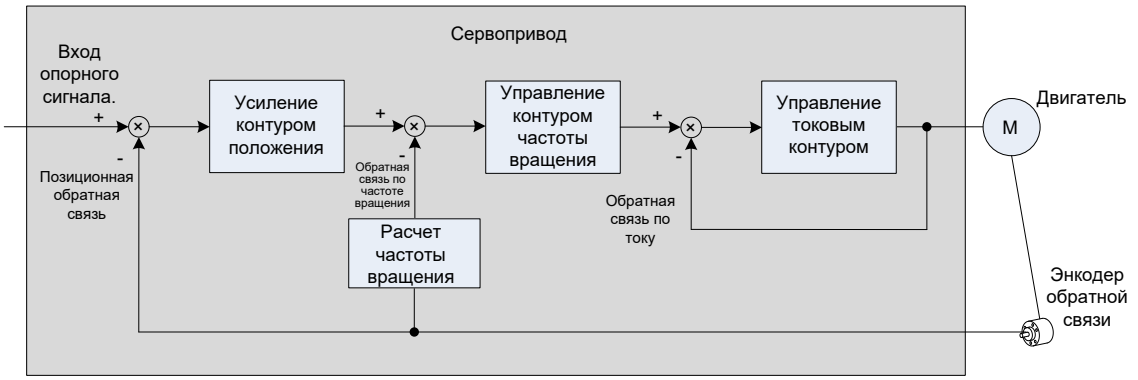


Рис. 7-1 Структура базовой сервосистемы

Сервопривод, являющийся ядром сервосистемы, служит для точного управления положением, частотой вращения и крутящим моментом серводвигателя. Он поддерживает четыре режима управления, а именно управление положением, управление частотой вращения, управление крутящим моментом и комбинированное управление (положение, частота вращения и крутящий момент). Управление положением является наиболее важным режимом управления сервосистемой.

Описание режимов управления приведено далее:

- Управление положением
  В режиме управления положением целевое положение двигателя определяется суммой контрольных данных положения, а частота вращения двигателя определяется частотой контрольных данных положения. Сервопривод осуществляет быстрое и точное управление положением и частотой вращения посредством энкодера обратной связи, установленного на двигателе, или внешнего энкодера (полностью замкнутая система управления). Режим управления положением в основном применяется в областях применения, где требуется управления позиционированием, например, манипуляторы, станок поверхностного монтажа, гравировальные и фрезерные станки, а также станки с ЧПУ.

- Управление частотой вращения
  В режиме управления частотой вращения сервопривод осуществляет быстрое и точное управление частотой вращения посредством контрольных данных частоты вращения, передаваемых по каналу обмена данными. Режим управления частотой вращения в основном используется в областях применения, где требуется управление частотой вращения, или когда хост-контроллер используется для управления положением, или команды, отправленные с хост-контроллера, используются в качестве контрольных данных частоты вращения для сервопривода, например, в случае с гравировальным или фрезерным станком.

- Управление крутящим моментом
  В режиме управления крутящим моментом ток двигателя находится в линейной зависимости от крутящего момента. Поэтому управление крутящим моментом осуществляется через управление током. Управление выходным крутящим моментом осуществляется посредством контрольных данных крутящего момента, передаваемых по каналу обмена данными. Режим управления крутящим моментом в основном применяется в областях применениях, где требуется строгий контроль натяжения. Например, в устройствах намотки/размотки контрольные данные крутящего момента используются для предотвращения воздействия на материал изменений радиуса намотки.

7.1 Настройка состояния сервопривода

Соблюдать процесс, указанный в протоколе стандарта 402, при работе с сервоприводом SV660N. Несоблюдение указаний может привести к неправильному рабочему состоянию сервопривода.

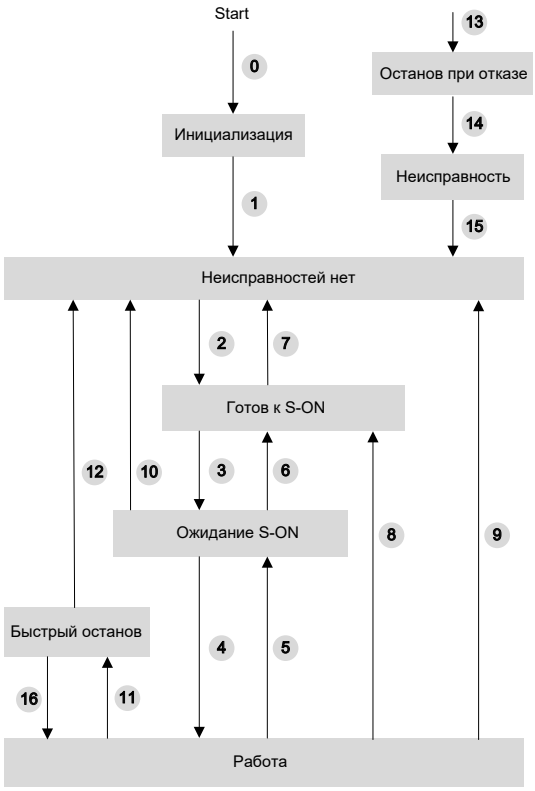


Рис. 7-2 Переключение машины состояний CiA402

В следующей таблице приведены описания различных состояний.

Инициализация	Выполняется инициализация сервопривода и внутренняя самодиагностика. Настройка параметров сервопривода невозможна. Приводные функции недоступны.
Отсутствие ошибок	На сервоприводе отсутствуют ошибки или ошибки сброшены. Возможна настройка параметров.
Готовность к S-ON	Сервопривод готов к работе. Возможна настройка параметров.
Ожидание S-ON	Сервопривод ожидает включения. Возможна настройка параметров.
Работа	Сервопривод работает в штатном режиме, включен определенный режим работы. На двигатель подается питание, и он начинает вращение, когда контрольные данные частоты вращения не равны "0". Возможна настройка параметров с атрибутом "Доступно для изменения во время работы".
Быстрый останов	Быстрый останов активирован, и сервопривод находится в процессе быстрого останова. Возможна настройка параметров с атрибутом "Доступно для изменения во время работы".
Останов при отказе	Обнаружена ошибка, и сервопривод находится в процессе останова при отказе. Возможна настройка параметров с атрибутом "Доступно для изменения во время работы".
Ошибка	Процесс останова завершен, все приводные функции отключены. Возможно изменение параметров для поиска и устранения неисправности.

В следующей таблице приведено описание переключение между командами управления и состоянием сервопривода.

Переключение состояния CiA402		Командное слово 6040h	Разряд 0 – 9[1] командного слова 6041h
0	Включение питания → Инициализация	Естественный переход, управляющая команда не требуется	0x0000
1	Инициализация → Отсутствие ошибок	Естественный переход, управляющая команда не требуется Если при инициализации возникает ошибка, сервопривод сразу переходит в состояние 13.	0x0250/0x270
2	Ошибки отсутствуют –> Готовность к S-ON	0x0006	0x0231
3	Готовность к S-ON –> Ожидание S-ON	0x0007	0x0233
4	Ожидание S-ON –> Работа	0x000F	0x0237
5	Работа –> Ожидание S-ON	0x0007	0x0233
6	Ожидание S-ON –> Готовность к S-ON	0x0006	0x0231
7	Ожидание S-ON –> Ошибки отсутствуют	0x0000	0x0250
8	Работа –> Готовность к S-ON	0x0006	0x0231
9	Работа –> Ошибки отсутствуют	0x0000	0x0250
10	Ожидание S-ON –> Ошибки отсутствуют	0x0000	0x0250
11	Работа –> Быстрый останов	0x0002	0x0217
12	Быстрый останов –> Ошибки отсутствуют	Установить параметр 605A на значение от "0" до "3". Естественный переход применяется после останова, управляющая команда не требуется.	0x0250
13	-> Останов при отказе	При обнаружении ошибки в любом состоянии, отличном от состояния "отказ", сервопривод автоматически переключается в состояние останова при отказе без получения команды.	0x021F
14	Останов при отказе –> Ошибка	Естественный переход применяется после останова, управляющая команда не требуется.	0x0218
15	Ошибка –> Отсутствие ошибок	0x80 Разряд 7 срабатывает по нарастающему фронту. Если значение разряда 7 равно "1", остальные управляющие команды недействительны.	0x0250
16	Быстрый останов –> Работа	Установить параметр 605A на значение от "5" до "7". При останове отправляется значение "0x0F".	0x0237

[1] Разряды с 10 по 15 в параметре 6041h относятся к рабочему состоянию сервопривода, и их значения представлены как "0" в предыдущей таблице. Для получения более подробной информации о состоянии этих разрядов см. режимы работы сервопривода.

7.1.1 Командное слово 6040h

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Используется для установки управляющей команды.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
4 – 6	Зависит от режима работы	Зависит от режимов сервопривода.
7	Сброс ошибки	0: Недействительно 0 –> 1: Сброс ошибок реализован для сбрасываемых ошибок и предупреждений. 1: Остальные управляющие команды недействительны. 1 –> 0: Недействительно
8	Останов	1: Действительно, 0: Недействительно
9	Зависит от режима работы	Зависит от режимов работы сервопривода.
10	Зарезервировано	Не определено
11–15	Зависит от производителя	Определяется производителем.

Примечание:

- Все разряды командного слова составляют управляющую команду.
- Значение разрядов 0 – 3 и 7 одинаково в каждом режиме сервопривода. Сервопривод переключается в предустановленное состояние в соответствии с машиной состояний CiA402 только в том случае, когда командные слова посылаются последовательно. Каждой команде соответствует определенное состояние.
- Значения разрядов 4 – 6 различаются в зависимости от режима. Для получения более подробной информации см. параметры, относящиеся к каждому конкретному режиму.
- Разряд 9 не определен.

7.1.2 Слово состояния 6041h

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Указывает состояние сервопривода.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ms		oms		ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso

MSB LSB

Примечание. ms = определяется изготовителем; oms = определяется режимом работы; ila = активно внутреннее ограничение; tr = цель достигнута; rm = ДУ; w = предупреждение; sod = включение блокировано; qs = быстрый останов; ve = напряжение разрешено; f = неисправность; oe = работа разрешена; so = включение; rtso = готов к включению

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	1: Действительно, 0: Недействительно
11	Внутренний предел активен	1: Действительно, 0: Недействительно
12 – 13	Зависит от режима работы	Зависит от режимов работы сервопривода.
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	1: Действительно, 0: Недействительно

Бинарное значение	Описание
xxxx xxxx x0xx 0000	Не готов к включению
xxxx xxxx x1xx 0000	Включение заблокировано
xxxx xxxx x01x 0001	Готов к включению
xxxx xxxx x01x 0011	Включен
xxxx xxxx x01x 0111	Работа Вкл
xxxx xxxx x00x 0111	Быстрый останов активен
xxxx xxxx x0xx 1111	Реагирование на ошибку активно
xxxx xxxx x0xx 1000	Ошибка

Примечание:

- Значения разрядов 0 – 9 одинаковы в каждом режиме сервопривода. После последовательной отправки управляющих команд в 6040h сервопривод возвращает состояние подтверждения.
- Значения разрядов 12 – 13 зависят от режимов сервопривода. Для получения более подробной информации см. параметры, относящиеся к каждому конкретному режиму.
- Значения разрядов 10, 11 и 15 одинаковы в каждом режиме сервопривода и указывают на состояние сервопривода после реализации определенного режима управления.

7.2 Настройка режима работы

7.2.1 Вводные сведения о режимах работы сервопривода

В сервоприводе SV660N реализована поддержка семи режимов работы, определенных в параметре 6502h.

Индекс 6502h	Наименование	Поддерживаемые режимы привода			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон значений	-	По умолчанию	0x000003ADh

Показывает режимы, поддерживаемые сервоприводом.

Разряд	Описание	Наличие или отсутствие поддержки (0: Нет 1: Да)
0	Режим профиля положения (PP)	1
1	Режим скорости (VL)	0
2	Режим профиля скорости (PV)	1
3	Режим профиля крутящего момента (PT)	1
4	Н/П	0
5	Режим исходного положения (HM)	1
6	Режим интерполированного положения (IP)	0
7	Режим циклического синхронного положения (CSP)	1
8	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	1
9	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	1
10 – 31	Определяется производителем	Зарезервировано

Если устройство поддерживает 6502h, возможно получение поддерживаемых режимов сервопривода через параметр 6502h.

Предварительный режим работы сервопривода устанавливается в параметре 6060h. Текущий режим работы сервопривода доступен для просмотра в словаре объектов 6061h.

■ 6060h (Режимы работы)

Индекс 6060h	Наименование	Режимы работы			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 10	По умолчанию	0

Выбор режима работы сервопривода.

Значение	Режимы работы	
0	Н/П	Зарезервировано
1	Режим профиля положения (PP)	См. *"7.6 Режим профиля положения (PP)"*
2	Н/П	Зарезервировано
3	Режим профиля скорости (PV)	См. *"7.7 Режим профиля скорости (PV)"*
4	Режим профиля крутящего момента (PT)	См. п. *"7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)"*
5	Н/П	Зарезервировано
6	Режим исходного положения (HM)	См. п. *"7.9 Режим исходного положения".*
7	Режим интерполированного положения (IP)	Не поддерживается
8	Режим циклического синхронного положения (CSP)	См. п. *"7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP)"*
9	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	См. п. *"7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV)"*
10	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	См. п. *"7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)"*

Если через SDO задан неподдерживаемый режим работы, возвращается ошибка SDO. Для получения более подробной информации см. *"12.2 Перечень групп объектов"*.

Если через PDO задан неподдерживаемый режим работы, такой режим работы недействителен.

■ 6061h (Отображение режимов работы)

Индекс 6061h	Наименование	Отображение режимов работы			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 10	По умолчанию	0

Отображает текущий режим работы сервопривода.

Значение	Режимы работы	
0	Н/П	Зарезервировано
1	Режим профиля положения (PP)	См. п. *"7.6 Режим профиля положения (PP)"*
2	Н/П	Зарезервировано
3	Режим профиля скорости (PV)	См. п. *"7.7 Режим профиля скорости (PV)"*
4	Режим профиля крутящего момента (PT)	См. п. *"7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)"*
5	Н/П	Зарезервировано
6	Режим исходного положения (HM)	См. п. *"7.9 Режим исходного положения"*
7	Режим интерполированного положения (IP)	Не поддерживается
8	Режим циклического синхронного положения (CSP)	См. п. *"7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP)"*
9	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	См. п. *"7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV)"*
10	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	См. п. *"7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)"*

7.2.2 Циклы обмена данными

Сервоприводы серии SV660N поддерживают цикл синхронизации 125 мкс (или целое число, кратное 125 мкс).

7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP)

В режиме CSP хост-контроллер генерирует контрольные данные положения и циклически отправляет целевое положение на сервопривод. Сервопривод исполняет команду управления положением, частотой вращения и крутящим моментом.

7.3.1 Блок-схема конфигурации

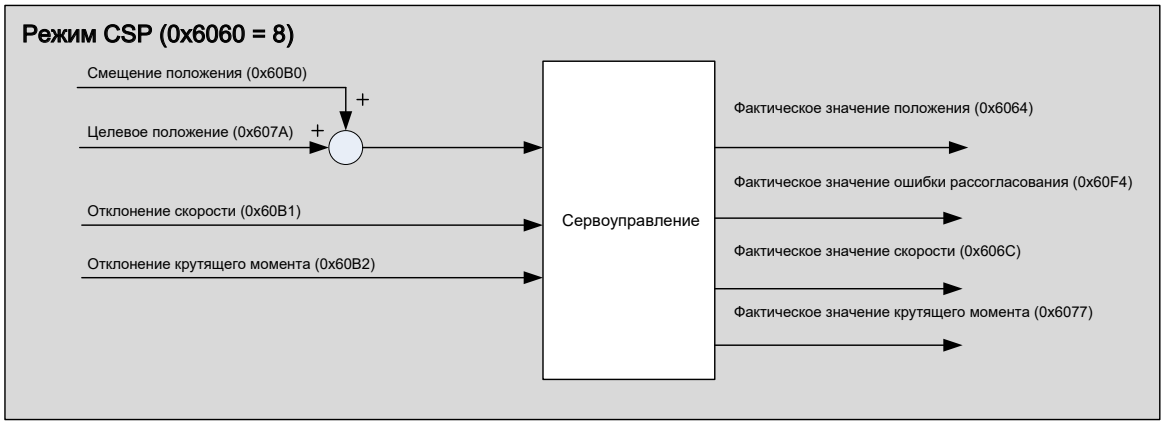


Рис. 7-3 Режим CSP

7.3.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
6064	00	Фактическое значение положения	RO	Int32	Контрольная единица	-	-
606C	00	Фактическое значение скорости	RO	Int32	Контрольная единица/с	-	-
607A	00	Целевое положение	RW	Int32	Контрольная единица	-2^{31} до $+(2^{31} – 1)$	0
607E	00	Полярность	RW	Uint8	-	0 – 255	0
60B0	00	Смещение положения	RW	Int32	Контрольная единица	-2^{31} до $+(2^{31} – 1)$	0
60B1	00	Смещение скорости	RW	Int32	Контрольная единица/с	-2^{31} до $+(2^{31} – 1)$	0
60B2	00	Смещение крутящего момента	RW	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0

7.3.3 Настройки связанных функций

1 Функция мониторинга отклонения положения

☆ Связанные параметры

Индекс 6065h	Наименование	Окно ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/ CSP	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	3145728
Определяет порог чрезмерного отклонения положения (в контрольных единицах). Если параметр 6065h установлен на слишком высокое значение, порог предупреждения о чрезмерном отклонении положения равен 2147483647 единицам энкодера.										

Индекс 6066h	Наименование	Время ожидания ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/ CSP	Диапазон значений	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	0
Определяет период времени для срабатывания чрезмерного отклонения положения (EB00.0). Если отклонение положения превышает пороговое значение чрезмерного отклонения положения и такое состояние сохраняется по истечении периода времени, определенного параметром 6066h, возникает ошибка EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения).										

2 Полярность контрольных данных положения

Оператор может изменить направление контрольных данных положения, установив полярность контрольных данных положения.

☆ Связанный параметр

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
7	Полярность положения 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PP: Инверсия целевого положения (607Ah) CSP: Инверсия контрольных данных положения (607Ah + 60B0h)

7.3.4 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима CSP приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
607A: Целевое положение	6064: Фактическое значение положения	Обязательно

6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.3.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Определяет управляющие команды.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно

Режим CSP поддерживает только абсолютные контрольные данные положения.

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	Не поддерживается, всегда равно "1"
11	Внутренний предел активен	0: Контрольные данные положения в пределах ограничений 1: Контрольные данные положения за пределами ограничений
12	Привод следует значению команды	Не поддерживается, всегда равно "1"
13	Ошибка следования	0: Не сообщается EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения) 1: Сообщается EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения)
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 607Ah	Наименование	Целевое положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/CSP	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0
Определяет целевое положение в режимах PP и CSP. В режиме CSP 607Ah представляет абсолютное целевое положение. В режиме PP 607Ah представляет либо инкрементальное положение, либо абсолютное положение, как определено командным словом.										

Индекс 60B0h	Наименование	Смещение положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0
Определяет смещение положения в режиме CSP. Сумма 607Ah и 60B0h определяет целевое положение сервопривода. Целевое положение = 607Ah + 60B0h										

Индекс 60B1h	Наименование	Смещение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	0
Определяет внешний сигнал упреждающего управления скоростью EtherCAT в режиме CSP, когда параметр 2005-14h установлен на значение 2. Параметр 60B1h может использоваться для уменьшения отклонения положения при позиционировании. После выполнения позиционирования установить смещение скорости на значение "0". Несоблюдение указаний может привести к отклонению между целевым положением позиционирования и обратной связью по положению. Оператор может установить как смещение скорости, так и смещение контрольных данных скорости в режиме CSV посредством параметра 60B1h.										

Индекс 60B2h	Наименование	Смещение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV/CST	Диапазон значений	-3000 до +3000 (0,1 %)	По умолчанию	0
Определяет внешний сигнал упреждающего управления крутящим моментом EtherCAT в режимах CSP и CSV, когда параметр 2006-0Ch установлен на значение "2". Оператор также может установить смещение контрольных данных крутящего момента в режиме CST посредством параметра 60B2h.										

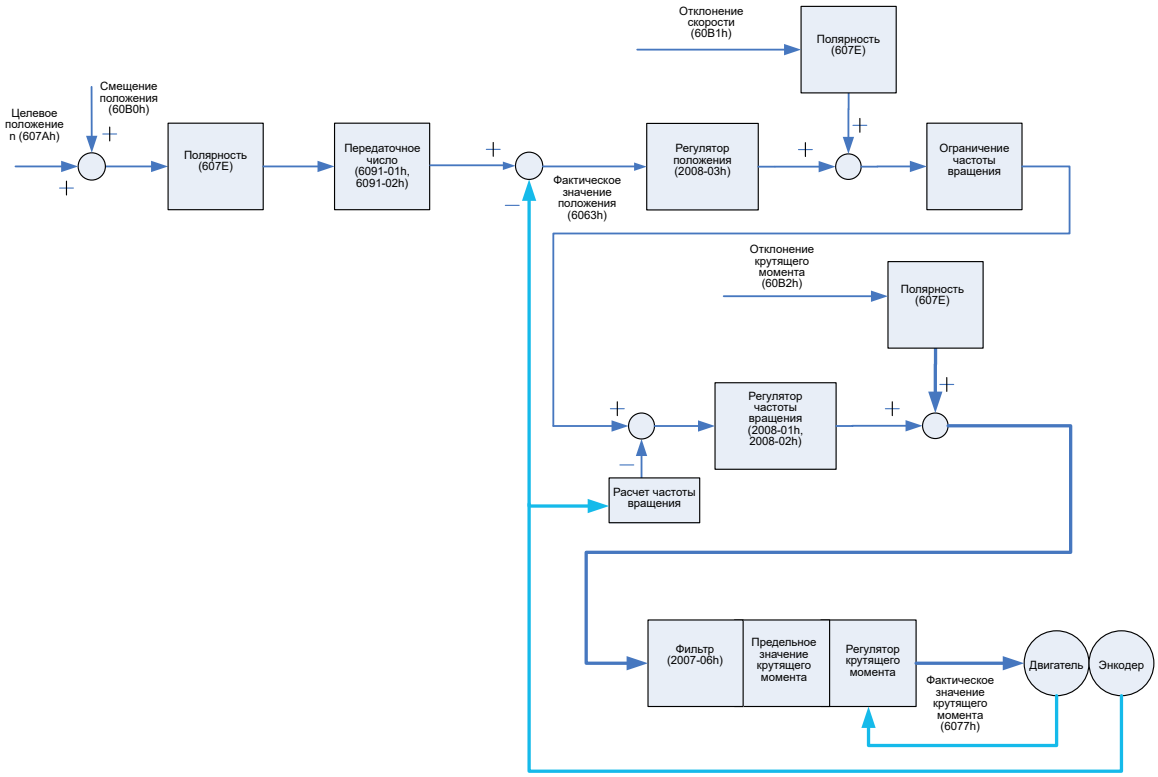
Индекс 6064h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (контрольная единица)	По умолчанию	0
Показывает абсолютную обратную связь по положению (контрольная единица). В случае использования абсолютного энкодера, используемого в режиме вращения, параметр 6064h отражает однооборотную обратную связь по положению (контрольная единица) механической нагрузки.										

Индекс 606Ch	Наименование	Фактическое значение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(контрольная единица/с)	По умолчанию	-
Показывает фактическое значение обратной связи по частоте вращения (контрольная единица/с).										

Индекс 6077h	Наименование	Фактическое значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(ед.: 0,1 %)	По умолчанию	-
Показывает внутреннюю обратную связь по крутящему моменту сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 60F4h	Наименование	Фактическое значение ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон значений	(контрольная единица)	По умолчанию	-
Показывает отклонение положения (контрольная единица).										

7.3.6 Блок-схема функции



7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV)

В данном режиме хост-контроллер отправляет целевую частоту вращения на сервопривод, используя циклическую синхронизацию. Сервопривод исполняет команду управления частотой вращения и крутящим моментом.

7.4.1 Блок-схема конфигурации

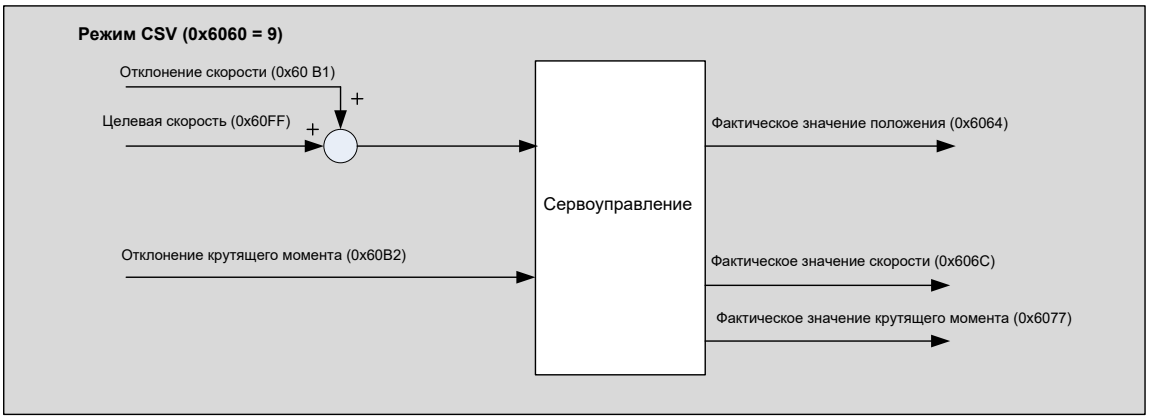


Рис. 7-4 Режим CSV

7.4.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
6064	00	Фактическое значение положения	RO	Int32	Контрольная единица	-	-
606C	00	Фактическое значение скорости	RO	Int32	Контрольная единица/с	-	-
60B1	00	Смещение скорости	RW	Int32	Контрольная единица/с	-2^{31} до $+(2^{31} – 1)$	0
60B2	00	Смещение крутящего момента	RW	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
60FF	00	Целевая скорость	RW	Int32	Контрольная единица/с	-2^{31} до $+(2^{31} – 1)$	0

7.4.3 Настройки связанных функций

1 Полярность контрольных данных скорости

Оператор может изменить направление контрольных данных скорости, установив полярность контрольных данных скорости.

☆ Связанный параметр

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
6	Полярность контрольных данных скорости 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PV: Инверсия целевого крутящего момента (6071h) CSP: Инверсия смещения скорости (60B1h) CSV: Инверсия контрольных данных частоты вращения (60FFh + 60B1h)

7.4.4 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима CSV приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
60FF: Целевая скорость		Обязательно
	6064: Фактическое значение положения	Необяз.

	606C: Фактическое значение скорости	Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.4.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Определяет управляющую команду.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	Не поддерживается, всегда равно "1"
11	Внутренний предел активен	0: Обратная связь по положению в пределах ограничений 1: Обратная связь по положению за пределами ограничений
12	Привод следует значению команды	Не поддерживается, всегда равно "1"
13	Ошибка следования	Не поддерживается, всегда равно "0"
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 60B1h	Наименование	Смещение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	0

Определяет смещение контрольных данных частоты вращения в режиме CSV. После установки смещения скорости применяется следующая формула:

Целевая частота вращения = 60FFh + 60B1h

Индекс 60B2h	Наименование	Смещение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV/CST	Диапазон значений	-3000 до +3000 (0,1 %)	По умолчанию	0

Определяет внешний сигнал упреждающего управления крутящим моментом EtherCAT в режиме CSV, когда параметр 2006-0Ch установлен на значение "2".

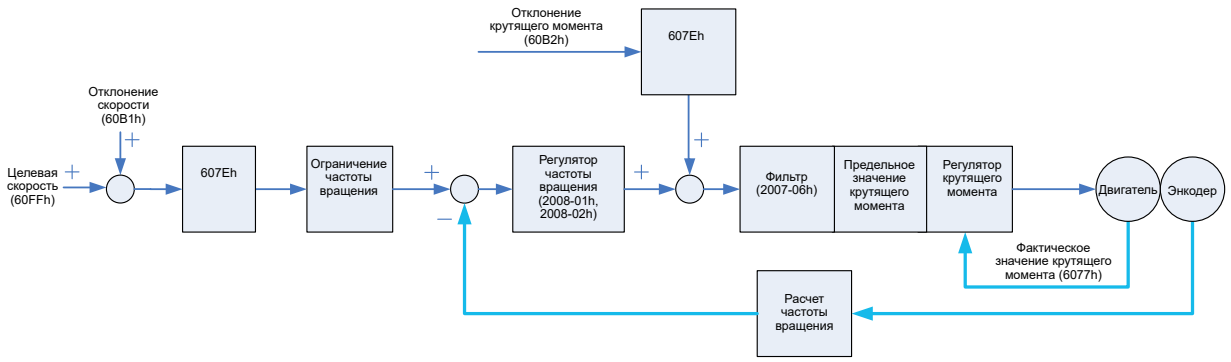
Индекс 6064h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (контрольная единица)	По умолчанию	0
Показывает абсолютную обратную связь по положению (контрольная единица). В случае использования абсолютного энкодера, используемого в режиме вращения, параметр 6064h отражает однооборотную обратную связь по положению (контрольная единица) механической нагрузки.										

Индекс 606Ch	Наименование	Фактическое значение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(контрольная единица/с)	По умолчанию	-
Показывает значение обратной связи по частоте вращения (контрольная единица/с).										

Индекс 6077h	Наименование	Фактическое значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	При отображении	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(0,1 %)	По умолчанию	-
Представляет внутреннюю обратную связь по крутящему моменту сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 60FFh	Наименование	Целевая скорость			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PV/CSV	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	0
Определяет целевую частоту вращения в режимах PV и CSV. Максимальная рабочая частота вращения двигателя в режиме CSV определяется максимальной частотой вращения двигателя.										

7.4.6 Блок-схема функции



7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)

В данном режиме хост-контроллер отправляет целевой крутящий момент на сервопривод, используя циклическую синхронизацию. Сервопривод выполняет управление крутящим моментом.

7.5.1 Блок-схема конфигурации

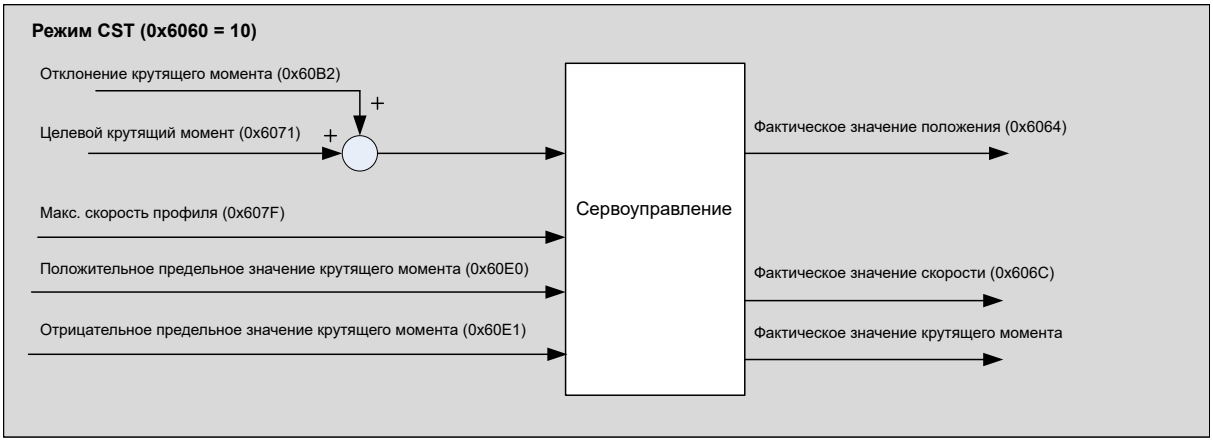


Рис. 7-5 Режим CST

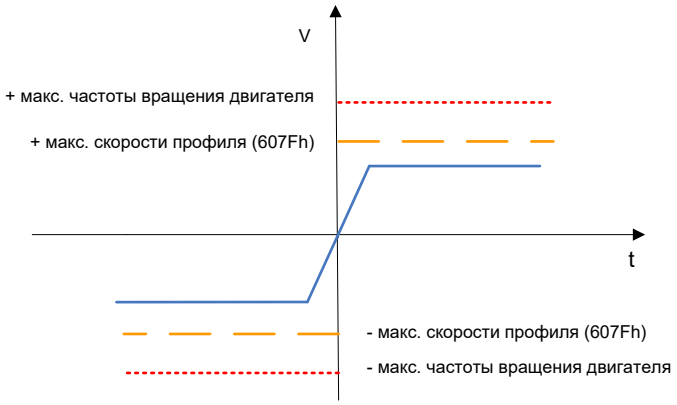
7.5.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
6071	00	Целевой крутящий момент	RW	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
6072	00	Макс. крутящий момент	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000
6074	00	Значение требуемого крутящего момента	RO	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
6077	00	Фактическое значение крутящего момента	RO	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
607F	00	Макс. скорость профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/с	0 – (2^{32} – 1)	104857600
60B2	00	Смещение крутящего момента	RW	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
60E0	00	Положительное предельное значение крутящего момента	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000
60E1	00	Отрицательное предельное значение крутящего момента	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000

7.5.3 Настройки связанных функций

1 Ограничение частоты вращения в режиме управления крутящим моментом

В режиме управления крутящим моментом параметр 607Fh может использоваться для ограничения максимальной частоты вращения в прямом и обратном направлениях. Следует обратить внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную рабочую частоту вращения, разрешенную двигателем.

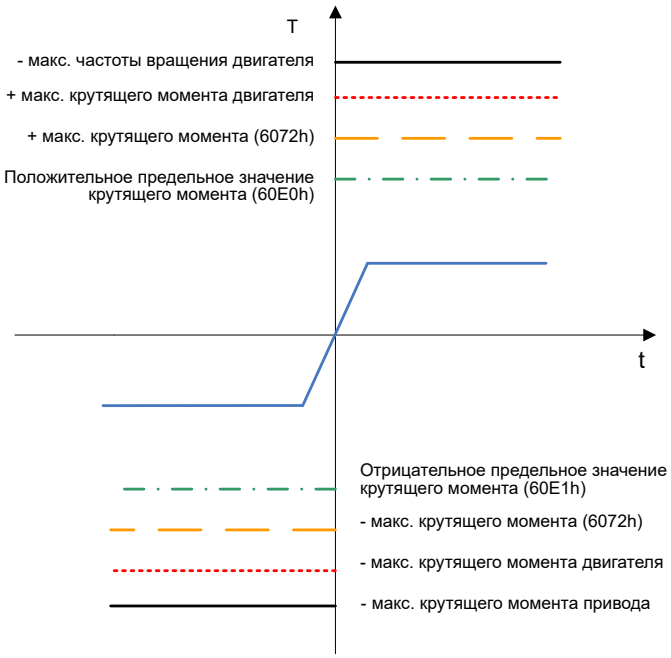


☆ Связанные параметры

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, HM и CST.										

2 Ограничение крутящего момента

Для защиты механических устройств возможно ограничение контрольных данных крутящего момента сервопривода в режимах управления положением, частотой вращения и крутящим моментом, настроив параметр 6072h (Макс. крутящий момент), 60E0h (Положительное предельное значение крутящего момента) и 60E1h (Отрицательное предельное значение крутящего момента). Следует обратить внимание на то, что не допускается превышение максимального крутящего момента, допускаемого двигателем.



☆ Связанные параметры

Индекс 6072h	Наименование	Макс. значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–3000 (0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом и обратном направлениях.										

Индекс 60E0h	Наименование	Положительное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–3000 (0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом направлении.										

Индекс 60E1h	Наименование	Отрицательное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–3000 (0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в обратном направлении.										

3 Полярность контрольных данных крутящего момента

Оператор может изменить направление контрольных данных крутящего момента, установив полярность контрольных данных крутящего момента.

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
5	Полярность контрольных данных крутящего момента: 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PT: Инверсия целевого крутящего момента (6071h) CSP/CSV: Инверсия смещения крутящего момента (60B2h) CST: Инверсия контрольных данных крутящего момента (6071h + 60B2h)

7.5.4 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации режима циклического синхронного крутящего момента (CST) приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
6071: Целевой крутящий момент		Обязательно
	6064: Фактическое значение положения	Необяз.
	606C: Фактическое значение скорости	Необяз.
	6077: Фактическое значение крутящего момента	Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.5.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Определяет управляющую команду.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	Не поддерживается, всегда равно "1"
11	Внутренний предел активен	0: Обратная связь по положению в пределах ограничений 1: Обратная связь по положению за пределами ограничений
12	Привод следует значению команды	Не поддерживается, всегда равно "1"
13	Ошибка следования	Не поддерживается, всегда равно "0"
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 6071h	Наименование	Целевой крутящий момент			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PT/CST	Диапазон значений	-3000 до +3000 (0,1 %)	По умолчанию	0

Определяет целевой крутящий момент в режимах PT и CST.
Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.

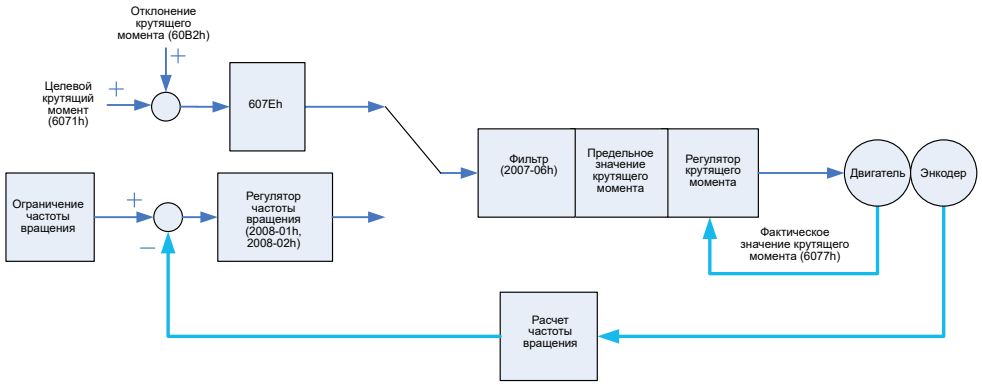
Индекс 6074h	Наименование	Значение требуемого крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (0,1 %)	По умолчанию	-

Показывает выходное значение контрольных данных крутящего момента во время работы.
Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.

Индекс 6077h	Наименование	Фактическое значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (0,1 %)	По умолчанию	-
Показывает фактический выходной крутящий момент сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 60B2h	Наименование	Смещение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV/CST	Диапазон значений	-3000 до +3000 (0,1 %)	По умолчанию	0
Определяет смещение крутящего момента в режимах CST, CSP и CSV. После смещения применяется следующая формула: Целевой крутящий момент = 6071h + 60B2h										

7.5.6 Блок-схема функции



7.6 Режим профиля положения (PP)

Режим PP главным образом применяется для двухточечного позиционирования. В режиме PP хост-контроллер определяет целевое положение, рабочую частоту вращения, ускорение и замедление. Генератор профиля положения в сервоприводе формирует кривую положения на основе настроек. Сервопривод исполняет команду управления положением, частотой вращения и крутящим моментом.

7.6.1 Блок-схема конфигурации

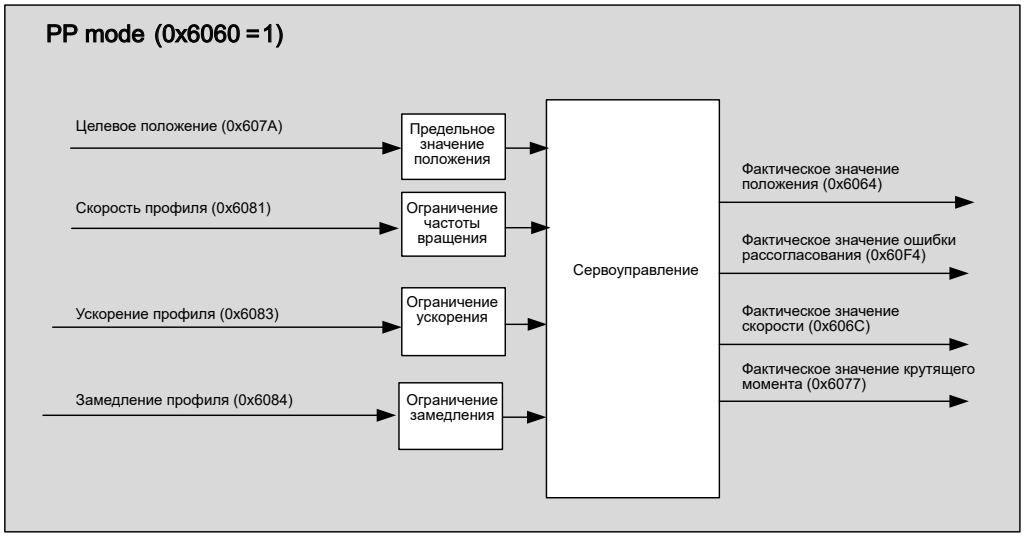
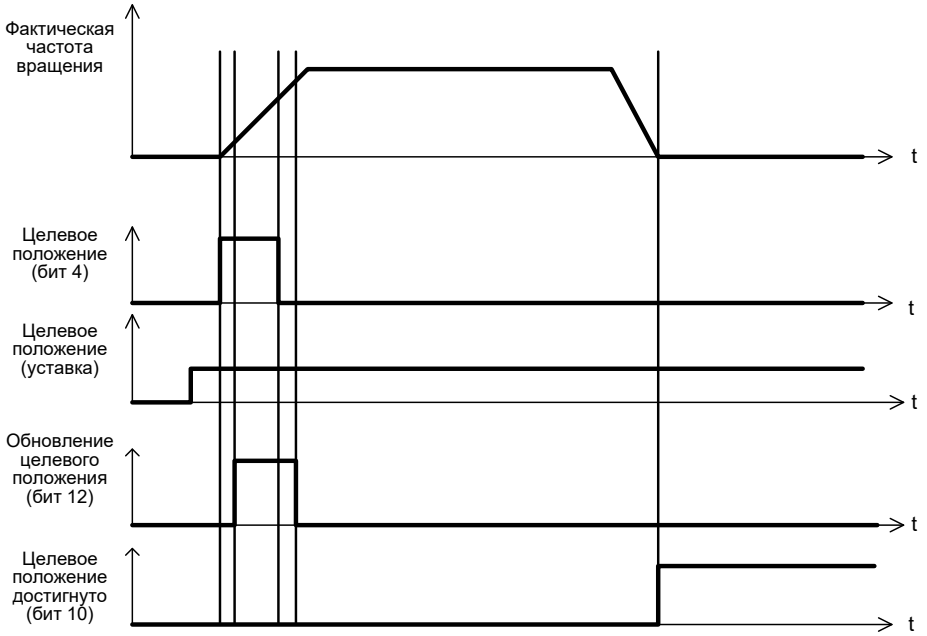


Рис. 7-6 Режим PP

В режиме PP целевое положение запускается и активируется на основе временной последовательности разряда 4 командного слова (Новая уставка) и разряда 12 слова состояния (Подтверждение уставки).

Контроллер устанавливает разряд Новой уставки (разряд 4 командного слова) на значение "1", чтобы проинформировать сервопривод о новом целевом положении. Сервопривод после получения нового целевого положения устанавливает разряд Подтверждения уставки (разряд 12 слова состояния) на значение "1". После того, как контроллер снова установит Новую уставку на значение "0", если сервопривод может получить новое целевое положение, разряд Подтверждения уставки устанавливается на значение "0". В противном случае сохраняется значение "1".



Режим привязки контрольных данных положения определяется разрядом 5 (Немедленное изменение на установленное значение) командного слова. Если разряд 5 установлен на значение "1" (Последовательный режим), между контрольными данными положения применяется последовательная связь. Если разряд 5 установлен на значение "0" (одноточечный режим), связь осуществляется между контрольными данными положения после достижения нулевой частоты вращения.

1 Последовательный режим:

Целевое положение данного сегмента находится в процессе позиционирования. После формирования нового целевого положения контроллер устанавливает разряд Новой уставки на значение "1", и сервопривод осуществляет позиционирование на основе нового целевого положения.

В последовательном режиме используется следующая временная последовательность разряда 4 командного слова (Новая уставка) и разряда 12 слова состояния (Подтверждение уставки).

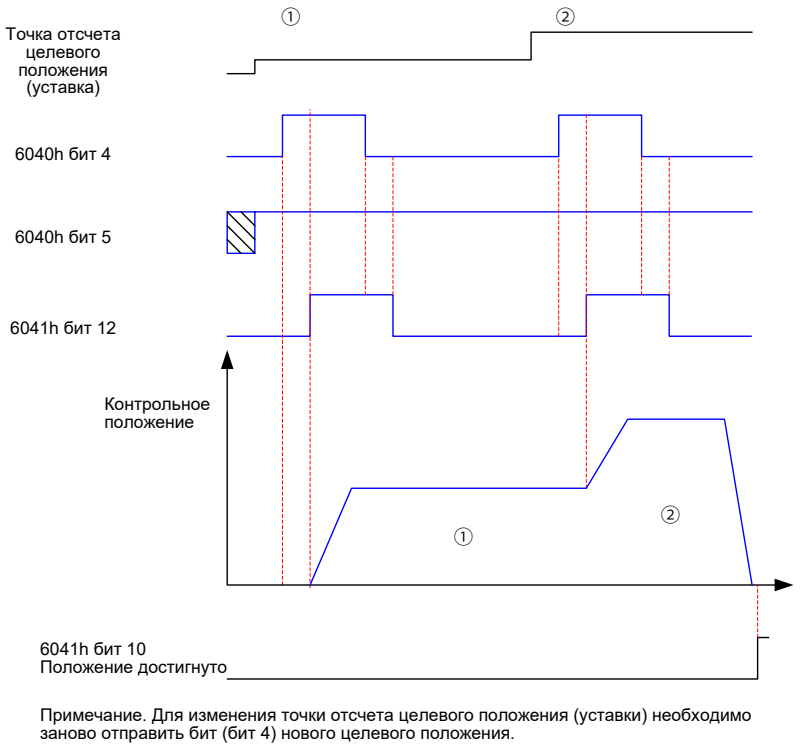
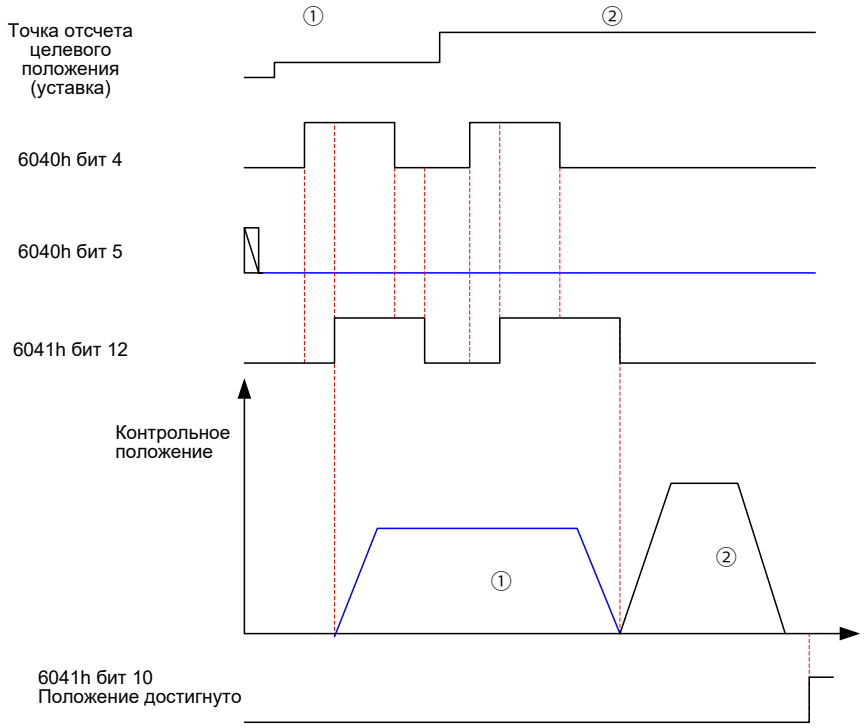


Рис. 7-7 Временная последовательность в последовательном режиме

2 Одноточечный режим:

Целевое положение данного сегмента находится в процессе позиционирования. После формирования нового целевого положения контроллер устанавливает разряд Новой уставки на значение "1", и сервопривод осуществляет позиционирование на основе нового целевого положения после передачи контрольных данных положения текущего сегмента.

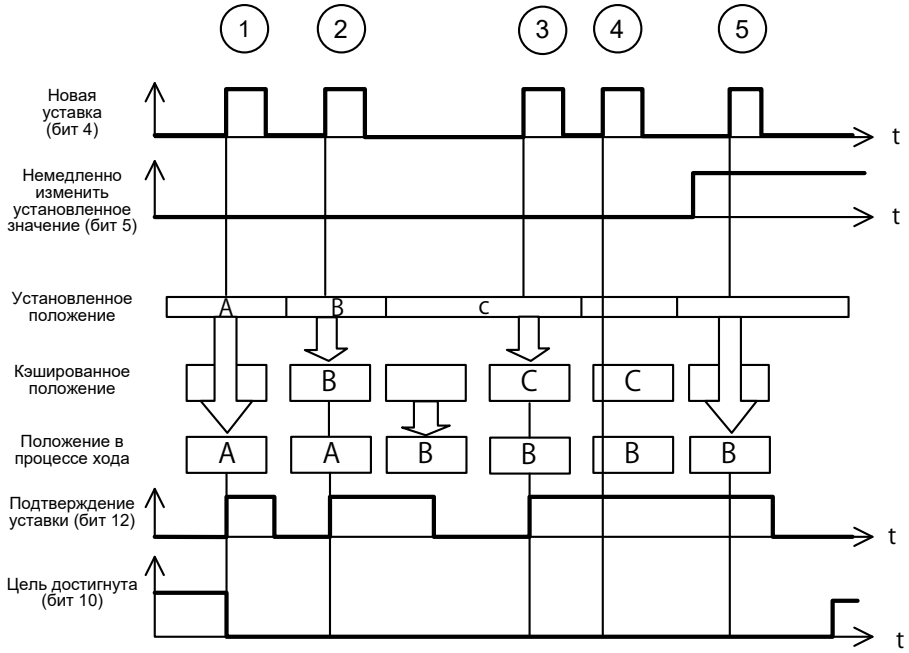
Используется следующая временная последовательность разряда 4 командного слова (Новая уставка) и разряда 12 слова состояния (Подтверждение уставки).



Примечание. Для изменения точки отсчета целевого положения (уставки) необходимо заново отправить бит (бит 4) нового целевого положения.

Рис. 7-8 Временная последовательность в одноточечном режиме

В одноточечном режиме сервопривод поддерживает кэширование одного целевого положения. Это означает, что сервопривод способен запоминать новый сегмент целевого положения, когда исполняется текущее целевое положение. Используется следующая временная последовательность.



① : Если кэш положения пуст, заданное положение исполняется немедленно.

②③ : Если текущие контрольные данные положения исполняются, новое заданное положение сохраняется в кэше. После передачи текущих контрольных данных положения исполняется значение из кэша. После очистки кэша возможно получение нового задаваемого значения.

④⑤ : Получение новой уставки невозможно, если кэш заполнен. В таком случае возможна установка разряда атрибута (Немедленное изменение на установленное значение) уставки на значение "1" для активации уставки.

7.6.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
6064	00	Фактическое значение положения	RO	Int32	Контрольная единица	-	-
607A	00	Целевое положение	RW	Int32	Контрольная единица	-2^{31} до $(2^{31} – 1)$	0
6081	00	Скорость профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/с	$0 – (2^{32} – 1)$	1747627
6083	00	Ускорение профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/$с^2$	$0 – (2^{32} – 1)$	1747626667
6084	00	Замедление профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/$с^2$	$0 – (2^{32} – 1)$	1747626667
607F	00	Макс. скорость профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/с	$0 – (2^{32} – 1)$	104857600

7.6.3 Настройки связанных функций

1 Позиционирование завершено

Позиционирование завершено Когда отклонение положения удовлетворяет заданному условию, процесс позиционирования завершается. В таком случае сервопривод устанавливает разряд 10 слова состояния, а хост-контроллер, получив сигнал, подтверждает, завершение позиционирования.

☆ Связанные параметры

Индекс 6067h	Наименование	Окно положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	734
Определяет порог достижимости положения. Когда отклонение положения находится в пределах ±(значение) параметра 6067h, а время достигает значения, заданного в параметре 6068h, сервопривод считает, что положение достигнуто, и устанавливает разряд 10 параметра 6041h на значение "1". Этот флаговый разряд действителен только при активном сигнале S-ON в режиме PP.										

Индекс 6068h	Наименование	Время окна положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон значений	0–65535 (мс)	По умолчанию	0
Определяет временное окно для достижения положения.										

CAUTION
Параметр 6067h отражает только пороговое значение абсолютного отклонения положения для активации сигнала завершения позиционирования (разряд 10). Он не связан с точностью позиционирования.

2 Функция мониторинга отклонения положения

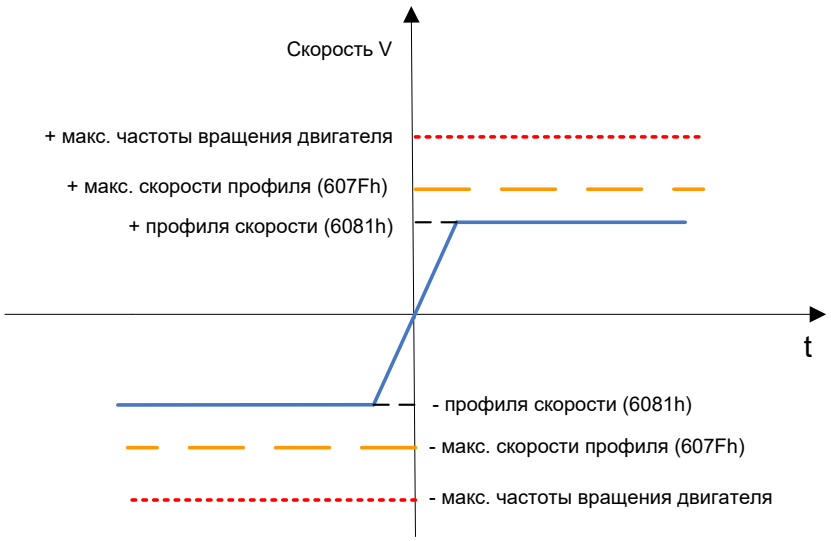
☆ Связанные параметры

Индекс 6065h	Наименование	Окно ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	3145728
Определяет порог чрезмерного отклонения положения (в контрольных единицах). Если параметр 6065h установлен на слишком высокое значение, порог предупреждения о чрезмерном отклонении положения равен 2147483647 единицам энкодера.										

Индекс 6066h	Наименование	Время ожидания ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон значений	0–65535 (мс)	По умолчанию	0
Определяет период времени для срабатывания чрезмерного отклонения положения (EB00.0). Если отклонение положения превышает пороговое значение срабатывания предупреждения по чрезмерному отклонению положения и такое состояние сохраняется по истечении периода времени, определенного параметром 6066h, возникает ошибка EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения).										

3 Ограничение частоты вращения

В режиме PP параметр 607Fh может использоваться для ограничения максимальной частоты вращения в прямом и обратном направлениях. Следует обратить внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную рабочую частоту вращения, разрешенную двигателем.



☆ Связанные параметры

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, HM и CST.										

4 Пределы ускорения и замедления

В режиме PP возможно ограничение скорости изменения контрольных данных положения посредством предельных значений ускорения и замедления.

☆ Связанные параметры

Индекс 60C5h	Наименование	Макс. ускорение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 4294967295 (контрольная единица/с2)	По умолчанию	2147483647
Определяет максимальное (предельное) значение ускорения. В режиме PP, если значение параметра 6083h превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h. Для параметра 60C5h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

Индекс 60C6h	Наименование	Макс. замедление			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 4294967295 (контрольная единица/с2)	По умолчанию	2147483647
Определяет максимальное (предельное) значение замедления. В режиме PP, если значение параметра 6084h превышает значение параметра 60C6h, используется значение параметра 60C6h. Для параметра 60C6h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

5 Полярность

Оператор может изменить направление контрольных данных положения, установив полярность контрольных данных положения.

☆ Связанный параметр

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
7	Полярность контрольных данных положения 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PP: Инверсия целевого положения 607Ah

7.6.4 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима PP приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
607A: Целевое положение	6064: Фактическое значение положения	Обязательно
6081: Скорость профиля	-	Обязательно
6083: Ускорение профиля	-	Необяз.
6084: Замедление профиля	-	Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.6.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Используется для установки управляющих команд.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Новая уставка	0 –> 1: Срабатывание нового целевого положения 1 –> 0: Очистка разряда 12 слова состояния
5	Немедленное изменение на установленное значение	0: Невозможно немедленно обновить целевое положение 1: Возможно немедленное обновление целевого положения
6	абс/отн	0: Целевое положение является абсолютными контрольными данными положения 1: Целевое положение является относительными контрольными данными положения
8	Останов	0: Сохраняется текущее рабочее состояние 1: Останов

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

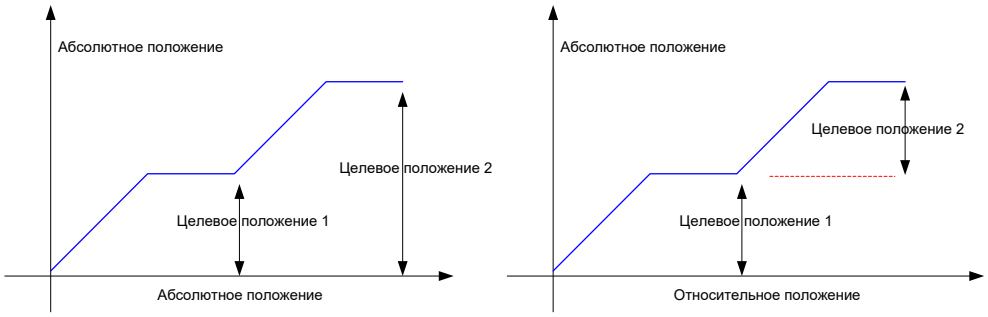
Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	0: Целевое положение не достигнуто 1: Целевое положение достигнуто
11	Внутренний предел активен	0: Контрольные данные положения в пределах ограничений 1: Контрольные данные положения за пределами ограничений
12	Подтверждение уставки	0: Возможно обновление уставки 1: Обновление уставки невозможно
13	Ошибка следования	0: Не сообщается EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения) 1: Сообщается EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения)
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 607Ah	Наименование	Целевое положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/CSP	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет целевое положение сервопривода в режиме PP.

В режиме PP тип целевого положения (абсолютная или относительная) указывается значением разряда 6 параметра 6040h.



Индекс 6081h	Наименование	Скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон значений	0–(232–1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	174762

Определяет постоянную рабочую частоту вращения для целевого положения в режиме PP.

$$\text{Частота вращения двигателя (об/мин)} = \frac{\text{6081h x 6091h (передаточное число)}}{\text{Разрешающая способность энкодера}} \times 60$$

Индекс 6083h	Наименование	Ускорение профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с2)	По умолчанию	17476266667

Определяет контрольные данные положения в режиме PP.

В режиме PP, если значение параметра 6083h превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h.

Для параметра 6083h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

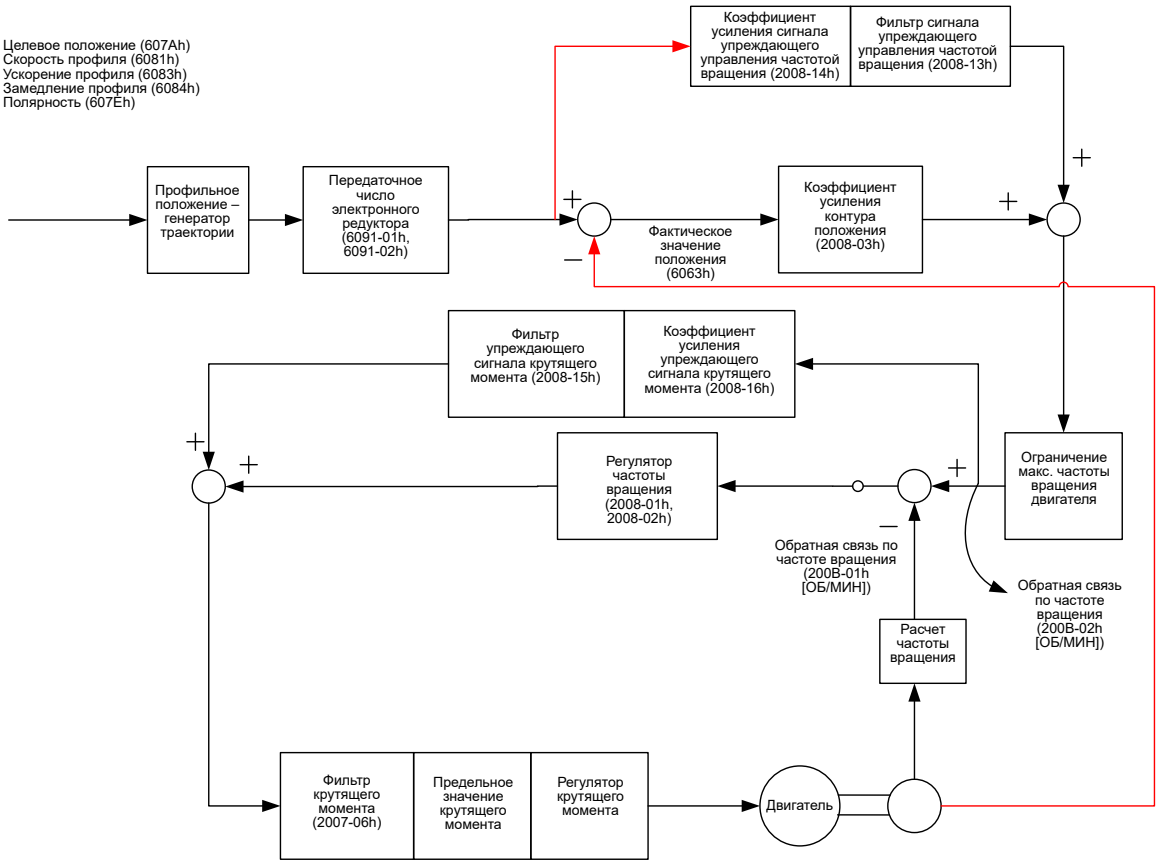
Индекс 6084h	Наименование	Замедление профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при остановке	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с2)	По умолчанию	17476266667

Определяет замедление контрольных данных положения в режиме PP.

В режиме PP, если значение параметра 6084h превышает значение параметра 60C6h, используется значение параметра 60C6h.

Для параметра 6084h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

7.6.6 Блок-схема функции



7.7 Режим профиля скорости (PV)

В режиме PV хост-контроллер отправляет команды целевой частоты вращения, ускорения и замедления на сервопривод. Сервопривод формирует контрольную кривую частоты вращения и исполняет управляющие задания по частоте вращения и крутящему моменту.

7.7.1 Блок-схема конфигурации

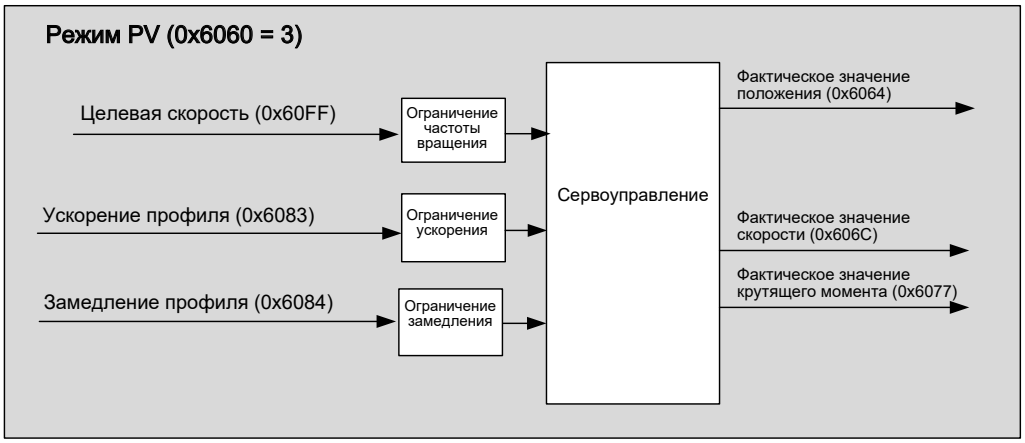


Рис. 7-9 Режим PV

7.7.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
606C	00	Фактическое значение скорости	RO	Int32	Контрольная единица/с	-	-
606D	00	Окно скорости	RW	Uint16	об/мин (RPM)	0–65535	10
606E	00	Время окна скорости	RW	Uint16	мс	0–65535	0
606F	00	Пороговое значение скорости	RW	Uint16	об/мин (RPM)	0 – 0xFFFF	10
6070	00	Время порогового значения скорости	RW	Uint16	мс	0–65535	0
607F	00	Макс. скорость профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/с	0 – (2^{32} – 1)	104857600
6083	00	Ускорение профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/$с^2$	0 – (2^{32} – 1)	1747626667
6084	00	Замедление профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/$с^2$	0 – (2^{32} – 1)	1747626667
60FF	00	Целевая скорость	RW	Int32	Контрольная единица/с	-2^{31} до +(2^{31} – 1)	0

7.7.3 Настройки связанных функций

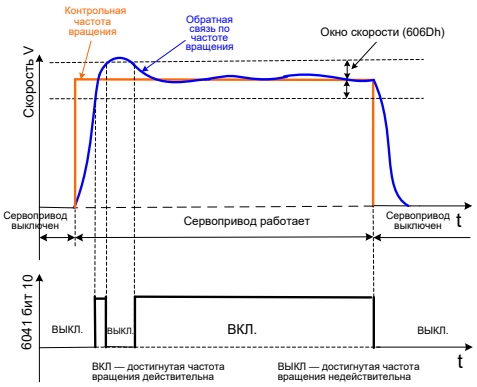
1 Мониторинг достижения частоты вращения

Мониторинг достижения частоты вращения используется для проверки соответствия контрольных данных частоты вращения скорости сервопривода обратной связи по частоте вращения двигателя.

☆ Связанные параметры

Индекс 606Dh	Наименование	Окно скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон значений	0–65535 (об/мин)	По умолчанию	10
Индекс 606Eh	Наименование	Время окна скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон значений	0–65535 (мс)	По умолчанию	0

Параметр 606Dh используется для установки порогового значения достижения частоты вращения. Параметр 606Eh используется для установки времени окна для достижения частоты вращения.



Если значение разности между контрольными данными частоты вращения и обратной связью по частоте вращения находится в пределах ±(значение) параметра 606D и такое состояние сохраняется в течение периода времени, определенного параметром 606E, то частота вращения достигнута, а разряд 10 (Целевое значение достигнуто) параметра 6041h устанавливается на значение "1".

Данный флаговый разряд действителен, только при работе сервопривода в режиме PV.

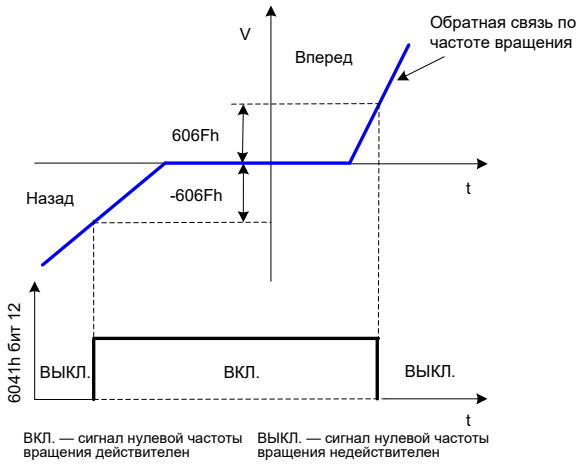
2 Мониторинг нулевой частоты вращения

Мониторинг нулевой частоты вращения используется для проверки, является ли абсолютное значение обратной связи по частоте вращения двигателя ниже установленного порогового значения. Если данное условие выполняется, статус электродвигателя приближается к заторможенному состоянию (нулевая частота вращения), при этом разряд 12 слова состояния устанавливается на значение "1".

☆ Связанные параметры

Индекс 606Fh	Наименование	Пороговое значение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон значений	0–65535 (об/мин)	По умолчанию	10
Индекс 6070h	Наименование	Время порогового значения скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон значений	0–65535 (мс)	По умолчанию	0

Выбор порогового значения нулевой частоты вращения.

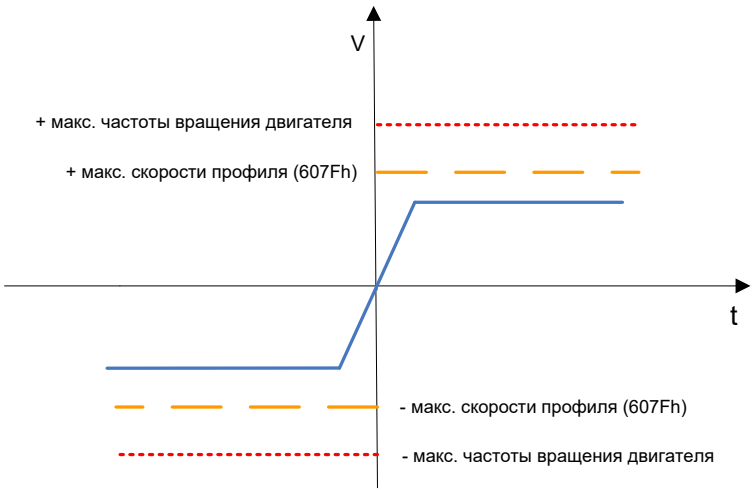


Если обратная связь по частоте вращения находится в пределах ±(значение) параметра 606F и такое состояние сохраняется в течение периода времени, определенного параметром 6070, разряд 12 параметра 6041 устанавливается на значение "1", указывая на то, что частота вращения двигателя равна "0".

Данный флаговый разряд действителен только в режиме PV.

3 Ограничение частоты вращения

В режиме PV параметр 607Fh может использоваться для ограничения максимальной частоты вращения в прямом и обратном направлениях. Следует обратить внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную рабочую частоту вращения, разрешенную двигателем.



☆ Связанные параметры

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, HM и CST.										

4 Пределы ускорения и замедления

В режиме PV возможно ограничение скорости изменения контрольных данных частоты вращения посредством предельных значений ускорения и замедления.

Индекс 60C5h	Наименование	Макс. ускорение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–4294967295 (контрольная единица/c2)	По умолчанию	2147483647
Определяет максимальное (предельное) значение ускорения. В режиме PV, если значение параметра 6083h превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h. Для параметра 60C5h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

Индекс 60C6h	Наименование	Макс. замедление			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–4294967295 (контрольная единица/c2)	По умолчанию	2147483647
Определяет максимальное (предельное) значение замедления. В режиме PV, если значение параметра 6084h превышает значение параметра 60C6h, используется значение параметра 60C6h. Для параметра 60C6h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

5 Полярность

Оператор может изменить направление контрольных данных скорости, установив полярность контрольных данных скорости.

☆ Связанные параметры

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
6	Полярность контрольных данных скорости 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PV: Инверсия целевого крутящего момента 60FFh

7.7.4 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима PV приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
60FF: Целевая скорость		Обязательно
	6064: Фактическое значение положения	Необяз.

	606C: Фактическое значение скорости	Необяз.
6083: Ускорение профиля		Необяз.
6084: Замедление профиля		Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.7.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Используется для установки управляющих команд.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Останов	0: Сохраняется текущее рабочее состояние 1: Останов

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

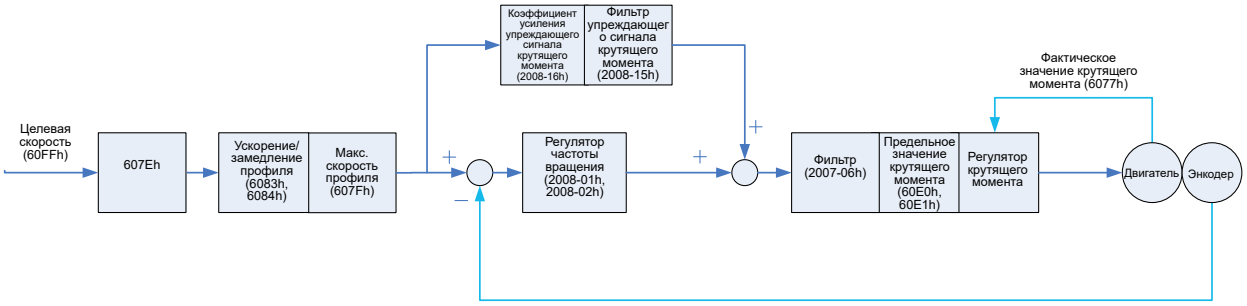
Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	0: Целевая скорость не достигнута 1: Целевая скорость достигнута
11	Внутренний предел активен	0: Обратная связь по положению в пределах ограничений 1: Обратная связь по положению за пределами ограничений
12	Частота вращения	0: Частота вращения не равна "0" 1: Частота вращения равна "0"
13	Н/П	Без значения, всегда равно "0"
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 60FFh	Наименование	Целевая скорость			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PV/CSV	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	0
Определяет целевую частоту вращения в режимах PV и CSV.										

Индекс 6083h	Наименование	Ускорение профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с2)	По умолчанию	17476266667
Определяет ускорение контрольных данных частоты вращения в режимах PP и PV. В режиме PP, если значение параметра 6083h превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h. Для параметра 6083h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

Индекс 6084h	Наименование	Замедление профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV	Диапазон значений	0–(232–1) (контрольная единица/c2)	По умолчанию	17476266667
Определяет замедление контрольных данных частоты вращения в режимах PP и PV. В режиме PP, если значение параметра 6084h превышает значение параметра 60C6h, используется значение параметра 60C6h. Для параметра 6084h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

7.7.6 Блок-схема функции



7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)

В режиме PT хост-контроллер отправляет целевой крутящий момент, определенный параметром 6071h, и наклон кривой крутящего момента, определенный параметром 6087h, на сервопривод. Сервопривод формирует контрольную кривую крутящего момента и исполняет управляющее задание по крутящему моменту.

7.8.1 Блок-схема конфигурации

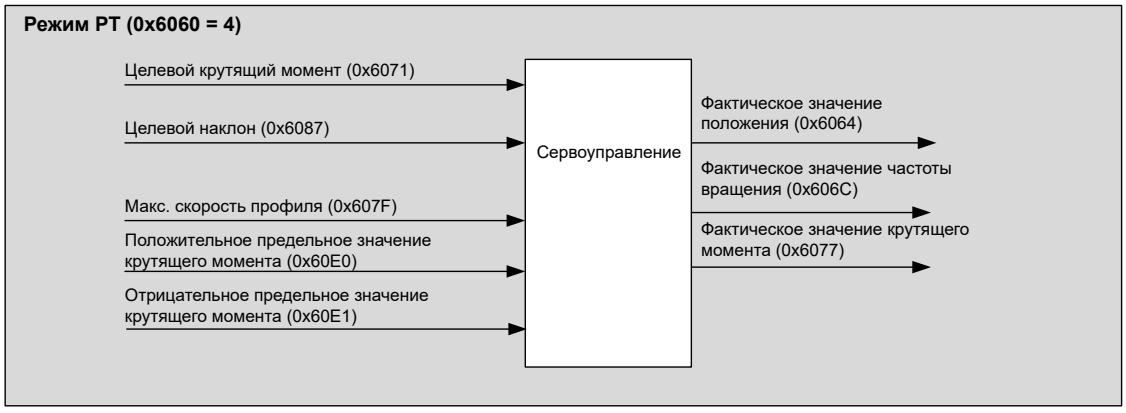


Рис. 7-10 Режим PT

7.8.2 Связанные объекты

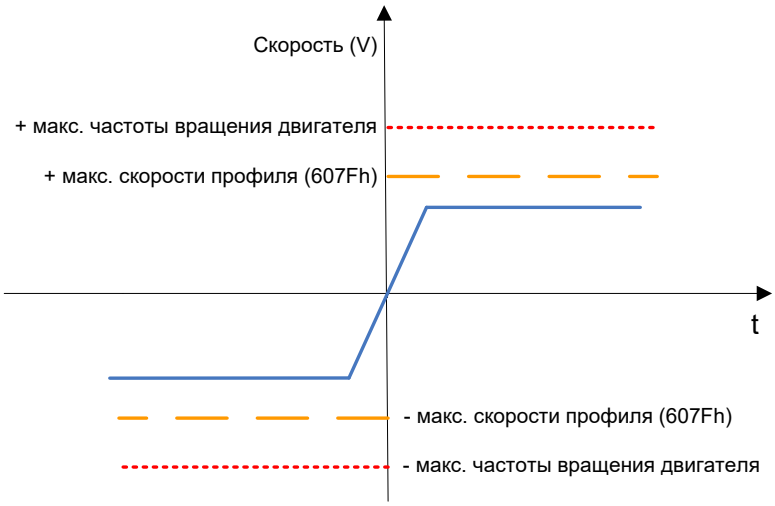
Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0

Индекс (шестн. формат)	Субин-декс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолча-нию
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	-	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	-	0
6071	00	Целевой крутящий момент	RW	Int16	0,1 %	-3000 до +3000	0
6072	00	Макс. крутящий момент	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000
6074	00	Значение требуемого крутящего момента	RO	Int16	0,1 %	-	-
6077	00	Фактическое значение крутящего момента	RO	Int16	0,1 %	-	-
6087	00	Наклон кривой крутящего момента	RW	Uint32	0,1 %/c	0 – (2^{32} – 1)	2^{32} – 1
607F	00	Макс. скорость профиля	RW	Uint32	Контрольная единица/c	0 – (2^{32} – 1)	104857600
60E0	00	Положительное предельное значение крутящего момента	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000
60E1	00	Отрицательное предельное значение крутящего момента	RW	Uint16	0,1 %	0 – 3000	3000

7.8.3 Настройки связанных функций

1 Ограничение частоты вращения в режиме управления крутящим моментом

В режиме управления крутящим моментом параметр 607Fh может использоваться для ограничения максимальной частоты вращения в прямом и обратном направлениях. Следует обратить внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную рабочую частоту вращения, разрешенную двигателем.

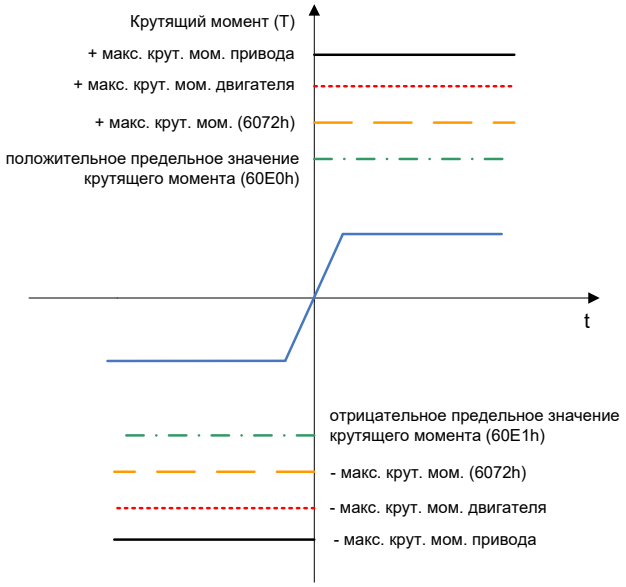


☆ Связанные параметры

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, HM и CST.										

2 Ограничение крутящего момента

Для защиты механических устройств возможно ограничение контрольных данных крутящего момента сервопривода в режимах управления положением, частотой вращения и крутящим моментом, настроив параметр 6072h (Макс. крутящий момент), 60E0h (Положительное предельное значение крутящего момента) и 60E1h (Отрицательное предельное значение крутящего момента). Следует обратить внимание на то, что не допускается превышение максимального крутящего момента, допускаемого сервоприводом.



☆ Связанные параметры

Индекс 6072h	Наименование	Макс. крутящий момент			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–3000 (0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом и обратном направлениях.										

Индекс 60E0h	Наименование	Положительное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом направлении.										

Индекс 60E1h	Наименование	Отрицательное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в обратном направлении.										

3 Полярность контрольных данных крутящего момента

Оператор может изменить направление контрольных данных крутящего момента, установив полярность контрольных данных крутящего момента.

☆ Связанные параметры

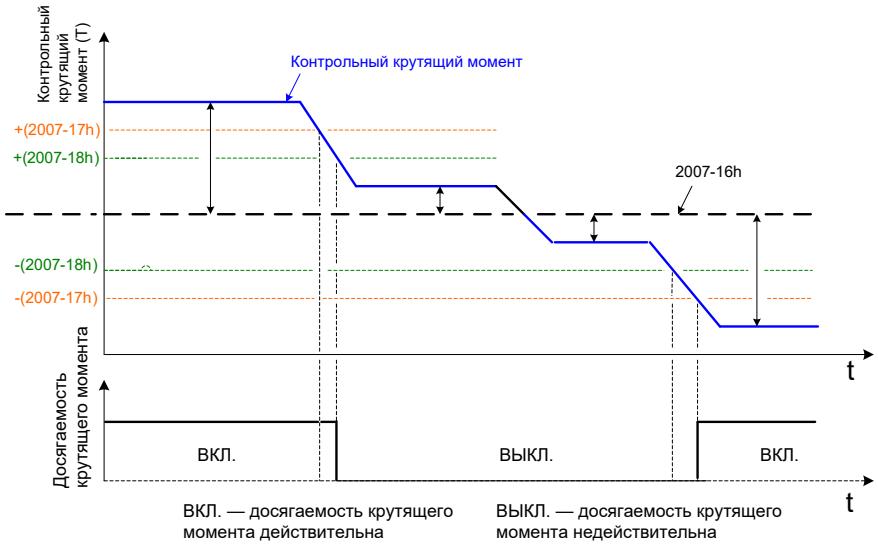
Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 255	По умолчанию	0

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
5	Полярность контрольных данных крутящего момента: 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 CSP/CSV: Инверсия смещения крутящего момента (60B2h) CST: Инверсия контрольных данных крутящего момента (6071h + 60B2h)

4 Мониторинг досягаемости крутящего момента

Мониторинг досягаемости крутящего момента используется для проверки, достигает ли значение контрольных данных крутящего момента заданного базового значения крутящего момента. Если достигает, то соответствующий сигнал достижения крутящего момента выводится на хост-контроллер.



Если абсолютное значение разности между контрольными данными крутящего момента и значением параметра 2007-16h (Базовое значение достигнутого крутящего момента) больше, чем значение параметра 2007-17h (Пороговое значение досягаемости действительного крутящего момента), то сигнал достижения крутящего момента является действительным. В противном случае применяется исходное состояние.

Если абсолютное значение разности между контрольными данными крутящего момента и значением параметра 2007-16h (Базовое значение достигнутого крутящего момента) меньше, чем значение параметра 2007-18h (Пороговое значение досягаемости недействительного крутящего момента), то сигнал достижения крутящего момента является недействительным. В противном случае применяется исходное состояние.

☆ Связанные параметры

Субиндекс 16h	Наименование	Базовое значение досягаемости крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон значений	0–300,0 (%)	По умолчанию	0

Субиндекс 17h	Наименование	Пороговое значение досягаемости действительного крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон значений	0–300,0 (%)	По умолчанию	20,0

Субиндекс 18h	Наименование	Пороговое значение досягаемости недействительного крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон значений	0–300,0 (%)	По умолчанию	10,0

7.8.4 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Используется для установки управляющих команд.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Останов	0: Сохраняется текущее рабочее состояние 1: Останов

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	0: Целевой крутящий момент не достигнут 1: Целевой крутящий момент достигнут
11	Внутренний предел активен	0: Обратная связь по положению в пределах ограничений 1: Обратная связь по положению за пределами ограничений
12 – 14	Н/П	Без значения, всегда равно "0"
15	Исходное положение найдено	0: Установка в исходное положение не завершена 1: Установка в исходное положение завершена

Индекс 6071h	Наименование	Целевой крутящий момент			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PT/CST	Диапазон значений	-3000 до +3000 (0,1 %)	По умолчанию	0
Определяет целевой крутящий момент в режимах PT и CST. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 6074h	Наименование	Значение требуемого крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (0,1 %)	По умолчанию	-
Показывает выходное значение контрольных данных крутящего момента во время работы. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 6077h	Наименование	Фактическое значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (0,1 %)	По умолчанию	-
Показывает фактический выходной крутящий момент сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

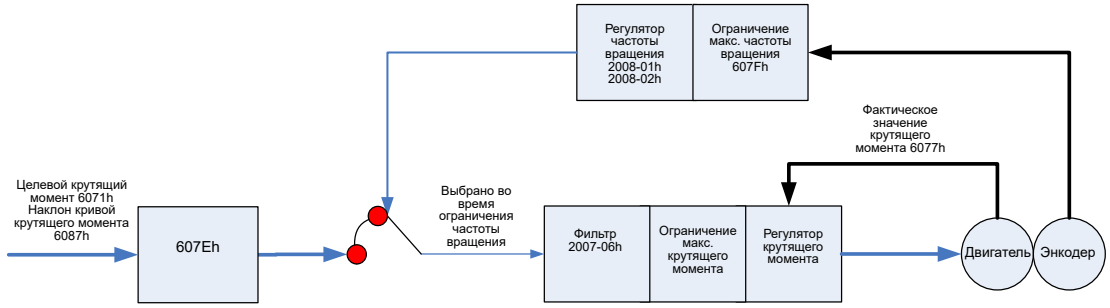
Индекс 6087h	Наименование	Наклон кривой крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PT/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (0,1 %/c)	По умолчанию	232 – 1
Определяет ускорение (приращение крутящего момента в секунду) контрольных данных крутящего момента в режиме PT. Для параметра 6087h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

7.8.5 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима PT приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
6071: Целевой крутящий момент		Обязательно
6087: Наклон кривой крутящего момента		Необяз.
	6064: Фактическое значение положения	Необяз.
	606C: Фактическое значение скорости	Необяз.
	6077: Фактическое значение крутящего момента	Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.8.6 Блок-схема функции



7.9 Режим исходного положения

Режим исходного положения используется для поиска механического исходного положения и определения отношения положения между механическим исходным положением и механическим нулем.

- Механическое исходное положение: фиксированное положение на оборудовании, которое может соответствовать определенному датчику исходного положения или сигналу двигателя Z.
- Механический ноль: абсолютное нулевое положение на оборудовании

После возврата в исходное положение двигатель останавливается в механическом исходном положении. Зависимость между механическим исходным положением и механическим нулем определяется параметром 607Ch.

Механическое исходное положение = Механический ноль + 607Ch (Смещение исходного положения)

Если значение параметра 607Ch равно "0", механическое исходное положение совпадает с механическим нулем.

7.9.1 Блок-схема конфигурации

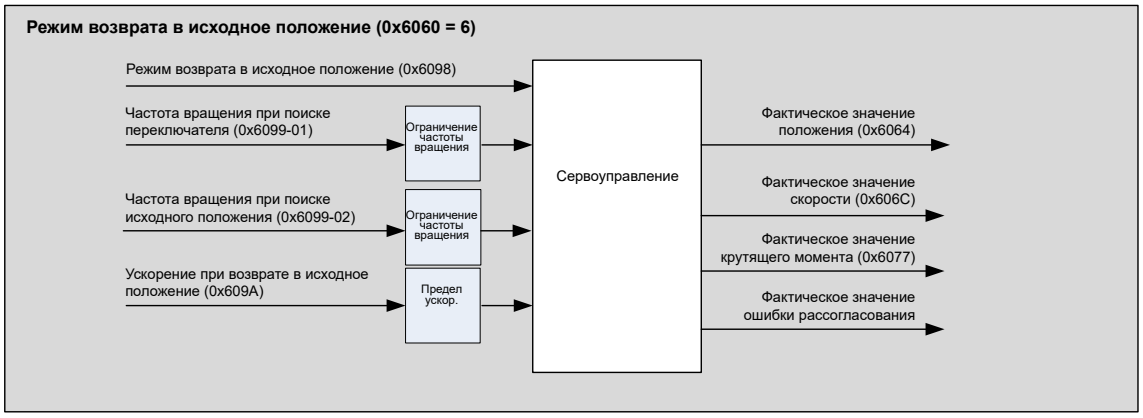


Рис. 7-11 Режим HM

7.9.2 Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6040	00	Командное слово	RW	Uint16	-	0–65535	0
6041	00	Слово состояния	RO	Uint16	-	-	0

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
6060	00	Режимы работы	RW	Int8	-	0 – 10	0
6061	00	Отображение режимов работы	RO	Int8	-	0 – 10	0
6064	00	Фактическое значение положения	RO	Int32	Контрольная единица	-	-
6098	00	Способ возврата в исходное положение	RW	Int8	-	1 – 35	1
6099	01	Частота вращения при поиске датчика	RW	Uint32	Контрольная единица/с	0 – (2^{32} – 1)	1747627
	02	Частота вращения при поиске нуля	RW	Uint32	Контрольная единица/с	10 – (2^{32} – 1)	174763
609A	00	Ускорение при возврате в исходное положение	RW	Uint32	Контрольная единица/$с^2$	0 – (2^{32} – 1)	1747626667
607C	00	Смещение исходного положения	RW	Int32	Контрольная единица	-2^{31} до +(2^{31} – 1)	0
2005	24	Время ожидания	RW	Uint16	10 мс	100 – 65535	50000

7.9.3 Настройки связанных функций

1 Настройка времени ожидания возврата в исходное положение

Когда продолжительность возврата в исходное положение превышает значение, заданное параметром 2005-24h (Предельное время возврата в исходное положение), сервопривод сообщает ошибку E601.0 (Время ожидания возврата в исходное положение истекло).

Ошибка E601.0 может использоваться для определения правильности скорости возврата в исходное положение, уставки ускорения и соединения сигналов точки замедления и сигналов исходного положения.

☆ Связанные параметры

Индекс 2005-24h	Наименование	Предельное время возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	0–65535 (100 мс)	По умолчанию	50000
Определяет предельное время возврата в исходное положение, используемое для обнаружения ошибки E601.0 (Время ожидания возврата в исходное положение истекло).										

2 Способ расчета положения

После возврата в исходное положение способ расчета текущего механического положения может быть определен параметром 60E6h.

Индекс 60E6h	Наименование	Способ расчета фактического положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	НЕТ	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	0–1	По умолчанию	0

Определяет способ расчета механического положения после возврата в исходное положение.

Значение	Способ расчета фактического положения
0	Возврат с абсолютным исходным положением После завершения возврата в исходное положение применяется следующая формула: 6064h (Фактическое значение положения) = 607Ch (Смещение исходного положения)
1	Возврат с относительным исходным положением После завершения возврата в исходное положение применяется следующая формула: 6064h (Фактическое значение положения) = Значение обратной связи по текущему положению + 607Ch (Смещение исходного положения)

Значение параметра 60E6h не доступно для изменения после запуска возврата в исходное положение.

Индекс 607Ch	Наименование	Смещение исходного положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет физическое расстояние между механическим нулем и исходным положением двигателя в режиме исходного положения.

Смещение исходного положения активируется только после выполнения операции возврата в исходное положение при включении питания и при разряде 15 параметра 6041h, установленном на значение "1".

Смещение исходного положения используется в следующих случаях:

- ◆ Определение текущее положение пользователя после возврата в исходное положение по параметру 60E6h.
- ◆ Ошибка Er.D10 (неправильная настройка смещения исходного положения) возникает из-за установки параметра 607Ch на значение, превышающее предельное значение, определенное параметром 607Dh (Программный предел положения).

3 Мониторинга отклонения положения

☆ Связанные параметры

Индекс 6065h	Наименование	Окно ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	3145728

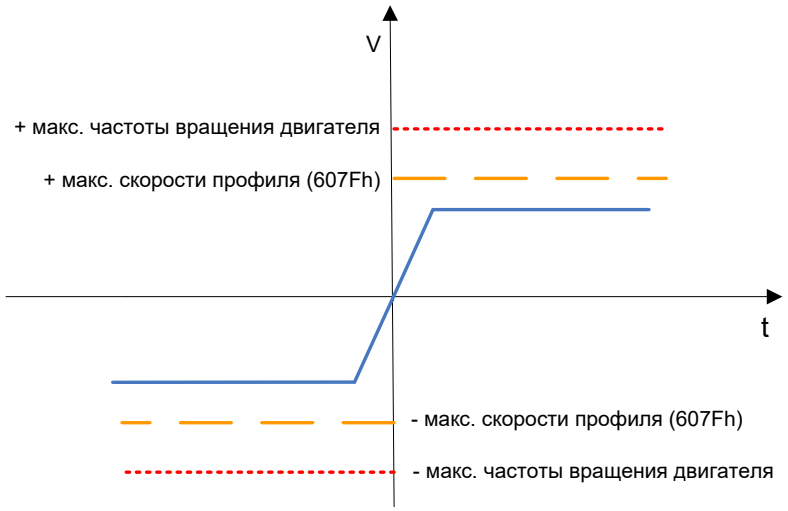
Определяет порог чрезмерного отклонения положения (в контрольных единицах).

Для параметра 6065h уставки за пределами значения 2147483647 в принудительном порядке меняются на значение 2147483647.

Индекс 6066h	Наименование	Время ожидания ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон значений	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	0
Определяет период времени для срабатывания чрезмерного отклонения положения (EB00.0). Когда отклонение положения (контрольная единица) превышает ±(значение) параметра 6065h и такое состояние сохраняется по истечении периода времени, определяемого параметром 6066h, возникает ошибка EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения).										

4 Ограничение частоты вращения

В режиме исходного положения параметр 607Fh может использоваться для ограничения максимальной частоты вращения в прямом и обратном направлениях. Следует обратить внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную рабочую частоту вращения, разрешенную двигателем.



☆ Связанные параметры

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, HM и CST.										

5 Предельное значение ускорения

В режиме исходного положения возможно ограничение скорости изменения контрольных данных положения посредством предельного значения ускорения.

☆ Связанные параметры

Индекс 60C5h	Наименование	Макс. ускорение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 4294967295 (контрольная единица/c2)	По умолчанию	2147483647
Определяет максимальное предельное значение ускорения. В режиме исходного положения, если значение параметра 609A превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h. Для параметра 60C5h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

7.9.4 Работа в режиме исходного положения

■ Режим исходного положения

1) 6098h = 1

Механическое исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: отрицательный концевой выключатель (N-OT)

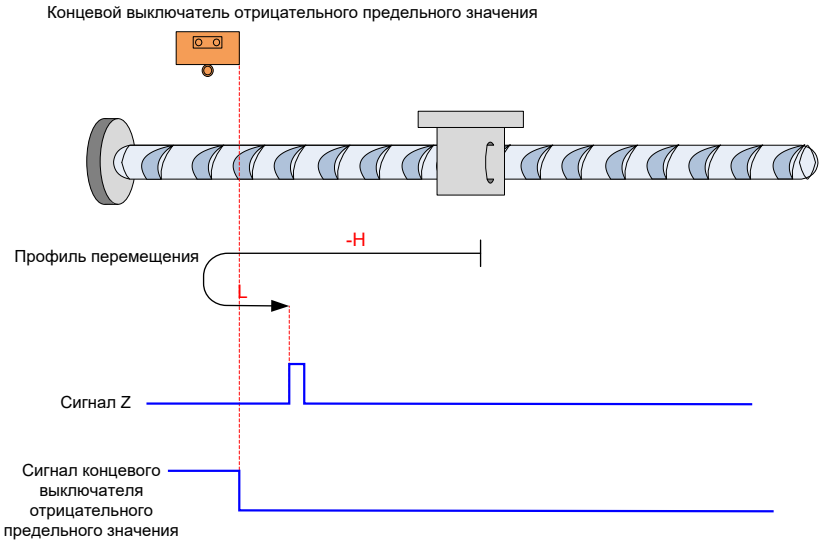


Рис. 7-12 Сигнал N-OT не активный при запуске

Примечание: На рисунках "H" представляет параметр 6099-1h (Частота вращения при поиске датчика), а "L" представляет параметр 6099-2h (Частота вращения при поиске нуля).

Сигнал N-OT неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала N-OT двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала N-OT.

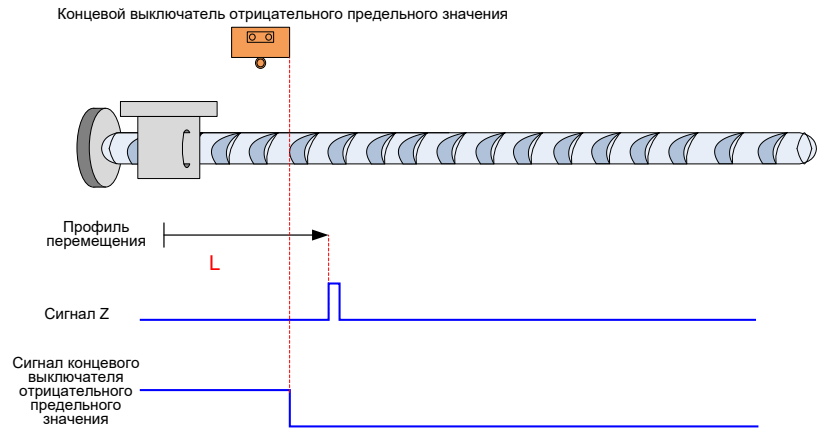


Рис. 7-13 Сигнал N-OT активен при запуске

Сигнал N-OT активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала N-OT двигатель останавливается на первом сигнале Z.

2) 6098h = 2

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: положительный концевой выключатель (P-OT)

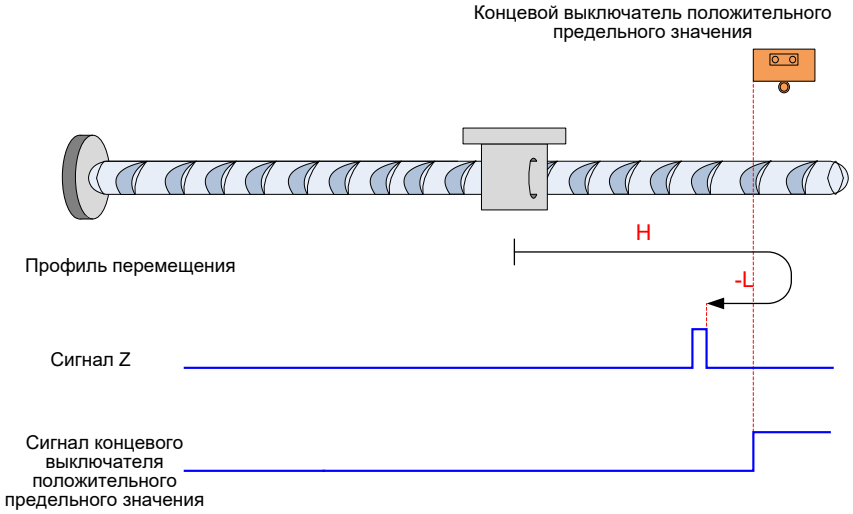


Рис. 7-14 Сигнал P-OT не активный при запуске

Сигнал P-OT неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала P-OT двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала P-OT.

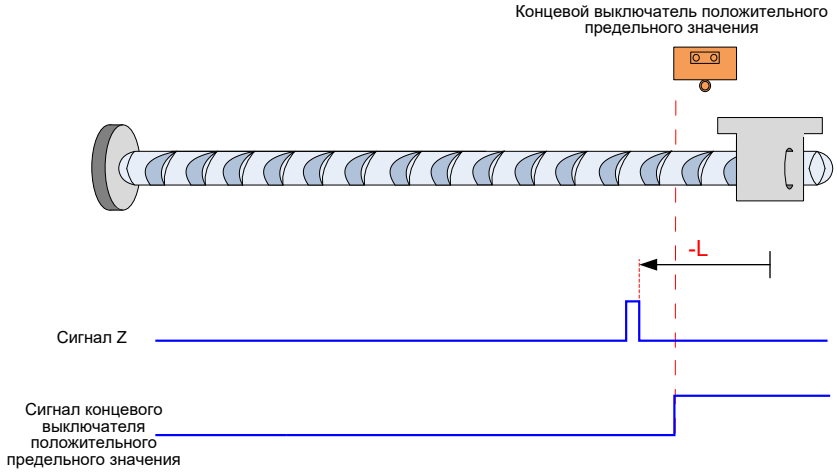


Рис. 7-15 Сигнал P-OT активен при запуске

Сигнал P-OT активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала P-OT двигатель останавливается на первом сигнале Z.

3) 6098h = 3

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

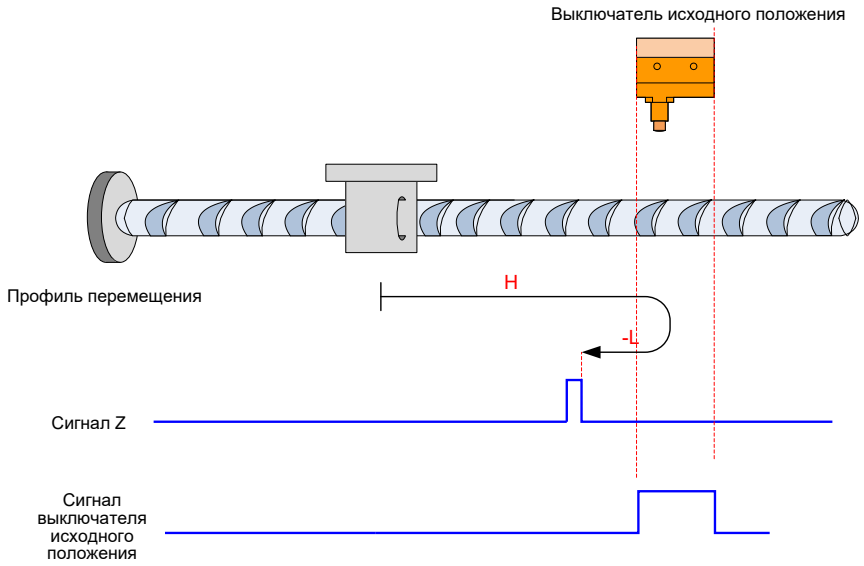


Рис. 7-16 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

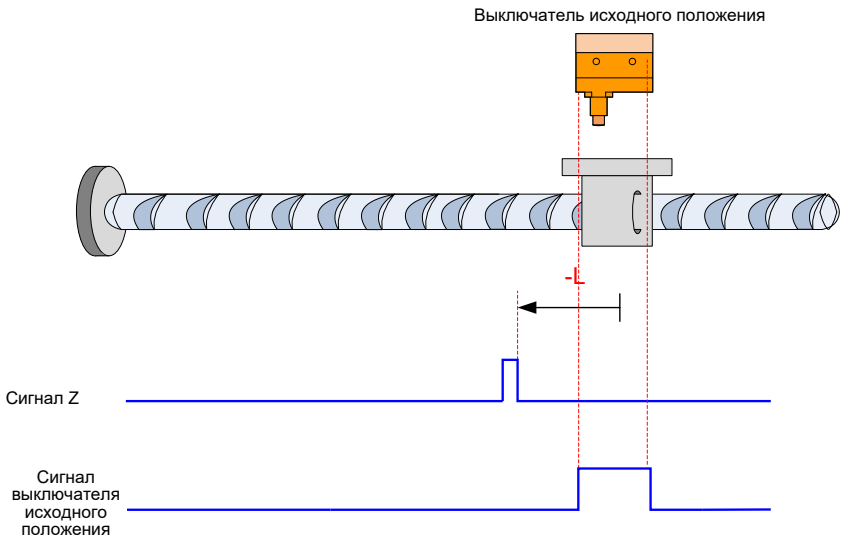


Рис. 7-17 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

4) 6098 = 4

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

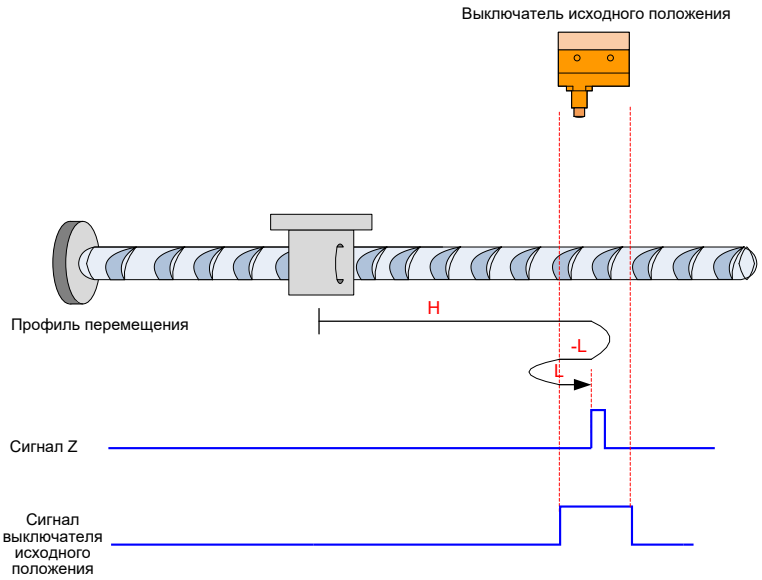


Рис. 7-18 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

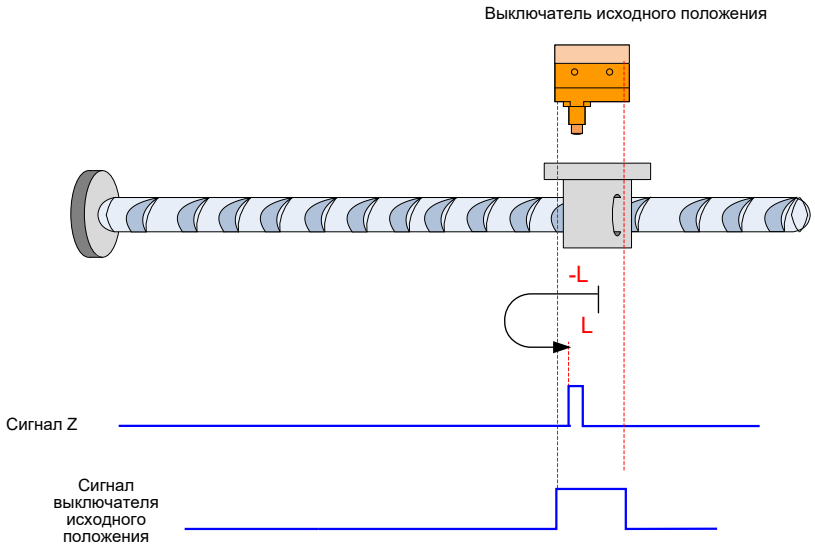


Рис. 7-19 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

5) 6098h = 5

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

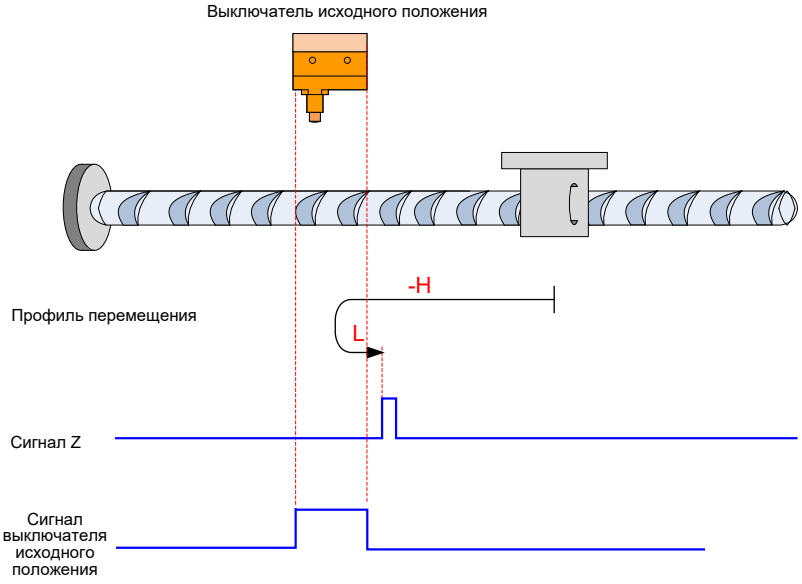


Рис. 7-20 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

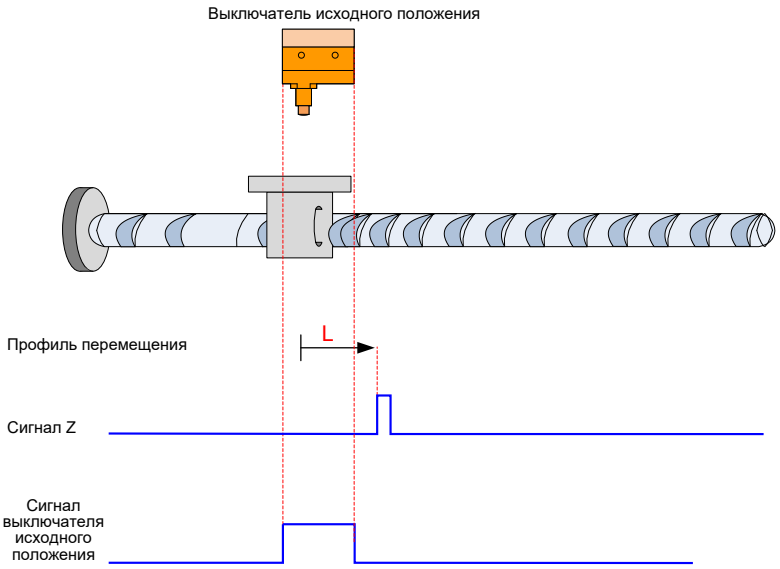


Рис. 7-21 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

6) 6098 = 6

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

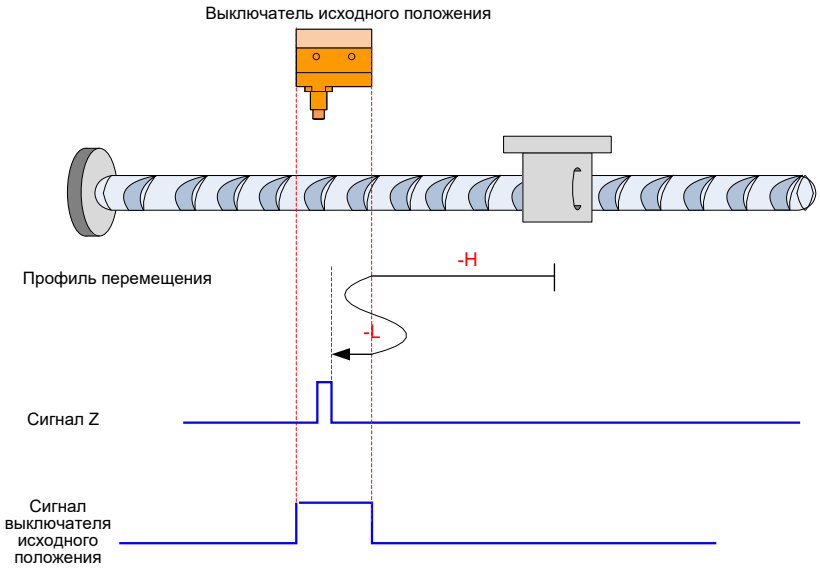


Рис. 7-22 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

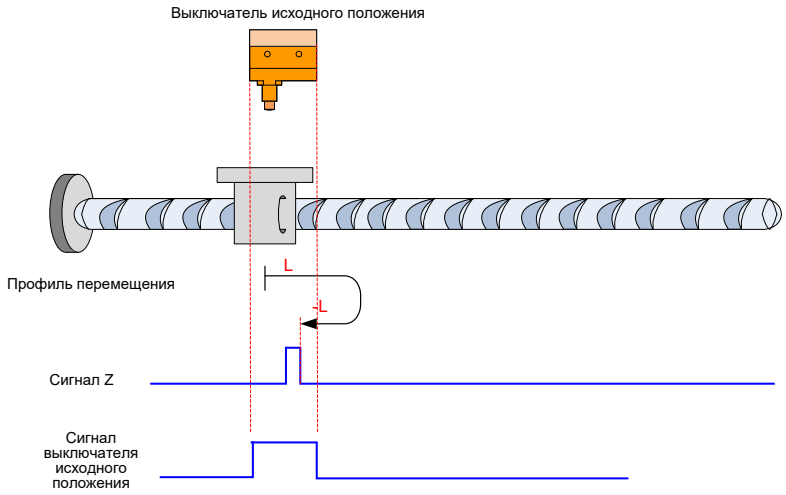


Рис. 7-23 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

7) 6098 = 7

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

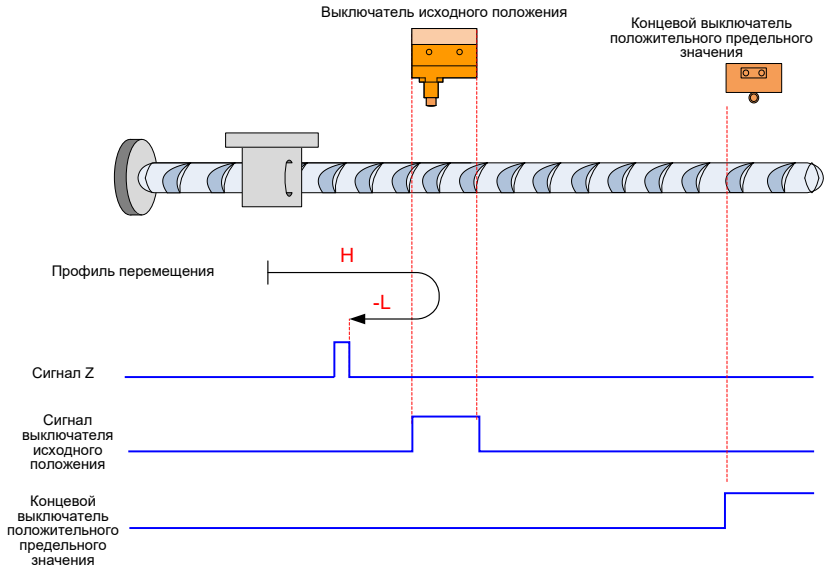


Рис. 7-24 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель останавливается на первом сигнале Z.

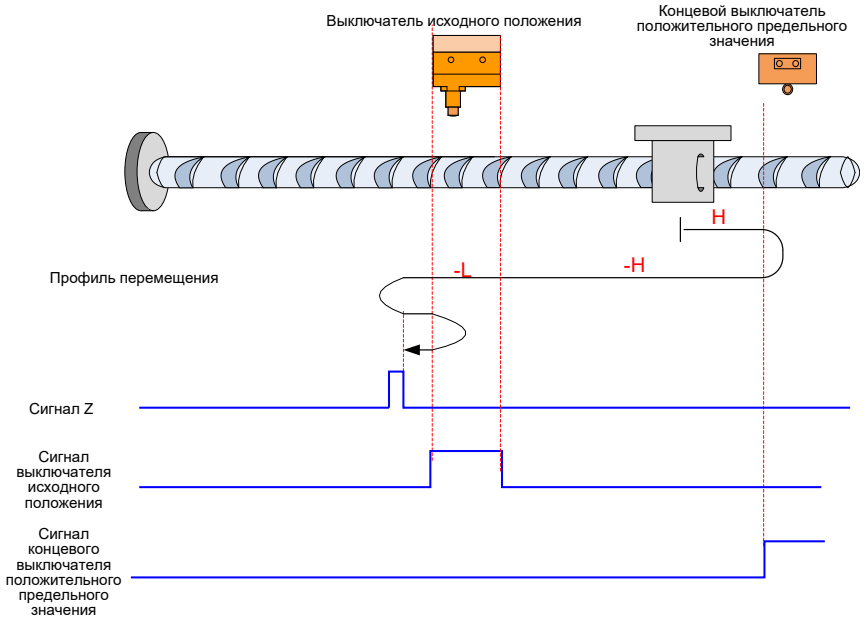


Рис. 7-25 Сигнал HW неактивен в начале возврата в исходное положение, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не достигнет нарастающего фронта сигнала HW. После этого он переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

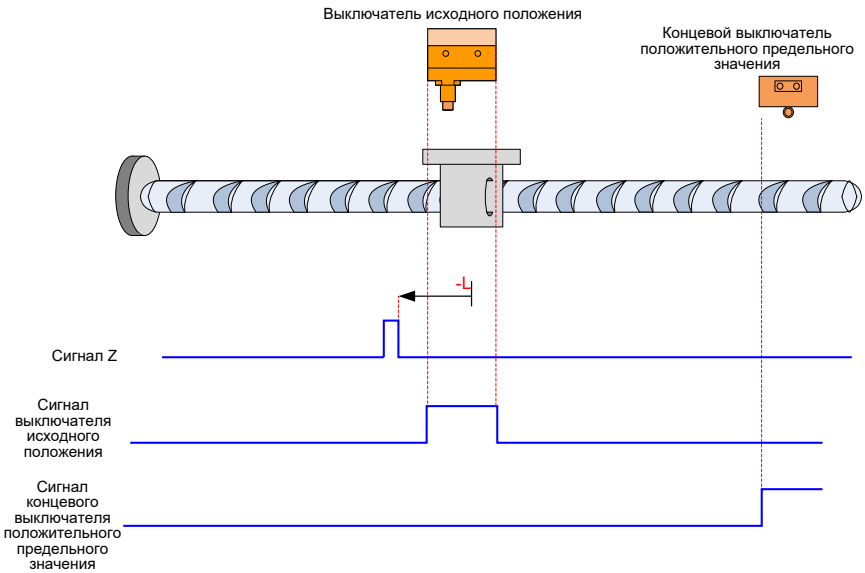


Рис. 7-26 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

8) 6098 = 8

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

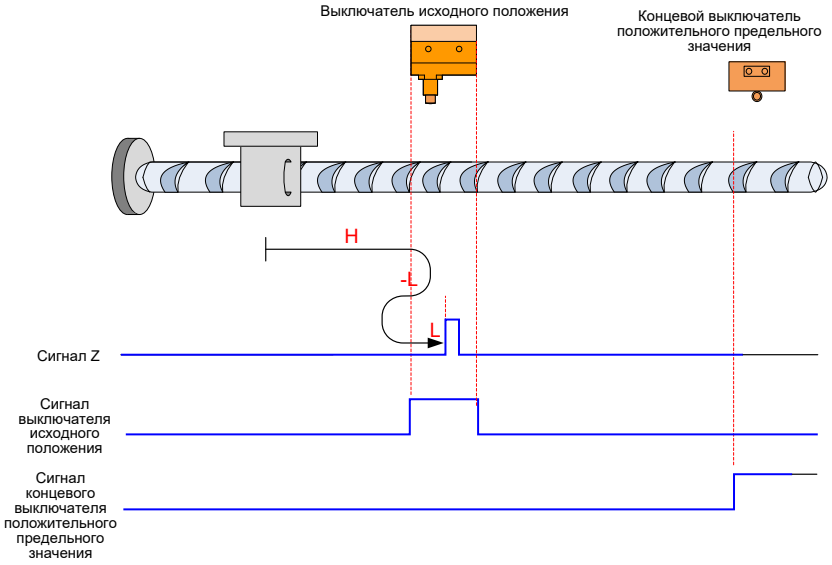


Рис. 7-27 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

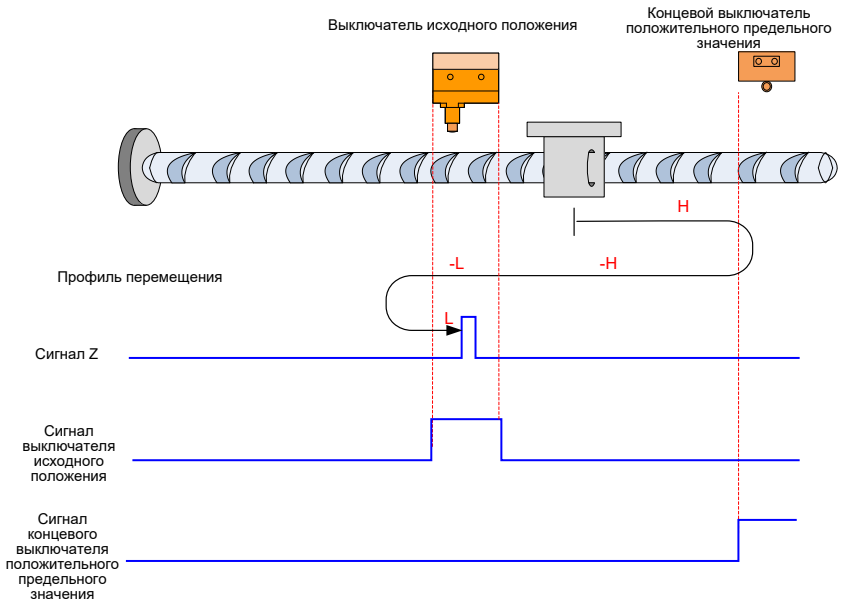


Рис. 7-28 Сигнал HW неактивен в начале возврата в исходное положение, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и продолжает работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z двигателя после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

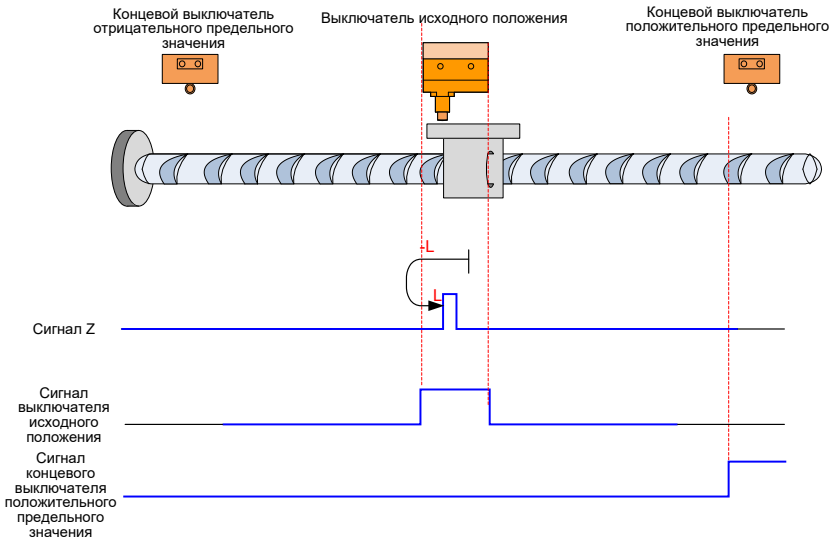


Рис. 7-29 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

9) 6098 = 9

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

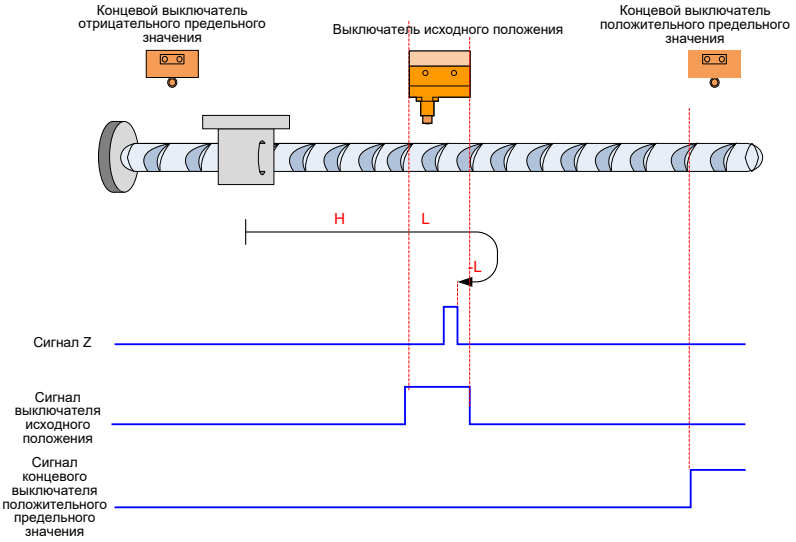


Рис. 7-30 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

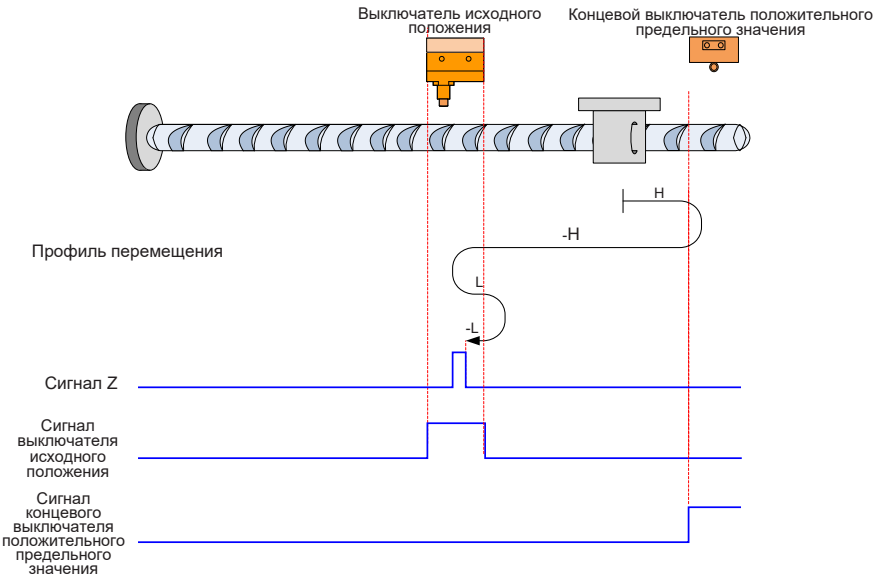


Рис. 7-31 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается на первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

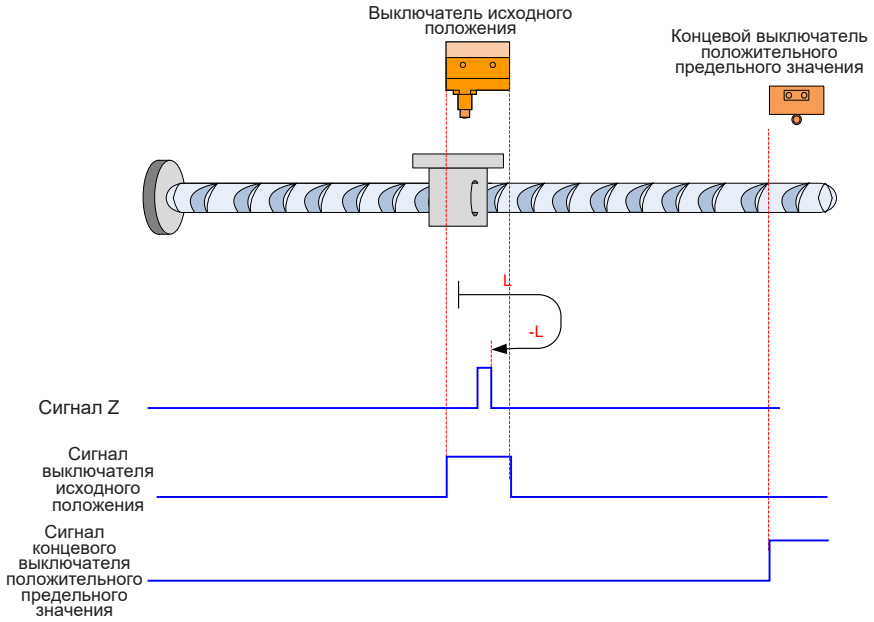


Рис. 7-32 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

10) 6098 = 10

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

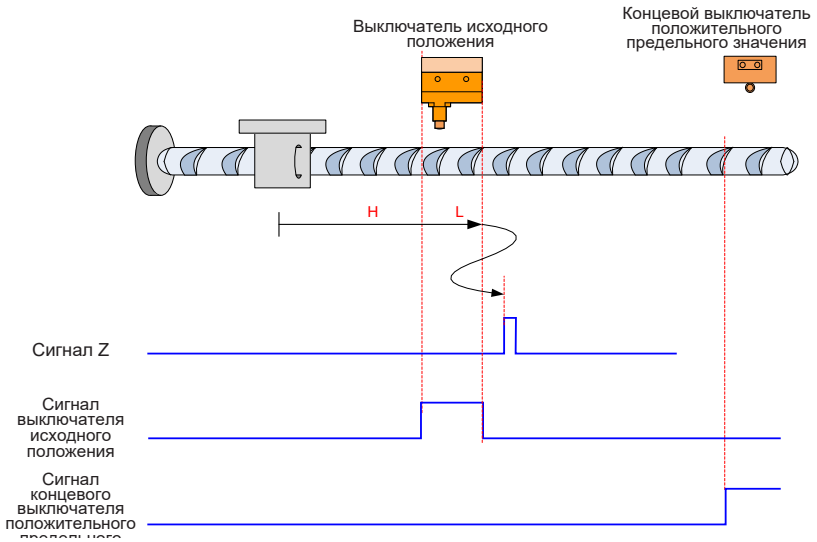


Рис. 7-33 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. После достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не достигнет нарастающего фронта сигнала HW. После этого он переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Наконец, он останавливается на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

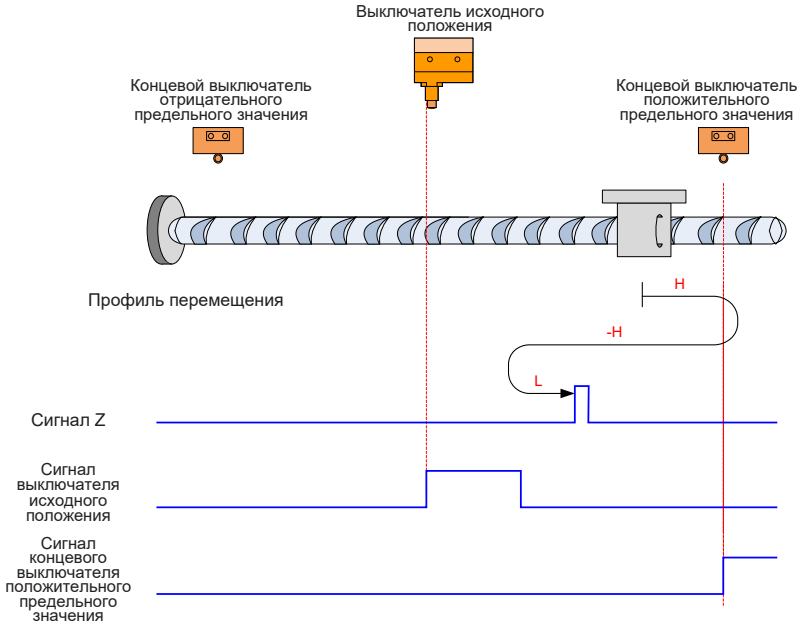


Рис. 7-34 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

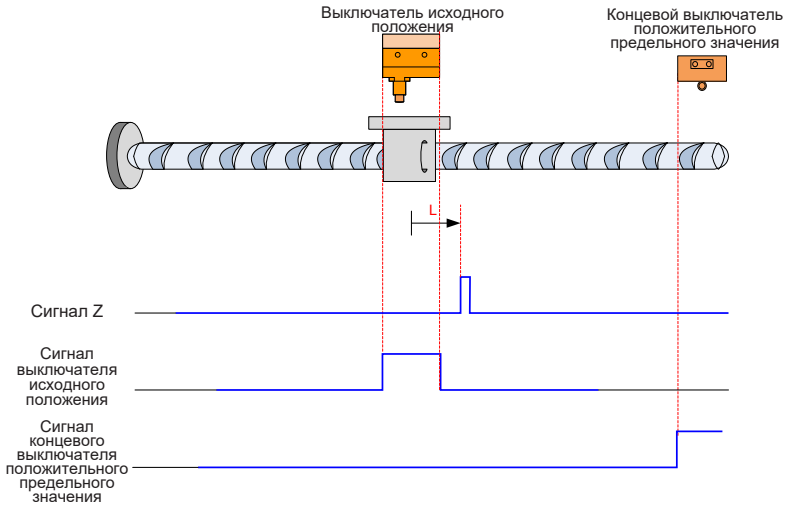


Рис. 7-35 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

11) 6098 = 11

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

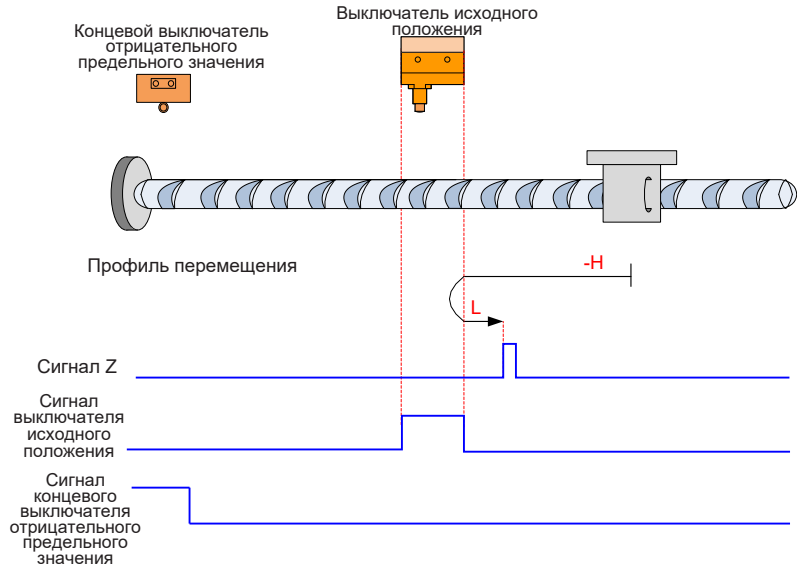


Рис. 7-36 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель останавливается на первом сигнале Z.

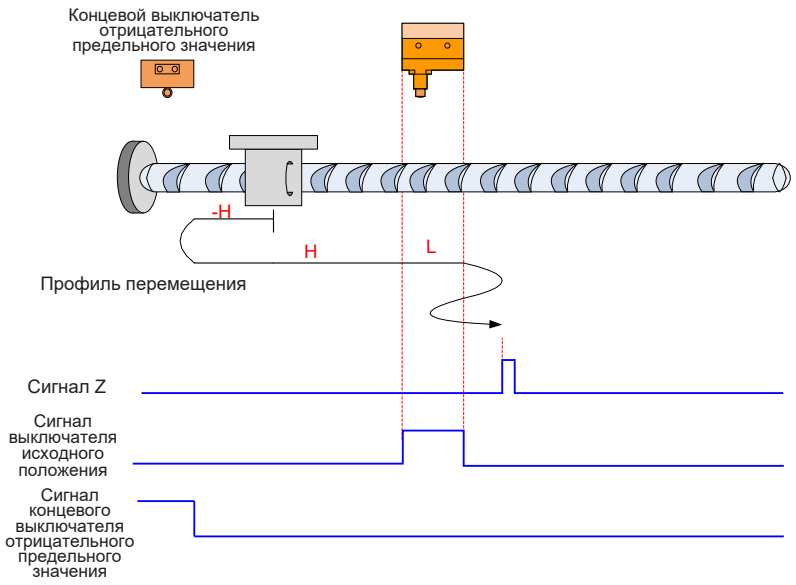


Рис. 7-37 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения до достижения нарастающего фронта сигнала HW, где происходит замедление двигателя и переключение на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

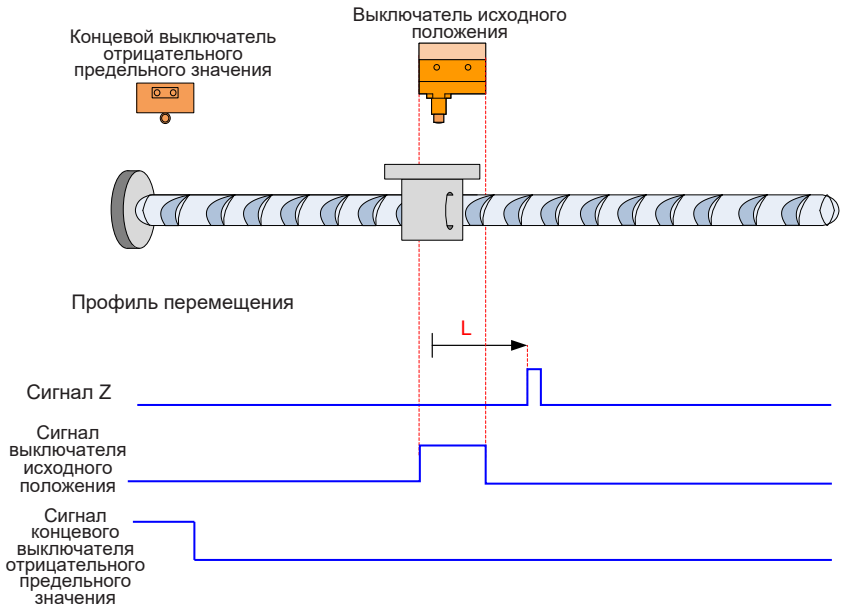


Рис. 7-38 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

12) 6098 = 12

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

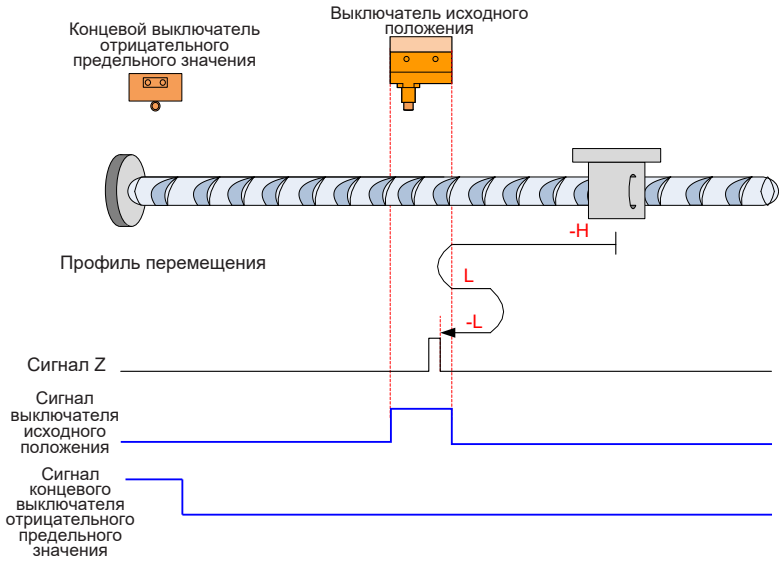


Рис. 7-39 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

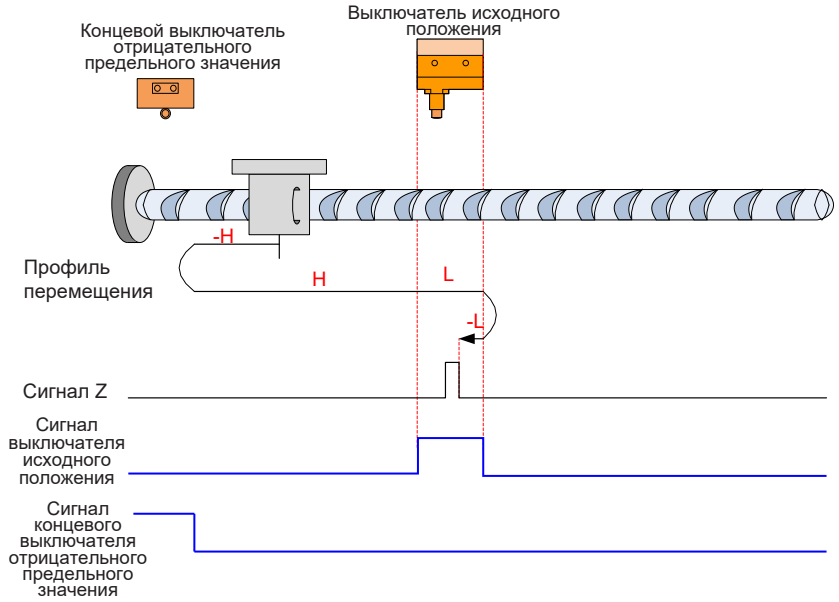


Рис. 7-40 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

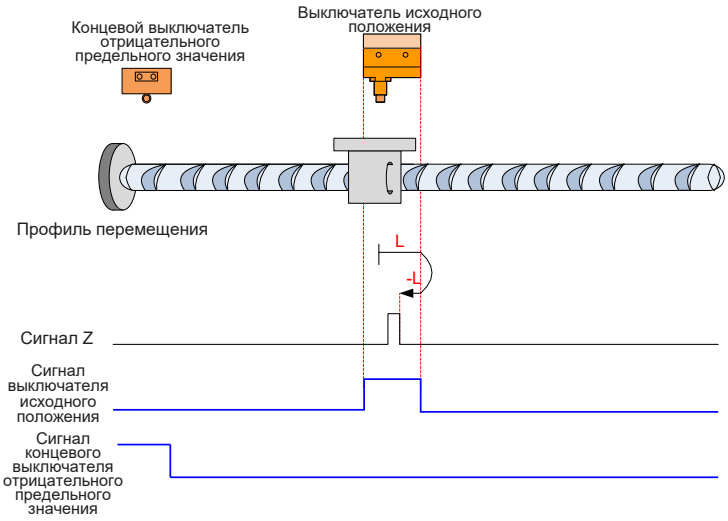


Рис. 7-41 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

13) 6098 = 13

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

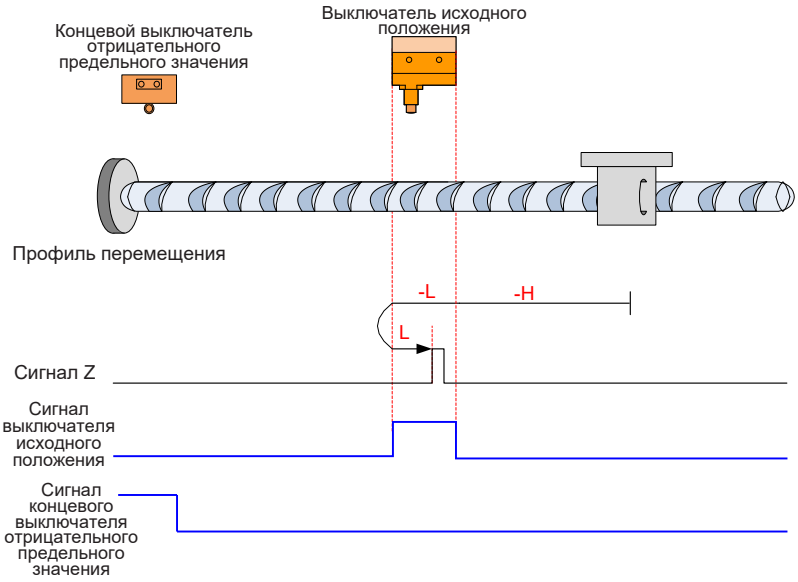


Рис. 7-42 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

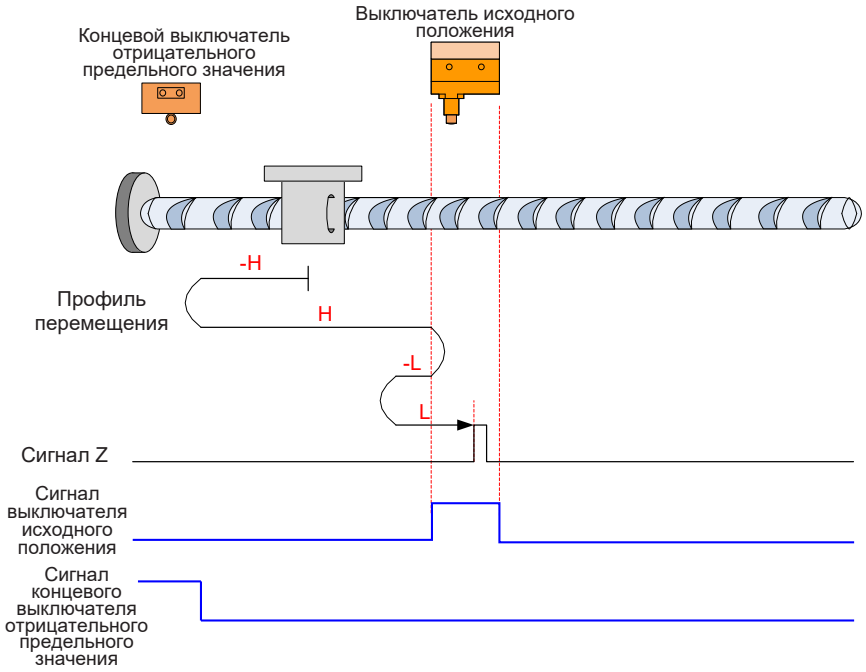


Рис. 7-43 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

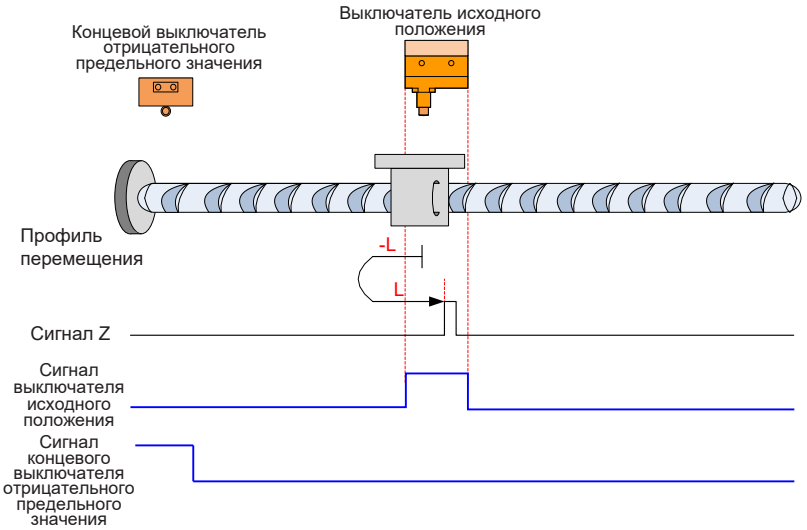


Рис. 7-44 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится при первом сигнале Z после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

14) 6098 = 14

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

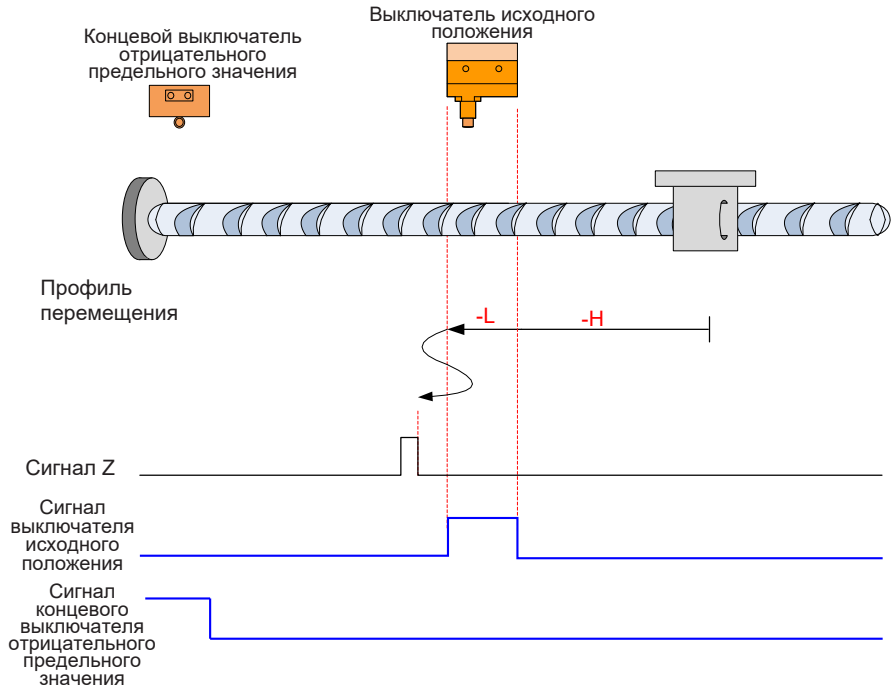


Рис. 7-45 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения до достижения нарастающего фронта сигнала HW, где происходит замедление двигателя и переключение на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

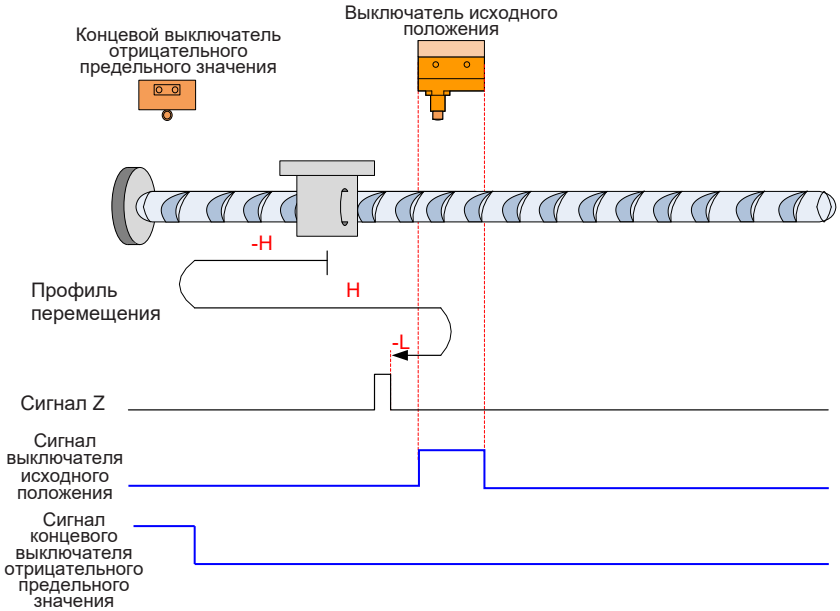


Рис. 7-46 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте

вращения, пока не остановится на первом сигнале Z после достижения спадающего фронта сигнала HW.

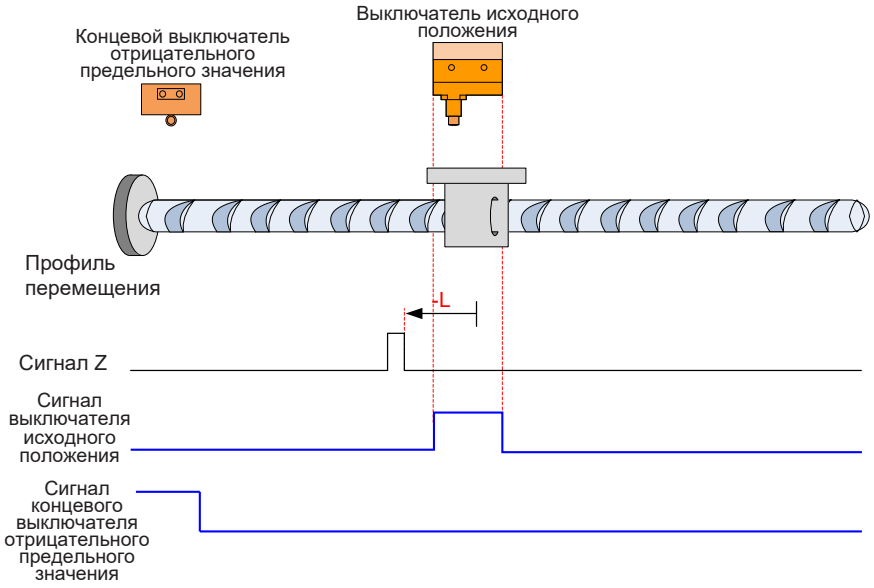


Рис. 7-47 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается на первом сигнале Z.

15) 6098h = 17

Исходное положение: отрицательный концевой выключатель

Точка замедления: отрицательный концевой выключатель (N-OT)

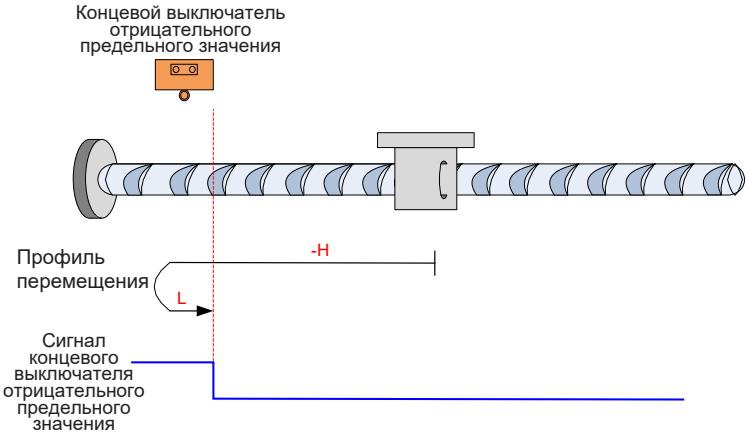


Рис. 7-48 Сигнал N-OT не активный при запуске

Сигнал N-OT неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала N-OT двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала N-OT.

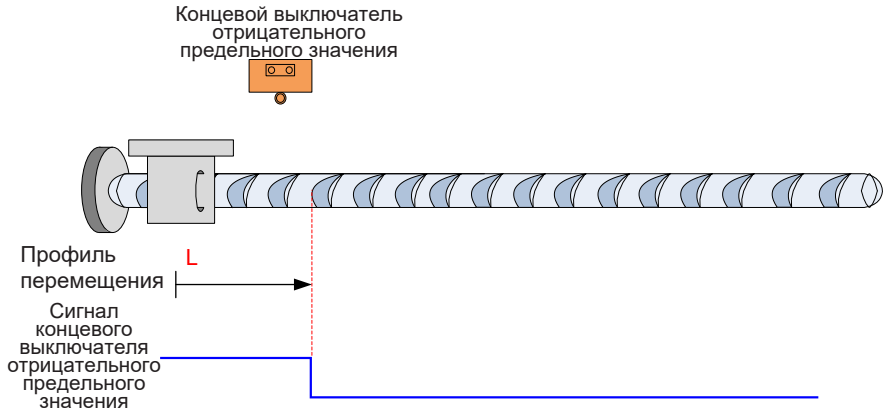


Рис. 7-49 Сигнал N-OT активен при запуске

Сигнал N-OT активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала N-OT двигатель останавливается.

16) 6098h = 18

Исходное положение: положительный концевой выключатель

Точка замедления: положительный концевой выключатель (P-OT)

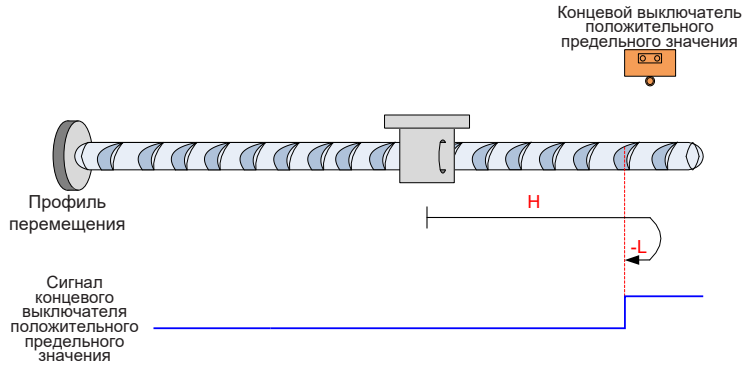


Рис. 7-50 Сигнал P-OT не активный при запуске

Сигнал P-OT неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала P-OT двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала P-OT.

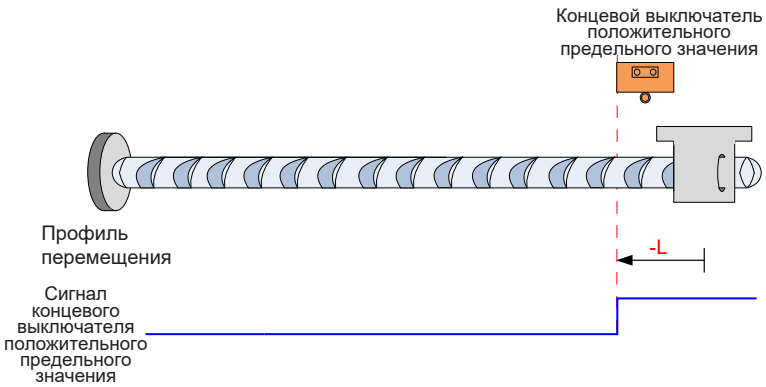


Рис. 7-51 Сигнал P-OT активен при запуске

Сигнал P-OT активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала P-OT двигатель останавливается.

17) 6098h = 19

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

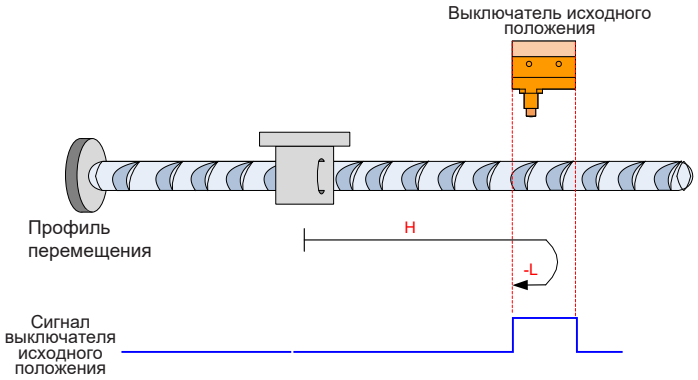


Рис. 7-52 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

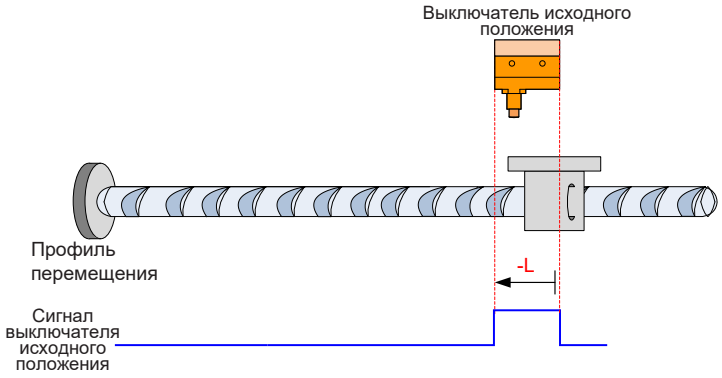


Рис. 7-53 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается.

18) 6098 = 20

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

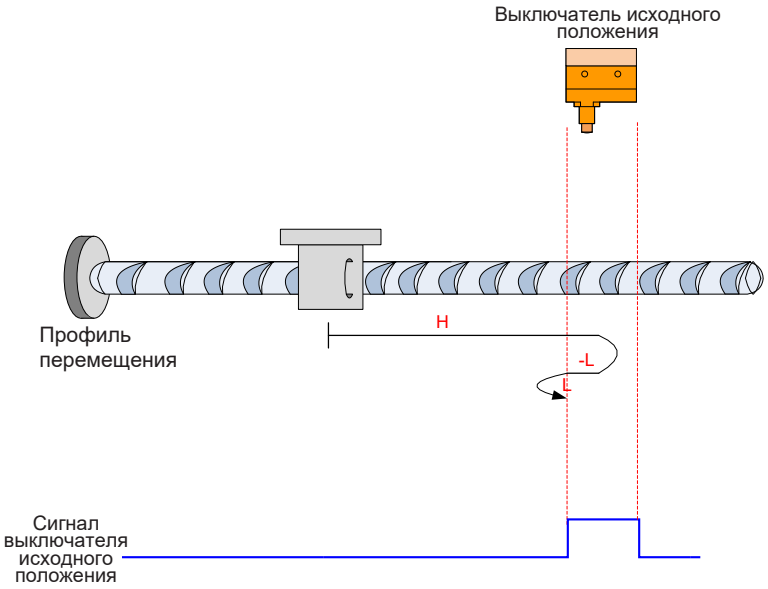


Рис. 7-54 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

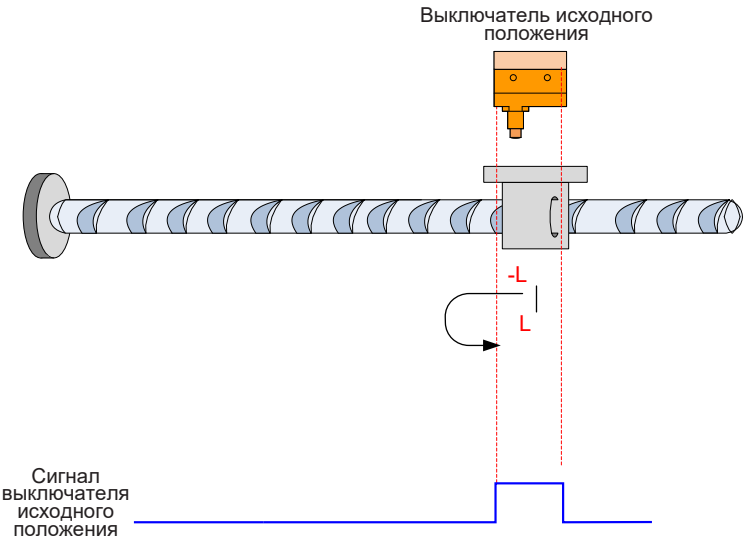


Рис. 7-55 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

19) 6098h = 21

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

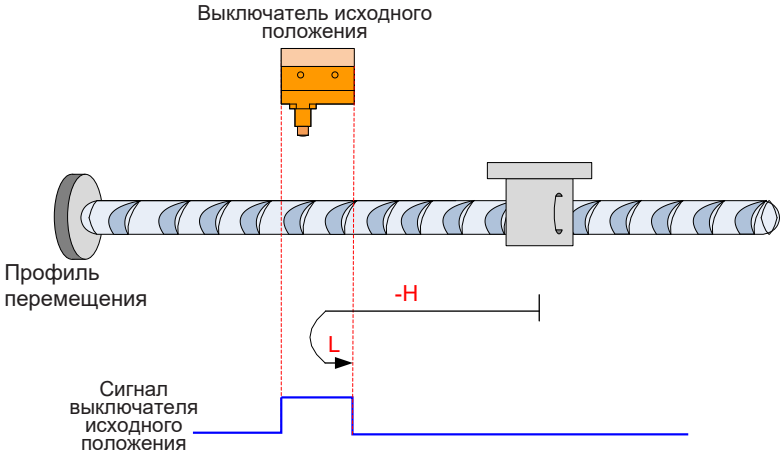


Рис. 7-56 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

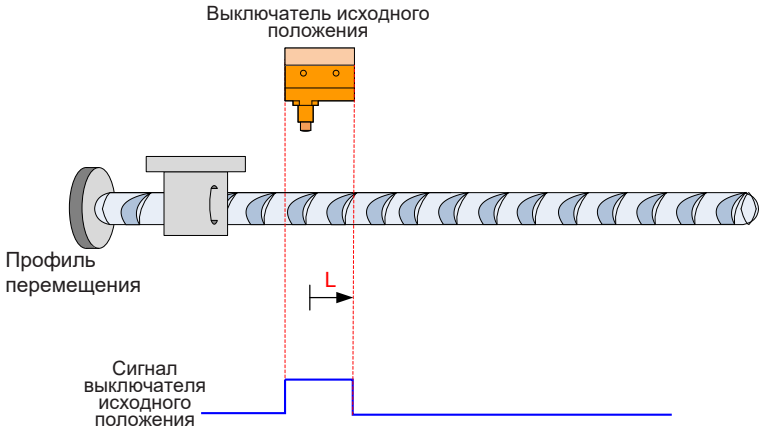


Рис. 7-57 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается.

20) 6098 = 22

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

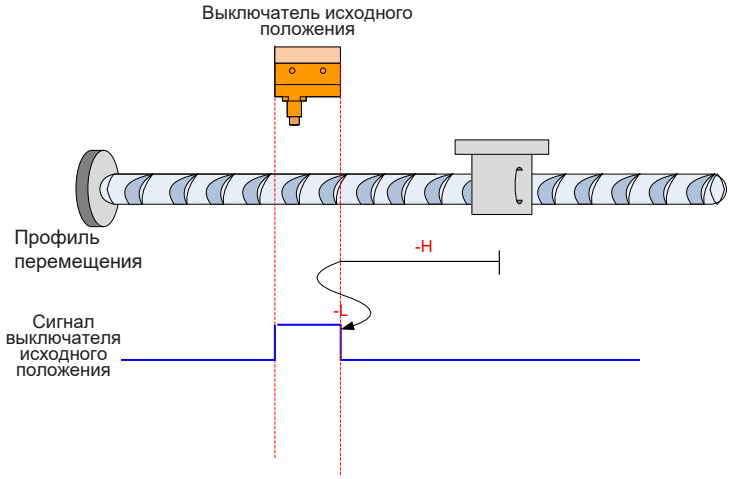


Рис. 7-58 Сигнал HW не активный при запуске

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

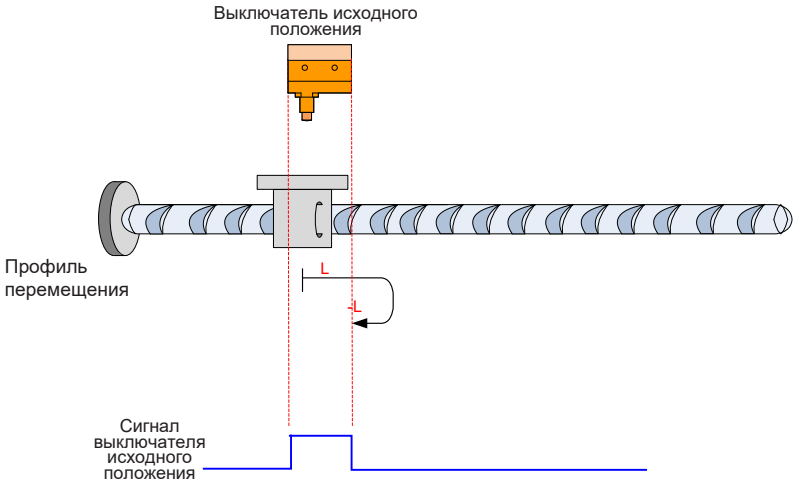


Рис. 7-59 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

21) 6098 = 23

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

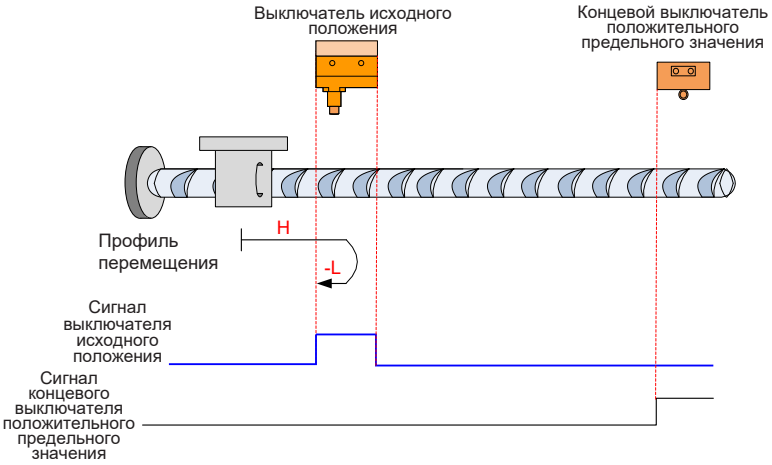


Рис. 7-60 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается.

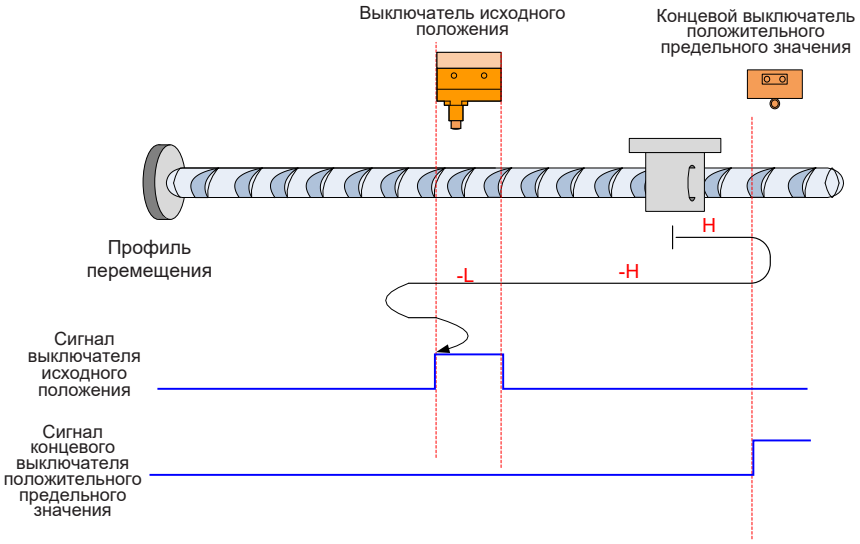


Рис. 7-61 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось достигает концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении на высокой скорости, пока не достигнет нарастающего фронта сигнала HW, где происходит ее замедление для движения обратном направлении на низкой скорости. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, она замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не достигнет нарастающего фронта сигнала HW. После этого она замедляется переключается на работу в обратном направлении на низкой скорости. Наконец, двигатель останавливается после достижения спадающего фронта сигнала HW.

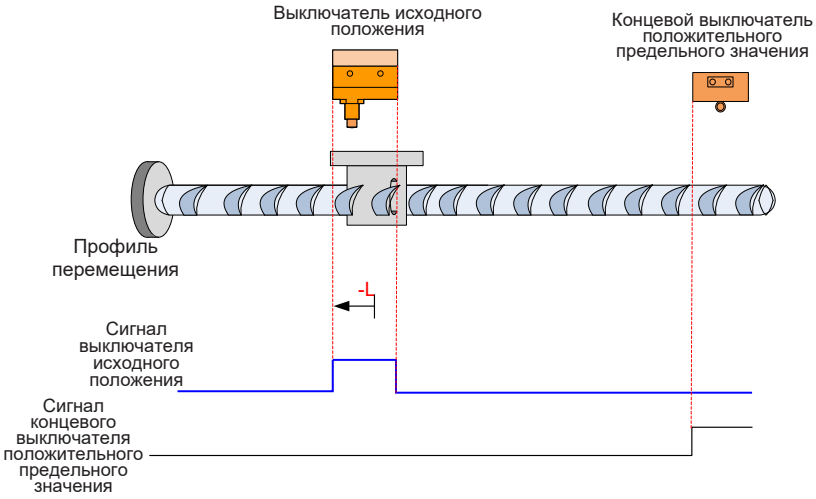


Рис. 7-62 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при пуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения до тех пор, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

22) 6098 = 24

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

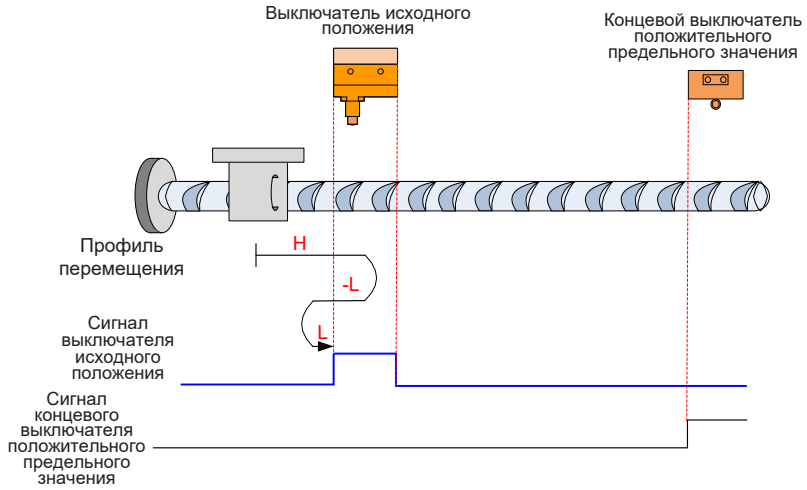


Рис. 7-63 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

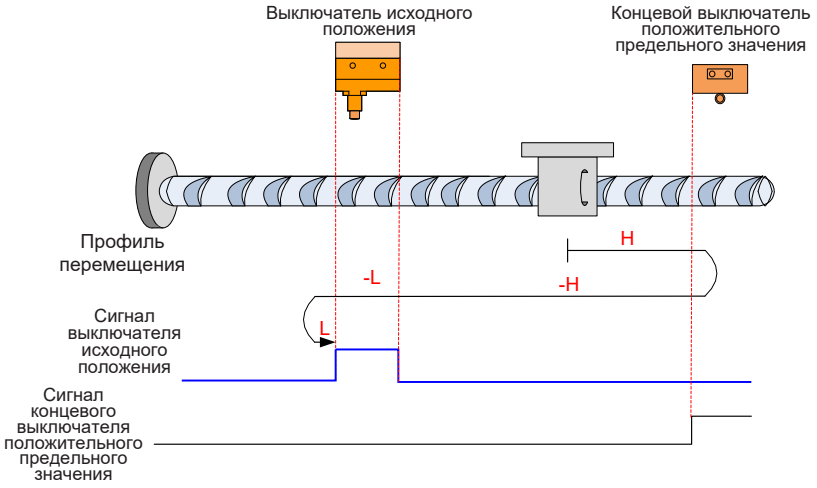


Рис. 7-64 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось достигает концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении с высокой скоростью до тех пор, пока не начнет замедление после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой скорости. Наконец, двигатель останавливается после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

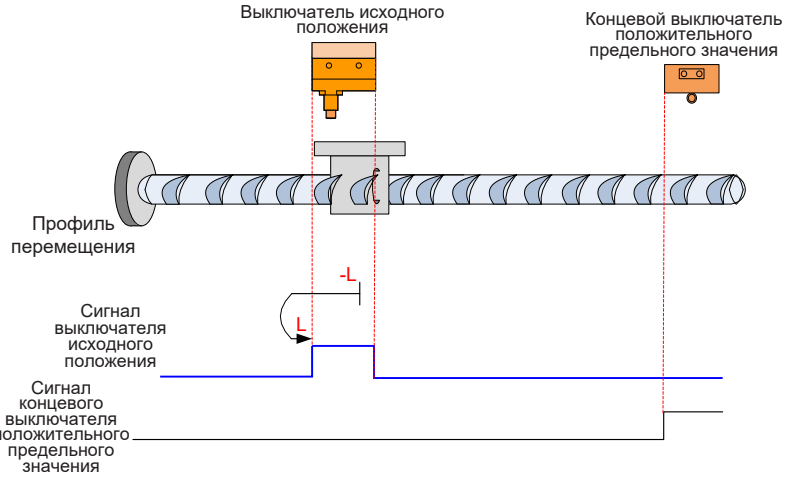


Рис. 7-65 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

23) 6098 = 25

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

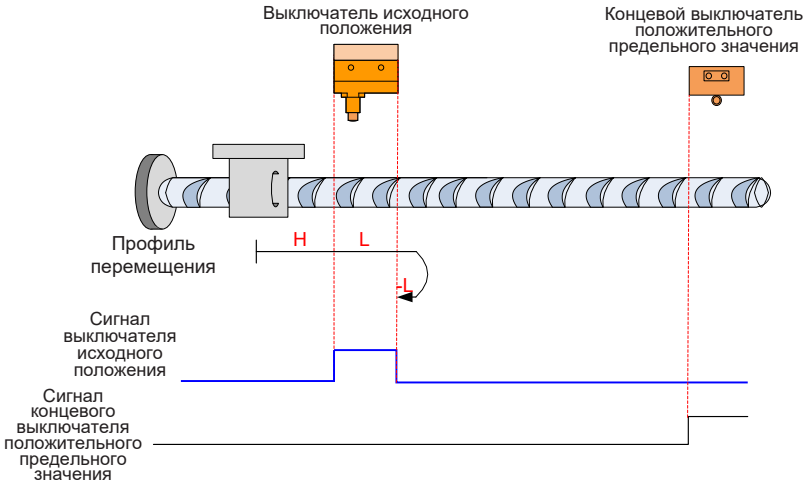


Рис. 7-66 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения.

Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

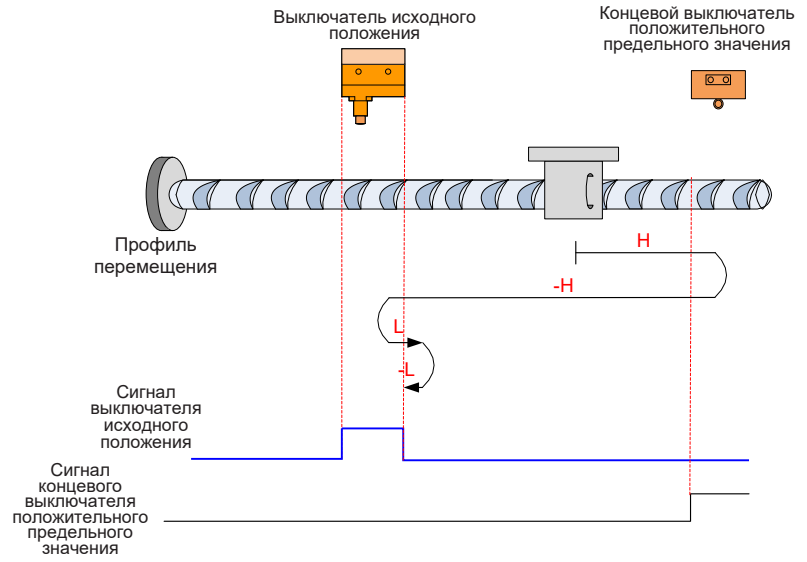


Рис. 7-67 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения.

Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения до достижения спадающего фронта сигнала HW, где происходит его переключение на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

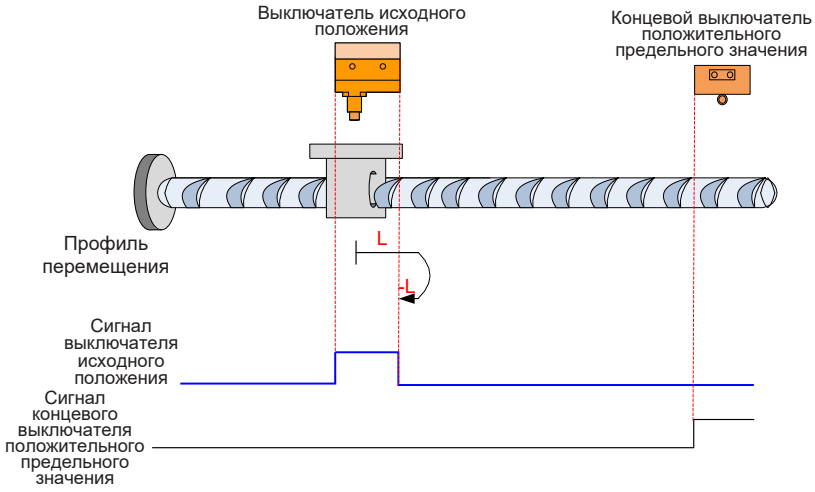


Рис. 7-68 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения.

После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

24) 6098 = 26

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

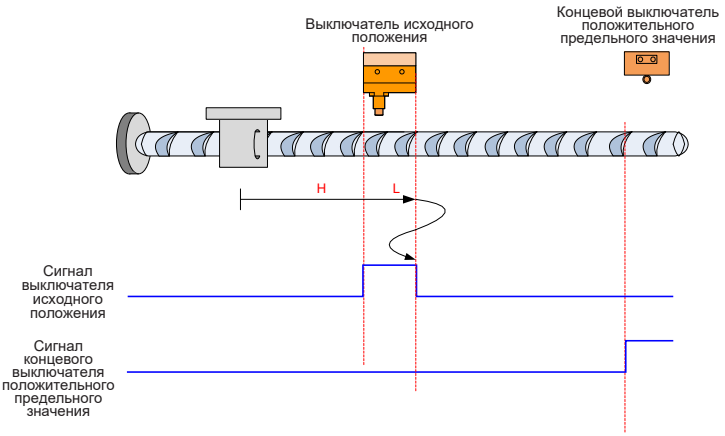


Рис. 7-69 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения.

Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW, двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения до достижения нарастающего фронта сигнала HW, где происходит замедление двигателя и переключение на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается после достижения спадающего фронта сигнала HW.

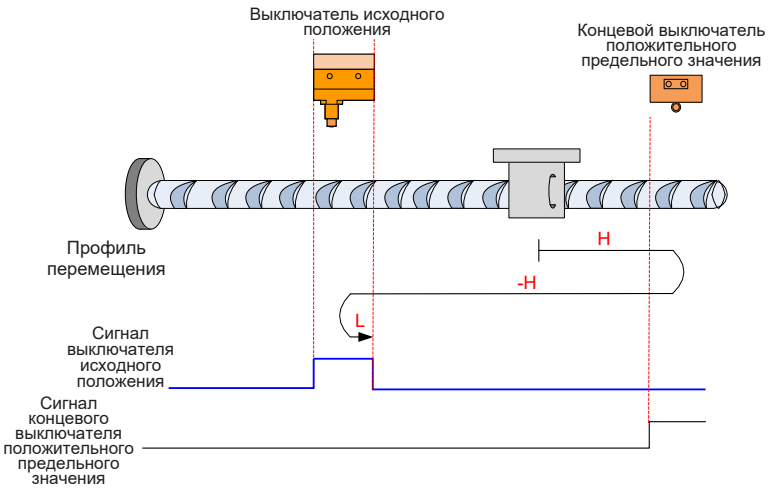


Рис. 7-70 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в направлении вперед на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в обратном направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

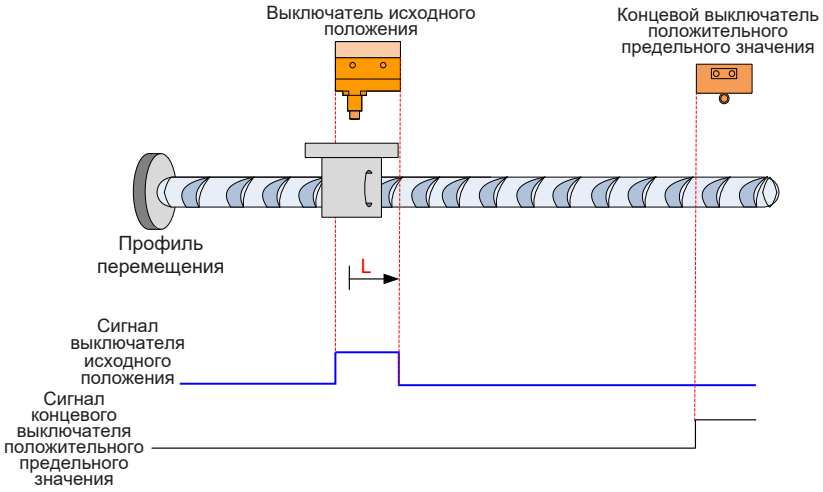


Рис. 7-71 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается.

25) 6098 = 27

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

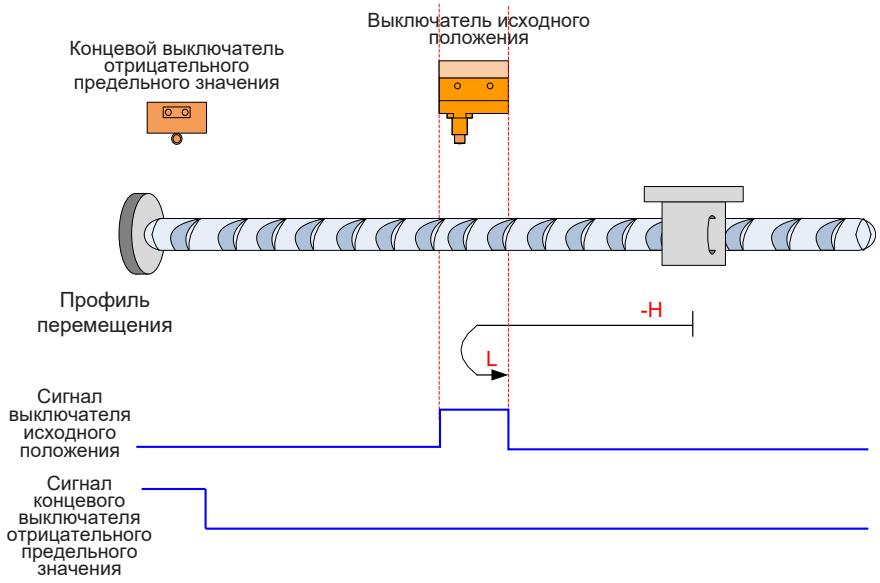


Рис. 7-72 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW не активный при запуске Двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Наконец, двигатель останавливается после достижения спадающего фронта сигнала HW.

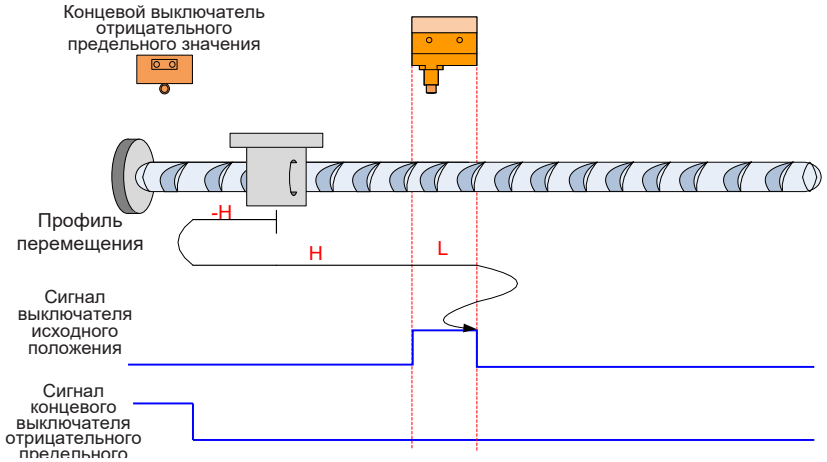


Рис. 7-73 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на низкой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и продолжает движение в прямом направлении на низкой частоте вращения до достижения спадающего фронта сигнала HW, где происходит его замедление и переключение на движение в обратном направлении на низкой частоте вращения. Затем, после достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

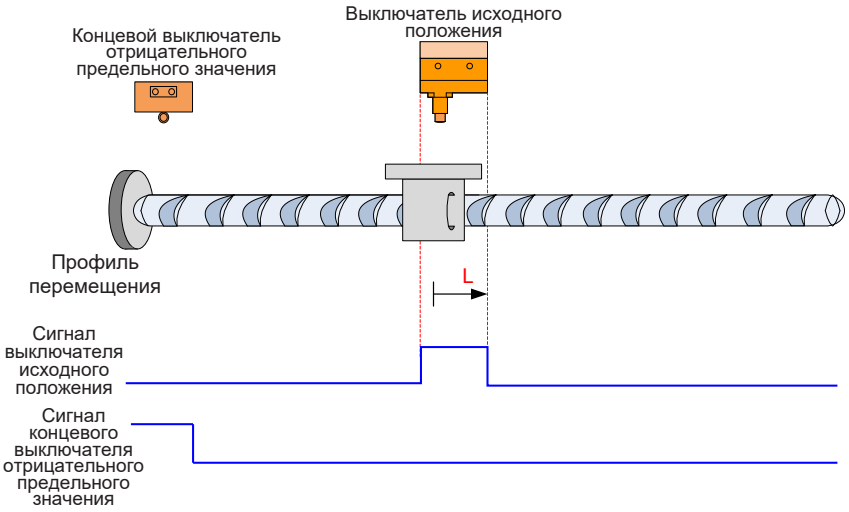


Рис. 7-74 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения. После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель останавливается.

26) 6098 = 28

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

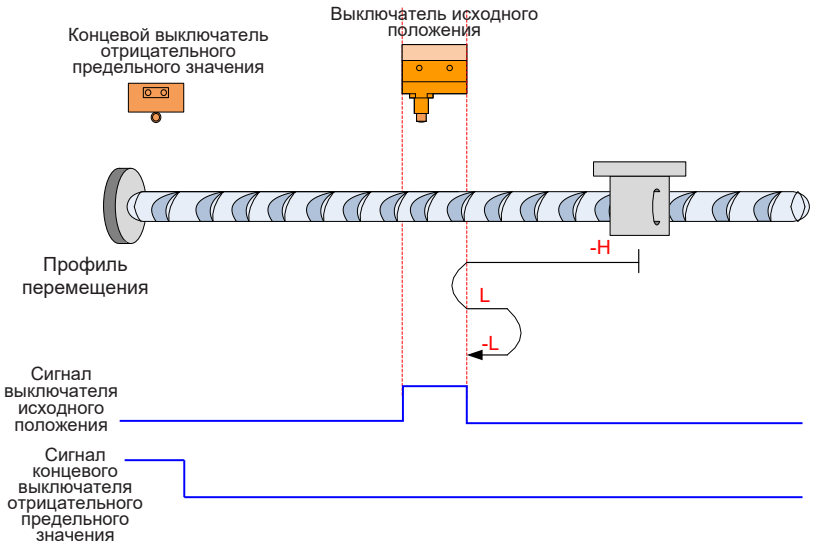


Рис. 7-75 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и переключается на движение в прямом направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

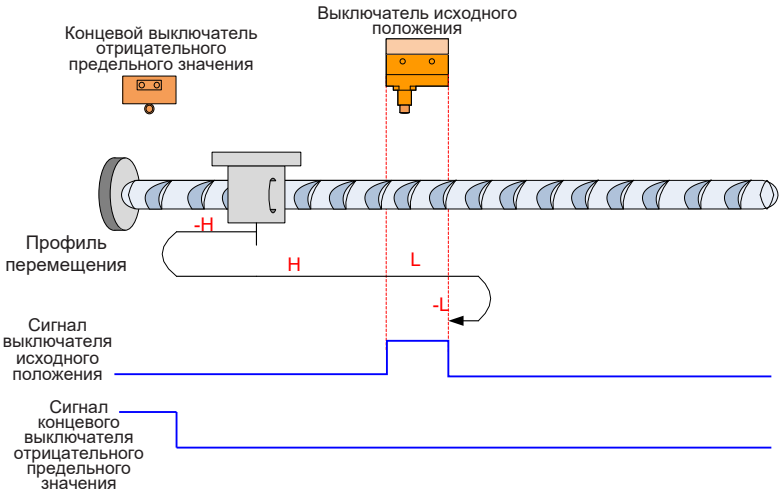


Рис. 7-76 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается положительный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось достигает концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении с высокой скоростью до тех пор, пока не начнет замедление после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

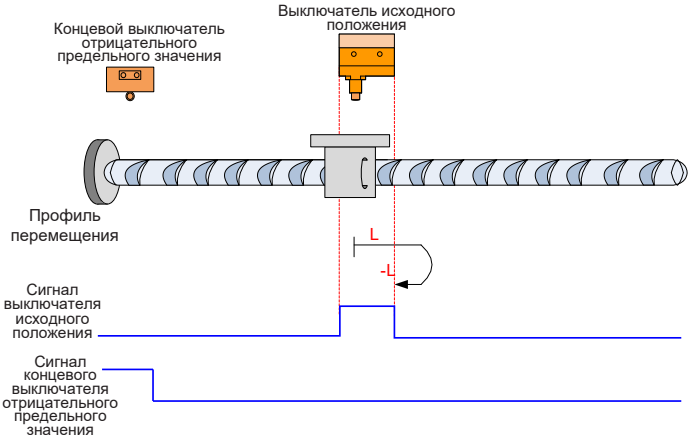


Рис. 7-77 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение вперед на низкой частоте вращения.

После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

27) 6098 = 29

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

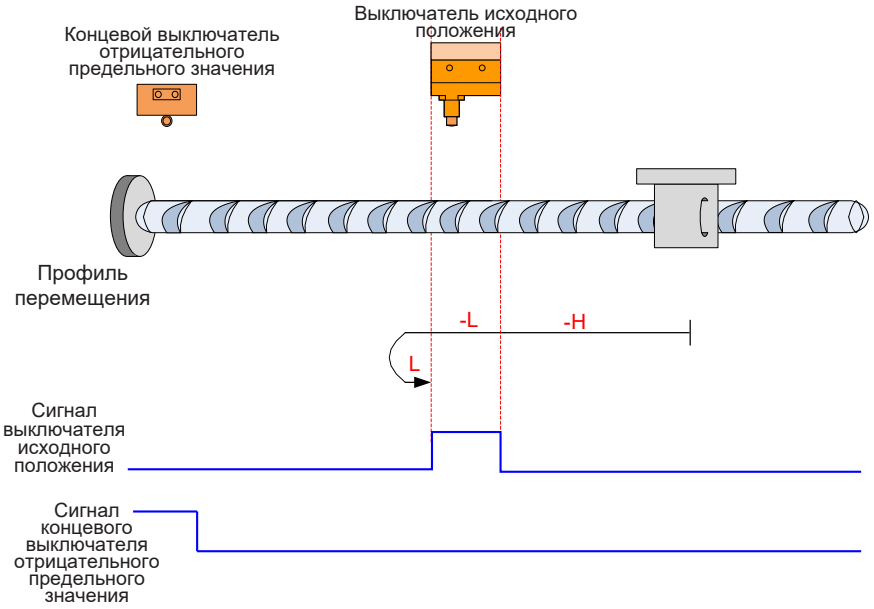


Рис. 7-78 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и двигается в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

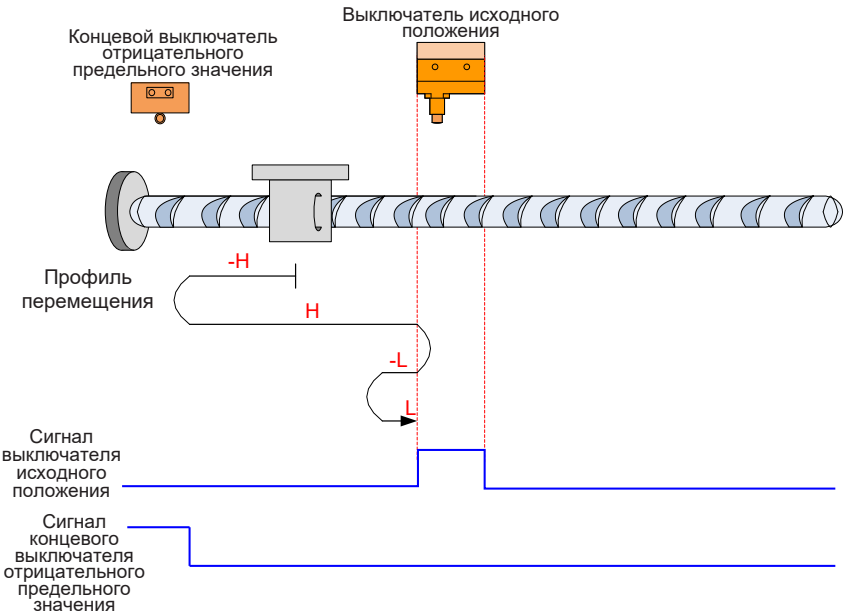


Рис. 7-79 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения до достижения спадающего фронта сигнала HW, где происходит его переключение на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

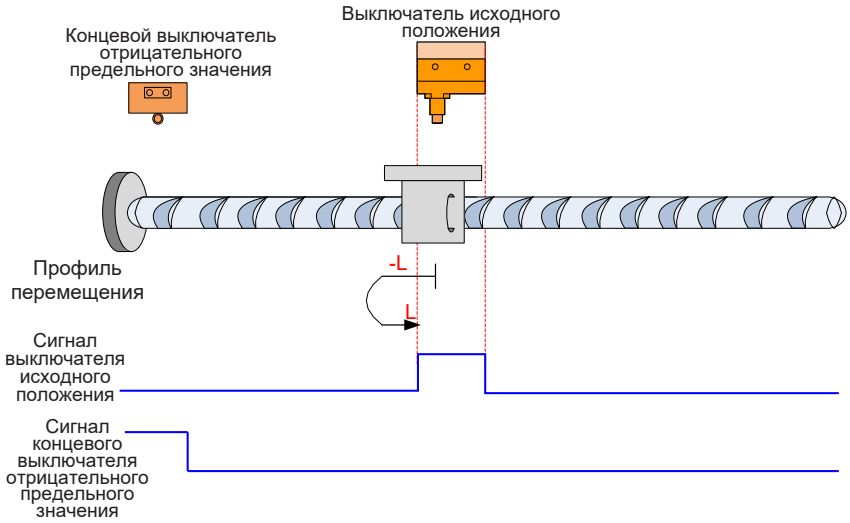


Рис. 7-80 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при запуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения.
После достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения нарастающего фронта сигнала HW.

28) 6098 = 30

Исходное положение: выключатель исходного положения (HW)

Точка замедления: датчик исходного положения (HW)

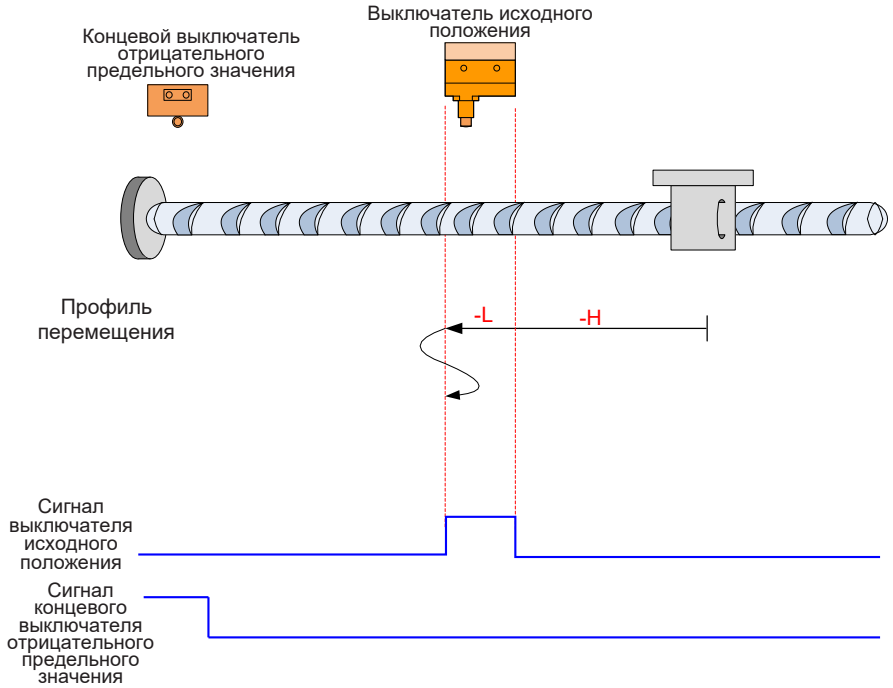


Рис. 7-81 Сигнал HW неактивен при запуске, не достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если ось не доходит до концевого выключателя, она замедляется и продолжает движение в обратном направлении на низкой скорости после достижения нарастающего фронта сигнала HW. Затем, после достижения спадающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в прямом направлении на низкой частоте вращения до достижения нарастающего фронта сигнала HW, где происходит его переключение на работу в обратном

направлении на низкой частоте вращения. Наконец, двигатель останавливается после достижения спадающего фронта сигнала HW.

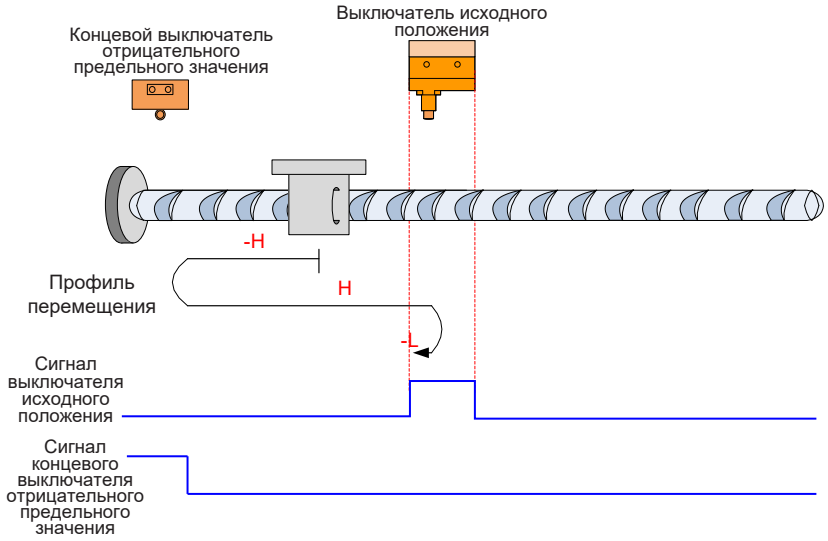


Рис. 7-82 Сигнал HW неактивен при запуске, достигается отрицательный концевой выключатель

Сигнал HW неактивен при запуске, и двигатель начинает возврат в обратном направлении на высокой частоте вращения.

Если ось доходит до концевого выключателя, она переключается на движение в прямом направлении на высокой скорости. После достижения нарастающего фронта сигнала HW двигатель замедляется и переключается на работу в обратном направлении на низкой частоте вращения, пока не остановится после достижения спадающего фронта сигнала HW.

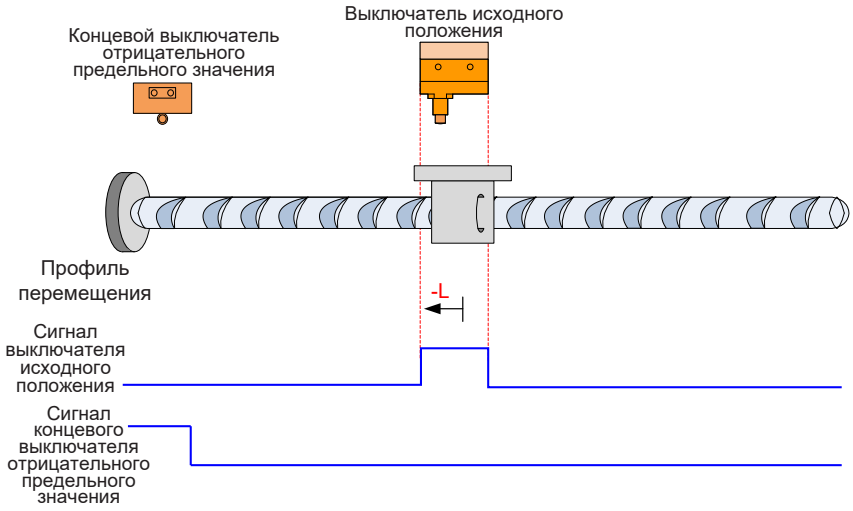


Рис. 7-83 Сигнал HW активен при запуске

Сигнал HW активен при пуске, и двигатель начинает возврат в исходное положение в обратном направлении на низкой частоте вращения и останавливается после достижения спадающего фронта сигнала HW.

29) 6098h = 31/32

Данный режим не определен в протоколе стандарта 402. Он может использоваться для расширения.

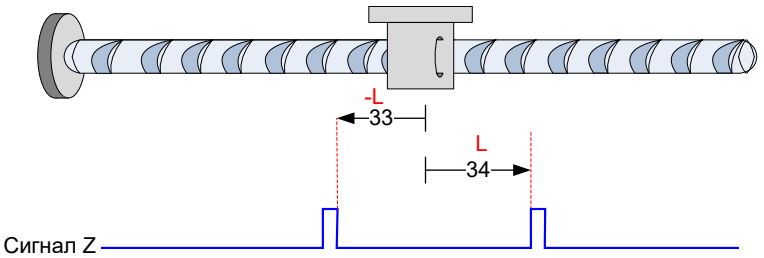
30) 6098h = 33/34

Исходное положение: Сигнал Z

Точка замедления: Нет

Режим возврата в исходное положение 33: Двигатель работает в обратном направлении на низкой частоте вращения и останавливается при первом сигнале Z.

Режим возврата в исходное положение 34: Двигатель работает в прямом направлении на низкой частоте вращения и останавливается при первом сигнале Z.



31) 6098h = 35

Режим возврата в исходное положение 35: Текущее положение принимается как механическое исходное положение после срабатывания возврата в исходное положение (командное слово 6040: 0x0F → 0x1F):

60E6h = 0 (Возврат с абсолютным исходным положением):

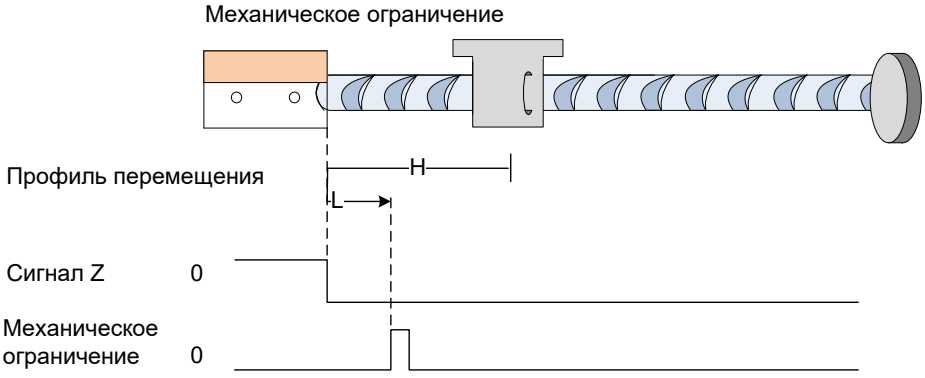
Параметр 6064h (Фактическое значение положения) равен параметру 607Ch (Смещение исходного положения) после выполнения возврата в исходное положение.

60E6h = 1 (Возврат с относительным исходным положением):

Параметр 6064h представляет собой сумму исходного значения плюс значение параметра 607Ch (Смещение исходного положения) после выполнения возврата в исходное положение.

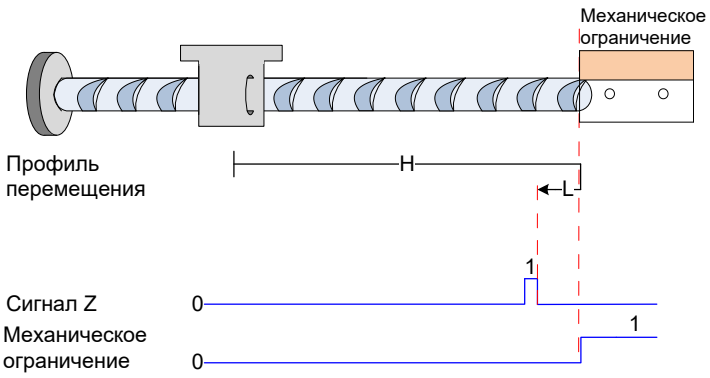
32) 6098 = –1

Серводвигатель сначала работает в обратном направлении на высокой частоте вращения. Если крутящий момент достигает предельного значения, а частота вращения близка к нулю после соприкосновения оси с механическим ограничителем, и такое состояние сохраняется, это указывает на достижение осью механического предельного положения. В таком случае двигатель работает в прямом направлении на низкой частоте вращения и останавливается после первого достижения нарастающего фронта сигнала Z.



33) 6098 = –2

Серводвигатель сначала работает в прямом направлении на высокой частоте вращения. Если крутящий момент достигает предельного значения, а частота вращения близка к нулю после соприкосновения оси с механическим ограничителем, и такое состояние сохраняется, это указывает на достижение электродвигателем механического предельного положения. В таком случае двигатель работает в обратном направлении на низкой частоте вращения и останавливается после первого достижения нарастающего фронта сигнала Z.



CAUTION

Обеспечить достаточное пространство между положительным и отрицательным концевыми выключателями и задать соответствующее ускорение. Несоблюдение указаний может привести к столкновению.

7.9.5 Связанные параметры

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	0

Определяет управляющие команды.

Разряд	Наименование	Описание
0	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
3	Работа	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Новая уставка	0 –> 1: возврат в исходное положение 1 –> 0: возврат в исходное положение
8	Останов	0: Сохраняется текущее рабочее состояние 1: Останов

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	0

Показывает состояние сервопривода.

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно, 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно, 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно, 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно, 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно, 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно, 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно, 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	0: Исходное положение не определено 1: Исходное положение определено
12	Исходное положение достигнуто	0: Исходное положение не найдено 1: Исходное положение найдено
13	Ошибка возврата в исходное положение	0: Ошибки возврата в исходное положение отсутствуют 1: Произошла ошибка возврата в исходное положение
15	Исходное положение найдено	0: Исходное положение не определено 1: Исходное положение определено

Индекс 6098h	Наименование	Способ возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	-2 до +35	По умолчанию	0

Определяет способ возврата в исходное положение.

Режим	Описание
-2	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка замедления: переднее механическое предельное положение
-1	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка замедления: предельное положение в обратном направлении
1	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: отрицательный концевой выключатель (N-OT) Спадающий фронт сигнала N-OT должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
2	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: положительный концевой выключатель (P-OT) Спадающий фронт сигнала P-OT должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
3	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
4	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
5	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
6	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт сигнала HW на той же стороне должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
7	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
8	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
9	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт на другой стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
10	Возврат в исходное положение в направлении вперед: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт на другой стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.

Индекс 6098h	Наименование	Способ возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	-2 до +35	По умолчанию	0

11	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
12	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт на той же стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
13	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z на другой стороне датчика исходного положения Точка торможения: датчик исходного положения (HW) Нарастающий фронт на другой стороне сигнала HW должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
14	Возврат в исходное положение в обратном направлении: Исходное положение: Сигнал Z на другой стороне датчика исходного положения Точка замедления: датчик исходного положения (HW) Спадающий фронт сигнала HW на другой стороне должен быть достигнут до достижения сигнала Z.
15 – 16	Н/П
17 – 32	Аналогично 1 – 14. Однако точка торможения пересекается с исходным положением.
33	Возврат в исходное положение в обратном направлении. Исходное положение – это сигнал Z.
34	Возврат в исходное положение в направлении вперед. Исходное положение – это сигнал Z.
35	Текущее положение используется в качестве исходного.

Индекс 6099h	Наименование	Частоты вращения при возврате в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Определяет следующие два значения частоты вращения, используемые в режиме возврата в исходное положение:

- Частота вращения при поиске датчика
- Частота вращения при поиске нуля

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов частоты вращения возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	НЕТ	Связанный режим	-	Диапазон значений	2	По умолчанию	2

Субиндекс 1h	Наименование	Частота вращения при поиске датчика			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	1747627

Определяет частоту вращения при поиске сигнала точки замедления. Высокое значение уставки помогает предотвратить возникновение ошибки E601.0 (Время ожидания возврата в исходное положение истекло), вызванную длительным процессом возврата в исходное положение.

◆ Примечание: После нахождения точки замедления slave-устройство замедляет и блокирует изменение исходного сигнала исходного положения при замедлении. Для предотвращения появления сигнала исходного положения при замедлении правильным образом установить положение датчика сигнала точки замедления, чтобы предусмотреть достаточное расстояние замедления, или увеличить ускорение при возврате в исходное положение для сокращения времени замедления.

Субиндекс 2h	Наименование	Частота вращения при поиске нуля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	10 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	100

Определяет частоту вращения при поиске сигнала исходного положения. Низкое значение уставки помогает избежать перерегулирования при останове на высокой частоте вращения, предотвращая значительное отклонение между положением останова и заданным механическим исходным положением.

Индекс 609Ah	Наименование	Ускорение при возврате в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	DUint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон значений	0–(232–1) (контрольная единица/с2)	По умолчанию	100

Определяет ускорение в режиме исходного положения.

Уставка действительна после начала возврата в исходное положение.

В режиме возврата в исходное положение, если параметр 605Dh (Код опции останова) установлен на значение "2", сервопривод замедляется до останова в соответствии с параметром 609Ah.

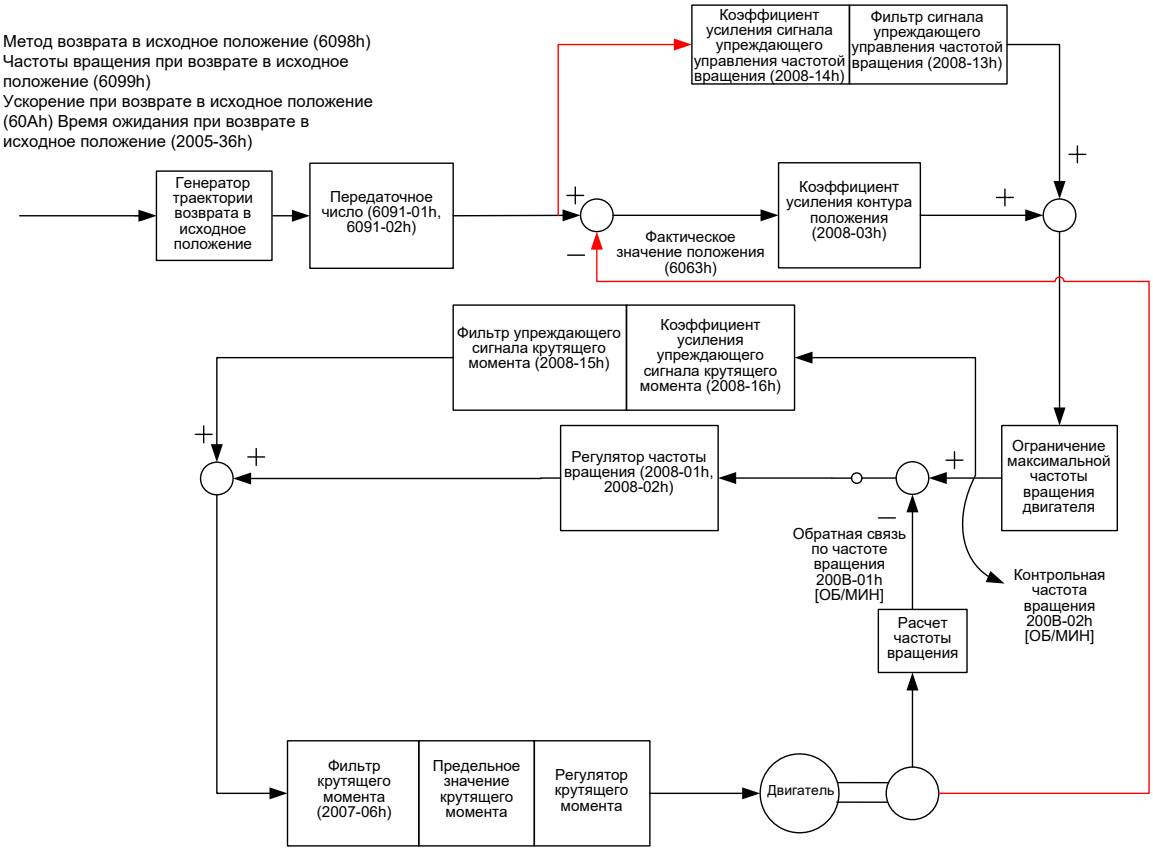
Для параметра 609Ah уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

7.9.6 Рекомендуемая конфигурация

Описание базовой конфигурации для режима исходного положения приведено в следующей таблице.

RPDO	TPDO	Описание
6040: Командное слово	6041: Слово состояния	Обязательно
6098: Способ возврата в исходное положение		Необяз.
6099-01: Частота вращения при поиске датчика		Необяз.
6099-02: Частота вращения при поиске нуля		Необяз.
609A: Ускорение при возврате в исходное положение		Необяз.
	6064: Фактическое значение положения	Необяз.
6060: Режимы работы	6061: Отображение режимов работы	Необяз.

7.9.7 Блок-схема функции



7.10 Вспомогательные функции

В сервоприводе реализованы следующие вспомогательные функции:

- Защита двигателя
- Настройка времени фильтра DI
- Функция контактного датчика
- Функция принудительного вывода сигналов DO EtherCAT

7.10.1 Функция контактного датчика

Функция контактного датчика используется для фиксации фактического значения положения (контрольная единица) при изменении входного сигнала внешней фиксации или сигнала Z.

В сервоприводе SV660N предусмотрено два контактных датчика с возможностью записи положений, соответствующих нарастающему или спадающему фронту каждого сигнала контактного датчика, т.е. с возможностью фиксации четырех положений.

CAUTION
◆ Никакой особой логики DI не требуется, когда DI используется для запуска функции контактного датчика. ◆ Когда DI используется для запуска функции контактного датчика, возможна установка окна фильтра сигнала контактного датчика посредством параметра 200A-14h и 200A-15h.

■ Связанные объекты

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон значений	По умолчанию
2003	03	Функция DI1	RW	Uint16	-	0–65535	14
...							
2003	0B	Функция DI5	RW	Uint16	-	0–65535	39
60B8	00	Функция контактного датчика	RW	Uint16	-	0–65535	0
60B9	00	Состояние контактного датчика	RO	Uint16	-	-	0
60BA	00	Положительный фронт контактного датчика 1	RO	Int32	Контрольная единица	-	0
60BB	00	Отрицательный фронт контактного датчика 1	RO	Int32	Контрольная единица	-	0
60BC	00	Положительный фронт контактного датчика 2	RO	Int32	Контрольная единица	-	0
60BD	00	Отрицательный фронт контактного датчика 2	RO	Int32	Контрольная единица	-	0
60D5	00	Счетчик положительного фронта контактного датчика 1	RO	Uint16	-	-	0
60D6	00	Счетчик отрицательного фронта контактного датчика 1	RO	Uint16	-	-	0
60D7	00	Счетчик положительного фронта контактного датчика 2	RO	Uint16	-	-	0
60D8	00	Счетчик отрицательного фронта контактного датчика 2	RO	Uint16	-	-	0

■ Порядок работы

Соблюдать следующий порядок работы при использовании DI5 для запуска функции контактного датчика.

Требование: положительный фронт контактного датчика 1, постоянная фиксация

1) Установить параметр 0x2003-0B (функцияDI5) на значение 38.

2) Установить функцию контактного датчика в 0x60B8.

Определение каждого разряда функции контактного датчика (0x60B8) показано в следующей таблице.

Индекс 60B8h	Наименование	Функция контактного датчика			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Определяет функцию контактного датчика 1 и контактного датчика 2.

Определения разрядов параметра 60B8 следующие.

Разряд	Описание	Примечания
0	Выбор функции контактного датчика 1 0: Запретить работу контактного датчика 1 1: Разрешить работу контактного датчика 1.	Настройки разрядов 0 – 5 относятся к контактному датчику 1 Когда DI используется для запуска функции контактного датчика, источник DI невозможно изменить после включения функции контактного датчика. Для абсолютного энкодера сигнал Z относится к нулевой точке однооборотной обратной связи по положению двигателя.
1	Режим срабатывания контактного датчика 1 0: Режим одиночного срабатывания (фиксация положения при первом событии срабатывания). 1: Непрерывный режим срабатывания	
2	Выбор сигнала срабатывания контактного датчика 1 0: Сигнал DI 1: Сигнал Z	
3	Н/П	
4	Положительный фронт контактного датчика 1 0: Выключение фиксации при положительном фронте 1: Включение фиксации при положительном фронте	
5	Отрицательный фронт контактного датчика 1 0: Выключение фиксации при отрицательном фронте 1: Включение фиксации при отрицательном фронте	
6 – 7	Н/П	
8	Выбор функции контактного датчика 2 0: Запретить работу контактного датчика 2 1: Разрешить работу контактного датчика 2	Настройки разрядов 8 – 13 относятся к контактному датчику 2
9	Режим срабатывания контактного датчика 2 0: Режим одиночного срабатывания (фиксация положения при первом событии срабатывания). 1: Непрерывный режим срабатывания	
10	Выбор сигнала срабатывания контактного датчика 2 0: Сигнал DI 1: Сигнал Z	
11	Н/П	
12	Положительный фронт контактного датчика 2 0: Выключение фиксации при положительном фронте 1: Включение фиксации при положительном фронте	
13	Отрицательный фронт контактного датчика 2 0: Выключение фиксации при отрицательном фронте 1: Включение фиксации при отрицательном фронте	
14 – 15	Н/П	

Для абсолютных энкодеров сигнал Z относится к нулевому положению каждого оборота.

В данном примере настроить 0x60B8 – 0x0013.

3) Прочитать состояние контактного датчика в 0x60B9.

Определение каждого разряда состояния контактного датчика (0x60B9) показано в следующей таблице.

Индекс 60B9h	Наименование	Состояние контактного датчика			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Указывает состояние контактного датчика 1 и контактного датчика 2.

Разряд	Описание	Примечания
0	Выбор функции контактного датчика 1 0: Запретить работу контактного датчика 1 1: Разрешить работу контактного датчика 1.	Состояние разрядов 0 – 7: состояние контактного датчика 1
1	Значение положительного фронта контактного датчика 1 0: Без фиксации значения положительного фронта 1: Фиксация значения положительного фронта	
2	Значение отрицательного фронта контактного датчика 1 0: Без фиксации значения отрицательного фронта 1: Фиксация значения отрицательного фронта	
3 – 7	Н/П	
8	Выбор функции контактного датчика 2 0: Запретить работу контактного датчика 2 1: Разрешить работу контактного датчика 2	Состояние разрядов 8 – 15: состояние контактного датчика 2
9	Значение положительного фронта контактного датчика 2 0: Без фиксации значения положительного фронта 1: Фиксация значения положительного фронта	
10	Значение отрицательного фронта контактного датчика 2 0: Без фиксации значения отрицательного фронта 1: Фиксация значения отрицательного фронта	
11–15	-	

В данном примере возможно чтение разряда 1 в 0x60B9 для проверки фиксации значения положительного фронта контактного датчика 1.

4) Прочитать положение фиксации контактного датчика.

Четыре значения положения контактного датчика сохраняются в адресах 0x60BA – 0x60BD.

В этом примере, если значение положительного фронта контактного датчика 1 зафиксировано, возможно чтение значения положения через 0x60BA (Положительный фронт контактного датчика 1, контрольная единица). Значения времени фиксации могут быть получены через 0x60D5.

На следующем рисунке показаны настройки функции контактного датчика и последовательность обратной связи по состоянию, когда DI5 используется в качестве вызывающего сигнала в случае фиксации на положительном фронте и непрерывного срабатывания.

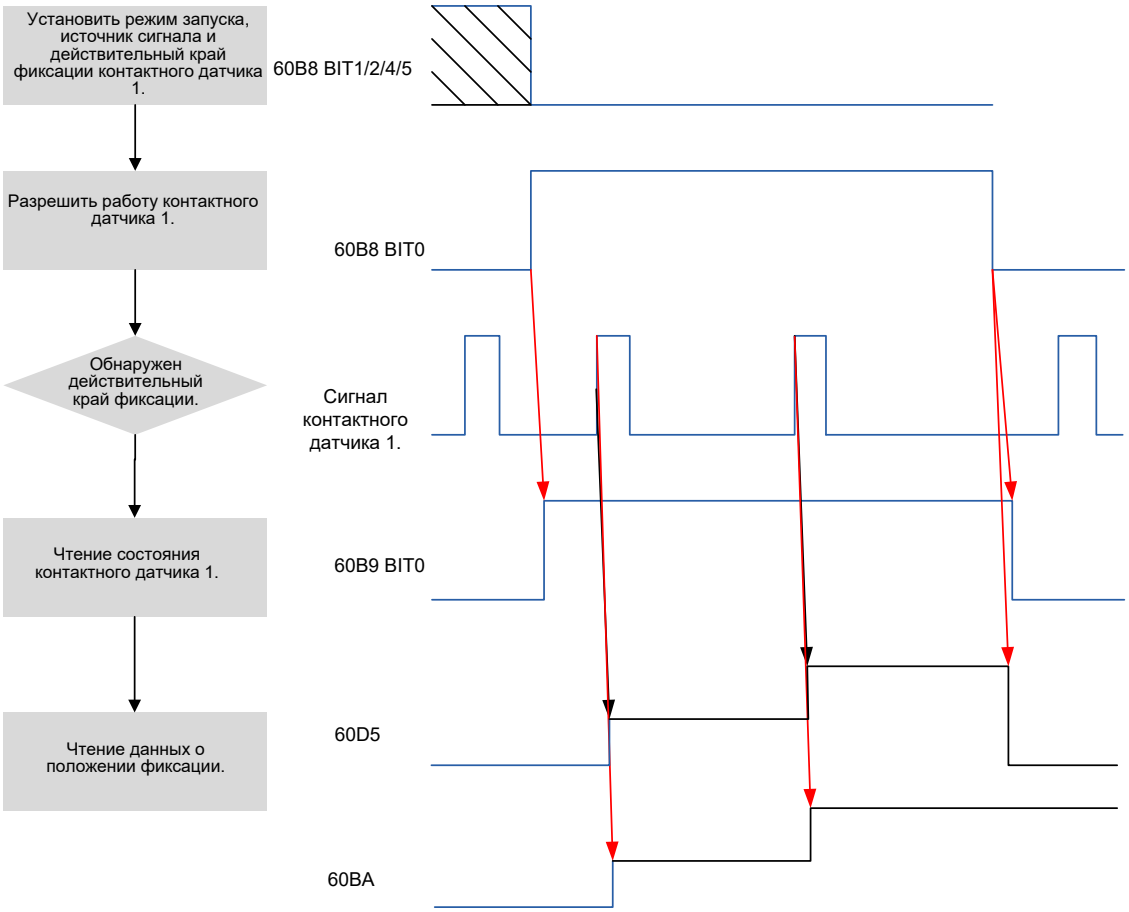


Рис. 7-84 Порядок работы функции контактного датчика

7.10.2 Программный предел положения

Традиционно пределы положения определяются сигналами от внешних датчиков, подключенных к CN1, т.е. аппаратные пределы положения.

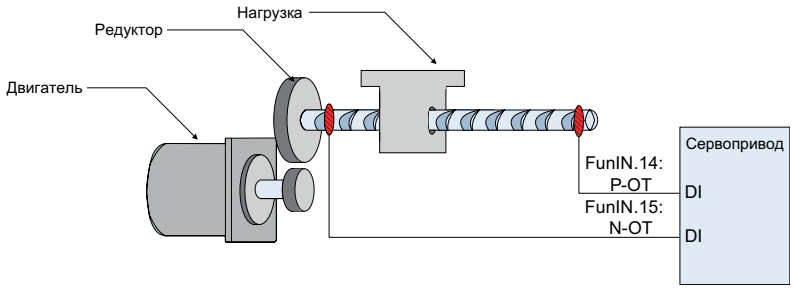


Рис. 7-85 Монтаж концевых выключателей

■ Сравнение между аппаратным пределом положения и программным пределом положения

Аппаратный предел		Программный предел	
1	Ограничение до линейного движения и одноо-боротного вращательного движения.	1	Применяется к линейному движению и враща-тельному движению.
2	Требуются внешние механические концевые выключатели.	2	Устраняется необходимость в подключении аппаратуры, предотвращая сбои в работе, вызванные плохим контактом.
3	Риска механического проскальзывания.	3	Предотвращает возможность возникновения неисправности из-за механического проскаль-зывания за счет внутреннего сравнения поло-жения.
4	Невозможность обнаружения перебега или срабатывания сигнализации о перебеге после отключения питания.		

Программный предел положения работает посредством сравнения установленного предельного

значения со значением внутренней обратной связи. Если последнее значение превышает первое, выдается предупреждение и происходит останов сервопривода. Данная функция доступна как в абсолютном, так и в инкрементальном режиме положения. Для использования данной функции в режиме приращения положения, установить параметр 200A-02h на значение "2", чтобы сервопривод выполнял возврат в исходное положение после включения питания до применения программного предела положения.

☆ Связанные объекты:

200A-02h H0A-01	Наименование	Абсолютный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 2	По умолчанию	0

Данный объект определяет, активирован ли абсолютный предел положения, а также условия для его активации.

Значение	Выбор абсолютного предела положения
0	Выкл
1	Вкл.
2	Вкл после возврата в исходное положение

Если абсолютный предел положения включен, сервопривод останавливается по параметру 2002-08h (Режим останова при перебеге), когда обратная связь по абсолютному положению достигает предельного значения.

607D-01h	Наименование	Минимальный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	-231

Определяет минимальный программный предел положения относительно механической нулевой точки.

607D-02h	Наименование	Максимальный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	231 – 1

Определяет максимальный программный предел положения относительно механической нулевой точки.

CAUTION	
	◆ Убедиться, что значение параметра 607D-01h меньше или равно значению параметра 607D-02h. Если параметр 607D-01h установлен на значение, превышающее значение параметра 607D-02h, сервопривод сообщает об ошибке EE09.0 (Ошибка настройки программного предела положения). ◆ В режиме абсолютного вращения или однооборотном режиме убедиться, что значения параметров 607D-01 и 607D-02 находятся в пределах механического предела положения. В противном случае сервопривод сообщает ошибку EE09.0. ◆ Убедиться, что значение параметра 607Ch (Смещение исходного положения) находится в пределах программного предела положения. В противном случае сервопривод сообщает ошибку EE09.0.

7.10.3 Сравнение положения

При сравнении положения фактическое положение оси сравнивается со значениями положения, предварительно сохраненными в массиве данных, и, при выполнении условия сравнения, выдается сигнал DO с настраиваемой шириной импульса для использования в последующем управлении движением. Такое сравнение реализовано через FPGA, устраняя риск программной задержки в передаче данных между разными процессорами. Точное сравнение также может быть выполнено по оси движения, вращающейся с высокой скоростью.

Для сравнения положения может быть выбран "активный высокий" или "активный низкий" уровень для клеммы DO. При выборе "активного высокого" уровня соответствующий DO становится активным, когда фактическое положение оси достигает точки сравнения в указанном атрибуте. При выборе "активного низкого" уровня соответствующий DO не активен, когда фактическое положение оси достигает точки сравнения в указанном атрибуте. В сервоприводах серии SV660N доступно три DO.

1 Условия применения

Сравнение положения доступно только при выполнении следующих условий.

Условия для сравнения положения	
Режим управления	Все режимы управления
Прочее	◆ После подтверждения обмена данными EtherCAT ◆ После завершения возврата в исходное положение ◆ Нормальное вращение двигателя, с правильно заданными критическими параметрами (в том числе параметрами управления)

2 Связанные объекты

Настраиваемые логические функции DO перечислены далее:

- 0: Не определено
- 1: Готовность сервопривода (SRDY)
- 2: Двигатель вращается
- 9: Тормоз
- 10: Предупреждение (WARN)
- 11: Ошибка (ALRM)
- 25: Сравнение положения (CMP)
- 32: STO EDM

Когда сравнение положения включено, возможно назначение функции 25 (Сравнение положения) любому из трех DO, и выбранный DO работает как выходной сигнал сравнения положения.

■ Параметры для сравнения положения

Группа H18: Выход сравнения положений

№ параметра	Наименование	Описание
H18: Выход сравнения положений		
H18-00	Переключатель сравнения положения	1: Вкл.
H18-02	Разрешение сравнения положения	Выбор количества импульсов на оборот. Например, если параметр H18-02 установлен на значение 2, количество импульсов на один оборот составляет 2^{22}. 0: 24 бита 1: 23 бита 2: 22 бита 3: 21 бит 4: 20 бит 5: 19 бит 6: 18 бит 7: 17 бит
H18-03	Режим сравнения положения	0: Индивидуальное сравнение 1: Циклическое сравнение
H18-04	Текущее положение в качестве нулевого	1: Вкл.
H18-05	Ширина выходного импульса сравнения положения	Определяет ширину активного импульса DO при достижении точки сравнения. Диапазон значений 0 – 2047 (ед.: 0,1 мс).
H18-07	Начальная точка сравнения положения	Активируется, когда параметр H18-00 снова устанавливается на значение "1".
H18-08	Конечная точка сравнения положения	Активируется, когда параметр H18-00 снова устанавливается на значение "1".
H18-09	Текущее состояние сравнения положения	0: Без сравнения n: Ожидание точки сравнения N
H18-10	Обратная связь по положению в режиме реального времени	Отображение текущего значение положения при сравнении положения. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H18-12	Сдвиг нуля сравнения положения	Определяет значение смещения после того, как текущее положение принято за нулевую точку. Диапазон значений: -2^{31} до $+2^{31} - 1$
H19-00	Целевое значение сравнения положения 1	Определяет целевое значение сравнения положения 1. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-02	Значение атрибута сравнения положения 1	Определяет значение атрибута сравнения положения 1. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-03	Целевое значение сравнения положения 2	Определяет целевое значение сравнения положения 2. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-05	Значение атрибута сравнения положения 2	Определяет значение атрибута сравнения положения 2. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях

№ параметра	Наименование	Описание
H19-06	Целевое значение сравнения положения 3	Определяет целевое значение сравнения положения 3. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-08	Значение атрибута сравнения положения 3	Определяет значение атрибута сравнения положения 3. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-09	Целевое значение сравнения положения 4	Определяет целевое значение сравнения положения 4. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-11	Значение атрибута сравнения положения 4	Определяет значение атрибута сравнения положения 4. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-12	Целевое значение сравнения положения 5	Определяет целевое значение сравнения положения 5. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-14	Значение атрибута сравнения положения 5	Определяет значение атрибута сравнения положения 5. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-15	Целевое значение сравнения положения 6	Определяет целевое значение сравнения положения 6. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-17	Значение атрибута сравнения положения 6	Определяет значение атрибута сравнения положения 6. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-18	Целевое значение сравнения положения 7	Определяет целевое значение сравнения положения 7. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-20	Значение атрибута сравнения положения 7	Определяет значение атрибута сравнения положения 7. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях
H19-21	Целевое значение сравнения положения 8	Определяет целевое значение сравнения положения 8. Диапазон значений: -2^{31} до $2^{31} - 1$
H19-23	Значение атрибута сравнения положения 8	Определяет значение атрибута сравнения положения 8. 0: Пропуск точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях

3 Работа

1) Описание

■ Переключатель сравнения положений (H18-00)

При изменении значения параметра H18-00 с "0" на "1" начинается сравнение положения, а значение параметра H18-09 (Текущее состояние сравнения положения) обновляется до номера начальной точки сравнения положения. При изменении значения параметра H18-00 на "0" сравнение положения прекращается и текущее состояние сравнения сбрасывается.

■ Разрешение сравнения положения (H18-02)

Разрешающая способность сравнения определяет количество импульсов на оборот. С учетом максимального и минимального предела точек сравнения положения (определяются группой H19) возможен сброс разрешение значения сравнения при возникновении переполнение данных по значению сравнения. Пример: H18-02 = 7 (17 бит)
Максимальное значение целевого положения составляет $2^{31} – 1$, и двигатель может совершать $2^{31} – 1/2^{17}$ оборотов.

Целевое положение в группе H19 связано только с установленным разрешением.

■ Режим индивидуального сравнения (H18-03 = 0)

В режиме одиночного сравнения, при достижении конечной точки сравнения, функция сравнения автоматически отключается, и текущее значение сравнения обнуляется. Функция сравнения может быть активирована повторно только при повторном включении сравнения положения.

Обратная связь по положению в реальном времени в режиме одиночного сравнения является абсолютным значением. Это означает, что значение является накопительным, основанным на предыдущей точке сравнения. Автоматический сброс такого значения не выполняется.

■ Режим циклического сравнения (H18-03 = 1)

В режиме циклического сравнения функция сравнения не отключается при достижении конечной точки сравнения, а начальная точка сравнения устанавливается в качестве следующего значения положения сравнения.

В режиме циклического сравнения целевое положение является относительным (инкрементальным) значением. При каждом достижении точки сравнения обратная связь по положению в реальном времени очищается и обнуляется для сравнения с новой целевой точкой.

■ Ширина вывода сравнения положения (H18-05)

Если условия сравнения положения выполняются, сервопривод выдает сигнал активного уровня DO. Ширина активного сигнала может быть установлена посредством параметра H18-05 (диапазон значений: 1 – 2047 x 0,1 мс).

Когда выход DO активен, логика сравнения приостанавливается, и сравнение не выполняется. В таком случае убедиться, что время работы между двумя целевыми точками превышает ширину выходного сигнала DO.

■ Целевое значение сравнения положения

Существует восемь целевых значений сравнения позиций. Целевое значение – это 32-разрядное число со знаком. Целевое значение и значение атрибута сравнения положения должны заранее обновляться до соответствующих параметров в группе H19.

■ Начальная точка для сравнения (H18-07)

Начальная точка указывает положение первой точки сравнения. Например, если начальная точка установлена на 5, то сравнение начинается со сравнения положения 5.

■ Конечная точка сравнения (H18-08)

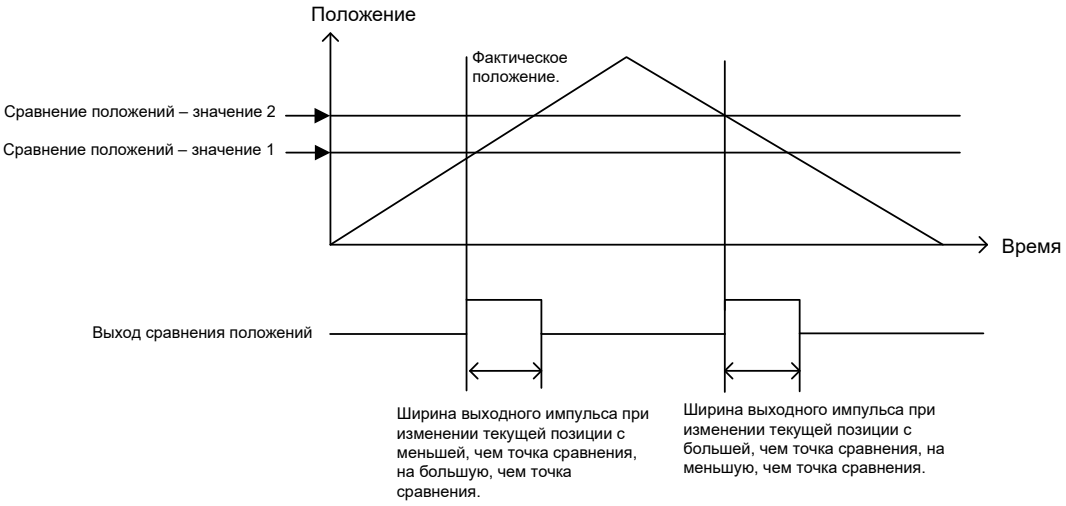
Конечная точка указывает положение последней точки сравнения. Например, если конечная точка установлена на 7, сравнение прекращается или перезапускается с начальной точки после достижения сравнения положения 7.

■ Сдвиг нуля сравнения положения (H18-12)

Значение параметра H18-10 (Обратная связь по положению в реальном времени) изменяется на значение смещения, определенное параметром H18-12 (Смещение сравнения положения) по нарастающему фронту (0 → 1) параметра H18-04 (Текущее положение в качестве нуля).

2) Работа

■ Когда обратная связь по положению энкодера проходит значения сравнения целевого положения (H19-00 – H19-21), DO выдает импульс с шириной по времени, определяемой параметром H18-05 (Ширина вывода сравнения положения), как показано на следующем рисунке.

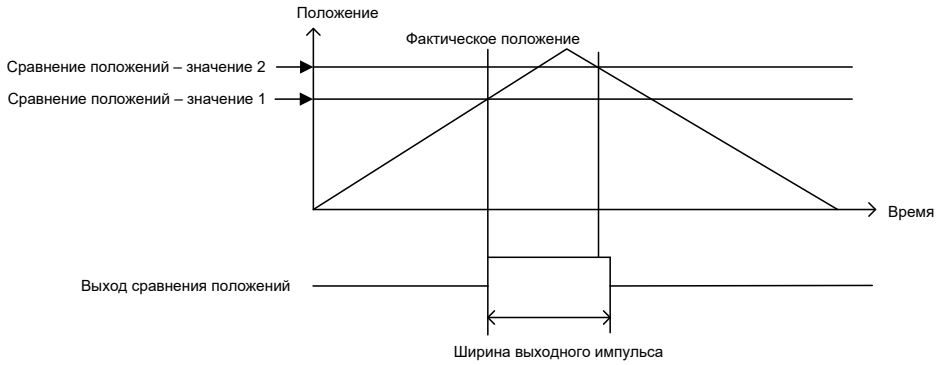


Когда атрибут точки сравнения установлен на значение "1" (Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения), DO выводит сигнал сравнения положения при изменении положения оси с "меньше, чем" на "больше, чем" положение точки сравнения.

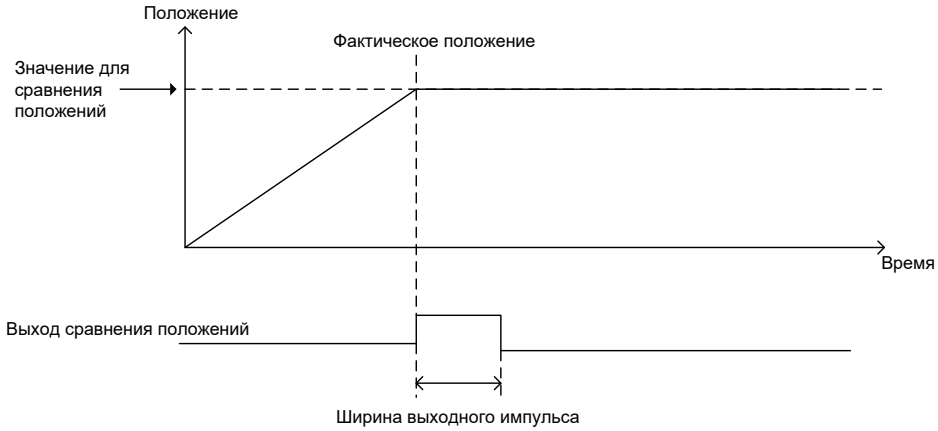
Когда атрибут точки сравнения установлен на значение "2" (Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения), DO выводит сигнал сравнения положения при изменении положения оси с "больше, чем" на "меньше, чем" положение точки сравнения.

Когда атрибут точки сравнения установлен на значение "3" (Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях), DO выводит сигнал сравнения положения, когда положение оси проходит через положение точки сравнения в любом направлении.

■ Когда направление вращения меняется на противоположное и установлено несколько значений сравнения положения, сравнение не выполняется, если активен выход DO сравнения положения. Поэтому необходимо убедиться в том, что время работы между двумя точками сравнения превышает ширину импульсного выхода. Как показано на следующем рисунке, сравнение не выполняется, поскольку ширина импульсного выхода превышает время работы между двумя точками сравнения.



- Выводится только один импульс, когда положение останова совпадает с целевым значением сравнения положения, как показано на следующем рисунке.



3) Интерфейс программного инструмента

Для удобства настройки целевого значения сравнения положения в программном инструменте предусмотрена функция установки разделения. Сначала установить подходящий режим сравнения, начальную и конечную точки.

- В режиме одиночного сравнения задать общее расстояние хода и количество точек сравнения. После выбора настройки разделения целевое значение сравнения положения 1 обновляется до значения "Расстояние x 1/Количество точек сравнения", целевое значение сравнения положения 2 обновляется до значения "Расстояние x 2/Количество точек сравнения", целевое значение сравнения положения N обновляется до значения "Расстояние x N/Количество точек сравнения"
- В режиме циклического сравнения параметр длины используется для установки рабочего расстояния между двумя соседними точками; настройка точек сравнения используется для установки количества точек для циклического сравнения. После выбора настройки разделения целевые значения сравнения положения от 1 до N обновляются до значений, установленных в настройке длины для расстояния.

7.10.4 Функция принудительного вывода сигналов DO EtherCAT

1 Описание функции

1. Два варианта офлайн-вывода DO доступны по умолчанию в нерабочем (non-OP) состоянии (включая офлайн-состояние сети) для принудительного вывода DO EtherCAT:

1) Состояние не меняется при переходе в офлайн-режим: Состояние сервопривода переключается на состояние non-OP, а состояние принудительного DO остается таким же, как и состояние DO до перехода в офлайн-режим.

2) Состояние инициализации: Принудительный выход DO отсутствует, когда сервопривод находится в нерабочем состоянии (non-OP).

При переходе сети в рабочий режим (OP) принудительный DO определяется параметром 60FE-1 и 60FE-2.

2. Выбрать функцию принудительного DO по разрядам.

Возможно поразрядное назначение функции принудительного DO EtherCAT клемме DO. Это означает, что как локальные функции, так и функция принудительного DO EtherCAT поддерживаются выходами DO.

3. Значение H0D-17 сохраняется при отключении питания.

2 Способ настройки

1. Назначить DO для принудительного управления от EtherCAT посредством функции 31 и установить разряд параметра H04-23 по необходимости. Таким образом обеспечивается удобство выбора состояния принудительного DO после офлайн-режима.

2. Настроить параметры 60FE-1 и 60FE-2 как RPDO и использовать разряды 16, 17 и 18 для управления выходом DO.

3 Связанный параметр

H04-23	Наименование	Логика принудительного вывода EtherCAT в офлайн-режиме			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2004-18h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	1

Уставка	Наименование функции DO
0	Состояние DO1–DO3 не изменяется в нерабочем состоянии (non-OP)
1	Отсутствует выход на DO1 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
2	Отсутствует выход на DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
3	Отсутствует выход на DO1 или DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
4	Отсутствует выход на DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
5	Отсутствует выход на DO1 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
6	Отсутствует выход на DO2 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
7	Отсутствует выход на DO1, DO2 или DO3.

7.11 Система абсолютного энкодера

Для получения более подробной информации об электромонтаже и установке батареи абсолютного энкодера см. п. *"3.4 Подключение кабелей сервопривода и энкодера серводвигателя"*.

7.11.1 Описания использования системы абсолютного энкодера

■ Общие сведения

Абсолютный энкодер записывает однооборотное положение и количество оборотов. При однооборотном разрешении до 8388608 (2^{23}) импульсов энкодер способен записывать 16-разрядные многооборотные данные. Система абсолютного энкодера работает в режимах управления положением, частотой вращения и крутящим моментом. Когда сервопривод выключен, энкодер выполняет резервное копирование данных, используя питание от батареи. Таким образом, сервопривод способен вычислять абсолютное механическое положение через энкодер после включения питания, без необходимости возврата в исходное положение.

При использовании абсолютного энкодера установить параметр 2000-01h (Код двигателя) на значение "14101" (23-разрядный абсолютный энкодер Inovance) и установить параметр 2002-02h (Выбор системы абсолютного энкодера) в зависимости от фактических условий. При первом подключении батареи выдается ошибка Er.731. В таком случае установить параметр 200D-15h (Выбор сброса абсолютного энкодера) на значение "1" (Сброс ошибки энкодера) для сброса ошибки, а затем выполнить операцию возврата в исходное положение.

При изменении значения параметра2002-03h (Направление вращения), 200D-15h (Выбор сброса абсолютного энкодера) или механического передаточного числа произойдет резкое изменение механического положения. В таком случае выполнить операцию возврата в исходное положение. После завершения возврата в исходное положение сервопривод вычисляет разность между абсолютным механическим положением и абсолютным положением, возвращаемым энкодером, и сохраняет разность в ЭСППЗУ.

- Связанные объекты
- Настройка системы абсолютного энкодера

Установить параметр 2000-01h (Код двигателя) на значение "14101" (23-разрядный абсолютный энкодер Inovance) и выбрать режим абсолютного положения посредством параметра 2002-02h (Режим системы абсолютного энкодера).

2000-01h	Наименование	Код двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
H00-00	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон значений	0–65535	По умолчанию	14101

Определяет код двигателя.

Значение	Серийный номер двигателя	Описание
14000	Двигатель Inovance с инкрементальным энкодером	Разрешение энкодера: 1048576 (2^{20})
14101	Двигатель Inovance с абсолютным энкодером	Разрешение энкодера: 8388608 (2^{23})

H02-01	Наименование	Режим абсолютной системы			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
2002-02h	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 4	По умолчанию	0

Выбор режима абсолютной системы.			
Значение	Режим абсолютной системы	Описание	Примечания
0	Инкрементальный режим положения	Энкодер используется в качестве инкрементального энкодера последовательного типа без запоминания при отключении питания.	Батарея не требуется, отсутствуют ошибки батареи или ошибки, связанные с многооборотным режимом
1	Линейный режим абсолютного положения	Энкодер используется в качестве абсолютного энкодера с запоминанием при отключении питания. Данный режим применяется в областях с фиксированным диапазоном перемещения оси и без переполнения данными в многооборотном режиме. Диапазон многооборотных данных в линейном режиме абсолютного положения составляет от –32768 до +32767.	Требуется использование батареи, присутствует индикация ошибки батареи, ошибки многооборотного подсчета и ошибки переполнения
2	Режим вращения с абсолютным положением	Энкодер используется в качестве абсолютного энкодера с запоминанием при отключении питания. Данный режим применяется в областях, с неограниченным диапазоном перемещения нагрузки и требуется только однооборотная обратная связь по положению.	Требуется использование батареи, присутствует индикация ошибки батареи, индикация ошибки переполнения в многооборотном режиме недоступна
3	Линейный режим абсолютного положения 2	Энкодер используется в качестве абсолютного энкодера с запоминанием при отключении питания. Данный режим применяется в областях, где возможно игнорирование ошибки переполнения данных в многооборотном режиме.	Требуется использование батареи, присутствует индикация ошибки батареи, индикация ошибки переполнения в многооборотном режиме недоступна
4	Однооборотный абсолютный режим	В данном режиме регистрируется только однооборотное положение.	Батарея не требуется, отсутствуют ошибки батареи или ошибки, связанные с многооборотным режимом

■ Данные обратной связи энкодера

Данные обратной связи абсолютного энкодера подразделяются на количество оборотов и положение в пределах одного оборота. Для инкрементального режима положения данные обратной связи о количестве оборотов отсутствуют.

H0B-70	Наименование	Количество оборотов абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
200B-47h	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-	По умолчанию	-
Представляет количество оборотов абсолютного энкодера.										

H0B-71	Наименование	Однооборотная обратная связь по положению абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
200B-48h	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Представляет однооборотную обратную связь по положению энкодера. Если разрешение энкодера равно R_E (например, $R_E = 2^{23}$), диапазон составляет от 0 до (R_E – 1).										

H0B-77	Наименование	Абсолютное положение (младшие 32 разряда) абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
200B-4Eh	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все		- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-

H0B-79	Наимено-вание	Абсолютное положение (старшие 32 разряда) абсо-лютного энкодера			Условия для настройки и время сраба-тывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
200B-50h	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (Единицы энкодера)	По умолча-нию	-
Представляет обратную связь по абсолютному положению энкодера.										

7.11.2 Линейный режим абсолютного положения

Данный режим применяется в областях с фиксированным диапазоном перемещения оси, где не происходит переполнения данных в многооборотном режиме.

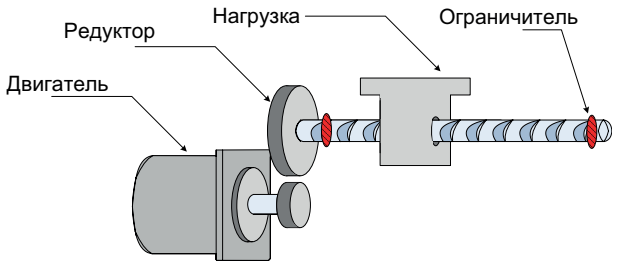


Рис. 7-86 Использование линейного режима

Предположим, что абсолютное механическое положение (200B-3Bh и 200B-3Dh) равно P_M, абсолютное положение энкодера равно P_E, смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (2005- 2Fh и 2005-31h) равно P_O, тогда получаем следующую зависимость: $P_M = P_E – P_O$

Предположим, что электронное передаточное число равно B/A, а абсолютное механическое положение (контрольная единица) равно значению параметра 200B-08h, тогда применяется следующая формула:

200B-08h = P_M/(B/A)

Диапазон многооборотных данных в линейном режиме абсолютного положения составляет от –32768 до +32767. Если количество оборотов в прямом направлении превышает 32767 оборотов или количество оборотов в обратном направлении меньше –32768 оборотов, возникает ошибка E735.0 (Переполнение многооборотного подсчета энкодера). В таком случае установить параметр 200D-15h (Выбор сброса абсолютного энкодера) на значение "2" (Сброс ошибки энкодера и многооборотных данных) для сброса многооборотные данные и повторного выполнения возврата в исходное положение. В особых случаях возможна установка параметра 200A-25h (Ошибка переполнения абсолютного энкодера в многооборотном режиме) на значение 1 (Скрыть), чтобы скрыть ошибку E735.0 или использовать линейный режим абсолютного положения 2.

2005-2Fh	Наиме-нование	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (младшие 32 разряда)			Усло-вия для настройки и время срабаты-вания	При останове и следу-ющем вклю-чении питания	Структура данных	-	Тип дан-ных	Uint32
H05-46	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (Единицы энкодера)	По умолча-нию	0

2005-31h	Наименование	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Int32
H05-48	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-231 до +(231 – 1) (единицы энкодера)	По умолчанию	0

Эти параметры определяют смещение абсолютного механического положения (в единицах энкодера) относительно абсолютного положения (в единицах энкодера) энкодера в линейном режиме (2002-02 = 1).
Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения = Абсолютное положение энкодера – Механическое абсолютное положение

Примечание:

◆ Смещение линейного режима абсолютного положения (2005-2Fh и 2005-31h) по умолчанию равно "0". При выполнении возврата в исходное положение сервопривод автоматически вычисляет отклонение между абсолютным положением энкодера и механическим абсолютным положением после возврата в исходное положение и присваивает значение параметрам 2005-2Fh и 2005-31h, сохраняя значение в ЭСППЗУ.

200B-08h	Наименование	Счетчик абсолютного положения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int32
H0B-07	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	-231 до +231 (контрольная единица)	По умолчанию	0

Представляет текущее механическое абсолютное положение (в контрольных единицах).

200B-3Bh	Наименование	Механическое абсолютное положение (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
H0B-58	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (единицы энкодера)	По умолчанию	-
200B-3Dh	Наименование	Механическое абсолютное положение (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
H0B-60	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(Единицы энкодера)	По умолчанию	-

Представляет текущее механическое абсолютное положение (в единицах энкодера).

Индекс 6063h	Наименование	Фактическое значение положения*			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (единицы энкодера)	По умолчанию	0

Представляет абсолютное положение двигателя (в единицах энкодера). Значение равно значению параметра 200B-3Bh в режиме абсолютного положения.

Индекс 6064h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (контрольная единица)	По умолчанию	0
Представляет обратную связь по абсолютному положению в единицах, определяемых пользователем. Фактическое значение положения (6064h) x Передаточное число (6091h) = Фактическое значение положения* (6063h)										

200A-25h	Наименование	Ошибка переполнения абсолютного энкодера в многооборотном режиме			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0–1	По умолчанию	0

Данный объект используется для скрытия ошибки E735.0 (Ошибка переполнения энкодера в многооборотном режиме) в линейном режиме абсолютного положения.

Значение	Описание
0	0: Не скрывать
1	1: Скрывать

7.11.3 Режим вращения с абсолютным положением

Данный режим главным образом применяется в областях с неограниченным диапазоном перемещения нагрузки, как показано на рисунке ниже. Количество оборотов двигателя в одном направлении менее 32767 при сбое питания.

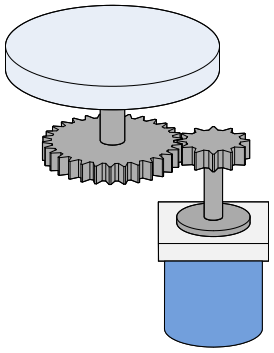
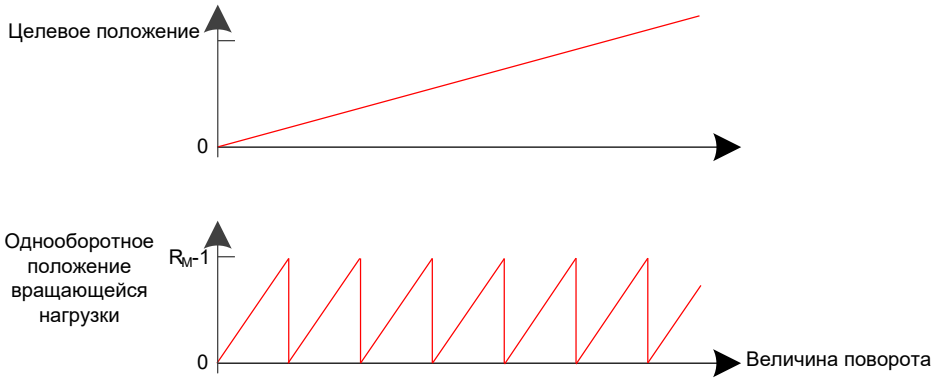
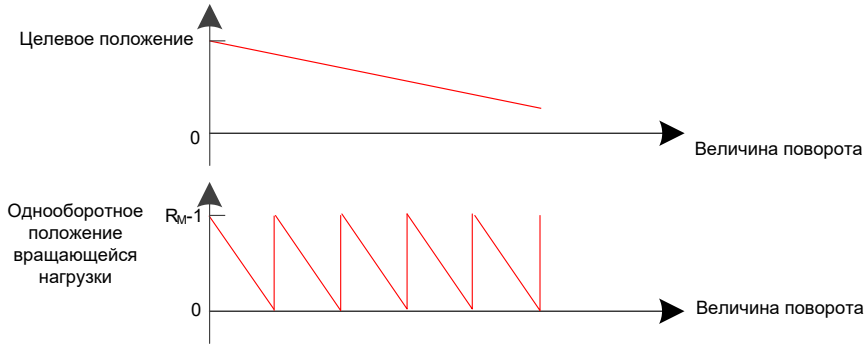


Рис. 7-87 Вращающаяся нагрузка

Диапазон положений для одного оборота нагрузки составляет от 0 до ($R_м$ – 1) ($R_м$: количество импульсов энкодера на оборот вращающейся нагрузки). При передаточном числе 1:1 изменение целевого положения и однооборотного положения вращающейся нагрузки при движении в прямом направлении показан далее.



Изменение целевого положения и однооборотного положения вращающейся нагрузки при движении в обратном направлении показан следующим образом.



Когда двигатель работает в режиме абсолютного вращения, а сервопривод работает в режиме HM, диапазон настройки смещения исходного положения составляет от 0 до (R_M – 1). Если смещение исходного положения установлено на значение, выходящее за пределы данного диапазона, сервопривод сообщает об ошибке EE09.1 (Ошибка настройки исходного положения).

Диапазон многооборотных данных не ограничен в режиме вращения с абсолютным положением. Таким образом, ошибка E735.0 (Переполнение при многооборотном подсчете энкодера) автоматически отключается.

Связанные параметры

2005-33h	Наименование	Механическое передаточное число в режиме вращения с абсолютным положением (числитель)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	1 – 65535	По умолчанию	1
2005-34h	Наименование	Механическое передаточное число в режиме вращения с абсолютным положением (знаменатель)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	1 – 65535	По умолчанию	1
2005-35h	Наименование	Количество импульсов на оборот оси нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – (232 – 1) (единицы энкодера)	По умолчанию	0

2005-37h	Наименование	Количество импульсов на оборот оси нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 127 (в единицах энкодера)	По умолчанию	0

Данные параметры определяют отношение количества импульсов в обратной связи (единицы энкодера) на один оборот оси нагрузки к обратной связи абсолютного положения энкодера, когда абсолютная система работает в режиме вращения (2002-02 = 2).

Предположим, что разрешающая способность энкодера составляет R_E, количество импульсов энкодера на оборот составляет R_M:
когда параметр 2005-35h или 2005-37h установлен на значение "0":
$R_M = R_E$ x 2005-33h/2005-34h,
когда параметр 2005-35h или 2005-37h принимает значение, отличное от 0:
R_M = 2005-37h x 2^{32} + 2005-35h

Примечание:

- Сервопривод сначала вычисляет механическое абсолютное положение на основе параметра 2005-35h и 2005-37h. Если параметр 2005-35h и 2005-37h установлены на значение "0", сервопривод выполняет расчет на основе параметра 2005-33h и 2005-34h.

200B-52h	Наименование	Однооборотное положение оси вращающейся нагрузки (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	(Единицы энкодера)	По умолчанию	-
200B-54h	Наименование	Однооборотное положение оси вращающейся нагрузки (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-

Представляет однооборотное положение (единицы энкодера) оси вращающейся нагрузки.
Диапазон значений: $(-R_M + 1) – (R_M – 1)$

200B-56h	Наименование	Однооборотное положение оси вращающейся нагрузки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (контрольная единица)	По умолчанию	-

Представляет однооборотное положение оси вращающейся нагрузки (контрольные единицы).

Индекс 6063h	Наименование	Фактическое значение положения*			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Представляет абсолютное однооборотное положение оси вращающейся нагрузки (единицы энкодера). Данное значение равно значению параметра 200B-52h в режиме абсолютного положения.

Индекс 6064h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон значений	- (контрольная единица)	По умолчанию	0
Представляет однооборотную обратную связь по абсолютному положению оси вращающейся нагрузки в реальном времени. Данное значение равно значению параметра 200B-56h в режиме абсолютного положения. Фактическое значение положения (6064h) x Передаточное число (6091h) = Фактическое значение положения* (6063h)										

7.11.4 Однооборотный абсолютный режим

Данный режим главным образом применяется в областях, где диапазон перемещения оси нагрузки находится в пределах однооборотного диапазона энкодера. В таком случае для абсолютного энкодера не требуется батарея, поскольку он записывает только однооборотные данные.

1) Диапазон ввода целевого положения для обмена данными EtherCAT

Если 23-разрядный абсолютный энкодер используется в однооборотном абсолютном режиме, сервопривод работает в режиме CSP или PP, а электронное передаточное число составляет 1:1:

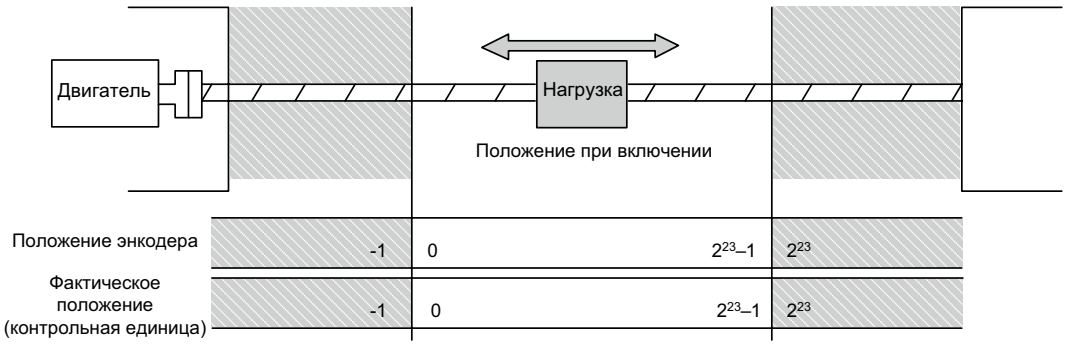
Когда параметр 607Ch (Смещение исходного положения) установлен на значение "0", диапазон целевых положений составляет от 0 до (2^{23} – 1).

После завершения возврата в исходное положение диапазон целевых положений составляет от значения параметра 607Ch до (2^{23} – 1 + 607Ch).

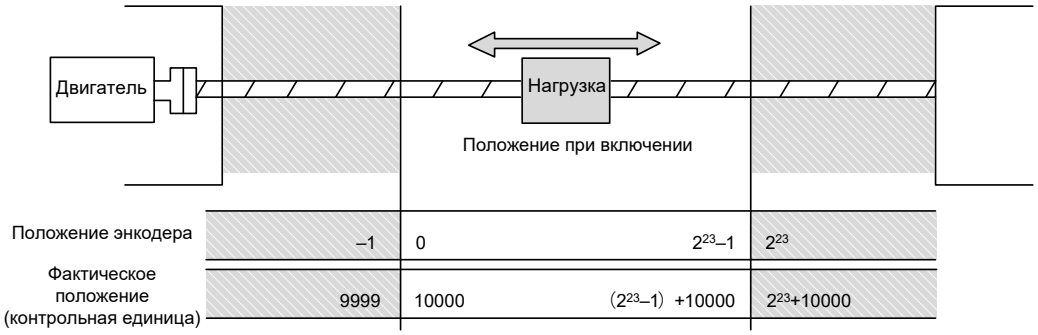
Если целевое положение установлено на значение, выходящее за пределы предыдущего диапазона, сообщается ошибка EB01.4 (Целевое положение выше/ниже верхнего/нижнего предела).

2) Пример

На следующей диаграмме показан диапазон положений, когда передаточное число равно 1:1 и параметр 607Ch установлен на значение "0".



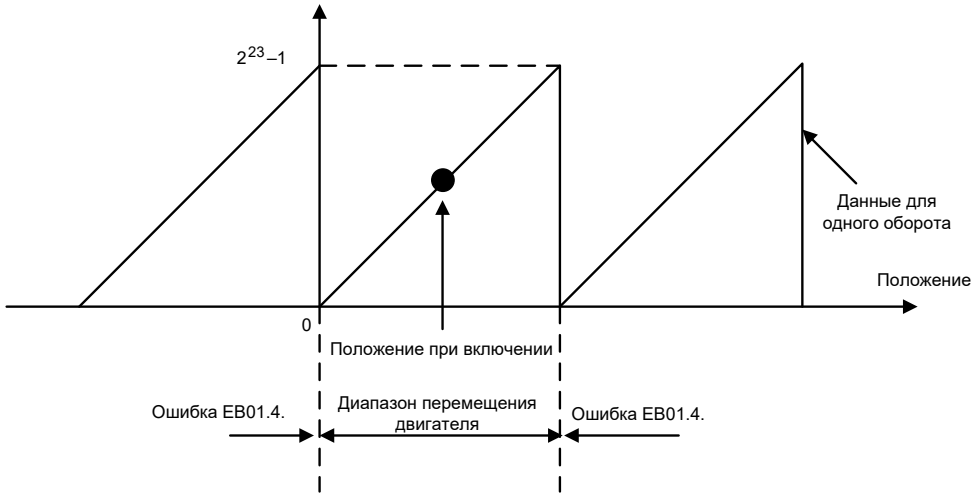
На следующей диаграмме показан диапазон положений, когда передаточное число равно 1:1, и параметр 607Ch установлен на значение "10000".



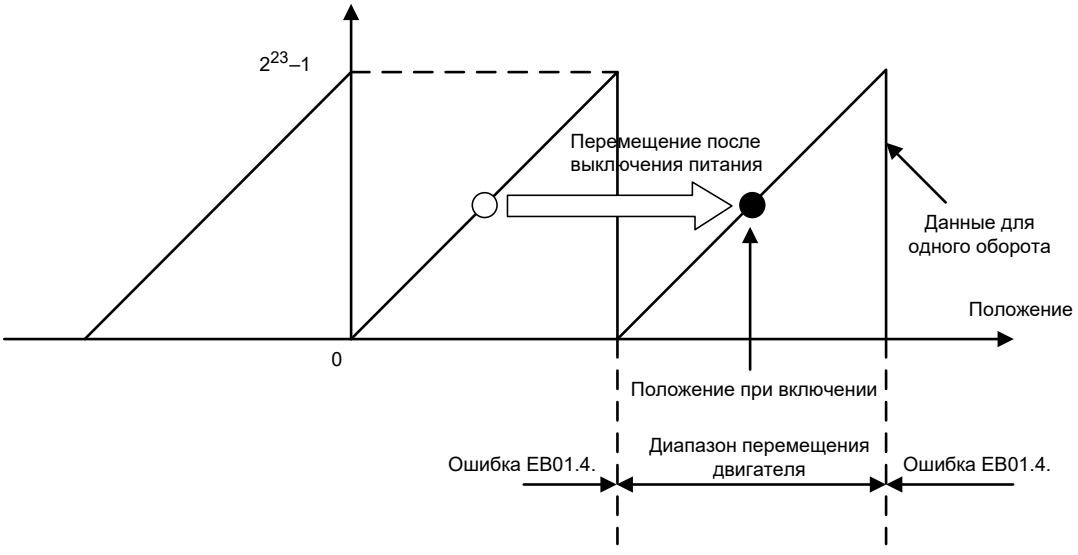
3) Меры предосторожности для положения двигателя при включении питания

Диапазон движения двигателя определяется положением двигателя при включении питания (в качестве примера рассмотрим 23-разрядный абсолютный энкодер).

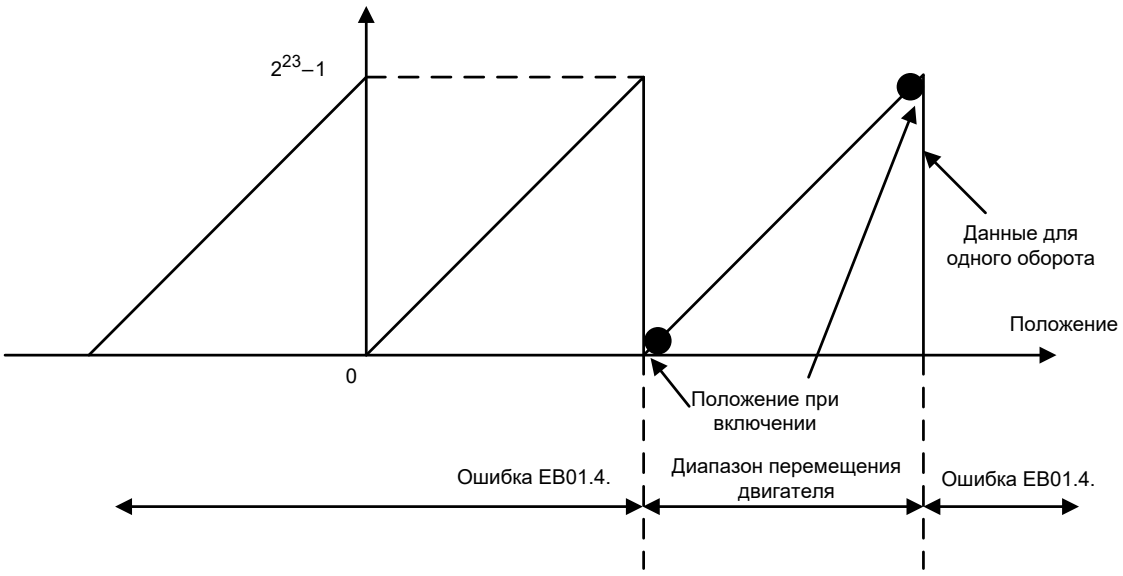
a) Положение при включении питания: Диапазон движения двигателя, показанный на следующем рисунке, получен из диапазона однооборотных данных в положении включения питания.



b) Для изменения диапазона движения двигателя выключить питание в положении, показанном на предыдущем рисунке, и снова включить питание после перемещения двигателя в положение, показанное на следующем рисунке.



c) Примечание: При включении питания вблизи пределов диапазона движения двигателя возможно возникновение ошибки EB01.4 (Целевое положение выходит за допустимые пределы).



7.11.5 Меры предосторожности при использовании батарейного блока

При первом подключении батареи выдается ошибка E731.0 (Ошибка батареи энкодера) Установить параметр 200D-15h (Выбор сброса абсолютного энкодера) на значение "1" (Сброс ошибки энкодера) для сброса ошибки, а затем выполнить операцию возврата в исходное положение.

При напряжении батареи ниже 3,0 В возникает ошибка Er.730 (Предупреждение о батарее энкодера). Заменить батарею, выполнив следующие действия:

Шаг 1: Включить сервопривод и оставить в неработающем состоянии.
Шаг 2: Заменить батарею.
Шаг 3: После автоматического сброса ошибки E730.0 (Предупреждение о батарее энкодера) и отсутствии других предупреждений/ошибок работа с сервоприводом может быть продолжена.

При замене батареи после выключения питания появляется сообщение об ошибке E731.0 (Ошибка батареи энкодера) и происходит резкое изменение данных многооборотного режима. В таком случае установить параметр 200D-15h на значение "1" для сброса ошибки, а затем снова выполнить возврат в исходное положение.

Когда сервопривод находится в выключенном состоянии, убедиться, что максимальная частота вращения двигателя не превышает 6000 об/мин, чтобы обеспечить точную запись положения энкодера.

Убедиться в выполнении требований температурного режима для батарейного блока и в надежности контакта батареи, а также своевременно выполнять замену батарей. В противном случае возможна потеря данных энкодера.

☆ Связанный параметр

200D-15h	Наимено-вание	Выбор сброса абсолютного энкодера			Условия для настройки и время сраба-тывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон значений	0 – 2	По умолча-нию	0

Определяет сброс ошибки энкодера и многооборотных данных.

Значение	Описание
0	Без операции
1	Сброс ошибки энкодера
2	Сброс ошибки энкодера и многооборотных данных

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно резкое изменение абсолютного положения энкодера после сброса многооборотных данных. В таком случае выполнить механический возврат в исходное положение.

8 Параметры

8.1 Классификация объектов

Словарь объектов является наиболее важной частью спецификаций устройства. Это упорядоченный набор параметров и переменных, который включает в себя все параметры описания устройства и состояния сети устройства. Доступ к группе объектов может быть получен упорядоченным и заранее определенным способом через сеть.

В протоколе CANopen используется словарь объектов с 16-разрядными индексами и 8-разрядными субиндексами. Структура словаря объектов показана в следующей таблице.

Табл. 8-1 Структура словаря объектов

Индекс	Устройство
000	Не используется
0001h–001Fh	Статический тип данных (стандартный тип данных, такой как Boolean и Integer16)
0020h – 003Fh	Сложный тип данных (предопределенная структура, состоящая из простых типов, например, PDOCommPar и SDOParmeter)
0040h – 005Fh	Сложный тип данных, указанный производителем
0060h – 007Fh	Статический тип данных, указанный профилем устройства
0080h – 009Fh	Сложный тип данных, указанный профилем устройства
00A0h – 0FFFh	Зарезервировано
1000h – 1FFFh	Область профиля обмена данными (например, тип устройства, регистр ошибок и количество поддерживаемых PDO)
2000h – 5FFFh	Область заводского профиля (например, сопоставление параметров)
6000h – 9FFFh	Стандартная область профиля устройства (например, протокол CiA-402)
A000h – FFFFh	Зарезервировано

Рис. 8-1 Структура словаря объектов CANopen

Объекты в сервоприводе серии SV660N содержат следующие атрибуты.

- Индекс
- Субиндекс
- Структура данных
- Тип данных
- Доступ
- Привязка
- Условия для настройки и время срабатывания
- Связанный режим
- Диапазон данных
- По умолчанию

★ Определения терминов

Положение словаря объектов в перечне параметров определяется "Индексом" и "Субиндексом".

- "Индекс": Данное поле (в шестнадцатеричном формате) определяет положение объектов одно и того же типа в словаре объектов.
- "Субиндекс": Данное поле указывает смещение каждого объекта под одним и тем же индексом.

Сопоставление параметра и словаря объектов выглядит следующим образом:

- Индекс словаря объектов = 0x2000 + Номер группы параметра
- Субиндекс словаря объектов = Шестнадцатеричное смещение в группе параметров + 1

Например, параметр H02-10 соотносится с объектом 2002-0Bh в словаре.

Каждый объект в словаре объектов описывается на основе типов. Например, объект 607Dh для программного предельного положения описывает максимальный и минимальный предел положения соответственно, как показано в следующей таблице.

Индекс	Субиндекс	Наименование	Значение
607Dh	00h	Количество элементов	Определяет количество данных объекта (за исключением субиндекса 00h).
607Dh	01h	Минимальный предел положения	Определяет минимальный предел положения (режим абсолютного положения).
607Dh	02h	Максимальный предел положения	Определяет максимальный предел положения (режим абсолютного положения).

"Структура данных": См. табл. 8-1 для получения более подробной информации

Табл. 8-2 Классификация объектов

Тип	Значение	Значение DS301
VAR	Одно простое значение, включая типы данных Int8, Uint16 и String.	7
ARR	Блок данных одного типа	8
REC	Блок данных разных типов	9

"Тип данных": Для получения более подробной информации см. следующую таблицу.

Табл. 8-3 Описание типов данных

Тип данных	Диапазон значений	Длина данных	Значение DS301
Int8	-128 до +127	1 байт	0002
Int16	-32768 до +32767	2 байта	0003
Int32	-2147483648 до +2147483647	4 байта	0004
Uint8	0 – 255	1 байт	0005
Uint16	0–65535	2 байта	0006
Uint32	0–4294967295	4 байта	0007
Строка	ASCII	-	0009

"Доступ": См. табл. 8-4 для получения более подробной информации

Табл. 8-4 Доступ

Доступ	Описание
RW	Чтение/запись
WO	Только запись
RO	Только чтение
CONST	Константа, только для чтения

"Привязка": См. табл. 8-5 для получения более подробной информации

Табл. 8-5 Описание "привязки"

Привязка	Описание
Нет	Без сопоставления в PDO
RPDO	RPDO
TPDO	TPDO

"Условия для настройки и время срабатывания": См. табл. 8-6 для получения более подробной информации

Табл. 8-6 Описание параметров "Условия для настройки и время срабатывания"

Условия для настройки	Описание
При останове	Параметр доступен для редактирования, когда сервопривод не находится в рабочем состоянии.
Во время работы	Параметр доступен для редактирования в любом состоянии сервопривода.

Время срабатывания	Описание
Сразу	Изменение параметра вступает в силу немедленно.
При останове	Изменение параметра вступает в силу после того, как сервопривод переходит в нерабочее состояние.
При следующем включении питания	Изменение параметра вступает в силу после выключения и повторного включения сервопривода. Примечание: Сервопривод выдает ошибку Er.941 после изменения таких параметров.

"Связанный режим": См. табл. 8-7 для получения более подробной информации.

Табл. 8-7 Описание "Связанного режима"

Связанный режим	Описание
-	Параметр не связан с режимом управления.
Все	Параметр связан со всеми режимами управления.
PP/PV/PT/HM/CSP/CSV/CST	Параметр связан с конкретными режимами управления.

"Диапазон данных": В данном поле задаются верхний и нижний пределы параметров с атрибутом WO или RW.

Если значение параметра, измененного через SDO, превышает диапазон данных, сервопривод возвращает код отмены передачи SDO для деактивации изменения.

Если значение параметра изменяется через PDO, сервопривод не определяет выход уставки за пределы диапазона данных.

"По умолчанию": В данном поле указывается значение параметра по умолчанию.

8.2 Параметры обмена данными (группа 1000h)

Индекс 1000h	Наименование	Тип устройства					Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x00020192
Описание типа профиля устройства CoE.										

Индекс 1008h	Наименование	Заводское наименование устройства					Структура данных	-	Тип данных	-
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	SV660-ECAT
Описание заводского наименования устройства										

Индекс 1009h	Наименование	Версия заводского аппаратного обеспечения					Структура данных	-	Тип данных	-
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	Зависит от версии аппаратного обеспечения сервопривода.
Описание версии аппаратного обеспечения сервопривода.										

Индекс 100Ah	Наименование	Версия заводского ПО					Структура данных	-	Тип данных	-
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	Зависит от версии ПО сервопривода.
Описание версии ПО сервопривода.										

Индекс 1018h	Наименование	Объект сущности					Структура данных	REC	Тип данных	Тип данных OD
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Описание информации об устройстве.										

Субиндекс 00h	Наименование	Максимальный поддерживаемый субиндекс					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	4	По умолчанию	4

Субиндекс 01h	Наименование	Идентификатор поставщика					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x00100000
Серийный номер сервопривода.										

Субиндекс 02h	Наименование	Код изделия					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	786696
Внутренний код сервопривода.										

Субиндекс 03h	Наименование	Номер версии					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	65537
Номер записи обновления программного обеспечения сервопривода.										

Индекс 1C00h	Наименование	Версия заводского ПО					Структура данных	REC	Тип данных	Тип данных OD
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Описание информации об устройстве.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество каналов Менеджера синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	4	По умолчанию	4

Субиндекс 01h	Наименование	Тип обмена данными SM0					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x01
Тип обмена данными SM0: Прием (от master к slave)										

Субиндекс 02h	Наименование	Тип обмена данными SM1:					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x02
Тип обмена данными SM1: Отправка (от slave к master)										

Субиндекс 03h	Наименование	Тип обмена данными SM2:					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x03
Тип обмена данными SM2: Вывод технологических данных (от master к slave)										

Субиндекс 04h	Наименование	Тип обмена данными SM3					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x04

Тип обмена данными SM3: Ввод технологических данных (от slave к master)

Индекс 1600h	Наименование	Привязка 1-го PDO приема (RPDO1)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определяет объект сопоставления RPDO1.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в RPDO1				Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	3

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект				Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект				Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект				Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 04h – 0Ah	Наименование	Сопоставляемые объекты с 4-го по 10-й				Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	-

Индекс 1701h	Наименование	Привязка 258-го PDO приема (RPDO258)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект RPDO258.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в RPDO258				Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	4

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FE0120

Индекс 1702h	Наименование	Привязка 259-го PDO приема (RPDO259)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект RPDO259.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в RPDO259					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	7

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FF0020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60710010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60600008

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607F0020

Индекс 1703h	Наименование	Привязка 260-го PDO приема (RPDO260)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект RPDO260.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в RPDO260					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	7

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FF0020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60600008

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E00010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E10010

Индекс 1703h	Наименование	Привязка 261-го PDO приема (RPDO261)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект RPDO261.										

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FF0020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60710010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60600008

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607F0020

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E00010

Субиндекс 09h	Наименование	9-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E10010

Индекс 1705h	Наименование	Привязка 262-го PDO приема (RPDO262)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект RPDO262.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в RPDO262					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	8

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60400010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	607A0020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FF0020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60600008

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B80010

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E00010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60E10010

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B20010

Индекс 1A00h	Наименование	Привязка 1-го PDO передачи (TPDO1)					Структура данных	Запись	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Сопоставленный объект TPDO1.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в TPDO1					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	7

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60410010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60640020

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B90010

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BA0020

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BC0020

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	603F0010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FD0020

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	-

Субиндекс 09h	Наименование	9-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	-

Субиндекс 09h	Наименование	10-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	-

Индекс 1B01h	Наименование	Привязка 258-го PDO передачи (TPDO258)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение сопоставляемого объекта TPDO258.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в TPDO258					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	8

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	603F0010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60410010

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60640020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60770010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60F40020

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B90010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BA0020

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FD0020

Индекс 1B01h	Наименование	Привязка 259-го PDO передачи (TPDO259)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение сопоставляемого объекта TPDO259.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в TPDO259					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	9

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	603F0010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60410010

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60640020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60770010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60610008

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B90010

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BA0020

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BC0020

Субиндекс 09h	Наименование	9-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FD0020

Индекс 1B03h	Наименование	Привязка 260-го PDO передачи (TPDO260)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение сопоставляемого объекта TPDO260.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в TPDO260					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	10

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	603F0010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60410010

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60640020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60770010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60F40020

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60610008

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B90010

Субиндекс 08h	Наименование	8-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BA0020

Субиндекс 09h	Наименование	9-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BC0020

Субиндекс 0Ah	Наименование	10-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60FD0020

Индекс 1B04h	Наименование	Привязка 261-го PDO передачи (TPDO261)					Структура данных	REC	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение сопоставляемого объекта TPDO261.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество сопоставляемых объектов в TPDO261					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	10

Субиндекс 01h	Наименование	1-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	603F0010

Субиндекс 02h	Наименование	2-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60410010

Субиндекс 03h	Наименование	3-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60640020

Субиндекс 04h	Наименование	4-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60770010

Субиндекс 05h	Наименование	5-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60610008

Субиндекс 06h	Наименование	6-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60F40020

Субиндекс 07h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60B90010

Субиндекс 08h	Наименование	7-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BA0020

Субиндекс 09h	Наименование	9-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	60BC0020

Субиндекс 0Ah	Наименование	10-й сопоставляемый объект					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4294967295	По умолчанию	606C0020

Индекс 1C12h	Наименование	Назначение RPDO Менеджеру синхронизации 2					Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение индекса объекта RPDO, назначенного Менеджеру синхронизации 2.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество RPDO, назначенных Менеджеру синхронизации 2					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1

Субиндекс 01h	Наименование	Индекс назначения RPDO					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	5889

Определяет индекс назначенного RPDO.

Необходимо соблюдать следующий порядок действий:

1. Выполнять настройку только когда машина состояний EtherCAT находится в состоянии подготовки к работе (на кнопочной панели отображается символ "P").

2. Если объект, назначенный на RPDO, выбран посредством программного обеспечения хост-контроллера TwinCAT, настройка параметра 1C12h не требуется. Если для выбора объекта используются другие способы, настроить PDO следующим образом:

Шаг 1: Записать значение "0" в параметр 1C12-00h.

Шаг 2: Записать ранее использованные RPDOx (1600/1701 – 1705) в параметр 1C12-01h.

Шаг 3. Если в качестве RPDO используется индекс из 1701h – 1705h, а сопоставляемый объект невозможно изменить, перейти к шагу 5.
При использовании 1600h в качестве RPDO записать значение "0" в субиндекс 00h RPDOx и записать сопоставляемые объекты в 01h – 0Ah. Затем перейти к шагу 4.

Шаг 4: После записи сопоставляемых объектов в 1600h записать количество сопоставляемых объектов в 1600-00h.

Шаг 5. Записать значение "1" в параметр 1C12-00h.

Индекс 1C13h	Наименование	Назначение TPDO Менеджеру синхронизации 2					Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение индекса объекта TPDO, назначенного Менеджеру синхронизации 2.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество TPDO, назначенных Менеджеру синхронизации 2					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1

Субиндекс 01h	Наименование	Индекс назначения TPDO					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	6913

Определяет индекс назначенного TPDO.

Необходимо соблюдать следующий порядок действий:

1. Выполнять настройку только когда машина состояний EtherCAT находится в состоянии подготовки к работе (на кнопочной панели отображается символ "P").

2. Если объект, назначенный на TPDO, выбран посредством программного обеспечения хост-контроллера TwinCAT, настройка параметра 1C13h не требуется. Если для выбора объекта используются другие способы, настроить PDO следующим образом:

Шаг 1: Записать значение "0" в параметр 1C13-00h.

Шаг 2. Записать ранее использованные TPDOx (1A00/1B01 – 1B04) в параметр 1C13-01h.

Шаг 3. Если в качестве TPDO используется индекс из 1B01h – 1B04h, а сопоставляемый объект невозможно изменить, перейти к шагу 5.
При использовании 1A00h в качестве TPDO записать значение "0" в субиндекс 00h 1A00h и записать сопоставляемые объекты в 01h – 0Ah. Затем перейти к шагу 4.

Шаг 4: После записи сопоставляемых объектов в 1A00h записать количество сопоставляемых объектов в 1A00-00h.

Шаг 5. Записать значение "1" в параметр 1C13-00h.

Индекс 1C32h	Наименование	Выходные параметры Менеджера синхронизации 2					Структура данных	REC	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Описание выходных параметров SM2.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество параметров синхронизации Менеджера синхронизации 2					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	32

Субиндекс 01h	Наименование	Тип синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	2
"0x0002": Режим синхронизации механизма распределенного времени 0 (Режим DC SYNC 0).										

Субиндекс 02h	Наименование	Время цикла (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0
Цикл DC SYNC 0.										

Субиндекс 04h	Наименование	Поддерживаемые типы синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	4
Тип механизма распределенного времени 0x0004: Режим синхронизации механизма распределенного времени 0 (Режим DC SYNC 0)										

Субиндекс 05h	Наименование	Минимальное время цикла					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	125000

Минимальное время цикла в наносекундах, поддерживаемое slave-устройством. Примечание: Минимальное время цикла, поддерживаемое SV660N, составляет 125000 нс. Невозможен переход сети в состояние OP, если фактическое время цикла менее 125000 нс.

Субиндекс 06h	Наименование	Время расчета и копирования (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Время, в течение которого микропроцессор копирует данные из SYNC Manager в локальную память, в наносекундах.										

Субиндекс 09h	Наименование	Время задержки (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Субиндекс 20h	Наименование	Ошибка синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	BOOL
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Наличие или отсутствие ошибки синхронизации. Истина: синхронизация активна и ошибки синхронизации отсутствуют Ложь: синхронизация неактивна и произошла ошибка синхронизации										

Индекс 1C33h	Наименование	Входные параметры Менеджера синхронизации 2					Структура данных	REC	Тип данных	Тип данных OD
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Описание входных параметров SM2.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество параметров синхронизации Менеджера синхронизации 2					Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	32

Субиндекс 01h	Наименование	Тип синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	2
"0x0002": Режим синхронизации механизма распределенного времени 0 (Режим DC SYNC 0).										

Субиндекс 02h	Наименование	Время цикла (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0
Цикл синхронизации DC SYNC 0.										

Субиндекс 04h	Наименование	Поддерживаемые типы синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	4
Тип механизма распределенного времени 0x0004: Режим синхронизации механизма распределенного времени 0 (Режим DC SYNC 0)										

Субиндекс 05h	Наименование	Минимальное время цикла					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	125000
Минимальное время цикла в наносекундах, поддерживаемое slave-устройством. Примечание: Минимальное время цикла, поддерживаемое SV660N, составляет 125000 нс. Невозможен переход сети в состояние OP, если фактическое время цикла менее 125000 нс.										

Субиндекс 06h	Наименование	Время расчета и копирования (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	
Время, в течение которого микропроцессор копирует данные из SYNC Manager в локальную память, в наносекундах.										

Субиндекс 09h	Наименование	Время задержки (нс)					Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	

Субиндекс 20h	Наименование	Ошибка синхронизации					Структура данных	-	Тип данных	BOOL
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	
Наличие или отсутствие ошибки синхронизации. Истина: синхронизация активна и ошибки синхронизации отсутствуют Ложь: синхронизация неактивна и произошла ошибка синхронизации										

8.3 Особые заводские параметры (группа 2000h)

Группа 2000h: Параметры серводвигателя

Индекс 2000h	Наименование	Параметры серводвигателя			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определяет параметры серводвигателя.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	6

Субиндекс 1h	Наименование	Код двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	14101

Определяет код серводвигателя.

Сервопривод серии SV660N предназначен для использования с двигателями серии MS1, для которых установлено значение "14XXX". Для получения модели двигателя см. параметр 2000-06h.

Уставка	Код двигателя	Примечания
14000	Двигатель Inovance, оснащенный 20-разрядным энкодером	-
14101	Двигатель Inovance, оснащенный 23-разрядным абсолютным энкодером	Для получения более подробной информации о работе с абсолютным энкодером см. п. *"7.11 Система абсолютного энкодера"*.

При установке неправильного значения кода двигателя возникает ошибка E120.1 (Неизвестная модель двигателя).

Субиндекс 03h	Наименование	Нестандартный код двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0H

Отображение нестандартной версии программного обеспечения в шестнадцатеричном формате (XXX.YY).

XXX: Фиксированный номер нестандартного ПО

YY: Номер записи обновления нестандартного ПО

Субиндекс 05h	Наименование	Версия энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Отображение версии программного обеспечения энкодера в формате 2XXX.Y с одним десятичным знаком.

Субиндекс 06h	Наименование	Серийный код двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Отображение серийного кода двигателя, определяемого моделью двигателя, без возможности изменения.

Группа 2001h: Параметры сервопривода

Индекс 2001h	Наименование	Параметры сервопривода			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определение параметров сервопривода.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	32

Субиндекс 01h	Наименование	Версия программного обеспечения MCU			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0
Отображение версии программного обеспечения MCU в формате XXXX.Y с одним десятичным знаком.										

Субиндекс 02h	Наименование	Версия программного обеспечения FPGA			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0
Отображение версии программного обеспечения FPGA в формате XXXX.Y с одним десятичным знаком.										

Субиндекс 0Bh	Наименование	Код сервопривода			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Определяет код сервопривода.

Коды сервоприводов серии SV660N перечислены в следующей таблице.

Уставка	Код сервопривода	Примечания
2	S1R6	Номинальная мощность сервопривода: 0,2 кВт; Питание главной цепи: Однофазное 220 В
3	S2R8	Номинальная мощность сервопривода: 0,4 кВт; Питание главной цепи: Однофазное 220 В
5	S5R5	Номинальная мощность сервопривода: 0,75 кВт; Питание главной цепи: Однофазное 220 В
6	S7R6	Номинальная мощность сервопривода: 1,0 кВт; Питание главной цепи: Однофазное/трехфазное 220 В [1]
7	S012	Номинальная мощность сервопривода: 1,5 кВт; Питание главной цепи: Однофазное/трехфазное 220 В [1]
10001	T3R5	Номинальная мощность сервопривода: 1,0 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10002	T5R4	Номинальная мощность сервопривода: 1,5 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10003	T8R4	Номинальная мощность сервопривода: 2,0 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10004	T012	Номинальная мощность сервопривода: 3,0 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10005	T017	Номинальная мощность сервопривода: 5,0 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10006	T021	Номинальная мощность сервопривода: 6,0 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В
10007	T026	Номинальная мощность сервопривода: 7,5 кВт; Питание главной цепи: Трехфазное 380 В

Если входное напряжение главной цепи сервопривода не соответствует вышеуказанным техническим характеристикам, возникает ошибка E420.0 (Потеря фазы главной цепи).

[1]: Главная цепь сервопривода поддерживает однофазное питание 220 В без снижения номинальных характеристик.

Группа 2002h: Основные параметры управления

Индекс 2002h	Наименование	Основные параметры управления			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определяет основные параметры управления										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	36

Субиндекс 01h	Наименование	Режим управления			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–9	По умолчанию	9: EtherCAT
						Сразу				

Выбор режима управления сервоприводом.

Когда сервопривод находится в режиме управления по шине EtherCAT, бит 9 слова состояния 6041h устанавливается на значение "1".

См. п. *"7 Режимы управления"* для получения более подробной информации о режимах работы.

Субиндекс 02h	Наименование	Выбор системы абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 4	По умолчанию	0

Выбор режима использования системы абсолютного энкодера.

Значение	Выбор системы абсолютного энкодера	Примечания
0	Инкрементальный режим положения	Энкодер используется как инкрементальный энкодер шин без запоминания при отключении питания.
1	Линейный режим абсолютного положения	Энкодер используется в качестве абсолютного энкодера с запоминанием при отключении питания. Данный режим применяется в областях с фиксированным диапазоном перемещения нагрузки, где не происходит переполнения данных в многооборотном режиме.
2	Режим вращения с абсолютным положением	Энкодер используется в качестве абсолютного энкодера с запоминанием при отключении питания. Данный режим применяется областях без ограничения диапазона движения нагрузки, а количество оборотов в одном направлении менее 32767.
3	Линейный режим абсолютного положения	В данном режиме не происходит обнаружение переполнения энкодера.
4	Однооборотный режим абсолютного положения	-

Примечание:

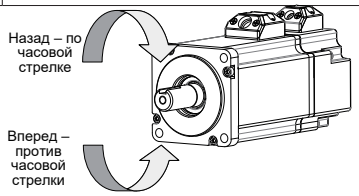
В режиме абсолютного положения система автоматически определяет код двигателя для проверки использования абсолютного энкодера. Если такой энкодер не используется, выдается сообщение об ошибке E122.0 (Ошибка настройки многооборотного абсолютного энкодера).

См. п. *"7.11 Система абсолютного энкодера"* для получения инструкций для режима абсолютного положения

Субиндекс 03h	Наименование	Направление вращения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Определяет направление движения двигателя вперед, если смотреть со стороны вала двигателя.

Уставка	Направление вращения	Примечания
0	Против часовой стрелки – направление вперед	Двигатель вращается в направлении против часовой стрелки, если смотреть со стороны вала двигателя, это означает, что двигатель вращается в направлении против часовой стрелки по команде работы в направлении вперед.
1	По часовой стрелке – направление вперед	Двигатель вращается в направлении по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала двигателя, это означает, что двигатель вращается в направлении по часовой стрелке по команде работы в направлении вперед.



Субиндекс 06h	Наименование	Режим останова при выключении сигнала S-ON			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-3 до 1	По умолчанию	0

Выбор режима замедления серводвигателя для останова вращения и состояние серводвигателя при S-OFF.

Значение	Режим останова
-3	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением обесточенного состояния

Установить правильный режим останова в соответствии с механическим состоянием и эксплуатационными требованиями.

Для сравнения режимов останова см. п. *"5.6 Останов сервопривода"*.

После включения функции выхода тормоза режим останова при выключении S-OFF в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

Субиндекс 07h	Наименование	Режим останова при ошибке № 2			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-5 до 3	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя при возникновении ошибки № 2.

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 2 в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

Значение	Режим останова
-5	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-4	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов с линейным замедлением по параметру 6085h с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту, с сохранением обесточенного состояния

Субиндекс 08h	Наименование	Режим останова при перебеге			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	1

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя при перебеге.

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния блокировки положения
2	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением обесточенного состояния
3	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
4	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
5	Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния
6	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
7	Без выполнения действий при перебеге

Если серводвигатель управляет движением рабочего органа по вертикальной оси, задать для параметра 2002-08h значение "1" или "4", чтобы вал двигателя оставался в заблокированном положении при перебеге.

Для сравнения режимов останова см. п. *"5.6 Останов сервопривода"*.

После включения функции выхода тормоза режим останова при S-OFF в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения".

Субиндекс 09h	Наименование	Режим останова при ошибке № 1			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова и состояния серводвигателя при возникновении ошибки № 1.

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения

Для получения более подробной информации об ошибках № 1 см. п. *"Меры предосторожности 10"*.

Для сравнения режимов останова см. п. *"5.6 Останов сервопривода"*.

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 1 принудительно устанавливается на "Останов с динамическим торможением, с сохранением обесточенного состояния".

Субиндекс 0Ah	Наименование	Задержка от включения выхода тормоза до получения команды			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 500 (мс)	По умолчанию	250

Выбор задержки с момента включения выходного сигнала тормоза до начала получения сервоприводом входных команд после включения питания.

В течение периода времени, определенного параметром 2002-0Ah, сервопривод не получает контрольные данные положения/частоты вращения/крутящего момента.

См. п. *"5.4.2 Настройка тормоза"* для проверки последовательности времени торможения двигателя в состоянии бездействия.

Субиндекс 0Bh	Наименование	Задержка между отключением обратной связи тормоза и прекращением подачи питания на двигатель в заторможенном состоянии			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	50 – 1000 (мс)	По умолчанию	150

Определяет задержку с момента отключения выходного сигнала тормоза до момента, когда двигатель в состоянии бездействия переходит в обесточенное состояние.

См. п. *"5.4.2 Настройка тормоза"* для проверки последовательности времени торможения двигателя в состоянии бездействия.

Субиндекс 0Ch	Наименование	Порог частоты вращения двигателя при выключенном выходе тормоза во вращающемся состоянии			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	20 – 3000 (об/мин)	По умолчанию	30

Определяет пороговое значение частоты вращения двигателя, когда выходной сигнал тормоза (BK) выключен в состоянии вращения.

См. п. *"5.4.2 Настройка тормоза"* для проверки временной последовательности тормоза двигателя во вращающемся состоянии.

Субиндекс 0Dh	Наименование	Задержка между S-OFF и выключением выхода тормоза в состоянии вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 [1000 (мс)	По умолчанию	500

Определяет задержку с момента отключения сигнала S-ON до момента отключения выходного сигнала тормоза (BK).

См. п. *"5.4.2 Настройка тормоза"* для проверки временной последовательности тормоза двигателя во вращающемся состоянии.

Субиндекс 10h	Наименование	Отображаемое предупреждения на кнопочной панели			Условия для настройки и время срабатывания	При остановке и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Определяет переключение кнопочной панели в режим отображения ошибки при возникновении ошибки № 3.

Для получения более подробной информации о предупреждениях № 3 см. п. *"Меры предосторожности 10"*.

Субиндекс 16h	Наименование	Минимальное допустимое сопротивление рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 [1000	По умолчанию	-
Минимально допустимое сопротивление рекуперативного резистора зависит только от модели сервопривода.										

Субиндекс 17h	Наименование	Мощность встроенного рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – 65535	По умолчанию	-
Мощность встроенного рекуперативного резистора зависит только от модели сервопривода и не предназначена для изменения.										

Субиндекс 18h	Наименование	Сопротивление встроенного рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 [1000	По умолчанию	-

Сопротивление встроенного рекуперативного резистора зависит только от модели сервопривода и не предназначено для изменения.

Встроенный рекуперативный резистор необходим, когда расчетная максимальная энергия торможения превышает максимальную энергия торможения, которую способен поглотить конденсатор.

При использовании встроенного рекуперативного резистора установить перемычку между клеммами P и D.

Когда параметр 2001-0Bh (Код сервопривода) установлен на значение "2" или "3", встроенный рекуперативный резистор недоступен.

Модель сервопривода		Технические характеристики встроенного рекуперативного резистора	
		Сопротивление (Ω)	Мощность (Вт)
Одна фаза, 220 В	SV660NS1R6I	-	-
	SV660NS2R8I	-	-
	SV660NS5R5I	50	50
Три фазы, 220 В	SV660NS7R6I	25	80
	SV660NS012I		
Три фазы, 380 В	SV660NT3R5I	100	80
	SV660NT5R4I	100	80
	SV660NT8R4I	50	80
	SV660NT012I		
	SV660NT017I	35	100
	SV660NT021I		
	SV660NT026I		

Субиндекс 19h	Наименование	Коэффициент теплоотвода для резистора			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	10 – 100 (%)	По умолчанию	30

Выбор коэффициента теплоотвода для рекуперативного резистора, применяемый к внешним и внутренним рекуперативным резисторам.

Выбрать коэффициент теплоотвода на основе фактических условий охлаждения резистора.

Рекомендации:

Установить параметр 2002-19h на значение ниже или равное 30 % в случае естественной вентиляции.

Установить параметр 2002-19h на значение ниже или равное 50 % в случае использования принудительного воздушного охлаждения.

Субиндекс 1Ah	Наименование	Настройка рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	0

Определяет тип рекуперативного резистора и режим поглощения и выпуска энергии торможения.

См. п. *"5.4.3 Настройки рекуперативного резистора"* для выбора подходящего рекуперативного резистора.

Субиндекс 1Bh	Наименование	Мощность внешнего рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – 65535 (Ед.: Вт)	По умолчанию	40

Определяет мощность внешнего рекуперативного резистора.

Примечание: Значение параметра 2002-1Bh не может быть ниже расчетной мощности торможения.

Субиндекс 1Ch	Наименование	Сопротивление внешнего и встроенного рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	15 – 1000 (Ω)	По умолчанию	50

Выбор сопротивления внешнего рекуперативного резистора.

Внешний рекуперативный резистор требуется, когда расчетная максимальная энергия торможения превышает максимальную энергию торможения, поглощаемую конденсатором, а расчетная мощность торможения превышает мощность встроенного рекуперативного резистора.

- Слишком высокое значение уставки может привести к ошибке E400.0 (Перенапряжение в главной цепи), когда невозможно мгновенное поглощение энергии на шине.
- Значение уставки ниже значения параметра 2002-16h (Минимальное допустимое сопротивление рекуперативного резистора) приводит к ошибке E922.0 (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора слишком мало), что может вызвать ошибку E201.4 (Перегрузка по току на фазе N), если не приняты меры.

Использовать либо внешний рекуперативный резистор, либо встроенный, но не использовать оба одновременно. Для использования внешнего рекуперативного резистора сначала снять перемычку между клеммами P и D и подключить резистор между клеммами P и C.

Субиндекс 20h	Наименование	Инициализация параметров системы			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	0

Используется для восстановления значений по умолчанию или очистки записей об ошибках.

Уставка	Описание	Примечания
0	Без операции	-
1	Восстановление настроек по умолчанию	Восстановление значений по умолчанию, за исключением параметров в группах 2000h и 2001h.
2	Очистка записей об ошибках	Очистка последних 10 ошибок и предупреждений.

При необходимости использовать программный инструмент Inovance для резервного копирования параметров, за исключением групп 2000h и 2001h.

Субиндекс 21h	Наименование	Отображение на кнопочной панели по умолчанию			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 99	По умолчанию	50
Кнопочная панель может переключаться в режим отображения контролируемых параметров (группа 200Bh) в зависимости от настроек. Параметр 2002-21h используется для установки смещения параметра в группе 200Bh. Если устанавливается параметр, отсутствующий в группе 200Bh, кнопочная панель не переключается в режим отображения контролируемого параметра.										

Субиндекс 24h	Наименование	Частота обновления данных кнопочной панели			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 20	По умолчанию	0

Группа 2003h: Входные параметры клеммы

Индекс 2003h	Наименование	Входные параметры клеммы			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки входных параметров клеммы										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	65

Субиндекс 03h	Наименование	Функция DI1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–40	По умолчанию	14

Определяет функцию DI1.

См. следующую таблицу для описания уставок.

Значение	Функция DI
0	Функция не назначена
2	Сброс ошибки
14	Положительный концевой выключатель
15	Отрицательный концевой выключатель
31	Выключатель исходного положения
34	Аварийный останов
38	Контактный датчик 1
39	Контактный датчик 2

Примечание:

- Параметр 2003-03h установить на значение, указанное в предыдущей таблице. При установке параметра 2003-03h на другое значение возникнет ошибка E122.1.
- Не назначать одну и ту же функцию на разные DI. В противном случае возникает ошибка E122.1.
- После назначения определенной функции на DI и активации логики данного DI эта функция останется активной, даже после отмены назначения функции.
- DI1 – DI4 являются нормальными DI, для которых требуется ширина входного сигнала более 1 мс.
- DI5 является высокоскоростным DI, для которого требуется ширина входного сигнала выше 0,25 мс.
- Когда активна функция контактного датчика, DI5 и DI4 по умолчанию назначаются контактному датчику 1 и контактному датчику 2 соответственно.

Субиндекс 04h	Наименование	Логика DI1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Используется для установки логики уровня DI1, когда активна функция, назначенная на DI1.

DI1 – DI4 являются нормальными DI, для которых требуется ширина входного сигнала более 1 мс. Установить логику уровня на основе хост-контроллера и периферийных цепей. В следующей таблице указана ширина входного сигнала.

Уставка	Логика DI при активной функции DI	Примечания
0	Низкий уровень	Низкий уровень должен оставаться активным более 1 мс.
1	Высокий уровень	Высокий уровень должен оставаться активным более 1 мс.

Субиндекс 05h	Наименование	Функция DI2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–40	По умолчанию	15

Субиндекс 06h	Наименование	Логика DI2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 07h	Наименование	Функция DI3			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–40	По умолчанию	31

Субиндекс 08h	Наименование	Логика DI3			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 09h	Наименование	Функция DI4			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–40	По умолчанию	39

Субиндекс 0Ah	Наименование	Логика DI4			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 0Bh	Наименование	Функция DI5			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 39	По умолчанию	38

Субиндекс 0Ch	Наименование	Логика DI5			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 3Dh	Наименование	Время фильтра DI1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50000	По умолчанию	50

Субиндекс 3Eh	Наименование	Время фильтра DI2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50000	По умолчанию	50

Субиндекс 3Eh	Наименование	Время фильтра DI3			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50000	По умолчанию	50

Субиндекс 40h	Наименование	Время фильтра DI4			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50000	По умолчанию	50

Субиндекс 41h	Наименование	Время фильтра DI5			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50000	По умолчанию	50

Группа 2004h: Выходные параметры клеммы

Индекс 2004h	Наименование	Выходные параметры клеммы			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки выходных параметров клеммы										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	6

Субиндекс 01h	Наименование	Функция DO1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–32	По умолчанию	1

Определяет функцию DO1.

См. следующую таблицу для описания уставок.

Параметр 2004-01h установить на значение, указанное в предыдущей таблице.

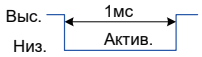
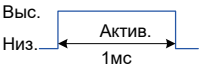
Одна и та же функция может быть назначена на разные VDO.

Значение	Функция
0	Функция не назначена
1	Готовность сервопривода
2	Двигатель вращается
9	Тормоз
10	Предупреждение
11	Ошибка
25	Выход сравнения
31	Принудительный выход EtherCAT
32	Выход состояния безопасности EDM

Субиндекс 02h	Наименование	Логика DO1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Определяет логику уровня DO1, когда активна функция, назначенная на DO1.

DO1 – DO3 являются нормальными DO, для которых требуемая минимальная ширина выходного сигнала составляет 1 мс. Хост-контроллер должен иметь возможность получать действительные изменения логики DO.

Уставка	Логика DO1 при активной функции DO	Состояние транзистора	Минимальная ширина сигнала
0	Низкий уровень	ВКЛ	
1	Высокий уровень	ВЫКЛ	

Перед получением изменений логики DO проверить настройку параметра 200D-12h (Принудительный выбор DI/DO) для подтверждения, определяется ли уровень DO фактическим рабочим состоянием сервопривода или принудительным DO (200D-14h или 60FEh).

Субиндекс 03h	Наименование	Функция DO2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–32	По умолчанию	11

Субиндекс 04h	Наименование	Логика DO2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 05h	Наименование	Функция DO3			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–32	По умолчанию	9

Субиндекс 06h	Наименование	Логика DO3			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 18h	Наименование	Логика принудительного выхода DO EtherCAT в нерабочем состоянии (non-OP)			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	1

См. следующую таблицу для описания уставок.

Значение	Функция
0	Состояние DO1–DO3 не изменяется в нерабочем состоянии (non-OP)
1	Отсутствует выход на DO1 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
2	Отсутствует выход на DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
3	Отсутствует выход на DO1 или DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
4	Отсутствует выход на DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
5	Отсутствует выход на DO1 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
6	Отсутствует выход на DO2 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP
7	Отсутствует выход на DO1, DO2 или DO3.

Группа 2005h: Параметры управления положением

Индекс 2005h	Наименование	Параметры управления положением			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки параметров управления положением.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	55

Субиндекс 05h	Наименование	Постоянная времени фильтра нижних частот первого порядка			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/ CSP	Диапазон данных	0–65535 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	0

Субиндекс 06h	Наименование	Постоянная времени фильтра скользящего среднего 1			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – 10000 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	0

Субиндекс 07h	Наименование	Постоянная времени фильтра скользящего среднего 2			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – 1280 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	0

Субиндекс 08h	Наименование	Числитель электронного передаточного числа			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/CSP/CSV/PV	Диапазон данных	0 – 4294967295	По умолчанию	1

Субиндекс 0Ah	Наименование	Знаменатель электронного передаточного отношения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/CSP/CSV/PV	Диапазон данных	0 – 4294967295	По умолчанию	1

Субиндекс 14h	Наименование	Упреждающее управление частотой вращения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	1

Определяет источник сигнала упреждающего управления контура частоты вращения.

Упреждающее управление частотой вращения может применяться к режиму управления положением для улучшения отзывчивости на контрольные данные положения.

Уставка	Источник сигнала упреждающего управления частотой вращения	Примечания
0	Без упреждающего управления частотой вращения	-
1	Внутреннее упреждающее управление частотой вращения	Использовать информацию о частоте вращения, соответствующую контрольным данным положения (единицы энкодера), в качестве источника сигнала упреждающего управления контура частоты вращения.
2	Параметр 60B1h используется в качестве смещения частоты вращения	Параметр 60B1h используется в качестве источника внешнего сигнала смещения частоты вращения в режиме CSP. Полярность параметра 60B1h задается разрядом 6 параметра 607Eh.
3	Контроль нулевой фазы	Управление нулевой фазой может использоваться вместе с параметром H08-17 (Задержка нулевой фазы) для уменьшения отклонения следования положению при запуске.

Параметры упреждающего управления частотой вращения включают в себя параметры 2008-13h (Постоянная времени фильтра упреждающего управления частотой вращения) и 2008-14h (Коэффициент усиления упреждающего управления частотой вращения). См. для получения более подробной информации о настройке параметров.

Субиндекс 1Fh	Наименование	Локальный возврат в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Любой	Диапазон данных	0,6	По умолчанию	0

Используется для выполнения локального возврата в исходное положение, когда способ возврата в исходное положение в профиле CiA402 не может быть вызван хост-контроллером через рабочий разряд 4 командного слова.

Примечание: Использовать данную функцию только в состоянии S-OFF. Несоблюдение указаний может привести к неисправности двигателя из-за резкого изменения обратной связи по положению. После успешного возврата в исходное положение обратная связь по текущему положению очищается.

Субиндекс 24h	Наименование	Предельное время возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	0–65535 (ед.: 0,1 с)	По умолчанию	50000

Определяет максимальное время возврата в исходное положение.

Установка параметра 2005-24h на слишком низкое значение или если исходное положение не найдено в течение периода времени, определенного параметром 2005-24h, возникает ошибка E601.0 (Время ожидания возврата в исходное положение истекло).

Субиндекс 25h	Наименование	Локальное смещение исходного положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	-1073741824 до +1073741824	По умолчанию	0

Параметр 2005-25h используется совместно с параметром 2005-1Fh. После того выполнения возврата в исходное положение обратной связью по текущему положению является значение параметра 2005-25h.

Субиндекс 2Fh	Наименование	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Субиндекс 31h	Наименование	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Эти два параметра определяют смещение абсолютного механического положения (единицы энкодера) относительно абсолютного положения двигателя (единицы энкодера), когда система абсолютного энкодера работает в линейном режиме (2002-02 = 1).

Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения = Абсолютное положение двигателя – Механическое абсолютное положение

Примечание:

Значения по умолчанию для этих двух параметров равны "0" в линейном режиме абсолютного положения. После завершения возврата в исходное положение сервопривод автоматически вычисляет отклонение между абсолютным положением, возвращаемым энкодером, и механическим абсолютным положением, присваивает значение отклонения параметрам 2005-2Fh и 2005-31h и сохраняет отклонение в ЭСППЗУ.

Субиндекс 33h	Наименование	Механическое передаточное число в режиме вращения с абсолютным положением (числитель)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 65535	По умолчанию	1

Субиндекс 34h	Наименование	Механическое передаточное число в режиме вращения с абсолютным положением (знаменатель)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 65535	По умолчанию	1

Выбор отношения количества импульсов обратной связи (единицы энкодера) на оборот нагрузки к обратной связи абсолютного положения энкодера, когда система абсолютного энкодера работает в режиме вращения (2002-02 = 2).

Предположим, что разрешающая способность энкодера составляет R_E, количество импульсов энкодера на оборот нагрузки составляет R_M, параметры 2005-35h и 2005-37h установлены на "0", тогда применяется следующая формула:

$R_M = R_E$ x 2005-33h/2005-34h

Примечание:

Сервопривод сначала вычисляет верхний предел механического абсолютного положения на основе параметра 2005-35h и 2005-37h. Если параметр 2005-35h и 2005-37h установлены на значение "0", сервопривод выполняет расчет на основе параметра 2005-33h и 2005-34h.

Субиндекс 35h	Наименование	Количество импульсов на оборот нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Субиндекс 37h	Наименование	Количество импульсов на оборот нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (старшие 32 бита)			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 127 (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Выбор количества импульсов обратной связи (единицы энкодера) на один оборот нагрузки, когда система абсолютного энкодера работает в режиме вращения (2002-02 = 2).

Предположим, что количество импульсов энкодера на оборот нагрузки составляет R_M, параметры 2005-35h или 2005-37h не установлены на "0", тогда применяется следующая формула:

P_M = 2005-37h x 2^{32} + 2005-35h

Примечание: Сервопривод сначала вычисляет верхний предел механического абсолютного положения на основе параметра 2005-35h и 2005-37h. Если параметр 2005-35h и 2005-37h установлены на значение "0", сервопривод выполняет расчет на основе параметра 2005-33h и 2005-34h.

Группа 2006h: Параметры управления частотой вращения

Индекс 2006h	Наименование	Параметры управления частотой вращения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки параметров управления частотой вращения.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	16

Субиндекс 04h	Наименование	Контрольная частота вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Локальный режим частоты вращения	Диапазон данных	-6000 до +6000 (об/мин)	По умолчанию	200
Параметр 2006-04h действителен в локальном режиме частоты вращения и недействителен в режиме EtherCAT.										

Субиндекс 06h	Наименование	Постоянная времени линейного ускорения контрольных данных частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Локальный режим частоты вращения	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	0
Параметр 2006-06h действителен в локальном режиме частоты вращения и недействителен в режиме EtherCAT.										

Субиндекс 07h	Наименование	Время замедления контрольных данных частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Локальный режим частоты вращения	Диапазон данных	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	0
Параметр 2006-07h действителен в локальном режиме частоты вращения и недействителен в режиме EtherCAT.										

Субиндекс 09h	Наименование	Предельная частота вращения движения в прямом направлении			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Локальный режим частоты вращения	Диапазон данных	0 – 6000 (об/мин)	По умолчанию	6000
Параметр 2006-09h действителен в локальном режиме частоты вращения и недействителен в режиме EtherCAT.										

Субиндекс 0Ah	Наименование	Предельная частота вращения в обратном направлении			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Локальный режим частоты вращения	Диапазон данных	0 – 6000 (об/мин)	По умолчанию	6000
Параметр 2006-0Ah действителен в локальном режиме частоты вращения и недействителен в режиме EtherCAT.										

Субиндекс 0Bh	Наименование	Коэффициент замедления быстрого останова			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	0

Значение по умолчанию равно "0". Когда параметр 6085h (Замедление при быстром останове) установлен на максимальное значение, но время линейного изменения все еще превышает ожидаемое значение, увеличить значение параметров от 6085h до 2006-0Bh, сократив таким образом время останова.

Примечание: Когда функция торможения включена, а для останова при S-OFF выбран режим "Останов с линейным замедлением", максимальное время замедления до останова составляет мин. (H02-12, время останова определяется параметром 6085h).

Значение	Описание
0	x 1
1	x 10
2	x 100

Субиндекс 0Ch	Наименование	Упреждающее управление крутящим моментом			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	1

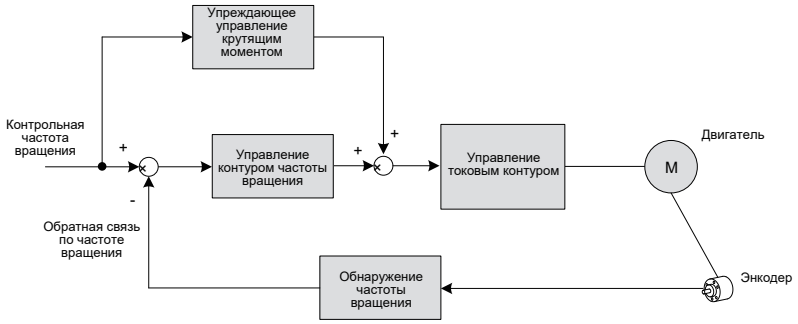
Определяет, включить ли внутреннее упреждающее управление крутящим моментом в режиме управления без крутящего момента.

Упреждающее управление крутящим моментом может использоваться для отзывчивости на контрольные данные крутящего момента и снижения отклонения положения при ускорении/замедлении с постоянной скоростью.

Значение	Упреждающее управление крутящим моментом	Примечания
0	/	-
1	Внутреннее упреждающее управление крутящим моментом	Источником сигнала упреждающего управления крутящим моментом являются контрольные данные частоты вращения, которое поступает либо с выхода контроллера положения в режиме управления положением, либо контрольных данных частоты вращения, установленных пользователем в режиме управления частотой вращения.
2	Параметр 60B2h в качестве внешнего сигнала упреждающего управления крутящим моментом	Параметр 60B2h используется в качестве внешнего источника сигнала смещения крутящего момента в режимах CSP и CSV. Полярность сигнала упреждающего управления крутящим моментом устанавливается в разряде 5 параметра 607Eh. Примечание: Когда параметр 60B2h используется в качестве сигнала смещения крутящего момента, возможна регулировка рабочего эффекта параметра 60B2h посредством параметра 2008-16h (Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом) и 2008-15h (Фильтр упреждающего управления крутящим моментом).

Параметры функции упреждающего управления крутящим моментом включают параметр 2008-15h (Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом) и 2008-16h (Постоянная времени фильтра упреждающего управления крутящим моментом). Для получения более подробной информации см. *"6.5.4 Упреждающее усиление"*.

В режиме управления без крутящего момента блок-схема упреждающего управления крутящим моментом выглядит следующим образом:



Субиндекс 0Dh	Наименование	Постоянная времени линейного ускорения/замедления контрольных данных частоты вращения толчкового режима			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	10
Определяет время ускорения/замедления контрольных данных частоты вращения толчкового режима в толчковом режиме, установленном посредством параметра H0D-11 или программного инструмента.										

Субиндекс 0Eh	Наименование	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 2000 (мкс)	По умолчанию	0
Определяет постоянную времени фильтра упреждающего значения частоты вращения										

Группа 2007h: Параметры управления крутящим моментом

Индекс 2007h	Наименование	Параметры управления крутящим моментом			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки параметров крутящего момента.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	40

Субиндекс 04h	Наименование	Заданное с кнопочной панели значение контрольных данных крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Местный режим крутящего момента	Диапазон данных	-4000 до +4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0

Субиндекс 06h	Наименование	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента 1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	79

Субиндекс 07h	Наименование	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента 2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	79

Определяет постоянную времени фильтра контрольных данных крутящего момента.

Низкочастотная фильтрация контрольных данных крутящего момента способствует сглаживанию контрольных данных крутящего момента и снижению вибрации.

Высокое значение уставки вызывает задержку отклика, поэтому следует обратить внимание на отзывчивость при настройке постоянной времени фильтра.

Примечание:

В сервоприводе предусмотрено два фильтра нижних частот, в которых фильтр нижних частот 1 используется по умолчанию.

Функция переключения усиления может использоваться в режиме управления положением или частотой вращения. После выполнения определенных условий возможно переключение на фильтр нижних частот 2. Для получения более подробной информации о переключении усиления см. п. *"6.5.2 Переключение усиления"*.

Субиндекс 0Ah	Наименование	Положительный внутренний предел крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Местный режим крутящего момента	Диапазон данных	0 – 4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3500

Субиндекс 0Bh	Наименование	Отрицательный внутренний предел крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Местный режим крутящего момента	Диапазон данных	0 – 4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3500

Примечание:
1: Параметры 2007-0Ah и 2007-0Bh действительны только в локальном режиме крутящего момента (H02-00 = 2). Для ограничения крутящего момента в режиме EtherCAT использовать параметры 60E0/60E1/6072. Использовать предельное значение крутящего момента с осторожностью, так как слишком низкое предельное значение приведет к недостаточному выходному крутящему моменту двигателя.

2. Если уставка превышает максимальный крутящий момент сервопривода и серводвигателя, фактический крутящий момент ограничивается значением в пределах максимального крутящего момента сервопривода и серводвигателя.

Субиндекс 10h	Наименование	Крутящий момент при аварийном останове			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	1000

Субиндекс 14h	Наименование	Положительный внутренний предел частоты вращения при управлении крутящим моментом			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Местный режим крутящего момента	Диапазон данных	0 – 6000 (об/мин)	По умолчанию	3000

Субиндекс 15h	Наименование	Отрицательный внутренний предел крутящего момента при управлении крутящим моментом			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Местный режим крутящего момента	Диапазон данных	0 – 6000 (об/мин)	По умолчанию	3000

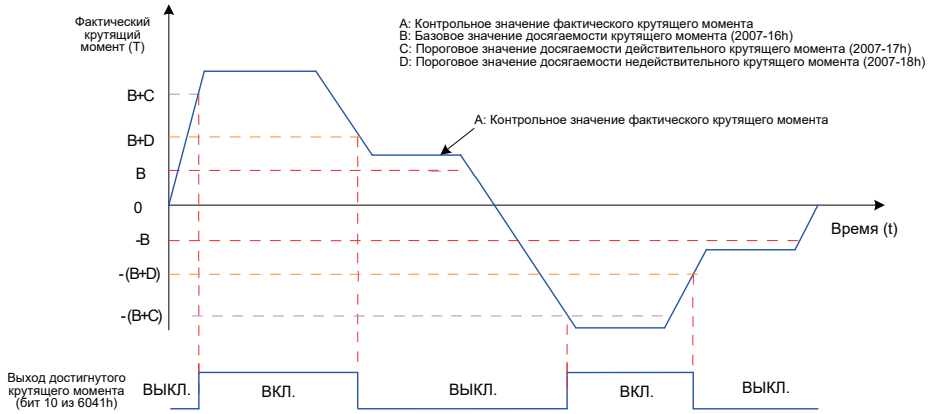
Параметр 2007-14h и 2007-15h действительны только в локальном режиме крутящего момента (H02-00 = 2). Использовать параметр 607F для ограничения частоты вращения в режимах EtherCAT, CST и PT.

Субиндекс 16h	Наименование	Достигнуто базовое значение для крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон данных	0–4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0

Субиндекс 17h	Наименование	Пороговое значение досягаемости действительного крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон данных	0–4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	200

Субиндекс 18h	Наименование	Пороговое значение досягаемости недействительного крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PT	Диапазон данных	0–4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	100

Функция досягаемости крутящего момента используется для оценки, достигают ли фактические контрольные данные крутящего момента диапазона действительного достижения крутящего момента. Если достигают, то сервопривод выводит соответствующий флаг (разряд 10 слова состояния) на хост-контроллер.



Фактическое контрольные данные крутящего момента (просмотр в параметре 200B-03h): A

Базовое значение досягаемости крутящего момента (2007-16h) B

Пороговое значение досягаемости действительного крутящего момента (2007-17h) C

Пороговое значение досягаемости недействительного крутящего момента (2007-18h) D

C и D – это смещение, основанное на B.

Сигнал достижения крутящего момента активируется только в том случае, когда фактические контрольные данные крутящего момента соответствует следующему условию:

$|A| \geq B + C$

Сигнал досягаемости крутящего момента деактивируется только в том случае, когда фактические контрольные данные крутящего момента соответствует следующему условию:

$|A| < B + D$

Субиндекс 19h	Наименование	Глубина ослабления поля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	60 – 115 (ед.: 100 %)	По умолчанию	115
Обычно настройка данного параметра не требуется. Снижение глубины ослабления поля увеличивает динамические характеристики области ослабления поля и снижает пульсации тока, но приводит к увеличению нагрузки.										

Субиндекс 1Ah	Наименование	Макс. допустимый ток размагничивания			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – 100 (ед.: 100 %)	По умолчанию	100
Обычно настройка данного параметра не требуется. Увеличение тока размагничивания расширяет диапазон частоты вращения двигателя, но создает проблему для несущей способности двигателя. Если требуется увеличение уставки 2007-1Ah, сначала следует обратиться в компанию Inovance.										

Субиндекс 1Bh	Наименование	Выбор ослабления поля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0
0: Выкл; 1: Вкл										

Субиндекс 1Ch	Наименование	Коэффициент усиления ослабления поля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 [1000	По умолчанию	30

Субиндекс 25h	Наименование	Постоянная времени фильтра нижних частот 2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 1000 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	0

Субиндекс 26h	Наименование	Выбор фильтра контрольных данных крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0
0: Фильтр первого порядка 1: Биквадратный фильтр										

Субиндекс 27h	Наименование	Коэффициент затухания биквадратного фильтра			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 50	По умолчанию	16

Группа 2008h: Параметры усиления

Индекс 2008h	Наименование	Параметры усиления			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для настройки параметров усиления.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	65

Субиндекс 01h	Наименование	Усиление контура частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	1–20000 (ед.: 0,1 Гц)	По умолчанию	400
Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура частоты вращения. Параметр 2008-01h определяет отзывчивость контура частоты вращения. Чем выше значение уставки, тем быстрее отклик. Следует обратить внимание на то, что слишком высокое заданное значение может вызвать вибрацию. При увеличении коэффициент усиления контура положения в режиме управления положением, также увеличить коэффициент усиления контура частоты вращения.										

Субиндекс 02h	Наименование	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	15 – 51200 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	1989
Определяет постоянную времени интегрирования контура частоты вращения. Чем ниже значение уставки, тем эффективнее интегральное действие и тем быстрее значение отклонения приближается к 0. Примечание: При установке параметра 2008-02h на значение 512,00, интегральное действие не выполняется.										

Субиндекс 03h	Наименование	Усиление контура положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	1–20000 (ед.: 0,1 Гц)	По умолчанию	640
Определяет пропорциональный коэффициент усиления контура положения. Параметр 2008-03h определяет отзывчивость контура положения. Высокое значение уставки сокращает время позиционирования. Следует обратить внимание на то, что слишком высокое заданное значение может вызвать вибрацию. Первый набор коэффициентов усиления включает параметры 2008-01h, 2008-02h, 2008-03h и 2007-07h.										

Субиндекс 04h	Наименование	Усиление 2-го контура частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	1 – 20000 (ед.: 0,1 Гц)	По умолчанию	750

Субиндекс 05h	Наименование	Постоянная времени интегрирования 2-го контура частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	15 – 51200 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	1061

Субиндекс 06h	Наименование	Усиление 2-го контура положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	1–20000 (ед.: 0,1 Гц)	По умолчанию	1200

Определяет второй набор коэффициентов усиления контура положения и контура частоты вращения. Второй набор коэффициентов усиления включает параметры 2008-04h, 2008-05h, 2008-06h и 2007-07h.

Для получения более подробной информации о переключении усиления см. п. *"6.5.2 Переключение усиления"*.

Субиндекс 09h	Наименование	Настройка 2-го режима усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1

Выбор режима переключения 2-го набора коэффициентов усиления.

Уставка	Режим
0	0: Привязка к 1-му набору коэффициентов усиления, переключение между P и PI через разряд 26 внешнего параметра 60FE (переключение на P, когда разряд 26 параметра 60FE установлен на значение "1")
1	1: Переключение между 1-м набором коэффициентов усиления (2008-01h – 2008-03h, 2007-06h) и 2-м набором коэффициентов усиления (2008-04h – 2008-06h, 2007-07h), в соответствии с определением параметром 2008-0Ah

Субиндекс 0Ah	Наименование	Условие переключения усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	0

Определяет условие переключения усиления.

Значение	Условие переключения усиления	Примечания
0	Привязка к 1-у набору коэффициентов усиления	Всегда применяется 1-й набор коэффициентов усиления.
1	Переключение через внешний DI	Коэффициенты усиления переключаются посредством сигнала разряда 26 параметра 60FE. Сигнал разряда 26 недействителен: 1-й набор коэффициентов усиления (2008-01h – 2008-03h, 2007-06h) Сигнал разряда 26 действителен: 2-й набор коэффициентов усиления (2008-04h – 2008-06h, 2007-07h) Если сигнал разряда 26 60FE невозможно назначить на клемму DI, применяется 1-й набор коэффициентов усиления.
2	Слишком высокое значение контрольных данных крутящего момента	Если абсолютное значение контрольных данных крутящего момента превышает значение (уровень + Время нечувствительности) [%] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение контрольных данных крутящего момента остается ниже значения (Уровень – Время нечувствительности) [%] в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления.
3	Слишком высокое значение контрольных данных частоты вращения	Если абсолютное значение контрольных данных частоты вращения превышает значение (уровень + Время нечувствительности) [об/мин] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение контрольных данных частоты вращения остается ниже значения (Уровень – Время нечувствительности) [об/мин] в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления.
4	Слишком высокое значение контрольных данных частоты вращения	Действительно только в режиме без управления частотой вращения: Если абсолютное значение скорости изменения контрольных данных частоты вращения превышает значение (Уровень + Время нечувствительности) [10 об/мин/с] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение скорости изменения контрольных данных частоты вращения остается ниже значения (Уровень – Время нечувствительности) [10 об/мин] в пределах задержки, определяемой параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления. В режиме управления частотой вращения всегда применяется 1-й набор коэффициентов усиления.
5	Контрольные данные частоты вращения: пороговое значение высокой/низкой частоты вращения	Если абсолютное значение контрольных данных частоты вращения превышает значение (Уровень – Время нечувствительности) [об/мин] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод начинает переключаться на 2-й набор коэффициентов усиления с постепенным изменением коэффициентов усиления. Когда абсолютное значение контрольных данных скорости достигает значения (Уровень + Время нечувствительности) [об/мин], выполняется переключение на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение контрольных данных частоты вращения ниже значения (Уровень + Время нечувствительности) [об/мин] в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод начинает возврат к 1-му набору коэффициентов усиления с постепенным изменением коэффициентов усиления. Когда абсолютное значение контрольных данных скорости достигает значения (Уровень – Время нечувствительности) [об/мин], выполняется возврат к 1-му набору коэффициентов усиления.
6	Слишком большое отклонение по положению	Действительно только в режиме управления положением: Если абсолютное значение отклонения положения превышает значение (Уровень + Гистерезис) [единицы энкодера] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение отклонения положения остается ниже значения (Уровень – Гистерезис) [единицы энкодера] в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 1-й набор коэффициентов усиления. 1-й набор коэффициентов усиления применяется в других режимах управления.
7	Доступны контрольные данные положения	Действительно только в режиме управления положением: Если контрольные данные положения не равны "0" в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если контрольные данные положения остаются равными "0" в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления. 1-й набор коэффициентов усиления применяется в других режимах управления.
8	Позиционирование завершено	Действительно только в режиме управления положением: Если позиционирование не выполняется в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если позиционирование не выполняется в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, для последнего 2-го набора коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 1-й набор коэффициентов усиления. 1-й набор коэффициентов усиления применяется в других режимах управления.
9	Слишком высокая фактическая частота вращения	Действительно только в режиме управления положением: Если абсолютное значение фактической частоты вращения двигателя превышает значение (Уровень + Время нечувствительности) [об/мин] в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если абсолютное значение фактической частоты вращения двигателя превышает значение (Уровень – Время нечувствительности) [об/мин] в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 1-й набор коэффициентов усиления. 1-й набор коэффициентов усиления применяется в других режимах управления.

Субиндекс 0Ah	Наименование	Условие переключения усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	0

(Продолжение)

Значение	Условие переключения усиления	Примечания
10	Контрольные данные положения + Фактическая частота вращения	Действительно только в режиме управления положением: Если контрольные данные положения не равны "0" в последнем 1-м наборе коэффициентов усиления, сервопривод переключается на 2-й набор коэффициентов усиления. Если контрольные данные положения остаются равными "0" в течение задержки, определенной параметром 2008-0Bh, в последнем 2-м наборе коэффициентов усиления, применяется 2-й набор коэффициентов усиления. Когда контрольные данные положения остаются равными "0" по истечении периода времени, определенного параметром 2008-0Bh, если абсолютное значение фактической частоты вращения не достигает значения (Уровня) [об/мин], сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления (за исключением постоянной времени интегрирования частоты вращения, привязанной к параметру 2008-05h (постоянная времени интегрирования 2 контура частоты вращения)); если фактическое значение фактической частоты вращения ниже значения (Уровень – Время нечувствительности) [об/мин], сервопривод возвращается к 1-му набору коэффициентов усиления. 1-й набор коэффициентов усиления применяется в других режимах управления.

Субиндекс 0Bh	Наименование	Задержка переключения усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0–10000 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	50

Определяет задержку при возврате сервопривода со 2-го набора коэффициентов усиления к 1-му набору коэффициентов усиления.

Субиндекс 0Ch	Наименование	Уровень переключения усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20000	По умолчанию	50

Определяет уровень переключения усиления.

На переключение влияет как уровень, так и время нечувствительности. Для получения более подробной информации см описание параметра 2008-0Ah. Уровень переключения единиц усиления зависит от условий переключения.

Субиндекс 0Dh	Наименование	Время нечувствительности переключения усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20000	По умолчанию	30

Определяет время нечувствительности переключения усиления.

На переключение влияет как уровень, так и время нечувствительности. Для получения более подробной информации см описание параметра 2008-0Ah. Гистерезис переключения единиц усиления зависит от условий переключения.

Примечание:

Установить параметр 2008-0Ch на значение выше, чем значение параметра 2008-0Dh. Если параметр 2008-0Ch установлен на значение меньше, чем значение параметра 2008-0Dh, сервопривод устанавливает 2008-0Ch на значение параметра 2008-0Dh.

Субиндекс 0Eh	Наименование	Время переключения усиления положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0–10000 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	30

В режиме управления положением, если параметр 2008-06h (2-е усиление контура положения) установлен на значение, намного превышающее значение параметра 2008-03h (Усиление контура положения), установить время переключения с параметра 2008-03h на 2008-06h.

Параметр 2008-0Eh может уменьшить причину воздействия за счет увеличения коэффициента усиления контура положения.

Параметр 2008-06h недействителен, если для него задано значение, меньшее или равное значению параметра 2008-03h. В таком случае сервопривод сразу переключается на 2-й набор коэффициентов усиления.

Субиндекс 10h	Наименование	Момент нагрузки коэффициента инерции			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 12000 (ед.: 1 %)	По умолчанию	100

Определяет отношение инерции механической нагрузки к моменту инерции двигателя.

Уставка, равная "0", указывает на то, что двигатель отсоединен от нагрузки. Уставка, равная "1,00" указывает на то, что инерция механической нагрузки равна моменту инерции двигателя.

При автоматической подстройке инерции в онлайн-режиме (2009-04h ≠ 0) сервопривод устанавливает значение параметра 2008-10h автоматически, а настройка вручную не разрешена. Ручная настройка разрешена после отключения автоматической подстройки инерции в онлайн-режиме (2009-04h = 0).

Примечание:

◆ Когда значение параметра 2008-10h совпадает с фактическим коэффициентом инерции, значение коэффициента усиления контура частоты вращения (2008-01h/2008-04h) указывает фактическую максимальную частоту следования контура частоты вращения.

Субиндекс 12h	Наименование	Задержка нулевой фазы			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – 40 (ед.: 0,1 мс)	По умолчанию	0

Субиндекс 13h	Наименование	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – 6400 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	50

Определяет постоянную времени фильтра упреждающего управления частотой вращения.

Субиндекс 14h	Наименование	Усиление упреждающего сигнала частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0–1000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0

В режиме управления положением упреждающее значение частоты вращения равно значению параметра 2008-14h, умноженному на сигнал упреждающего управления частотой вращения, который является частью контрольных данных частоты вращения.

Увеличение значения параметра 2008-14h повышает отзывчивость на контрольные данные положения и уменьшает отклонение положения во время работы на постоянной частоте вращения.

При настройке параметров упреждающего управления частотой вращения сначала установить параметр 2008-13h на фиксированное значение, а затем постепенно увеличивать значение параметра 2008-14h от 0 до определенной уставки, при которой упреждающее значение частоты вращения достигает требуемого эффекта.

Настраивать параметры 2008-13h и 2008-14h до достижения сбалансированной настройки.

Примечание:

Для получения более подробной информации о функции упреждающего управления частотой вращения и выборе сигнала упреждающего управления частотой вращения см. параметр 2005-14h (Выбор упреждающего управления частотой вращения).

Субиндекс 15h	Наименование	Постоянная времени фильтра упреждающего значения крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 6400 (ед.: 0,01 мс)	По умолчанию	50

Определяет постоянную времени фильтра упреждающего управления крутящим моментом.

Субиндекс 16h	Наименование	Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0

В режиме управления без управления крутящим моментом упреждающий крутящий момент представляет собой значение параметра 2008-16h, умноженное на сигнал упреждающего управления крутящим моментом, который является частью контрольных данных крутящего момента.

Увеличение значения параметра 2008-16h повышает отзывчивость на контрольные данные частоты вращения и положения и уменьшает отклонение положения во время работы на постоянной частоте вращения.

При настройке параметров упреждающего управления крутящим моментом использовать значение по умолчанию параметра 2008-15h и постепенно увеличивать значение параметра 2008-16h для усиления эффекта упреждающего управления крутящим моментом. При перерегулировании частоты вращения оставить значение параметра 2008-16h без изменений и увеличить значение параметра 2008-20h. Настраивать параметры 2008-15h и 2008-16h до достижения сбалансированной настройки.

Примечание:

- Для получения более подробной информации о функции упреждающего управления крутящим моментом и выборе сигнала упреждающего управления крутящим моментом см. параметр 2006-0Ch (Выбор упреждающего управления крутящим моментом).

Субиндекс 17h	Наименование	Опция фильтрации обратной связи по частоте вращения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 4	По умолчанию	0

Определяет время фильтрации скользящего среднего для обратной связи по частоте вращения.

Чем выше значение уставки, тем меньше колебания обратной связи по частоте вращения, но тем выше задержка обратной связи.

Примечание:

◆ Когда 2008-17h > 0, параметр 2008-18h (Частота среза фильтра нижних частот обратной связи по частоте вращения) недействителен.

Субиндекс 18h	Наименование	Частота среза фильтра нижних частот обратной связи по частоте вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 8000 (Гц)	По умолчанию	8000

Определяет частоту среза фильтра нижних частот первого порядка обратной связи по частоте вращения.

Примечание:

◆ Чем ниже значение уставки, тем меньше колебания обратной связи по частоте вращения, но тем выше задержка обратной связи.

◆ Установка параметра 2008-18h на значение 8000 отключает эффект фильтрации.

Субиндекс 19h	Наименование	Коэффициента управления с обратной связью псевдо-производной и упреждением			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 2000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	1000

Выбор режима управления контуром частоты вращения.

Когда параметр 2008-19h установлен на значение 200,0, PI-управление (режим управления контуром частоты вращения по умолчанию) применяется к контуру частоты вращения с быстрым динамическим откликом.

Когда параметр 2008-19h установлен на значение 0,0, усиливается интегральное действие контура частоты вращения, отфильтровывающее низкочастотные помехи, при этом снижая динамический отклик.

Параметр 2008-19h может использоваться для поддержания достаточной отзывчивости контура частоты вращения, в то же время улучшая помехозащищенность в низкочастотных диапазонах и сохраняя стабильность выброса обратной связи по частоте вращения.

Группа 2009h: Параметры автоматической подстройки усиления

Индекс 2009h	Наименование	Параметры автоматической подстройки усиления			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Используется для установки параметров автоматической подстройки усиления.

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	60

Субиндекс 01h	Наименование	Режим автоматической подстройки усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	4
Значение параметра 2009-01h по умолчанию равно "4" (Нормальный режим + Автоматическая подстройка инерции).										

Субиндекс 02h	Наименование	Уровень жесткости 1-го набора коэффициентов усиления			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 41	По умолчанию	15
Определяет уровень жесткости сервосистемы. Чем выше уровень жесткости, тем эффективнее усиление и тем быстрее отклик. Но чрезмерно высокий уровень жесткости приведет к вибрации. Уставка, равная "0", означает минимальную жесткость, а "41" – максимальную.										

Субиндекс 03h	Наименование	Режим адаптивной задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 4	По умолчанию	3
Определяет рабочий режим адаптивной задерживающей характеристики.										

Субиндекс 04h	Наименование	Онлайн-режим автоматической подстройки инерции			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	2
Определяет включение автоматической подстройки инерции в онлайн-режиме и скорость обновления коэффициента инерции при автоматической подстройке инерции в онлайн-режиме.										

Субиндекс 06h	Наименование	Офлайн-режим автоматической подстройки инерции			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1
Определяет офлайн-режим автоматической подстройки инерции. Функция автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме включается параметром 200D-03h. Для получения более подробной информации об автоматической подстройке инерции в офлайн-режиме см. п. *"6.2 Автоматическая подстройка инерции"*.										

Субиндекс 07h	Наименование	Макс. частота вращения при автоматической подстройке инерции			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	100 – 1000 (об/мин)	По умолчанию	500
Определяет максимальные допустимые контрольные данные частоты вращения в офлайн-режиме автоматической подстройки инерции. При автоматической подстройке инерции, чем выше частота вращения двигателя, тем точнее получаемые значения автоматической подстройки. В общих случаях использовать значение по умолчанию параметра 2009-07h.										

Субиндекс 08h	Наименование	Постоянная времени для ускорения до максимальной частоты вращения при автоматической подстройке инерции			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	20 – 800 (мс)	По умолчанию	125
Определяет время, в течение которого двигатель разгоняется с 0 об/мин до значения, заданного параметром 2009-07h, при автоматической подстройке инерции в офлайн-режиме.										

Субиндекс 09h	Наименование	Время ожидания после отдельной операций автоматической подстройки инерции			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	50 – 10000 (мс)	По умолчанию	800
Определяет временной интервал между двумя последовательными контрольными данными частоты вращения, когда параметр 2009-06h (Офлайн-режим автоматической подстройки инерции) установлен на значение "0" (Двунаправленный).										

Субиндекс 0Ah	Наименование	Количество оборотов двигателя на выполнение автоматической подстройки инерции			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–10000 (ед.: 0,01 об)	По умолчанию	100
Определяет количество оборотов двигателя для одной операции автоматической подстройки инерции, когда параметр 2009-06h (Офлайн-режим автоматической подстройки инерции) установлен на значение "0" (Двунаправленный). Примечание: ◆ При автоматической подстройке инерции в офлайн-режиме проверить, не превышает ли расстояние движения двигателя в положении останова значение уставки в параметре 2009-0Ah. Если не превышает, уменьшать уставку параметра 2009-07h или 2009-08h до тех пор, пока расстояние движения двигателя в положении останова не превысит значение уставки параметра 2009-0Ah.										

Субиндекс 0Ch	Наименование	Пороговое значение вибрации			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0–1000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	50
Определяет пороговое значение вибрации, обнаруживаемое задерживающей характеристикой. Если текущая обратная связь превышает пороговое значение, начинает работать задерживающая характеристика.										

Субиндекс 0Dh	Наименование	Частота 1-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	50 – 8000 (Гц)	По умолчанию	8000
Определяет центральную частота задерживающей характеристики, которая является частотой механического резонанса. В режиме управления крутящим моментом установка параметра 2009-0Dh на значение "8000" деактивирует функцию задерживающей характеристики.										

Субиндекс 0Eh	Наименование	Уровень ширины 1-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20	По умолчанию	2
Определяет уровень ширины задерживающей характеристики. В общих случаях использовать значение по умолчанию параметра 2009-0Eh. Уровень ширины – это отношение ширины задерживающей характеристики к центральной частоте задерживающей характеристики.										

Субиндекс 0Fh	Наименование	Уровень глубины 1-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 99	По умолчанию	0
Определяет уровень глубины задерживающей характеристики. Уровень глубины задерживающей характеристики представляет собой отношение входа и выхода на центральной частоте задерживающей характеристики. Чем выше значение уставки, тем меньше глубина задерживающей характеристики и тем слабее подавление механического резонанса. Следует отметить, что чрезмерно высокое значение уставки может вызывать нестабильность работы системы. Для получения более подробной информации об использовании задерживающей характеристики см. п. *"6.7 Подавление вибрации"*.										

Субиндекс 10h	Наименование	Частота 2-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	50 – 8000 (Гц)	По умолчанию	8000

Субиндекс 11h	Наименование	Уровень ширины 2-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20	По умолчанию	2

Субиндекс 12h	Наименование	Уровень глубины 2-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 99	По умолчанию	0
Описания 2-й группы параметров задерживающей характеристики аналогичны 1-й группе параметров (2009-0Dh, 2009-0Eh, 2009-0Fh).										

Субиндекс 13h	Наименование	Частота 3-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	50 – 8000 (Гц)	По умолчанию	8000

Субиндекс 14h	Наименование	Уровень ширины 3-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20	По умолчанию	2

Субиндекс 15h	Наименование	Уровень глубины 3-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 99	По умолчанию	0
Описания 3-й группы параметров задерживающей характеристики аналогичны 1-й группе параметров (2009-0Dh, 2009-0Eh, 2009-0Fh). Примечание: ◆ Третья задерживающая характеристика может быть настроена в качестве адаптивной (2009-03h = 1 или 2). В таком случае параметры автоматически обновляются сервоприводом, и их ручное изменение невозможно. Если частота задерживающей характеристики составляет 8000 Гц, функция задерживающей характеристики отключается.										

Субиндекс 16h	Наименование	Частота 4-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	50 – 8000 (Гц)	По умолчанию	8000

Субиндекс 17h	Наименование	Уровень ширины 4-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/ CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 20	По умолчанию	2

Субиндекс 18h	Наименование	Уровень глубины 4-й задерживающей характеристики			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – 99	По умолчанию	0

Описания 4-й группы параметров задерживающей характеристики аналогичны 1-й группе параметров (2009-0Dh, 2009-0Eh, 2009-0Fh).

Примечание:

◆ Четвертая задерживающая характеристика может быть настроена в качестве адаптивной (2009-03h = 1 или 2). В таком случае параметры автоматически обновляются сервоприводом, и их ручное изменение невозможно. Если частота задерживающей характеристики составляет 8000 Гц, функция задерживающей характеристики отключается.

Субиндекс 19h	Наименование	Автоматически настроенная резонансная частота			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0–5000	По умолчанию	0

Когда параметр 2009-03h (Режим адаптивной задерживающей характеристики) установлен на значение 3, отображается текущая частота механического резонанса.

Группа 200Ah: Параметры ошибок и защиты

Индекс 200Ah	Наименование	Параметры ошибок и защиты			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Используется для установки параметров ошибок и защиты.

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	60

Субиндекс 01h	Наименование	Защита от потери фазы на вводе питания			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

В сервоприводах серии SV660N реализована поддержка однофазного питания 220 В, трехфазного питания 220 В и трехфазного питания 380 В. При колебаниях напряжения или потере фазы в источнике питания сервопривод активирует защиту от потери входной фазы в зависимости от настроек параметра 200A-01h.

Примечание:

- 200A-01h = 0: Сервопривод сообщает об ошибке E420.0 (Потеря фазы), когда параметр H01-10 (Серийный номер сервопривода) установлен на значение 60005 (850 Вт).
- 200A-01h = 1: Ошибка E420.0 скрыта. Если параметр H01-10 установлен на значение 60005 (850 Вт), при эксплуатации снизить номинальные характеристики до 80 %.
- Для трехфазных сервоприводов на 220 В (S7R6, S012) не требуется снижение номинальных характеристик при однофазном питании. Трехфазные сервоприводы на 380 В переходят в состояние NRD в случае потери фазы. В таком случае управление сервоприводом невозможно, скрыв ошибку потери фазы.

Субиндекс 02h	Наименование	Абсолютный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	0

Определяет, активен ли абсолютный предел положения, и условия для его активации.

После включения абсолютного предела положения:
В режиме управления положением, когда контрольные данные целевого положения превышают предельное значение, сервопривод принимает предел в качестве цели и останавливается после достижения предела.
В режимах без управления положением, когда обратная связь по абсолютному положению достигает предельного значения, сервопривод отправляет сигнал ошибки по перебегу и останавливается в режиме, определенном параметром 2002-08h (Режим останова при перебеге).

Субиндекс 05h	Наименование	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	50 – 300 (%)	По умолчанию	100

Определяет продолжительность перегрузки двигателя до сообщения ошибки E620.0 (Перегрузка двигателя).

Оператор может изменить уставку для опережения или задержки времени срабатывания защиты от перегрузки в зависимости от условий повышения температуры. Уставка 50 % указывает на то, что время сокращается вдвое; 150 % – время увеличивается на 50 %.

Выполнить настройку параметра 200A-05h в зависимости от условий повышения температуры двигателя и соблюдать осторожность при настройке.

Субиндекс 09h	Наименование	Порог превышения частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 20000 (об/мин)	По умолчанию	0

Определяет пороговое значение частоты вращения двигателя, при котором возникает ошибка превышения частоты вращения.

Субиндекс 0Bh	Наименование	Пороговое значение чрезмерного отклонения при следовании местному положению			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 232 – 1	По умолчанию	25185824

Определяет пороговое значение для сообщения об ошибке EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения). Функция параметра 200A-0Bh аналогична параметру 6065h (Окно ошибки следования), обе функции активны.

Субиндекс 0Dh	Наименование	Защита от разгона			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1
Используется для включения защиты от разгона.										

Субиндекс 13h	Наименование	Пороговое значение перегрева модуля питания			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	120 – 175 (°C)	По умолчанию	135
Определяет пороговое значение перегрева модуля питания.										

Субиндекс 14h	Наименование	Постоянная времени фильтра контактного датчика 1			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 630 (ед.: 0,01 мкс)	По умолчанию	200

Субиндекс 15h	Наименование	Постоянная времени фильтра контактного датчика 2			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 630 (ед.: 0,01 мкс)	По умолчанию	200

Контактный датчик 1 и контактный датчик 2 – высокоскоростные DI. Когда внешние входные сигналы находятся под влиянием пиковых помех, возможна настройка параметра 200A-14h или 200A-15h для фильтрации пиковых помех.

Примечание: В осциллографе программного инструмента отображаются нефильтрованные сигналы контактного датчика 1 и 2. Сигналы шириной менее 0,25 мс не отображаются.

Субиндекс 16h	Наименование	Отображение состояния функции безопасного отключения крутящего момента (STO)			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Выбор между отображением состояния функции безопасного отключения крутящего момента (STO) или сообщения об ошибке E150.0 после срабатывания системы STO.

0: Отображение состояния STO. После срабатывания системы безопасного отключения крутящего момента (STO) на кнопочной панели отображается сообщение "sto_". В таком случае сообщение об ошибке не формируется, а на DO не генерируется вывод.

1: Отображение ошибки STO. После срабатывания системы безопасного отключения крутящего момента (STO) на кнопочной панели отображается сообщение об ошибке "E150.0". В таком случае сервопривод сообщает об ошибке E150.0, и генерируется вывод DO.

Субиндекс 1Ah	Наименование	Постоянная времени фильтра отображаемого значения обратной связи по частоте вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–5000 (ед.: мс)	По умолчанию	50
Определяет постоянную времени фильтра сигналов обратной связи по частоте вращения для сглаживания отображаемого значения частоты вращения. Параметр 200B-01h отображает частоту вращения двигателя, отфильтрованную по этому параметру.										

Субиндекс 1Bh	Наименование	Выбор предупреждения/ошибки при перегрузке двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0
Определяет включение обнаружения перегрузки двигателя. Соблюдать осторожность при настройке, так как при неправильной настройке возможно повреждение двигателя.										

Субиндекс 1Ch	Наименование	Постоянная времени фильтра DO частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 5000 (мс)	По умолчанию	50
Определяет постоянную времени фильтра нижних частот сигналов обратной связи по частоте вращения. Данный параметр действует только в том случае, когда сигналы обратной связи по частоте вращения используются для оценки сигналов DO, связанных с частотой вращения.										

Субиндекс 21h	Наименование	Окно времени защиты двигателя от перегрева с остановом двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	10 – 65535 (мс)	По умолчанию	200
Определяет продолжительность перегрева до возникновения ошибки E630.0 (Останов двигателя) на сервоприводе. Оператор может регулировать чувствительность обнаружения E630.0 посредством изменения уставки в параметре 200A-21h.										

Субиндекс 22h	Наименование	Защита двигателя от перегрева с остановом двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1
Определяет включение обнаружения ошибки E630.0.										

Субиндекс 25h	Наименование	Выбор ошибки переполнения абсолютного энкодера в многооборотном режиме			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	1
Определяет скрытие ошибки E735.0 (Переполнение энкодера в режиме многооборотного подсчета) в линейном режиме абсолютного положения.										

Субиндекс 29h	Наименование	Выбор компенсации перебега			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	CSP	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0
0: Вкл, используется для решения проблемы потери контрольных данных положения, вызванной помехами в сигналах ограничения положения в режиме CSP.										

Субиндекс 32h	Наименование	Пороговое значение перегрева рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	100 – 175 (°C)	По умолчанию	115

Субиндекс 33h	Наименование	Пороговое значение отказоустойчивости обмена данных энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 31	По умолчанию	3

Субиндекс 34h	Наименование	Время фильтра обнаружения потери фазы			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	3 – 36	По умолчанию	20

Субиндекс 35h	Наименование	Пороговое значение защиты по температуре энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 175	По умолчанию	0
0: Выкл										

Субиндекс 38h	Наименование	Пороговое значение ухода тока			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1000 – 4000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	2000

Субиндекс 39h	Наименование	Задержка сброса			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 60000 (мс)	По умолчанию	10000
Сброс ошибок E620.0, E630.0, E640.0, E640.1 и E650.0 возможен только по истечении периода времени, определяемого параметром 200A-39h.										

Субиндекс 3Ah	Наименование	Пороговое значение разгонных оборотов			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 1000 (об/мин)	По умолчанию	50

Субиндекс 3Bh	Наименование	Время фильтра разгонных оборотов			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 1000 (0,1 мс)	По умолчанию	20

Субиндекс 3Ch	Наименование	Время обнаружения защиты от разгона			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	10 – 1000 (мс)	По умолчанию	30

Субиндекс 4Ah	Наименование	Время фильтра отключения STO			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 5 (мс)	По умолчанию	5
Определяет время фильтра с момента отключения STO1 и STO2 от источника питания 24 В до момента отображения состояния STO или сообщения об ошибке E150.0.										

Субиндекс 4Bh	Наименование	Время фильтра отказоустойчивости STO			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 10 (мс)	По умолчанию	10
Определяет время фильтра с момента, когда на STO1 и STO2 подается разное напряжение, до момента сообщения об ошибке E150.1.										

Субиндекс 4Ch	Наименование	Время фильтра выключения сервопривода STO			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 25 (мс)	По умолчанию	20
Определяет время фильтра с момента отображения состояния STO или сообщения об ошибке E150.0/E150.1 до момента выключения сервопривода.										

Субиндекс 47h	Наименование	Порог превышения частоты вращения			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условие, сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 20000	По умолчанию	0

Субиндекс 49h	Наименование	Максимальное время останова с линейным замедлением			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 65535 (мс)	По умолчанию	10000

Группа 200Bh: Параметры контроля

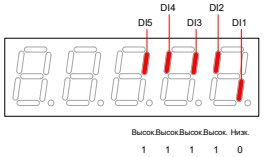
Индекс 200Bh	Наименование	Параметры контроля			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Используется для установки параметров контроля.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	65

Субиндекс 01h	Наименование	Фактическое значение частоты вращения двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (об/мин)	По умолчанию	-
Отображение фактического значения частоты вращения двигателя после округления с точностью до 1 об/мин. Возможна установка постоянной времени фильтра для параметра 200B-01h в параметре 200A-1Ah (Постоянная времени фильтра отображаемого значения обратной связи по частоте вращения).										

Субиндекс 02h	Наименование	Контрольная частота вращения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/PV/ HM/CSP/ CSV	Диапазон данных	- (об/мин)	По умолчанию	-
Отображает текущие контрольные данные частоты вращения (с точностью до 1 об/мин) сервопривода в режимах управления положением и частотой вращения.										

Субиндекс 03h	Наименование	Внутренние контрольные данные крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (%)	По умолчанию	-
Отображает текущие контрольные данные крутящего момента с точностью до 0,1 %. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

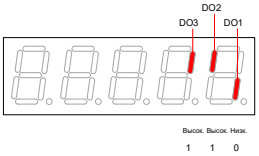
Субиндекс 04h	Наименование	Контролируемое состояние DI			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Отображение электрического состояния DI1 – DI5 без фильтрации. Верхние сегменты светодиодных индикаторов включены: Не активно (обозначается как "1") Нижние сегменты светодиодных индикаторов включены: Активно (обозначается как 0") В случае, когда вход DI1 активен, а входы DI2 – DI5 неактивны, соответствующее двоичное значение равно "11110", значение параметра 200B-04h, считанное посредством программного инструмента, равно "30", со следующим отображением состояния.  										

Субиндекс 06h	Наименование	Контролируемое состояние DO			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Отображение электрического состояния DO1 – DO3 без фильтрации.

Верхние сегменты светодиодных индикаторов включены: Не активно (обозначается как "1")
Нижние сегменты светодиодных индикаторов включены: Активно (обозначается как "0")

Когда DO1 активен, а DO2 – DO3 неактивны, соответствующее двоичное значение равно "110", значение параметра 200B-06h, считанное посредством программного инструмента, равно "6", и состояние отображается на дисплее следующим образом.



Субиндекс 08h	Наименование	Счетчик абсолютного положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	от –231 до +231 –1 (контрольная единица)	По умолчанию	0

Отображение текущего абсолютное положение (в контрольных единицах) двигателя в режиме управления положением.

В параметре 200B-08h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа.

Субиндекс 0Ah	Наименование	Механический угол			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 360,0 (ед.: °)	По умолчанию	-

Отображает текущий механический угол (в энкодере) двигателя, а значение "0" указывает на то, что механический угол равен 0°.

Субиндекс 0Bh	Наименование	Электрический угол			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 360,0 (ед.: °)	По умолчанию	-

Отображает текущий электрический угол двигателя с точностью до 0,1°.

Диапазон изменения электрического угла составляет ±360,0° при вращении. Если на двигателе имеется четыре пары полюсов, на каждом обороте формируется четыре цикла изменения угла от 0° до 359,9°. Аналогичным образом, если на двигателе имеется пять пар полюсов, на каждом обороте формируется пять циклов изменения угла от 0° до 359,9°.

Субиндекс 0Dh	Наименование	Средняя нагрузка			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 800.0 (%)	По умолчанию	-

Отображение в процентах среднего крутящего момента нагрузки от номинального крутящего момента двигателя, с точностью до 0,1 %. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.

Субиндекс 10h	Наименование	Отклонение следования положению (энкодер)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/ CSP	Диапазон данных	от –231 до +231 –1 (Единицы энкодера)	По умолчанию	-

Подсчет и отображение значения отклонения положения после деления или умножения на электронное передаточное число в режиме управления положением.

В параметре 200B-10h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа.

Субиндекс 12h	Наименование	Счетчик импульсов обратной связи			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	от –231 до +231 –1 (Единицы энкодера)	По умолчанию	-

Подсчет импульсов положения, возвращаемых энкодером в любом режиме управления.

В параметре 200B-12h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа.

Примечание:

◆ При использовании абсолютного двигателя с абсолютным энкодером в параметре 200B-12 отображается только младшее 32-разрядное значение обратной связи по положению двигателя. Фактическая обратная связь по положению двигателя может быть получена в параметре 200B-4E (Абсолютное положение (младшие 32 бита) абсолютного энкодера) и 200B-50 (Абсолютное положение (старшие 32 бита) абсолютного энкодера).

Субиндекс 14h	Наименование	Суммарное время во включенном состоянии			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: s)	По умолчанию	-

Отображение общей наработки сервопривода.

В параметре 200B-14h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа.

Примечание:

При непрерывном включении и выключении сервопривода в течение короткого промежутка времени, в суммарной записи включенного состояния возможно присутствие отклонения в пределах 1 часа.

Субиндекс 19h	Наименование	Среднеквадратическое значение фазного тока			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: A)	По умолчанию	-

Отображение среднеквадратического значения фазного тока серводвигателя с точностью до 0,1 A.

Субиндекс 1Bh	Наименование	Напряжение на шине			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: B)	По умолчанию	-

Отображение напряжения на шине постоянного тока входного напряжения главной цепи после выпрямления с точностью до 0,1 В.

Субиндекс 1Ch	Наименование	Температура модуля питания			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: °C)	По умолчанию	-

Отображение температуры модуля внутри сервопривода, которая может использоваться в качестве контрольных данных фактической температуры сервопривода.

Субиндекс 22h	Наименование	Журнал ошибок			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–9	По умолчанию	-

Используется для просмотра любой из 10 последних ошибок сервопривода.

Субиндекс 23h	Наименование	Код выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Субиндекс 24h	Наименование	Отметка времени выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: s)	По умолчанию	-

Субиндекс 26h	Наименование	Частота вращения двигателя при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: об/мин)	По умолчанию	-

Субиндекс 27h	Наименование	Ток фазы U двигателя при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: A)	По умолчанию	-

Субиндекс 28h	Наименование	Ток фазы V двигателя при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: A)	По умолчанию	-

Субиндекс 29h	Наименование	Напряжение на шине при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(ед.: B)	По умолчанию	-

Субиндекс 2Ah	Наименование	Статус DI при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Субиндекс 2Bh	Наименование	Статус DO при возникновении выбранной ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Параметры 200B-23h – 200B-2Bh отображают соответствующие значения, при возникновении ошибки, отображаемой в параметре 200B-23h.											

Субиндекс 36h	Наименование	Счетчик отклонения положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	(контрольная единица)	По умолчанию	-
Отображение отклонения положения, не деленного и не умноженного на электронное передаточное число в режиме управления положением. В параметре 200B-36h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа. Примечание: Отклонение положения (контрольные единицы) относится к значению, уменьшенному на отклонение положения энкодера. Возможно нарушение точности.											

Субиндекс 38h	Наименование	Фактическое значение частоты вращения двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	(об/мин)	По умолчанию	-
Отображение фактического значения частоты вращения двигателя с точностью до 0,1 об/мин. В параметре 200B-38h 32-разрядное значение, отображаемое на кнопочной панели в виде десятичного числа. Возможна установка постоянной времени фильтра для обратной связи по частоте вращения через параметр 200A-1Ah (Постоянная времени фильтра отображаемого значения обратной связи по частоте вращения).										

Субиндекс 3Ah	Наименование	Напряжение шины цепи управления			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Отображает напряжение на шине постоянного тока цепи управления после выпрямления.										

Субиндекс 3Bh	Наименование	Механическое абсолютное положение (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображает младшее 32-разрядное значение (единица измерения энкодера) обратной связи по механическому положению при использовании абсолютного энкодера.										

Субиндекс 3Dh	Наименование	Механическое абсолютное положение (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	(Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображает старшее 32-разрядное значение (единица измерения энкодера) обратной связи по механическому положению при использовании абсолютного энкодера.										

Субиндекс 40h	Наименование	Состояние неготовности Notrdy (Не готов)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 4	По умолчанию	-

Отображаемое значение	Значение
0	Нет
1	Ошибка питание цепи управления (H0B-57)
2	Ошибка обнаружения потери фазы
3	Ошибка питания главной цепи (включая ошибку короткого замыкания на землю)
4	Прочие ошибки сервопривода

Субиндекс 43h	Наименование	Температура энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-100 до +200	По умолчанию	-
Отображение значения температуры энкодера.										

Субиндекс 44h	Наименование	Нагрузка рекуперативного резистора			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 200,0 (%)	По умолчанию	-
Отображение нагрузки рекуперативного резистора. Когда нагрузка превышает 100 %, работа рекуперативного резистора прекращается.										

Субиндекс 47h	Наименование	Количество оборотов абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-	По умолчанию	-
Отображение количества оборотов абсолютного энкодера.										

Субиндекс 48h	Наименование	Однооборотная обратная связь по положению абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображение однооборотной обратной связи по положению энкодера.										

Субиндекс 4Eh	Наименование	Абсолютное положение (младшие 32 разряда) абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображение младшего 32-разрядного значения обратной связи по положению абсолютного энкодера.										

Субиндекс 50h	Наименование	Абсолютное положение (старшие 32 разряда) абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображение старшего 32-разрядного значения обратной связи по положению абсолютного энкодера.										

Субиндекс 52h	Наименование	Однооборотное положение вращающейся нагрузки (младшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	(Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображение младшего 32-разрядного значения (единицы энкодера) обратной связи по положению вращающейся нагрузки, когда система абсолютного энкодера работает в режиме вращения (2002-02h = 2).										

Субиндекс 54h	Наименование	Однооборотное положение вращающейся нагрузки (старшие 32 разряда)			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	-
Отображение старшего 32-разрядного значения (единицы энкодера) обратной связи по положению вращающейся нагрузки, когда система абсолютного энкодера работает в режиме вращения (2002-02h = 2).										

Субиндекс 56h	Наименование	Однооборотное положение вращающейся нагрузки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	-
Отображение обратной связи по положению вращающейся нагрузки, когда система абсолютного энкодера работает в режиме вращения (2002-02h = 2).										

Субиндекс 5Bh	Наименование	Номер группы аномального параметра			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 0xFFFF	По умолчанию	-
Отображает номер группы аномального параметра при возникновении ошибки E101.										

Субиндекс 5Ch	Наименование	Смещение аномального параметра внутри группы			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	
Отображает смещение аномального параметра в пределах группы при возникновении ошибки E101.										

Группа 200Dh: Параметры вспомогательных функций

Индекс 200Dh	Наименование	Вспомогательные функции			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определяет параметры вспомогательной функции.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	21

Субиндекс 01h	Наименование	Программный сброс			Условия для настройки и время срабатывания	При остановке и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Определяет разрешение программного сброса.

Значение	Описание	Примечания
0	Без операции	
1	Вкл	Сброс программ в сервоприводе происходит автоматически (аналогично операции сброса программы при включении питания) после включения функции программного сброса без необходимости выключения и включения питания.

Программный сброс доступен в следующих случаях:

- Сервопривод находится в состоянии S-OFF.
- Не возникает несбрасываемая ошибка № 1.
- С ЭСППЗУ не выполняются никакие операции. Функция программного сброса недействительна, когда параметр 200A-04h установлен на значение "1".

Субиндекс 02h	Наименование	Сброс ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	При остановке и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Определяет разрешение сброса ошибки.

Значение	Описание	Примечания
0	Без операции	-
1	Вкл	При возникновении сбрасываемой ошибки № 1 или № 2 возможна активация функции сброса ошибки в нерабочем состоянии после устранения причины ошибки, чтобы ошибка перестала отображаться на кнопочной панели. При появлении предупреждения № 3 возможна активация функции сброса ошибки напрямую, независимо от рабочего состояния сервопривода.

Примечание:

- Для получения более подробной информации о классификации ошибок см. п. *"Меры предосторожности 10"*.
- Включенная функция сброса ошибки приводит только к прекращению отображения ошибки на кнопочной панели, но не активирует изменения, внесенные в параметры.
- Данная функция не применяется к несбрасываемым ошибкам. Соблюдать осторожность при работе с данной функцией, если причины, вызвавшие ошибку, не устранены.

Субиндекс 03h	Наименование	Выбор офлайн-режим автоматической подстройки инерции			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Используется для включения автоматической подстройки инерции в офлайн-режим с использованием кнопочной панели. В режиме отображения параметров после переключения на параметр 200D-03h возможно нажатие кнопки SET для включения автоматической подстройки инерции в офлайн-режиме.

Для получения более подробной информации об автоматической подстройке инерции в офлайн-режиме см. п. *"6.2 Автоматическая подстройка инерции"*.

Субиндекс 06h	Наименование	Аварийный останов			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Выбор операции аварийного останова:

Значение	Описание
0	Без операции
1	Включение аварийного останова

Когда данная функция включена, сервопривод немедленно останавливается в соответствии с параметром 2002-05h (Режим останова при S-OFF) независимо от текущего состояния.

Субиндекс 0Ch	Наименование	Функция толчкового режима			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Используется для включения функции толчкового режима с кнопочной панели.

Оператор может выполнять операции, связанные с функцией толчкового режима, посредством установки параметра 200D-0Ch с кнопочной панели. Для получения более подробной информации см. п. *"4.5.1 Толчковый режим"*.

Данная функция не связана с режимом управления сервоприводом.

Субиндекс 12h	Наименование	Принудительный выбор DI/DO			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	0

Определяет включение/выключение принудительного DI/DO.

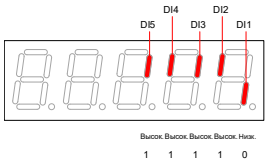
Субиндекс 13h	Наименование	Установка принудительного DI			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 0x1F	По умолчанию	0x1F

Определяет активность функций DI, установленных в группе 2003h, при активации принудительного DI (200D-12h = 1 или 3).

Значение параметра 200D-13h отображается на кнопочной панели в шестнадцатеричном формате. При его преобразовании в двоичное значение разряд (n) = 1 указывает, что логика уровня – высокий уровень; разряд (n) = 0 указывает, что логика уровня – низкий уровень.

Например:

Значение параметра 200D-13h равно 0x1E, которое преобразуется в двоичное значение "11110", указывающее на низкий уровень DI1 и высокий уровень для DI2 – DI5. Возможен контроль состояния DI1 – DI5 через параметр 200B-04h.



Активность/неактивность функции DI зависит не только от параметра 200D-13h, но и от логики DI, установленной в группе 2003h.

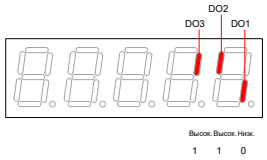
Субиндекс 14h	Наименование	Установка принудительного DO			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	0

Определяет активность функций DI, установленных в группе 2004h, при активации принудительного DI (200D-12h = 2 или 3).

Значение параметра 200D-14h отображается на кнопочной панели в шестнадцатеричном формате. При его преобразовании в двоичное значение разряд (n) = 1 указывает, что функция DO активна; разряд (n) = 0 указывает, что функция DO неактивна.

Например:

Значение параметра 200D-14h равно "6", которое преобразуется в двоичное значение "110". Предположим, что DO1 – DO3 в группе 2004h активны с низким уровнем, тогда параметр 200B-06h отображается следующим образом:



Субиндекс 15h	Наименование	Выбор сброса абсолютного энкодера			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	0

Определяет сброс ошибки энкодера и многооборотных данных энкодера.

Примечание: Возможно резкое изменение абсолютного положения энкодера после сброса многооборотных данных. В таком случае выполнить операцию возврата в исходное механическое положение.

Уставка	Описание
0	Без операции
1	Сброс ошибки энкодера
2	Сброс ошибки энкодера и многооборотных данных

Группа 200Eh: Параметры обмена данными

Индекс 200Eh	Наименование	Параметры обмена данными			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	-	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Используется для установки параметров обмена данными.

Субиндекс 00h	Наименование	Количество записей			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	97

Субиндекс 01h	Наименование	Адрес узла			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – 127	По умолчанию	1

Определяет адрес оси сервопривода при обмене данными через RS232.

0: Адрес для многоадресной передачи Хост-контроллер выполняет операцию записи на все сервоприводы через адрес для многоадресной передачи. Сервоприводы действуют соответствующим образом после получения кадров адреса для многоадресной передачи без ответа.

1 – 127: У каждого сервопривода, подключенного к сети, должен быть уникальный адрес. В противном случае произойдет ошибка обмена данными или сбой.

Субиндекс 02h	Наименование	Обновление значений параметров, записанных через обмен данными, в ЭСППЗУ			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	3

Определяет, сохранять ли параметры, записанные через RS232 и EtherCAT (запись только через SDO), в ЭСППЗУ

Примечание:

- ◆ Значение параметра 200E-02h всегда обновляется и сохраняется в ЭСППЗУ.
- ◆ Если измененные параметры не требуется сохранять после отключения питания, установить параметр 200E-02h на значение "0". Такая настройка необходима для предотвращения повреждения ЭСППЗУ при частом сохранении параметров пакетами, которое приводит к ошибке E108.0 (Ошибка записи параметра).

Субиндекс 15h	Наименование	Наименование slave-устройства EtherCAT			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	-

Отображает номер станции, назначенный slave-устройству master-устройством при обмене данными через EtherCAT.

Субиндекс 16h	Наименование	Псевдоним slave-устройства EtherCAT			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Присваивает номер станции slave-устройству во время обмена данными через EtherCAT в случае, если master-устройство не способно автоматически присваивать номер slave-станции.

200E-16h = 0: Master-устройство присваивает номер станции автоматически.
200E-16h ≠ 0: Использовать установленный номер станции и деактивировать номер, присвоенный master-устройством.

Субиндекс 17h	Наименование	Количество прерываний SYNC, разрешенных EtherCAT			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – 20	По умолчанию	8

Определяет максимальное количество событий потери сигнала master-устройства, разрешенное slave-устройством. Slave-устройство сообщает ошибку EE08.2 (потеря IRQ) при значении параметра 200E-17h.

Субиндекс 19h	Наименование	Счетчик потерь SYNC			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Субиндекс 1Ah	Наименование	Счетчик недействительных кадров порта 0			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Указывает на ошибку CRC порта 0. Если имеется значение счетчика, оно указывает на поврежденность кадров, полученных портом 0. Причина может скрываться в кабеле или порте PHY, в том числе 0x301 RX-ER. При нормальных условиях 0x300 = 0x301, если 0x300 > 0x301, то в сети присутствует ошибка CRC.

Субиндекс 1Bh	Наименование	Счетчик недействительных кадров порта 1			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Указывает на ошибку CRC порта 1. Если имеется значение счетчика, оно указывает на поврежденность кадров, полученных портом 1. Причина может скрываться в кабеле или порте PHY, в том числе 0x301 RX-ER. При нормальных условиях 0x300 = 0x301, если 0x300 > 0x301, то в сети присутствует ошибка CRC.

Субиндекс 1Ch	Наименование	Счетчик ошибок передачи порта 0/1			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Если полученные данные неверны и заканчиваются дополнительным флагом ошибки, это указывает на то, что обработка данных выполняется другими станциями.

Субиндекс 1Dh	Наименование	Счетчик ошибок блока обработки и PDI			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

При возникновении ошибки обмена данными между ESC и внутренним MCU, оставить уставку равной "0". Увеличение значения подсчета указывает на аномальную работу внутренней защиты платы от помех.

Субиндекс 1Eh	Наименование	Счетчик потерь порта 0/1			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

При обнаружении портом ESC потери канала передачи данных, значение подсчета соответствующего счетчика потери канала увеличивается. Такая ситуация может быть вызвана плохим контактом или повреждением кабелей.

Субиндекс 20h	Наименование	Установка режима SYNC			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 2	По умолчанию	1

Выбор режима синхронизации

Значение	Режим работы	Описание
0	Заводская функция	Заводская функция
1	Синхронизация 1	Применяется к хост-контроллерам с дрожанием 1 мкс при синхронизации.
2	Синхронизация 2	Применяется к хост-контроллерам с дрожанием 1 мкс при синхронизации.

Примечание:

◆ В режиме синхронизации цикл синхронизации должен быть целым числом, кратным 125 мкс. В противном случае сервопривод сообщает об ошибке EE13.0 (Ошибка настройки цикла синхронизации).

Субиндекс 21h	Наименование	Окно ошибки SYNC			Условия для настройки и время срабатывания	При останове и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	100 – 4000 (нс)	По умолчанию	3000

Определяет допустимый диапазон дрожания сигналов синхронизации при работе сервопривода в режиме синхронизации 1 (200E-20h = 1).

Примечание:

◆ В режиме синхронизации 1 (200E-20h = 1), если диапазон дрожания сигналов синхронизации превышает значение 200E-20h после того, как ESM входит в состояние OP, сервопривод сообщает ошибку EE15.0 (Слишком большое количество ошибок цикла синхронизации).

Субиндекс 22h	Наименование	Состояние сети EtherCAT и состояние канала связи			Условия для настройки и время срабатывания	Отображение параметра	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Показывает состояние подключения машины состояний сервопривода и портов сети EtherCAT.

Субиндекс 23h	Наименование	Слишком высокое значение счетчика приращений контрольных данных в режиме CSP			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Определяет значение подсчета, когда приращение контрольных данных положения превышает максимальное пороговое значение приращения контрольных данных положения. При превышении значением подсчета порогового значения сообщается ошибка EB01.0 или EB01.1.

Субиндекс 25h	Наименование	Выбор расширенного канала связи EtherCAT			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 26h	Наименование	Выбор сброса EtherCAT XML			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При следующем включении питания	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Субиндекс 51h	Наименование	Скорость передачи данных на последовательном порте			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–9	По умолчанию	9

Определяет обмен данными между сервоприводом и хост-контроллером

Значение	Скорость передачи данных (бит/с)
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	115200

Скорость передачи данных, установленная в сервоприводе, должна быть равной скорости, установленной в хост-контроллере. В противном случае обмен данными невозможен.

Субиндекс 52h	Наименование	Формат данных, передаваемых по протоколу Modbus			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 3	По умолчанию	0

Выбор режима проверки данных, передаваемых между сервоприводом и хост-контроллером при обмене данными.

Формат данных, установленный в сервоприводе, должен совпадать с форматом данных, установленным в хост-контроллере. В противном случае обмен данными невозможен.

Субиндекс 61h	Наименование	Версия XML			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	-	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – 655.35	По умолчанию	0

Группа 203Fh: Заводские коды ошибок

Индекс 203Fh	Наименование	Заводской коды ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – (232 – 1)	По умолчанию	-
Отображает код ошибки максимально высокого уровня. Значение параметра 203Fh является шестнадцатеричным, в котором старшие 16 разрядов указывают заводской внутренний код ошибки, а младшие 16 разрядов указывают заводской внешний код ошибки.										

8.4 Параметры, определяемые профилем устройства (группа 6000h)

Индекс 603Fh	Наименование	Код ошибки			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	-

При возникновении в сервоприводе ошибки, описанной в профиле CiA402, параметр 603Fh совпадает с ошибкой, описанной в профиле CiA402. Для получения более подробной информации см. п. *"10.2 Коды ошибок обмена данными и предупреждений"*.

Значение параметра 603F – шестнадцатеричное.

Параметр 203Fh отображает вспомогательный байт кода ошибки в шестнадцатеричном формате. Значение параметра 203Fh представляет собой 32-разрядное целое число без знака, в котором старшие 16 разрядов представляют собой заводской внутренний код ошибки, а младшие 16 разрядов – заводской внешний код ошибки.

Индекс 6040h	Наименование	Командное слово			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Определяет управляющую команду.

Разряд	Наименование		Описание
0	Включение		1: Действительно; 0: Недействительно
1	Напряжение Вкл		1: Действительно; 0: Недействительно
2	Быстрый останов		0: Действительно; 1: Недействительно
3	Работа Вкл		1: Действительно; 0: Недействительно
4 – 6	Зависит от режима работы		Зависит от режимов сервопривода.
7	Сброс ошибки		0: Недействительно 0 –> 1: Сброс ошибок реализован для сбрасываемых ошибок и предупреждений. 1: Остальные управляющие команды недействительны. 1 –> 0: Недействительно
8	Останов		1: Действительно; 0: Недействительно
9	Зависит от режима работы		Зависит от режимов сервопривода.
10	Зарезервировано		Не определено
11–15	Зависит от производителя		Определяется производителем.

Примечание:

- Все разряды командного слова составляют управляющую команду.
- Значения разрядов 0 – 3 и разряда 7 одинаковы в каждом режиме сервопривода. Сервопривод переключается в предустановленное состояние в соответствии с процессом переключения машины состояний CiA402 только при последовательной отправке команд. Каждой команде соответствует определенное состояние.
- Разряды с 4 по 6 относятся к каждому режиму сервопривода (для получения более подробной информации см. команды управления в различных режимах).
- Разряд 9 не определен.

Индекс 6041h	Наименование	Слово состояния			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – xFFFF	По умолчанию	0

Указывает состояние сервопривода.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms		oms		ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso

Старший значащий разряд — Младший значащий разряд

Примечание. ms = определяется изготовителем; oms = определяется режимом работы; ila = активно внутреннее ограничение; tr = цель достигнута; rm = ДУ; w = предупреждение; sod = включение блокировано; qs = быстрый останов; ve = напряжение разрешено; f = неисправность; oe = работа разрешена; so = включение; rtso = готов к включению

Разряд	Наименование	Описание
0	Готов к включению	1: Действительно; 0: Недействительно
1	Включение	1: Действительно; 0: Недействительно
2	Работа Вкл	1: Действительно; 0: Недействительно
3	Ошибка	1: Действительно; 0: Недействительно
4	Напряжение Вкл	1: Действительно; 0: Недействительно
5	Быстрый останов	0: Действительно; 1: Недействительно
6	Включение заблокировано	1: Действительно; 0: Недействительно
7	Предупреждение	1: Действительно; 0: Недействительно
8	Зависит от производителя	Не определено
9	Дист.	1: Действительно, активация по командному слову 0: Недействительно
10	Цель достигнута	1: Действительно; 0: Недействительно
11	Внутренний предел активен	1: Действительно; 0: Недействительно
12 – 13	Зависит от режима работы	Зависит от режимов сервопривода.
14	Зависит от производителя	Не определено
15	Исходное положение найдено	1: Действительно; 0: Недействительно

Бинарное значение	Описание
xxxx xxxx x0xx 0000	Не готов к включению
xxxx xxxx x1xx 0000	Включение заблокировано
xxxx xxxx x01x 0001	Готов к включению
xxxx xxxx x01x 0011	Включен
xxxx xxxx x01x 0111	Работа Вкл
xxxx xxxx x00x 0111	Быстрый останов активен
xxxx xxxx x0xx 1111	Реагирование на ошибку активно
xxxx xxxx x0xx 1000	Ошибка

Примечание:

- Значения разрядов 0 – 9 одинаковы в каждом режиме сервопривода. После последовательной отправки команд в 6040h сервопривод возвращает информацию о состоянии сервопривода.
- Значения разрядов 12 – 13 зависят от режимов сервопривода. Для получения более подробной информации см. параметры, относящиеся к каждому конкретному режиму.
- Значения разрядов 10, 11 и 15 одинаковы в каждом режиме сервопривода и указывают на состояние сервопривода после реализации определенного режима управления.

Индекс 605Ah	Наименование	Код опции быстрого останова			Условия для настройки и время срабатывания	Любое состояние и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 7	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова вращения и состояние серводвигателя после быстрого останова.

Когда функция торможения включена, а значение параметра 605Ah меньше 4, режим останова принудительно устанавливается на режим "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния".

Значение	Режим останова
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah (НМ), с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния
4	Н/П
5	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609h (НМ), с сохранением состояния блокировки положения
6	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
7	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния блокировки положения

605Ch	Наименование	Режим останова при выключении сигнала S-OFF			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условии и при останове	Структура данных	-	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-4 до 1	По умолчанию	0

Выбор режима замедления серводвигателя для останова вращения и состояние серводвигателя при S-OFF.

Уставка	Режим останова
-4	Останов с линейным замедлением по параметру 6085h с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением во всех режимах, с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением во всех режимах, с сохранением обесточенного состояния

Установить правильный режим останова в соответствии с механическим состоянием и эксплуатационными требованиями.

После включения функции выхода тормоза режим останова при выключении S-OFF в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

Индекс 605Dh	Наименование	Код опции останова			Условия для настройки и время срабатывания	Любое условии и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	1 – 3	По умолчанию	1

Выбор режима замедления серводвигателя для останова вращения и состояние серводвигателя после останова.

Режим PP/PV/HM:

Значение	Режим останова
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609h (HM), с сохранением состояния блокировки положения
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния блокировки положения
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния блокировки положения

Режим PT:

Уставка	Режим останова
1/2/3	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6087h, с сохранением состояния блокировки положения

605Eh	Наименование	Режим останова при ошибке № 2			Условия для настройки и время срабатывания	Любое состояние При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-5 до 3	По умолчанию	2

Выбор режима замедления серводвигателя для останова вращения и состояние серводвигателя при возникновении ошибки № 2.

Значение	Режим останова
-5	Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния динамического торможения
-4	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния динамического торможения
-3	Останов с линейным замедлением по параметру 6085h с сохранением состояния динамического торможения
-2	Останов с линейным замедлением по параметру 6084h/609Ah (HM) с сохранением состояния динамического торможения
-1	Останов с динамическим торможением с сохранением состояния динамического торможения
0	Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния
1	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah (HM), с сохранением обесточенного состояния
2	Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением обесточенного состояния
3	Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния

После включения функции выхода тормоза режим останова при ошибке № 2 в принудительном порядке устанавливается на "Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6085h, с сохранением состояния динамического торможения".

Индекс 6060h	Наименование	Режимы работы			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	0

Выбор режима работы сервопривода.

Значение	Режимы работы	
0	Н/П	Зарезервировано
1	Режим профиля положения (PP)	См. п. *"7.6 Режим профиля положения (PP)"*
2	Н/П	Зарезервировано
3	Режим профиля скорости (PV)	См. п. *"7.7 Режим профиля скорости (PV)"*
4	Режим профиля крутящего момента (PT)	См. п. *"7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)"*
5	Н/П	Зарезервировано
6	Режим исходного положения (HM)	См. п. *"7.9 Режим исходного положения"*
7	Режим интерполированного положения (IP)	Не поддерживается
8	Режим циклического синхронного положения (CSP)	См. п. *"7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP)"*
9	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	См. п. *"7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV)"*
10	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	См. п. *"7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)"*

Если через SDO задан неподдерживаемый режим работы, возвращается ошибка SDO. Для получения более подробной информации см. *"Код отмены передачи SDO"*.

Если через PDO задан неподдерживаемый режим работы, такой режим работы недействителен.

Индекс 6061h	Наименование	Отображение режимов работы			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 10	По умолчанию	0

Отображает текущий режим работы сервопривода.

Значение	Режимы работы	
0	Н/П	Зарезервировано
1	Режим профиля положения (PP)	См. п. *"7.6 Режим профиля положения (PP)"*
2	Н/П	Зарезервировано
3	Режим профиля скорости (PV)	См. п. *"7.7 Режим профиля скорости (PV)"*
4	Режим профиля крутящего момента (PT)	См. п. *"7.8 Режим профиля крутящего момента (PT)"*
5	Н/П	Зарезервировано
6	Режим исходного положения (HM)	См. п. *"7.9 Режим исходного положения"*
7	Режим интерполированного положения (IP)	Не поддерживается
8	Режим циклического синхронного положения (CSP)	См. п. *"7.3 Режим циклического синхронного положения (CSP)"*
9	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	См. п. *"7.4 Режим циклической синхронной скорости (CSV)"*
10	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	См. п. *"7.5 Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)"*

Индекс 6062h	Наименование	Значение требуемого положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	0

Указывает на входные контрольные данные положение (в контрольных единицах) в состоянии S-ON.

Индекс 6063h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (Единицы энкодера)	По умолчанию	0

Указывает на абсолютное значение положения двигателя в единицах энкодера.

Индекс 6064h	Наименование	Фактическое значение положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	0

Указывает на пользовательскую обратную связь по абсолютному положению в режиме реального времени.

Фактическое значение положения (6064h) x Передаточное число (6091h) = Фактическое значение положения* (6063h)

Индекс 6065h	Наименование	Окно ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	Двигатель с 20-разрядным энкодером: 3145728 Двигатель с 23-разрядным энкодером: 25165824

Определяет порог чрезмерного отклонения положения (в контрольных единицах).

Если параметр 6065h установлен на слишком высокое значение, значение сигнализации чрезмерного отклонения положения обрабатывается как 2147483647 единиц энкодера.

Индекс 6066h	Наименование	Время ожидания ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	0

Определяет порог чрезмерного отклонения положения (в контрольных единицах).

Если отклонение положения превышает пороговое значение чрезмерного отклонения положения и такое состояние сохраняется по истечении периода времени, определенного параметром 6066h, возникает ошибка EB00.0 (Чрезмерное отклонение положения).

Индекс 6067h	Наименование	Окно положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон данных	0 – (232 – 1)	По умолчанию	734

Определяет порог достижимости положения.

Когда отклонение положения находится в пределах ±(значение) параметра 6067h, и время, определяемое параметром 6068h, истекает, положение достигается, и разряд 10 параметра 6041h устанавливается равным "1".

Этот флаговый разряд действителен только при активном сигнале S-ON в режиме PP.

Индекс 6068h	Наименование	Время окна положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	0

Определяет временное окно для достижения положения.

Индекс 606Ch	Наименование	Фактическое значение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	(ед.: контрольная единица/с)	По умолчанию	-
Указывает фактическое значение скорости (в контрольных единицах/с).										

Индекс 606Dh	Наименование	Окно скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон данных	0–65535 (об/мин)	По умолчанию	10
Определяет пороговое значение достижимости частоты вращения. Когда разность между параметром 60FFh (в пересчете на частоту вращения двигателя в об/мин) и фактическим значением частоты вращения двигателя находится в пределах ±(значение) параметра 606Dh, и время, определенное параметром 606Eh, истекает, частота вращения достигается и разряд 10 параметра 6041h устанавливается равным "1". Данный флаговый разряд действителен, только при работе сервопривода в режиме PV.										

Индекс 606Eh	Наименование	Время окна скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV/CSV	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	0
Определяет временное окно для достижимости частоты вращения. Когда разность между параметром 60FFh (в пересчете на частоту вращения двигателя в об/мин) и фактическим значением частоты вращения двигателя находится в пределах ±(значение) параметра 606Dh, и время, определенное параметром 606Eh, истекает, частота вращения достигается и разряд 10 параметра 6041h устанавливается равным "1". Данный флаговый разряд действителен, только при работе сервопривода в режиме PV.										

Индекс 606Fh	Наименование	Пороговое значение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон данных	0–65535 (об/мин)	По умолчанию	10
Выбор порогового значения нулевой частоты вращения. Когда обратная связь по частоте вращения находится в пределах ±(значение) параметра 606F и время, определенное параметром 6070, истекает, это указывает на то, что частота вращения двигателя равна "0", а разряд 12 параметра 6041 устанавливается равным "1". Данный флаговый разряд действителен только в режиме PV.										

Индекс 6070h	Наименование	Время порогового значения скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PV	Диапазон данных	0–65535 (мс)	По умолчанию	0
Выбор временного окна для нулевой частоты вращения. Когда обратная связь по частоте вращения находится в пределах ±(значение) параметра 606F и время, определенное параметром 6070, истекает, это указывает на то, что частота вращения двигателя равна "0", а разряд 12 параметра 6041 устанавливается равным "1". Данный флаговый разряд действителен только в режиме PV.										

Индекс 6071h	Наименование	Целевой крутящий момент			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PT/CST	Диапазон данных	-3000 до +3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0
Определяет целевой крутящий момент сервопривода в режиме PT и режиме CST. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 6072h	Наименование	Макс. крутящий момент			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом и обратном направлениях.										

Индекс 6074h	Наименование	Значение требуемого крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	(ед.: 0,1 %)	По умолчанию	-
Показывает выходное значение контрольных данных крутящего момента во время работы сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 6077h	Наименование	Фактическое значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	(ед.: 0,1 %)	По умолчанию	-
Указывает на внутреннюю обратную связь по крутящему моменту сервопривода. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.										

Индекс 607Ah	Наименование	Целевое положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP CSP	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет целевое положение в режимах PP и CSP.

В режиме CSP 607Ah указывает абсолютное целевое положение. В режиме PP 607Ah указывает либо инкрементальное положение, либо абсолютное положение, как определено командным словом.

Индекс 607Ch	Наименование	Смещение исходного положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	HM	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет физическое расстояние между механическим нулем и исходным положением двигателя в режиме исходного положения.

Смещение исходного положения действует при следующих условиях: Устройство включено, операция возврата в исходное положение выполнена, а разряд 15 параметра 6041h установлен равным "1".

Смещение исходного положения влияет на следующее:

- Определение текущее положение после возврата в исходное положение по параметру 60E6h.
- Если значение параметра 607Ch выходит за пределы значения параметра 607Dh (Программный предел положения), возникает ошибка EE09.1 (Ошибка настройки исходного положения).

Индекс 607Dh	Наименование	Программный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	Все	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Определяет минимальный и максимальный программный предел положения.

- Минимальный программный предел положения = (607D-1h)
- Максимальный программный предел положения = (607D-2h)

Программный предел положения используется для оценки абсолютного положения. Когда операция возврата в исходное положение не выполняется, программный предел положения недействителен.

Условие активации программного предела положения задается в словаре объектов 0x200A-02h.

0: Без программного предела положения

1: Программный предел положения включен

2: Программный предел положения активирован после возврата в исходное положение. Программное предел положения действует при условии выполнения операции возврата в исходное положение после включения питания, а разряд 15 слова состояния 6041h устанавливается равным "1".

Если минимальный программный предел положения превышает максимальный программный предел положения, возникает ошибка EE09.0 (Ошибка установки программного предела положения).

Когда контрольные данные положения или обратная связь по положению достигают внутреннего программного предела, сервопривод принимает предел положения в качестве целевого значения в режиме управления положением, прекращает достижение предела и выдает ошибку по перебегу. При вводе команды обратного смещения двигатель выходит из статуса перебега, и этот разряд сбрасывается.

При одновременной активации концевого выключателя внешнего DI и внутреннего программного предела положения статус перебега определяется концевым выключателем внешнего DI.

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов для программного предела абсолютного положения			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	2

Субиндекс 2h	Наименование	Максимальный предел положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	231 – 1
Определяет максимальный программный предел положения относительно механического нуля. Максимальный программный предел положения = (607D-2h)										

Индекс 607Eh	Наименование	Полярность			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 255	По умолчанию	00

Определяет полярность контрольных данных положения, частоты вращения и крутящего момента.

Разряд	Описание
0 – 4	Не определено
5	Полярность контрольных данных крутящего момента: 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PT: Инверсия целевого крутящего момента (6071h) CSP/CSV: Инверсия смещения крутящего момента (60B2h) CST: Инверсия контрольных данных крутящего момента (6071h + 60B2h)
6	Полярность контрольных данных частоты вращения 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PT: Инверсия целевого крутящего момента (6071h) CSP: Инверсия смещения скорости (60B1h) CSV: Инверсия контрольных данных частоты вращения (60FFh + 60B1h)
7	Полярность контрольных данных положения 0: Умножение на 1 1: Умножение на –1 PP: Инверсия целевого положения (607Ah) CSP: Инверсия контрольных данных положения (607Ah + 60B0h)

Индекс 607Fh	Наименование	Макс. скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV/PT/HM/CST	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	104857600
Определяет предельное значение частоты вращения в режимах PP, PV, PT, CST и HM.										

Индекс 6081h	Наименование	Скорость профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	174762
Определяет постоянную рабочую частоту вращения для целевого положения в режиме PP.										

Индекс 6083h	Наименование	Ускорение профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольные единицы/с2)	По умолчанию	174762666
Определяет ускорение в режиме PP и PV. В режиме PP, если значение параметра 6083h превышает значение параметра 60C5h, используется значение параметра 60C5h. Для параметра 6083h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

Индекс 6084h	Наименование	Замедление профиля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PP/PV CSP/CSV	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольные единицы/с2)	По умолчанию	174762666
Определяет замедление в режиме PP и PV. В режиме PP, если значение параметра 6084h превышает значение параметра 60C6h, используется значение параметра 60C6h. Для параметра 6084h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".										

Индекс 6085h	Наименование	Замедление при быстром останове			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PP/PV/HM/CSP/CSV	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольные единицы/с2)	По умолчанию	2147483647

Выбор скорости замедления при останове с линейным замедлением, когда команда быстрого останова активна в режимах PP, CSV, PV и HM, а параметр 605Ah (Код опции быстрого останова) установлен на значение "2" или "6".

Выбор скорости замедления при останове с линейным замедлением, когда команда быстрого останова активна в режимах PP, CSV, PV и HM, а параметр 605Dh (Код опции быстрого останова) установлен на значение "2".

Для параметра 6085h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

Индекс 6087h	Наименование	Наклон кривой крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	PT/CST	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (ед.: 0,1 %/c)	По умолчанию	232 – 1

Определяет ускорение (приращение крутящего момента в секунду) контрольных данных крутящего момента в режиме PT.

В режимах PT и CST, если параметр 605A (Код опции быстрого останова) установлен на значение "1", "2", "5" или "6" или параметр 605D (Код опции останова) установлен на значение "1" или "2", сервопривод замедляется до останова в соответствии с параметром 6087h.

Если значение параметра 6087h превышает предел контрольных данных крутящего момента, используется предельное значение.

Для параметра 6087h уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

Индекс 6091h	Наименование	Передаточное число			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	PP/PV/ HM/CSP/ CSV	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Определяет пропорциональное отношение между смещением вала нагрузки, заданным пользователем, и смещением вала двигателя.

Электронное передаточное число должно находиться в следующем диапазоне:

0,001 x Разрешение энкодера/10000, 4000 x Разрешение энкодера/10000

При превышении данного диапазона возникает ошибка EE09.2 (Передаточное число за пределами допустимого диапазона).

Зависимость между обратной связью по положению двигателя (в единицах энкодера) и обратной связью по положению вала нагрузки (в контрольных единицах) определяется следующим образом.

Обратная связь по положению двигателя = Обратная связь по положению вала нагрузки x Передаточное число

Зависимость между частотой вращения двигателя (об/мин) и частотой вращения вала нагрузки (в контрольных единицах/c) определяется следующим образом.

$$\text{Частота вращения двигателя (об/мин)} = \frac{\text{Скорость вала нагрузки x передаточное число (6091h)}}{\text{Разрешающая способность энкодера}} \times 60$$

Зависимость между ускорением двигателя (об/мин/мс) и частотой вращения вала нагрузки (в контрольных единицах/c^2) определяется следующим образом.

$$\text{Ускорение двигателя} = \frac{\text{Скорость вала нагрузки x передаточное число (6091h)}}{\text{Разрешающая способность энкодера}} \times \frac{1000}{60}$$

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов передаточного числа			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	2

Субиндекс 1h	Наименование	Обороты двигателя			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – (232 – 1)	По умолчанию	1
Определяет разрешение двигателя.										

Субиндекс 2h	Наименование	Разрешение вала Обороты вала			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и Сразу	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	1 – (232 – 1)	По умолчанию	1
Определяет разрешение вала нагрузки. Передаточное число находится в следующем диапазоне: От 0,001 x Разрешение энкодера/10000 до 4000 x Разрешение энкодера/10000. При превышении данного диапазона возникает ошибка EE09.2 (Передаточное число за пределами допустимого диапазона).										

Индекс 6098h	Наименование	Способ возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int8
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	-2 до +35	По умолчанию	0

Определяет способ возврата в исходное положение.

Значение	Описание
-2	Возврат в исходное положение в прямом направлении, положительный механический предел в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения.
-1	Возврат в исходное положение в обратном направлении, отрицательный механический предел в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения.
1	Возврат в исходное положение, отрицательный концевой выключатель в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт сигнала N-OT должен быть достигнут до сигнала Z.
2	Возврат в исходное положение в прямом направлении, положительный концевой выключатель в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт сигнала P-OT должен быть достигнут до сигнала Z.
3	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
4	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
5	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
6	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
7	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
8	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
9	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на другой стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
10	Возврат в исходное положение в прямом направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт на другой стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
11	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Спадающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
12	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на той же стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
13	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя на другой стороне датчика исходного положения в качестве исходного положения. Нарастающий фронт на другой стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
14	Возврат в исходное положение в обратном направлении, датчик исходного положения в качестве точки замедления и сигнал Z двигателя на другой стороне датчика исходного положения в качестве исходного положения. Спадающий фронт на другой стороне датчика исходного положения должен быть достигнут до сигнала Z.
15 – 16	Н/П
17 – 32	Аналогично п. 1 – 14, за исключением того, что точка торможения совпадает с исходным положением.
33	Возврат в исходное положение в обратном направлении, сигнал Z двигателя в качестве исходного положения
34	Возврат в исходное положение в прямом направлении, сигнал Z двигателя в качестве исходного положения
35	Текущее положение в качестве исходного положения

Индекс 6099h	Наименование	Частоты вращения при возврате в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Определяет два значения частоты вращения, используемые в режиме возврата в исходное положение. 1. Частота вращения при поиске датчика 2. Частота вращения при поиске нуля										

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов частоты вращения возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	2	По умолчанию	2

Субиндекс 1h	Наименование	Частота вращения при поиске датчика			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	1747627
Определяет частоту вращения при поиске сигнала точки замедления. Высокое значение уставки способствует предотвращению ошибки E601.0 (Время ожидания возврата в исходное положение истекло). Примечание: ◆ После нахождения точки замедления slave-устройство замедляет и блокирует изменение исходного сигнала исходного положения при замедлении. Для предотвращения появления сигнала исходного положения при замедлении на slave-устройстве правильным образом установить положение датчика сигнала точки замедления, чтобы предусмотреть достаточное расстояние замедления, или увеличить ускорение при возврате в исходное положение для сокращения времени замедления.										

Субиндекс 2h	Наименование	Частота вращения при поиске нуля			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	10 – (232 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	100
Субиндекс определяет частоту вращения при поиске сигнала исходного положения. Установить данный субиндекс на низкое значение для предотвращения перерегулирования при останове на высокой частоте вращения. Такая настройка необходима для того, чтобы избежать больших отклонений между положением останова и заданным механическим исходным положением.										

Индекс 609Ah	Наименование	Ускорение при возврате в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	0 – (232 – 1) (контрольные единицы/с2)	По умолчанию	100

Определяет ускорение в режиме исходного положения.

Уставка вступает в силу после запуска операции возврата в исходное положение.

В режиме возврата в исходное положение, если параметр 605Dh (Код опции останова) установлен на значение "2", сервопривод замедляется до останова в соответствии с параметром 609Ah.

В данном словаре объектов указано приращение контрольный данных положения (в контрольных единицах) в секунду.

Для параметра 609Ah уставка, равная "0", принудительно меняется на значение "1".

Индекс 60B0h	Наименование	Смещение положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет смещение контрольных данных положения в режиме CSP. Целевое положение сервопривода представляет собой сумму значений параметров 607Ah и 60B0h.

Индекс 60B1h	Наименование	Смещение скорости			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица)	По умолчанию	0

Определяет внешний упреждающий сигнал частоты вращения EtherCAT в режиме CSP (активируется, когда параметр 2005-14h установлен на значение 2). Параметр 60B1h может использоваться для уменьшения отклонения положения при позиционировании. После выполнения позиционирования установить смещение скорости на значение "0". Несоблюдение указаний может приводит к отклонению между целевым положением и обратной связью по положению.

Оператор также может установить смещение контрольных данных частоты вращения в режиме CST посредством параметра 60B1h.

Индекс 60B2h	Наименование	Смещение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	CSP/CSV/ CST	Диапазон данных	-3000 до +3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	0

Определяет внешний сигнал упреждающего управления крутящим моментом EtherCAT в режимах CSP и CSV, (активируется при установке параметра 2006-0Ch на значение "2").

Определяет смещение контрольных данных крутящего момента в режиме CST. Целевой крутящий момент представляет собой сумму значений параметров 6071h и 60B2h.

Индекс 60B8h	Наименование	Функция контактного датчика			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	0–65535	По умолчанию	0

Определяет функции контактного датчика 1 и контактного датчика 2.

Определение каждого разряда параметра 60B8h приведено в следующей таблице.

Для абсолютных энкодеров сигнал Z относится к нулевому положению каждого оборота.

Разряд	Описание	Примечания
0	Выбор функции контактного датчика 1: 0: Запретить работу контактного датчика 1 1: Разрешить работу контактного датчика 1.	Настройки разрядов 0 – 5 относятся к контактному датчику 1 Когда DI используется для запуска функции контактного датчика, источник DI невозможно изменить после включения функции контактного датчика. Для абсолютного энкодера сигнал Z относится к нулевой точке однооборотной обратной связи по положению.
1	Режим срабатывания контактного датчика 1 0: Режим одиночного срабатывания (фиксация положения при первом событии срабатывания). 1: Непрерывный режим срабатывания	
2	Выбор сигнала срабатывания контактного датчика 1 0: Сигнал DI 1: Сигнал Z	
3	Н/П	
4	Положительный фронт контактного датчика 1 0: Выключение фиксации при положительном фронте 1: Включение фиксации при положительном фронте	
5	Отрицательный фронт контактного датчика 1 0: Выключение фиксации при отрицательном фронте 1: Включение фиксации при отрицательном фронте	
6 – 7	Н/П	
8	Выбор функции контактного датчика 2 0: Запретить работу контактного датчика 2 1: Разрешить работу контактного датчика 2	Настройки разрядов 8 – 13 относятся к контактному датчику 2
9	Режим срабатывания контактного датчика 2 0: Режим одиночного срабатывания (фиксация положения при первом событии срабатывания). 1: Непрерывный режим срабатывания	
10	Выбор сигнала срабатывания контактного датчика 2 0: Сигнал DI 1: Сигнал Z	
11	Н/П	
12	Положительный фронт контактного датчика 2 0: Выключение фиксации при положительном фронте 1: Включение фиксации при положительном фронте	
13	Отрицательный фронт контактного датчика 2 0: Выключение фиксации при отрицательном фронте 1: Включение фиксации при отрицательном фронте	
14 – 15	Н/П	

Индекс 60B9h	Наименование	Состояние контактного датчика			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	-

Указывает состояние контактного датчика 1 и контактного датчика 2.

Разряд	Описание	
0	Выбор функции контактного датчика 1 0: Запретить работу контактного датчика 1 1: Разрешить работу контактного датчика 1.	Состояние разрядов 0 – 7: состояние контактного датчика 1
1	Значение положительного фронта контактного датчика 1 0: Без фиксации значения положительного фронта 1: Фиксация значения положительного фронта	
2	Значение отрицательного фронта контактного датчика 1 0: Без фиксации значения отрицательного фронта 1: Фиксация значения отрицательного фронта	
3 – 7	Н/П	
8	Выбор функции контактного датчика 2 0: Запретить работу контактного датчика 2 1: Разрешить работу контактного датчика 2	Состояние разрядов 8 – 15: состояние контактного датчика 2
9	Значение положительного фронта контактного датчика 2 0: Без фиксации значения положительного фронта 1: Фиксация значения положительного фронта	
10	Значение отрицательного фронта контактного датчика 2 0: Без фиксации значения отрицательного фронта 1: Фиксация значения отрицательного фронта	
11–15		

Индекс 60BAh	Наименование	Положительный фронт контактного датчика 1			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	-

Указывает значение положения контактного датчика 1 на положительном фронте (в контрольных единицах).

Индекс 60BBh	Наименование	Отрицательный фронт контактного датчика 1			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	-

Указывает значение положения контактного датчика 1 на отрицательном фронте (в контрольных единицах).

Индекс 60BCh	Наименование	Положительный фронт контактного датчика 2			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	-
Указывает значение положения контактного датчика 2 на положительном фронте (в контрольных единицах).										

Индекс 60BDh	Наименование	Отрицательный фронт контактного датчика 2			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	- (контрольная единица)	По умолчанию	-
Указывает значение положения контактного датчика 2 на отрицательном фронте (в контрольных единицах).										

Индекс 60E0h	Наименование	Положительное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в прямом направлении.										

Индекс 60E1h	Наименование	Отрицательное предельное значение крутящего момента			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	Все	Диапазон данных	0 – 3000 (ед.: 0,1 %)	По умолчанию	3000
Определяет максимальный крутящий момент сервопривода в обратном направлении.										

Индекс 60E3h	Наименование	Поддерживаемые способы возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	НМ	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD
Указывает поддерживаемые способы возврата в исходное положение.										

Субиндекс 00h	Наименование	Количество субиндексов режима возврата в исходное положение			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint8
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	31

Субиндекс 01h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 1			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0301h

Разряд 0 – разряд 7	Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение. Установить параметр 6098h на соответствующее значение.
Разряд 8	Поддержка/отсутствие поддержки относительного возврата в исходное положение: Нет Да
Разряд 9	Поддержка/отсутствие поддержки абсолютного возврата в исходное положение: Нет Да
Разряд 10 – разряд 15	Н/П

Определяет использование относительного или абсолютного возврата в исходное положение.

Субиндекс 02h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 2			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0302h

Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.

Субиндекс 03h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 3			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0303h

Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.

Субиндекс 04h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 4			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0304h

Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.

Субиндекс 05h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 5			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0305h

Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.

Субиндекс 06h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 6			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0306h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 07h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 7			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0307h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 08h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 8			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0308h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 09h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 9			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0309h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Ah	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 10			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Ah
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Bh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 11			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Bh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Ch	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 12			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Ch
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Dh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 13			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Dh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Eh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 14			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Eh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 0Fh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 15			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	030Fh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 10h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 16			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0310h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 11h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 17			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0311h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 12h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 18			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0312h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 13h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 19			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0313h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 14h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 20			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0314h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 15h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 21			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0315h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 16h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 22			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0316h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 17h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 23			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0317h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 18h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 24			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0318h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 19h	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 25			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0319h
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Ah	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 26			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Ah
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Bh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 27			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Bh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Ch	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 28			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Ch
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Dh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 29			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Dh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Eh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 30			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Eh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Субиндекс 1Fh	Наименование	Поддерживаемый способ возврата в исходное положение 31			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint16
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	031Fh
Младшие 8 разрядов указывают поддерживаемый способ возврата в исходное положение.										

Индекс 60E6h	Наименование	Способ расчета фактического положения			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint8
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	HM	Диапазон данных	0–1	По умолчанию	0

Выбор режима обработки смещения положения после выполнения возврата в исходное положение.

Уставка	Режим расчета фактического положения
0	Возврат с абсолютным исходным положением После завершения возврата в исходное положение применяется следующая формула: 6064h (Фактическое значение положения) = 607Ch (Смещение исходного положения)
1	Возврат с относительным исходным положением После завершения возврата в исходное положение применяется следующая формула: 6064h (Фактическое значение положения) = Значение обратной связи по текущему положению + 607Ch (Смещение исходного положения)

После запуска возврата в исходное положение любое изменение этого объекта блокируется.

Индекс 60F4h	Наименование	Фактическое значение ошибки следования			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	(контрольная единица)	По умолчанию	-
Указывает отклонение положения (контрольная единица).										

Индекс 60FCh	Наименование	Значение требуемого положения*			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	PP/HM/CSP	Диапазон данных	(Единицы энкодера)	По умолчанию	-

Указывает контрольные данные положения (единицы энкодера).

Если при активном сигнале S-ON предупреждений не обнаружено, зависимость между контрольными данными положения в контрольных единицах и единицах энкодера определяется следующим образом:

60FCh (в единицах энкодера) = 6062h (в контрольных единицах) x 6091h

Индекс 60FDh	Наименование	Цифровой вход			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RO	Привязка	TPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – FFFFFFFF	По умолчанию	0

Указывает текущую логику DI сервопривода.

0: Неактивный

1: Активный

Описание сигнала DI, указанного каждым разрядом:

Разряд	Сигнал
0	1: Функция предотвращения перебега в обратном направлении включена
1	1: Функция предотвращения перебега в прямом направлении включена
2	1: Активный сигнал исходного положения
3 – 15	Н/П
16	1: Активна функция DI1
17	1: Активна функция DI2
18	1: Активна функция DI3
19	1: Активна функция DI4
20	1: Активна функция DI5
21 – 26	Н/П
27	1: Ввод сигнала STO1
28	1: Ввод сигнала STO2
29	1: Активный выход EDM
30 – 31	Н/П

Индекс 60FEh	Наименование	Цифровой выход			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	ARR	Тип данных	Uint32
	Доступ	-	Привязка	Да	Связанный режим	-	Диапазон данных	Диапазон данных OD	По умолчанию	Значение по умолчанию OD

Указывает текущую логику DO сервопривода.

Субиндекс 0h	Наименование	Количество субиндексов цифрового выхода			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	x02

Субиндекс 1h	Наименование	Физический выход			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	RPDO	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – FFFFFFFF	По умолчанию	0

Указывает логику DO.

Описание сигнала, указанного каждым разрядом:

Разряд	Связанный сигнал	Описание
0 – 15	Н/П	
16	DO1	Принудительный выход (0: ВЫКЛ; 1: ВКЛ), только когда параметр H0D-17 установлен на значение "4", а бит 16 параметра 60FE-02 установлен на значение "1"
17	DO2	Принудительный выход (0: ВЫКЛ; 1: ВКЛ), только когда параметр H0D-17 установлен на значение "4", а бит 17 параметра 60FE-02 установлен на значение "1"
18	DO3	Принудительный выход (0: ВЫКЛ; 1: ВКЛ), только когда параметр H0D-17 установлен на значение "4", а бит 18 параметра 60FE-02 установлен на значение "1"
19 – 25	Н/П	
26	Переключение усиления	Переключение между P и PI, только при установке разряда 26 параметра 60FE-02 на значение "1"
27 – 31	Н/П	

Субиндекс 2h	Наименование	Битовая маска			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и При останове	Структура данных	-	Тип данных	Uint32
	Доступ	RW	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	0 – FFFFFFFF	По умолчанию	0

Определяет разрешение функции принудительного DO.

Описание сигнала, указанного каждым разрядом:

Разряд	Связанный DO	Описание
0 – 15	Н/П	
16	DO1	При H0D-17 = 4 принудительный вывод включен в DO1
17	DO2	При H0D-17 = 4 принудительный вывод включен в DO2
18	DO3	При H0D-17 = 4 принудительный вывод включен в DO3
19 – 25	Н/П	
26	Переключение усиления	Переключение между P и PI включено
27 – 31	Н/П	

Индекс 60FFh	Наименование	Целевая скорость			Условия для настройки и время срабатывания	Во время работы и при останове	Структура данных	VAR	Тип данных	Int32
	Доступ	RW	Привязка	Да	Связанный режим	PV/CSV	Диапазон данных	-231 до +(231 – 1) (контрольная единица/с)	По умолчанию	0

Определяет целевую скорость в режимах PV и CSV.

Максимальная рабочая частота вращения двигателя в режиме CSV определяется максимальной частотой вращения двигателя.

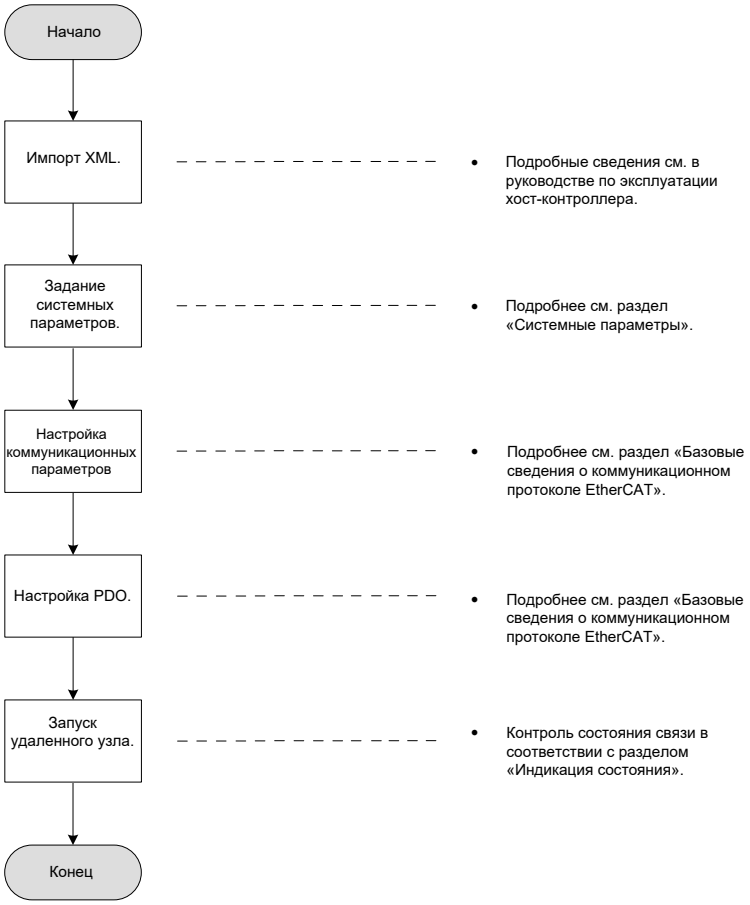
Индекс 6502h	Наименование	Поддерживаемые режимы привода			Условия для настройки и время срабатывания	-	Структура данных	VAR	Тип данных	Uint32
	Доступ	RO	Привязка	Нет	Связанный режим	-	Диапазон данных	-	По умолчанию	0x000003ADh

Показывает режимы, поддерживаемые сервоприводом.

Разряд	Описание	Наличие или отсутствие поддержки (0: Нет 1: Да)
0	Режим профиля положения (PP)	1
1	Режим переменной частоты и скорости (VL)	0
2	Режим профиля скорости (PV)	1
3	Режим профиля крутящего момента (PT)	1
4	Н/П	0
5	Режим исходного положения (HM)	1
6	Режим интерполированного положения (IP)	0
7	Режим циклического синхронного положения (CSP)	1
8	Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV)	1
9	Режим циклического синхронного крутящего момента (CST)	1
10 – 31	Определяется производителем.	Зарезервировано

Если устройство поддерживает 6502h, возможно получение поддерживаемых режимов сервопривода через параметр 6502h.

9 Настройки обмена данными



9.1 Общие сведения о протоколе of EtherCAT

Протокол EtherCAT отличается высокой производительностью, низкой стоимостью, простотой использования и гибкой топологией. Он применяется в промышленных областях, где требуются сверхвысокоскоростная сеть ввода-вывода. В EtherCAT принят стандартный физический уровень Ethernet с кабелями типа "витая пара" или оптоволоконными кабелями (100Base-TX или 100Base-FX) в качестве среды передачи.

Система EtherCAT состоит из master-устройств и slave-устройств. Для master-устройства требуется общий сетевой адаптер, а для slave-устройства требуется специальная микросхема управления, например ET1100, ET1200 и FPGA.

EtherCAT способен выполнять обработку данных на уровне ввода-вывода без каких-либо задержек на субшине или шлюзе:

- Одна система охватывает все устройства, в том числе устройства ввода/вывода, датчики, приводы, исполнительные механизмы и дисплеи.
- Скорость передачи данных: 2 x 100 Мбит/с (высокоскоростной Ethernet, полнодуплексный режим).
- Синхронизация: дрожание синхронизации < 1 мкс (количество узлов – до 300, длина кабеля – до 120 м)
- Время обновления:
  256 DI/DO: 11 мкс
  1000 DI/DO, распределенных по 100 узлам: 30 мкс = 0,03 мс
  200 AI/AO (16 бит): 50 мкс, частота выборки: 20 кГц
  100 сервоприводов подачи (8 байт IN + 8 байт OUT для каждой): 100 мкс = 0,1 мс

12000 DI/DO: 350 мкс

Для поддержки большего количества типов устройств и областей применения установлены следующие прикладные протоколы на базе EtherCAT:

- CANopen over EtherCAT (CoE)
- Safety over EtherCAT (SoE, безопасность сервоприводов в соответствии со стандартом IEC 61800-7-204)
- Ethernet over EtherCAT (EoE)
- File over EtherCAT (FoE)

Для slave-устройства требуется только поддержка наиболее подходящего прикладного протокола.

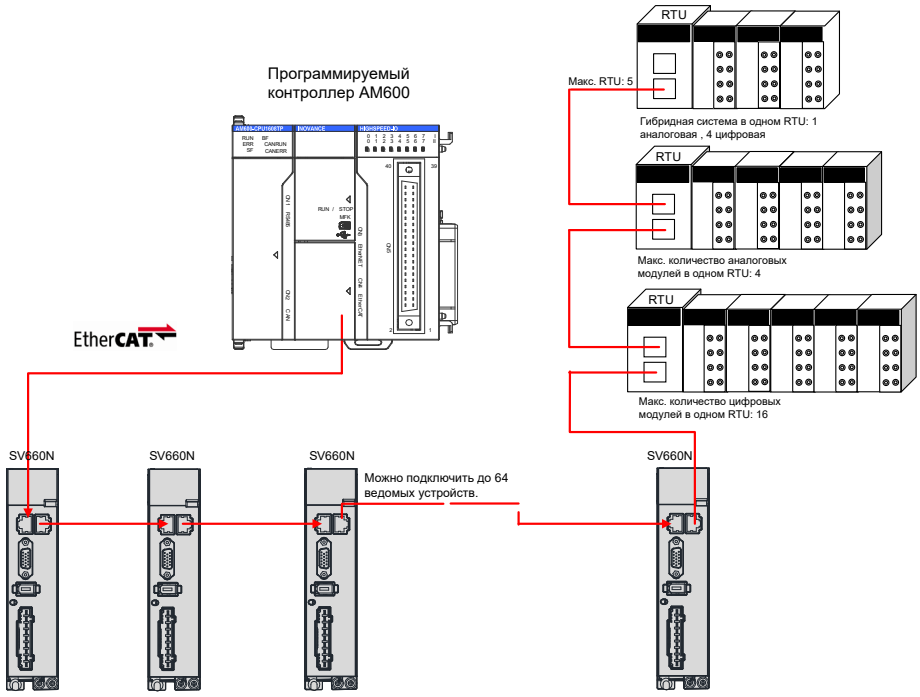


Рис. 9-1 Сеть EtherCAT

ПРИМЕЧАНИЕ

EtherCAT® является зарегистрированным торговым знаком и запатентованной технологией, лицензированной компанией Beckhoff Automation GmbH, Германия.

9.2 Параметры системы

9.2.1 Структура адресов параметров

Адрес доступа к параметру: Индекс + Субиндекс, в шестнадцатеричном формате.

Протокол CiA402 накладывает следующие ограничения на адреса параметров.

Индекс (шестн. формат)	Описание
0000 – 0FFF	Описание типа данных
1000 – 1FFF	Объект передачи данных COB-ID
2000 – 5FFF	Объект, зависящий от производителя
6000 – 9FFF	Объект субпротокола
A000 – FFFF	Зарезервировано

9.2.2 Настройка параметров системы

Необходимые настройки параметров для подключения сервопривода SV660N к промышленной сети EtherCAT.

Индекс	Субиндекс	Наименование	Диапазон значений	По умолчанию
2002	01h	Режим управления	0: Режим управления частотой вращения 1: Режим управления положением 2: Режим управления крутящим моментом 9: Режим EtherCAT 255: Ось не используется.	9
200E	02h	Сохранять объекты, записанные посредством обмена данными, в ЭСППЗУ	0: Без сохранения 1: Только сохранение параметров 2: Сохранение только словарей объектов 3: Сохранение параметров и словарей объектов	3
200E	16	Псевдоним slave-устройства EtherCAT	0–65535	0

CAUTION	
	Перед сохранением параметров в ЭСППЗУ установить параметр 200E-02h на правильное значение. В противном случае параметры восстанавливаются до значений по умолчанию при следующем включении питания.

9.3 Обмена данными через EtherCAT

9.3.1 Характеристики обмена данными через EtherCAT

Поз.		Технические характеристики
Протокол обмена данными		IEC 61158 Type 12, IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile
Прикладной уровень	SDO	Запрос SDO, ответ SDO
	Привязка	Переменная привязка PDO
	CiA402	Режим профиля положения (PP) Режим профиля скорости (PV) Режим профиля крутящего момента (PT) Режим исходного положения (HM) Режим циклического синхронного управления положением (CSP) Режим циклического синхронного управления скоростью (CSV) Режим циклического синхронного управления крутящим моментом (CST)
Физический уровень	Протокол передачи данных	100BASE-TX (IEEE802.3)
	Макс. расстояние	100 м
	Интерфейс	RJ45 x 2 (INT, OUT)

9.3.2 Структура обмена данными

Через EtherCAT возможна передача несколько типов прикладных протоколов. В сервоприводе SN660N используется профиль управления движением IEC 61800-7 (CiA 402)-CANopen.

На следующем рисунке показана структура обмена данными EtherCAT с прикладным уровнем CANopen.

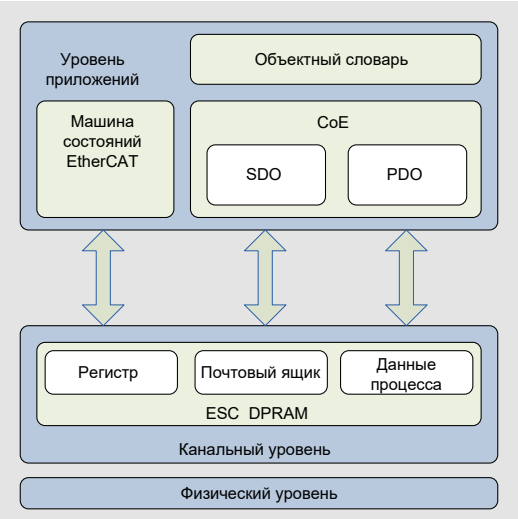


Рис. 9-2 Структура обмена данными EtherCAT с прикладным уровнем CANopen

Словарь объектов на прикладном уровне содержит параметры обмена данными, прикладные технологические данные и данные привязки PDO. Объект технологических данных (PDO) содержит данные в реальном времени, формируемые во время работы, которые считываются и записываются циклически. При обмене данными через почтовый ящик SDO осуществляется нециклический доступ к объектам параметров обмена данными и их изменение.

9.3.3 Машина состояний

На следующем рисунке показана схема перехода состояний машины состояний EtherCAT.

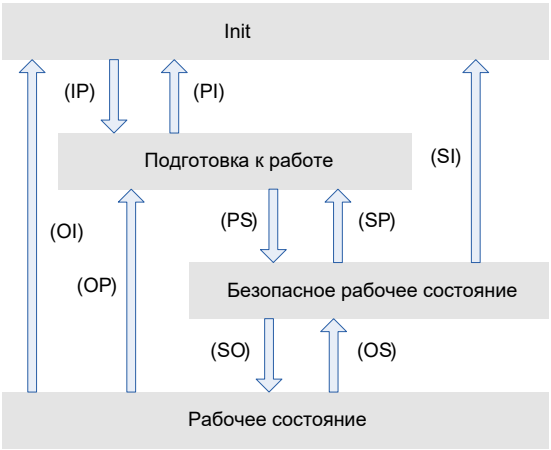


Рис. 9-3 Машина состояний EtherCAT

Машина состояний EtherCAT должна поддерживать следующие четыре состояния и координировать зависимость состояний между master- и slave-программами при инициализации и работе.

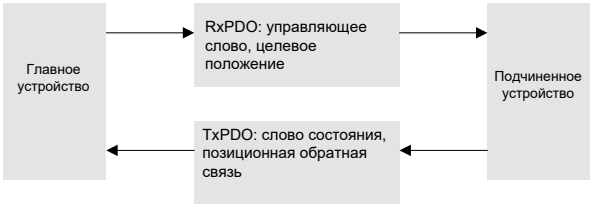
Этими четырьмя состояниями являются инициализация (Init (I)), состояние подготовки к работе (P), безопасное рабочее состояние (S) и рабочее состояние (O).

Переход из состояния Init в Рабочее состояние должен происходить в следующей последовательности "Инициализация → Состояние подготовки к работе → Безопасное рабочее состояние → Рабочее состояние". Переход из Рабочего состояния в состояние Инициализации может происходить с пропуском определенных состояний. В следующей таблице перечислены переходы между состояниями и процессом инициализации.

Состояние	SDO	RPDO	TPDO	Описание
Init (I)	Нет	Нет	Нет	Инициализация обмена данными На прикладном уровне обмен данными недоступен, и master-устройство может только читать и делать запись в регистре slave-контроллера EtherCAT (ESC).
IP	Нет	Нет	Нет	Master-устройство настраивает адрес slave-устройства, почтовый ящик и механизм распределенного времени (DC). Master-устройство запрашивает состояние Подготовки к работе.
Подготовка к работе (P)	Да	Нет	Нет	Обмен данными через почтовый ящик на прикладном уровне (SDO)
PS	Да	Нет	Нет	Master-устройство использует привязку технологических данных инициализации SDO. Master-устройство настраивает канал SM, используемый для передачи технологических данных. Master-устройство выполняет настройку FMMU. Master-устройство запрашивает Безопасное рабочее состояние.
Безопасное рабочее состояние (S)	Да	Нет	Да	Возможно использование SDO, TPDO и механизма распределенного времени.
SO	Да	Нет	Да	Master-устройство отправляет действительные выходные данные для запроса Рабочего состояния.
Рабочее состояние (O)	Да	Да	Да	Нормальное рабочее состояние Входы и выходы действительны. Обмен данными через почтовый ящик по-прежнему доступен.

9.3.4 Технологические данные

Передача данных EtherCAT в реальном времени осуществляется через PDO. PDO делятся на RPDO (PDO приема) и TPDO (PDO передачи) в зависимости от направления передачи данных. RPDO передает данные от master-устройства к slave-устройству, а TPDO возвращает данные slave-устройства на master-устройство.



Сервопривод SV660N позволяет пользователям назначать перечень PDO и определять объект привязки PDO.

1 Привязка PDO

Привязка PDO используется для установления зависимости между словарем объектов и PDO. 1600h – 17FFh – это RPDO, а 1A00h – 1BFFh – это TPDO. Сервопривод серии SV660N поддерживает шесть RPDO и пять TPDO, как указано в следующей таблице.

RPDO (Шесть)	1600h	Переменная привязка
	1701h – 1705h	Фиксированная привязка
TPDO (Пять)	1A00h	Переменная привязка
	1B01h – 0x1B04h	Фиксированная привязка

2 Фиксированная привязка PDO

В сервоприводе SV660N предусмотрено пять фиксированных RPDO и четыре фиксированных TPDO.

В следующей таблице перечислены типовые экземпляры RPDO и TPDO.

Режим управления	PP, CSP
1701h (Выходы)	Объекты привязки (4 объекта привязки, 12 байт)
	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60B8h (Функция контактного датчика) 60FEh Субиндекс 1 (Физические выходы)
1B01h (Входы)	Объекты привязки (9 объектов привязки, 28 байт)
	603Fh (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 6077h (Фактическое значение крутящего момента) 60F4 (Фактическое значение ошибки следования) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 60FD (Цифровые входы)

Режим управления	PP/PV/PT/CSP/CSV/CST
1702h (Выходы)	Объекты привязки (7 объектов привязки, 19 байт)
	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60FFh (Целевая скорость) 6071h (Целевой крутящий момент) 6060h (Режимы работы) 60B8h (Функция контактного датчика) 607Fh (Макс. скорость профиля)
1B02h (Входы)	Объекты привязки (9 объектов привязки, 25 байт)
	603Fh (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 6077h (Фактическое значение крутящего момента) 6061h (Отображение режимов работы) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 60FD (Цифровые входы)

Режим управления	PP/PV/CSP/CSV
1703h (Выходы)	Объекты привязки (7 объектов привязки, 17 байт)
	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60FFh (Целевая скорость) 6060h (Режимы работы) 60B8h (Функция контактного датчика) 60E0h (Положительное предельное значение крутящего момента) 60E1h (Отрицательное предельное значение крутящего момента)

1B03h (Входы)	Объекты привязки (10 объектов привязки, 29 байт)
	603Fh (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 6077h (Фактическое значение крутящего момента) 60F4 (Фактическое значение ошибки следования) 6061h (Отображение режимов работы) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 60FD (Цифровые входы)

Режим управления	PP/PV/PT/CSP/CSV/CST
1704h (Выходы)	Объекты привязки (9 объектов привязки, 23 байта)
	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60FFh (Целевая скорость) 6071h (Целевой крутящий момент) 6060h (Режимы работы) 60B8h (Функция контактного датчика) 607Fh (Макс. скорость профиля) 60E0h (Положительное предельное значение крутящего момента) 60E1h (Отрицательное предельное значение крутящего момента)
1B02h (Входы)	Объекты привязки (9 объектов привязки, 25 байт)
	603Fh (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 6077h (Фактическое значение крутящего момента) 6061h (Отображение режимов работы) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 60FD (Цифровые входы)

Режим управления	PP/PV/CSP/CSV
1705h (Выходы)	Объекты привязки (8 объектов привязки, 19 байт)
	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60FFh (Целевая скорость) 6060h (Режимы работы) 60B8h (Функция контактного датчика) 60E0h (Положительное предельное значение крутящего момента) 60E1h (Отрицательное предельное значение крутящего момента) 60B2h (Смещение крутящего момента)
1B04h (Входы)	Объекты привязки (10 объектов привязки, 29 байт)
	603Fh (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 6077h (Фактическое значение крутящего момента) 6061h (Отображение режимов работы) 60F4 (Фактическое значение ошибки следования) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 606C (Фактическое значение скорости)

3 Переменная привязка PDO

В сервоприводе SV660N используется один переменный RPDO и один переменный TPDO.

Переменный PDO	Индекс	Макс. количество объектов привязки	Макс. длина в байтах	Объект привязки по умолчанию
RPDO1	1600h	10	40	6040h (Командное слово) 607Ah (Целевое положение) 60B8 (Функция контактного датчика)
TPDO1	1A00h	10	40	603F (Код ошибки) 6041h (Слово состояния) 6064h (Фактическое значение положения) 60BC (Положительный фронт контактного датчика 2) 60B9 (Состояние контактного датчика) 60BA (Положительный фронт контактного датчика 1) 60FD (Цифровые входы)

4 Назначение PDO Менеджеру синхронизации

Технологические данные могут содержать несколько объектов привязки PDO во время циклической передачи данных через EtherCAT. Протокол CoE определяет перечень объектов привязки PDO менеджера синхронизации, используя объекты данных от 0x1C10 до 0x1C2F. Возможна привязка различных PDO к разным субиндексам.

В сервоприводе серии SV660N реализована поддержка назначение одного RPDO и одного TPDO, см. следующую таблицу.

Индекс	Субиндекс	Описание
0x1C12	01h	Один из 0x1600 и 0x1701 – 0x1705, используемый в качестве фактического RPDO
0x1C13	01h	Один из 0x1A00 и 0x1B01 – 0x1B04, используемый в качестве фактического TPDO

5 Конфигурация PDO

Параметры привязки PDO содержат индикаторы технологических данных для PDO, в том числе индекс, субиндекс и длину объекта привязки. Субиндекс 0 указывает количество (N) объектов привязки в PDO, а максимальная длина каждого PDO составляет 4 x N байт. Возможна привязка одного или нескольких объектов одновременно. Субиндексы от 1 до N указывают содержимое привязки, как определено далее:

Биты	31	...	16	15	...	8	7	...	0
Значение	Индекс			Субиндекс			Длина объекта		

Индекс и субиндекс определяют положение объекта в словаре объектов. Длина объекта указывает битовую длину объекта в шестнадцатеричном формате, как показано далее:

Длина объекта	Длина в битах
08h	8 бит
10h	16 бит
20h	32 бит

Например, параметр привязки 16-разрядного командного слова 6040h-00 – это 60400010h.

■ Необходимо соблюдать следующий порядок действий для привязки PDO:

1) Недействительный PDO: Записать значение "0" в субиндекс 00h 1C12h (или 1C13h).

Очистка исходного содержимого привязки: Все исходное содержимое привязки PDO очищается при записи значения "0" в субиндекс 00h объекта привязки.

Запись содержимого привязки PDO: Записать содержимое в субиндексы 1 – 10 в соответствии с предыдущим определением привязки.

Запись общего количества объектов привязки PDO: Записать количество объектов привязки, записанных в субиндексы 0 – 10, в субиндекс 0 объекта привязки.

2) Действительный PDO: Записать значение "1" в субиндекс 00h 1C12h (или 1C13h).

Настраивать PDO только в том случае, когда машина состояний EtherCAT находится в состоянии "Подготовка к работе" (на кнопочной панели отображается значение "2"). В противном случае выдается сообщение об ошибке.

Не сохранять параметры конфигурации PDO в ЭСППЗУ. Настраивать объекты привязки заново каждый раз при включении питания. В противном случае объектами привязки становятся параметрами сервопривода по умолчанию.

Код ошибки SDO возвращается при следующих операциях:

- Параметры PDO изменяются в состоянии, отличном от состояния "Подготовка к работе".
- Значение за пределами 1600/1701 – 1705 записывается в 1C12h или значение за пределами 1A00/1B01 – 1B04 записывается в 1C13h.

9.3.5 Объект сервисных данных (SDO)

В EtherCAT SDO используются для передачи нециклических данных, таких как конфигурация параметров обмена данными и конфигурация параметров сервопривода. Сервисные типы CoE:

- Аварийное сообщение
- Запрос SDO
- Ответ SDO
- TxPDO
- RxPDO
- Запрос удаленной передачи TxPDO
- Запрос удаленной передачи RxPDO
- Сообщение SDO

В сервоприводах серии SV660N реализована поддержка запроса SDO и ответа SDO.

9.3.6 Механизм распределенного времени (DC)

Механизм распределенного времени позволяет всем устройствам EtherCAT использовать одно и то же системное время и синхронно выполнять slave-задачи. Slave-устройство генерирует синхронные сигналы в соответствии с синхронизированным системным временем. В сервоприводе серии SV660N реализована поддержка только режим синхронизации механизма распределенного времени. Цикл синхронизации, которым управляет SYNC0, зависит от различных режимов движения.

9.3.7 Индикация состояния

[1] 0 означает отсутствие значения или запись в 0x6060h значения 0.

Рис. 8-2 Индикатор состояния

- Состояние соединения для обмена данными

Состояние подключения двух портов RJ45 индицируется сегментом "-" в верхней и нижней части первого светодиодного разряда на кнопочной панели. Верхний сегмент "-" соответствует PORT1, а нижний сегмент "-" соответствует PORT0.

Не горит: На физическом уровне обмен данными не обнаружен.

Горит: На физическом уровне обнаружен обмен данными.

- Состояние обмена данными

2-й светодиодный разряд индицирует состояние машины состояний EtherCAT slave-устройства, см. описание в следующей таблице.

Состояние	SDO	RPDO	TPDO	Описание	Отображение на кнопочной панели
Init	Нет	Нет	Нет	Инициализация обмена данными	"1": горит
Подготовка к работе	Да	Нет	Нет	Инициализирована конфигурация сети SDO доступен	"2": мигание с интервалом 400 мс
Безопасное рабочее состояние	Да	Нет	Да	Доступны SDO и TPDO, доступен режим механизма распределенного времени	"4": мигание с интервалом 1200 мс, включенное состояние 200 мс и выключенное 1000 мс.
Рабочее состояние	Да	Да	Да	Нормальное рабочее состояние	"8": горит

■ Отображение режима сервопривода

3-й светодиодный разряд на кнопочной панели индицирует текущий режим управления сервоприводом, см. описание в следующей таблице.

Режимы работы (6060h)	Отображение на кнопочной панели
1: Режим профиля положения	1
3: Режим профиля скорости	3
4: Режим профиля крутящего момента	4
6: Режим исходного положения	6
8: Режим циклического синхронного положения	8
9: Режим циклического синхронного управления скоростью	9
10: Режим циклического синхронного крутящего момента	A

■ Отображение состояния сервопривода

4-й и 5-й светодиодный разряд на кнопочной панели показывают состояние сервопривода (slave), см. описание в следующей таблице.

Состояние	Описание	Отображение на кнопочной панели
Сброс	Init	"Reset"
Не готов	Инициализация завершена. Цепь управления включена, но главная цепь все еще выключена. Не готов	"nr"
Готов	Главная цепь включена, но сигнал S-ON неактивен. Готов	"ry" Символ "y" мигает, когда частота вращения двигателя не равна 0 об/мин. Когда уровень обмена данными находится в состоянии "Подготовка к работе" или "Безопасное рабочее состояние", частота мигания равна частоте мигания символов "2" или "4" (состояние обмена данными). Когда уровень обмена данными находится в состоянии "Инициализация" или "Рабочее состояние", частота мигания составляет 2 Гц.
Работа	Сигнал S-ON активен и на двигатель подается питание. Работа	"rn" Символ "n" мигает, когда частота вращения двигателя не равна 0 об/мин. Когда уровень обмена данными находится в состоянии "Подготовка к работе" или "Безопасное рабочее состояние", частота мигания равна частоте мигания символов "2" или "4" (состояние обмена данными). Когда уровень обмена данными находится в состоянии "Инициализация" или "Рабочее состояние", частота мигания составляет 2 Гц.

9.3.8 Общие сведения об управлении в соответствии с CiA402

Сервопривод SV660N способен работать в заданном состоянии только в том случае, когда он получает команды в соответствии с блок-схемой, определенной в протоколе стандарта CiA402.

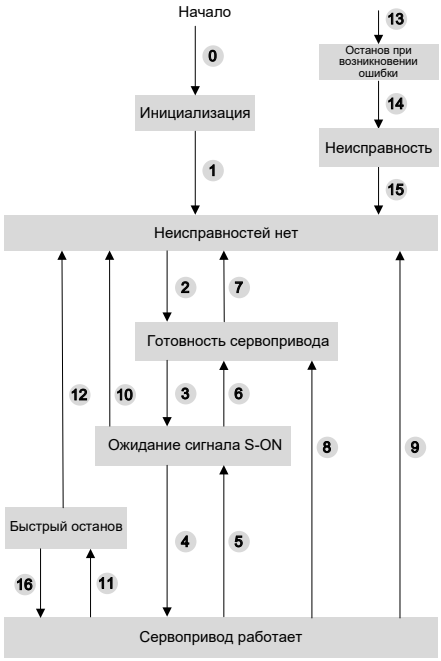


Рис. 8-3 Переключение машины состояний CiA402

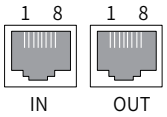
Описание состояний приведено в следующей таблице.

Инициализация	Выполняется инициализация сервопривода и внутренняя самодиагностика. Установка параметров недоступна. Исполнение функций невозможно.
Отсутствие ошибок	На сервоприводе отсутствуют ошибки или ошибки сброшены. Возможна настройка параметров.
Готовность сервопривода	Сервопривод готов к работе. Возможна настройка параметров.
Ожидание сигнала S-ON	Сервопривод ожидает включения. Возможна настройка параметров.
Сервопривод работает	Сервопривод работает в штатном режиме, включен определенный режим работы. На двигатель подается питание, и он начинает вращение, когда контрольные данные частоты вращения не равны "0". Возможна установка параметров с условием "Во время работы".
Быстрый останов	Функция быстрого останова активирована, и сервопривод находится в процессе быстрого останова. Возможна установка параметров с условием "Во время работы".
Останов при возникновении ошибки	Возникла ошибка сервопривода, и сервопривод находится в процессе останова. Возможна установка параметров с условием "Во время работы".
Ошибка	Процесс останова завершен, и все функции заблокированы. Возможно изменение параметров для поиска и устранения неполадок.

9.3.9 Базовые характеристики

■ Интерфейсы

Кабели EtherCAT подключаются к сетевым портам (Вход (IN) и Выход (OUT)) с металлическим экраном. Электрические характеристики соответствуют стандартам IEEE 802.3 и ISO 8877.

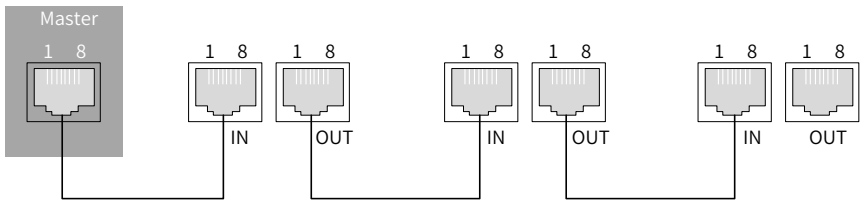


Контакт	Определение	Описание
1	TX+	Передача данных (+)
2	TX-	Передача данных (-)
3	RX+	Прием данных (+)
4	NULL	Не подключен
5	NULL	Не подключен
6	RX-	Прием данных (-)
7	NULL	Не подключен
8	NULL	Не подключен

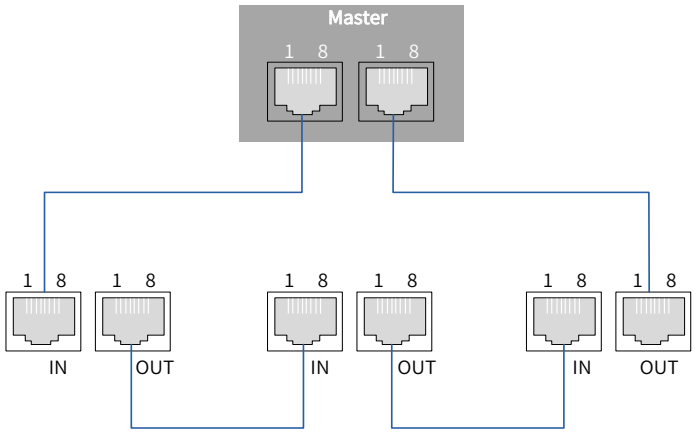
■ Топология

В EtherCAT предусмотрена гибкая топологическая структура связи без каких-либо ограничений, как показано на следующих рисунках. Сервопривод серии SV660N оснащен портами ввода (IN) и вывода (OUT).

■ Линейное соединение



■ Резервное кольцевое соединение



■ Кабель обмена данными

Для обмена данными EtherCAT используется кабель Ethernet категории 5 (100BASE-TX) или высокопрочный экранированный сетевой кабель. Сетевые кабели, используемые для сервопривода, также должны быть экранированными, длина кабеля не более 100 м. Экранированный сетевой кабель повышает помехоустойчивость системы.

■ Стандарты ЭМС

Сервопривод соответствует следующим стандартам:
IEC 61800-3:2004/A1:2011 (Электроприводные системы с регулируемой частотой – Часть 3: Требования к электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний) и GB/T12688.3.

10 Диагностика и устранение неисправностей

10.1 Ошибки и предупреждения

Неисправности и предупреждения делятся на следующие три уровня в зависимости от степени: № 1 > № 2 > № 3.

- Несбрасываемая ошибка № 1
- Сбрасываемая ошибка № 1
- Сбрасываемая ошибка № 2
- Сбрасываемое предупреждение № 3

"Сбрасываемый" означает, что на кнопочной панели перестает отображаться ошибка/предупреждение после получения сигнала сброса.

Для сброса ошибки/предупреждения использовать один из следующих двух способов:

- Установить параметр 200D-02h на значение "1" (Сброс ошибки).
- Установить нарастающий фронт разряда 7 командного слова 0x6040 через хост-контроллер.

Для сброса ошибки № 1 или № 2 выключите сигнал S-ON и отправить сигнал сброса ошибки.

Что касается предупреждений № 3, сервопривод автоматически сбрасывает предупреждения после устранения источника, вызвавшего предупреждения.

Связанный параметр

№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Функция	Условия для настройки	Время срабатывания	Значение по умолчанию
200Dh-02h	Сброс ошибки	0: Без операции 1: Сброс ошибки и предупреждения	Используется для прекращения отображения ошибки/предупреждения на кнопочной панели при возникновении сбрасываемой ошибки/предупреждения. После сброса ошибки/предупреждения параметр 200Dh-02h сразу восстанавливается до значения "0" (Нет операции).	При останове	Сразу	0

- Устранение ошибок и предупреждений, возникающих при запуске

Процесс запуска	Признак ошибки	Причина	Способ подтверждения

Включить источник питания управления (L1C, L2C) и главный источник питания (L1, L2, L3).	Светодиодная панель не загорается и не отображается индикация "ry".	1. Несоответствующее напряжение питания цепи управления.	Проверить, равно ли значение параметра H0B-63 значению "1". Измерить напряжение переменного тока между L1C и L2C.
		2. Потеря фазы на входе питания.	Проверить, равно ли значение параметра H0B-63 значению "2". Напряжение должно присутствовать на всех фазах трехфазного источника питания 380 В.
		3. Несоответствующее напряжение питания главной цепи.	Проверить, равно ли значение параметра H0B-63 значению "3". ◆ Для однофазных моделей 220 В измерить переменное напряжение между L1 и L2. На кнопочной панели отображается индикация "nr", когда величина напряжения шины постоянного тока (между клеммами P и N) источника питания главной цепи ниже 235 В. ◆ Для трехфазных моделей 220 В/380 В измерить напряжение переменного тока между L1, L2 и L3. На кнопочной панели отображается индикация "nr", когда величина напряжения шины постоянного тока (между клеммами P и N) источника питания главной цепи ниже 235 В/451 В.
		4. Ошибка сервопривода.	-
	На кнопочной панели отображается индикация "Exxx.x".	См. п. *"10.3 Способы устранения ошибок"* и п. *"10.4 Решения в случае предупреждений"* для получения более подробной информации о решении.	
	На кнопочной панели отображается индикация "ry", когда предшествующие ошибки устранены.		

10.2 Коды ошибок обмена данными и предупреждений

■ Перечень кодов ошибок

Ошибка	Отображение	Наименование	Тип	Сброс	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
E101	E101.0	Ошибка параметра системы	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x6320	0x01010101
	E101.1	Ошибка параметра 2000h/2001h	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x6320	0x11010101
E102	E102.0	Ошибка инициализации обмена данными FPGA	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x7500	0x01020102
	E102.8	Несоответствие версий программного обеспечения	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x7500	0x81020102
E104	E104.1	Время ожидания работы MCU истекло	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x7500	0x11040104
	E104.2	Время ожидания работы токовой петли истекло	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x7500	0x21040104
	E104.4	Время ожидания обновления контрольных данных MCU истекло	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x7500	0x41040104
E108	E108.0	Ошибка записи параметра	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x01080108
	E108.1	Ошибка чтения параметра	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x11080108
	E108.2	Неверная проверка данных, записанных в ЭСППЗУ	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x21080108
	E108.3	Неверная проверка данных, прочитанных в EEPROM	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x31080108

Ошибка	Отображение	Наименование	Тип	Сброс	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
E120	E120.0	Неизвестный тип энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7122	0x01200120
	E120.1	Неизвестная модель двигателя	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7122	0x11200120
	E120.2	Неизвестная модель привода	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7122	0x21200120
	E120.5	Несоответствие тока двигателя и тока привода	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7122	0x51200120
	E120.6	Несоответствие модели FPGA и двигателя	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7122	0x61200120
E122	E122.0	Ошибка настройки многооборотного абсолютного энкодера	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x01220122
	E122.1	Одна и та же функция назначена на разные DI.	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x11220122
	E122.3	Верхний предел недействителен	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x31220122
E136	E136.0	Ошибка параметра энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x01360136
	E136.1	Ошибка обмена данными энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x11360136
E140	E140.0	Ошибка проверки платы шифрования	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x0140	0x01400140
	E140.1	Сбой проверки платы шифрования	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x0140	0x01400140
E150	E150.0	Сработала защита на входе сигнала STO	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x0150	0x01500150
	E150.1	Ошибка входа сигнала STO	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x0150	0x11500150
	E150.2	Обнаружено аномальное напряжение	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x0150	0x21500150
	E150.3	Сбой обнаружения предшествующего оптоэлектронного устройства STO	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x0150	0x31500150
	E150.4	Ошибка обнаружения буфера ШИМ	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x0150	0x41500150
E201	E201.0	Превышение тока фазы P	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x2312	0x02010201
	E201.1	Превышения тока фазы U	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x2312	0x12010201
	E201.2	Превышение тока фазы V	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x2312	0x22010201
	E201.4	Превышение тока фазы N	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x2312	0x42010201
E208	E208.0	Частое обновление контрольных данных положения MCU	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0208	0x02080208
	E208.2	Время ожидания обмена данными энкодера истекло	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0208	0x22080208
	E208.3	Ошибка выборки тока	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0208	0x32080208
	E208.4	Время ожидания работы токовой петли FPGA истекло	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0208	0x42080208
E210	E210.0	Замыкание выхода на землю	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x2330	0x02100210
E234	E234.0	Защита от разгона	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x0234	0x02340234
E400	E400.0	Перенапряжение в главной цепи	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x3210	0x04000400
E410	E410.0	Пониженное напряжение главной цепи	№ 1	Да	Ошибка сервопривода	0x3220	0x04100410
E420	E420.0	Ошибка потери фазы	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x3130	0x04200420

Ошибка	Отображение	Наименование	Тип	Сброс	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
E430	E430.0	Пониженное напряжение цепи управления	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x0430	0x04300430
E500	E500.0	Превышение частоты вращения двигателя	№ 1	Да	Ошибка оси	0x8400	0x05000500
	E500.1	Переполнение обратной связи по частоте вращения	№ 1	Да	Ошибка оси	0x8400	0x15000500
	E500.2	Превышение скорости импульса обратной связи по положению FPGA	№ 1	Да	Ошибка оси	-	0x25000500
E602	E602.0	Ошибка автоматической подстройки угла	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0602	0x06020602
	E602.2	Во время автоматической подстройки угла обнаружена неправильная последовательность фаз UVW	№ 1	Да	Ошибка оси	0x0602	0x26020602
E605	E605.0	Чрезмерно высокая частота вращения при S-ON	№ 1	Да	Ошибка оси	0x8400	0x06050605
E620	E620.0	Перегрузка двигателя	№ 1	Да	Ошибка оси	0x3230	0x06200620
E630	E630.0	Останов двигателя	№ 1	Да	Ошибка оси	0x7121	0x06300630
E640	E640.0	Перегрев IGBT	№ 1	Да	Ошибка оси	0x4210	0x06400640
	E640.1	Перегрев ограничительного диода	№ 1	Да	Ошибка оси	0x4210	0x06400640
E650	E650.0	Перегрев радиатора	№ 1	Да	Ошибка оси	0x4210	0x06500650
E660	E660.0	Перегрев двигателя с воздушным охлаждением	№ 1	Да	Ошибка оси	0x4210	0x06600660
E661	E661.0	Слишком низкие значения коэффициентов усиления, полученных в результате автоматической подстройки	№ 2	Да	Ошибка оси	0x4210	0x06610661
E731	E731.0	Неисправность батареи энкодера	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0661	0x07310731
E733	E733.0	Ошибка многооборотного подсчета энкодера	№ 2	Да	Ошибка оси	0x7305	0x07330733
E735	E735.0	Переполнение многооборотного подсчета энкодера	№ 2	Да	Ошибка оси	0x7305	0x07350735
E740	E740.2	Ошибка абсолютного энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x27400740
	E740.3	Ошибка однооборотного расчета абсолютного энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x37400740
	E740.6	Ошибка записи энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x67400740
E755	E755.0	Сбой связи энкодера Nikon	№ 1	Нет	Ошибка оси	-	0x07550755
E760	E760.0	Перегрев энкодера	№ 2	Да	Ошибка оси	0x4210	0x07600760
E765	E765.0	Данные энкодера Nikon за пределами допустимого диапазона	№ 1	Нет	Ошибка оси	-	0x07650765
EB00	EB00.0	Слишком большое отклонение по положению	№ 2	Да	Ошибка оси	0x8611	0x0B000B00
	EB00.1	Переполнение отклонения положения	№ 2	Да	Ошибка оси	0x8611	0x1B000B00
EA33	EA33.0	Ошибка проверки чтения/записи энкодера	№ 1	Нет	Ошибка оси	0x7305	0x0A330A33

Ошибка	Отображение	Наименование	Тип	Сброс	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
EB01	EB01.1	Приращение контрольных данных положения слишком велико – однократно	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x1B010B01
	EB01.2	Приращение контрольных данных положения слишком велико – постоянно	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x2B010B01
	EB01.3	Переполнение контрольных данных	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x3B010B01
	EB01.4	EB01.4: Целевое положение за пределами верхней/нижней границы	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x4B010B01
EE09	EE09.0	Ошибка настройки программного ограничения положения	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x0E090E09
	EE09.1	Ошибка настройки исходного положения	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x1E090E09
	EE09.2	Передаточное число вышло за допустимые пределы	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x2E090E09
	EE09.3	Отсутствует сигнал синхронизации	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x3E090E09
	EE09.5	Привязка PDO за допустимыми пределами	№ 2	Да	Ошибка оси	0x6320	0x5E090E09
EE08	EE08.0	Потеря сигнала SYNC	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x0E086E08
	EE08.1	Ошибка переключения состояния сети	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x1E080E08
	EE08.2	Потеря IRQ	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x2E080E08
	EE08.3	Неправильное подключение кабеля LAN	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x3E080E08
	EE08.4	Ошибка защиты от потери кадра данных	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x4E080E08
	EE08.5	Ошибка передачи кадра данных	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x5E080E08
	EE08.6	Время ожидания обновления данных истекло	№ 2	Да	Ошибка оси	0x0FFF	0x6E080E08
EE11	EE11.0	Ошибка проверки ESI	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x0E110E11
	EE11.1	Сбой чтения EEPROM	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x1E110E11
	EE11.2	Сбой обновления ЭСППЗУ	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x5530	0x2E110E11
EE12	EE12.0	Ошибка внешнего устройства EtherCAT	№ 1	Нет	Ошибка сервопривода	0x0E12	0x0E120E12
EE13	EE13.0	Ошибка установки цикла синхронизации	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x6320	0x0E130E13
EE15	EE15.0	Чрезмерное количество ошибок цикла синхронизации	№ 2	Да	Ошибка сервопривода	0x0E15	0x0E150E15

■ Перечень кодов предупреждений

Предупреждение	Отображение	Наименование	Тип	Возможность сброса	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
E121	E121.0	Неверная команда S-ON	№ 3	Да	Предупреждение	0x0121	0x01210121
E600	E600.0	Сбой автоматической подстройки инерции	№ 3	Да	Предупреждение	0x0600	0x06000600

Предупреждение	Отображение	Наименование	Тип	Возможность сброса	Диапазон ошибки	Код ошибки (603Fh)	Вспомогательный код (203Fh)
E601	E601.0	Время ожидания возврата в исходное положение истекло	№ 3	Да	Предупреждение	0x0601	0x06010601
	E601.1	Ошибка выключателя исходного положения	№ 3	Да	Предупреждение	0x0601	0x16010601
	E601.2	Ошибка установки режима исходного положения	№ 3	Да	Предупреждение	0x6320	0x2601E602
E730	E730.0	Предупреждение о батарее энкодера	№ 3	Да	Предупреждение	0x7305	0x07300730
E900	E900.0	Аварийный останов	№ 3	Да	Предупреждение	0x0900	0x09000900
E902	E902.0	Недопустимая настройка DI	№ 3	Да	Предупреждение	0x6320	0x09020902
	E902.1	Недопустимая настройка DO	№ 3	Да	Предупреждение	0x0902	0x19020902
E908	E908.0	Неверный байт проверки идентификации модели	№ 3	Да	Предупреждение	0x0908	0x09080908
E909	E909.0	Предупреждение о перегрузке двигателя	№ 3	Да	Предупреждение	0x3230	0x09090909
E920	E920.0	Перегрузка рекуперативного резистора	№ 3	Да	Предупреждение	0x3210	0x09200920
E922	E922.0	Слишком низкое сопротивление внешнего рекуперативного резистора	№ 3	Да	Предупреждение	0x6320	0x09220922
E924	E924.0	Перегрев тормозного транзистора	№ 3	Да	Предупреждение	0x3230	0x09240924
E941	E941.0	Изменение параметров не активировано	№ 3	Да	Предупреждение	0x6320	0x09410941
E942	E942.0	Частое сохранение параметров	№ 3	Да	Предупреждение	0x7600	0x09420942
E950	E950.0	Предупреждение о перебеге в прямом направлении	№ 3	Да	Предупреждение	0x5443	0x09500950
E952	E952.0	Предупреждение о перебеге в обратном направлении	№ 3	Да	Предупреждение	0x5444	0x09520952
EA41	EA41.0	Ошибка компенсации пульсаций крутящего момента	№ 3	Да	Предупреждение	0x0A41	0x0A410A41

10.3 Способы устранения ошибок

■ E101.0: Ошибка параметра системы

Непосредственная причина:

Общее количество параметров изменяется. Это обычно происходит после обновления программного обеспечения.

Значения параметров в группах 2002h и выше превышают предел. Это обычно происходит после обновления программного обеспечения.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Мгновенное падение напряжения питания управления.	Проверить, происходит ли падение напряжения при отключении питания управления (L1C, L2C) или происходит мгновенный сбой питания.	Восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1) и повторно записать параметры.
	Методом измерения убедиться, находится ли входное напряжение на кабеле контура управления во время работы в следующем диапазоне: Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В)	Увеличить мощность или заменить на источник питания большей мощности. Восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1) и повторно записать параметры.
2. При сохранении параметров происходит мгновенный сбой питания.	Проверить, происходит ли при сохранении параметров мгновенный сбой питания.	Снова включить питание системы, восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1) и повторно записать параметры.
3. Количество операций записи превышает предельное значение.	Проверить, часто ли обновляются параметры через хост-контроллер.	Изменить режим записи и снова записать параметры. Если сервопривод неисправен, заменить его.
4. Программное обеспечение обновлено.	Проверить, обновлено ли программное обеспечение.	Сбросить модель сервопривода и модель серводвигателя и восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1).
5. Ошибка сервопривода.	Если ошибка сохраняется после нескольких перезапусков и инициализации параметров, значит сервопривод неисправен.	Заменить сервопривод.

■ E101.1: Ошибка параметра 2000h/2001h

Непосредственная причина:

Общее количество параметров изменяется. Это обычно происходит после обновления программного обеспечения.

Значения параметров в группе 2000h или 2001h превышают предел. Это обычно происходит после обновления программного обеспечения.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. При сохранении параметров происходит мгновенный сбой питания.	Проверить, происходит ли при сохранении параметров мгновенный сбой питания.	Сначала установить для модели сервопривода (2001-0Bh) неправильное значение и перезагрузить, а затем установить для модели сервопривода правильное значение и перезагрузить.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
2. Во время операции записи происходит мгновенный сбой питания.	Проверить, происходит ли мгновенный сбой питания при записи параметров двигателя.	Выполнить запись параметров двигателя посредством программного инструмента.
3. Программное обеспечение обновлено.	Проверить, обновлено ли программное обеспечение.	Сначала установить для модели сервопривода (2001-0Bh) неправильное значение и перезагрузить, а затем установить для модели сервопривода правильное значение и перезагрузить.
4. Ошибка сервопривода.	Если ошибка сохраняется после повторного выполнения шагов 1 и 2 и многократного перезапуска, значит сервопривод неисправен.	Заменить сервопривод.

■ E102.0: Ошибка инициализации обмена данными FPGA

Непосредственная причина:

Повреждение оборудования, связанного с FPGA или MCU, которое приводит к сбою связи между MCU и FPGA.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неисправность FPGA. 2. MCU не может обмениваться данными с FPGA.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	1. Проверить, выполнялось ли обновление FPGA. Убедиться в правильности программирования. 2. Заменить сервопривод.

■ E102.8: Несоответствие версий программного обеспечения

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Неправильная версия программного обеспечения MCU или FPGA.	Проверить, соответствует ли версия MCU (H01-00) 9xx.x (четвертая цифра, отображаемая на кнопочной панели, – "9"). Проверить, соответствует ли версия FPGA (H01-01) 9xx.x (четвертая цифра, отображаемая на кнопочной панели, – "9").	Связаться с компанией Inovance для получения технической поддержки и обновления до совместимого программного обеспечения FPGA или MCU.

■ E104.1: Время ожидания работы MCU истекло

Непосредственная причина:

Время ожидания доступа к MCU истекло.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неисправность FPGA.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.
2. Аномальное квитирование обмена данными FPGA и HOST.		
3. Время ожидания доступа между HOST и сопроцессором истекло.		

■ E104.2: Время ожидания работы токовой петли истекло

Непосредственная причина:

Время работы токового контура превышает время планирования. Сообщение о данной ошибке возникает только на этапе ввода в эксплуатацию.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Аномальный временной интервал планирования прерывания по крутящему моменту MCU.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ E104.4: Время ожидания обновления команды истекло

Непосредственная причина:

Использовать момент входа в прерывание как время запуска, если продолжительность операции записи команды в MCU больше, чем время начала регуляторов положение FPGA и частоты вращения, выводится предупреждение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Время прерывания текущего контура слишком велико.	Проверить, не слишком ли велико время прерывания контура крутящего момента, посредством программного инструмента.	Скрыть ненужные функции.

■ E108.0: Ошибка записи параметра

Непосредственная причина:

Невозможно записать параметры в ЭСППЗУ.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Возникает ошибка при записи параметров в ЭСППЗУ.	Изменить значение определенного параметра, выключить и снова включить сервопривод и проверить, сохраняется ли измененное значение.	Если измененное значение не сохраняется и ошибка снова возникает после выключения и повторного включения сервопривода, заменить сервопривод.

■ E108.1: Ошибка чтения параметра

Непосредственная причина:

Невозможно чтение параметров в ЭСППЗУ.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Ошибка возникает при чтении значений параметров в ЭСППЗУ.	Изменить значение определенного параметра, включить сервопривод и проверить, сохраняется ли измененное значение.	Если измененное значение не сохраняется и ошибка снова возникает после выключения и повторного включения сервопривода, заменить сервопривод.

■ E108.2: Неверная проверка данных, записанных в ЭСППЗУ

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Сбой проверки данных, записанных в ЭСППЗУ.	Изменить значение определенного параметра, выключить и снова включить сервопривод и проверить, сохраняется ли измененное значение.	Если измененное значение не сохраняется и ошибка снова возникает после выключения и повторного включения сервопривода, заменить сервопривод.

■ E108.3: Неверная проверка данных, прочитанных в EEPROM

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Сбой проверки данных, прочитанных в ЭСППЗУ.	Изменить значение определенного параметра, выключить и снова включить сервопривод и проверить, сохраняется ли измененное значение.	Если измененное значение не сохраняется и ошибка снова возникает после нескольких выключений и повторных включений сервопривода, заменить сервопривод.

■ E120.0: Неизвестный тип энкодера

Непосредственная причина:

Сервопривод определяет модель энкодера во время инициализации при включении питания. Если тип энкодера не соответствует требованиям, сервопривод сообщает ошибку E120.0.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Модель энкодера не соответствует сервоприводу.	Проверить правильность модели энкодера.	Заменить энкодер.

■ E120.1: Неизвестная модель двигателя

Непосредственная причина:

Сервопривод определяет модель двигателя (H00-00) во время инициализации при включении питания. Если модель двигателя не существует, сервопривод сообщает ошибку E120.1.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Модель двигателя установлена неправильно.	Проверить правильность установки параметра H00-00 (Код двигателя).	Установить параметр H00-00 на правильное значение, соответствующее модели двигателя.

■ E120.2: Неизвестная модель привода

Непосредственная причина:

Сервопривод определяет модель сервопривода (H01-10) во время инициализации при включении питания. Если модель сервопривода не существует, сервопривод сообщает ошибку E120.2.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Модель сервопривода установлена неправильно.	Проверить правильность установки параметра H01-10 (Серийный номер сервопривода).	Установить параметр H01-10 на правильное значение, соответствующее модели сервопривода.

■ E120.5: Несоответствие тока двигателя и тока привода

Непосредственная причина:

Номинальный выходной ток сервопривода выше номинального тока двигателя.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Аномальное внутреннее значение масштабирования.	Проверить правильность модели сервопривода. Если номинальный ток установленной модели сервопривода превышает номинальный ток двигателя, произойдет переполнение при расчетах.	Заменить на сервоприводом с более низким номинальным выходным током или двигатель с более высоким номинальным током.

■ E120.6: Несоответствие модели FPGA и двигателя

Непосредственная причина:

1. Модель двигателя установлена неправильно. Это приводит к несоответствию и неправильной работе сервопривода.

2. Модель двигателя установлена правильно, но энкодер двигателя не поддерживается сервоприводом.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
FPGA не поддерживает энкодер двигателя.	Проверить, поддерживается ли энкодер двигателя версией FPGA (H01-01).	Обновить программное обеспечение FPGA или заменить энкодер двигателя.

■ E122.0: Ошибка настройки многооборотного абсолютного энкодера

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Двигатель не соответствует режиму абсолютного положения или код двигателя задан неправильно.	Обратиться к заводской табличке двигателя, чтобы уточнить наличие абсолютного энкодера. Проверить правильность установки параметра 200D-01h (Код двигателя).	Установить параметр 200D-01h (Код двигателя) правильным образом в соответствии с заводской табличкой двигателя или заменить на соответствующий двигатель.

■ E122.1: Одна и та же функция назначена на разные DI.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Одна и та же функция назначается разным DI.	Просмотреть параметры 2003-03h, 2003-05h – 2003-15h, 2017-01h и 2017-03h – 2017-1Fh для проверки назначения им одинаковых номеров функций DI.	Назначить разные функции DI параметрам, которым назначена одна и та же функция DI. Для разрешения таких назначений перезапустить контур управления или выключить сигнал S-ON и отправить сигнал сброса "RESET".
2. Номер функции DI превышает максимально допустимое количество настроек для функций DI.	Проверить, обновлено ли программное обеспечение MCU.	Восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1), выключить и снова включить сервопривод.

■ E122.3: Верхний предел недействителен

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Верхнее предельное значение механического однооборотного положения превышает 2^{31} в режиме вращения с абсолютным положением.	Проверить значение уставки механического передаточного числа, верхний предел механического однооборотного положения и электронное передаточное число режиме вращения с абсолютным положением (H02-01 = 2).	Сбросить механическое передаточное число, верхний предел механического однооборотного положения и электронное передаточное число, чтобы верхний предел механического однооборотного положения (контрольный диапазон) не превышал значение 2^{31}.

■ E136.0: Ошибка параметра энкодера

Непосредственная причина:

Когда сервопривод выполняет чтение параметров из ПЗУ энкодера, не происходит сохранение параметров или значения параметров не соответствуют ожидаемым значениям.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Модель сервопривода не соответствует модели серводвигателя.	Обратиться к заводским табличкам сервопривода и серводвигателя, чтобы убедиться в том, что используемые устройства – это сервопривод и серводвигатель серии SV660N компании Inovance.	Заменить на совместимые друг с другом сервопривод и серводвигатель.
2. Произошла ошибка проверки параметров или в ПЗУ последовательного инкрементального энкодера не сохранен ни один параметр.	Проверить, используется ли кабель энкодера, предоставленный компанией Inovance. Для получения более подробной информации о характеристиках кабеля см. п. *"1.4 Модели кабелей"*. Убедиться в отсутствии повреждения кабеля, хорошем контакте с обоих сторон. Измерить сигналы PS+, PS-, +5V и GND на обоих краях кабеля энкодера и проверить согласованность сигналов на обоих краях. Для получения более подробной информации об определениях сигналов см. п. *"3 Электромонтаж".*	Использовать кабель энкодера, предоставленный компанией Inovance. Убедиться, что кабель надежно подключен к двигателю, и затянуть винты со стороны сервопривода. При необходимости использовать новый кабель энкодера. Не связывать кабели энкодера вместе с кабелями питания (RST, UVW). Прокладывать кабели энкодера и кабели питания разными трассами.
3. Ошибка сервопривода.	Ошибка сохраняется после нескольких выключений и включений сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ E136.1: Ошибка обмена данными энкодера

Непосредственная причина:

1. Кабель энкодера отсоединен.

2. Обмен данными энкодера подвержен воздействию помех.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Ошибка возникает при обмене данными между FPGA и энкодером двигателя при инициализации при включении питания.	Понаблюдать за значением параметра H0B-28, убедиться, что значение не равно "0".	Убедиться в правильности подключения кабеля энкодера. Проверить правильно ли задана модель двигателя. Проверить правильность параметра H01-00 (Версия программного обеспечения MCU) и H01-01 (Версия программного обеспечения FPGA).

■ E140.0: Ошибка проверки платы шифрования

Непосредственная причина:

Сбой проверки платы шифрования.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Программное обеспечение для шифрования не запрограммировано.	Выключить и снова включить питание для проверки повторного возникновения ошибки.	Обратиться в компанию Inovance для повторного программирования программного обеспечения для шифрования.

■ E140.1: Сбой проверки платы шифрования

Непосредственная причина:

Сбой проверки платы шифрования.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Ключ платы шифрования неправильный. Это приводит к сбою при расшифровке платы Renesas.	1. Проверить версию программного обеспечения. Проверить, запрограммирована ли программа шифрования в сервоприводе. 2. Проверить исправность платы шифрования.	Выключить и снова включить сервопривод. Если ошибка сохраняется, обратиться в компанию Inovance для проведения технического обслуживания.

■ E150.0: Сработала защита на входе сигнала STO

Непосредственная причина:

Срабатывает защита входа STO (состояние безопасности).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. STO активирован.	Убедиться в активности функции безопасного отключения крутящего момента (STO).	Никаких действий не требуется. Сбросить ошибку посредством функции сброса после восстановления клеммы STO.
2. Аномальная подача питания на STO.	Проверить работу источника питания 24 В STO.	Измерить напряжение питания 24 В STO для проверки стабильности питания. Затянуть ослабленные или отсоединенные кабели.
3. STO не активен.	Ошибка сохраняется после выполнения предыдущих действий.	Заменить сервопривод.

Когда параметр H0A-21 установлен на значение "0", STO показывает состояние STO. Когда параметр H0A-21 установлен на значение "1", STO показывает ошибку E150.0.

■ E150.1: Ошибка входа сигнала STO

Непосредственная причина:

Одноканальный вход STO недействителен.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Аномальная подача питания на STO.	Проверить работу источника питания 24 В STO.	Измерить напряжение питания 24 В STO для проверки стабильности питания. Затянуть ослабленные или отсоединенные кабели.
2. Аномальная работа входного резистора STO.	После срабатывания STO на MCU отправляется только один сигнал STO после отключения питания 24 В из-за дрейфа входного резистора.	Заменить сервопривод.
3. STO не активен.	Ошибка сохраняется после выполнения предыдущих действий.	Заменить сервопривод.

■ E150.2: Обнаружено аномальное напряжение

Непосредственная причина:

MCU контролирует питание напряжением 5 В, подаваемое на буфер ШИМ для определения возникновения перенапряжения или пониженного напряжения. При аномальном напряжении отображается ошибка E150.2.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Аномальное питание 5 В, подаваемое на буфер.	Проверить источник питания 5 В.	Заменить сервопривод.

■ E150.3: Сбой обнаружения предшествующего оптоэлектронного устройства STO

Непосредственная причина:

Короткое замыкание возникает на оптоэлектронном устройстве предшествующей аппаратной цепи STO.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Короткое замыкание возникает на предшествующем оптоэлектронном устройстве STO1 или STO2.	Сервопривод не отображает ошибку E150.0 при выключении и повторном включении питания 24 В.	Заменить сервопривод.

■ E150.4: Ошибка обнаружения буфера ШИМ

Непосредственная причина:

Возникает ошибка на интегральной схеме буфера ШИМ при обнаружении инициализации при включении питания (невозможно заблокировать сигнал ШИМ).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Буфер не может заблокировать сигналы ШИМ.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ E201.0: Превышение тока фазы P

Непосредственная причина:

Чрезмерно высокий ток протекает через положительный полюс цепи постоянного – переменного тока.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильно выставлены коэффициенты усиления. Это приводит к колебаниям двигателя. 2. Энкодер подключен неправильно, изношен, или ослабли соединения. 3. Ошибка сервопривода. 4. На рекуперативном резисторе возникает перегрузка по току.	◆ Проверить, возникает ли вибрация или резкий шум во время запуска и работы двигателя, или просмотреть "Обратную связь по току" в программном инструменте. ◆ Проверить, используются ли кабели энкодера, предоставленные компанией Inovance. Убедиться, что кабель энкодера не изношен, не поврежден коррозией. Проверить соединения кабеля. ◆ Выключить сигнал S-ON и провернуть вал двигателя вручную, при этом наблюдая за изменением значения параметра 200B-12h при вращении вала. ◆ Отсоединить кабель двигателя, неисправность сохраняется после выключения и повторного включения сервопривода. ◆ Проверить, не слишком ли низкое сопротивление внешнего рекуперативного резистора, проверить замыкание рекуперативного резистора (между клеммами P и C).	◆ Настроить коэффициенты усиления. ◆ Перепаять, затянуть или заменить кабели энкодера. ◆ Заменить сервопривод. ◆ Снова подобрать сопротивление и модель рекуперативного резистора. ◆ Выполнить электромонтаж.

■ E201.1: Превышения тока фазы U

■ Непосредственная причина: На фазе U обнаруживается высокий ток, превышающий пороговое значение.

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Плохой контакт кабелей двигателя. 2. Кабели двигателя заземлены. 3. Короткое замыкание кабелей UVW двигателя. 4. Повреждение двигателя из-за перегрева.	◆ Проверить, не произошло ли ослабление или отсоединение кабелей питания сервопривода и кабелей двигателя на стороне сервопривода UVW. ◆ Если кабели питания сервопривода и кабели двигателя подключены правильно, измерить сопротивление изоляции между краями UVW сервопривода и кабелем PE, убедиться, что оно находится на уровне нескольких MΩ. ◆ Отсоединить кабели двигателя и проверить на предмет короткого замыкания между кабелями UVW, проверить на предмет оголения проводки. ◆ Отсоединить кабели двигателя и измерить сопротивление между кабелями UVW двигателя.	◆ Затянуть ослабленные или отсоединившиеся кабели. ◆ Заменить двигатель в случае плохой изоляции. ◆ Подключить кабели двигателя надлежащим образом. ◆ Заменить двигатель, если сопротивление между кабелями UVW двигателя не сбалансировано.

■ E201.2: Превышение тока фазы V

■ Непосредственная причина: На фазе V обнаруживается высокий ток, превышающий пороговое значение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Плохой контакт кабелей двигателя. 2. Кабели двигателя заземлены. 3. Короткое замыкание кабелей UVW двигателя. 4. Повреждение двигателя из-за перегрева.	◆ Проверить, не произошло ли ослабление или отсоединение кабелей питания сервопривода и кабелей двигателя на стороне сервопривода UVW. ◆ Если кабели питания сервопривода и кабели двигателя подключены правильно, измерить сопротивление изоляции между краями UVW сервопривода и кабелем PE, убедиться, что оно находится на уровне нескольких MΩ. ◆ Отсоединить кабели двигателя и проверить на предмет короткого замыкания между кабелями UVW, проверить на предмет оголения проводки. ◆ Отсоединить кабели двигателя и измерить сопротивление между кабелями UVW двигателя.	◆ Затянуть ослабленные или отсоединившиеся кабели. ◆ Заменить двигатель в случае плохой изоляции. ◆ Подключить кабели двигателя надлежащим образом. ◆ Заменить двигатель, если сопротивление между кабелями UVW двигателя не сбалансировано.

■ E201.4: Превышение тока фазы N

Непосредственная причина:

■ Непосредственная причина: На фазе N обнаруживается высокий ток, превышающий пороговое значение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Плохой контакт кабелей двигателя. 2. Кабели двигателя заземлены. 3. Короткое замыкание кабелей UVW двигателя. 4. Повреждение двигателя из-за перегрева.	◆ Проверить, не произошло ли ослабление или отсоединение кабелей питания сервопривода и кабелей двигателя на стороне сервопривода UVW. ◆ Если кабели питания сервопривода и кабели двигателя подключены правильно, измерить сопротивление изоляции между краями UVW сервопривода и кабелем PE, убедиться, что оно находится на уровне нескольких MΩ. ◆ Отсоединить кабели двигателя и проверить на предмет короткого замыкания между кабелями UVW, проверить на предмет оголения проводки. ◆ Отсоединить кабели двигателя и измерить сопротивление между кабелями UVW двигателя.	◆ Затянуть ослабленные или отсоединившиеся кабели. ◆ Заменить двигатель в случае плохой изоляции. ◆ Подключить кабели двигателя надлежащим образом. ◆ Заменить двигатель, если сопротивление между кабелями UVW двигателя не сбалансировано. ◆ Выполнить электромонтаж.

■ E208.0: Частое обновление контрольных данных положения MCU

Найти причину ошибки по внутреннему коду ошибки (200B-2Eh).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Превышено время ожидания обмена данными Modbus.	200B-2Eh = 1208: Повреждение внутренней интегральной схема.	Заменить сервопривод.
2. Время ожидания работы FPGA истекло.	200B-2Eh = 0208: Выяснить причину в соответствии с п. 1.	

■ E208.2: Время ожидания обмена данными энкодера истекло

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Сервопривод не получает данные, возвращенные энкодером, в течение трех последовательных циклов.	◆ Проверить разряд 12 параметра H0B-30. ◆ Неправильное подключение кабеля энкодера. ◆ Кабель энкодера ослаблен. ◆ Чрезмерная длина кабеля энкодера. ◆ Обмен данными энкодера подвержен воздействию помех. ◆ Ошибка в работе энкодера.	◆ Проверить правильность модели двигателя. ◆ Проверить состояние кабеля энкодера. ◆ Проверить правильность установки версии энкодера (H00-04). ◆ При неправильной работе сервопривода заменить сервопривод.

■ E208.3: Ошибка выборки тока

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Аномальная выборка тока на фазе U и фазе V.	Проверить на предмет присутствия крупного оборудования, создающего помехи, проверить источники помех в шкафу. Повреждение внутренней интегральной схемы выборки тока.	◆ Проверить правильность заземления и экранирования сервопривода и двигателя. ◆ Установить магнитное кольцо на кабели питания двигателя и кабели энкодера. ◆ Заменить сервопривод.

■ E208.4: Время ожидания работы токовой петли FPGA истекло

Причина:

Время работы токовой петли превышает пороговое значение интервала.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Время ожидания работы FPGA истекло.	200B-2Eh (Код внутренней ошибки) = 4208: Время ожидания работы токовой петли истекло	Отключить некоторые ненужные функции для сокращения времени работы токовой петли.

■ E210.0: Замыкание выхода на землю

Непосредственная причина:

Сервопривод обнаруживает аномальный ток фазы двигателя или напряжение на шине во время самодиагностики при включении питания.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Короткое замыкание кабелей питания (UVW) сервопривода на землю.	Отсоединить кабели двигателя и проверить на предмет замыкания кабелей питания сервопривода (UVW) на землю (PE).	Повторно подключить или заменить кабели питания сервопривода.
2. Короткое замыкание двигателя на землю.	После проверки надежного подключения кабелей питания сервопривода и кабелей двигателя, проверить, соответствует ли сопротивление изоляции между клеммами UVW сервопривода и кабелем заземления (PE) значению в MΩ.	Заменить серводвигатель.
3. Ошибка сервопривода.	Отсоединить кабели питания сервопривода от сервопривода. Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ E234.0: Защита от разгона

Непосредственная причина:

Направление контрольных данных крутящего момента противоположно направлению обратной связи по частоте вращения в режиме управления крутящим моментом.

Направление обратной связи по частоте вращения противоположно направлению контрольных данных частоты вращения скорости в режиме управления положением или частотой вращения.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Подключение кабелей UVW с неправильной последовательностью фаз.	Проверить, соответствует ли последовательность фаз UVW на стороне сервопривода последовательности на стороне двигателя.	Подключить кабели UVW в соответствии с правильной последовательностью фаз.
2. Возникает ошибка при начальном обнаружении фазы ротора двигателя из-за сигналов помех при включении питания.	Последовательность фаз UVW правильная, но при включенном сервоприводе возникает ошибка E234.0.	Выключить и снова включить сервопривод.
3. Неправильная модель энкодера или неправильное подключение.	Обратиться к заводским табличкам сервопривода и серводвигателя, чтобы убедиться в том, что используемые устройства – это сервопривод и серводвигатель серии SV660N компании Inovance.	Заменить на совместимые друг с другом сервопривод и серводвигатель. При использовании сервопривода и серводвигателя серии SV660N компании Inovance убедиться, что параметр 2000-01h установлен на значение 14000. Перепроверить модель двигателя, модель энкодера и кабельные соединения энкодера.
4. Неправильное подключение кабеля энкодера, повреждение кабеля коррозией или ослабление кабеля.	Проверить, используется ли кабель энкодера, предоставленный компанией Inovance. Проверить кабель на предмет износа, коррозии или ослабления. Отключить сигнал S-ON, повернуть вал двигателя вручную и проверить, происходит ли изменение значения параметра 200B-0Bh (Электрический угол) при вращении вала двигателя.	Перепаять, затянуть или заменить кабели энкодера.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
5. Слишком высокая гравитационная нагрузка при управлении движением рабочего органа по вертикальной оси.	Проверить величину нагрузки по вертикальной оси. Отрегулировать параметры тормоза 2002-0Ah – 2002-0Dh и проверить возможность сброса ошибки.	Снизить нагрузку по вертикальной оси, отрегулировать уровень жесткости или скрыть такую ошибку, при отсутствии негативного влияния на уровень безопасности и эксплуатацию оборудования в нормальном режиме.
6. Неправильные настройки параметров приведут к чрезмерной вибрации.	Уровень жесткости слишком высокий. Это приводит к чрезмерной вибрации.	Установите соответствующий уровень жесткости, чтобы избежать чрезмерной вибрации.

■ E400.0: Перенапряжение в главной цепи

Непосредственная причина:

Напряжение шины постоянного тока между клеммами P и N превышает пороговое значение перенапряжения.

Сервопривод 220 В:

Номинальное значение: 310 В

Пороговое значение перенапряжения: 420 В

Сервопривод 380 В:

Номинальное значение: 540 В

Пороговое значение перенапряжения: 760 В

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Слишком высокое входное напряжение главной цепи.	Проверить характеристики ввода питания сервопривода и измерить входное напряжение на кабелях питания главной цепи (RST) со стороны сервопривода, убедиться, что напряжение находится в следующих пределах: ◆ Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) ◆ Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В)	Заменить или отрегулировать источник питания в соответствии с указанными диапазонами.
2. Источник питания нестабилен или поврежден из-за удара молнии.	Проверить стабильность питания, подаваемого на сервопривод, проверить факт повреждения из-за удара молнии, убедиться, что питание находится в пределах вышеуказанного диапазона.	Подключить устройство защиты от перенапряжения, а затем включите цепь управления и главную цепь. Если ошибка сохраняется, заменить сервопривод.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
3. Сбой рекуперативного резистора.	Если используется внутренний рекуперативный резистор (2002-1Ah = 0), проверить перемыкание клеммы P и D. Если клеммы перемыкаются, измерить сопротивление между клеммами C и D. Если используется внешний рекуперативный резистор (2002-1Ah = 1, 2), измерить сопротивление между клеммами P и C. Технические характеристики рекуперативного резистора см. в п. *"1.1.4 Технические характеристики рекуперативного резистора"*.	◆ Если сопротивление равно "∞" (бесконечно), рекуперативный резистор отключен внутри. ◆ При использовании внутреннего рекуперативного резистора заменить его внешним резистором (2002-1Ah = 1, 2) и снять перемычку между клеммами P и D. Подобрать внешний рекуперативный резистор с таким же сопротивлением и равным или большим номиналом мощности, чем у внутреннего. ◆ При использовании внешнего рекуперативного резистора заменить его новым и подключить новый резистор между клеммами P и C. Установить параметр 2002-1Bh (Мощность внешнего рекуперативного резистора) и 2002-1Ch (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора) в соответствии с характеристиками используемого внешнего рекуперативного резистора.
4. Сопротивление внешнего рекуперативного резистора слишком велико, а поглощение энергии при торможении недостаточное.	Измерить сопротивление внешнего рекуперативного резистора между клеммами P и C и сравнить измеренное значение с рекомендуемым значением.	Подключить новый внешний рекуперативный резистор рекомендуемого сопротивления между клеммами P и C. Установить параметр 2002-1Bh (Мощность внешнего рекуперативного резистора) и 2002-1Ch (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора) в соответствии с характеристиками используемого внешнего рекуперативного резистора.
5. Двигатель находится в состоянии резкого ускорения/замедления, и максимальная энергия торможения превышает значение поглощения энергии.	Проверить время ускорения/замедления во время работы, посредством измерения проверить, превышает ли напряжение шины постоянного тока между клеммами P и N пороговое значение ошибки при замедлении.	Убедиться, что входное напряжение главной цепи находится в пределах указанного диапазона, а затем, если разрешено, увеличить время ускорения/замедления.
6. Значение выборки напряжения на шине значительно отличается от измеренного значения.	Проверить, находится ли обнаруженное напряжение шины (200B-1Bh) в следующем диапазоне: Сервопривод 220 В: 200B-1Bh > 420 В Сервопривод 380 В: 200B-1Bh > 760 В Измерить и проверить насколько близко напряжение шины постоянного тока, обнаруженное между клеммами P и N, к значению, отображаемому в параметре 200B-1Bh.	Обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.
7. Ошибка сервопривода.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения главной цепи.	Заменить сервопривод.

■ E410.0: Пониженное напряжение главной цепи

Непосредственная причина:

Напряжение шины постоянного тока между клеммами P и N ниже минимального порогового значения напряжения.

Сервопривод 220 В:

Номинальное значение: 310 В

Пороговое значение пониженного напряжения: 200 В (или 180 В for сервоприводов мощностью 7,5 Вт)

Сервопривод 380 В:

Номинальное значение: 540 В

Пороговое значение пониженного напряжения: 380 В

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Источник питания главной цепи нестабилен или выходит из строя. 2. Происходит мгновенный сбой питания.	Проверить характеристики ввода питания сервопривода. Посредством измерения проверить, находится ли входное напряжение кабелей главной цепи в следующем диапазоне: ◆ Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) ◆ Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В) Измерение выполнять на всех трех фазах.	Повысить мощность.
3. Во время работы происходит падение напряжения на источнике питания.	Контролировать входное напряжение сервопривода для проверки факта использования этого источника питания для подачи питания на другие устройства, которое приводит к недостаточной мощности и падению напряжения.	
4. Потеря фазы: Трехфазный сервопривод подключен к однофазному источнику питания.	Проверить правильность подключения кабелей главной цепи и скрытие обнаружения ошибки потери фазы (200A-01h).	Заменить кабели и правильным образом подключить кабели главной цепи. Три фазы: R, S, T
5. Ошибка сервопривода.	Проверить, находится ли обнаруженное напряжение шины (200B-1Bh) в следующем диапазоне: Сервопривод 220 В: 200B-1Bh < 200 В (или < 180 В для сервоприводов мощностью 750 Вт) Сервопривод 380 В: 200B-1Bh < 380 В Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения главной цепи.	Заменить сервопривод.

■ E420.0: Ошибка потери фазы

Непосредственная причина:

Потеря фазы на трехфазном сервоприводе.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильное подключение трехфазных входных кабелей.	Убедиться в хорошем состоянии и правильном подключении кабелей между стороной источника питания и входными клеммами главной цепи (R/S/T).	Заменить кабели и правильным образом подключить кабели главной цепи.
2. Трехфазный сервопривод подключен к однофазному источнику питания. 3. Трехфазное питание не сбалансировано или слишком низкое напряжение всех трех фаз.	Проверить характеристики ввода питания сервопривода и посредством измерения убедиться, что входное напряжение главной цепи находится в следующем диапазоне: ◆ Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) ◆ Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В) Измерение выполнять на всех трех фазах.	Допускается подключение трехфазного сервопривода мощностью 0,75 кВт (2001-03h = 5) к однофазному источнику питания. Если входное напряжение соответствует спецификациям, установить параметр 200A-01h на значение "2" (Отключение предупреждения и ошибки потери фазы ввода питания). Если входное напряжение не соответствует спецификациям, заменить или отрегулируйте источник питания.
4. Ошибка сервопривода.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения главной цепи (L1, L2, L3).	Заменить сервопривод.

■ E430.0: Пониженное напряжение цепи управления

Непосредственная причина:

Напряжение питания цепи управления ниже минимального порогового напряжения.

Сервопривод 220 В:

Номинальное значение: 310 В

Пороговое значение пониженного напряжения: 190 В

Сервопривод 380 В:

Номинальное значение: 540 В

Пороговое значение пониженного напряжения: 350 В

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Нестабильное питание цепи управления или происходит падение напряжения источника питания.	Проверить возникновение ошибки при отключении питания цепи управления (L1C, L2C) или при мгновенном сбое питания.	Восстановить системные параметры до значений по умолчанию (2002-20h = 1) и повторно записать параметры.
	Методом измерения убедиться, находится ли входное напряжение на кабеле цепи контура управления в следующем диапазоне: ◆ Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) ◆ Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В)	Повысить мощность.
2. Плохой контакт кабелей цепи управления	Проверить правильность подключения кабелей цепи управления, посредством измерения проверить, находится ли напряжение кабеля цепи управления на стороне сервопривода в пределах вышеуказанного диапазона.	Переподключить или заменить кабели.

■ E500.0: Превышение частоты вращения двигателя

Непосредственная причина:

Фактическая частота вращения серводвигателя превышает пороговое значение превышения частоты вращения.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильная последовательность фаз UVW кабелей двигателя.	Проверить, соответствует ли последовательность фаз UVW на стороне сервопривода последовательности на стороне двигателя.	Подключить кабели UVW в соответствии с правильной последовательностью фаз.
2. Параметр 200A-09h настроен неправильно.	Проверить, меньше ли пороговое значение превышения частоты вращения, чем максимальная частота вращения двигателя, требуемая в реальных областях применения. Пороговое значение превышения частоты вращения = 1,2 x Максимальная частота вращения двигателя (200A-09h = 0) Пороговое значение превышения частоты вращения = 200A-09h (уставка параметра 200A-09h не равна "0" и меньше максимальной частоты двигателя в 1,2 раза).	Сбросить пороговое значение превышения частоты вращения в соответствии с фактическими механическими требованиями.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
3. Входные контрольные данные превышают пороговое значение превышения частоты вращения.	Проверьте, превышает ли частота вращения двигателя, соответствующая входным контрольным данным, пороговое значение превышения частоты вращения. ◆ Режим управления положением В режиме CSP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h для проверки приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации и преобразовать его в соответствующее значение частоты вращения. В режиме PP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значение параметра 6081h (Скорость профиля). В режиме HM просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значения параметров 6099-01h и 6099-02h. ◆ Режим управления частотой вращения Просмотреть передаточное число (6091h), целевую скорость (60FFh), предельные значения частоты вращения (2006-09h и 2006-0Ah) и максимальную скорость профиля (607Fh). ◆ Режим управления крутящим моментом: Просмотреть предельные значения частоты вращения, определенные параметрами 2007-14h и 2007-15h, и проверить соответствующие предельные значения частоты вращения.	◆ Режим управления положением В режиме CSP уменьшить приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации. Хост-контроллер должен обрабатывать линейное изменение положения при формировании контрольных данных. В режиме PP уменьшить значение параметра 6081h или увеличить ускорение и замедление (6083h и 6084h). HM: Уменьшить значения параметров 6099-01h и 6099-02h или увеличить ускорение/замедление (609Ah). Снизить передаточное число в соответствии с фактическими условиями. ◆ Режим управления частотой вращения: Уменьшить целевую скорость, предел частоты вращения и передаточное число. В режиме PV увеличить линейное изменение частоты вращения в параметрах 6083h и 6084h. В режиме CSV хост-контроллер должен управлять линейным изменением частоты вращения. ◆ Режим управления крутящим моментом: Установить предел частоты вращения на значение ниже порогового значения превышения частоты вращения.
4. Превышение частоты вращения двигателя.	Используя программный инструмент проверить, превышает ли обратная связь по частоте вращения пороговое значение превышения частоты вращения.	Отрегулировать коэффициент усиления или условия работы оборудования.
5. Ошибка сервопривода.	Ошибка сохраняется после нескольких выключений и включений сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ E500.1: Переполнение обратной связи по частоте вращения

Непосредственная причина:

Переполнение измерения частоты вращения FPGA.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Аномальное измерение частоты вращения FPGA.	Проверить, равен ли разряд 9 параметра H0B-30 значению "1".	◆ Неправильная обратная связь по частоте вращения, проверить правильность версии энкодера (H00-04). ◆ Заменить кабели энкодера. ◆ Кабели энкодера находятся под воздействием помех. Переподключить кабель заземления и экранированный кабель или установить магнитное кольцо на кабель энкодера.

■ E500.2: Превышение скорости импульса обратной связи по положению FPGA

Непосредственная причина:

Превышение частоты вращения возникает в импульсе обратной связи по положению FPGA.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
MCU обнаруживает чрезмерное увеличение импульса, возвращаемое FPGA.	1. Проверить, не происходит ли резкого изменения значения параметра H0B-17. 2. Проверить на наличие помех в обмене данными между сервоприводом и энкодером.	Изменить значение параметра H0A-70 (Пороговое значение превышения частоты вращения). Значение параметра H0A-70 по умолчанию равно "0". Использовать максимальную частоту вращения двигателя в качестве порогового значения чрезмерного приращения импульса.

■ E602.0: Ошибка автоматической подстройки угла

Непосредственная причина:

При автоматической подстройке угла возникает аномальное дрожание сигнала обратной связи энкодера.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Возникает ошибка обратной связи энкодера.	Проверить воздействие помех на обмен данными энкодера.	Проверить проводку энкодера.

■ E602.2: Во время автоматической подстройки угла обнаружена неправильная последовательность фаз UVW

Непосредственная причина:

При автоматической подстройке угла обнаружена неправильная последовательность фаз UVW.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Кабели UVW подключены неправильно, неправильное подключение обнаруживается при автоматической подстройке угла.	-	Поменять местами кабели любых двух фаз UVW и снова выполнить автоматическую подстройку.

■ E605.0: Чрезмерно высокая частота вращения при S-ON

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Частота вращения сервоприводов размеров A и B превышает номинальную частоту вращения при включении сервопривода.	Проверить, находится ли двигатель в состоянии выработки энергии.	Снизить частоту вращения и повторно включить сигнал S-ON.

■ E620.0: Перегрузка двигателя

Непосредственная причина:

Накопленная теплота серводвигателя достигает порогового значения срабатывания ошибки.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильное подключение кабеля двигателя и энкодера.	Проверить проводку между сервоприводом, серводвигателем и энкодером, сверить ее с электромонтажной схемой.	Присоединить кабели в соответствии с электромонтажной схемой. Рекомендуется использовать кабели, предоставленные компанией Inovance. При использовании нестандартных кабелей убедиться, что они изготовлены и подключены в соответствии с инструкциями по электромонтажу.
2. Чрезмерная нагрузка. Двигатель продолжает выдавать эффективный крутящий момент выше номинального значения.	Проверить характеристики перегрузки сервопривода или серводвигателя. Проверить, продолжает ли средний коэффициент нагрузки (200B-0DH) превышать значение 100,0 %.	Заменить сервопривод большой мощности и соответствующий серводвигатель или уменьшить нагрузку и увеличить время ускорения/замедления.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
3. Слишком частое ускорение/замедление или слишком большая инерция нагрузки.	Рассчитать коэффициент механической инерции или выполнить автоматическую подстройку инерции и просмотрите значение параметра 2008-10h (Коэффициент инерции нагрузки). Подтвердить отдельный рабочий цикл для циклической работы.	Увеличить время ускорения/замедления отдельного рабочего цикла.
4. Неправильные коэффициенты усиления или слишком высокий уровень жесткости.	Понаблюдать за вибрацией двигателя, проверить на предмет аномального шума двигателя во время работы.	Настроить коэффициенты усиления.
5. Модели сервопривода или двигателя настроены неправильно.	Проверить модель двигателя 2000-06h и модель сервопривода 2001-0Bh.	Обратиться к информации на заводской табличке сервопривода и правильным образом установить модель сервопривода и модель двигателя.
6. Двигатель останавливается из-за механических факторов, приводящих к перегрузке во время работы.	Проверить контрольные данные частоты вращения и частоту вращения двигателя (200B-01h) посредством программного инструмента или кнопочной панели: ◆ Контрольные данные в режиме управления положением: 200B-0Eh (Счетчик входа контрольных данных положения) ◆ Контрольные данные в режиме управления частотой вращения: 200B-02h (Контрольные данные частоты вращения) ◆ Контрольные данные в режиме управления крутящим моментом: 200B-03h (Внутренние контрольные данные крутящего момента) Убедиться, что значение контрольных данных не равно 0, а частота вращения двигателя равна 0.	Исключить механические факторы.
7. Ошибка сервопривода.	Ошибка сохраняется после нескольких выключений и включений сервопривода.	Заменить сервопривод.

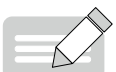
При возникновении ошибки E620.0 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

■ E630.0: Останов двигателя

Непосредственная причина:

Фактическое значение частоты вращения двигателя ниже 10 об/мин, но контрольные данные крутящего момента достигают предельного значения, и такое состояние сохраняется в течение периода времени, определенного параметром 200A-21h.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Потеря фазы на выходе (UVW) или неправильная последовательность фаз сервопривода.	Выполнить пробный пуск двигателя без нагрузки и проверить кабельные соединения и последовательность фаз.	Переподключить кабели в соответствии с электромонтажной схемой или заменить кабели.
2. Неправильная установка параметров двигателя (особенно пары полюсов), и автоматическая подстройка угла двигателя не выполняется.	Прочитать параметры в группе H00 для проверки правильности установки пары полюсов. Выполнить автоматическую подстройку угла двигателя несколько раз и проверить, остается ли значение параметра H00-28 неизменным.	Изменить значения параметров двигателя.
3. Команды обмена данными находятся под воздействием помех.	Проверить возникновение дрожания в командах, отправляемых с хост-контроллера, проверить воздействие помех на обмен данными EtherCAT.	Проверить наличие помех в цепи обмена данными между хост-контроллером и сервоприводом.
4. Останов двигателя, вызванный механическими факторами.	Проверить контрольные данные частоты вращения и частоту вращения двигателя (H0B-00) посредством программного инструмента или кнопочной панели. ◆ Контрольные данные в режиме управления положением: H0B-13 (Счетчик входа контрольных данных положения) ◆ Контрольные данные в режиме управления частотой вращения: H0B-01 (Контрольные данные частоты вращения) ◆ Контрольные данные в режиме управления крутящим моментом: H0B-02 (Внутренние контрольные данные крутящего момента) Убедиться, что значение контрольных данных не равно 0, а частота вращения двигателя равна 0. Проверить форму сигнала обратной связи по току (контрольные данные крутящего момента).	Проверить заедание какой-либо механической детали или ее смещение.



При возникновении ошибки E630.0 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

■ E640.0: Перегрев IGBT

Непосредственная причина: Температура IGBT достигает порогового значения срабатывания ошибки, определенного в параметре H0A-18.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Сервопривод часто отключается для сброса ошибки перегрузки. 3. Поврежден вентилятор. 4. Неправильное направление монтажа и свободное пространство вокруг сервопривода. 5. Ошибка сервопривода.	◆ Измерить температуру окружающей среды ◆ Просмотреть журнал ошибок (Установить параметр 200B-22h и проверить значение параметра 200B-23h) для просмотра ошибки или предупреждения о перегрузке (E620.0, E630.0, E650.0, E909.0, E920.0 и E922.0). ◆ Проверить, вращается ли вентилятор во время работы. ◆ Проверьте правильность установки сервопривода. ◆ Сервопривод перезапускается через 5 мин после отключения питания, но ошибка сохраняется.	◆ Улучшить условия охлаждения для снижения температуры окружающей среды. ◆ Изменить режим сброса ошибки и выполнить сброс через 30 с после перегрузки. Использовать сервопривод и серводвигатель с более высокими характеристиками. Увеличить время ускорения/замедления и снизить нагрузку. ◆ Заменить сервопривод. ◆ Выполнить монтаж сервопривода в соответствии с требованиями монтажа. ◆ Заменить сервопривод.

ПРИМЕЧАНИЕ

При возникновении ошибки E640.0 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

■ E640.1: Перегрев ограничительного диода

Непосредственная причина: Температура ограничительного диода достигает порогового значения ошибки, определяемого параметром H0A-18.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Сервопривод часто отключается для сброса ошибки перегрузки. 3. Поврежден вентилятор. 4. Неправильное направление монтажа и свободное пространство вокруг сервопривода. 5. Ошибка сервопривода.	◆ Измерить температуру окружающей среды ◆ Просмотреть журнал ошибок (Установить параметр 200B-22h и проверить значение параметра 200B-23h) для просмотра ошибки или предупреждения о перегрузке (E620.0, E630.0, E650.0, E909.0, E920.0 и E922.0). ◆ Проверить, вращается ли вентилятор во время работы. ◆ Проверьте правильность установки сервопривода. ◆ Сервопривод перезапускается через 5 мин после отключения питания, но ошибка сохраняется.	◆ Улучшить условия охлаждения для снижения температуры окружающей среды. ◆ Изменить режим сброса ошибки и выполнить сброс через 30 с после перегрузки. Использовать сервопривод и серводвигатель с более высокими характеристиками. Увеличить время ускорения/замедления и снизить нагрузку. ◆ Заменить сервопривод. ◆ Выполнить монтаж сервопривода в соответствии с требованиями монтажа. ◆ Заменить сервопривод.

ПРИМЕЧАНИЕ

При возникновении ошибки E640.1 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

■ E650.0: Перегрев радиатора

Непосредственная причина:

Температура модуля питания сервопривода выше порогового значения срабатывания защиты от перегрева.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Слишком высокая температура окружающей среды.	Измерить температуру окружающей среды	Улучшить условия охлаждения для снижения температуры окружающей среды.
2. Сервопривод часто отключается для сброса ошибки перегрузки.	Просмотрите записи об ошибках: Проверить сообщения об ошибках перегрузки (Установить параметр 200B-22h и просмотреть значение параметра 200B-23h) или о предупреждениях (E620.0, E630.0, E650.0, E909.0, E920.0 и E922.0).	Изменить режим сброса ошибки и выполнить сброс через 30 с после перегрузки. Использовать сервопривод и серводвигатель с более высокими характеристиками. Увеличить время ускорения/замедления и снизить нагрузку.
3. Поврежден вентилятор.	Проверить, вращается ли вентилятор во время работы.	Заменить сервопривод.
4. Неправильное направление монтажа и свободное пространство вокруг сервопривода.	Проверьте правильность установки сервопривода.	Выполнить монтаж сервопривода в соответствии с требованиями монтажа.
5. Ошибка сервопривода.	Сервопривод перезапускается через 5 мин после отключения питания, но ошибка сохраняется.	Заменить сервопривод.

При возникновении ошибки E650.0 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

- E660.0: Перегрев двигателя с воздушным охлаждением

Непосредственная причина:

Слишком высокая температура двигателя с воздушным охлаждением.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Слишком высокая температура двигателя с воздушным охлаждением.	Измерить температуру двигателя с воздушным охлаждением.	Охладить двигатель.

- E661.0: Слишком низкие значения коэффициентов усиления, полученных в результате автоматической подстройки

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильные коэффициенты усиления, полученные посредством STune или ETune.	-	1. Настроить задерживающую характеристику вручную, если подавление вибрации невозможно. 2. Проверить, не установлен ли слишком низкий порог позиционирования. Увеличить контрольные данные времени ускорения/замедления. 3. Изменить электронное передаточное число для улучшения контрольного разрешения или увеличить время фильтра контрольных данных в интерфейсе настройки параметров, проверить, не возникает ли на оборудовании циклическая вибрация.
2. Подавление вибрации невозможно, а внутренние коэффициенты усиления достигают нижнего предельного значения.		

- E731.0: Неисправность батареи энкодера

Непосредственная причина:

Напряжение батареи абсолютного энкодера ниже 2,8 В.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Батарея не подключена при включении питания.	Проверить, подключена ли батарея при отключении питания.	Установить параметр 200D-15h на значение "1" для сброса ошибки.
Слишком низкое напряжение батареи энкодера.	Измерить напряжение батареи.	Заменить батарею на батарею соответствующего напряжения.

■ E733.0: Ошибка многооборотного подсчета энкодера

Непосредственная причина:

Неправильный многооборотный подсчет энкодера.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Ошибка в работе энкодера.	Установить параметр 200D-15h на значение "2" для сброса ошибки. Ошибка E733.0 сохраняется после нескольких выключений и включений сервопривода.	Заменить серводвигатель.

■ E735.0: Переполнение многооборотного подсчета энкодера

Непосредственная причина:

На абсолютном энкодере происходит переполнение при многооборотном подсчете.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Количество оборотов в прямом направлении превышает 32767 или количество оборотов в обратном направлении превышает 32768.	Проверить, равно ли значение параметра H0B-70 (Количество оборотов абсолютного энкодера) 32767 или 32768 при работе сервопривода в линейном режиме с абсолютным положением (H02-01 = 1).	Установить параметр H0D-20 (Выбор сброса абсолютного энкодера) на значение "2" (Сброс ошибки энкодера и многооборотных данных) и снова включить сервопривод. При необходимости выполнить возврат в исходное положение.

■ E740.2: Ошибка абсолютного энкодера

Непосредственная причина:

На абсолютном энкодере истекает время ожидания обмена данными.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Нарушение обмена данными между сервоприводом и энкодером.	Убедиться, что значение параметра H0B-28 (Информация об ошибке абсолютного энкодера, предоставляемая FPGA) не равно "0".	◆ Проверить правильность установки параметра H00-00 (Код двигателя). ◆ Убедиться в правильности подключения кабеля энкодера. ◆ Проверить правильность заземления сервопривода и серводвигателя. Возможна установка магнитного кольца на кабель энкодера для снижения помех.

■ E740.3: Ошибка однооборотного расчета абсолютного энкодера

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Внутренняя ошибка энкодера.	Проверить, равен ли разряд 7 параметра H0B-28 значению "1".	◆ Проверить правильность установки версии энкодера (H00-04). ◆ Проверить состояние кабеля энкодера. ◆ Заменить серводвигатель.

■ E740.6: Ошибка записи энкодера

Непосредственная причина:

Ошибка записи в энкодере.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Возникает ошибка при записи смещения положения после автоматической подстройки угла.	-	Проверить правильность подключения экрана кабеля энкодера и кабеля заземления.

■ E755.0: Сбой связи энкодера Nikon

Непосредственная причина:

Сбой обмена данными с энкодером Nikon.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Ошибка обмена данными энкодера или ошибка энкодера обнаружена после инициализации сервопривода при включении питания. 2. Ошибка E755.0 появляется, при включении многооборотного энкодера Nikon, долгое время находившегося без батареи.	◆ Проверить правильность подключения энкодера. ◆ Убедиться в отсутствии помех от крупного оборудования, в плотном соединении разъемов и целостности кабелей.	◆ Убедиться в правильности подключения кабеля энкодера. ◆ Принять надлежащие меры по экранированию при наличии источника помех.

■ E760.0: Перегрев энкодера

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Слишком высокая температура абсолютного энкодера.	Измерить температуру энкодера или двигателя.	Выключить сигнал S-ON для охлаждения энкодера.

■ E765.0: Данные энкодера Nikon за пределами допустимого диапазона

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
В энкодере обнаружен перегрев, превышение частоты вращения или ошибка доступа к ЭСППЗУ.	Ошибка обнаруживается энкодером Nikon, а сервопривод лишь отображает ошибку.	Установить параметр H0D-21h на значение "1" для сброса ошибки.

■ EB00.0: Слишком большое отклонение по положению

Непосредственная причина:

Отклонение положения превышает значение, определенное параметром 6065h, в режиме управления положением.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Потеря фазы на выходе (UVW) или неправильная последовательность фаз сервопривода.	Выполнить пробный пуск двигателя без нагрузки и проверить кабельные соединения.	Переподключить кабели в соответствии с электромонтажной схемой или заменить кабели.
2. Кабели сервопривода UVW или кабель энкодера отсоединен.	Проверить проводку.	Переподключить кабели. Последовательность фаз UVW на стороне сервопривода должна соответствовать последовательности на стороне двигателя. При необходимости заменить кабели новыми и убедиться в правильном подключении кабелей.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
3. Останов двигателя, вызванный механическими факторами.	Проверить контрольные данные частоты вращения и частоту вращения двигателя (200B-01h) посредством программного инструмента или кнопочной панели: Контрольные данные в режиме управления положением: 200B-0Eh (Счетчик входа контрольных данных положения) Контрольные данные в режиме управления частотой вращения: 200B-02h (Контрольные данные частоты вращения) Контрольные данные в режиме управления крутящим моментом: 200B-03h (Внутренние контрольные данные крутящего момента) Убедиться, что значение контрольных данных не равно 0, а частота вращения двигателя равна 0.	Исключить механические факторы.
4. Слишком низкий коэффициент усиления сервопривода.	Проверить усиление контура положения и контура частоты вращения сервопривода. 1-й набор коэффициентов усиления: 2008-01h – 2008-03h 2-й набор коэффициентов усиления: 2008-04h – 2008-06h	Отрегулировать усиление вручную или выполнить автоматическую подстройку усиления.
5. Приращение контрольных данных положения слишком велико.	Режим управления положением: ◆ В режиме CSP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h для проверки приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации и преобразовать его в соответствующее значение частоты вращения. ◆ В режиме PP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значение параметра 6081h (Скорость профиля). ◆ В режиме HM просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значения параметров 6099-01h и 6099-02h.	◆ В режиме CSP уменьшить приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации. Хост-контроллер должен обрабатывать линейное изменение положения при формировании контрольных данных. ◆ В режиме PP уменьшить значение параметра 6081h или увеличить ускорение/замедление (6083h/6084h). ◆ В режиме HM уменьшить значения параметров 6099-01h и 6099-02h или увеличить ускорение/замедление (609Ah). Снизить передаточное число в соответствии с фактическими условиями.
6. Значение 6065h (Окно ошибки следования) слишком мало по сравнению с рабочими условиями.	Проверить, не установлено ли слишком низкое значение параметра 6065h.	Увеличить значение параметра 6065h.
7. Неисправность сервопривода или серводвигателя.	Контролировать рабочие кривые посредством функции осциллографа программного инструмента: контрольные данные положения, обратная связь по положению, контрольные данные частоты вращения и контрольные данные крутящего момента.	Если контрольные данные положения не равны "0", но обратная связь по положению всегда равна "0", заменить сервопривод или серводвигатель.

■ EB00.1: Переполнение отклонения положения

Непосредственная причина:

Слишком большое отклонение по положению.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Потеря фазы на выходе (UVW) или неправильная последовательность фаз сервопривода.	Выполнить пробный пуск двигателя без нагрузки и проверить кабельные соединения.	Переподключить кабели в соответствии с электромонтажной схемой или заменить кабели.
2. Кабели сервопривода UVW или кабель энкодера отсоединен.	Проверить проводку.	Переподключить кабели. Последовательность фаз UVW на стороне сервопривода должна соответствовать последовательности на стороне двигателя. При необходимости заменить кабели новыми и убедиться в правильном подключении кабелей.
3. Останов двигателя, вызванный механическими факторами.	Проверить контрольные данные частоты вращения и частоту вращения двигателя (200B-01h) посредством программного инструмента или кнопочной панели: Контрольные данные в режиме управления положением: 200B-0Eh (Счетчик входа контрольных данных положения) Контрольные данные в режиме управления частотой вращения: 200B-02h (Контрольные данные частоты вращения) Контрольные данные в режиме управления крутящим моментом: 200B-03h (Внутренние контрольные данные крутящего момента) Убедиться, что значение контрольных данных не равно 0, а частота вращения двигателя равна 0.	Исключить механические факторы.
4. Слишком низкий коэффициент усиления сервопривода.	Проверить усиление контура положения и контура частоты вращения сервопривода. 1-й набор коэффициентов усиления: 2008-01h – 2008-03h 2-й набор коэффициентов усиления: 2008-04h – 2008-06h	Отрегулировать усиление вручную или выполнить автоматическую подстройку усиления.
5. Приращение контрольных данных положения слишком велико.	Режим управления положением: ◆ В режиме CSP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h для проверки приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации и преобразовать его в соответствующее значение частоты вращения. ◆ В режиме PP просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значение параметра 6081h (Скорость профиля). ◆ В режиме HM просмотреть передаточное число в параметре 6091-01h/6091-02h и определить значения параметров 6099-01h и 6099-02h.	◆ В режиме CSP уменьшить приращение контрольных данных положения за один цикл синхронизации. Хост-контроллер должен обрабатывать линейное изменение положения при формировании контрольных данных. ◆ В режиме PP уменьшить значение параметра 6081h или увеличить ускорение/замедление (6083h/6084h). ◆ В режиме HM уменьшить значения параметров 6099-01h и 6099-02h или увеличить ускорение/замедление (609Ah). Снизить передаточное число в соответствии с фактическими условиями.
6. Значение 6065h (Окно ошибки следования) слишком мало по сравнению с рабочими условиями.	Проверить, не установлено ли слишком низкое значение параметра 6065h.	Увеличить значение параметра 6065h.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
7. Неисправность сервопривода или серводвигателя.	Контролировать рабочие кривые посредством функции осциллографа программного инструмента: контрольные данные положения, обратная связь по положению, контрольные данные частоты вращения и контрольные данные крутящего момента.	Если контрольные данные положения не равны "0", но обратная связь по положению всегда равна "0", заменить сервопривод или серводвигатель.

■ EA33.0: Ошибка проверки чтения/записи энкодера

Непосредственная причина:

Аномальные внутренние параметры энкодера.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Кабель последовательного инкрементального энкодера отсоединен или ослаблен.	Проверить подключение кабеля энкодера.	Проверить правильность подключения, отсоединение и плохой контакт кабеля энкодера. Проложить кабель двигателя и кабель энкодера разными трассами.
2. Ошибка при чтении/записи параметров энкодера через RS485.	Если ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода, это указывает на неисправность энкодера.	Заменить серводвигатель.

■ EB01.1: Приращение контрольных данных положения слишком велико – однократно

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Приращение целевого положения слишком велико.	Проверить значение отклонения между двумя соседними целевыми положениями, используя программный инструмент.	1. Проверить, соответствует ли максимальная частота вращения двигателя требованиям области применения. Если соответствует, уменьшить контрольных данных целевого положения для снижения контрольной частоты вращения профиля. В противном случае заменить серводвигатель. 2. Перед переключением режима или включением сервопривода проверить, совпадает ли целевое положение с обратной связью по текущему положению. 3. Аномальная временная последовательность обмена данными хост-контроллера, которая приводит к ошибке приема данных slave-устройства. Проверить временную последовательность обмена данными хост-контроллера.

■ EB01.2: Приращение контрольных данных положения слишком велико – постоянно

Непосредственная причина:

Приращение целевого положения превышает предельное значение N раз подряд.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Приращение целевого положения слишком велико.	Проверить значение отклонения между двумя соседними целевыми положениями, используя программный инструмент.	1. Проверить, соответствует ли максимальная частота вращения двигателя требованиям области применения. Если соответствует, уменьшить контрольных данных целевого положения для снижения контрольной частоты вращения профиля. В противном случае заменить серводвигатель. 2. Перед переключением режима или включением сервопривода проверить, совпадает ли целевое положение с обратной связью по текущему положению. 3. Аномальная временная последовательность обмена данными хост-контроллера, которая приводит к ошибке приема данных slave-устройства. Проверить временную последовательность обмена данными хост-контроллера.

■ EB01.3: Переполнение команды

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Целевое положение все еще находится в процессе передачи, когда активируется сигнал ограничения сервопривода или программного ограничения, и достигается 32-разрядный верхний/нижний предел.	Проверить, продолжает ли хост-контроллер отправлять команды после появления предупреждения о перебеге.	1. Проверить сигнал ограничения сервопривода (рекомендуется использовать разряд 0 и 1 параметра 60FD) через хост-контроллер. 2. Остановить отправку контрольных данных ограничения направления, когда хост-контроллер обнаруживает активный сигнал ограничения сервопривода.

■ EB01.4: Целевое положение за пределами верхней/нижней границы

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Целевое положение превышает верхний/нижний предел положения в однооборотном абсолютном режиме.	Проверить, находится ли уставка целевого положения в границах верхнего/нижнего однооборотного режима.	Установить целевое положение на значение в границах верхнего/нижнего предела.

■ EE09.0: Ошибка настройки программного ограничения положения

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Нижний программный предел больше или равен верхнему пределу.	Проверить значения 607D-01 и 607D-02.	Сбросить значения параметров 607D-01 и 607D-02 и убедиться, что первое значение меньше второго.

■ EE09.1: Ошибка настройки исходного положения

Непосредственная причина:

Смещение исходного положения превышает верхний/нижний предел.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Смещение исходного положения выходит за программные пределы.	Смещение исходного положения за программные пределы, когда энкодер работает в инкрементальном режиме, абсолютном линейном режиме или однооборотном абсолютном режиме.	Установить смещение исходного положения на значение в границах программных пределов.
2. Смещение исходного положения выходит за верхний/нижний предел в режиме вращения.	Смещение исходного положения выходит за границы верхнего/нижнего механического однооборотного предела при работе энкодера в режиме вращения.	Установить смещение исходного положения на значение в границах верхнего/нижнего предела механического однооборотного хода.

■ EE09.2: Передаточное число вышло за допустимые пределы

Непосредственная причина:

Электронное передаточное число следующий предел:

(0,001, 4000 x Разрешение энкодера/10000)

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Установленное электронное передаточное число выходит за пределы вышеуказанного диапазона.	Проверить, превышает ли отношение значения параметра 6091-01h к значению параметру 6091-02h вышеуказанный диапазон.	Установить передаточное число на значение в пределах вышеуказанного диапазона.

■ EE09.3: Отсутствует сигнал синхронизации

Непосредственная причина:

MCU не получает сигнал синхронизации при переключении обмена данными сервопривода в состояние OP.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильная настройка часов синхронизации обмена данными.	Заменить на другое master-устройство (например, ПЛК Beckhoff или Omron) и выполнить испытания для сравнения между разными master-устройствами.	Исправить неправильные настройки.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
2. Порты IN/OUT обмена данными EtherCAT подключены наоборот.	Проверить, не перепутаны ли порты IN/OUT.	Подключить порты IN и OUT в правильной последовательности.
3. Повреждение интегральной схемы slave-контроллера.	Если проблема сохраняется после замены master-устройства, осциллографом выполнить измерения сигнала синхронизации, формируемого интегральной схемой slave-контроллера. Отсутствие сигнала указывает на повреждение интегральной схемы slave-контроллера.	Связаться с компанией Inovance для замены интегральной схемы slave-контроллера.
4. Повреждение контактов MCU.	Проверить сигнал синхронизации, формируемый интегральной схемой slave-контроллера, используя осциллограф. Наличие сигнала указывает на повреждение контакта интегральной схемы MCU.	Связаться с компанией Inovance для замены интегральной схемы MCU.

■ EE09.5: Привязка PDO за допустимыми пределами

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Количество объектов привязки в TPDO или RPDO превышает 10.	Проверить количество субиндексов, настроенных в параметре 1600h или 1A00h.	Максимальное количество объектов привязки в TPDO или RPDO равно 10.

10.4 Решения в случае предупреждений

■ E121.0: Неверная команда S-ON

Непосредственная причина:

Сигнал S-ON устанавливается повторно.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Сервопривод активируется внутри одновременно с активацией сигнала S-ON через обмен данными.	Проверить, происходит ли отправка сигнала S-ON с хост-контроллера при использовании вспомогательных функций (200D-03h, 200D-04h, 200D-0Ch).	Выключить сигнал S-ON, отправляемый хост-контроллером.
2. Сигнал S-ON посылается от DI и программного инструмента одновременно.	Проверить, происходит ли отправка сигнала S-ON с клеммы DI и из программного инструмента одновременно.	Выключить резервный сигнал S-ON.

■ E600.0: Сбой автоматической подстройки инерции

Непосредственные причины и решения:

1. Подавление вибрации невозможно. Включить подавление вибрации вручную ((H09-12 – H09-23)) для устранения вибрации.

2. Сильные колебания значений автоматической подстройки. Увеличить максимальную рабочую частоту вращения и уменьшить время ускорения/замедления при работе ETune. Для винтовых механизмов укоротить ход.

3. Ослабление или расцентровка механических соединений нагрузки. Устранить неисправность механического характера.

4. Предупреждение возникает при автоматической подстройке, вызывая прерывание. Сбросить ошибку и снова выполнить автоматическую подстройку инерции.

5. Подавление вибрации невозможно при большой инерции нагрузки. В таком случае увеличить время усокрения/замедления для недопущения насыщения тока двигателя.

■ E601.0: Время ожидания возврата в исходное положение истекло

Непосредственная причина:

Исходное положение не найдено в течение периода времени, определенного параметром 2005-24h.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Сбой датчика исходного положения.	Используется только высокоскоростной поиск, без низкоскоростного поиска при возврате в исходное положение. После высокоскоростного поиска исходного положения сервопривод продолжает низкоскоростной поиск в обратном направлении.	1. Если выключатель исходного положения используется для сигнализации исходного положения, аппаратный DI используется в качестве точки замедления. Проверить, назначена ли функция FunIN.31 (HomeSwitch) определенному DI в группе 2003h, затем проверить подключение DI. Вручную изменить логику DI и понаблюдать за значением параметра 200B-04h, чтобы проверить, получает ли сервопривод соответствующие изменения уровня DI. Если не получает, то это указывает на неправильное проводное подключение DI. Если получает, то при возврате в исходное положение возникает ошибка. Выполнить операцию возврата в исходное положение правильным образом. 2. Если в качестве сигнала исходного положения используется сигнал Z, аппаратный DI используется в качестве точки замедления. Проверить, установлены ли функции DI (FunIN.14 для положительного предельного положения; FunIN.15 для отрицательного предельного положения; FunIN.31 для датчика исходного положения) правильным образом, затем проверить проводку DI. Вручную изменить логику DI и понаблюдать за значением параметра 200B-04h, чтобы проверить, получает ли сервопривод соответствующие изменения уровня DI. Если не получает, то это указывает на неправильное проводное подключение DI. Если получает, то при возврате в исходное положение возникает ошибка. Выполнить операцию возврата в исходное положение правильным образом.
2. Слишком короткая заданная продолжительность возврата в исходное положение.	Проверить, не слишком ли низкое значение установлено в параметре 2005-24h (Ограничение периода времени возврата в исходное положение).	Увеличить значение параметра 2005-24h.
3. Слишком низкая частота вращения при высокоскоростном поиске для сигнала датчика исходного положения.	Проверить расстояние между начальным положением возврата в исходное положение и датчиком исходного положения. Затем проверить, не слишком ли низкое значение задано для параметра 6099-01h, которое приводит к долгому процессу возврата в исходное положение.	Увеличить значение параметра 6099-01h.

■ E601.1: Ошибка датчика исходного положения

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Датчик исходного положения установлен неправильно.	Проверить, происходит ли одновременная активация ограничительных сигналов с обоих сторон. Проверить, происходит ли активация ограничительного сигнала и сигнала точки замедления/сигнала исходного положения.	Правильным образом установить положение аппаратного датчика.

■ E601.2: Ошибка установки режима исходного положения

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Способ возврата в исходное положение (0x6098) устанавливается на значение за пределами диапазона [-2 – 14] в однооборотном режиме абсолютного положения (H02-01 = 4).	Проверить уставку 0x6098.	Установить 0x6098 на значение в пределах диапазона.
Способ возврата в исходное положение (0x6098) устанавливается на значение за пределами диапазонов [-2, 14], [17, 30] и [33, 35], когда однооборотный режим абсолютного положения не используется.	Проверить уставку 0x6098.	Установить 0x6098 на значение в пределах диапазона.

■ E730.0: Предупреждение о батарее энкодера

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Напряжение батареи энкодера ниже 3,0 В	Измерить напряжение батареи.	Заменить батарею на батарею соответствующего напряжения.

■ E900: Аварийный останов

Непосредственная причина:

Логика DI (включая аппаратный DI и виртуальный DI), на который назначена функция FunIN.34 (Аварийный останов), активна.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Сработала функция DI 34 (FunIN.34: Аварийный останов).	Проверить правильность логики DI, на который назначена функция FunIN.34.	Проверить режим работы и сбросить сигнал DI, не нарушая безопасность работы.

■ E902.0: Недопустимая настройка DI

Непосредственная причина:

Функция DI установлена на недопустимое значение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Для функции DI1 – DI5 задано недопустимое значение.	Проверить, установлены ли параметры 2003-03h, 2003-05h, 2003-07h – 2003-09h и 2003-0Bh на недопустимые значения.	Установить функцию DI на допустимое значение.

■ E902.1: Недопустимая настройка DO

Непосредственная причина:

Функция DO установлена на недопустимое значение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Для функции DO1 – DO3 задано недопустимое значение.	Проверить, установлены ли параметры 2004-01h, 2004-03h и 2004-05h на недопустимые значения.	Установить функцию DO на допустимое значение.

■ E908.0: Ошибка проверки идентификации модели

Непосредственная причина:

Первые два контрольных байта идентификации модели неверные. Это указывает на сбой попытки чтения параметров идентификации модели.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Параметры идентификации модели не записываются.	Предупреждение сохраняется после нескольких выключений и включений сервопривода.	1. Повторно записать параметры идентификации модели.
2. Неверные контрольные байты идентификации модели.		2. Установить параметр H01-72 на значение "1", чтобы скрыть функцию идентификации модели.

■ E909.0: Предупреждение о перегрузке двигателя

Непосредственная причина:

Накопленная теплота двигателя достигает порогового значения срабатывания предупреждения (90 % от максимально допустимой теплоты).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Неправильное подключение или плохой контакт кабелей двигателя и энкодера.	Проверить проводку между сервоприводом, серводвигателем и энкодером, сверить ее с электромонтажной схемой.	Присоединить кабели в соответствии с электромонтажной схемой. Рекомендуется использовать кабели, предоставленные компанией Inovance. При использовании нестандартных кабелей убедиться, что они изготовлены и подключены в соответствии с инструкциями по электромонтажу.
2. Чрезмерная нагрузка. Двигатель продолжает выдавать эффективный крутящий момент выше номинального значения.	Проверить характеристики перегрузки сервопривода или серводвигателя. Проверить, продолжает ли средний коэффициент нагрузки (200B-0Dh) превышать значение 100,0 %.	Заменить сервопривод большой мощности и соответствующий серводвигатель или уменьшить нагрузку и увеличить время ускорения/замедления.
3. Слишком частое ускорение/замедление или слишком большая инерция нагрузки.	Проверить коэффициент механической инерции или выполнить автоматическую подстройку инерции. Затем просмотреть значение параметра 2008-10h (Коэффициент инерции нагрузки). Подтвердить отдельный рабочий цикл при циклической работе серводвигателя.	Увеличить время ускорения/замедления.
4. Неправильные коэффициенты усиления или слишком высокий уровень жесткости.	Понаблюдать за вибрацией двигателя, проверить на предмет аномального шума двигателя во время работы.	Настроить коэффициенты усиления.
5. Модели сервопривода или двигателя настроены неправильно.	Проверить модель двигателя 2000-06h и модель сервопривода 2001-0Bh.	Обратиться к информации на заводской табличке сервопривода и правильным образом установить модель сервопривода и модель двигателя.
6. Двигатель останавливается из-за механических факторов, приводящих к перегрузке во время работы.	Проверить контрольные данные частоты вращения и частоту вращения двигателя (200B-01h) посредством программного инструмента или кнопочной панели: ◆ Контрольные данные в режиме управления положением: 200B-0Eh (Счетчик входа контрольных данных положения) ◆ Контрольные данные в режиме управления частотой вращения: 200B-02h (Контрольные данные частоты вращения) ◆ Контрольные данные в режиме управления крутящим моментом: 200B-03h (Внутренние контрольные данные крутящего момента) Убедиться, что значение контрольных данных не равно 0, а частота вращения двигателя равна 0.	Устранить механические факторы.
7. Ошибка сервопривода.	Выключить и снова включить сервопривод.	Если ошибка сохраняется после перезапуска, заменить сервопривод.

При возникновении ошибки E909.0 остановить сервопривод не менее, чем на 30 с перед дальнейшими операциями.

■ E920.0: Перегрузка рекуперативного резистора

Непосредственная причина:

Накопленная теплота рекуперативного резистора достигает порогового значения срабатывания предупреждения (90 % от максимально допустимой теплоты).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Внешний рекуперативный резистор подключен неправильно, отсоединен или соединение ослаблено.	Снять внешний рекуперативный резистор и измерить, равно ли сопротивление резистора "∞" (бесконечное). Измерить, равно ли сопротивление между клеммами P и C "∞" (бесконечное).	Заменить на новый внешний рекуперативный резистор и измерить его сопротивление. Если его сопротивление соответствует номинальному значению, подключить его между клеммами P и C.
		Подготовить новый кабель и подключить внешний рекуперативный резистор между клеммами P и C.
2. Кабель между клеммами P и D закорочен или отсоединен при использовании внутреннего рекуперативного резистора.	Измерить, равно ли сопротивление между клеммами P и D "∞" (бесконечное).	Подготовить новый кабель для закорачивания клемм P и D.
3. Неправильная настройка параметра 2002-1Ah при использовании внешнего рекуперативного резистора.	Проверить уставку 2002-1Ah. Измерить сопротивление внешнего рекуперативного резистора, подключенного между клеммами P и C. Проверьте, не слишком ли высокое сопротивление, сравнив его со значением, указанным в *"Табл. 5-3 Технические характеристики рекуперативного резистора"*.	Установит параметр 2002-1Ah на правильное значение в соответствии с *"5.4.3 Настройки рекуперативного резистора"*: 2002-1Ач = 1 (внешний, с естественной вентиляцией) 2002-1Ач = 2 (внешний, с принудительным охлаждением)
4. Слишком высокое сопротивление используемого внешнего рекуперативного резистора.		Выбрать правильный рекуперативный резистор в соответствии с таблицей 5-3.
5. Значение параметра 2002-1Ch (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора) превышает сопротивление используемого внешнего рекуперативного резистора.	Проверить, не превышает ли значение параметра 2002-1Ch сопротивление внешнего рекуперативного резистора, подключенного между клеммами P и C.	Установить параметр 2002-1Ch в соответствии с сопротивлением используемого внешнего рекуперативного резистора.
6. Входное напряжение главной цепи превышает указанный диапазон.	Проверить, находится ли входное напряжение кабеля главной цепи со стороны сервопривода в следующих пределах: ◆ Сервопривод 220 В: Действительное значение: 220 – 240 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (198 – 264 В) ◆ Сервопривод 380 В: Действительное значение: 380 – 440 В Допустимое отклонение: –10 до +10 % (342 – 484 В)	Заменить или отрегулировать источник питания в соответствии с указанными диапазонами.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
7. Слишком высокий коэффициент инерции нагрузки.	Выполнить автоматическую подстройку инерции в соответствии с *"6.2 Автоматическая подстройка инерции"* или рассчитать общую механическую инерцию в соответствии с механическими параметрами. Проверить, превышает ли фактическое отношение инерции нагрузки значение "30".	Выбрать внешний рекуперативный резистор с более высокими характеристиками и установить параметр 2002-1Bh (Мощность внешнего рекуперативного резистора) в соответствии с фактическим значением. Выбрать сервопривод с более высокими характеристиками. Уменьшить нагрузку, при возможности. Увеличить время ускорения/замедления, при возможности. Увеличить интервал циклического замедления сервопривода,при возможности.
8. Слишком высокая частота вращения двигателя, и замедление не выполняется в течение требуемого периода времени. Двигатель находится в состоянии непрерывного замедления при циклическом движении.	Просмотреть кривую частоты вращения двигателя во время циклического движения и проверить, находится ли двигатель в состоянии замедления в течение длительного периода времени.	
9. Недостаточная мощность сервопривода или рекуперативного резистора.	Просмотреть кривую частоты вращения двигателя за один цикл и рассчитать возможность полного поглощения максимальной энергии торможения.	
10. Ошибка сервопривода.	-	Заменить сервопривод.

■ E922.0: Слишком низкое сопротивление внешнего рекуперативного резистора

Непосредственная причина:

Значение параметра 2002-1Ch (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора) меньше значения параметра 2002-16h (Минимально допустимое сопротивление рекуперативного резистора).

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
При использовании внешнего рекуперативного резистора (2002-1Ah = 1, 2) сопротивление внешнего рекуперативного резистора меньше минимального значения, допустимого для сервопривода.	Измерить сопротивление внешнего рекуперативного резистора, подключенного между клеммами P и C, и проверить, меньше ли оно значения параметра 2002-16h.	◆ Если меньше, то заменить его на внешний рекуперативный резистор, соответствующий сервоприводу, и настроить параметр 2002-1Ch (Сопротивление внешнего рекуперативного резистора) в соответствии с сопротивлением используемого внешнего рекуперативного резистора. ◆ В противном случае установить параметр 2002-1Ch в соответствии с сопротивлением используемого внешнего рекуперативного резистора.

■ E924.0: Перегрев тормозного транзистора

Причина:

Расчетная температура тормозного транзистора выше значения параметра H0A-38 (Максимальное защитное пороговое значение)

■ E941.0: Изменения параметров недействительны

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Измененные параметры – это параметры с атрибутом "Условие установки" равным "При следующем включении".	Проверить возможность вступления изменений этих параметров в силу при следующем включении питания.	Снова включить сервопривод.

■ E942.0: Частое сохранение параметров

Непосредственная причина:

Общее количество одновременно изменяемых параметров превышает 200.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Изменяется большое количество параметров с частым сохранением в ЭСППЗУ (200E-02h = 1, 3).	Проверить, происходит ли быстрое и частое изменение параметров через хост-контроллер.	Проверить рабочий режим. Для параметров, которые не требуется сохранять в ЭСППЗУ, установить параметр 200E-02h на значение "0".

■ E950.0: Предупреждение о перебеге в прямом направлении

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Логика DI, на который назначена функция FunIN.14, действительна (Движение в прямом направлении запрещено).	Проверить, назначена ли на DI в группе 2003h функция FunIN.14, и проверить, действительна ли логика DI соответствующего бита параметра 200B-04h (Состояние контролируемого DI).	Проверить режим работы и, при условии обеспечения безопасности, подать команду хода в обратном направлении или повернуть двигатель для деактивации логики DI, на который назначена функция FunIN.14.
2. Обратная связь по положению сервопривода достигает положительного программного предела положения.	Проверить, близко ли значение обратной связи по положению (0x6064) к значению параметра 0x607D-02.	Убедиться, что расстояние перемещения нагрузки находится в пределах программного предела положения.

■ E952.0: Предупреждение о перебеге в обратном направлении

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Логика DI, на который назначена функция FunIN.15, действительна (Движение в обратном направлении запрещено).	Проверить, назначена ли на DI в группе 2003h функция FunIN.15, и проверить, действительна ли логика DI соответствующего бита параметра 200B-04h (Состояние контролируемого DI).	Проверить режим работы и, при условии обеспечения безопасности, подать команду хода в прямом направлении или повернуть двигатель для деактивации логики DI, на который назначена функция FunIN.15.
2. Обратная связь по положению сервопривода достигает отрицательного программного предела положения.	Проверить, близко ли значение обратной связи по положению (0x6064) к значению параметра 0x607D-02.	Убедиться, что расстояние перемещения нагрузки находится в пределах программного предела положения.

■ EA41.0: Ошибка компенсации пульсаций крутящего момента

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Попытка записи параметров компенсации пульсаций крутящего момента в энкодер не удалась. Произошла ошибка чтения/записи данных энкодера.	Проверить проводку энкодера.	Если ошибка сохраняется после нескольких попыток, обратиться в компанию Inovance за технической поддержкой.

10.5 Решения ошибок обмена данными

В данном разделе приведено описание способов устранения ошибок обмена данными.

■ EE08.0: Потеря сигнала SYNC

Непосредственная причина:

Сигнал SYNC отключается, когда сеть EtherCAT находится в состоянии OP.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Сигнал SYNC не формируется из-за аппаратных ошибок.	Проверить, равен ли цикл сигнала SYNC значению "0", используя осциллограф в программном инструменте.	Заменить сервопривод. Обратиться в компанию Inovance для технического обслуживания.

■ EE08.1: Ошибка переключения состояния сети

Непосредственная причина:

Состояние сети EtherCAT переключается с OP на другое состояние при включении сервопривода.

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Ошибка вызвана неправильной работой master-устройства или оператора.	Проверить, выполняет ли master-устройство переключение состояния сети при включении сервопривода.	Проверить программу переключения состояния сети хост-контроллера.

■ EE08.2: Потеря IRQ

Для сервоприводов с H01-00 (Версия программного обеспечения MCU) = 902.0 или более ранней версией причины ошибки включают все причины для EE08.0, EE08.01 и EE08.3 – EE08.6.

Для сервоприводов с H01-00 (Версия программного обеспечения MCU) = 902.1 или более поздней версии причины ошибки различаются, что означает, что ошибка EE08.2 не выдается.

■ EE08.3: Неправильное подключение кабеля LAN

Непосредственная причина:

Неправильное подключение кабеля LAN к сетевому порту сервопривода. (Младшие 16 разрядов параметра H0E-29 – это количество событий потери порта IN. Старшие 16 разрядов параметра H0E-29 – это количество событий потери порта OUT).

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Физическое соединение канала передачи данных нестабильно или потеря технологических данных из-за подключения/отключения кабеля LAN.	Проверить следующее: 1) Надежность подключения сетевого кабеля сервопривода. 2) Возникновение сильной вибрации на месте. 3) Кабель LAN подключен/отключен. 4) Использование кабеля LAN, предоставленного компанией Inovance.	Проверить состояние подключения сетевого порта, изменив значение параметра H0E-29, и заменить его новым кабелем LAN.

■ EE08.4: Ошибка защиты от потери кадра данных

Непосредственная причина:

Повреждение данных PDO из-за электромагнитных помех или некачественного кабеля LAN.

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Потеря данных происходит из-за электромагнитных помех, плохого качества кабеля локальной сети или плохого соединения.	Проверить возрастающие значения в старших 16 разрядах параметра H0E-25.	Проверить правильность заземления сервопривода и устранить электромагнитные помехи. Проверить, используется ли кабель локальной сети, рекомендованный компанией Inovance. Убедиться в правильности подключения кабеля LAN.

■ EE08.5: Ошибка передачи кадра данных

Непосредственная причина:

Поскольку кадры данных с ошибками формируются вышестоящим slave-устройством, нижестоящее устройство получает недействительные кадры данных.

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Вышестоящая станция обнаруживает повреждение кадра данных с соответствующей отметкой, который затем передается slave-устройству, что приводит к предупреждению.	При возникновении ошибки проверить, возникает ли ошибка блока обработки из-за ошибки передачи (H0E-27) или недействительного кадра (H0E-28), а также проверить, выполняется ли подсчет в RX-ERR порта 0.	Проверить вышестоящую станцию для определения причины ошибки.

■ EE08.6: Время ожидания обновления данных истекло

Непосредственная причина:

Slave-устройство находится в состоянии OP и в течение долгого периода времени не получает кадр данных.

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Потеря или прерывание кадра данных на вышестоящей станции, или нарушение работы master-устройства.	Используя программный инструмент проверить, превышает ли разность фаз между SYNC и IRQ значение параметра H0E-22, умноженное на цикл обмена данными.	Проверить, не слишком ли высокая нагрузка на главный процессор. Увеличить время обмена данными или установить параметр H0E-22 на высокое значение. Проверить, происходит ли потеря канала связи на вышестоящей станции.

■ EE11.0: Ошибка проверки ESI

Непосредственная причина:

Попытка загрузки файла XML при обмене данными EtherCAT не удалась.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Файл XML запрограммирован в ЭСППЗУ. 2. Неожиданное изменение файла XML в ЭСППЗУ.	Проверить версию XML, отображаемую в параметре H0E-96.	Запрограммировать файл XML.

■ EE11.1: Сбой чтения EEPROM

Непосредственная причина:

Сбой обмена данными ЭСППЗУ внешних устройств EtherCAT.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Невозможно прочитать данные EtherCAT в ЭСППЗУ.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ EE11.2: Сбой обновления ЭСППЗУ

Непосредственная причина:

Обмен данными выполняется штатно, но сообщение в ЭСППЗУ ошибочно или потеряно.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Невозможно обновить данные EtherCAT в ЭСППЗУ.	Ошибка сохраняется после многократного выключения и включения сервопривода.	Заменить сервопривод.

■ EE12.0: Нарушение работы внешних устройств EtherCAT

Непосредственная причина:

Невозможно инициализировать сеть EtherCAT.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
1. Микропрограммное обеспечение FPGA не запрограммировано.	Проверить, равно ли значение параметра 2001-02h значению 09xx.Y.	Запрограммировать микропрограммное обеспечение FPGA.
2. Ошибка сервопривода.	Проверить исправность сервопривода.	Заменить неисправный сервопривод.

■ EE13.0: Ошибка установки цикла синхронизации

Причина	Способ подтверждения	Способ устранения
Цикл синхронизации не является целым числом, кратным 125 мкс или 250 мкс.	Проверить уставку цикла синхронизации в контроллере.	Установить значение цикла синхронизации на целое число, кратное 125 мкс или 250 мкс.

- EE15.0: Чрезмерное количество ошибок цикла синхронизации

Непосредственная причина:

Количество ошибок цикла синхронизации превышает пороговое значение.

Ключевая причина	Способ подтверждения	Способ устранения
В контроллере возникает чрезмерное количество ошибок цикла синхронизации.	Измерить цикл синхронизации контроллера, используя цифровой осциллограф или функцию осциллографа в программном инструменте.	Увеличить значение параметра 200E-21h.

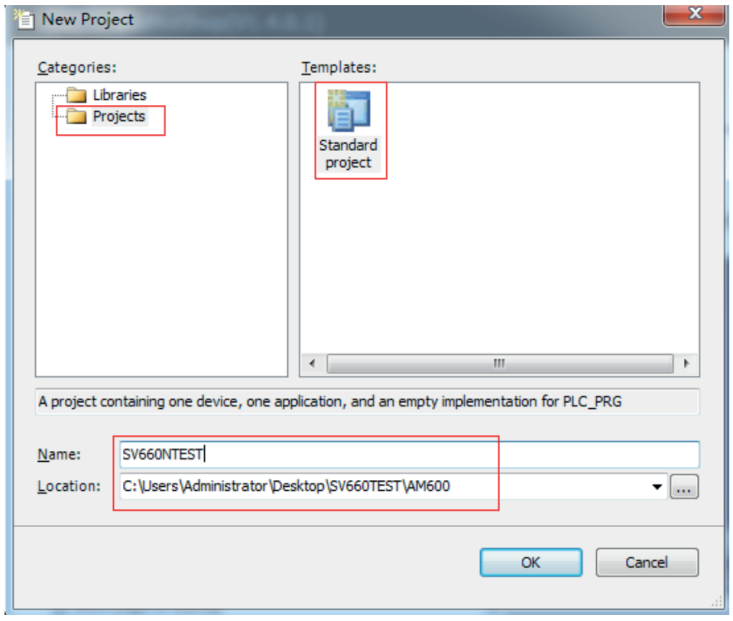
11 Варианты применения

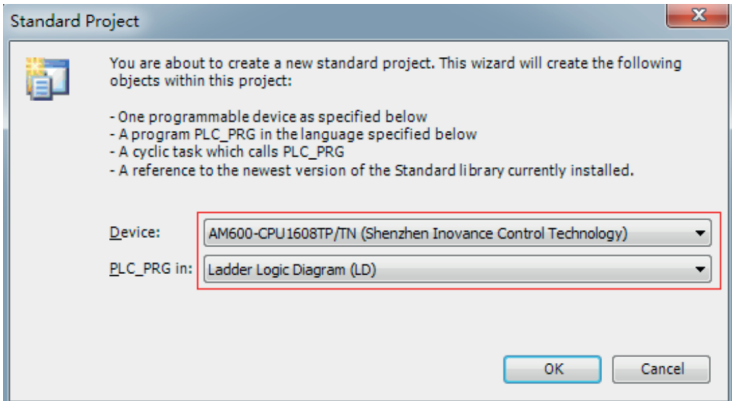
Вариант 1. Контроллер серии AM600 в качестве хост-контроллера

В данном разделе приведено описание настройки сервопривода серии SV660N для работы с контроллером серии AM600.

1) Открытие программного обеспечения и создание проекта AM600

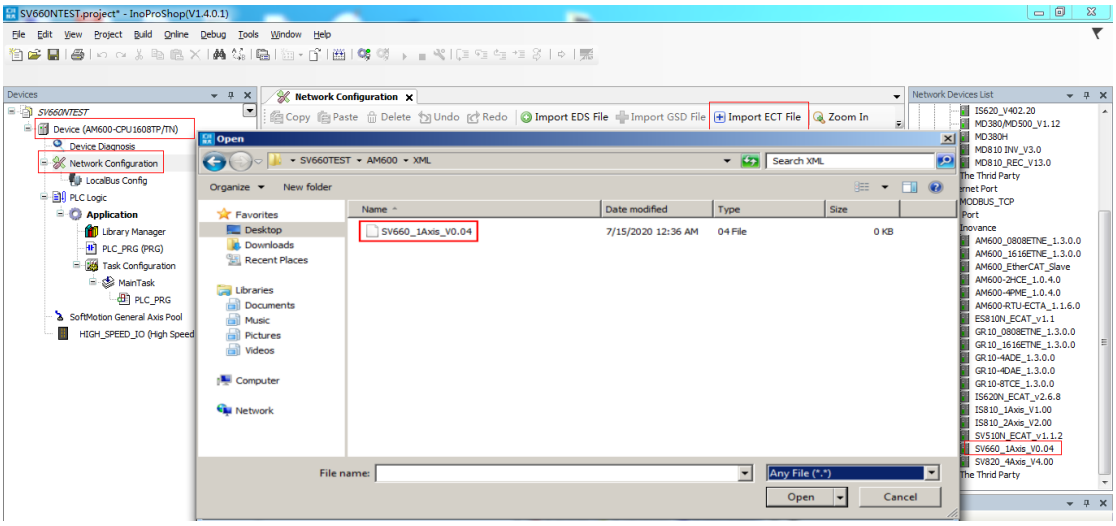
Выбрать **AM600-CPU1608TP**, соответствующий интерфейс показан ниже.

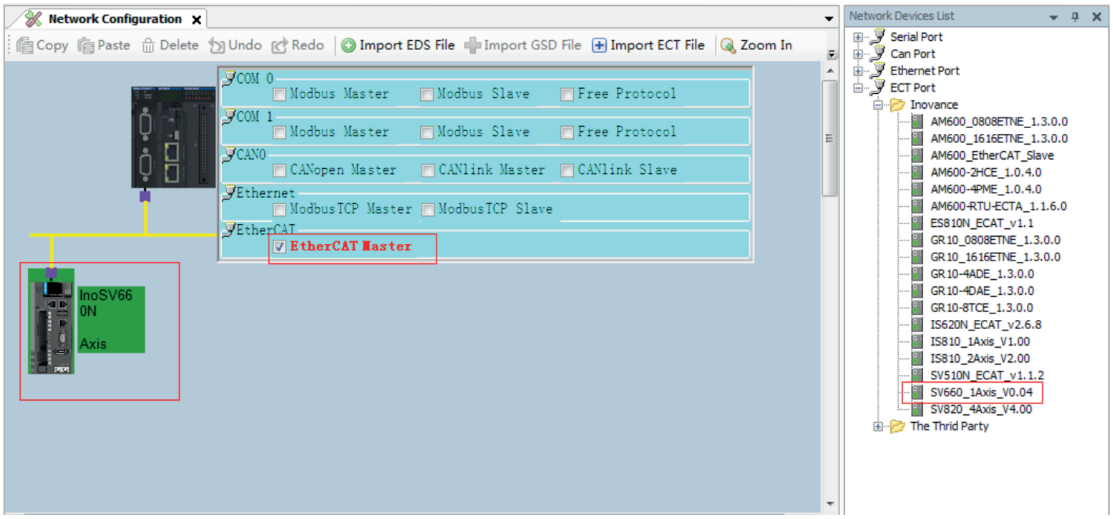




2) Добавление сервопривода SV660N в качестве slave-устройства

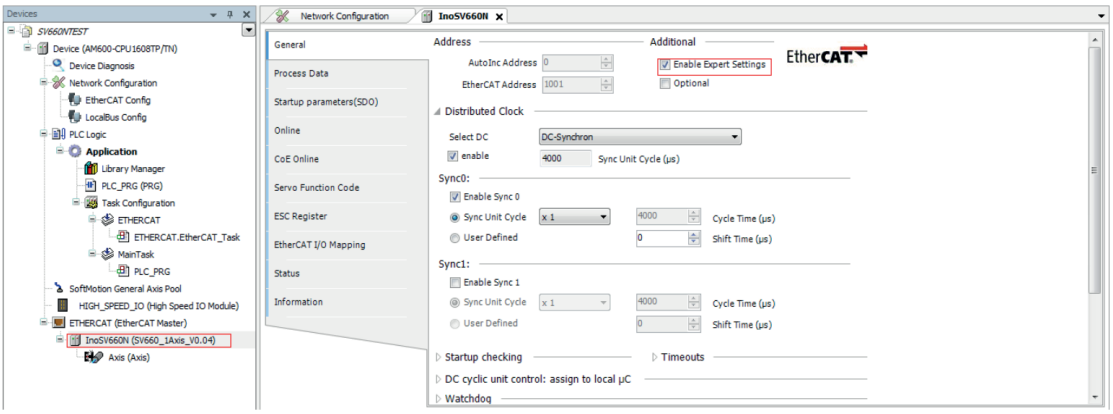
Открыть конфигурацию сети и импортировать файл ECT SV660N. Добавить сервопривод SV660N в качестве slave-устройства, как показано ниже.

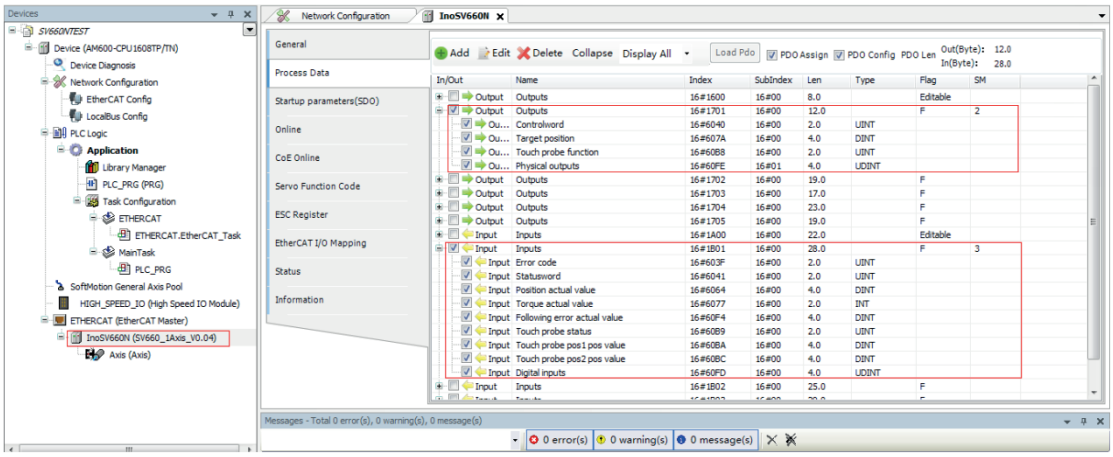




3) Привязка PDO

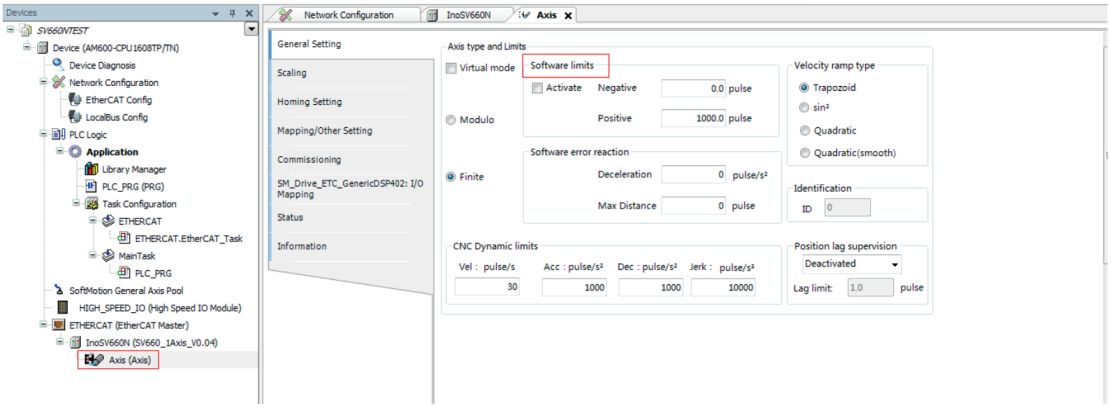
Выбрать элемент **Включить расширенные настройки** и выполнить привязку PDO в технологических данных в соответствии с потребностями управления. В Варианте 1 в качестве режима управления используется CSP, а для параметров PDO используются значения по умолчанию 1600 и 1A00.



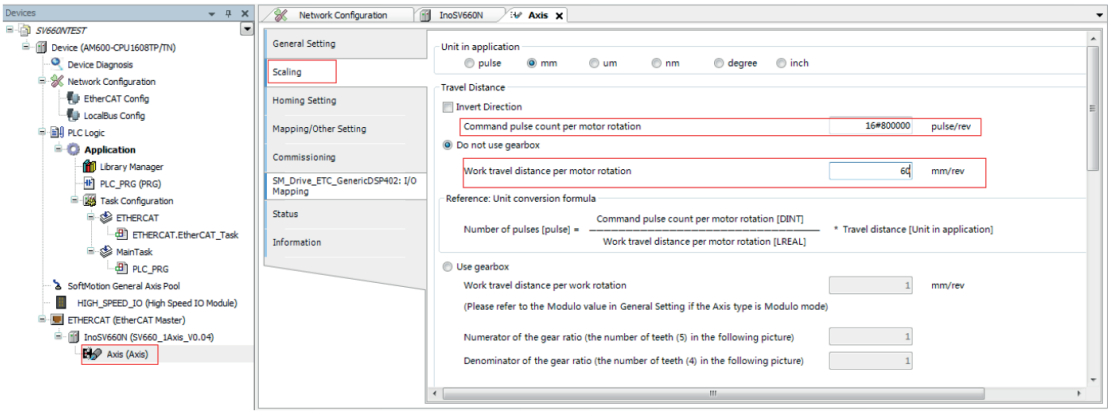


4) Настройка параметров оси

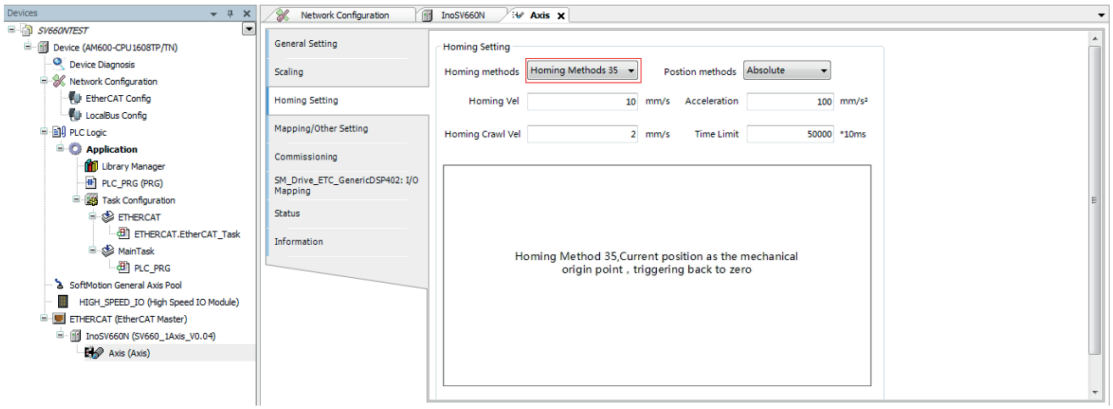
Установить программное ограничение и рабочий режим в базовых настройках оси.



Выбрать**16#800000** для 23-разрядного энкодера и **16#100000** для 20-разрядного энкодера при преобразовании единиц измерения. В Варианте 1 однооборотный ход установлен равным 60 мм, а 1 мм/с соответствует 1 об/мин двигателя.

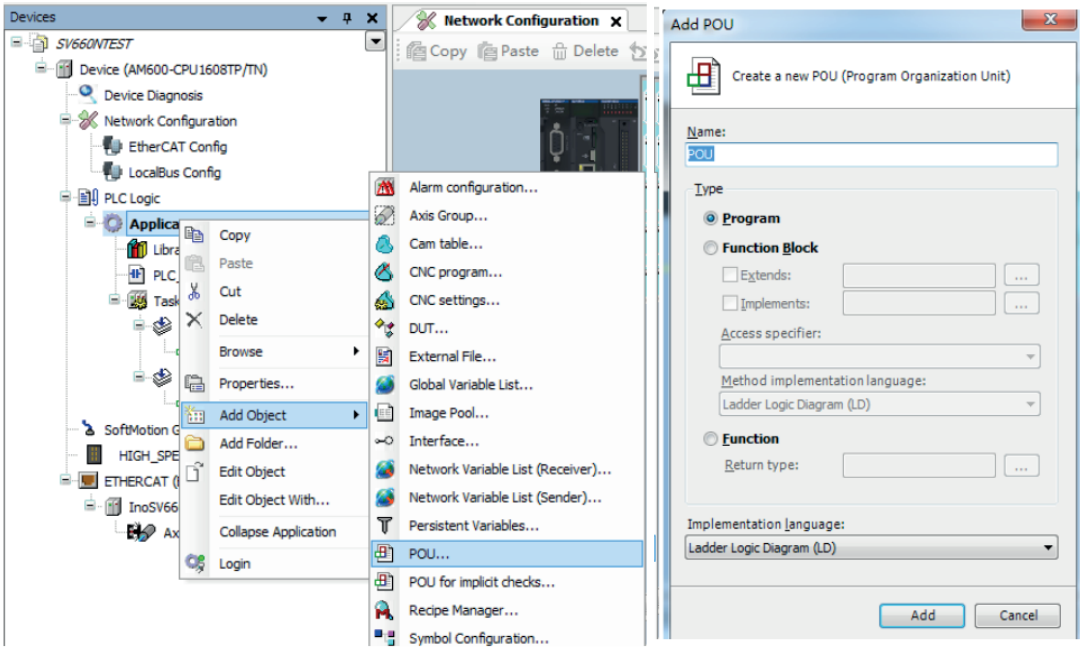


Выбрать режим возврата в исходное положение в соответствии с фактическими потребностями. См. п. *"7.9.4 Работа в режиме исходного положения"* для получения более подробной информации о режиме возврата в исходное положение.

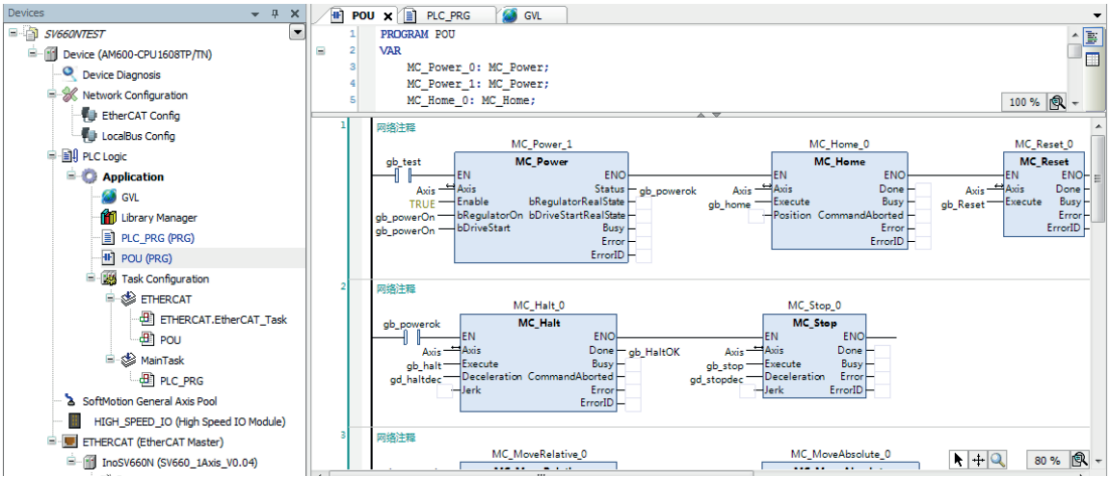


5) Добавление программы

Добавить программу для управления сервоприводом, как показано ниже.

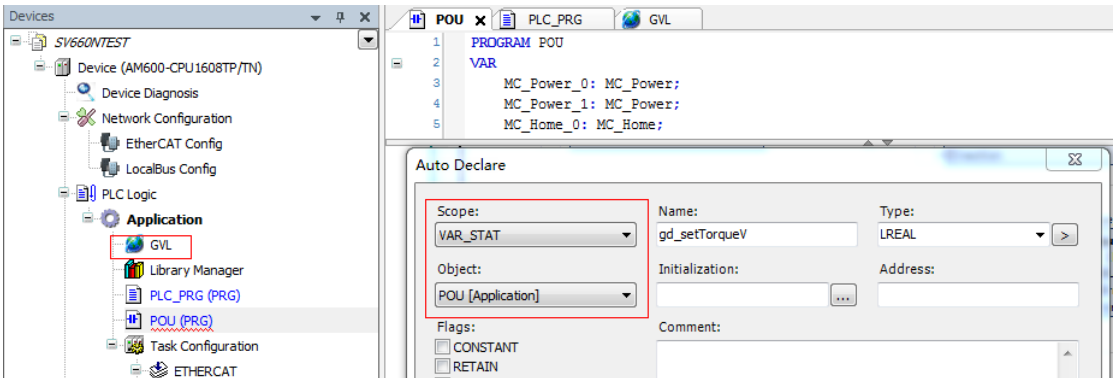


Реализовать основные функции, такие как возврат в исходное положение и позиционирование, посредством добавления функциональных блоков.

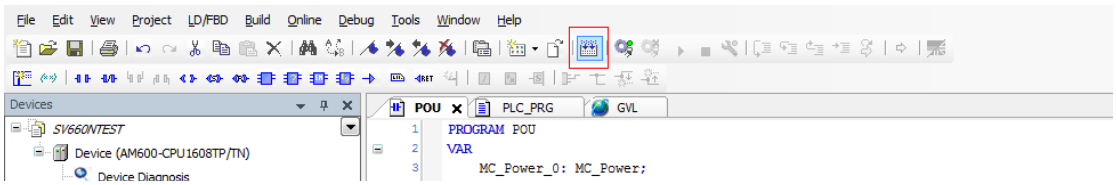


Для реализации направленного движения через логическую программу вызывать переменные через различные программные модули и установить переменные в качестве глобальных.

```
CASE iStatus OF
    10:
    gb_powerOn:=TRUE;
    IF gb_powerok THEN
    iStatus:=20;
    END_IF
    20:
    gd_MoveAbsPos:=1000;gd_MoveAbsVel:=200;gd_MoveAbsVelacc:=200;gd_MoveAbsVeldec:=200;gb_moveAbs:=TRUE;
    IF gb_moveAbsOK THEN
    gb_moveAbs:=FALSE;iStatus:=30;
    END_IF
    30:
    gd_MoveAbsPos:=2000;gd_MoveAbsVel:=400;gd_MoveAbsVelacc:=400;gd_MoveAbsVeldec:=400;gb_moveAbs:=TRUE;
    IF gb_moveAbsOK THEN
    gb_moveAbs:=FALSE;iStatus:=40;
    END_IF
    40:
    gd_MoveAbsPos:=0;gd_MoveAbsVel:=1000;gd_MoveAbsVelacc:=1000;gd_MoveAbsVeldec:=1000;gb_moveAbs:=TRUE;
    IF gb_moveAbsOK THEN
    gb_moveAbs:=FALSE;iStatus:=50;
    END_IF
    50:
    gb_powerOn:=FALSE;
```

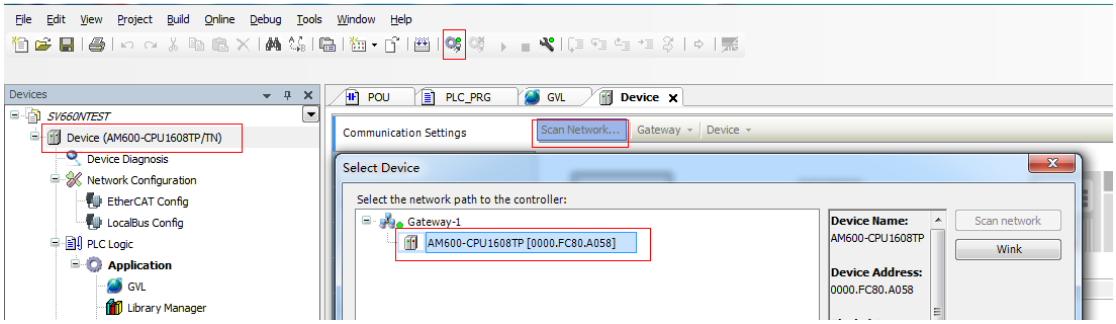


После завершения редактирования программы выбрать пиктограмму с красным квадратом для проверки правильности программы.

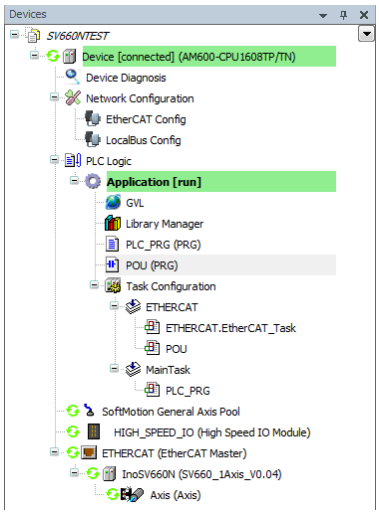


6) Загрузка и ввод программы в работу

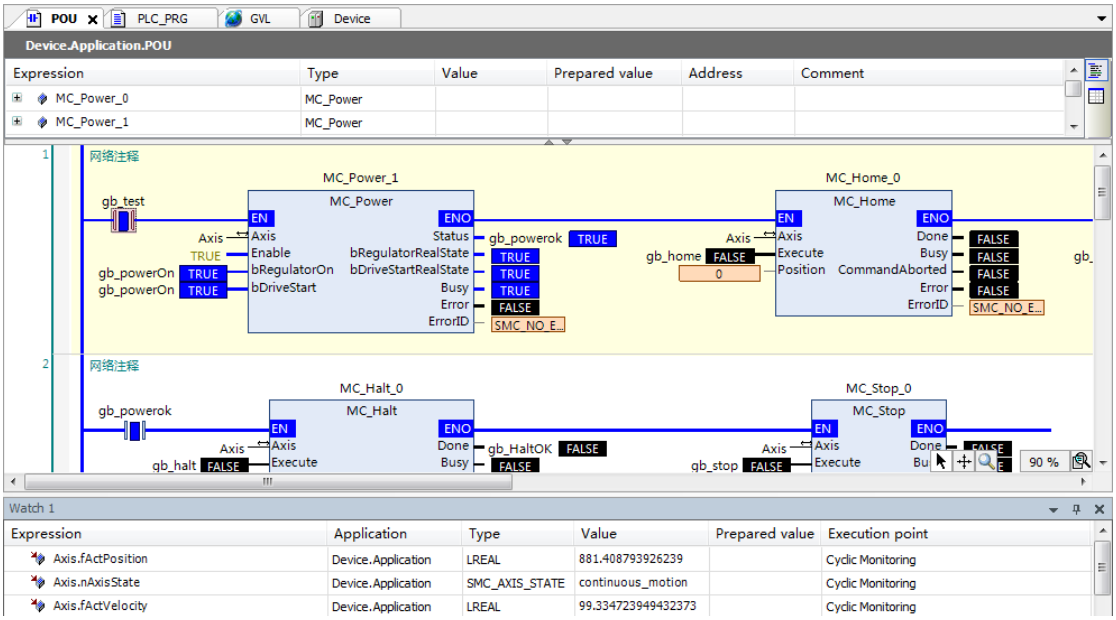
После проверки программы загрузить программу в ПЛК. Активация программы возможна во время работы. Перед загрузкой сначала просканировать ПЛК для выбора целевого ПЛК, а затем выбрать пиктограмму загрузки, как показано ниже.



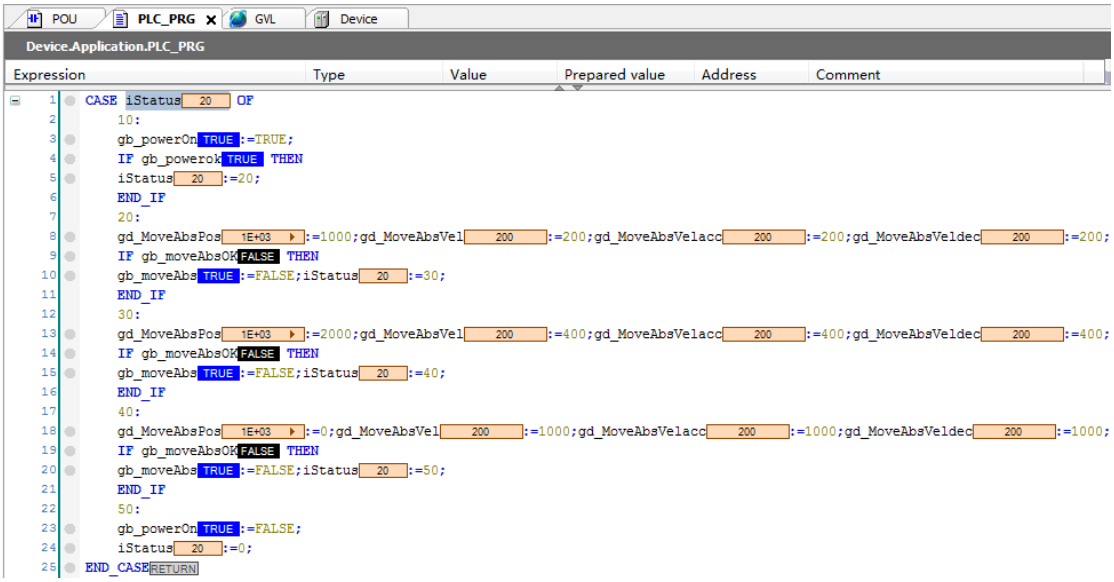
После входа в систему убедиться, что сервопривод и ось находятся в нормальном состоянии.



Контроль критических параметров посредством функции контроля. Запустить процедуры проверки для выполнения основных проверок, такие как возврат в исходное положение и позиционирование.



После завершения проверок выполнить программу.



Вариант 2. Контроллер Omron NX1P2 в качестве хост-контроллера

В данном разделе приведено описание настройки сервопривода серии SV660N для работы с контроллером Omron NX1P2.

1) Установка программного обеспечения Sysmac Studio

Рекомендуется устанавливать программное обеспечение Sysmac Studio версии 1.10 или более поздней.

2) Импорт файла описания устройства (рекомендуется версия 2.5 или выше)

Использовать файл описания устройства "SV660_1Axis_V0.04-0506.xml" или более позднюю версию. Путь к файлу:

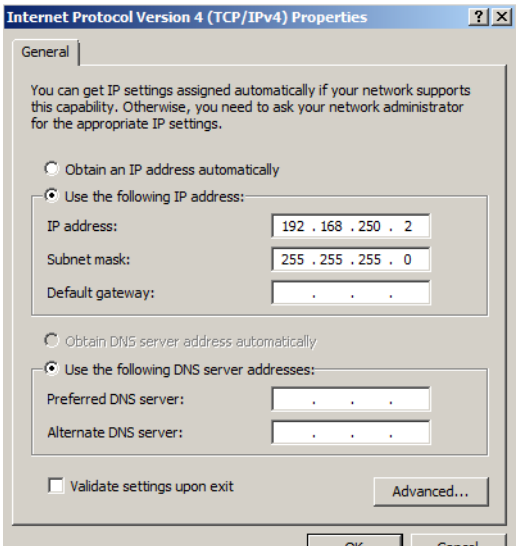
OMRON\Sysmac Studio\IODeviceProfiles\EsiFiles\UserEsiFiles

Если файл сохраняется по этому пути впервые, необходимо перезапустить программное обеспечение Sysmac Studio.

3) Установка атрибута сетевого подключения компьютера

Если компьютер подключен к контроллеру через USB, то данный шаг может быть пропущен.

Если компьютер подключен к контроллеру через Ethernet, установить атрибут TCP/IP компьютера, как показано ниже.



4) Настройка сервопривода

Рекомендуемая версия:

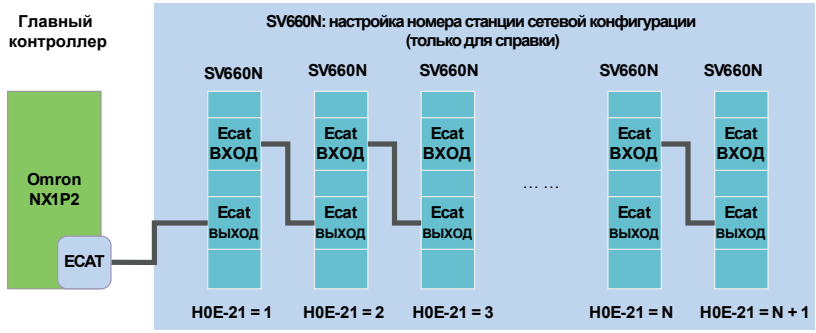
Версия программного обеспечения платы MCU "H0100 = 0900.1" или выше.

Версия программного обеспечения платы FPGA "H0100 = 0902.1" или выше.

Обратить внимание на настройку параметра H0E-21.

№ параметра		Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	По умолчанию	Связанный режим	Условия для настройки	Время срабатывания	Значение
H0E	21	Псевдоним slave-устройства EtherCAT	0 – 65535	-	0	-	При останове	Сразу	Ненулевое

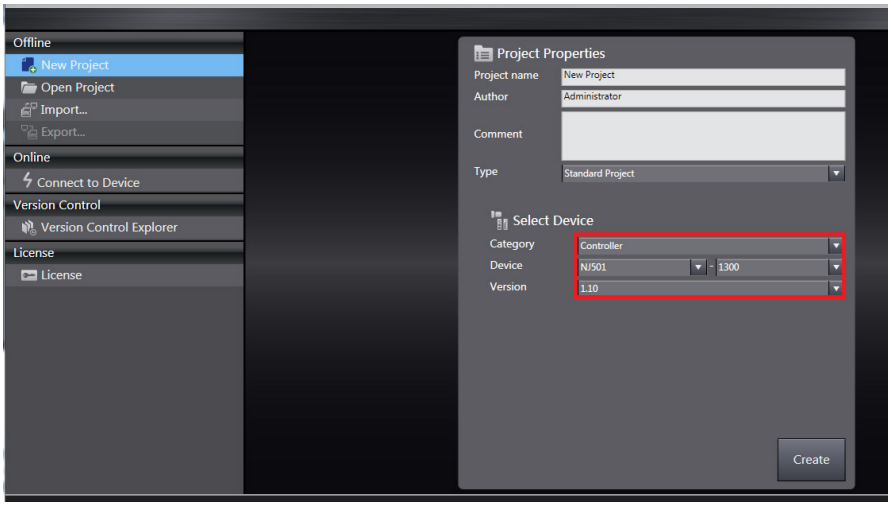
№ параметра	Наименование	Диапазон значений	Ед. изм.	По умолчанию	Связанный режим	Условия для настройки	Время срабатывания	Значение
При использовании контроллера Omron задать номер станции обмена данными EtherCAT в параметре H0E-21. Для удобства управления рекомендуется устанавливать номер станции в соответствии с фактической последовательностью физического подключения.								



5) Создание проекта

Устройство: Выбрать устройство в соответствии с моделью контроллера.

Версия: Использовать версию 1.09 или более позднюю. NX1P2-1140DT поддерживает только версию V1.13.

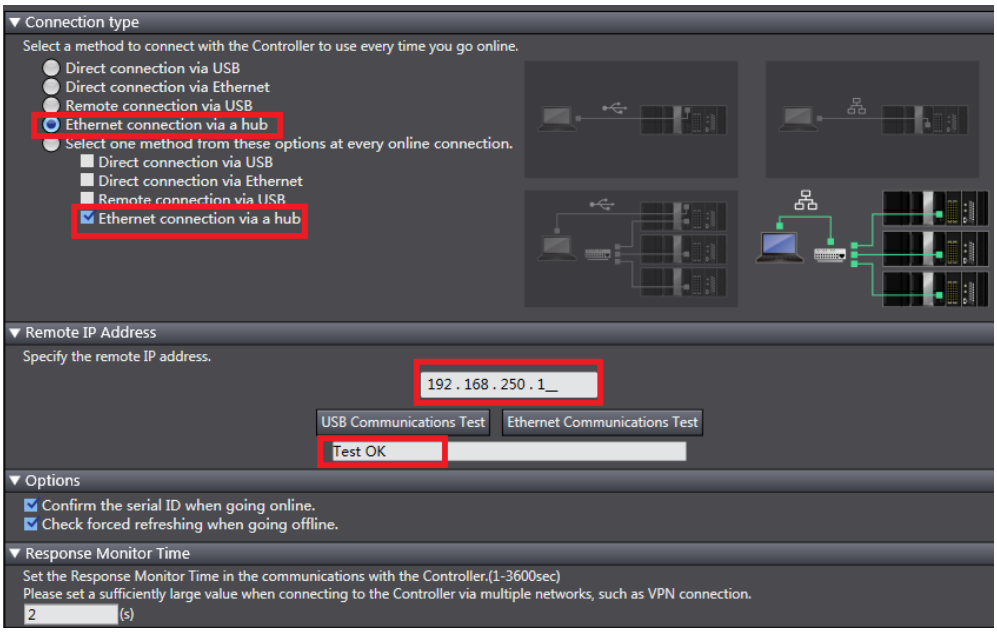


6) Настройки обмена данными

После входа в основной интерфейс установить режим соединения между компьютером и контроллером в
Контроллер (Controller) → Тип соединения (Connection type).

Также возможен выбор **Удаленного подключения через USB (Remote connection via USB)** для выполнения **Проверки обмена данными через USB (USB Communication Test)**. Если проверка выполнена успешно, перейти к следующему шагу.

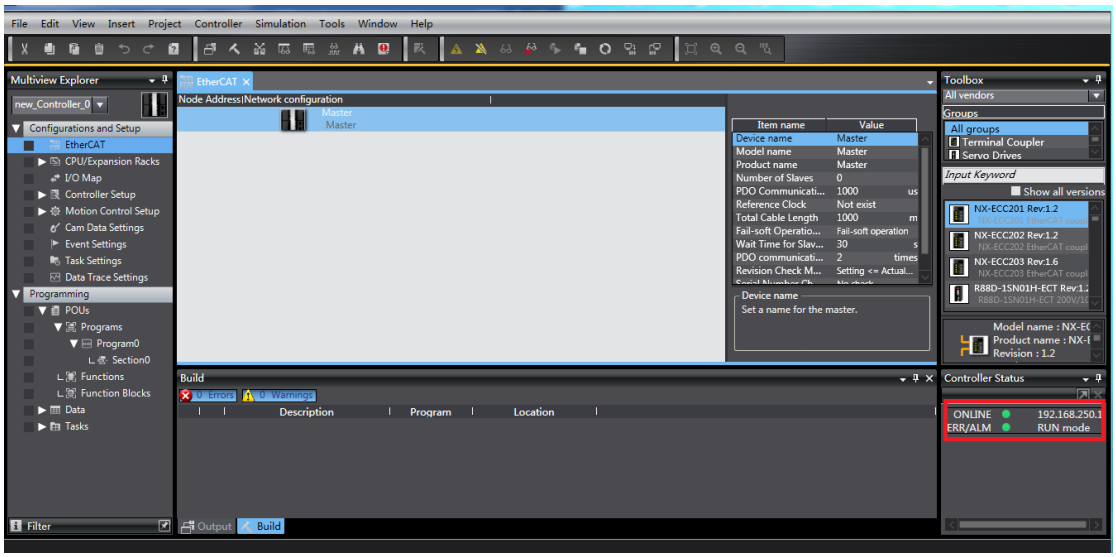
Также возможен выбор **Подключения Ethernet через коммутатор (Ethernet connection via a hub)**, в этом случае установить IP-адрес 192.168.250.1 (IP-адрес контролируется NX), а затем выполнить **Проверку обмена данными Ethernet (Ethernet Communication Test)**. Если проверка выполнена успешно, перейти к следующему шагу.



7) Сканирование устройства

Переключить контроллер в работу в онлайн-режиме.

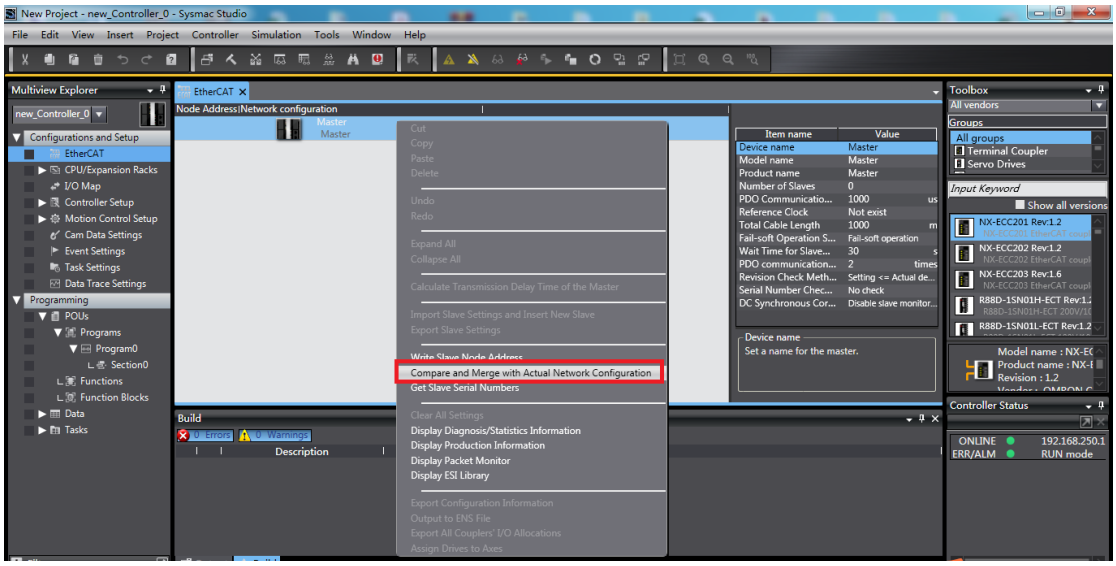
Понаблюдать за состоянием контроллера в правом нижнем углу: онлайн, рабочий режим.

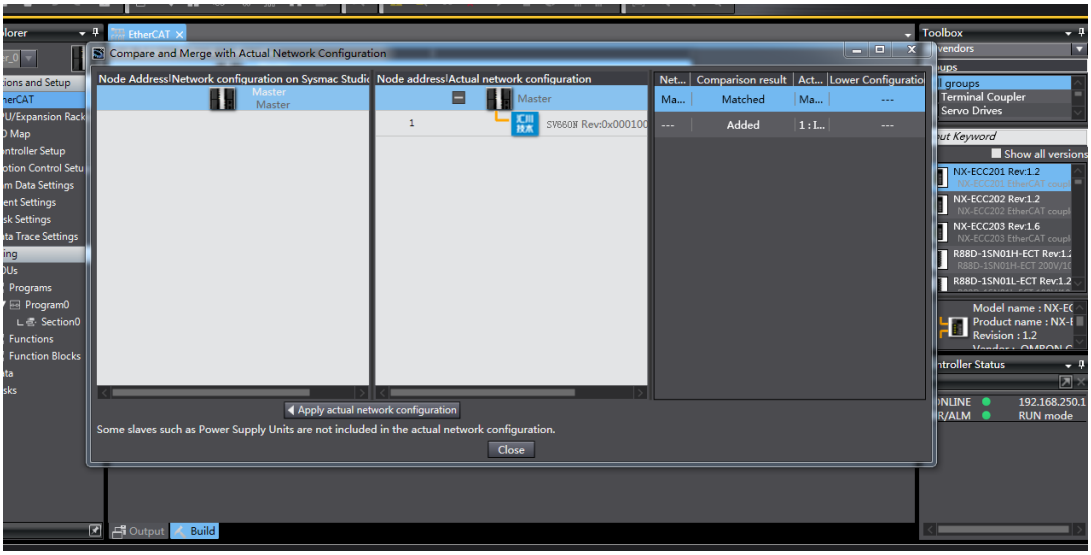


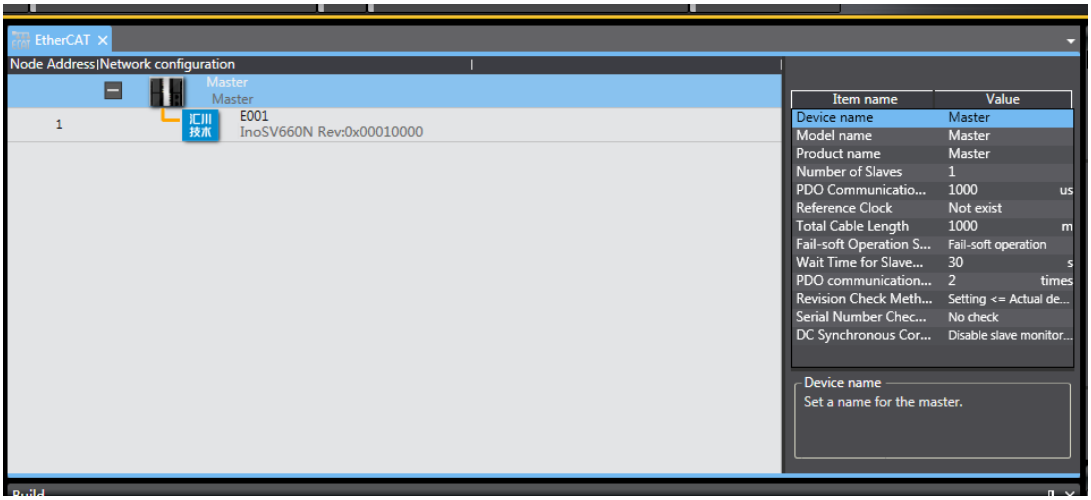
При новом контроллере отображается окно. Нажать кнопку **Да (Yes)** в этом окне. Имя, отображаемое в окне, является именем проекта.

Просканировать устройства и добавить slave-устройства.

Выбрать правой кнопкой мыши **Конфигурации и настройка (Configurations and Setup)→EtherCAT→Master** и выбрать пункт **Сравнить и объединить с фактической конфигурацией сети (Compare and Merge with Actual Network Configuration)**. Контроллер сканирует все slave-устройства в сети (если номер станции равен "0", выдается сообщение об ошибке). После сканирования нажать **Применить текущую конфигурацию сети (Apply actual network configuration)** во всплывающем окне для добавления slave-устройства. На главной странице возможен просмотр добавленных slave-устройств.



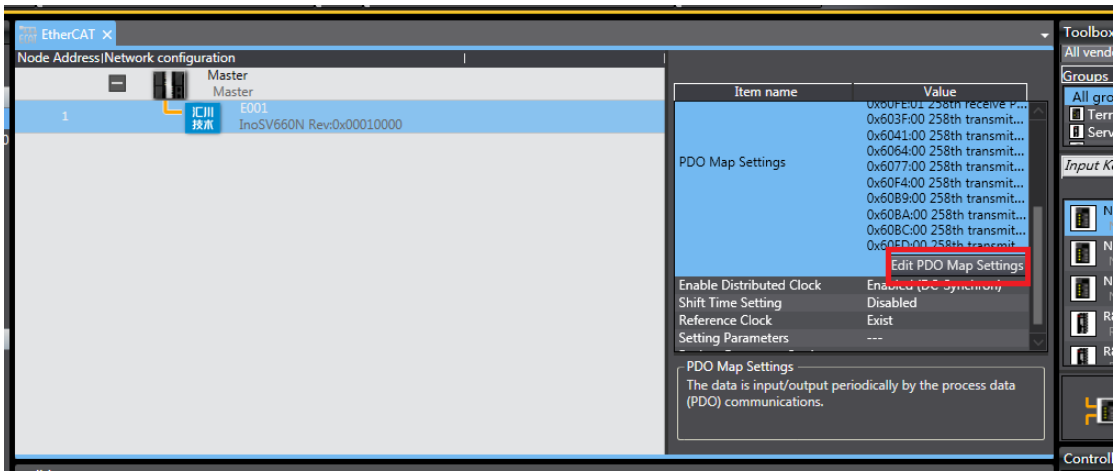




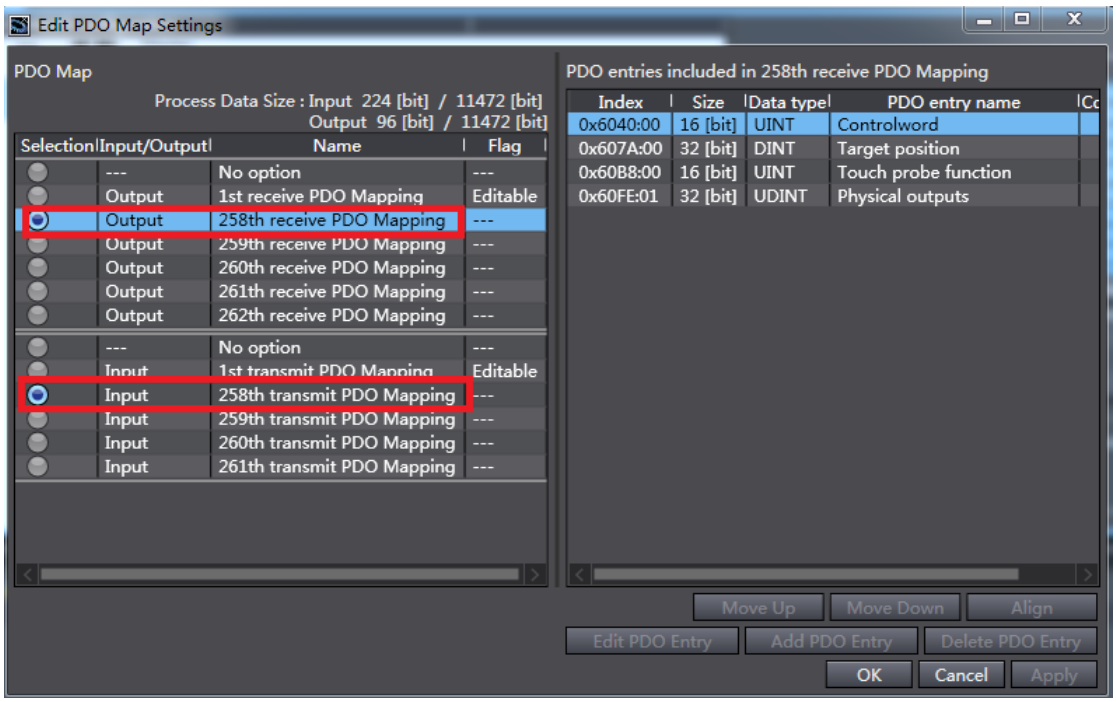
8) Настройка параметров

Переключить контроллер в офлайн-режим и установить отображение PDO, параметры оси и механизм распределенного времени.

8-1) Настройка привязки PDO



Выбрать редактируемые RPDO и TPDO в SV660N для настройки.



Изменить объект привязки PDO выбрав **Добавить запись PDO (Add PDO Entry)** и **Удалить запись PDO (Delete PDO Entry)**. Часто используемые параметры отображения приведены ниже.

RPDO

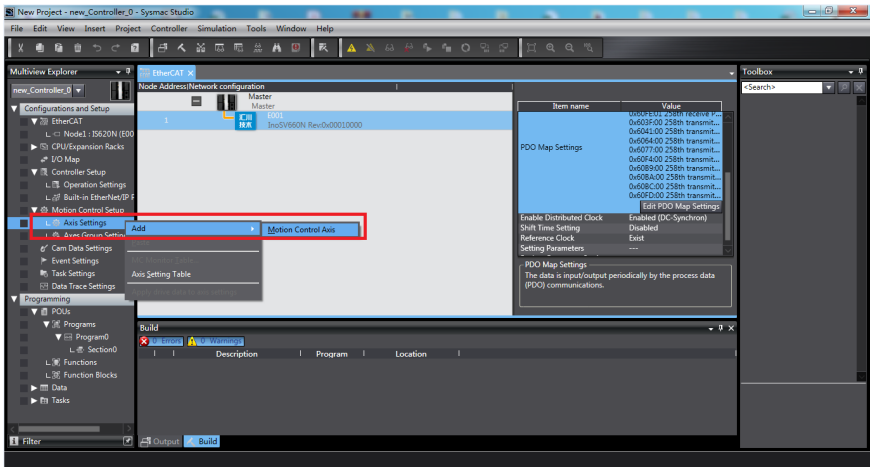
Index	Size	Data type	PDO entry name
0x6040:00	16 [bit]	UINT	Controlword
0x607A:00	32 [bit]	DINT	Target position
0x60B8:00	16 [bit]	UINT	Touch probe function
0x60FE:01	32 [bit]	UDINT	Physical outputs

TPDO

Index	Size	Data type	PDO entry name
0x603F:00	16 [bit]	UINT	Error code
0x6041:00	16 [bit]	UINT	Statusword
0x6064:00	32 [bit]	DINT	Position actual value
0x6077:00	16 [bit]	INT	Torque actual value
0x60F4:00	32 [bit]	DINT	Following error actual value
0x60B9:00	16 [bit]	UINT	Touch Probe Status

8-2) Настройка параметров оси

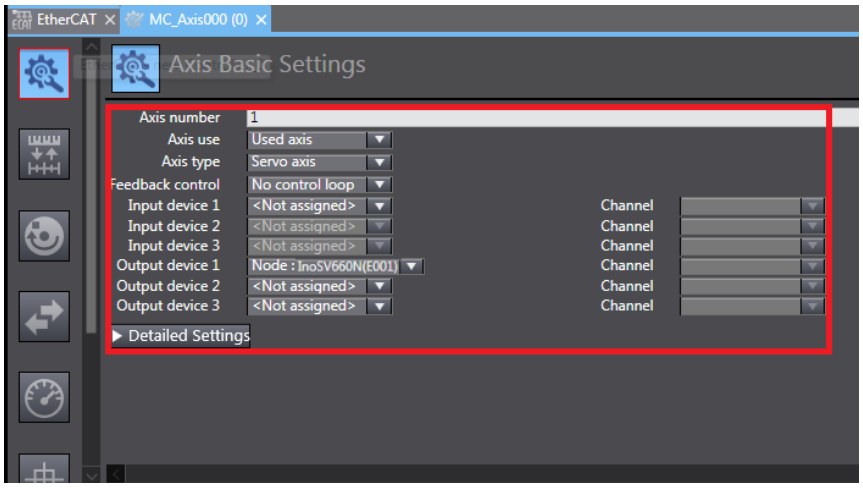
Выбрать правой кнопкой мыши **Настройку управления движением (Motion Control Setup)→Настройки оси (Axis settings) →Добавить (Add)→Ось управления движением (Motion Control Axis)**, как показано ниже.



Имя MC_Axis000 может быть изменено. Например, если она названа как ось перемотки, переменная оси "Rewind axis", используемая в программе NX, представляет управление на данном SV660N.

Двойным нажатием выбрать **MC_Axis000** и настроить устройство SV660N соответствующей станции в соответствующем интерфейсе базовой настройки оси.

1) Назначение оси



Номер оси: Представляет номер станции обмена данными Ethernet сервопривода, который также является значением параметра H0E-21.

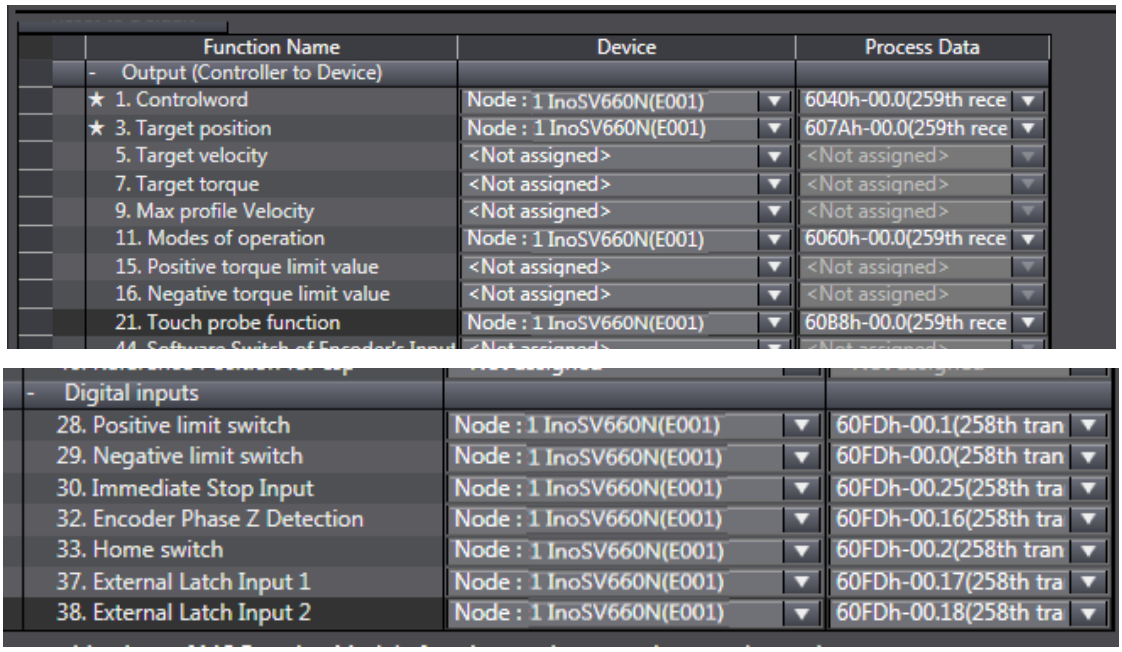
Использование оси: Используемая ось.

Тип оси: Сервопривод.

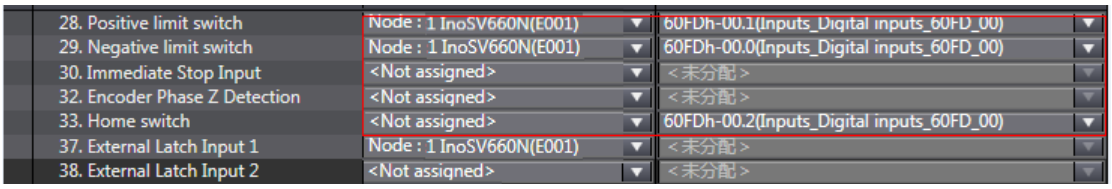
Выходное устройство 1: Выбор сервопривода SV660N.

2) Подробный настройки

Выбрать объекты привязки PDO в соответствии с шагом 8-1, который предназначен для назначения выходных параметров (от контроллера к устройству) и входных параметров (от устройства к контроллеру). Следует обратить внимание на то, что имя объекта, номер узла и номер индекса необходимо установить правильным образом. Каждый объект привязки, выбранный на шаге 8-1, необходимо назначить правильным образом. В противном случае возникает ошибка.



Параметр 60FDh привязывается к объектам по разрядам (битам). Привязка должна соответствовать привязке в контроллере Omron. В приводе SV660N реализована поддержка только положительного/отрицательного предела, функции возврата в исходное положение и контактного датчика.

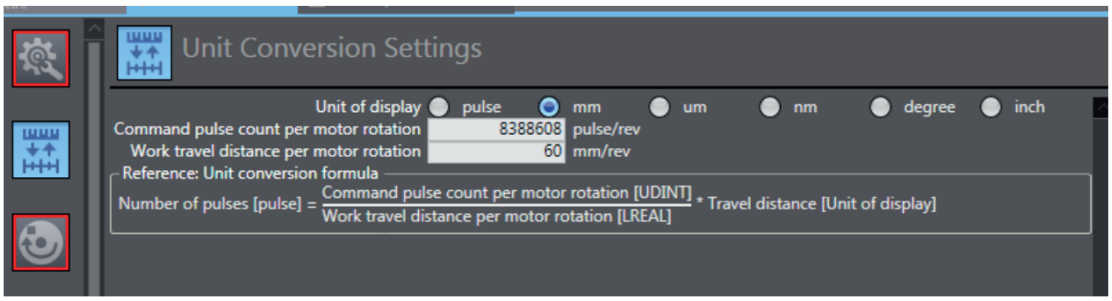


CAUTION

Настройку привода SV660N необходимо выполнять вручную.

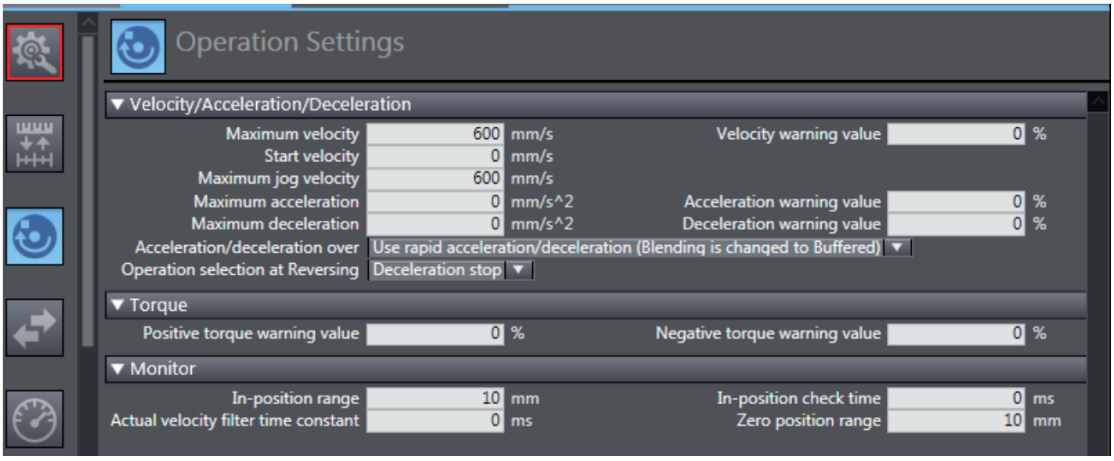
8-3) Настройки преобразования единиц измерения

Задайте **Число командных импульсов на один оборот двигателя (Command pulse count per motor rotation)** в зависимости от разрешения используемого двигателя (пример: 8388608 импульсов для 23-разрядного двигателя). В данном примере установлено значение 60 мм на оборот, в результате 1 мм/с соответствует 1 об/мин двигателя.



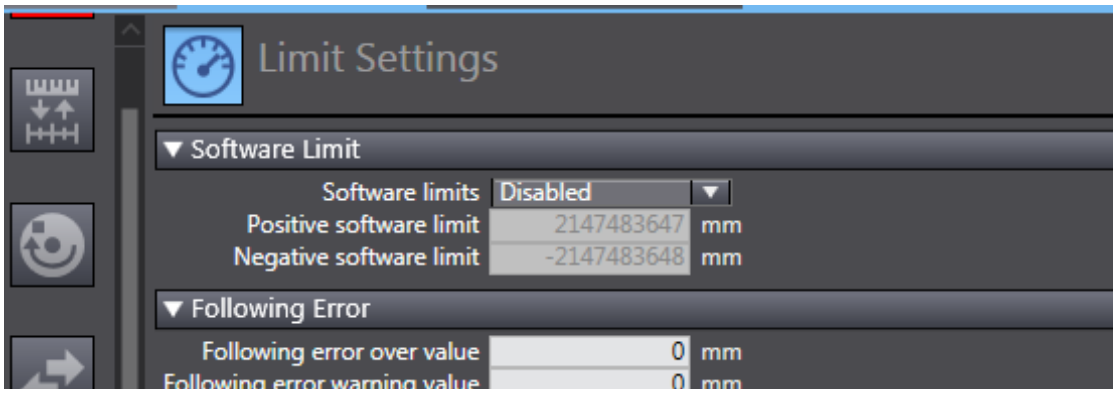
Выбрать **Единицы отображения (Unit of display)** в зависимости от фактической рабочей единицы при настройке передаточного числа. Все параметры положения в главном контроллере отображаются в этих единицах.

8-4) Рабочие настройки



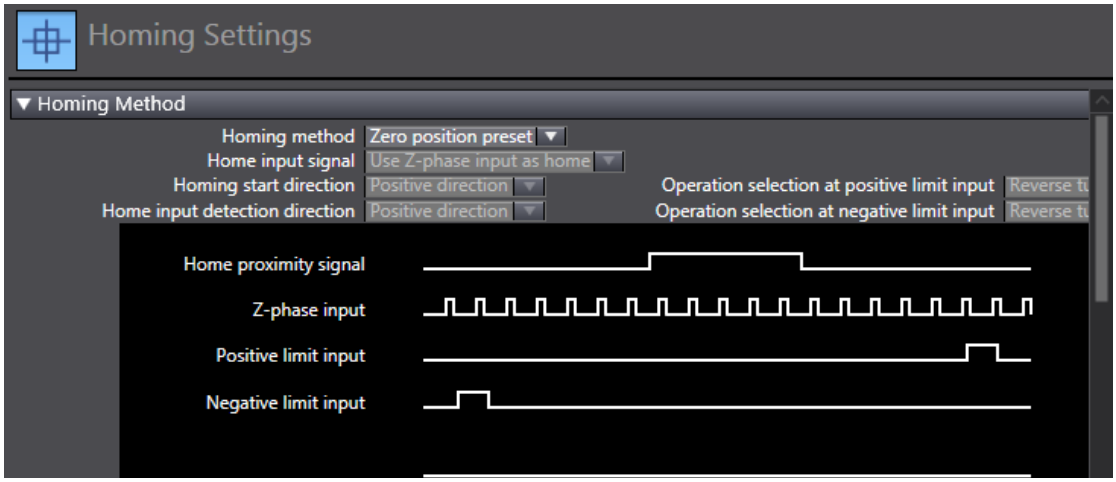
- **Скорость/ускорение/замедление**: Установить максимальную скорость нагрузки в соответствии с фактическими условиями. Если частота вращения двигателя, преобразованная из заданного значения, превышает 6000 об/мин, появляется подсказка в виде красного прямоугольника. Если ускорение/замедление равно 0, рабочая кривая строится на основе максимального ускорения/замедления. Если особые требования отсутствуют, данный параметр не требует настройки.
- **Крутящий момент**: Если значение предупреждения задано равным 0, предупреждение не сообщается. Если особые требования отсутствуют, данный параметр не требует настройки.
- **Контроль**: Задать **Диапазон в положении (In-position range)** и **Диапазон нулевого положения (Zero position range)** в зависимости от фактических условий двигателя и механических условий. Если заданное значение слишком низкое, позиционирование или возврат в исходное положение не выполняться.

8-5) Программные пределы



Установленные программные пределы активируются после возврата в исходное положение.

8-6) Возврат в исходное положение



В режиме возврата в исходное положение задействован сервопривод и хост-контроллер. Установить режим возврата в исходное положение в соответствии со следующей таблицей.

Описание ПО NX	Функция сервопривода	Настройка клемм
Сигнал приближения к исходному положению	Выключатель исходного положения (FunIN.31)	-
Ввод положительного предела	P-OT (FunIN.14)	DI1
Ввод отрицательного предела	N-OT (FunIN.15)	DI2

Выбрать режим возврата в исходное положение хост-контроллера и установить скорость возврата в исходное положение, ускорение и смещение исходного положения в зависимости от фактических механических условий.

■ Информация о возврате в исходное положение

Функциональный блок: MC_Home и MC_HomeWithParameter

1) Настроить MC_Home на предыдущем рисунке и MC_HomeWithParameter в функциональном блоке.

2) Оба функциональных блока включают 10 типов режимов возврата в исходное положение.

MC_Home	MC_HomeWithParameter
Proximity reverse turn/home proximity input OFF Proximity reverse turn/home proximity input ON Home proximity input OFF Home proximity input ON Limit input OFF Proximity reverse turn/home input mask distance Limit inputs only Proximity reverse turn/holding time No home proximity input/holding home input Zero position preset	Обозначает действие возврата в исходное положение, которое необходимо изменить. 0: Вход датчика приближения – поворот в обратном направлении/исходного положения ВЫКЛ 1: Вход датчика приближения – поворот в обратном направлении/исходного положения ВКЛ 4: Вход датчика приближения исходного положения ВЫКЛ 5: Вход датчика приближения исходного положения ВКЛ 8: Вход предела ВЫКЛ 9: Датчик приближения – поворот в обратном направлении/расстояние маски входа исходного положения 11: Только входы пределов 12: Датчик приближения – поворот в обратном направлении/время удержания 13: Без входа датчика приближения исходного положения/входа удержания исходного положения 14: Предварительная установка нулевого положения

■ **Вход датчика приближения исходного положения ВЫКЛ** Хост-контроллер выполняет поиск сигнала исходного положения после достижения спадающего фронта датчика приближения исходного положения.

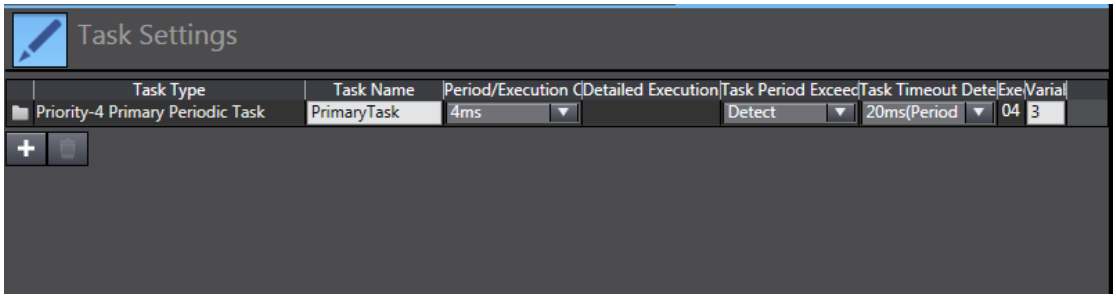
■ **Вход датчика приближения исходного положения ВКЛ** Хост-контроллер выполняет поиск сигнала исходного положения после достижения нарастающего фронта датчика приближения исходного положения.

- **Датчик приближения – поворот в обратном направлении**: Если сигнал датчика приближения исходного положения включен, когда активирован возврат в исходное положение, хост-контроллер меняет направление движения сразу после достижения спадающего фронта сигнала датчика приближения исходного положения.
- **Расстояние маски входа исходного положения**: Хост-контроллер маскирует сигнал возврата в исходное положение в пределах заданного расстояния после получения сигнала датчика приближения исходного положения (например, изменение фронта сигнала датчика приближения исходного положения) и начинает принимать сигнал исходного положения только после прохождения заданного расстояния.
- **Время удержания**: Хост-контроллер маскирует сигнал исходного положения в течение установленного периода времени после получения сигнала исходного положения (например, изменение фронта сигнала датчика приближения исходного положения) и начинает принимать сигнал исходного положения только по истечении установленного периода времени.
- **Предварительная установка нулевого положения** Хост-контроллер использует текущее положение в качестве исходного, двигатель не действует. Хост-контроллер записывает смещение исходного положения в контрольные данные положения/обратную связь по положению.

CAUTION	
	Поиск сигнала исходного положения выполняется на низкой частоте вращения во всех режимах возврата в исходное положение. При работе двигателя на высокой частоте вращения сигнал исходного положения маскируется при замедлении с высокой частоты вращения до низкой.

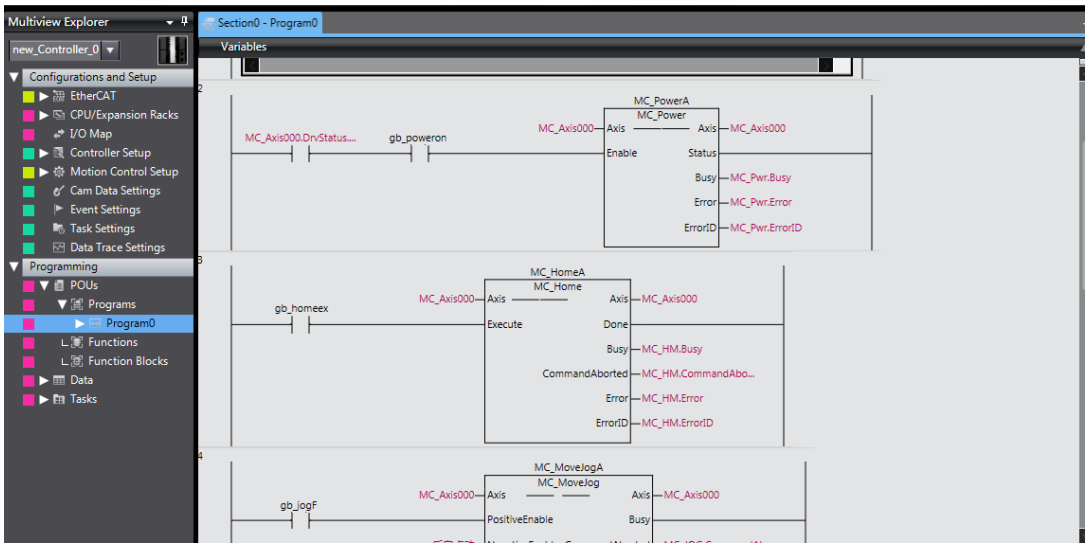
8-7) Механизм распределенного времени

Такт по умолчанию – 1 мс. Такт синхронизации (цикл основных задач фиксированного цикла), называемый "циклом обмена данными PDO", доступен для изменения в **Настройках задачи (Task Settings)**. Изменение активируется после перехода в онлайн-режим при следующем включении питания.



9) Программное управление

После завершения настройки управление работой сервопривода может выполняться программой ПЛК. При использовании модуля **MC_POWER** рекомендуется добавить бит состояния сервопривода **MC_Axis000.DrvStatus.Ready** (MC_Axis000 – это имя сервопривода). Такая настройка необходима для предотвращения ситуации, когда программа ПЛК запущена, но настройка обмена данными не выполнена.

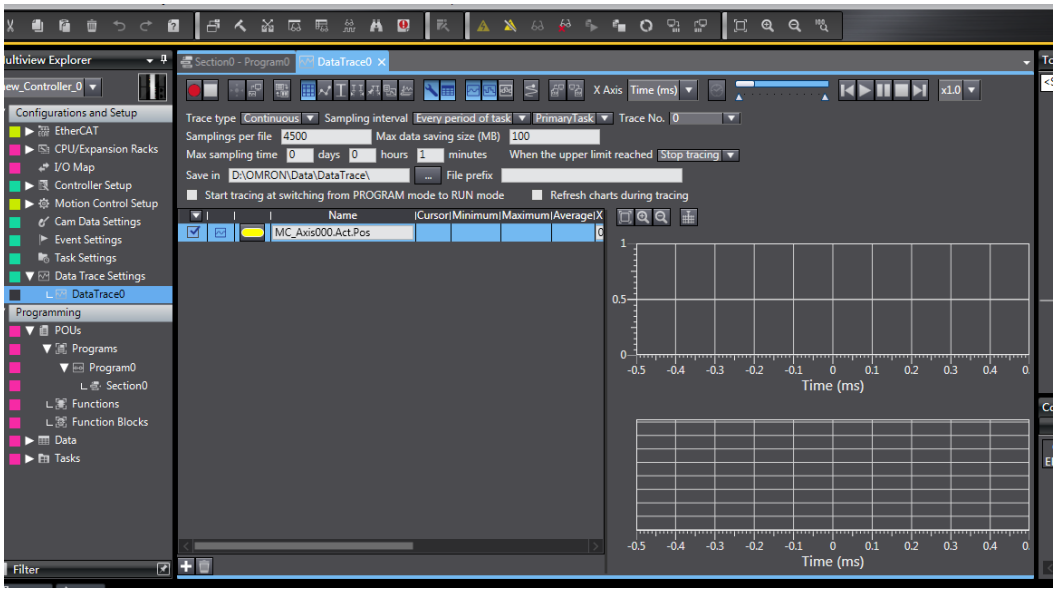


10) Работа в онлайн-режиме

После выполнения всех настроек и процедур программирования переключиться в онлайн-режим и нажать для загрузки программы в контроллер.

Нажать для использования функции синхронизации. Данная функция используется для сравнения разности между текущей программой и программой в контроллере, позволяя пользователям определять необходимость загрузки программы в контроллер, загрузки ее из контроллера " ", или оставить ее без изменений в зависимости от имеющихся различий.

Контроль данных возможен посредством перечня контроля или сбора форм сигналов данных, используя функцию отслеживания данных во время работы.



Вариант 3 Beckhoff TwinCAT3 в качестве хост-контроллера

В следующем разделе приведено описание настройки сервопривода SV660N для работы с Beckhoff TwinCAT3.

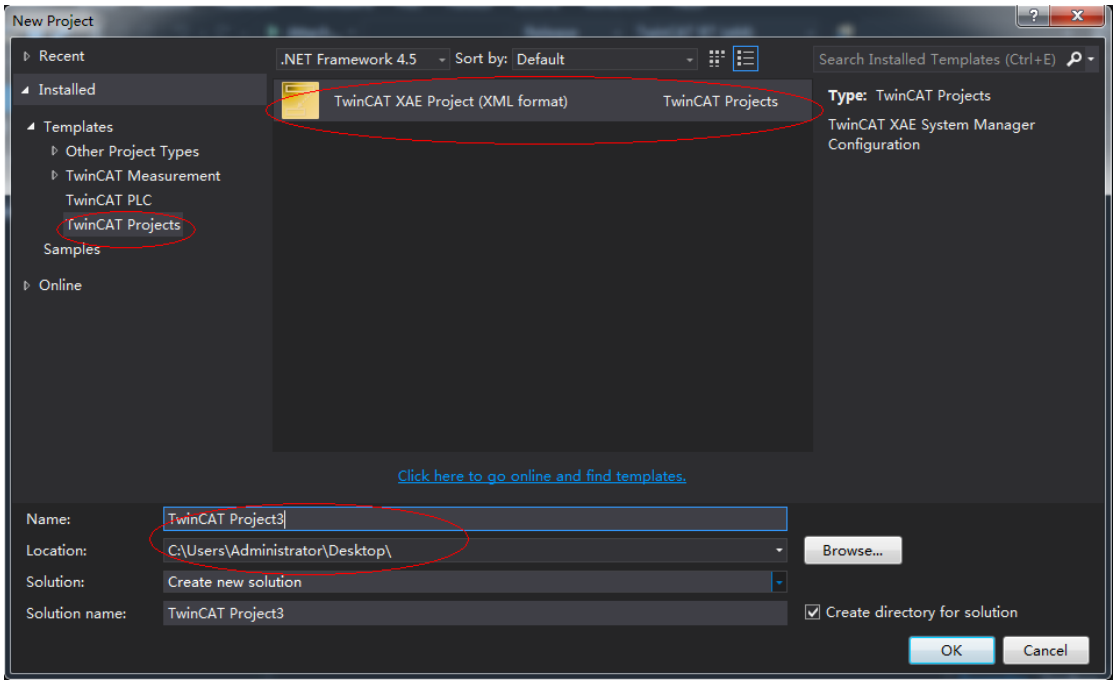
1) Установка ПО TwinCAT

Программное обеспечение TwinCAT3 с поддержкой работы в 32-разрядных или 64-разрядных системах Win7 доступно для загрузки с официального сайта компании Beckhoff.

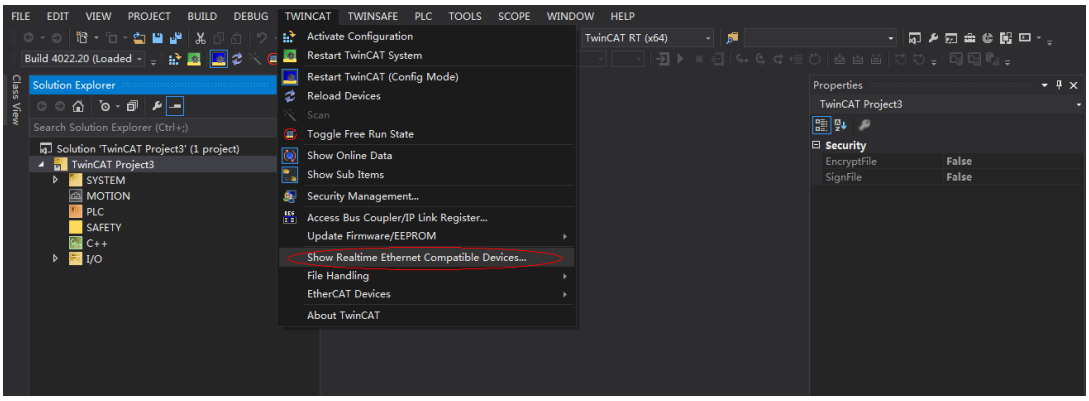
CAUTION
В качестве адаптера Ethernet использовать адаптер 100M-Ethernet на базе чипа Intel. При использовании Ethernet-адаптеров других марок безошибочная работа EtherCAT не гарантируется.

a) Скопировать файл конфигурации SV660N EtherCAT (SV660_1Axis_V0.04-0506) в каталог установки ПО TwinCAT: TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT.

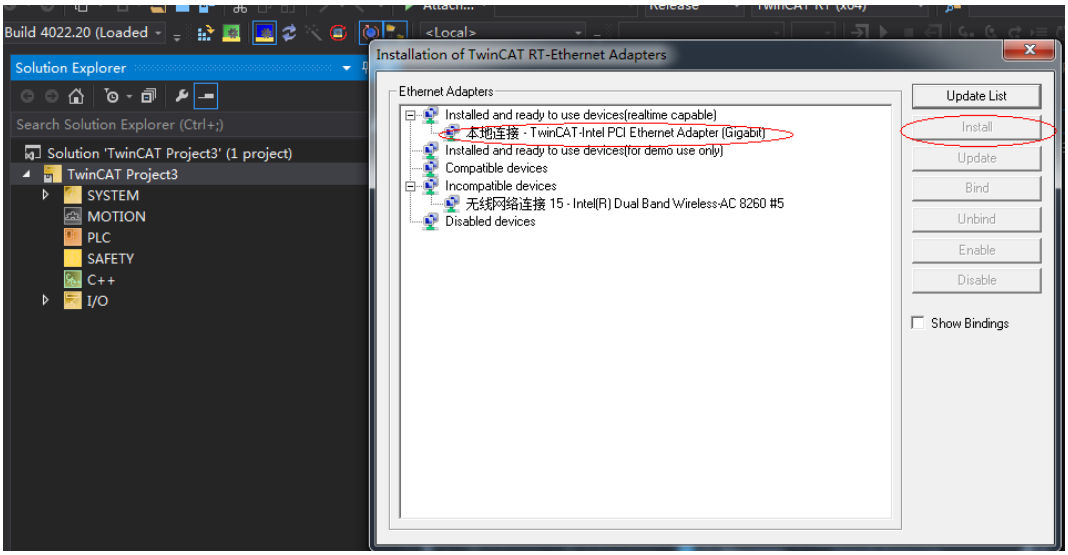
b) Открыть программу TwinCAT3 и создать **Новый проект Twincat3 (New Twincat3 Project)**.



2) Установка драйвера сетевого адаптера TwinCAT

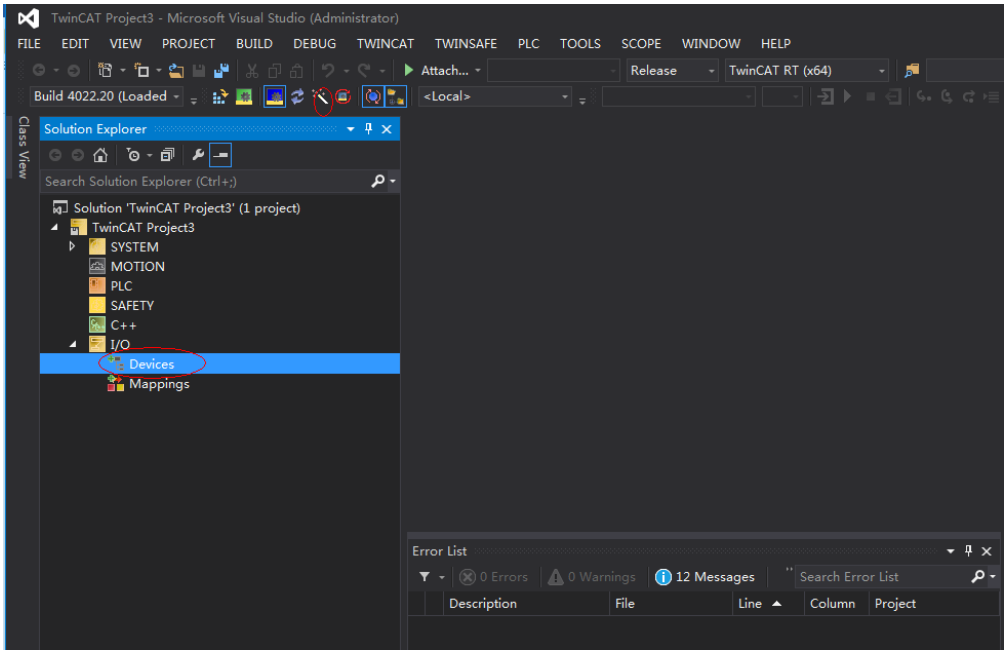


Открыть пункт **Показать устройства, совместимые с RealTime Ethernet... (Show Real Time Ethernet Compatible Devices...)** в меню, показанном на предыдущем рисунке, для отображения следующего диалогового окна. Выбрать локальное подключение в разделе **Несовместимые устройства (Incompatible devices)** и нажать кнопку **Установить (Install)**. После завершения установки установленный сетевой адаптер отображается в разделе **Установленные и готовые к использованию устройства (с поддержкой RealTime) (Installed and ready to use devices (realtime capable))**.

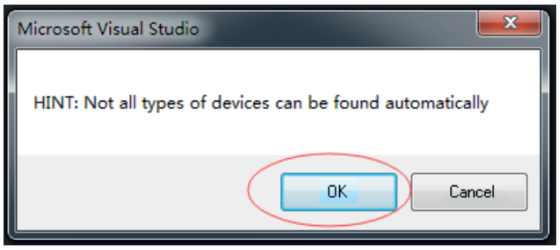


3) Поиск устройств

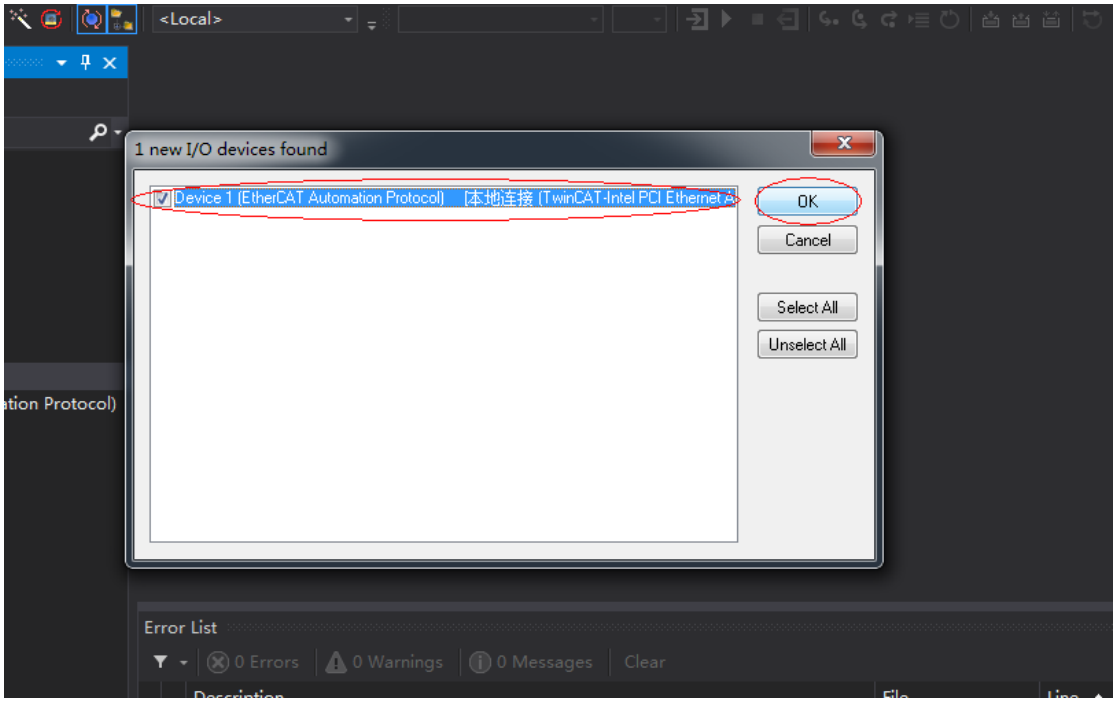
a) Создать проект и запустить поиск устройств. Выбрать "Devices" и нажать "", как показано ниже.



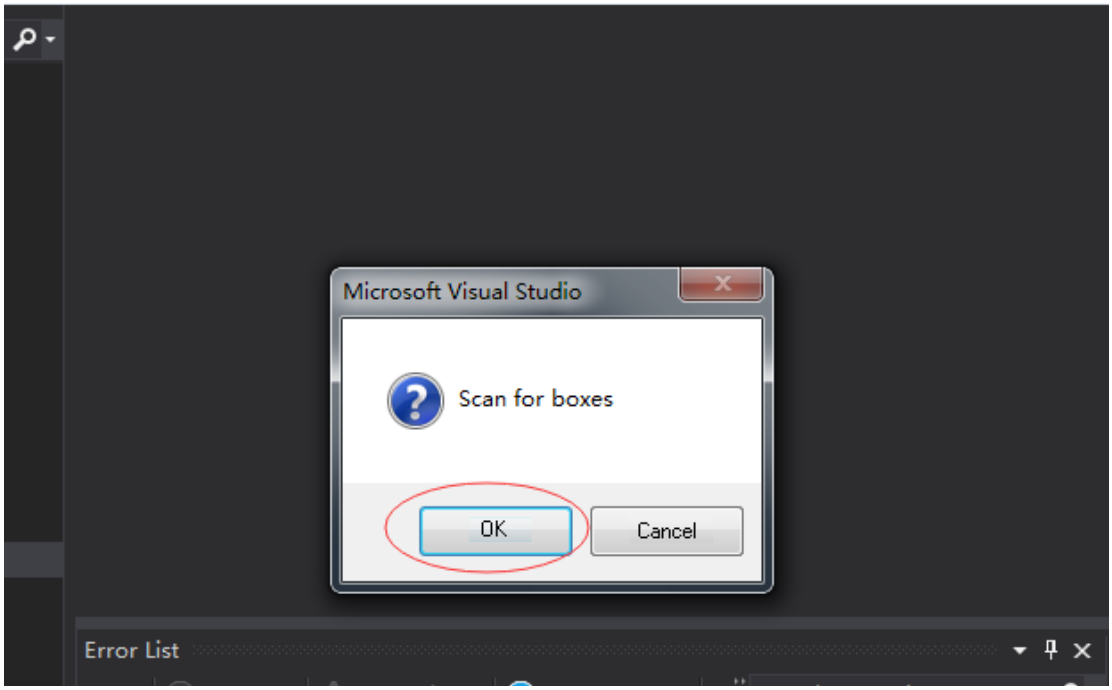
b) Нажать **OK**.



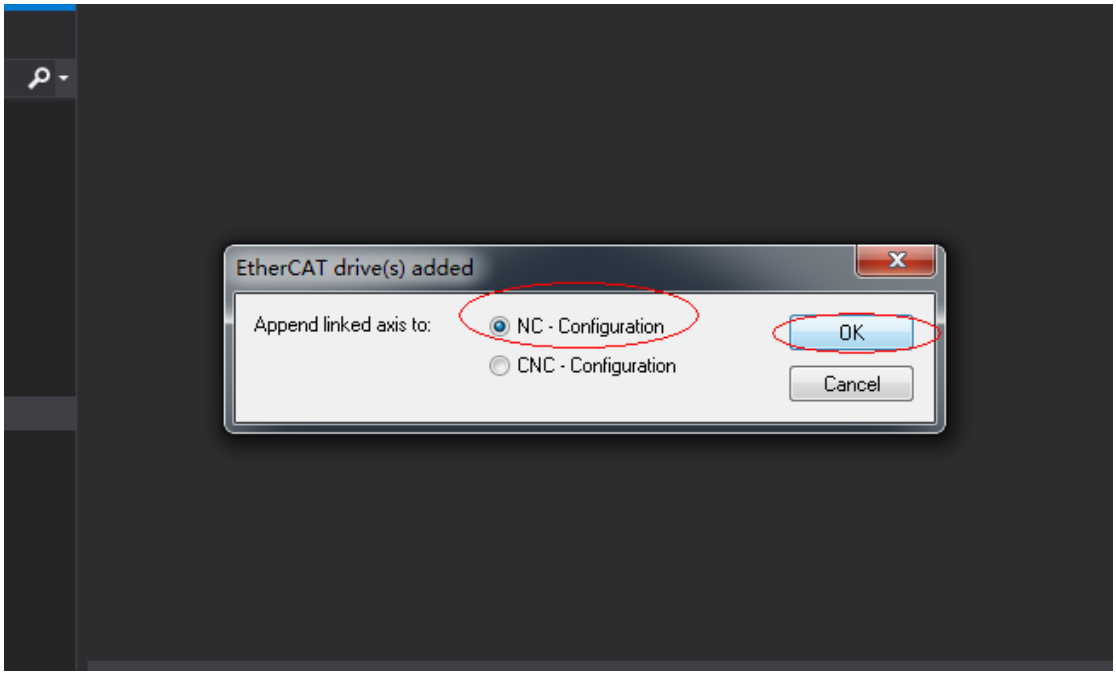
c) Нажать **OK**.



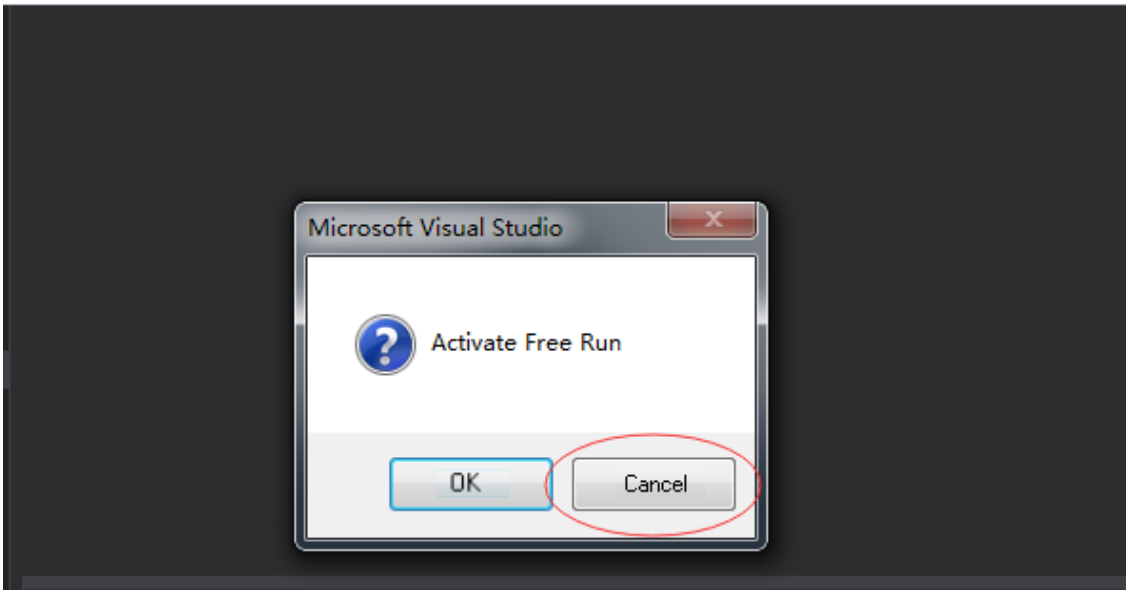
d) Нажать **Да (Yes)**.



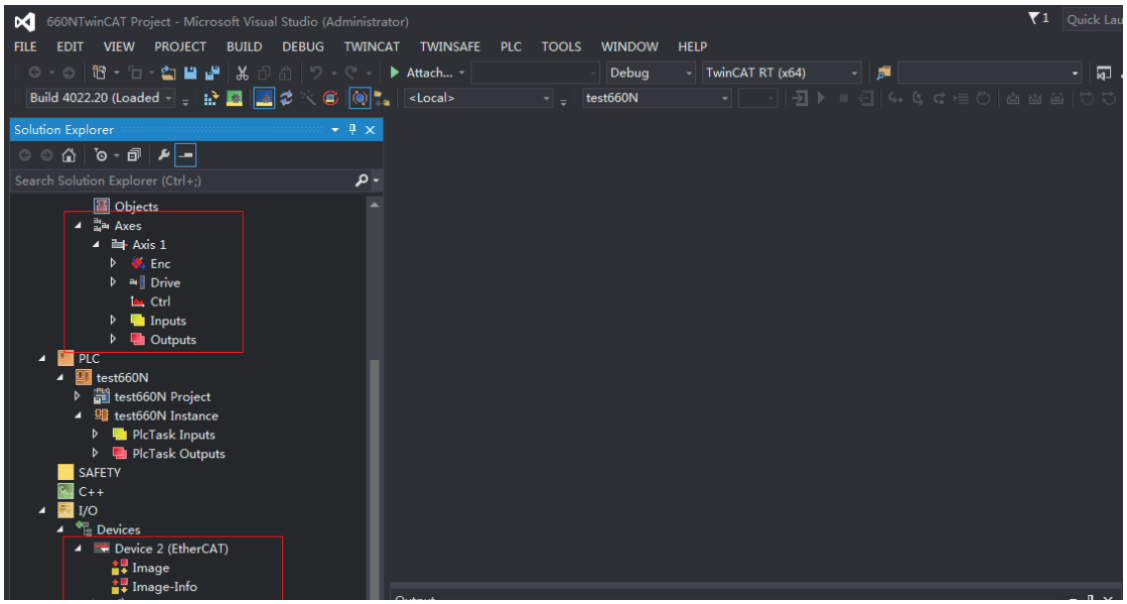
e) Нажать **OK**.



f) Нажать **Нет (No)**.



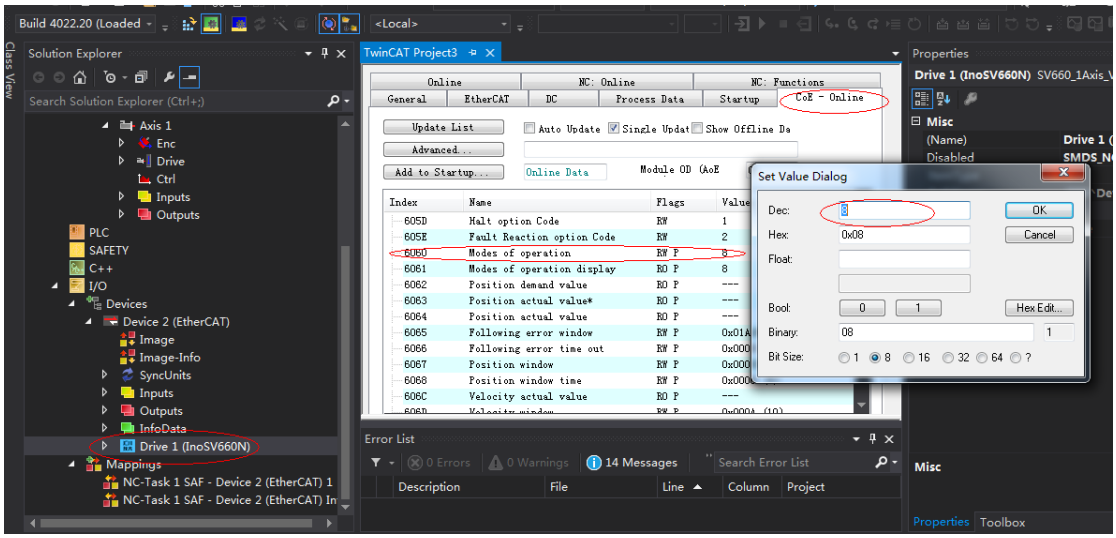
g) Поиск устройства выполнен, как показано ниже.



4) Настройка параметров сервопривода

Настроить параметры посредством обмена данными SDO в интерфейсе **CoE – Online**. Если параметр 200E-01h установлен на значение "3", значения параметров, измененные посредством обмена данными SDO, сохраняются при сбое питания.

Для перевода параметра 6060h в режим CSP (8), выполнить процедуры, указанные на следующем рисунке.

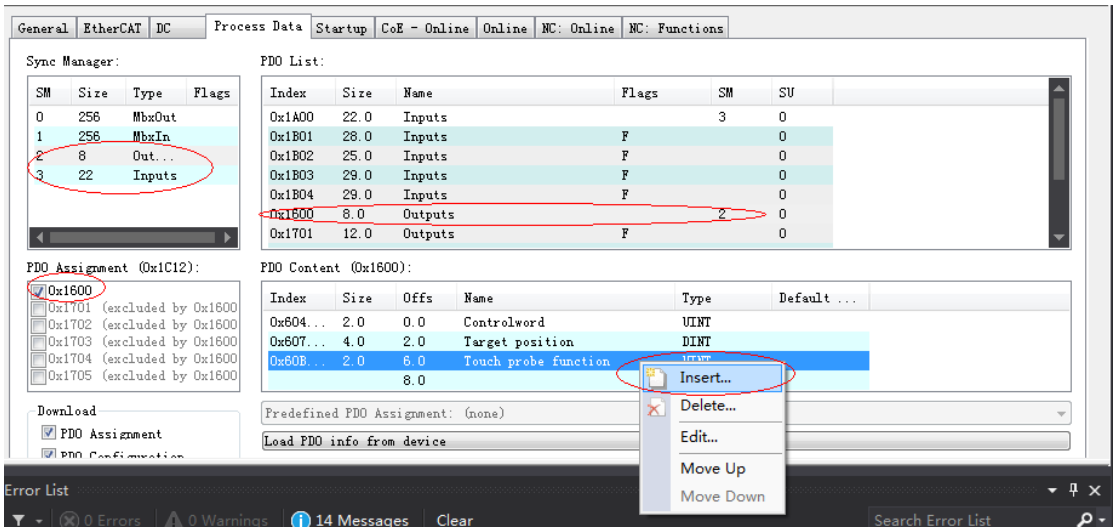


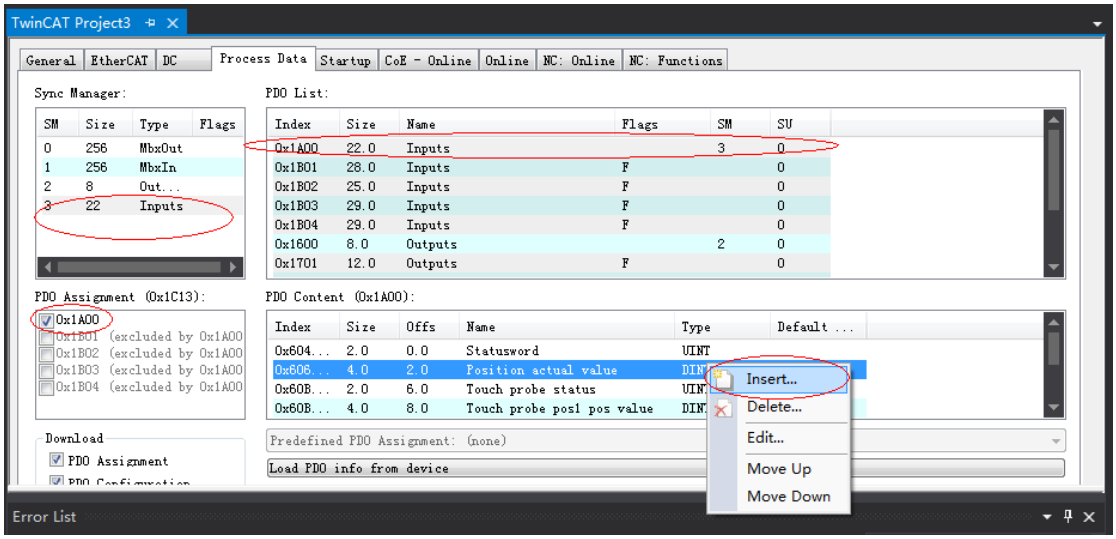
ПРИМЕЧАНИЕ

Данная операция доступна, только если параметр H02-00 (Режим управления) установлен на значение 9 (режим EtherCAT).

5) Настройка PDO

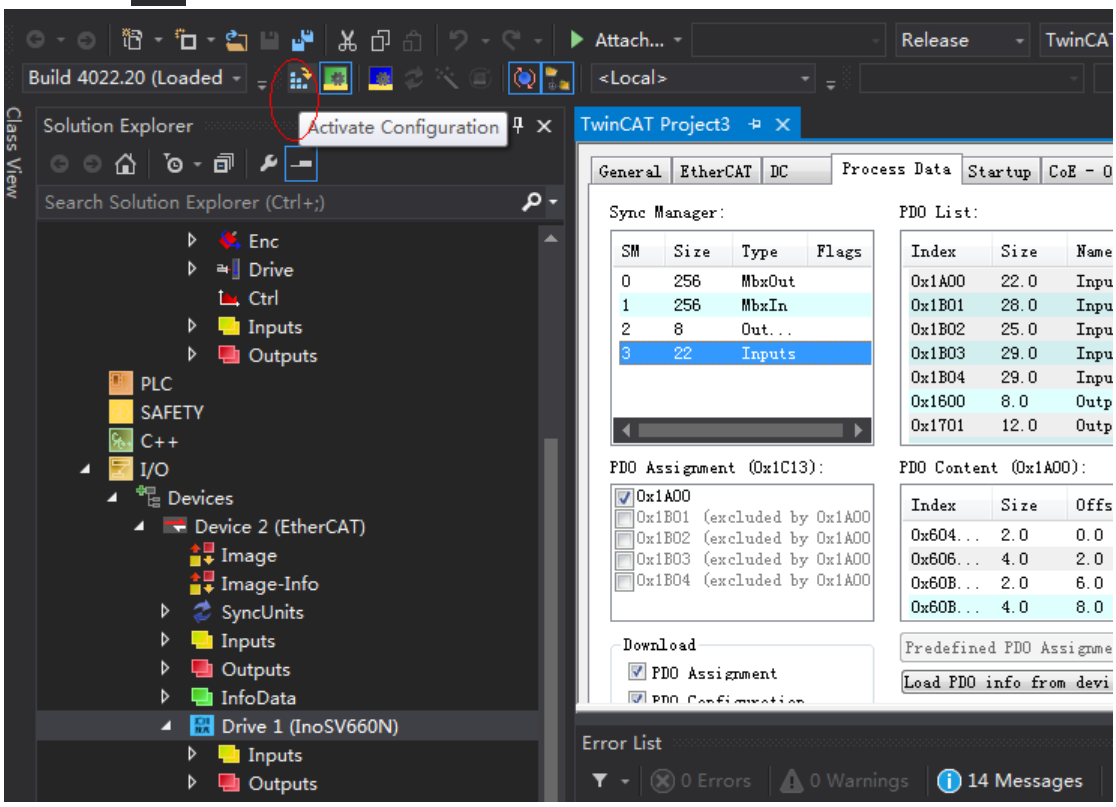
Выбрать 0x1600 и 0x1A00, как показано на следующем рисунке. Изменять текущий PDO только в случае его несоответствия требованиям. Для изменения PDO выбрать правой кнопкой мыши окно содержимого PDO, нажать **Удалить (Delete)** для удаления лишнего PDO или **Вставить (Insert)** для добавления требуемого PDO.


General
EtherCAT
DC
Process Data
Startup
CoE - Online
Online
NC: Online
NC: Functions
Sync Manager:
SM Size Type Flags
0 256 MbxOut
1 256 MbxIn
2 8 Out...
3 22 Inputs
PDO List:
Index Size Name Flags SM SU
0x1A00 22.0 Inputs 3 0
0x1B01 28.0 Inputs F 0
0x1B02 25.0 Inputs F 0
0x1B03 29.0 Inputs F 0
0x1B04 29.0 Inputs F 0
0x1600 8.0 Outputs 2 0
0x1701 12.0 Outputs F 0
PDO Assignment (0x1C12):
0x1600
0x1701 (excluded by 0x1600)
0x1702 (excluded by 0x1600)
0x1703 (excluded by 0x1600)
0x1704 (excluded by 0x1600)
0x1705 (excluded by 0x1600)
PDO Content (0x1600):
Index Size Offs Name Type Default ...
0x604... 2.0 0.0 Controlword UINT
0x607... 4.0 2.0 Target position DINT
0x60B... 2.0 6.0 Touch probe function
8.0
Insert...
Delete...
Edit...
Move Up
Move Down
Download
PDO Assignment
Predefined PDO Assignment: (none)
Load PDO info from device
Error List
0 Errors
0 Warnings
14 Messages
Clear
Search Error List

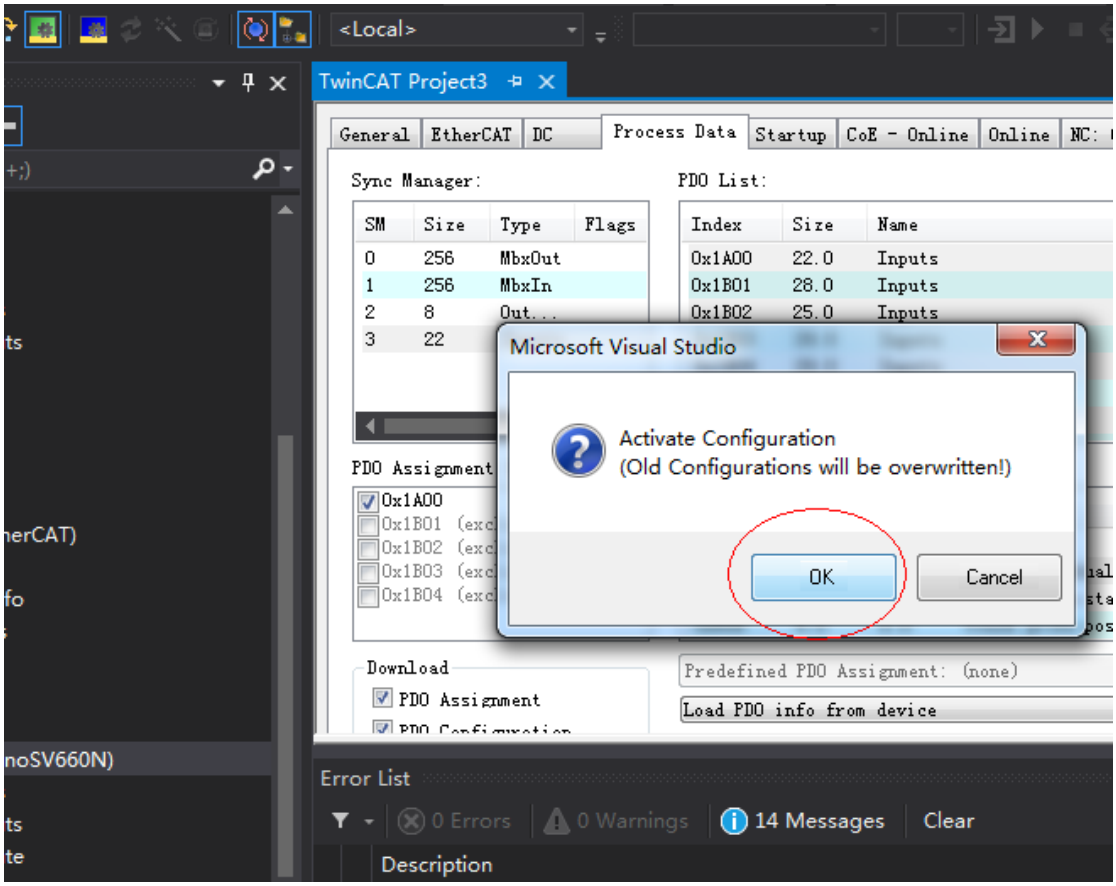

TwinCAT Project3
General
EtherCAT
DC
Process Data
Startup
CoE - Online
Online
NC: Online
NC: Functions
Sync Manager:
SM Size Type Flags
0 256 MbxOut
1 256 MbxIn
2 8 Out...
3 22 Inputs
PDO List:
Index Size Name Flags SM SU
0x1A00 22.0 Inputs 3 0
0x1B01 28.0 Inputs F 0
0x1B02 25.0 Inputs F 0
0x1B03 29.0 Inputs F 0
0x1B04 29.0 Inputs F 0
0x1600 8.0 Outputs 2 0
0x1701 12.0 Outputs F 0
PDO Assignment (0x1C13):
0x1A00
0x1B01 (excluded by 0x1A00)
0x1B02 (excluded by 0x1A00)
0x1B03 (excluded by 0x1A00)
0x1B04 (excluded by 0x1A00)
PDO Content (0x1A00):
Index Size Offs Name Type Default ...
0x604... 2.0 0.0 Statusword UINT
0x606... 4.0 2.0 Position actual value DINT
0x60B... 2.0 6.0 Touch probe status UINT
0x60B... 4.0 8.0 Touch probe pos1 pos value DINT
Insert...
Delete...
Edit...
Move Up
Move Down
Download
PDO Assignment
Predefined PDO Assignment: (none)
Load PDO info from device
Error List

6) Активация конфигурации и переход в рабочий режим

a) Выбрать .

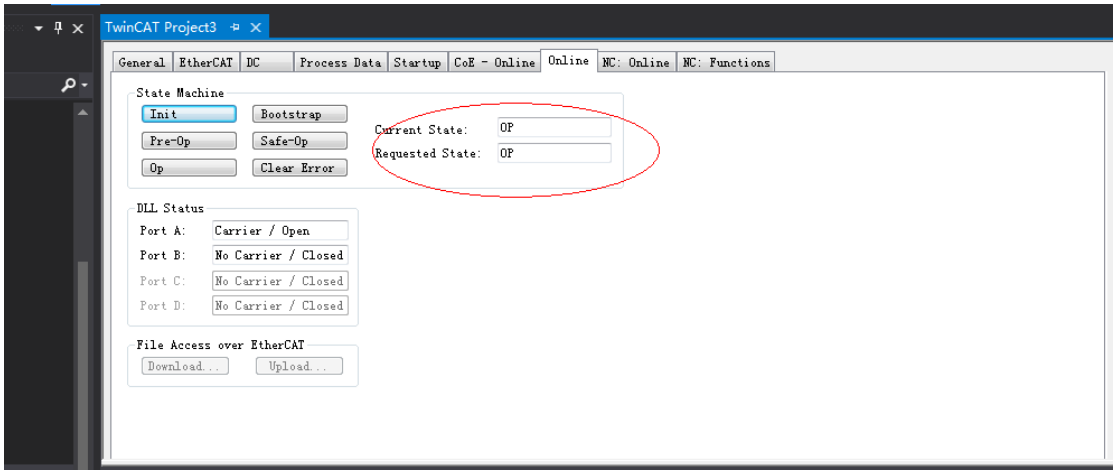


b) Нажать **OK**.



c) После нажатия **OK** устройство переходит в состояние OP, как показано в **Онлайн**-интерфейсе. В третьем светодиодном разряде на кнопочной панели отображается значение "8", а на кнопочной

панели – _88RY.

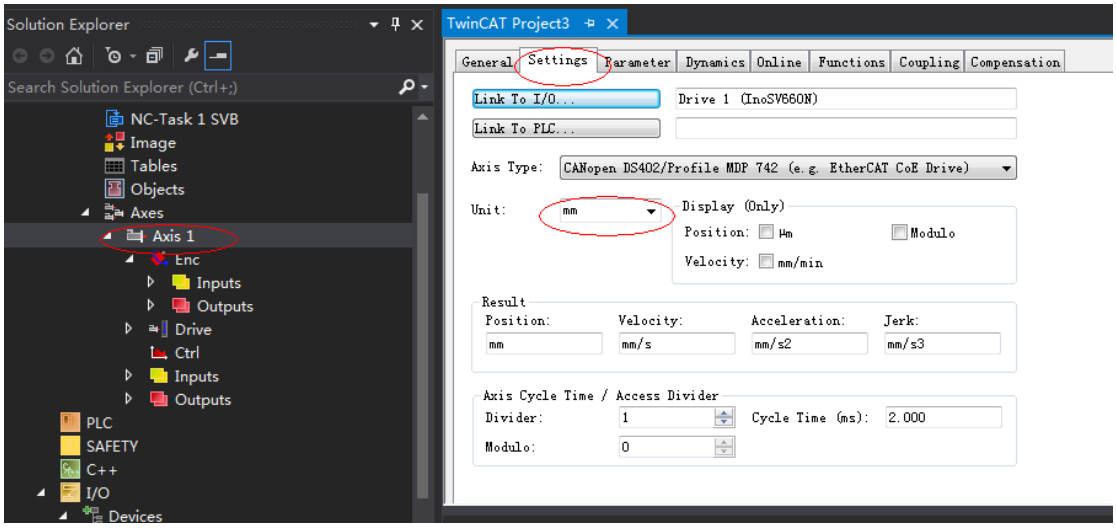


7) Управление сервоприводом через контроллер NC или программу ПЛК

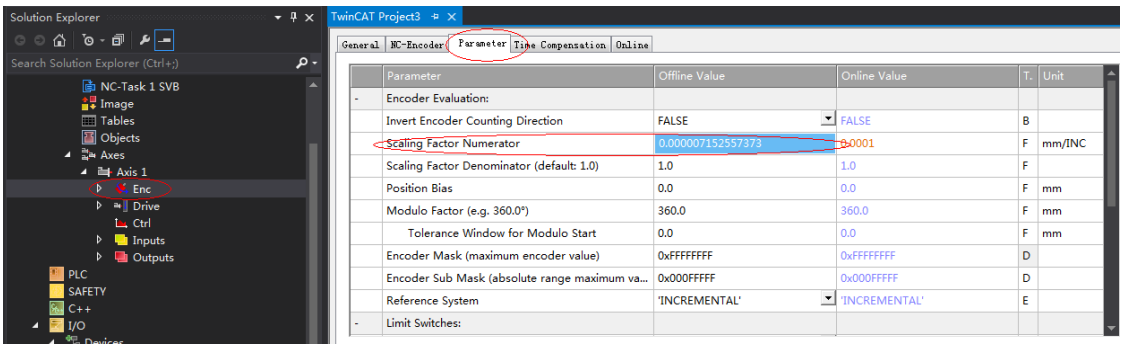
7-1) Сервопривод работает в режиме CSP

a) Установить единицы измерения.

Единица измерения при проверках – "мм".



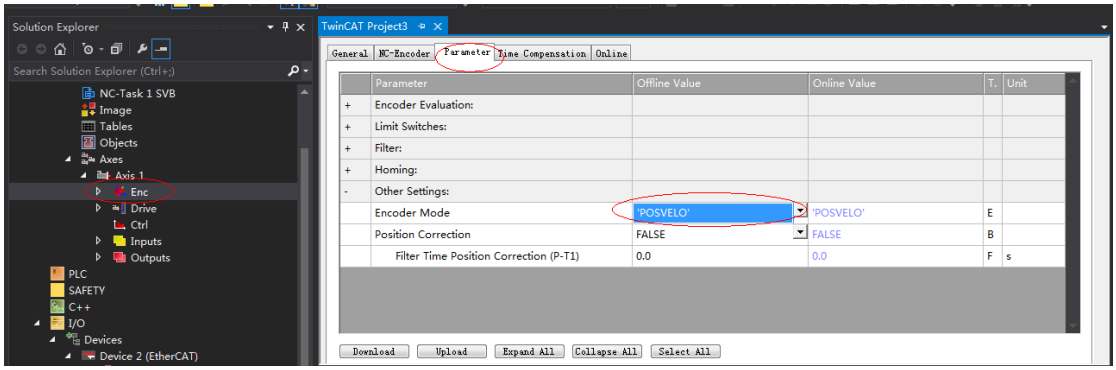
b) Установить коэффициент масштабирования.



■ **Числитель коэффициента масштабирования**: Указывает расстояние, соответствующее импульсам энкодера на единицу обратной связи по положению.

Например, 8388608 импульсов на оборот двигателя соответствует расстоянию 60 мм, а коэффициент масштабирования составляет: 60/8388608 = 0,000007152557373 мм/имп.

c) Установить режим обратной связи энкодера **POSVELO**.

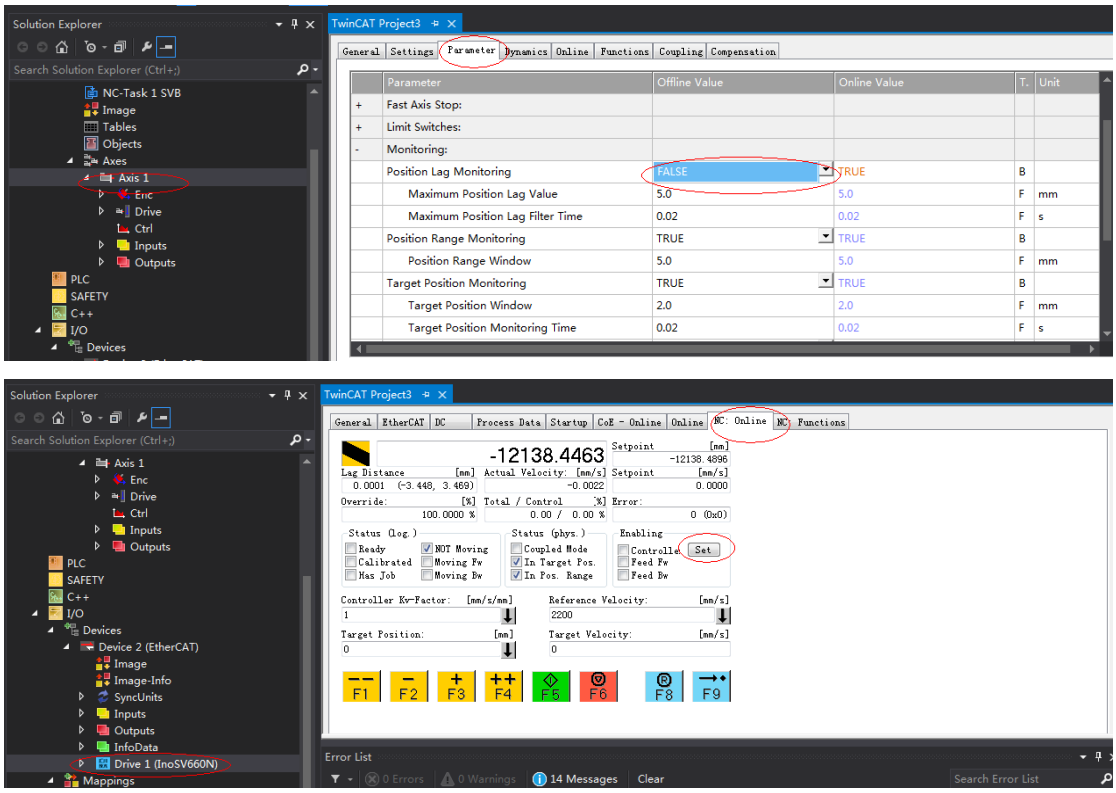


Описание "Прочих настроек" (Other Settings):

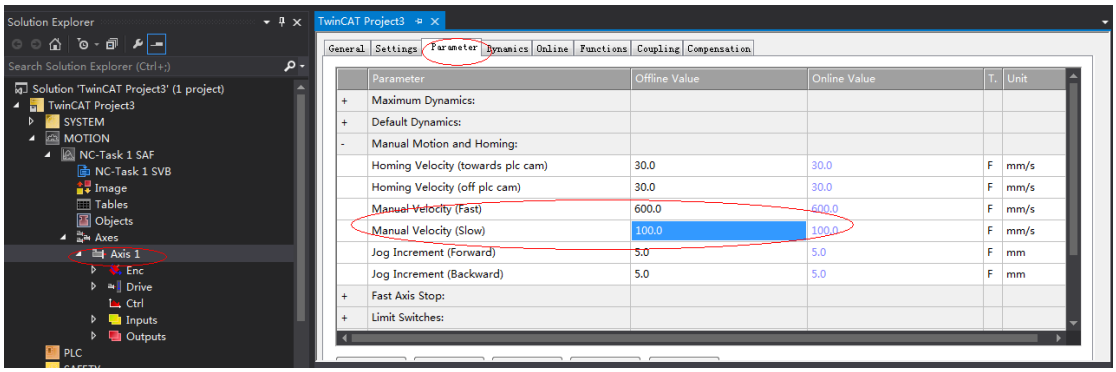
- **Режим энкодера**: Используется три режима энкодера: **POS**, **POSVELO** и **POSVELOACC**.
- **POS**: Энкодер только вычисляет положение и используется, когда контур положения – в сервоприводе.
- **POSVELO**: Энкодер вычисляет только положение и частоту вращения и используется, когда контур положения – в TWinCAT NC.
- **POSVELOACC**: TWinCAT NC использует энкодер для определения положения, частоты вращения и ускорения.

d) Проверка толчкового режима

Временное скрытие отклонения системы.

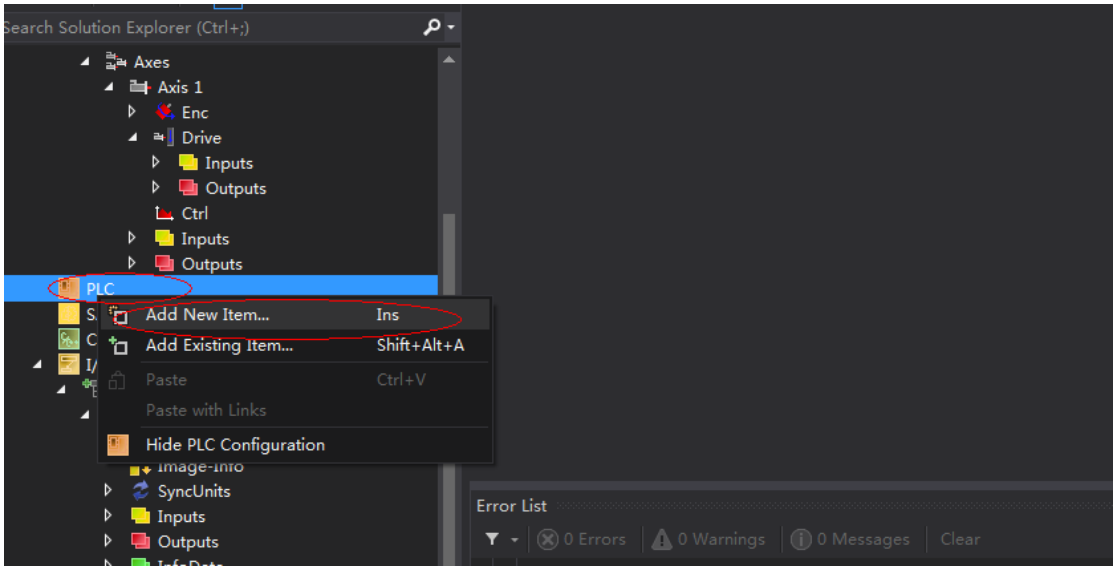


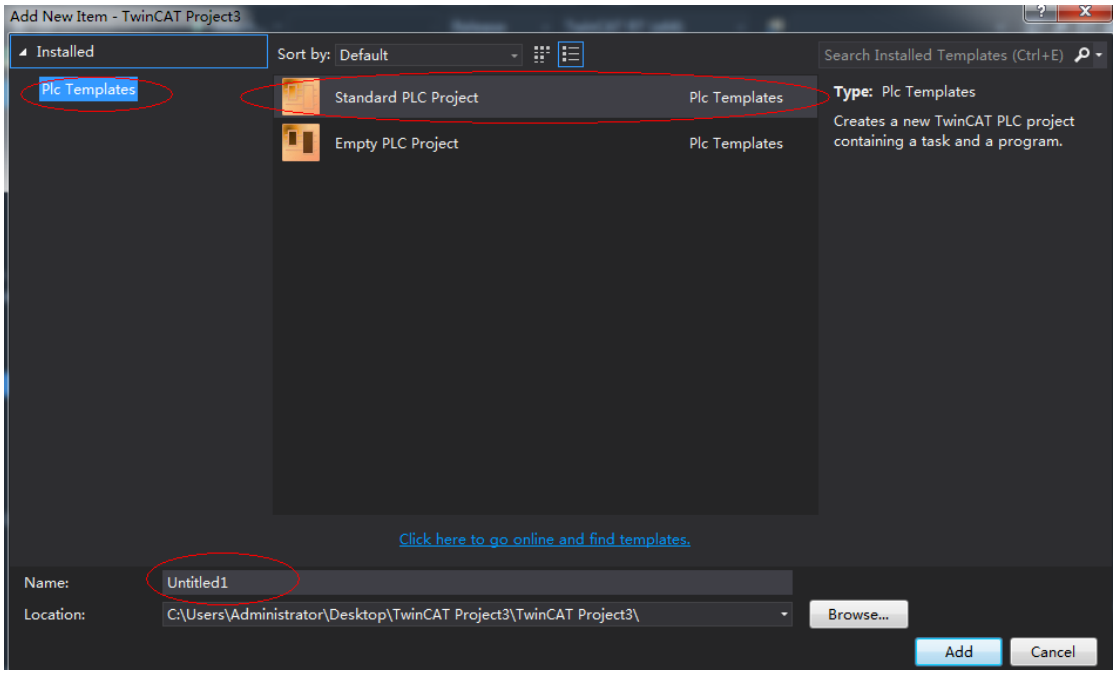
Нажать **Установить (Set)** для открытия диалогового окна, затем нажать **Все (All)** для включения сервопривода. Выполнить толчковый режим с F1 по F4. Скорость при толчковом режиме устанавливается следующим образом.



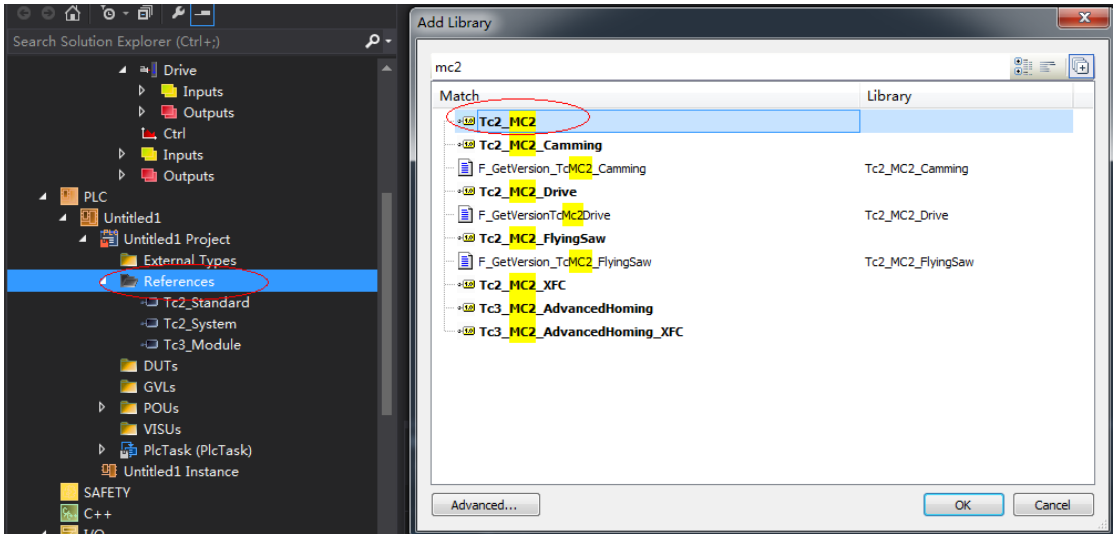
7-2) Управление сервоприводом через ПЛК

a) Создать программу ПЛК.

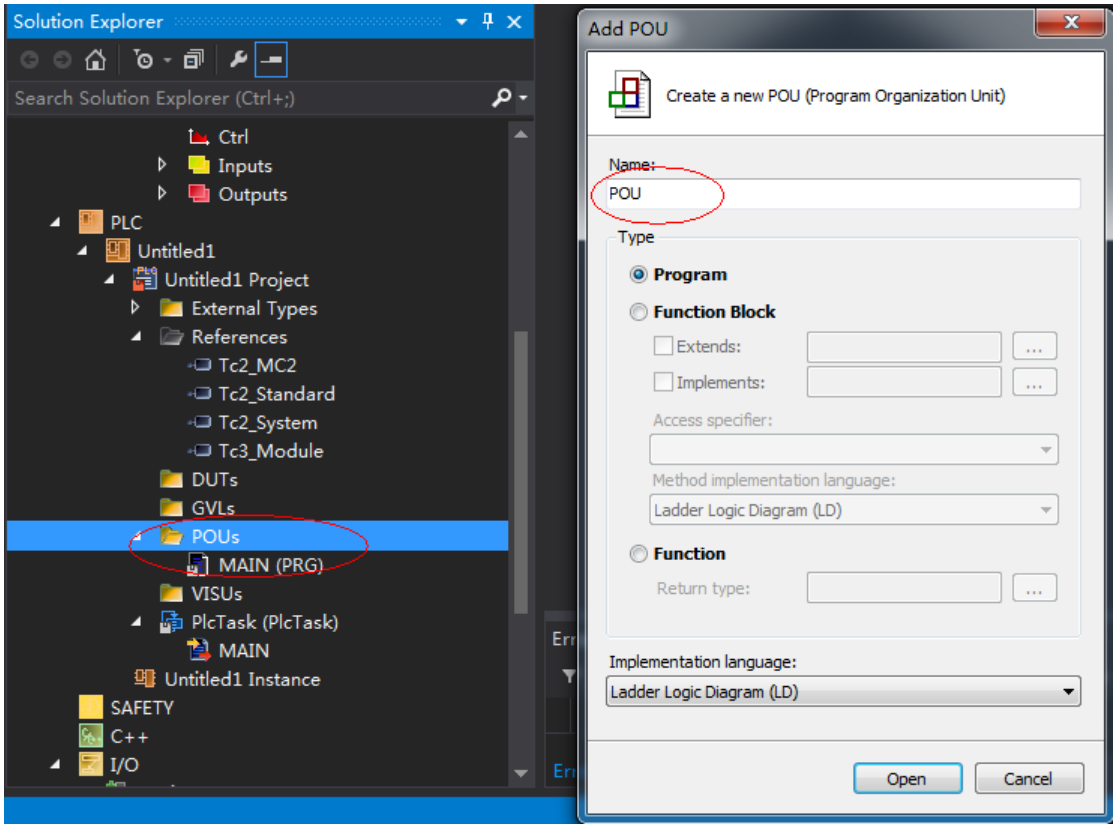




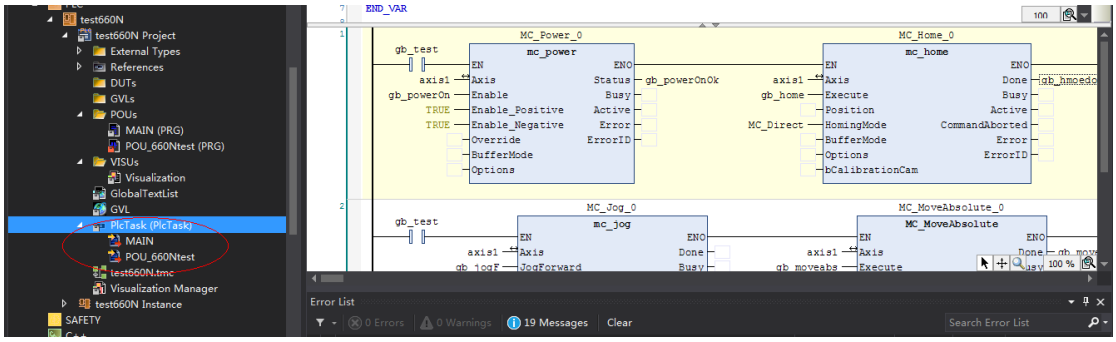
b) Добавить библиотеку управления движением для удобства вызова функциональных блоков управления движением.



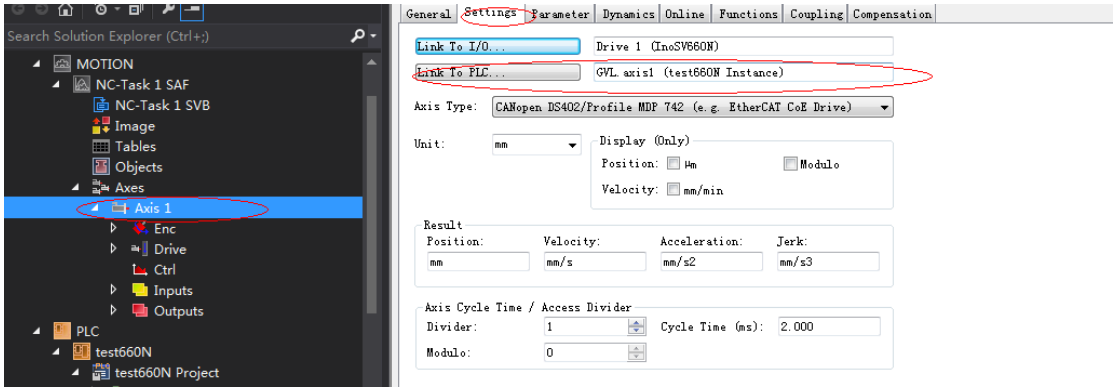
c) Создать программу POU.



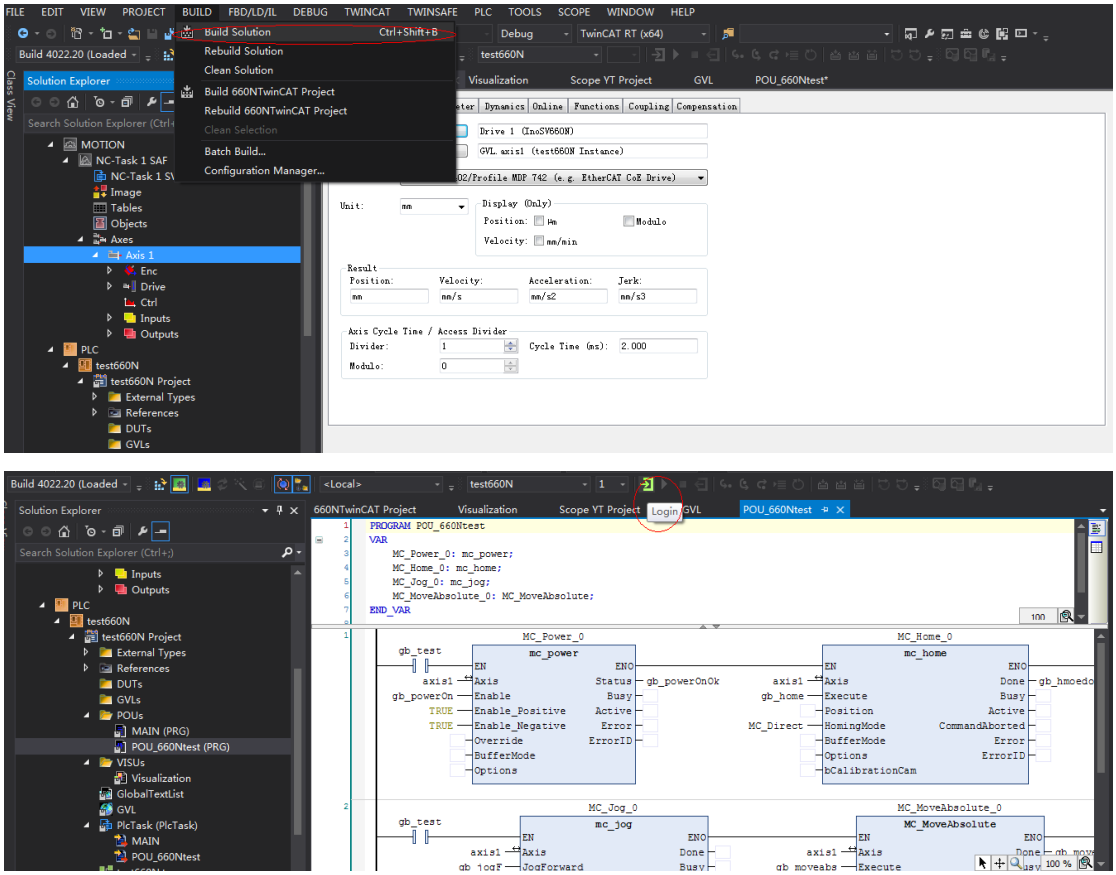
d) Вызвать модуль движения для реализации нескольких простых действий сервопривода и ввести окончательную программу в **PlcTask**.



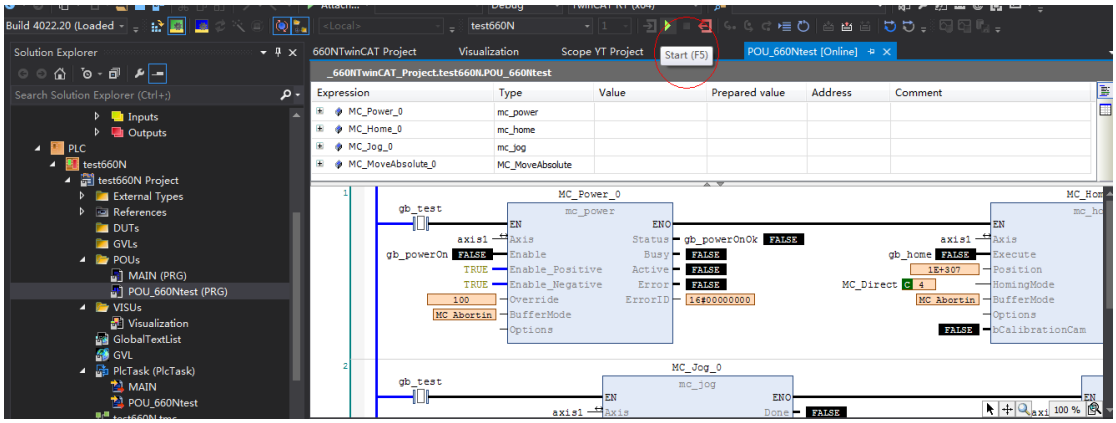
e) Привязать ось к переменным, определенными в ПЛК.



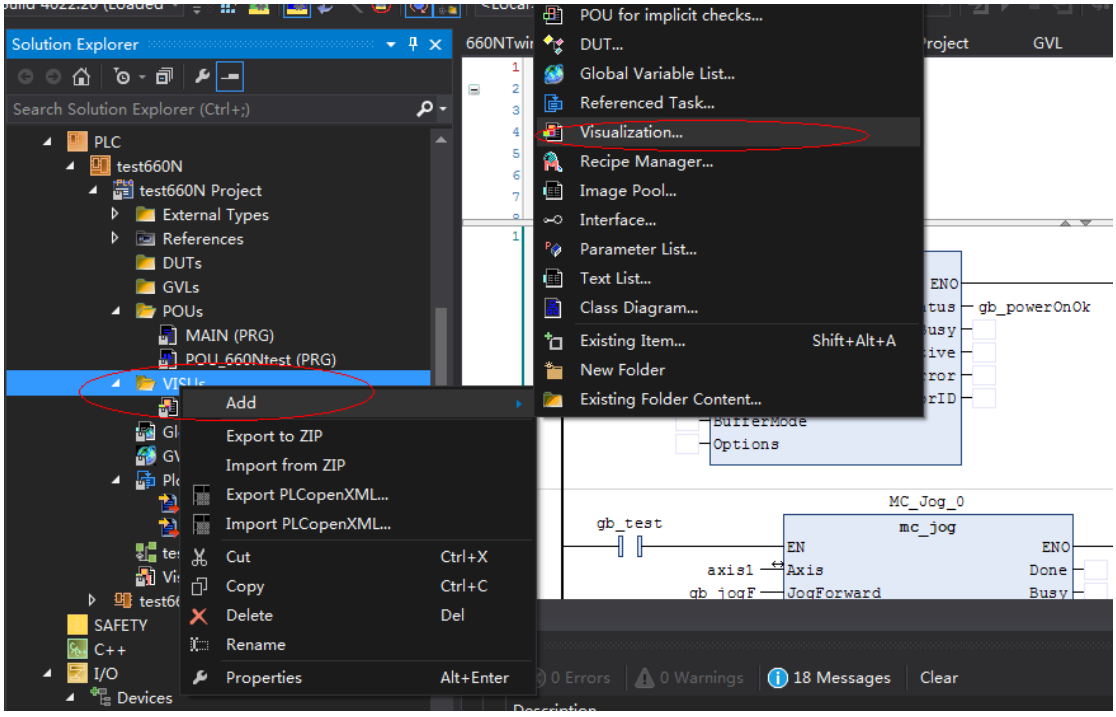
f) Скомпилировать программу. Если ошибки отсутствуют, активировать конфигурацию и войди в систему ПЛК.

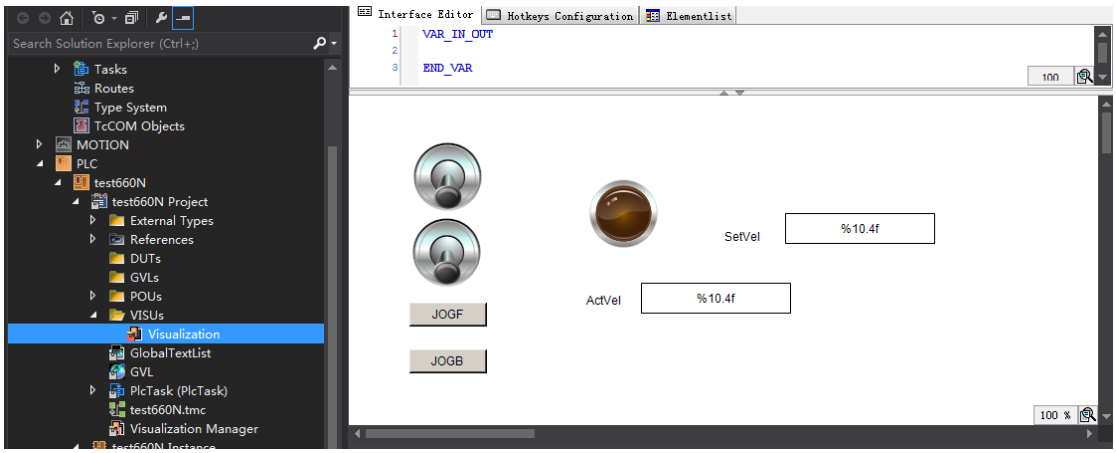


g) Выбрать пиктограмму "Пуск" для запуска сервопривод.



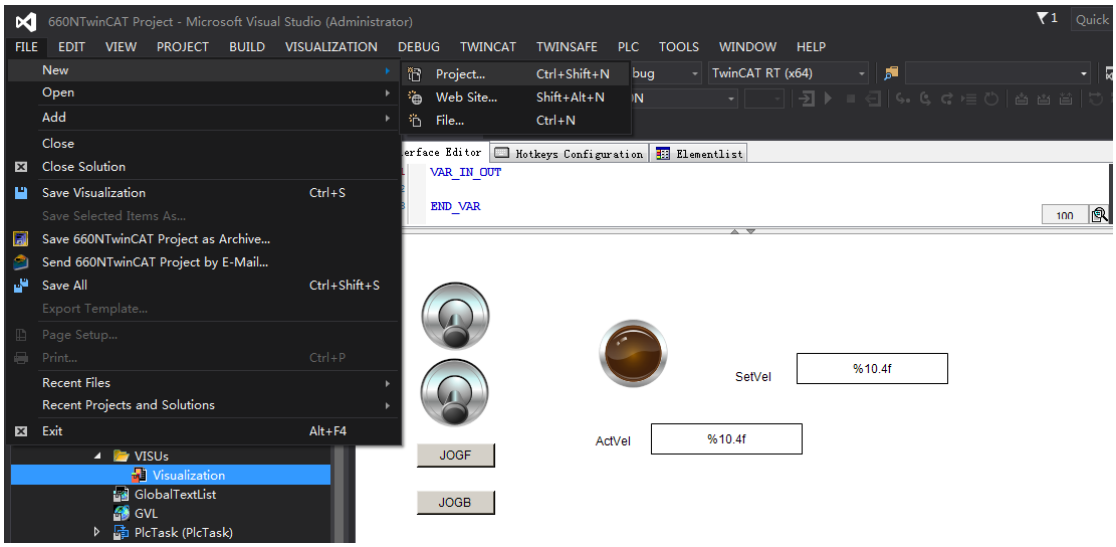
8) Добавление интерфейса ЧМИ для управления сервоприводом через интерфейс ЧМИ

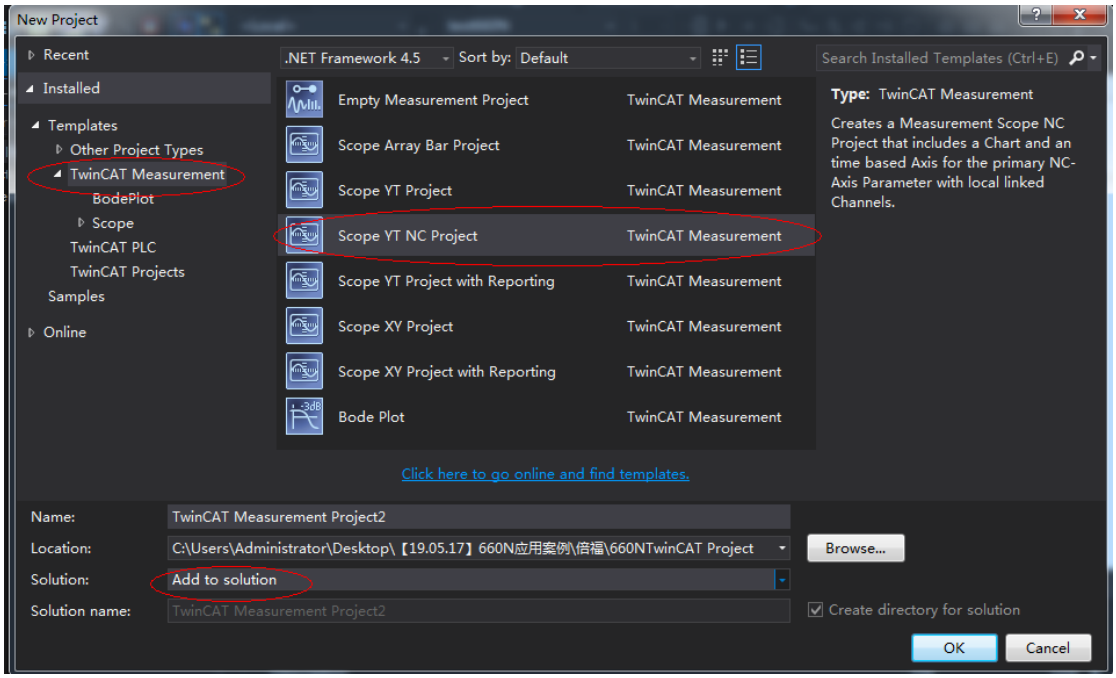




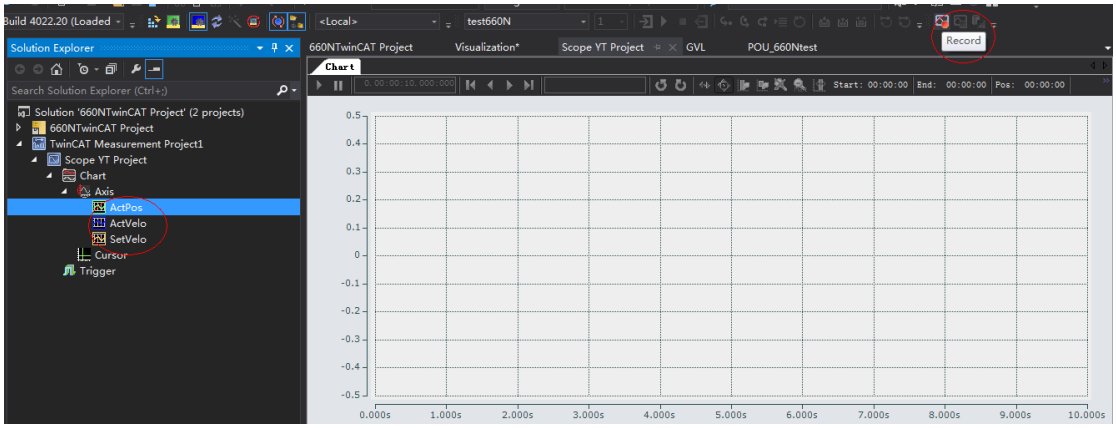
9) Использование функции обзора Beckhoff.

а) Добавить проект обзора, как показано на следующем рисунке.





b) Добавить параметры для контроля во время работы ПЛК.



Вариант 4. Контроллер KEYENCE KV7500 в качестве хост-контроллера

1 Настройка сервопривода

■ Версия сервопривода

Рекомендуется использовать файл описания устройства "SV660N-Ecat_v0.09.xml" или более высокой версии для пробного запуска сервоприводов серии SV660N.

Для сервоприводов серии SV660N рекомендуется использовать программное обеспечение MCU версии 901.4 или выше.

■ Описание связанных параметров

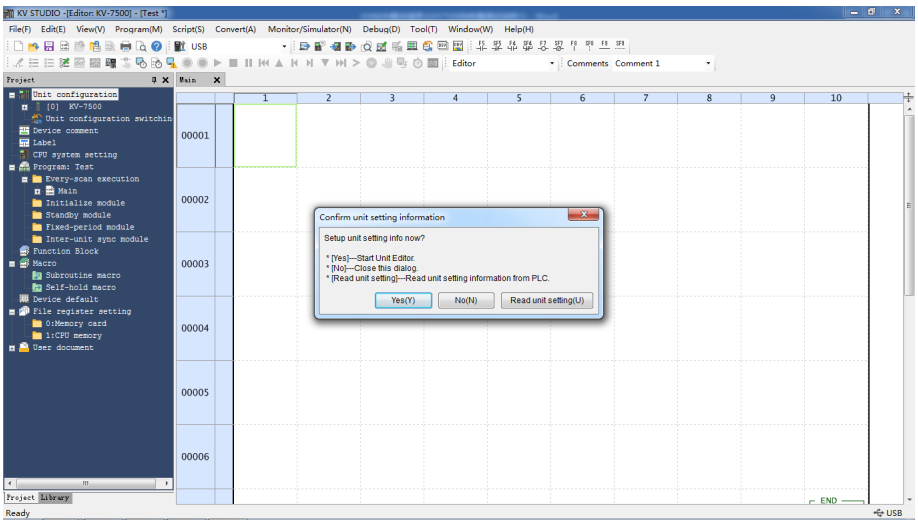
Определения 60FD в словаре объектов привода SV660N:
разряд 0: отрицательный предел
разряд 1: положительный предел
разряд 2: датчик исходного положения
разряды 16 – 20 соответствуют DI1 – DI5.

2 Настройка программного инструмента контроллера KV7500

Использовать программный инструмент KEYENCE версии KV STUDIO 9.45 или выше. Версии ниже KV STUDIO 9.45 не поддерживают расширение модуля EtherCAT "KV-XH16EC".

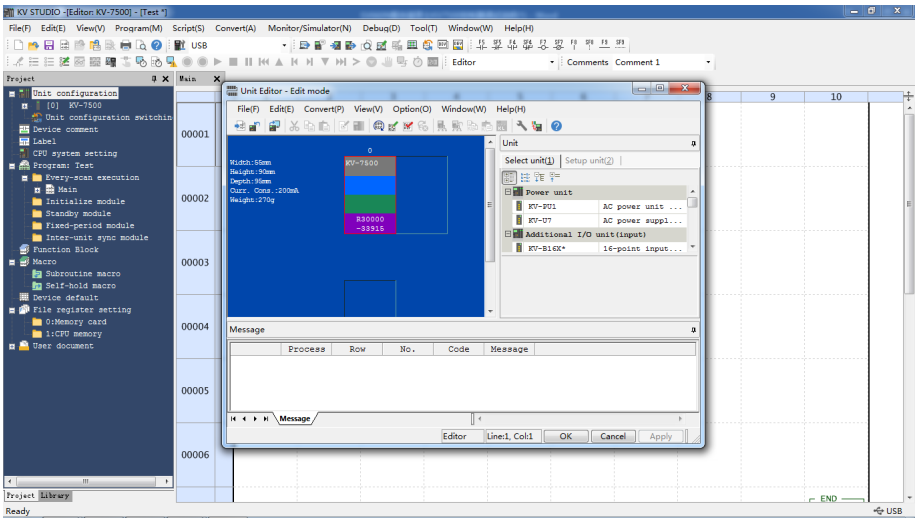
■ Настройка блока

Создать проект и нажать кнопку **OK** для открытия следующего окна. Нажать **Да (Yes)**, **Нет (No)** или **Считать настройки блока (Read unit setting)**, в зависимости от ситуации.

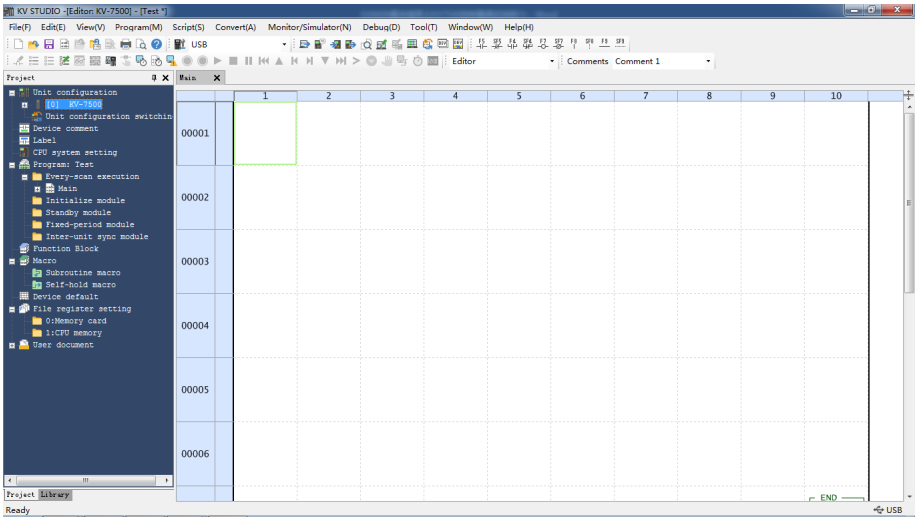


Выбрать **Считать настройки блока (Read unit setting)** после правильного подключения физического модуля ПЛК, способного обмениваться данными с программным инструментом. Программный инструмент получает настройки блока автоматически в соответствии с физическим соединением.

При нажатии кнопки **Да (Yes)** открывается окно редактора блока, позволяющее выбрать блок для настройки посредством перетаскивания или выбора двойным нажатием.

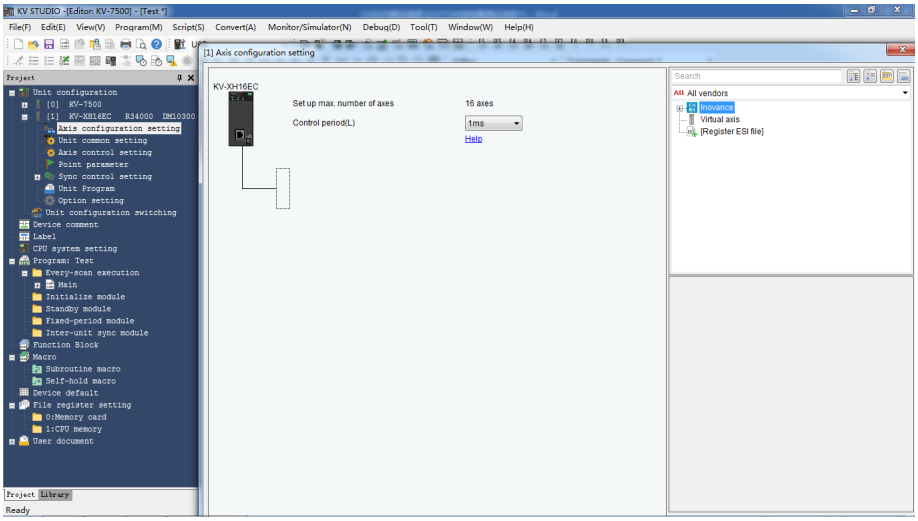


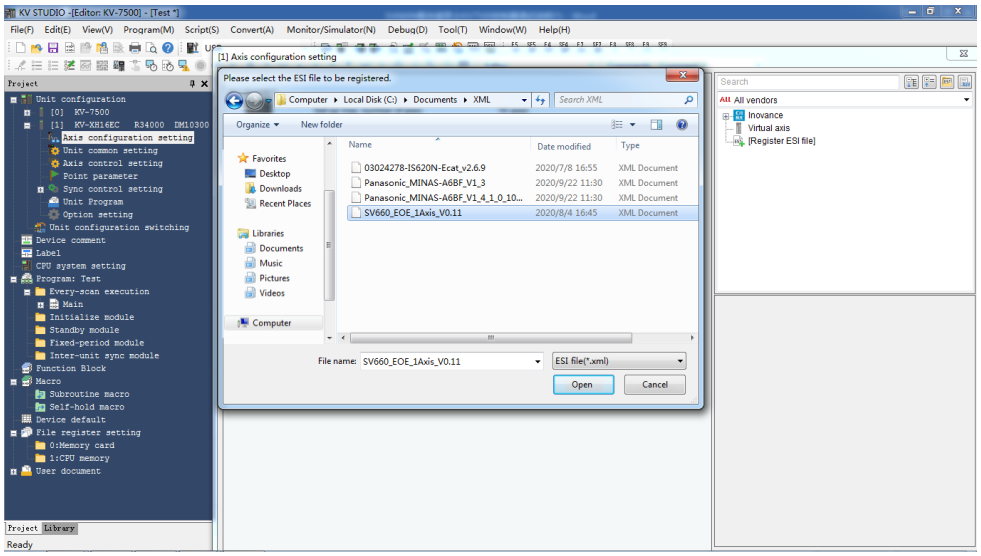
При нажатии кнопки **Нет (No)** возможен выбор пункта **Инструмент (Tool)** > **Редактор блока (Unit editor)**, или двойным нажатием выбрать **[0] KV7500** в разделе **Настройка блока (Unit configuration)**.



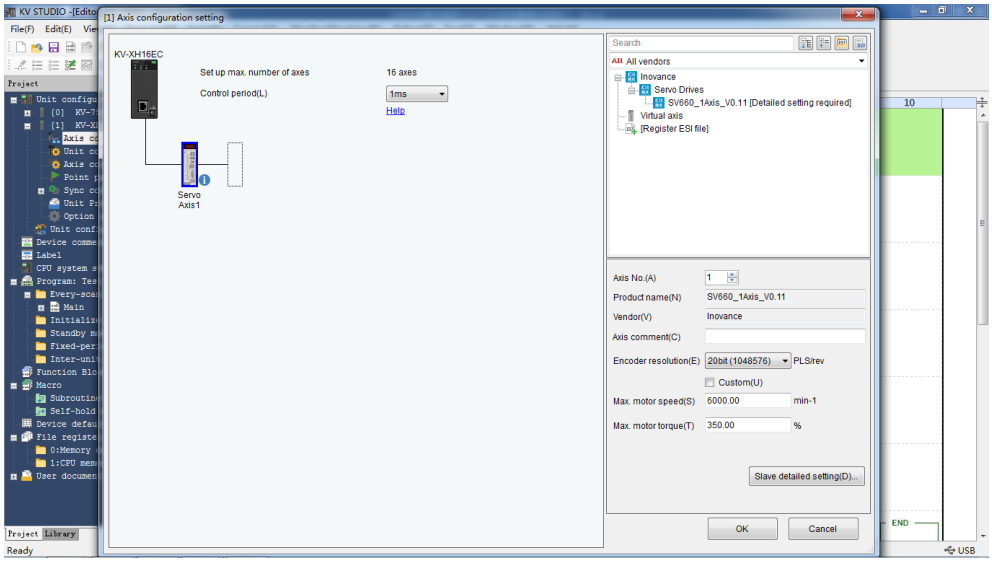
■ Настройка оси

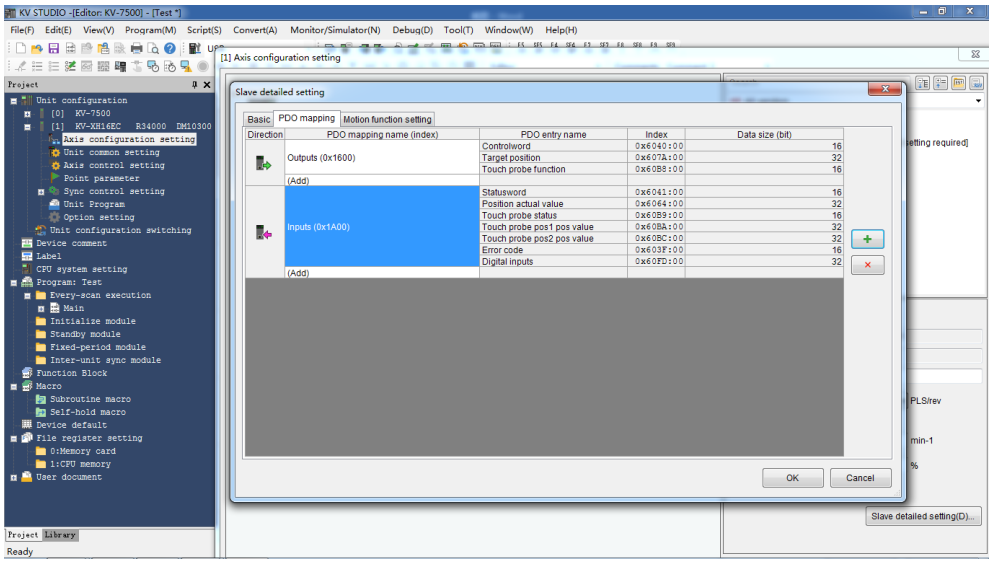
Выбрать **Настройки оси (Axis configuration setting)** и двойным нажатием выбрать **Зарегистрировать файл ESI (Register ESI file)**. Найти каталог хранения файла описания устройства ".xml" и открыть его для импорта файла ".xml". После импорта файла описания устройства возможно добавление оси и установка цикла управления в **Настройках оси (Axis configuration setting)**. Цикл управления по умолчанию составляет 1 мс, а минимальный цикл управления составляет 250 мкс.



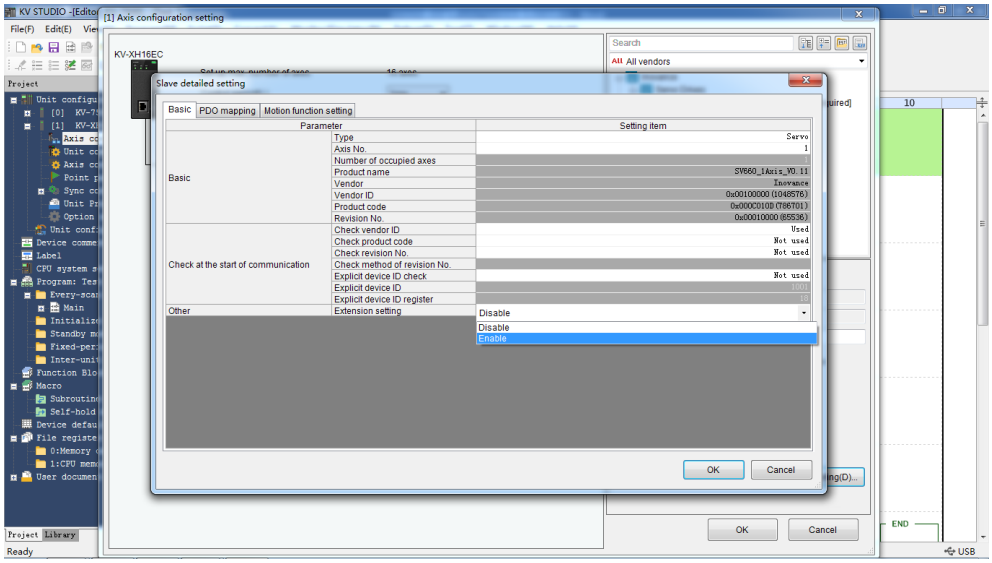


Возможно добавление необходимых осей посредством перетаскивания или двойного нажатия. Выбрать соответствующую ось и задать важную информацию, такую как **Разрешение энкодера (Encoder resolution)**, **Макс. частота вращения двигателя (Max. motor speed)** и **Макс. крутящий момент двигателя (Max. motor torque)** для данной оси. Оператор может добавить настройку PDO в подробные настройки slave-устройства.

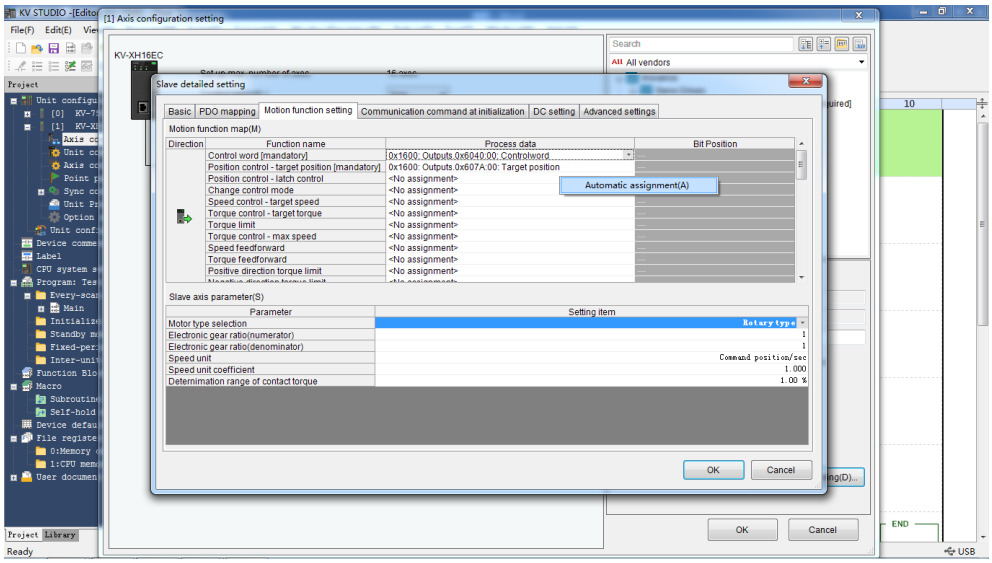




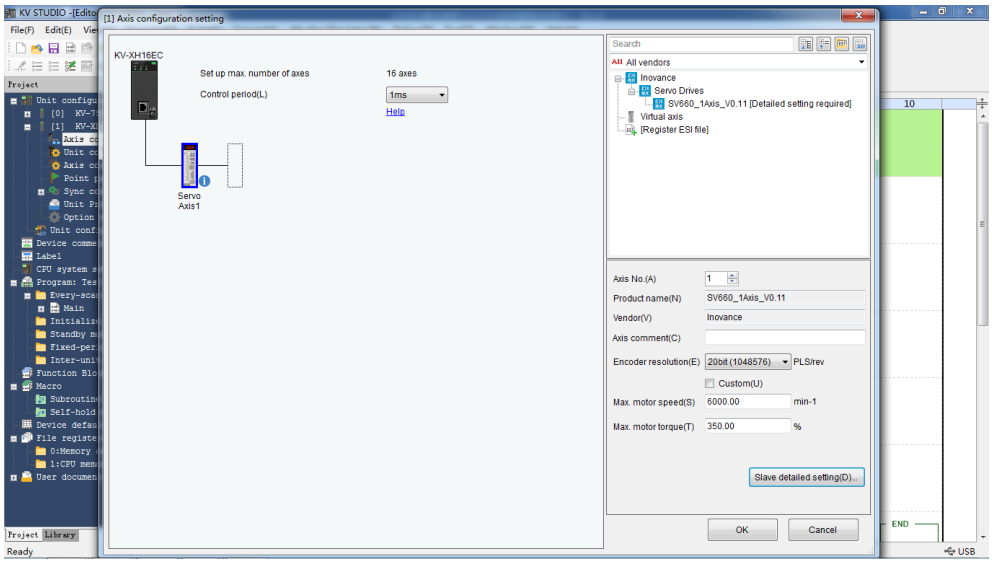
Если требуется настройка расширения, установить параметр **Настройка расширения (Extension setting)** на значение **Вкл (Enable)**.



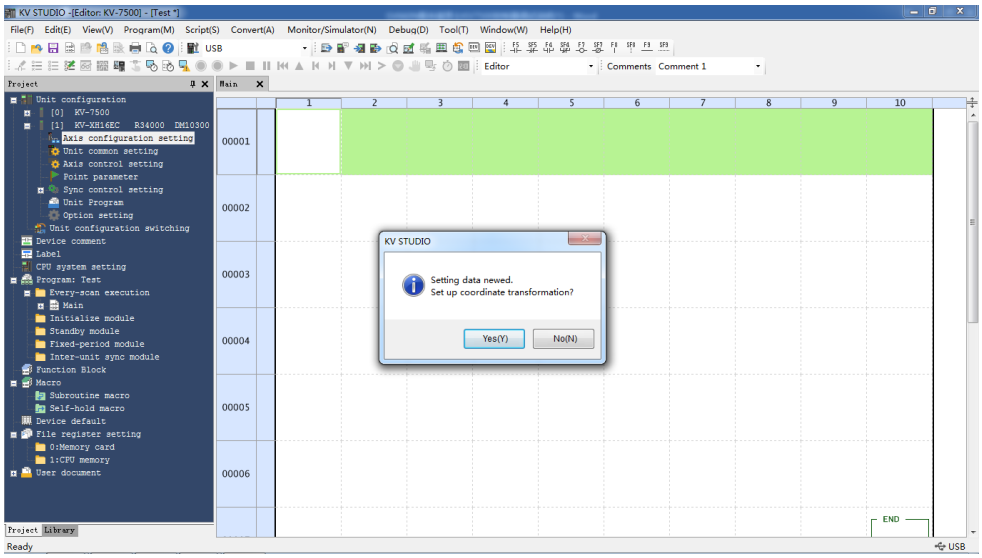
Для настройки функции движения двойным нажатием или выбором поля со списком (символ треугольника) выбрать необходимую конфигурацию PDO из раскрывающегося списка, или правой кнопкой мыши выбрать **Автоматическое назначение (Automatic assignment)**, затем нажать кнопку **Да (Yes)**, таким образом назначенное содержимое будет автоматически соответствовать предыдущему содержимому PDO. При ручном назначении не игнорировать какое-либо содержимое привязки PDO. В противном случае появляется всплывающее окно с напоминанием об отсутствующем содержимом при нажатии кнопки **ОК**. Для настройки **Команды обмена данными при инициализации (Communication command at initialization)**, **Настройки механизма распределенного времени (DC setting)** и **Дополнительных настроек (Advanced settings)** использовать значения по умолчанию. После настройки нажать кнопку **ОК**.



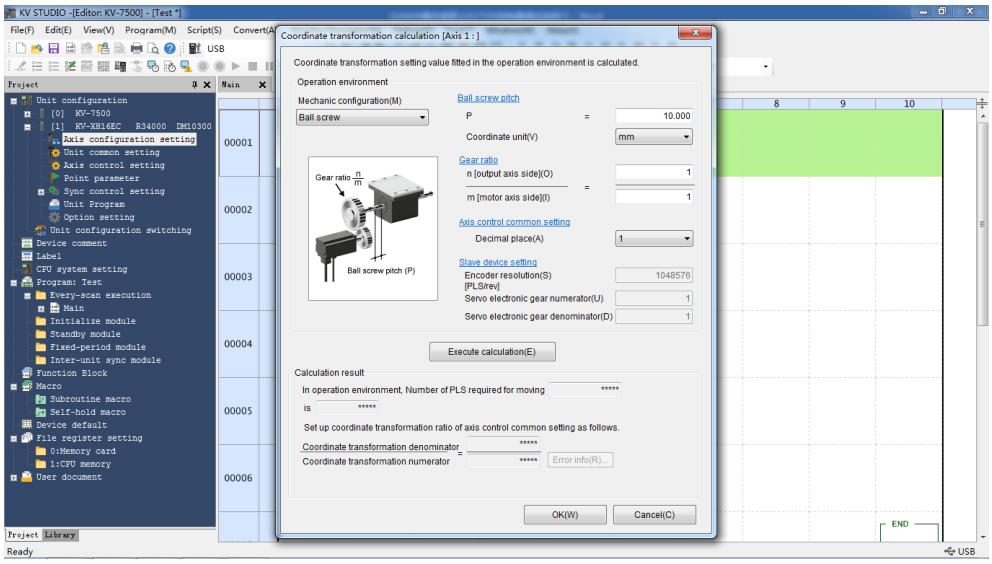
После выполнения **Подробных настроек slave-устройства (Slave detailed setting)** символ "восклицательный знак" исчезает.



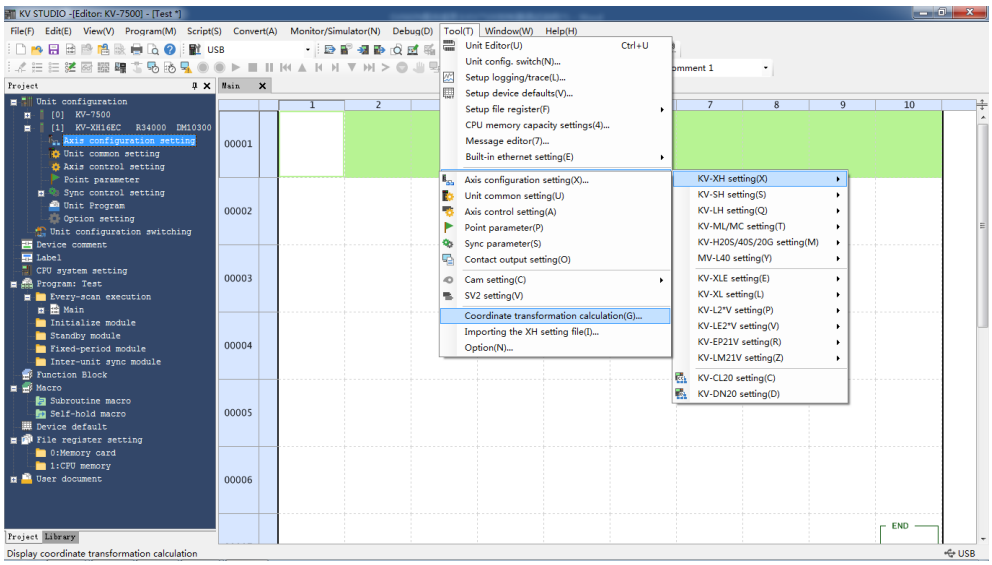
После добавления осей нажать кнопку **ОК**. Открывается следующее диалоговое окно, с запросом настройки преобразования координат.



Нажать кнопку **Да (Yes)**, открывается диалоговое окно преобразования координат. Установить механические параметры и единицы измерения координат на основе фактических условий и нажать кнопку **Выполнить расчет (Execute calculation)**. Программное обеспечение автоматически вычисляет знаменатель и числитель для преобразования координат и автоматически записывает параметры в **Настройки управления осью (Axis control setting)**.



При нажатии кнопки **Нет (No)** вместо этого возможен выбор пункта **Инструмент (Tool)** > **Расчет преобразования координат (Coordinate transformation calculation)** > **Настройка HV-XH (HV-XH)** > **Расчет преобразования координат (Coordinate transformation calculation)**.



■ Настройка управления осью

Для открытия настройки управления осью выбрать **Инструмент (Tool)** > **Настройка оси (Axis configuration setting)** > **Настройка KV-XH (KV-XH setting)** > **Настройка управления осью (Axis control setting)** или выбрать **Настройка управления осью (Axis control setting)** в разделе **Проект (Project)**. В настройках управления осью возможна установка таких элементов, как **Преобразование координат блока (Unit coordinate transformation)**, **Координата программного предела (Software limit coord)**, **Ошибка оси (Axis error)**, **Функция управления осью (Axis control function)**, **Общее в управлении положением (Common in position control)**, **Скорость работы (Operation speed)** и **Толчковый режим (JOG)**.

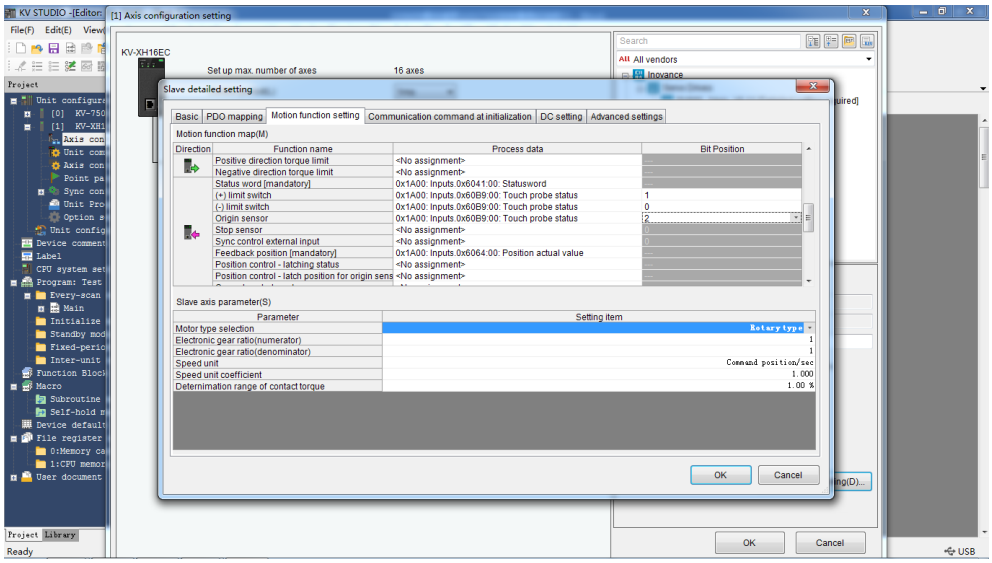
3 Рабочие настройки.

■ Возврат в исходное положение

Перед выполнением возврата в исходное положение назначить **положительный концевой выключатель ((+) limit switch)**, **отрицательный концевой выключатель ((-) limit switch)** и **Датчик исходного положения (Orgin sensor)** в настройках функции движения в разделе **Настройка оси (Axis configuration setting** на каждый разряд параметра 60FD. Параметр 60FD определяется компанией Inovance следующим образом:

Разряд 0: отрицательный предел
Разряд 1: положительный предел
Разряд 2: датчик исходного положения
Разряд 16 – 20 соответствуют входам DI1 – DI5 соответственно.

При автоматическом назначении необходимо вручную назначить положительный концевой выключатель, отрицательный концевой выключатель и датчик исходного положения. Они могут быть назначены соответствующим разрядам параметра 60FD на основе зависимости, показанной на следующем рисунке, или разрядам 16 – 20, в данном случае их также необходимо назначить соответствующим DI сервопривода.



Задать параметры ограничения для возврата в исходное положение в **Настройке управления осями (Axis control setting)** > **Возврат в исходное положение (Origin return)**. Доступны следующие способы возврата в исходное положение. Для получения более подробной информации о траекториях см. руководство по эксплуатации KEYENCE для блока управления позиционированием/движением KV-XH16EC.

По умолчанию	Тип DOG (с фазой Z)	
Диапазон настройки	Тип DOG (с фазой Z)	Замедление при вводе сигнала DOG и выполнение возврата в исходное положение по сигналу фазы Z.
	Тип DOG (без фазы Z)	Замедление при вводе сигнала DOG и выполнение возврата в исходное положение по спадающему фронту сигнала DOG.
	Толчковый режим с типом DOG (с фазой Z)	Приостановка после перемещения на основе включения DOG при вводе сигнала DOG, затем перемещение в направлении возврата в исходное положение через управление частотой вращения и положением, и выполнение возврата в исходное положение с сигналом фазы Z.
	Толчковый режим с типом DOG (без фазы Z)	Перемещение на основе сигнала DOG ВКЛ после ввода сигнала DOG перед выполнением возврата в исходное положение.
	Тип DOG (контакт)	Выполнение возврата в исходное положение, когда продолжительность включенного состояния сигнала ограничения крутящего момента превышает время крутящего момента сжатия при вводе сигнала DOG.
	Датчик исходного положения и фаза Z	Выполнение возврата в исходное положение в положении начальной фазы Z после включения датчика исходного положения.
	Нарастающий фронт датчика исходного положения	Выполнение возврата в исходное положение, используя нарастающий фронт датчика исходного положения.
	Средняя точка датчика исходного положения (без фазы Z)	Используется средняя точка диапазона включенного состояния датчика исходного положения в качестве исходного положения и сравнивается с таковой в способе возврата в исходное положение "Нарастающий фронт датчика исходного положения". Даже при ухудшении световосприимчивости датчика исходного положения исходное положение практически не изменяется со временем.
	Нарастающий фронт концевого выключателя	Выполнение возврата в исходное положение с отрицательным концевым выключателем в качестве датчика исходного положения.
	Немедленный возврат в исходное положение фазы Z	Выполнение возврата в исходное положение, используя сигнал фазы Z.
	Тип настройки данных	Использование текущей координаты в качестве координаты исходного положения.

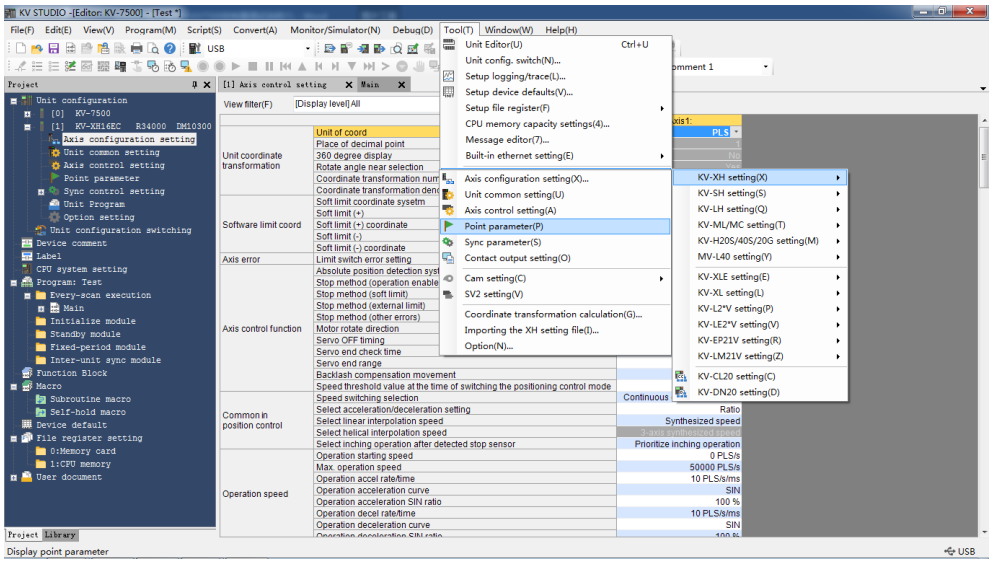
В сервоприводах серий IS620N и SV660N доступны следующие способы возврата в исходное положение.

№	Способ возврата в исходное положение	IS620N	SV660N
1	Тип DOG (с фазой Z)	OK	OK
2	Тип DOG (без фазы Z)	OK	OK
3	Толчковый режим с типом DOG (с фазой Z)	Нет	Нет
4	Толчковый режим с типом DOG (без фазы Z)	Нет	Нет
5	Тип DOG (контакт)	OK	Доступен возврат в исходное положение, и после возврата в исходное положение возможно определение исходного положения (начальной точки), но опорная координата не равна 0. Обновление координаты xml IS620N обнуляет опорную координату.
6	Датчик исходного положения и фаза Z	OK	OK
7	Нарастающий фронт датчика исходного положения	OK	OK
8	Средняя точка датчика исходного положения	Нет	Нет
9	Нарастающий фронт концевого выключателя	Возврат в исходное положение доступен, но опорная координата после возврата в исходное положение не равна 0.	Возврат в исходное положение доступен, но опорная координата после возврата в исходное положение не равна 0.
10	Немедленный возврат в исходное положение фазы Z	OK	OK

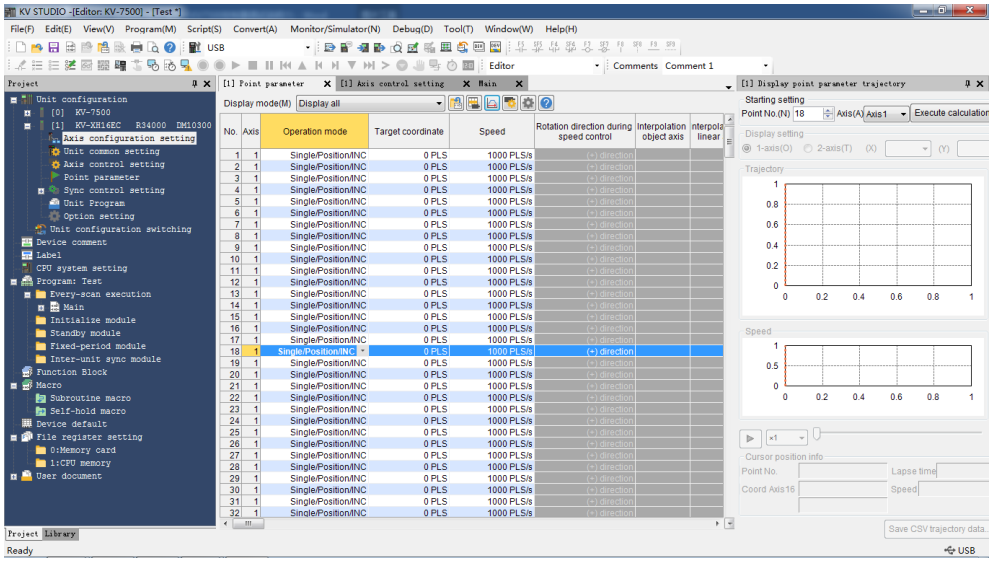
■ Позиционирование

Установить правильным образом преобразование координат перед операцией позиционирования. Преобразование координат по умолчанию – PLS, без возможности изменения числителя или знаменателя. Предположим, что сервоприводу требуется N оборотов, в этом случае количество команд, которые должны быть отправлены хост-контроллером, составляет N x импульсов на один оборот. Если расчет преобразования координат подтвержден, параметры преобразования координат автоматически соответствуют результатам преобразования.

Установить профиль движения сервопривода в **Параметре точки (Point parameter)**. При необходимости возможна установка целевых координат и частоты вращения для каждого сегмента позиционирования. После настройки возможен вызов соответствующей точки через программу для начала работы.

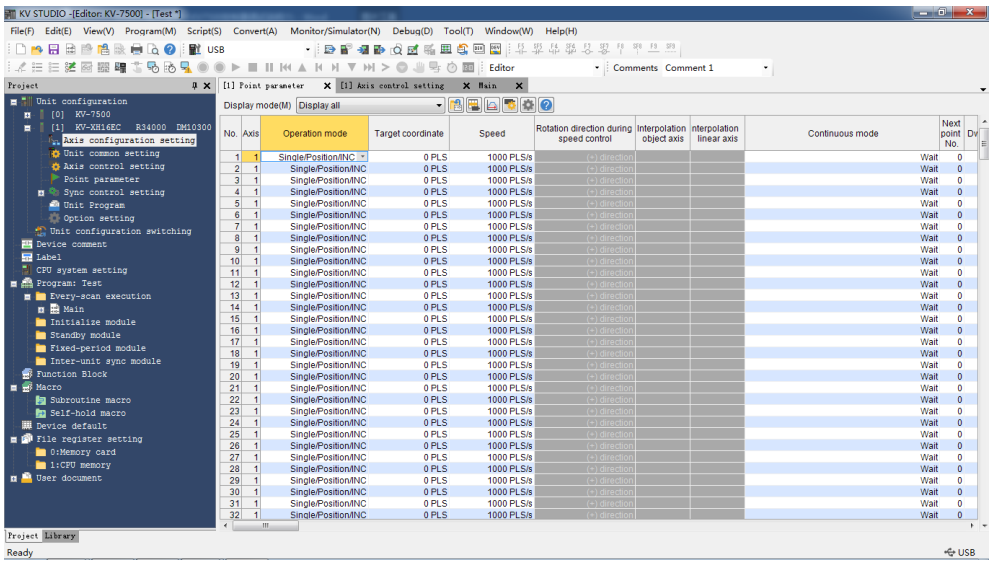


Возможен просмотр траекторию параметра посредством следующего окна.

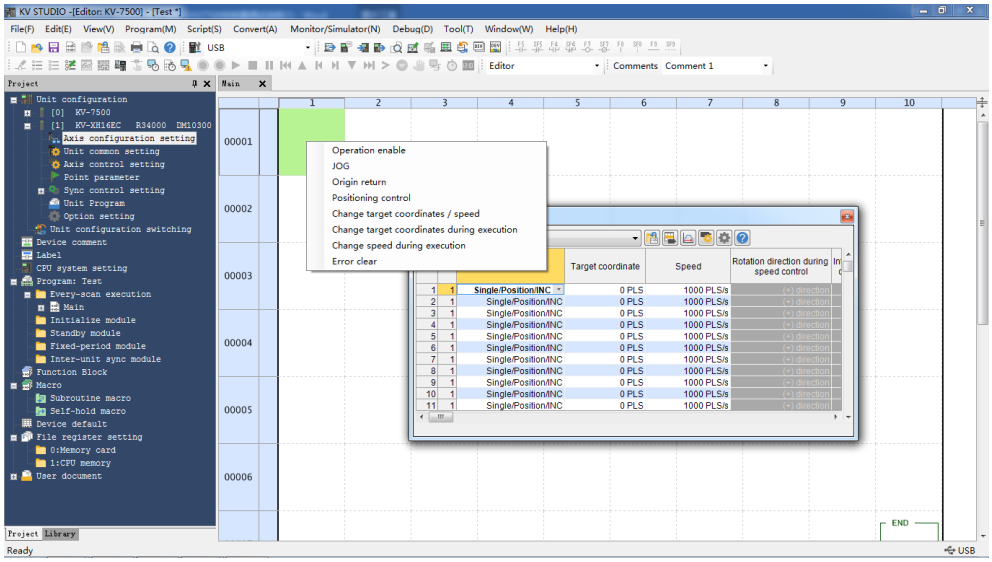


Написание лестничных диаграмм возможно с использованием обычных способов или следующего более быстрого способа, предоставляемого компанией KEYENCE.

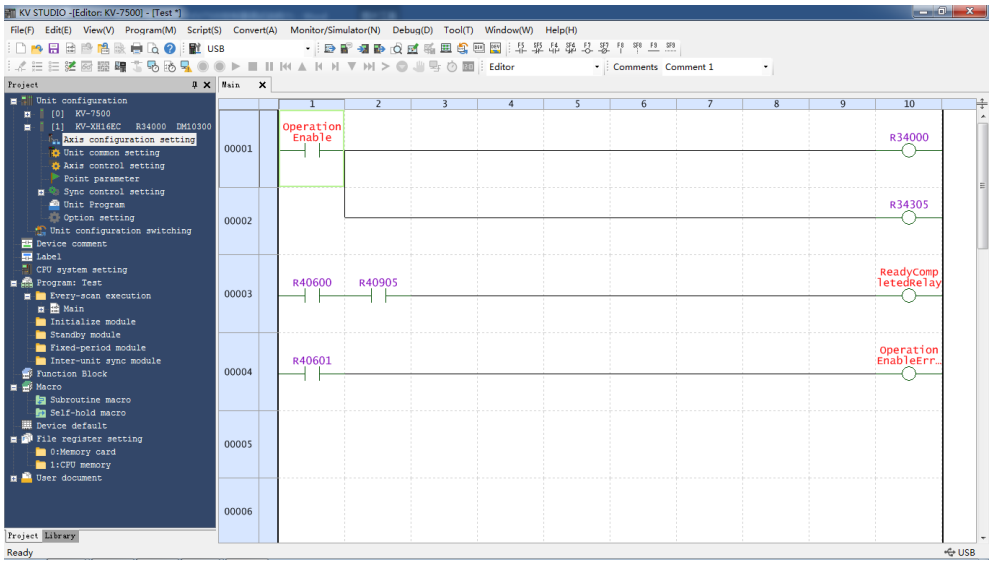
1. Переместить окно **Параметра точки (Point parameter)** вниз левой кнопкой мыши и уменьшить масштаб окна, чтобы поместить его в требуемом месте.



2. Переместить курсор мыши к параметру точки, например "No.1-Axis1", и подождать, пока курсор мыши не изменится со стрелки на курсор в виде маленькой руки. Затем правой кнопкой мыши переместить в интерфейс редактирования программы, появляется следующее меню.



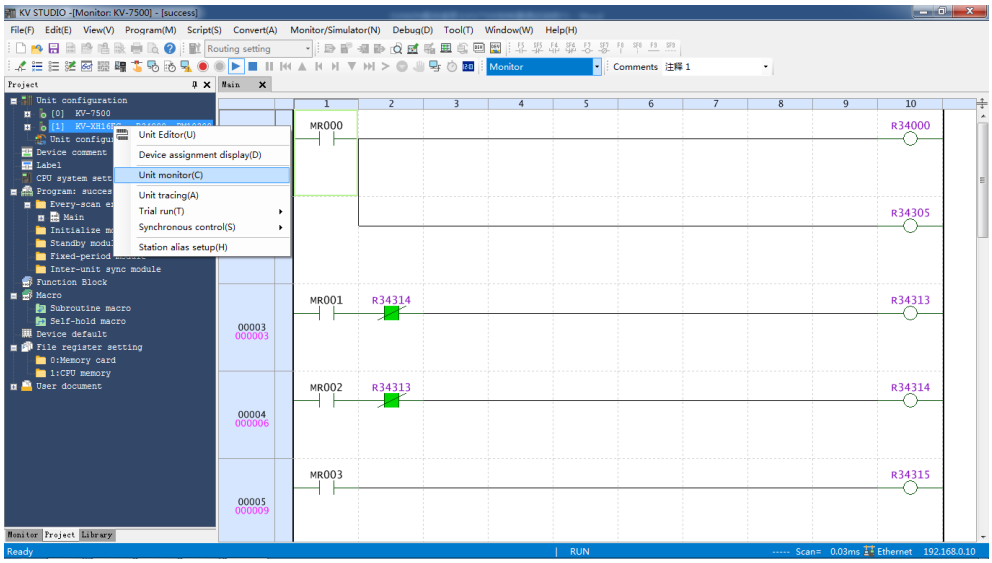
Выбрать требуемую функцию, например **Разрешить работу (Operation enable)**, выбрать ее для автоматического создания DEMO-программы. Затем обозначить часть, выделенную красным цветом, как требуемый узел После выполнения этих действий выполняется компиляция функции.

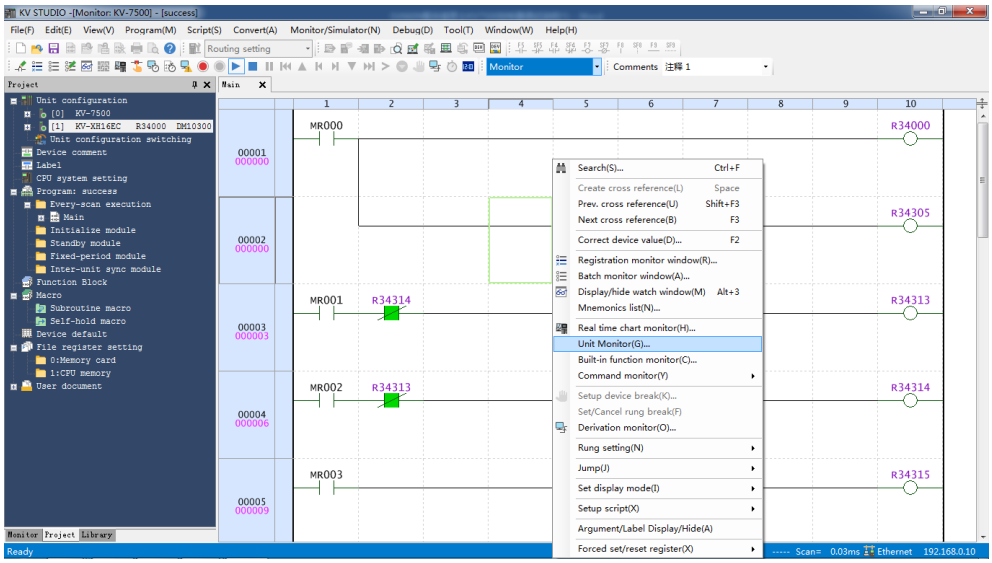


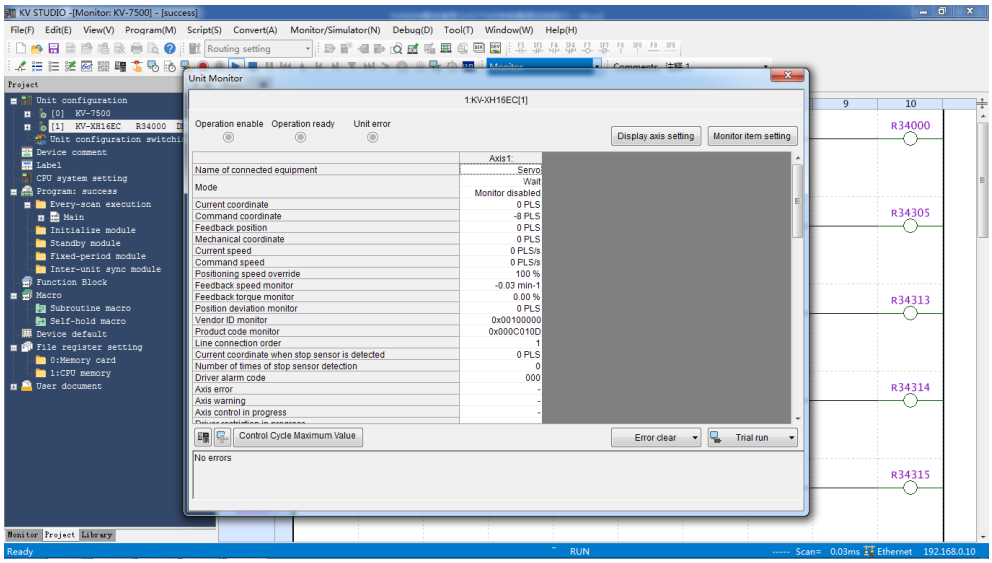
4 Система слежения блока

Система слежения блока поддерживает контроль рабочего состояния KV-XH16EC или внутренних данных.

Выбрать блок для контроля и выбрать правой кнопкой мыши **Система слежения блока (Unit monitor)** в контекстном меню, или двойным нажатием левой кнопкой мыши открыть **Система слежения блока (Unit monitor)**, или правой кнопкой мыши нажать на пустую часть в **главной (main)** программе для выбора **Системы слежения блока (Unit monitor)** во всплывающем меню.





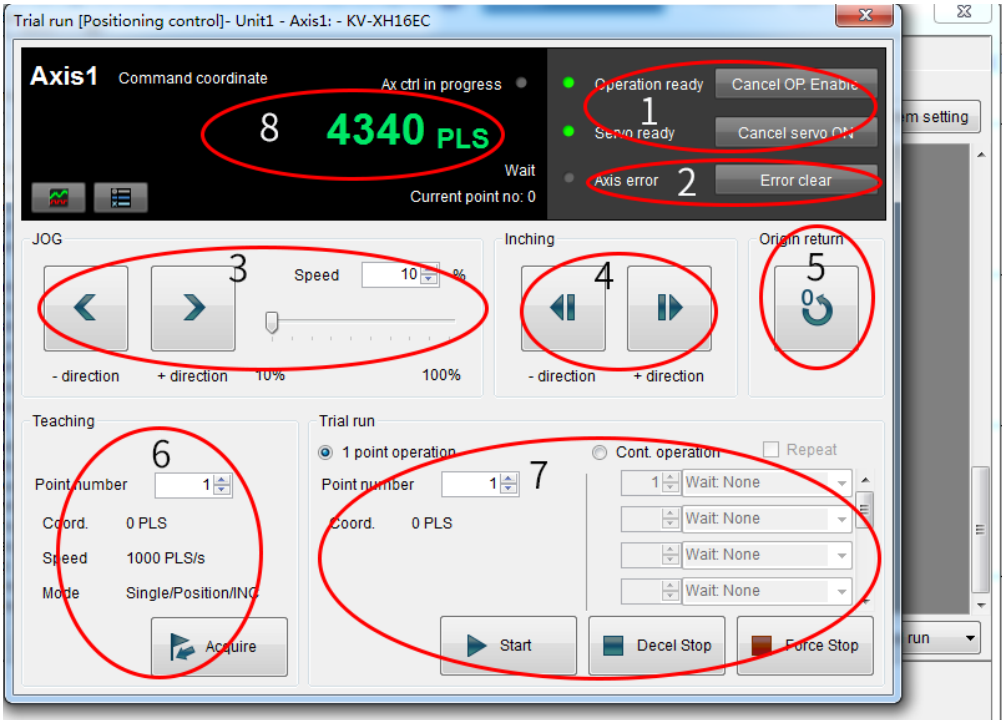


Система слежения блока отображает рабочее состояние каждой оси. Для изменения рабочего состояние элемента системы слежения выбрать **Настройку элемента системы слежения (Monitor item setting)** в правом верхнем углу. Для проверки нормальной работы сигналов ввода-вывода, таких как сигналы концевых выключателей и датчиков исходного положения, открыть **Систему слежения блока (Unit monitor)** и найти соответствующие пункты контроля. При получении соответствующего сообщения будет отображаться символ в виде маленького черного круга.

Состояние ошибки блока также может отображаться в **Системе слежения блока (Unit monitor)**. Сброс ошибки возможен кнопкой **Сброс ошибки (Error clear)** в правом нижнем углу.

5 Пробный пуск

При пробном пуске возможно непосредственное подтверждение действий, без программирования лестничных диаграмм. Кнопка **Пробный запуск (Trial run)** находится в правом нижнем углу интерфейса системы мониторинга блока. Выбрать режим управления из управления позиционированием, управления частотой вращения и управления крутящим моментом, затем выбрать ось объекта для пробного пуска. Если пробный пуск выполняется в режиме управления частотой вращения или в режиме управления крутящим моментом, выдается предупреждение. Для выполнения пробного пуска установить режим управления на режим управления положением. Далее представлен пробный пуск > управление положением.



1) **OP Вкл/сервопривод Вкл**: Не имеет отношения к состоянию программы лестничной диаграммы. **OP Вкл** и **сервопривод Вкл** – выполнение возможно через **Ввод в эксплуатацию (Commissioning)**. После выполнения операций цвет индикаторов **Готовность к работе (Operation ready)** и **Готовность сервопривода (Servo ready)** меняется на зеленый. Для обеспечения безопасности установить ЦПУ на режим PROG и снова выполнить операции после останова программы лестничной диаграммы.

Подтвердить следующие пункты, если индикатор **Готовность сервопривода (Servo ready)** не горит зеленым.

- Отсутствие ошибок на оси.
- Отсутствие предупреждений на сервоприводе.
- Питание главной цепи сервопривода включено.
- Кабель Ethernet подключен.

2) **Сброс ошибки оси/других ошибок**: Проверить на предмет возникновения ошибки оси и сбросить ошибки. После устранения причины, вызвавшей ошибку, нажать кнопку **Сброс ошибки (Error clear)** для сброса.

3) **Толчковый режим (JOG)**: Нажать ‹ или › для работы в толчковом режиме в прямом или

обратном направлении с частотой вращения, умноженной на определенный коэффициент от 10 до 100 %, задаваемый с шагом в 1 %.

4) **Режим медленной работы**: Выбрать ‹ или › для выполнения медленного движения вперед или назад в зависимости от **Настройки управления осью (Axis control setting)** > **Начальная частота вращения толчкового режима (JOG starting speed)** и значения движения, определенного в **Настройке управления осью (Axis control setting)** > **Медленный режим движения (Inching movement)**.

5) **Возврат в исходное положение**: Нажать кнопку возврата в исходное положение для выполнения возврата в исходное положение.

6) **Обучение**: Нажать кнопку **Получить (Acquire)** для сохранения текущего значения координаты команды в буферной памяти целевой координаты с назначенным номером точки. Функция обучения доступна только в режиме онлайн-редактирования. Значение, полученное в результате обучения, также отражается в буферной памяти и параметре точки.

7) **Пробный пуск**: Назначить номер точки и нажать кнопку **Пуск (Start)** для выполнения позиционирования точки. Для прекращения выполнения операции нажать кнопку **Плавный останов (Decel Stop)** или **Принудительный останов (Force Stop)**, при этом выполняется плавный останов с постепенным снижением частоты вращения до нуля или немедленный останов, вызывающий ударные нагрузки на оборудование. При нажатии кнопки **Операция по 1 точке (1 point operation)** сервопривод выполняет позиционирование по одной точке. При нажатии кнопки **Продолжить работу (Cont. operation)** сервопривод выполняет позиционирование не более, чем по десяти точкам. При нажатии кнопки **Повторить (Repeat)** сервопривод возвращается к точке в первом ряду и повторно выполняет позиционирование после выполнения позиционирования точки в последнем ряду. Временной интервал между точками может быть установлен в пределах от 0,1 до 20,0 с.

8) **Изменение текущей координаты**: Выбрать **Координату команды (Command coordinate)**, открывается диалоговое окно **Изменения текущей координаты (Changing current coordinate)**. Ввести координату, которую необходимо изменить, и нажать кнопку **Изменить (Change)** для изменения текущей координаты оси при пробном запуске, затем закрыть диалоговое окно **Изменения текущей координаты (Changing current coordinate)**. При нажатии кнопки **Закрыть (Close)** после изменения текущей координаты диалоговое окно **Изменения текущей координаты (Changing current coordinate)** закрывается без изменений текущей координаты.

12 Приложение

12.1 Соответствие требованиям стандартов

12.1.1 Сертификат CE

■ Маркировка CE

Рис. 12-1 Маркировка CE

1) Маркировка CE указывает на соответствие европейским нормам по безопасности и защите окружающей среды. Европейские нормы включают в себя Директиву по машиностроению для производителей машинного оборудования, Директиву по низковольтному оборудованию для производителей электроники и Директиву по электромагнитной совместимости для контроля электромагнитных помех.

2) Маркировка CE требуется для ведения коммерческой деятельности (производство, импорт и распространение) на территории Европы.

3) Данный сервопривод имеет маркировку CE и соответствует требованиям следующих директив:

Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EU

Директива по ЭМС 2014/30/EU

4) Машинное оборудование и устройства, интегрированные с данным сервоприводом, также должны иметь сертификат CE.

5) Интегратор, выполняющий интеграцию данного сервопривода в другие изделия и наносящий маркировку CE на окончательную сборку, несет ответственность за обеспечение соответствия стандартам CE и Европейским нормам.

12.1.2 Соответствие требованиям Директивы ЕС по низковольтному оборудованию

Данный сервопривод прошел испытания в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1 и соответствует требованиям Директивы по низковольтному оборудованию.

Соблюдать следующие требования для обеспечения соответствия машинного оборудования и устройств, интегрированных с данным сервоприводом, Директиве по низковольтному оборудованию.

■ Место монтажа

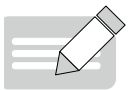
Выполнять монтаж сервопривод в местах с перенапряжением и загрязнением соответственно не выше категории 3 и степени 2 в соответствии с IEC60664.

■ Предохранитель на входной стороне (первичная сторона)

Для предотвращения несчастных случаев, вызванных коротким замыканием, подключить предохранитель, соответствующий требованиям UL, на входной стороне. Выбрать предохранитель в соответствии со следующей таблицей.

Табл. 12-1 Рекомендуемая модель предохранителя

Серия сервопривода	Модель сервопривода	Номинальный входной ток	Серия Bussmann FWH (соответствие UL)
Одна фаза, 220 В			
Размер A	SV660NS1R6I	2,3	FWP-15B
	SV660NS2R8I	4	FWP-20B
Размер B	SV660NS5R5I	7,9	FWP-20B
Размер C	SV660NS7R6I	5,1	FWP-20B
Размер D	SV660NS012I	8	FWP-35B
Три фазы, 220 В			
Размер C	SV660NS7R6I	5,1	FWP-20B
Размер D	SV660NS012I	8	FWP-35B
Три фазы, 380 В			
Размер C	SV660NT3R5I	2,4	FWP-15B
	SV660NT5R4I	3,6	FWP-20B
Размер D	SV660NT8R4I	5,6	FWP-20B
	SV660NT012I	8	FWP-35B
Размер E	SV660NT017I	12	FWP-50B
	SV660NT021I	16	FWP-70B
	SV660NT026I	21	FWP-125B



- ◆ При перегорании предохранителя или срабатывании автоматического выключателя не включать сразу питание и не запускать оборудование. Проверить кабельные соединения и модели периферийных устройств для выяснения причины. Если установить причину не удается, обратиться в компанию Inovance. Не включать питание и не эксплуатировать машинное оборудование без разрешения до выяснения причины.
- ◆ Каждый входной кабель сервопривода необходимо подключать через предохранитель. При перегорании одного предохранителя заменить все предохранители.

■ Монтаж в шкафу для предотвращения попадания посторонних предметов

Монтаж сервопривода серии SV660N должен выполняться в шкафу с пожаробезопасным корпусом, обеспечивающим эффективную электрическую и механическую защиту. Условия и порядок монтажа должны соответствовать местным и региональным законам и правилам, а также соответствующим требованиям МЭК (IEC).

■ Заземление

Для сервопривода класса напряжения 400 В подключить нейтраль источника питания сервопривода к земле.

12.1.3 Соответствие требованиям Директивы по электромагнитной совместимости

Электромагнитная совместимость (ЭМС) описывает способность электрических и электронных устройств правильно работать в электромагнитной среде без создания электромагнитных помех, нарушающих работу других локальных устройств или систем. Другими словами, ЭМС включает в себя два аспекта:

1) Электромагнитные помехи, создаваемые устройством при нормальной работе, не могут превышать определенного предела.

2) Устройство должно обладать достаточной устойчивостью к электромагнитным помехам в

окружающей среде.

Соблюдать следующие требования для обеспечения соответствия сервоприводов серии SV660N Директиве ЕС по электромагнитной совместимости 2014/30/EU, EN 61800-3 C2, IEC 61800-3 и IEC 61800-5-2:

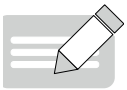
1) Установить рекомендованный внешний ЭМС-фильтр на входную сторону сервопривода и экранированный кабель на выходной стороне. Убедиться в надежном заземлении фильтра и заземлении выходного кабеля на 360 градусов с использованием кабельного ввода. См. п. *"12.1.5 Выбор фильтров ЭМС"* для получения более подробной информации о выборе фильтра ЭМС.

2) Установить рекомендованный реактор переменного тока на входной стороне. См. п. 12.1.5 для получения более подробной информации о выборе реактора.

3) Использовать экранированный кабель между сервоприводом и двигателем. См. п. *"3 Электромонтаж"* для получения более подробной информации о выборе и расположении кабелей.

4) Выполнить монтаж и подключения сервопривода в соответствии с рекомендованным способом подключения. См. п. *"3 Электромонтаж"* для получения более подробной информации.

5) При необходимости установить фильтр синфазных помех.



- При использовании в первой среде сервопривод может создавать радиопомехи. В дополнение к требованиям соответствия CE, описанным в данной главе, при необходимости следует принять меры по предотвращению радиопомех.
- Производитель системы, интегрированной с данным приводом, несет ответственность за обеспечение соответствия системы требованиям Директивы ЕС по электромагнитной совместимости и стандарту EN 61800-3:2004 +A1:2012 в зависимости от среды применения системы.

12.1.4 Определение терминов ЭМС

Первая среда: Окружающая среда, включающая жилые помещения и предприятия, непосредственно (без использования промежуточных трансформаторов) подключенные к питающей сети низкого напряжения, от которой подается напряжение на здания, используемые для бытовых целей.

Вторая среда: Среда, включающая в себя все предприятия, отличные от непосредственно подключенных к питающей сети низкого напряжения, от которой подается напряжение на здания, используемые для бытовых целей.

Привод категории C1: Система силового привода с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенная для эксплуатации в первой среде.

Привод категории C2: Система силового привода с номинальным напряжением ниже 1000 В, не содержащая съемных и переносных устройств и предназначенная, при эксплуатации в первой обстановке, для установки и пусконаладки только силами профессионального специалиста.

Привод категории C3: Система силового привода с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенная для эксплуатации во второй обстановке и не предназначенная для эксплуатации во второй обстановке.

Привод категории C4: Система силового привода с номинальным напряжением 1000 В и выше или с номинальным током 400 А и выше, предназначенная для эксплуатации в составе комплексных систем во второй обстановке.

12.1.5 Выбор фильтров ЭМС

- Фильтр ЭМП

Следующие серии фильтров соответствуют требованиям по излучению EN 61800-3 C2 сертификата CE. Подключить фильтр и сервопривод к одной базовой поверхности заземления для обеспечения надежного заземления фильтра. Использовать экранированный кабель длиной не более 30 см между

фильтром и сервоприводом.

1) Внешний вид

Рис. 12-2 Фильтр Schaffner серии FN3258

Рис. 12-3 Фильтр Schaffner серии FN2080

■ Выбор рекомендованной модели

Рекомендуемые модели Schaffner перечислены в следующей таблице.

Табл. 12-2 Рекомендованные входные фильтры ЭМС

Серия	Модель сервопривода	Номинальный входной ток (In)	Модель фильтра (Изготовитель: Schaffner)
Одна фаза, 220 В			
Размер A	SV660NS1R6I	2,3	FN2090-3-06
	SV660NS2R8I	4	FN2090-4-06
Размер B	SV660NS5R5I	7,9	FN2090-8-06
Размер C	SV660NS7R6I	5,1	FN 3258-7-44
Размер D	SV660NS012I	8	FN 3258-16-44
Три фазы, 220 В			
Размер C	SV660NS7R6I	5,1	FN 3258-7-44
Размер D	SV660NS012I	8	FN 3258-16-44
Три фазы, 380 В			
Размер C	SV660NT3R5I	2,4	FN 3258-7-44
	SV660NT5R4I	3,6	FN 3258-7-44
Размер D	SV660NT8R4I	5,6	FN 3258-7-44
	SV660NT012I	8	FN 3258-16-44
Размер E	SV660NT017I	12	FN 3258-16-44
	SV660NT021I	16	FN 3258-16-44
	SV660NT026I	21	FN 3258-30-33

2) Монтажные размеры (FN2080 и FN3258)

К одному внешнему фильтру электромагнитных помех допускается подключить несколько сервоприводов при выполнении следующих условий:

■ Однофазное устройство подключается к однофазному фильтру ЭМП, а трехфазное устройство подключается к трехфазному фильтру ЭМП.

■ Суммарный ток, потребляемый подключенными устройствами, должен быть равен или менее номинального тока, допускаемого фильтром ЭМП.

■ Размеры фильтров серии Schaffner FN2080 (1 – 16 A)

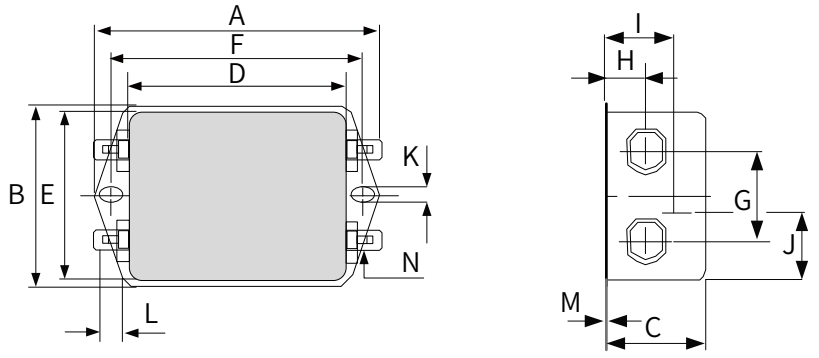


Рис. 12-4 Размеры фильтров серии FN2080 (1 – 16 A) (единица измерения: мм)

Табл. 12-3 Размеры фильтров серии FN2080 (1 – 16 A) (единица измерения: мм)

Номинальный ток (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	85	54	30,3	64,8	49,8	75	27	12,3	20,8	19,9	5,3	6,3	0,7	6,3 x 0,8
3	85	54	40,3	64,8	49,8	75	27	12,3	29,8	11,4	5,3	6,3	0,7	6,3 x 0,8
6	113,5 ± 1	57,5 ± 1	45,4 ± 1	94 ± 1	56	103	25	12,4	32,4	15,5	4,4	6	1	6,3 x 0,8
10	156 ± 1	57,5 ± 1	45,4 ± 1	130,5 ± 1	56	143	25	12,4	32,5	15,5	5,3	6	1	6,3 x 0,8
12	156 ± 1	57,5 ± 1	45,4 ± 1	130,5 ± 1	56	143	25	12,4	32,5	15,5	5,3	6	1	6,3 x 0,8
16	119 ± 1	85,5 ± 1	57,6 ± 1	98,5 ± 1	84,5	109	40	15,6	-	42,25	4,4	7,4	1,2	6,3 x 0,8

■ Размеры фильтров серии Schaffner FN3258 (7 – 180 A)

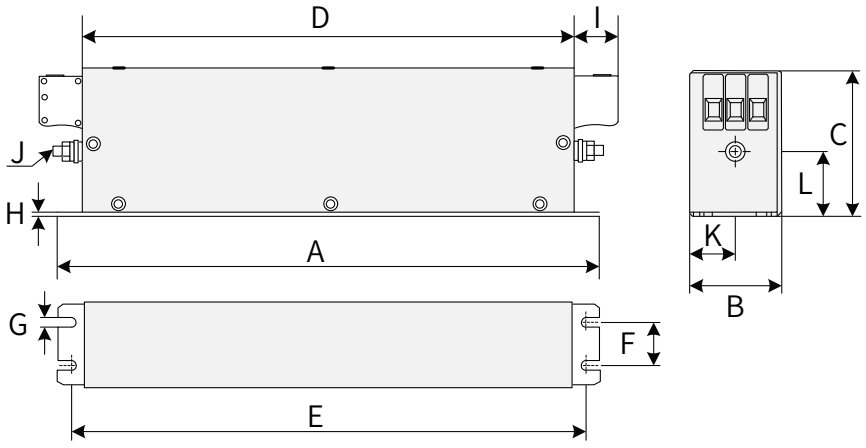


Рис. 12-5 Размеры фильтров серии FN3258 (7 – 180 A) (единица измерения: мм)

Табл. 12-4 Размеры фильтров серии FN3258 (7 – 180 A)

Номинальный входной ток (A)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	I (мм)	J	K (мм)	L (мм)
7	190	40	70	160	180	20	4,5	1	22	M5	20	29,5
16	250	45	70	220	235	25	5,4	1	22	M5	22,5	29,5
30	270	50	85	240	255	30	5,4	1	25	M5	25	39,5
42	310	50	85	280	295	30	5,4	1	25	M6	25	37,5
55	250	85	90	220	235	60	5,4	1	39	M6	42,5	26,5

Номиналь-ный вход-ной ток (A)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)	H (мм)	I (мм)	J	K (мм)	L (мм)
75	270	80	135	240	255	60	6,5	1,5	39	M6	40	70,5
100	270	90	150	240	255	65	6,5	1,5	45	M10	45	64
130	270	90	150	240	255	65	6,5	1,5	45	M10	45	64
180	380	120	170	350	365	102	6,5	1,5	51	M10	60	47

3) Батарея защитных конденсаторов и магнитное кольцо

Для частичной фильтрации помех, возникающих при работе, в некоторых областях применения следует подключить батарею защитный конденсаторов и установить магнитное кольцо на входной/ выходной кабель.

Батарею защитных конденсаторов необходимо заземлить на клемму заземления сервопривода заземляющим кабелем минимальной длины (не более 15 см).

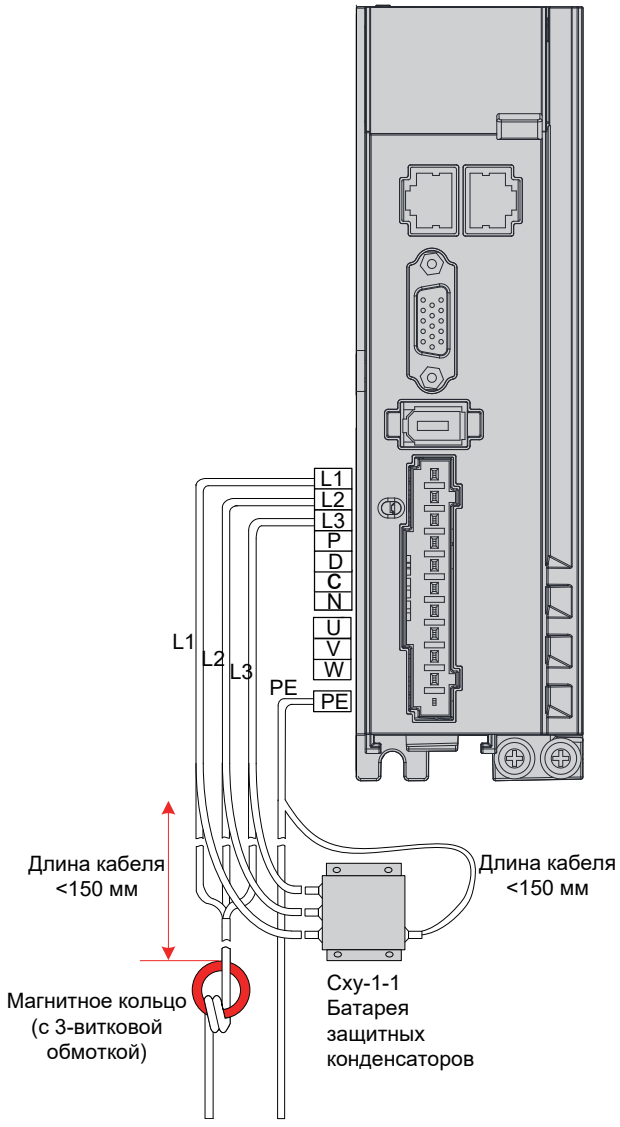


Рис. 12-6 Установка батареи защитных конденсаторов и магнитного кольца

■ Габаритный чертеж батареи защитных конденсаторов

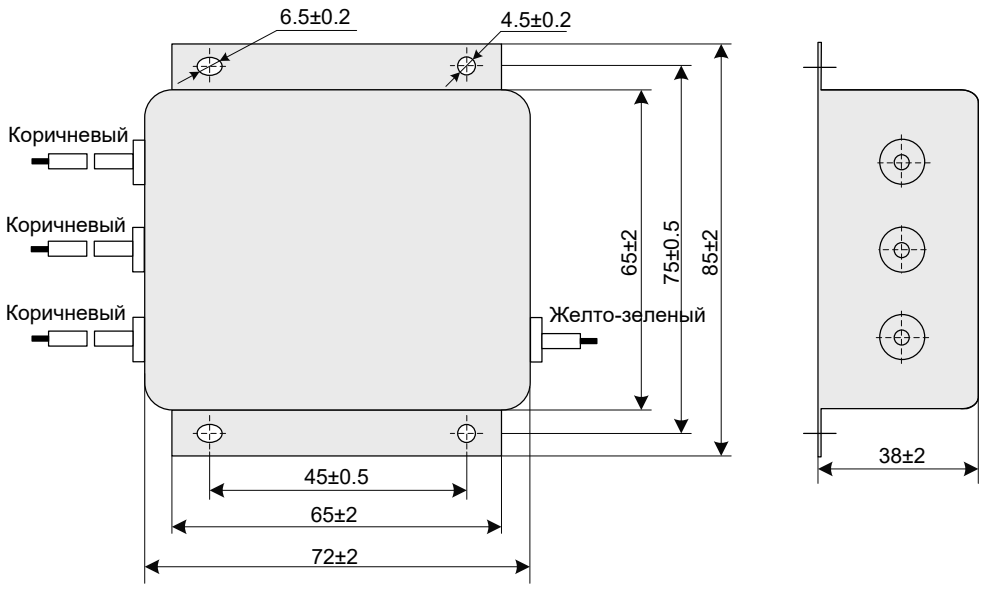


Рис. 12-7 Размеры батареи защитных конденсаторов

Табл. 12-5 Размеры батареи защитных конденсаторов

Модель батареи защитных конденсаторов	Код	Размеры (Ширина × Глубина × Высота) (мм)	Монтажные размеры (Ширина x Глубина) (мм)
Cxy-1-1	11025018	85 x 72 x 38	45 x 75

■ Выбор магнитного кольца для выходной стороны

Для снижения шумового тока и помех, действующих на соседние устройства, установить выходное магнитное кольцо вокруг силовых кабелей U/V/W (за исключением PE) рядом со стороной сервопривода.

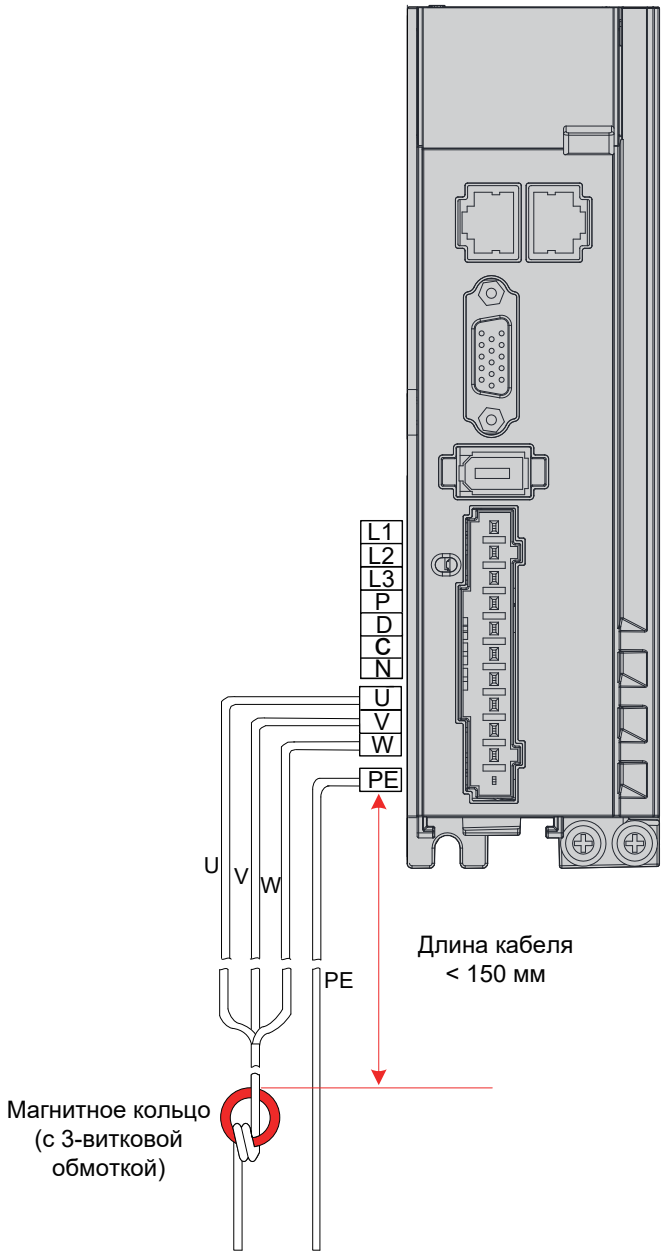


Рис. 12-8 Установка магнитного кольца (внешнего) на выходной стороне

Рис. 12-9 Внешний вид магнитного кольца (внешнего) на выходной стороне

Табл. 12-6 Выбор модели магнитного кольца (внешнего) на выходной стороне

Модель магнитного кольца	Код	Размеры (Внешний диаметр × Внутренний диаметр × Толщина) (мм)
CTRC 0930 –1B	11013003	19,5 x 9 x 35
7427122S	11013046	32,8 x 13,5 x 28
DY644020H	11013031	64 x 40 x 20
DY805020H	11013032	80 x 50 x 20
DY1207030H	11013033	120 x 70 x 30

■ Входной реактор переменного тока

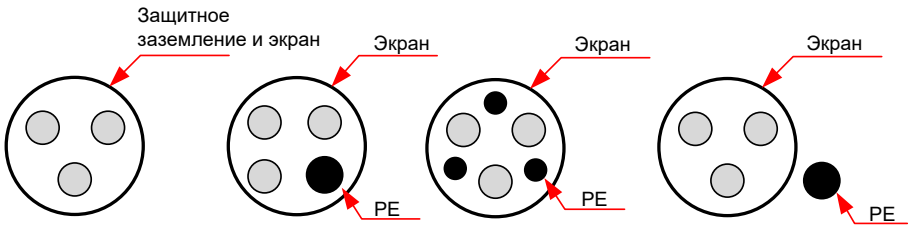
Входной реактор переменного тока используется для подавления гармоник входного тока. В областях применения, требующих эффективного подавления гармоник, установить внешний входной реактор переменного тока.

12.1.6 Требования к кабелям и укладке кабелей

■ Требования к кабелям питания

Для выполнения требований ЭМС маркировки CE использовать экранированные кабели. Экранированные кабели делятся на трехжильные и четырехжильные. Если проводимость экрана кабеля не соответствует требованиям, добавить отдельный кабель PE или использовать четырехжильный экранированный кабель, один из фазных проводников которого используется в качестве кабеля PE. Экран кабеля, используемый для подавления излучения и проводимости радиочастотных помех, должен быть выполнен из коаксиальных медных оплеток с плотностью плетения более 85 % для повышения характеристик экранирования и проводимости.

Рекомендованные силовые кабели – экранированные кабели, как показано на следующем рисунке.



■ Требования к электропроводке

1) Использовать кабели двигателя и экранированные кабели PE (скрученные) минимальной длины. Для кабелей двигателя длиной более 100 м установит выходной фильтр или реактор du/dt.

2) Для сигналов управления рекомендуется использование экранированных кабелей.

3) Для моторного тормоза рекомендуется использовать экранированные кабели.

4) Кабели двигателя проложить отдельно от других кабелей. Допускается параллельная укладка кабелей двигателей нескольких сервоприводов.

5) Кабели двигателей, входные силовые кабели и кабели управления рекомендуется прокладывать в разных кабельных каналах. Не прокладывать параллельно кабели двигателя и другие кабели на большие расстояния. Такое требование необходимо для предотвращения электромагнитных помех, вызванных быстрым изменением выходного напряжения привода.

6) Если кабель управления пересекает кабель питания, убедиться, что угол между ними близок к 90 градусам. Не допускается пересечение сервопривода другими кабелями.

7) Кабели ввода и вывода питания, а также сигнальные кабели (например, кабели управления)

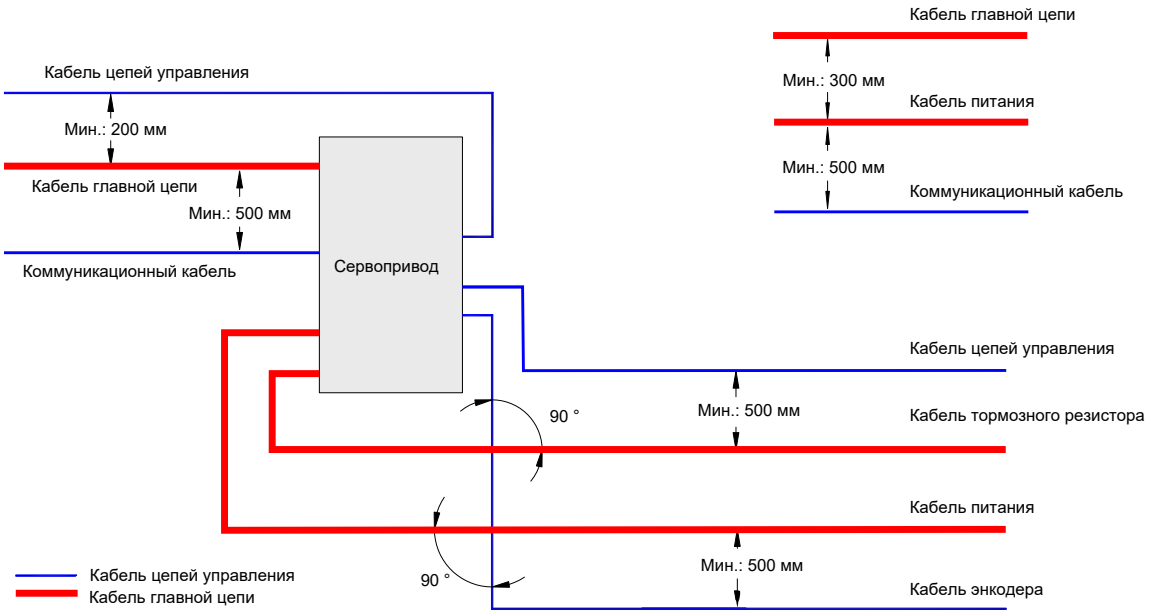
сервопривода по возможности прокладывать вертикально, а не параллельно.

8) Кабельные каналы соединить и заземлить надлежащим образом. Допускается использование алюминиевых каналов для уравнивания потенциалов.

9) Заземляющие пластины с разным потенциалом подключать с использованием кабелей площадью поперечного сечения более 16 мм^2.

10) Фильтр, сервопривод и двигатель необходимо правильным образом подключать к электрической системе, при этом обеспечить полный контакт токопроводящего металла.

■ Рекомендуемая схема подключения показана ниже.



12.1.7 Решения при утечке тока

Сервопривод выдает высокоскоростное импульсное напряжение, способное генерировать высокочастотный ток утечки. Рекомендуется использовать устройство защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не менее 100 мА. Если для нескольких сервоприводов используется одно и то же УЗО, ток срабатывания данного УЗО должен составлять не менее 300 мА.

Факторы, влияющие на ток утечки:

■ Распределенная емкость двигателя

■ Несущая частота

■ Тип и длина кабелей двигателя.

■ Фильтр ЭМП

Если ток утечки, генерируемый сервоприводом, вызывает срабатывание УЗО, принять следующие меры:

■ Увеличить номинальный ток срабатывания УЗО.

■ Заменить исходное УЗО на УЗО с выдержкой времени типа B.

■ Уменьшить несущую частоту.

■ Сократить длину выходных кабелей привода.

■ Установить магнитное кольцо на кабели питания (за исключением кабеля PE). Рекомендуемые марки УЗО – CHINT и Schneider.

12.1.8 Решения распространенных проблем ЭМС

Сервопривод создает сильные помехи. Несмотря на принятые меры обеспечения ЭМС, все равно возможны помехи из-за неправильного электромонтажа или заземления при эксплуатации. Если сервопривод создает помехи работе других устройств, принять следующие решения.

Табл. 12-7 Способы устранения распространенных проблем, связанных с ЭМС

Тип помехи	Способ устранения
Срабатывание УЗО	◆ Уменьшить несущую частоту без нарушения рабочих характеристик. ◆ Сократить длину кабеля сервопривода. ◆ Установить магнитное кольцо на кабели питания (за исключением кабеля PE). ◆ Для защитного отключения в момент подачи питания отключить конденсатор большей емкости (отключить заземляющий край внешнего или внутреннего фильтра и заземляющий край заземляющего конденсатора Y входной клеммы). ◆ Для защитного отключения во время работы или при включении принять меры по подавлению тока утечки (установить фильтр тока утечки или установить предохранительный конденсатор и/или магнитное кольцо).
Помехи, возникающие во время работы	◆ Соединить корпус двигателя с клеммой PE сервопривода. ◆ Подключить клемму PE сервопривода к клемме PE источника питания. ◆ Прокладывать кабели питания (кабели главной цепи, кабели питания и кабели рекуперативного резистора), кабели управления и сигнальные кабели разными трассами. ◆ Установить магнитное кольцо на кабели питания (за исключением кабеля PE). ◆ Установить конденсатор на порт сигнала с помехами или установить ферритовый магнитопровод вокруг такого порта. ◆ Установить согласующий резистор между источником кабеля обмена данными и стороной нагрузки. ◆ Добавить вспомогательный провод относительной земли, если для обмена данными используется дифференциальная кабельная пара. ◆ Использовать экранированные кабели в качестве кабелей обмена данными. ◆ Применять дополнительное заземление между устройствами и шкафами.

12.1.9 Сертификат UL

Рис. 12-10 Маркировка UL/cUL

Маркировка UL/cUL обычно наносится на изделия в США и Канаде. Она указывает на то, что UL провела испытания и оценку изделия и определила соблюдение ее строгих стандартов безопасности. Для получения сертификата UL на изделие на основные узлы и детали внутри такого изделия также должны быть выданы сертификаты UL.

Данная серия сервоприводов прошла испытания в соответствии со стандартом UL 61800-5-1 и CSA C22.2 № 274-17 и соответствует стандартам UL/cUL. Соблюдать следующие требования для обеспечения соответствия машинного оборудования и устройств, интегрированных с данным сервоприводом, стандартам UL/cUL.

- Место монтажа

Монтаж сервопривода выполнять в месте со степенью загрязнения 1 или 2 (стандарт UL).

- Температура окружающей среды

Эксплуатацию сервопривода производить при температуре окружающей среды не выше 50 °C.

- Пример соединения

См. п. *"3 Электромонтаж"* или электромонтажную схему, соответствующую Директиве по низковольтному оборудованию.

- Подключение клемм главной цепи

Для обеспечения соответствия стандарту UL использовать обжимные клеммы, соответствующие требованиям UL, для обжима кабелей на клеммах главной цепи инструментами, рекомендованными производителем обжимных клемм. Использовать обжимные клеммы с изолированной оболочкой или изолированными втулками.

Использовать изолированные медные кабели, соответствующие требованиям UL, в качестве кабелей главной цепи, постоянная максимальная допустимая температура таких кабелей составляет 75 °C.

Выбрать размер кабеля и момент затяжки в соответствии с п. *"3 Электромонтаж"* при электромонтаже.

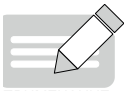
(Примечание: " ⏚ " обозначает клемму заземления, определенную в стандарте IEC/EN60417-5019)

- Предохранитель на входной стороне (первичная сторона)

Для предотвращения несчастных случаев, вызванных коротким замыканием, установить на входе предохранитель, соответствующий стандартам UL. См. п. *"10 Диагностика и устранение неисправностей"* для получения более подробной информации о выборе предохранителя.

См. технические характеристики и выбор модели сервопривода для получения более подробной информации о входном и выходном токе сервопривода.

См. п. *"Меры предосторожности 10"* для получения более подробной информации о рекомендациях по моделям предохранителей.


ПРИМЕЧАНИЕ

- ◆ При перегорании предохранителя или срабатывании автоматического выключателя не включать сразу питание и не запускать оборудование. Проверить электромонтаж и модели периферийных устройств для выяснения причины. Если установить причину не удается, обратиться в компанию Inovance. Не включать питание и не эксплуатировать машинное оборудование без разрешения до выяснения причины.
- ◆ Каждый входной кабель сервопривода необходимо подключать через предохранитель. При перегорании одного предохранителя заменить все предохранители.

■ Стойкость к короткому замыканию

В данной серии сервоприводов используются предохранители Bussmann серии FWH, которые могут использоваться в главных цепях напряжением 480 В (класс напряжения 400 В) и ниже с током короткого замыкания менее 100 000 А.

12.2 Перечень групп объектов

Описание групп объектов

Адрес доступа к параметру: Индекс + Субиндекс, в шестнадцатеричном формате.

Протоколом CiA402 устанавливаются следующие ограничения на адрес параметра.

Индекс (шестн. формат)	Описание
0000 – 0FFF	Описание типа данных
1000 – 1FFF	Объект передачи данных COB-ID
2000 – 5FFF	Заводской объект
6000 – 9FFF	Объект профиля
A000 – FFFF	Зарезервировано

Группа объектов 1000h

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1000	00	Тип устройства	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x00020192
1008	00	Заводское наименование устройства	RO	НЕТ	-	-	-	SV660N-ECAT
1009	00	Версия заводского аппаратного обеспечения	RO	НЕТ	-	-	-	Определяется версией аппаратного обеспечения
100A	00	Версия заводского ПО	RO	НЕТ	-	-	-	Определяется версией ПО
1018	Объект идентификатора							
	00	Наибольший номер субиндекса, включенный в объект идентификатора	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x04
	01	Идентификатор поставщика	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x00100000
	02	Код изделия	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x000C010D
	03	Номер версии	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x00010001
	04	Заводской №	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x00000000

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1C00	Версия заводского ПО							
	00	Количество каналов Менеджера синхронизации	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x04
	01	Тип обмена данными SM0	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x01
	02	Тип обмена данными SM1:	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x02
	03	Тип обмена данными SM2:	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x03
	04	Тип обмена данными SM3	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x04
1600	Объект привязки RPDO в группе 1600							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1600	RW	НЕТ	Uint8	-	0–0x0A	0x03
	01	1-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60400010
	02	2-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60600008
	03	3-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60B80010
	04	4-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	05	5-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	06	6-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	07	7-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	08	8-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	09	9-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	0A	10-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
1701	Объекты привязки RPDO в группе 1701							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1701	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x04
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60400010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x607A0020
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B80010
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FE0120
1702	Объекты привязки RPDO в группе 1702							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1702	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x07
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60400010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x607A0020
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FF0020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60710010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60600008
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B80010
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x607F0020

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1703	Объекты привязки RPDO в группе 1703							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1703	RO	НЕТ	Uint8	-		0x07
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60400010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x607A0020
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60FF0020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60600008
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60B80010
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60E00010
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-		0x60E10010
1704	Объекты привязки RPDO в группе 1704							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1704	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x09
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60400010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x607A0020
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FF0020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60710010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60600008
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B80010
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x607F0020
	08	8-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60E00010
	09	9-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60E10010
1705	Объекты привязки RPDO в группе 1705							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1705	RW	НЕТ	Uint8	-	-	0x08
	01	1-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60400010
	02	2-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x607A0020
	03	3-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FF0020
	04	4-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60600008
	05	5-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B80010
	06	6-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60E00010
	07	7-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60E10010
	08	8-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B20010
1A00	Объекты привязки в группе 1A00							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1A00	RW	НЕТ	Uint8	-	0–0x0A	0x07
	01	1-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60410010
	02	2-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60640020
	03	3-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60B90010
	04	4-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60BA0020
	05	5-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60BC0020
	06	6-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x603F0010
	07	7-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0x60FD0010
	08	8-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	09	9-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-
	0A	10-й объект привязки	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	-

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1B01	Объекты привязки в группе 1B01							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1B01	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x09
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x603F0010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60410010
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60640020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60770010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60F40020
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B90010
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BA0020
	08	8-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BC0020
	09	9-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FD0010
1B02	Объекты привязки в группе 1B02							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1B02	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x09
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x603F0010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60410010
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60640020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60770010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60610008
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B90010
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BA0020
	08	8-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BC0020
	09	9-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FD0010
1B03	Объекты привязки в группе 1B03							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1B03	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x0A
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x603F0010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60410010
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60640020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60770010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60F40020
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60610008
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B90010
	08	8-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BA0020
	09	9-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BC0020
	0A	10-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60FD0010

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1B04	Объекты привязки в группе 1B04							
	00	Количество объектов привязки RPDO в группе 1B04	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x0A
	01	1-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x603F0010
	02	2-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60410010
	03	3-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60640020
	04	4-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60770010
	05	5-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60610008
	06	6-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60F40020
	07	7-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60B90010
	08	8-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BA0020
	09	9-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x60BC0020
	0A	10-й объект привязки	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x606C0020
1C12	Назначение RPDO Менеджеру синхронизации 2							
	00	Количество назначенных RPDO	RW	НЕТ	Uint8	-	0 – 0x01	0x01
	01	Индекс назначенного RPDO 1-й привязки PDO	RW	ДА	Uint16	-	0 – 0xFFFF	0x1701
1C13	Назначение TPDO Менеджеру синхронизации 2							
	00	Количество назначенных TPDO	RW	НЕТ	Uint8	-	0 – 0x1	0x01
	01	Индекс назначенного TPDO 1-й привязки PDO	RW	ДА	Uint16	-	0 – 0xFFFF	0x1B01
1C32	Выход синхронизации Менеджера синхронизации 2							
	00	Количество параметров синхронизации	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x20
	01	Тип синхронизации	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0002
	02	Время цикла	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	0
	04	Поддерживаемые типы синхронизации	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0004
	05	Минимальное время цикла	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	0x0003D090
	06	Время расчета и копирования	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	-
	09	Время задержки	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	-
	20	Ошибка синхронизации	RO	НЕТ	BOOL	-	-	-

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию
1C33	Вход синхронизации Менеджера синхронизации 2							
	00	Количество параметров синхронизации	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x20
	01	Тип синхронизации	RO	НЕТ	Uint16		-	0x0002
	02	Время цикла	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	0
	04	Поддерживаемые типы синхронизации	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0004
	05	Минимальное время цикла	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	0x0003D090
	06	Время расчета и копирования	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	-
	09	Время задержки	RO	НЕТ	Uint32	нс	-	-
	20	Ошибка синхронизации	RO	НЕТ	BOOL	-	-	-

Группа объектов 2000h

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
Параметры серводвигателя 2000h/H00										
2000	01h	H00-00	Код двигателя	-	0–65535	14101	1	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания
	03h	H00-02	Нестандартная версия ПО	-	0–0xFFFFFFFF	0	1	32 разряда	-	-
	05h	H00-04	Версия энкодера	-	0–65535	0	0,1	16 разрядов	-	-
	06h	H00-05	Серийный код двигателя	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	07h	H00-06	№ нестандартного FPGA	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	08h	H00-07	Версия STO		0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	09h	H00-08	Тип последовательного энкодера	-	0–65535	0	1	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2001h/H01: Параметры сервопривода										
2001	01h	H01-00	Версия программного обеспечения MCU	-	0 – 6553,5	0	1	16 разрядов	-	-
	02h	H01-01	Версия программного обеспечения FPGA	-	0 – 6553,5	0	1	16 разрядов	-	-
	0Bh	H01-10	Серия сервопривода	2: 1R6 3: S2R8 5: S5R5 60005: S6R6 6: S7R6 7: S012 10001: T3R5 10002: T5R4 10003: T8R4 10004: T012 10005: T017 10006: T021 10007: T026	0–65535	3	1	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания
	0Ch	H01-11	Класс напряжения привода	-	0–65535	220	1 В	16 разрядов	-	-
	0Dh	H01-12	Номинальная мощность сервопривода	-	0–10737418,24	0,4	1 кВт	32 разряда	-	-
	0Fh	H01-14	Макс. выходная мощность сервопривода	-	0–10737418,24	0,4	1 кВт	32 разряда	-	-
	11h	H01-16	Номинальный выходной ток сервопривода	-	0–10737418,24	2,8	1 А	32 разряда	-	-
	13h	H01-18	Макс. выходной ток сервопривода	-	0–10737418,24	10,1	1 А	32 разряда	-	-
	29h	H01-40	Пороговое значение защиты от перенапряжения на шине постоянного тока	-	0 – 2000	420	1 В	16 разрядов	-	-
2002h/H02 Основные параметры управления										
2002	01h	H02-00	Режим управления	0: Режим управления частотой вращения 1: Режим управления положением 2: Режим управления крутящим моментом 9: Режим EtherCAT	0–9	9	1	16 разрядов	При останове	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2002	02h	H02-01	Выбор абсолютной системы	0: Инкрементальный режим 1: Линейный режим абсолютного положения 2: Режим вращения с абсолютным положением 3: Абсолютное положение линейный режим без сигнализации переполнения энкодера 4: Однооборотный режим абсолютного положения	0 – 4	0	1	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания
	03h	H02-02	Направление вращения	0: Направление против часовой стрелки – направление вперед 1: Направление по часовой стрелке – направление вперед	0–1	0	1	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания
	06h	H02-05	Режим останова при выключении сигнала S-ON	-3: Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния DB -2: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением состояния DB -1: Останов DB, с сохранением состояния DB 0: Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния 1: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением обесточенного состояния	-3 до +1	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	07h	H02-06	Режим останова при ошибке № 2	-5: Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния DB -4: Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением состояния DB -3: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h, с сохранением состояния DB -2: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением состояния DB -1: Останов DB, с сохранением состояния DB 0: Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния 1: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением обесточенного состояния 2: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h, с сохранением обесточенного состояния 3: Останов по аварийному крутящему моменту с сохранением обесточенного состояния	-5 до +3	2	1	16 разрядов	При останове	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2002	08h	H02-07	Режим останова при перебеге	0: Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния 1: Останов при нулевой частоте вращения с сохранением состояния блокировки положения 2: Останов при нулевой частоте вращения с сохранением обесточенного состояния 3: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609Ah, с сохранением обесточенного состояния 4: Останов с линейным замедлением в соответствии с параметром 6084h/609h, с сохранением состояния блокировки положения 5: Останов DB, с сохранением обесточенного состояния 6: Останов DB, с сохранением состояния DB 7: Без выполнения действий при перебеге, только сигнализация	0 – 7	1	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	09h	H02-08	Режим останова при ошибке № 1	0: Выбег до останова с сохранением обесточенного состояния 1: Останов DB, с сохранением обесточенного состояния 2: Останов DB, с сохранением состояния DB	0 – 2	2	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	0Ah	H02-09	Задержка от включения выхода тормоза до получения команды	-	0 – 500	250	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Bh	H02-10	Задержка между отключением выхода тормоза и прекращением подачи питания на двигатель	-	50 – 1000	150	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ch	H02-11	Порог частоты вращения двигателя при выключенном выходе тормоза во вращающемся состоянии	-	20 – 3000	30	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2002	0Dh	H02-12	Задержка между выключением S-ON и выключением выхода тормоза в состоянии вращения	-	1 – 1000	500	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	10h	H02-15	Отображаемое предупреждения на кнопочной панели	0: Немедленный вывод предупреждающей информации 1: Без вывода предупреждающей информации	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H02-20	Задержка включения обмотки реле DB	-	30 – 30000	30	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H02-21	Минимальное допустимое сопротивление рекуперативного резистора	-	1 – 1000	40	1 Ω	16 разрядов	-	-
	17h	H02-22	Мощность встроенного рекуперативного резистора	-	0–65535	0	1 Вт	16 разрядов	-	-
	18h	H02-23	Сопротивление встроенного рекуперативного резистора	-	0–65535	0	1 Ω	16 разрядов	-	-
	19h	H02-24	Коэффициент теплоотвода для резистора	-	10 – 100	30	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Ah	H02-25	Тип рекуперативного резистора	0: Встроенный 1: Внешний, с естественной вентиляцией 2: Внешний, принудительная вентиляция 3: Не требуется использование рекуперативного резистора	0 – 3	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Bh	H02-26	Мощность внешнего рекуперативного резистора	-	1 – 65535	40	1 кВт	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Ch	H02-27	Сопротивление внешнего рекуперативного резистора	-	15 – 1000	50	1 Ω	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Fh	H02-30	Пользовательский пароль	-	0–65535	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	20h	H02-31	Инициализация параметров системы	0: Действия не выполняются 1: Восстановление настроек по умолчанию 2: Очистка записей об ошибках	0 – 2	0	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	21h	H02-32	Выбор параметра группы H0B	-	0 – 99	50	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	24h	H02-35	Частота обновления данных кнопочной панели	-	0 – 20	0	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Ah	H02-41	Заводской пароль	-	0–65535	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2003h/H03 Входные параметры клеммы										
2003	03h	H03-02	Выбор функции DI1	0: Не определено 1: S-ON 2: Сброс ошибки 14: Положительный концевой выключатель 15: Отрицательный концевой выключатель 31: Выключатель исходного положения 34: Аварийный останов 38: Контактный датчик 1 39: Контактный датчик 2	0 – 40	14	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H03-03	Выбор логики DI1	0: НР 1: НЗ	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	05h	H03-04	Выбор функции DI2	0–39 См. описание параметра H03-02 для получения более подробной информации.	0 – 40	15	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H03-05	Выбор логики DI2	0–1 См. описание параметра H03-03 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	07h	H03-06	Выбор функции DI3	0–39 См. описание параметра H03-02 для получения более подробной информации.	0 – 40	31	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	08h	H03-07	Выбор логики DI3	0–1 См. описание параметра H03-03 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	09h	H03-08	Выбор функции DI4	0–39 См. описание параметра H03-02 для получения более подробной информации.	0 – 40	39	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H03-09	Выбор логики DI4	0–1 См. описание параметра H03-03 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Bh	H03-10	Выбор функции DI5	0–39 См. описание параметра H03-02 для получения более подробной информации.	0 – 40	38	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ch	H03-11	Выбор логики DI5	0–1 См. описание параметра H03-03 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Dh	H03-60	Время фильтра DI1	-	0 – 500	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Eh	H03-61	Время фильтра DI2	-	0 – 500	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Fh	H03-62	Время фильтра DI3	-	0 – 500	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	40h	H03-63	Время фильтра DI4	-	0 – 500	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	41h	H03-64	Время фильтра DI5	-	0 – 500	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
2004h/H04 Выходные параметры клеммы										

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2004	01h	H04-00	Выбор функции DO1	0: Не определено 1: Готовность сервопривода 2: Двигатель вращается 9: Выход тормоза 10: Предупреждение 11: Ошибка 25: Выход сравнения 32: STO EDM	0–32	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	02h	H04-01	Выбор логики DO1	0: НР 1: НЗ	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	03h	H04-02	Выбор функции DO2	0 – 32 См. описание параметра H04-00 для получения более подробной информации.	0–32	11	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H04-03	Выбор логики DO2	0–1 См. описание параметра H04-01 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	05h	H04-04	Выбор функции DO3	0 – 32 См. описание параметра H04-00 для получения более подробной информации.	0–32	9	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H04-05	Выбор логики DO3	0–1 См. описание параметра H04-01 для получения более подробной информации.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	18h	H04-23	Логика принудительного вывода EtherCAT в офлайн-режиме	0: Состояние DO1–DO3 не изменяется в нерабочем состоянии (non-OP) 1: Отсутствует выход на DO1 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 2: Отсутствует выход на DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 3: Отсутствует выход на DO1 или DO2 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 4: Отсутствует выход на DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 5: Отсутствует выход на DO1 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 6: Отсутствует выход на DO2 или DO3 и состояние остальных не меняется в состоянии non-OP 7: Отсутствует выход на DO1, DO2 или DO3.	0 – 7	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
2005h/H05 Параметры управления положением										

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2005	05h	H05-04	Постоянная времени фильтра нижних частот первого порядка	-	0 – 6553,5	0	1 мс	16 разрядов	При остановe	Сразу
	06h	H05-05	Постоянная времени фильтра среднего 1	-	0 – 1000	0	1 мс	16 разрядов	При остановe	Сразу
	07h	H05-06	Постоянная времени фильтра среднего 2	-	0 – 128	0	1 мс	16 разрядов	При остановe	Сразу
	08h	H05-07	Числитель электронного передаточного числа	-	0 – 4294967295	1	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	0Ah	H05-09	Знаменатель электронного передаточного отношения	-	0 – 4294967295	1	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	14h	H05-19	Выбор упреждающего управления частотой вращения	0: Без упреждающего управления частотой вращения 1: Внутреннее упреждающее управление частотой вращения 2: Параметр 60B1 в качестве упреждающей частоты вращения 3: Контроль нулевой фазы	0 – 3	1	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	15h	H05-20	Условие для вывода сигнала завершения позиционирования	0: Отклонение положения = Отфильтрованные контрольные данные положения – Обратная связь по положению	0 – 3	0	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	24h	H05-35	Предельная продолжительность возврата в исходное положение	-	0 – 6553,5	5000	1 с	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Fh	H05-46	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (младшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	31h	H05-48	Смещение положения в линейном режиме абсолютного положения (старшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	33h	H05-50	Числитель механического передаточного числа в режиме вращения с абсолютным положением	-	1 – 65535	1	1	16 разрядов	При остановe	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2005	34h	H05-51	Знаменатель механического передаточного числа в режиме вращения с абсолютным положением	-	1 – 65535	1	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	35h	H05-52	Количество импульсов на оборот нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (младшие 32 разряда)	-	0 – 4294967295	0	1 имп	32 разряда	При останове	Сразу
	37h	H05-54	Количество импульсов на оборот нагрузки в режиме вращения с абсолютным положением (старшие 32 разряда)	-	0 – 4294967295	0	1 имп	32 разряда	При останове	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2006h/H06 Параметры управления частотой вращения										
2006	04h	H06-03	Контрольная частота вращения	-	-6000 до +6000	200	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H06-05	Время ускорения контрольных данных частоты вращения	-	0–65535	0	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	07h	H06-06	Время замедления контрольных данных частоты вращения	-	0–65535	0	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	09h	H06-08	Предельная частота вращения движения в прямом направлении	-	0–6000	6000	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H06-09	Предельная частота вращения в обратном направлении	-	0–6000	6000	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Bh	H06-10	Единица замедления при аварийном останове	0: x 1 1: x 10 2: x 100	0 – 2	0	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	0Ch	H06-11	Выбор упреждающего управления крутящим моментом	0: Без упреждающего управления крутящим моментом 1: Внутреннее упреждающее управление крутящим моментом 2: Параметр 60B2 в качестве внешнего сигнала упреждающего управления крутящим моментом	0 – 2	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Dh	H06-12	Время линейного ускорения для частоты вращения в толчковом режиме	-	0–65535	10	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Eh	H06-13	Фильтр сглаживания упреждающего управления частотой вращения	-	0 – 2000	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	11h	H06-16	Пороговое значение частоты вращения двигателя	-	0 – 1000	20	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	17h	H06-22	Вкл	0: Нет 1: Да	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	17h	H06-22	Обучение	0: Нет 1: Да	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Dh	H06-28	Выбор компенсации крутящего момента	0: Выкл 1: Вкл	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2007h/H07 Параметры управления крутящим моментом										
2007	04h	H07-03	Заданное с кнопочной панели значение контрольных данных крутящего момента	-	-400 до +400	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H07-05	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента 1	-	0 – 30	0,2	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	07h	H07-06	Постоянная времени фильтра для контрольных данных крутящего момента 2	-	0 – 30	0,27	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H07-09	Внутренний предел крутящего момента при движении в прямом направлении	-	0 – 400	350	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Bh	H07-10	Внутренний предел крутящего момента при движении в обратном направлении	-	0 – 400	350	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	10h	H07-15	Крутящий момент при аварийном останове	-	0 – 400	100	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2007	14h	H07-19	Внутренний предел частоты вращения при управлении крутящим моментом в прямом направлении	-	0–6000	3000	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H07-20	Внутренний предел частоты вращения при управлении крутящим моментом в обратном направлении	-	0–6000	3000	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H07-21	Базовое значение досягаемости крутящего момента	-	0 – 400	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	17h	H07-22	Выходное значение крутящего момента при включении сигнала DO достижимости крутящего момента	-	0 – 400	20	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	18h	H07-23	Выходное значение крутящего момента при выключении сигнала DO достижимости крутящего момента	-	0 – 400	10	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	19h	H07-24	Глубина ослабления магнитного потока	-	60 – 115	115	100 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Ah	H07-25	Максимальный допустимый ток размагничивания	-	1 – 100	100	100 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Bh	H07-26	Вкл ослабление магнитного потока	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Ch	H07-27	Коэффициент усиления ослабления магнитного потока	-	1 – 1000	30	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	25h	H07-36	Постоянная времени фильтра нижних частот 2	-	0–10	0	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	26h	H07-37	Выбор фильтра контрольных данных крутящего момента	0: Фильтр первого порядка 1: Биквадратный фильтр	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	27h	H07-38	Коэффициент затухания биквадратного фильтра	-	0 – 50	16	1	16 разрядов	При остановe	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2008h/H08 Параметры усиления										
2008	01h	H08-00	Усиление контура частоты вращения	-	0,1 – 2000	39	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	02h	H08-01	Постоянная времени интегрирования контура частоты вращения	-	0,15–512	20,51	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	03h	H08-02	Усиление контура положения	-	0,1 – 2000	55,7	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H08-03	Усиление 2-го контура частоты вращения	-	0,1 – 2000	75	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	05h	H08-04	Постоянная времени интегрирования 2-го контура частоты вращения	-	0,15–512	10,61	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H08-05	Усиление 2-го контура положения	-	0,1 – 2000	120	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	09h	H08-08	Настройка 2-го режима усиления	0: Фиксация на 1-м наборе коэффициентов усиления, переключение P/PI через разряд 26 параметра 60FE1: Переключение 1-го/2-го набора коэффициентов усиления действительно, с параметром H08-09 в качестве условия переключения	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H08-09	Условие переключения усиления	0: Фиксация на 1-м наборе коэффициентов усиления (PS) 1: Переключение через разряд 26 параметра 60FE 2: Слишком высокое значение контрольных данных крутящего момента (PS) 3: Слишком высокое значение контрольных данных частоты вращения (PS) 4: Слишком высокое значение скорости изменения контрольных данных частоты вращения (PS) 5: Контрольные данные частоты вращения: пороговое значение высокой/низкой частоты вращения (PS) 6: Слишком большое отклонение по положению (P) 7: Доступны контрольные данные положения (P) 8: Незавершенное позиционирование (P) 9: Фактическая частота вращения (P) 10: Существующие контрольные данные положения + Фактическая частота вращения (P)	0–10	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2008	0Bh	H08-10	Задержка переключения усиления	-	0 – 1000	5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ch	H08-11	Уровень переключения усиления	-	0–20000	50	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Dh	H08-12	Гистерезис переключения усиления	-	0–20000	30	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Eh	H08-13	Время переключения усиления положения	-	0 – 1000	3	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	10h	H08-15	Коэффициент инерции нагрузки	-	0 – 120	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	12h	H08-17	Задержка нулевой фазы	-	0 – 4	0	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	13h	H08-18	Постоянная времени фильтра упреждающего значения частоты вращения	-	0 – 64	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	14h	H08-19	Коэффициент усиления сигнала упреждающего управления частотой вращения	-	0 – 100	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H08-20	Постоянная времени фильтра упреждающего значения крутящего момента	-	0 – 64	0,5	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H08-21	Коэффициент усиления упреждающего управления крутящим моментом	-	0–300	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	17h	H08-22	Опция входа обратной связи по частоте вращения	0: Фильтр усреднения обратной связи по частоте вращения отключен 1: 2-кратный фильтр усреднения обратной связи по частоте вращения 2: 4-кратный фильтр усреднения обратной связи по частоте вращения 3: 8-кратный фильтр усреднения обратной связи по частоте вращения 4: 16-кратный фильтр усреднения обратной связи по частоте вращения	0 – 4	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	18h	H08-23	Частота среза фильтра нижних частот обратной связи по частоте вращения		100 – 8000	8000	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	19h	H08-24	Коэффициент PDFF-управления		0 – 200	100	%	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2008	1Ch	H08-27	Частота среза для системы мониторинга частоты вращения	-	50 – 600	170	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Dh	H08-28	Поправочный коэффициент инерции для системы мониторинга частоты вращения	-	1 – 1600	100	%	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Eh	H08-29	Время для фильтра системы мониторинга частоты вращения	-	0–10	0,8	мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	1Fh	H08-30	Время компенсации возмущения	-	0 – 100	0,2	мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	20h	H08-31	Частота среза для системы мониторинга динамических возмущений	-	10 – 4000	600	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	21h	H08-32	Коэффициент усиления компенсации возмущения	-	0 – 100	0	%	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	22h	H08-33	Поправочный коэффициент инерции для системы мониторинга динамических возмущений	-	1 – 1600	100	%	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	26h	H08-37	Фазовая модуляция подавления средних частот 2	-	-90 до +90	0	°	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	27h	H08-38	Частота подавления средних частот 2	-	0 – 1000	0	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	28h	H08-39	Усиление компенсации подавления средних частот 2	-	1 – 300	0	%	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	29h	H08-40	Выбор системы мониторинга частоты вращения	0: Выкл 1: Вкл.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Bh	H08-42	Выбор управления моделью	0: Выкл 1: Вкл.	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Ch	H08-43	Усиление модели	-	0,1 – 2000	40	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Fh	H08-46	Упреждающее значение	-	0 – 102,4	95	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	36h	H08-53	Частота подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	-	0–300	0	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	37h	H08-54	Компенсация подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	-	0 – 200	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	39h	H08-56	Фазовая модуляция подавления средне- и низкочастотного дрожания 3	-	0–600	100	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Ch	H08-59	Частота подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	-	0–300	0	Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2008	3Dh	H08-60	Компенсация подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	-	0 – 200	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Eh	H08-61	Фазовая модуляция подавления средне- и низкочастотного дрожания 4	-	0–600	100	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Fh	H08-62	Постоянная времени интегрирования контура положения	-	0,15–512	512	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	40h	H08-63	Постоянная времени интегрирования 2-го контура положения	-	0,15–512	512	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	41h	H08-64	Источник обратной связи мониторинга частоты вращения	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	49h	H08-72	Вязкое трение контроля отклонения нуля	-	0 – 100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Ah	H08-73	Кулоновское трение контроля нулевого отклонения в прямом направлении	-	0 – 100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Bh	H08-74	Кулоновское трение контроля нулевого отклонения в обратном направлении	-	-100 – 0	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Ch	H08-75	Выбор компенсации трения для управления отклонением нуля	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Dh	H08-76	Коэффициент компенсации ускорения контроля отклонения нуля	-	0 – 900	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Eh	H08-77	Статическое трение контроля отклонения нуля	-	0 – 100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	4Fh	H08-78	Скорость перехода между кулоновским трением и вязким трением контроля отклонения нуля	-	0 – 100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	50h	H08-79	Начальное резкое повышение крутящего момента контроля отклонения нуля	-	0 – 100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	51h	H08-80	Задержка компенсации трения контроля отклонения нуля	-	0 – 1000	20	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2009h/H09 Параметры автоматической подстройки усиления										
2009	01h	H09-00	Режим автоматической подстройки усиления	0: Недействительно, ручная настройка параметров усиления 1: Стандартный режим автоматической подстройки усиления 2: Режим позиционирования 3: Режим интерполяции + Автоматическая подстройка инерции 4: Нормальный режим + Автоматическая подстройка инерции 6: Режим быстрого позиционирования + Автоматическая подстройка инерции	0 – 7	4	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	02h	H09-01	Выбор уровня жесткости	-	0 – 41	15	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	03h	H09-02	Выбор режима адаптивной задерживающей характеристики	0: Без дальнейшего обновления адаптивной задерживающей характеристики 1: Активирована одна адаптивная задерживающая характеристика (3-я) 2: Активированы две адаптивные задерживающие характеристики (3-я и 4-я) 3: Точка проверка точки резонанса, отображение в параметре H09-24 4: Адаптивная задерживающая характеристика очищена, значения 3-й и 4-й задерживающих характеристик восстановлены до значений по умолчанию	0 – 4	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H09-03	Онлайн-режим автоматической подстройки инерции	0: Автоматическая подстройка в онлайн-режиме отключена 1: Автоматическая подстройка онлайн-режиме включена, медленное изменение 2: Автоматическая подстройка онлайн-режиме включена, нормальное изменение 3: Автоматическая подстройка онлайн-режиме включена, быстрое изменение	0 – 3	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H09-05	Офлайн-режим автоматической подстройки инерции	0: Двунаправленный 1: Однонаправленный	0–1	1	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	07h	H09-06	Макс. частота вращения при автоматической подстройке инерции	-	100 – 1000	500	1 об/мин	16 разрядов	При останове	Сразу
	08h	H09-07	Постоянная времени для ускорения до максимальной частоты вращения при автоматической подстройке инерции	-	20 – 800	125	1 мс	16 разрядов	При останове	Сразу
	09h	H09-08	Интервал автоматической подстройки инерции	-	50 – 10000	800	1 мс	16 разрядов	При останове	Сразу
	0Ah	H09-09	Количество оборотов двигателя на выполнение автоматической подстройки инерции	-	0 – 100	1	1	16 разрядов	-	-

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2009	0Ch	H09-11	Пороговое значение вибрации		0 – 100	5	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Dh	H09-12	Частота 1-й задерживающей характеристики	-	50 – 8000	8000	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Eh	H09-13	Уровень ширины 1-й задерживающей характеристики	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Fh	H09-14	Уровень глубины 1-й задерживающей характеристики	-	0 – 99	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	10h	H09-15	Частота 2-й задерживающей характеристики	-	50 – 8000	8000	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	11h	H09-16	Уровень ширины 2-й задерживающей характеристики	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	12h	H09-17	Уровень глубины 2-й задерживающей характеристики	-	0 – 99	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	13h	H09-18	Частота 3-й задерживающей характеристики	-	50 – 8000	8000	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	14h	H09-19	Уровень ширины 3-й задерживающей характеристики	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H09-20	Уровень глубины 3-й задерживающей характеристики	-	0 – 99	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H09-21	Частота 4-й задерживающей характеристики	-	50 – 8000	8000	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	17h	H09-22	Уровень ширины 4-й задерживающей характеристики	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	18h	H09-23	Уровень глубины 4-й задерживающей характеристики	-	0 – 99	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	19h	H09-24	Автоматически настроенная резонансная частота	-	0–5000	0	1 Гц	16 разрядов	-	-
	1Fh	H09-30	Коэффициент компенсации колебаний натяжения	-	-100 до +100	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	20h	H09-31	Время фильтра компенсации колебаний натяжения	-	0 – 25	0,5	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	21h	H09-32	Компенсация силы тяжести	-	0–100	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	22h	H09-33	Компенсация трения в прямом направлении	-	0–100	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	23h	H09-34	Компенсация трения при обратном направлении	-	-100 до 0	0	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2009	24h	H09-35	Скорость компенсации трения	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	25h	H09-36	Выбор скорости компенсации трения	0x00: Медленный режим + Контрольные данные частоты вращения 0x01: Медленный режим + Частота вращения модели 0x02: Медленный режим + Обратная связь по частоте вращения 0x10: Быстрый режим + Контрольные данные частоты вращения 0x11: Быстрый режим + Частота вращения модели 0x12: Быстрый режим + Обратная связь по частоте вращения	0 – 0x12	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	26h	H09-37	Время контроля перехода вибрации	-	0–65535	1200	1	16	Во время работы	Сразу
	27h	H09-38	Частота подавления низкочастотного резонанса 1 на стороне механической нагрузки	-	1 – 100	100	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	28h	H09-39	Подавление низкочастотного резонанса 1 на стороне механической нагрузки	-	0 – 3	2	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	2Ah	H09-41	Частота 5-й задерживающей характеристики	-	50 – 8000	8000	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Bh	H09-42	Уровень ширины 5-й задерживающей характеристики	-	0 – 20	2	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	2Ch	H09-43	Уровень глубины 5-й задерживающей характеристики	-	0 – 99	0	1	16 разрядов	При остановe	Сразу
	2Dh	H09-44	Частота подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	-	0 – 200	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	2Eh	H09-45	Отклик подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	-	0,01 – 10	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	30h	H09-47	Ширина подавления низкочастотного резонанса 2 на стороне механической нагрузки	-	0 – 2	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	32h	H09-49	Частота подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	-	0 – 200	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	33h	H09-50	Отклик подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	-	0,01 – 10	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2009	35h	H09-52	Ширина подавления низкочастотного резонанса 3 на стороне механической нагрузки	-	0 – 2	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	39h	H09-56	Настройка режима STune	-	0 – 4	4	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Ah	H09-57	Частота переключения подавления резонанса STune	-	0 – 1500	850	1 Гц	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Bh	H09-58	Выбор сброса подавления резонанса STune	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200Ah/H0A Параметры ошибок и защиты										
200A	01h	H0A-00	Защита от потери фазы на вводе питания	0: Вкл 1: Скрывать Примечание: В режиме соединения с общей шиной установить параметр 200A-01h на значение 1. В противном случае сервопривод не переходит в состояние "rdy" (готовности) после включения питания.	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	02h	H0A-01	Выбор абсолютного предела положения	0: Выкл 1: Вкл 2: Вкл после возврата в исходное положение	0 – 2	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	05h	H0A-04	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	-	50 – 300	100	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	09h	H0A-08	Порог превышения частоты вращения	-	0–20000	0	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Dh	H0A-12	Защита от разгона	0: Выкл 1: Вкл	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	13h	H0A-18	Пороговое значение перегрева IGBT	-	120 – 175	135	1 °C	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	14h	H0A-19	Постоянная времени фильтра датчика 1	-	0 – 6,3	2	1 мкс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H0A-20	Постоянная времени фильтра датчика 2	-	0 – 6,3	2	1 мкс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H0A-21	Выбор отображения состояния функции безопасного отключения крутящего момента (STO)	0: Отображение состояния STO 1: Отображение ошибки STO	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	18h	H0A-23	Время фильтра сигнала TZ	-	0 – 31	15	125 нс	16 разрядов	При останове	При следующем включении питания
	1Ah	H0A-25	Постоянная времени фильтра отображаемого значения обратной связи по частоте вращения	-	0–5000	50	1 мс	16 разрядов	При останове	Сразу
	1Bh	H0A-26	Выбор перегрузки двигателя	0: Не скрывать предупреждение о перегрузке двигателя 1: Скрывать предупреждение о перегрузке двигателя (E909.0) и ошибку (E620.0)	0–1	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	1Ch	H0A-27	Постоянная времени фильтра DO частоты вращения	-	0–5000	50	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	21h	H0A-32	Пороговое значение времени для защиты от перегрева заблокированного ротора	-	10 – 65535	200	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	22h	H0A-33	Защита от перегрева заблокированного ротора	0: Скрыть 1: Вкл	0–1	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	25h	H0A-36	Ошибка переполнения энкодера в многооборотном режиме	0: Не скрывать 1: Скрывать	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200A	29h	H0A-40	Переключатель компенсации перебега	0: Компенсация активирована 1: Компенсация не применяется	0–1	0	1	16 разрядов	При остановке	Сразу
	32h	H0A-49	Пороговое значение перегрева рекуперативного резистора	-	100 – 175	115	1 °C	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	33h	H0A-50	Пороговое значение отказоустойчивости обмена данных энкодера	-	0 – 31	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	34h	H0A-51	Время фильтра обнаружения потери фазы	-	3 – 36	20	55 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	35h	H0A-52	Пороговое значение защиты по температуре энкодера	-	0 – 150	0	1 °C	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	38h	H0A-55	Пороговое значение ухода тока	-	100 – 400	200	1 %	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	39h	H0A-56	Задержка сброса	-	0 – 60000	10000	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Ah	H0A-57	Пороговое значение разгонных оборотов	-	1 – 1000	50	1 об/мин	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Bh	H0A-58	Время фильтра разгонных оборотов	-	0,1 – 100	2	1 мс	16 разрядов	Во время работы	При следующем включении питания
	3Ch	H0A-59	Время обнаружения защиты от разгона	-	10 – 1000	30	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Ch	H0A-70	Порог превышения частоты вращения	-	0–20000	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	3Ch	H0A-71	Переключение кривой перегрузки двигателя MS1	0: Новая кривая перегрузки 1: Старая кривая перегрузки 2: Разряд при выключении питания, с экраном 3: Старая кривая перегрузки и Разряд при выключении питания, с экраном	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	49h	H0A-72	Максимальное время останова с линейным замедлением	-	0–65535	10000	1 мс	16 разрядов	При остановке	Сразу
	4Ah	H0A-73	Время фильтра отключения STO 24 В	-	0 – 5	5	1 мс	16 разрядов	При остановке	Сразу
	4Bh	H0A-74	Время фильтра отказоустойчивости STO	-	0–10	10	1 мс	16 разрядов	При остановке	Сразу
	4Ch	H0A-75	Отключение задержки после срабатывания STO	-	0 – 25	20	1 мс	16 разрядов	При остановке	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200Bh/H0B Параметры контроля										
200B	01h	H0B-00	Обратная связь по частоте вращения	-	-32767 до +32767	0	1 об/мин	16 разрядов	-	-
	02h	H0B-01	Контрольная частота вращения	-	-32767 до +32767	0	1 об/мин	16 разрядов	-	-
	03h	H0B-02	Внутренние контрольные данные крутящего момента	-	-500 до +500	0	0,1 %	16 разрядов	-	-
	04h	H0B-03	Контролируемое состояние DI	-	0–65535	0	1	32 разряда	-	-
	06h	H0B-05	Контролируемое состояние DO	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	08h	H0B-07	Счетчик абсолютного положения	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	0Ah	H0B-09	Механический угол	-	0 – 3600	0	0,1°	16 разрядов	-	-
	0Bh	H0B-10	Электрический угол	-	0 – 3600	0	0,1°	16 разрядов	-	-
	0Dh	H0B-12	Средняя нагрузка	-	0 – 800	0	1 %	16 разрядов	-	-
	10h	H0B-15	Отклонение следования положению (единицы энкодера)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	12h	H0B-17	Счетчик импульсов обратной связи	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	14h	H0B-19	Суммарное время нахождения во включенном состоянии	-	0 – 4294967295	0	0,1 с	32 разряда	-	-
	19h	H0B-24	Среднеквадратическое значение фазного тока	-	0 – 6553,5	0	1 A	32 разряда	-	-
	1Bh	H0B-26	Напряжение на шине	-	0 – 6553,5	0	1 В	16 разрядов	-	-
	1Ch	H0B-27	Температура модуля питания	-	-20 до +200	0	1 °C	16 разрядов	-	-
	1Dh	H0B-28	Информация об ошибке абсолютного энкодера от FPGA	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	1Eh	H0B-29	Информация о состоянии оси от FPGA	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	1Fh	H0B-30	Информация об ошибке оси от FPGA	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	20h	H0B-31	Информация об ошибке энкодера	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	22h	H0B-33	Журнал ошибок	-	0–9	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	23h	H0B-34	Код выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200B	24h	H0B-35	Отметка времени при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 4294967295	0	0,1 с	32 разряда	-	-
	26h	H0B-37	Частота вращения двигателя при возникновении выбранной ошибки	-	-32767 до +32767	0	1 об/мин	16 разрядов	-	-
	27h	H0B-38	Ток фазы U двигателя при возникновении выбранной ошибки	-	-3276,7 до +3276,7	0	1 A	16 разрядов	-	-
	28h	H0B-39	Ток фазы V двигателя при возникновении выбранной ошибки	-	-3276,7 до +3276,7	0	1 A	16 разрядов	-	-
	29h	H0B-40	Напряжение на шине при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 6553,5	0	V	16 разрядов	-	-
	2Ah	H0B-41	Состояние входной клеммы при возникновении выбранной ошибки	-	0–65535	0	1	32 разряда	-	-
	2Ch	H0B-43	Состояние выходной клеммы при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	2Eh	H0B-45	Код внутренней ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	2Fh	H0B-46	Информация об ошибке абсолютного энкодера от FPGA при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	30h	H0B-47	Информация о состоянии системы от FPGA при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	31h	H0B-48	Информация об ошибке системы от FPGA при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	32h	H0B-49	Информация об ошибке энкодера при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	34h	H0B-51	Код внутренней ошибки при возникновении выбранной ошибки	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	36h	H0B-53	Отклонение следования положению (контрольные единицы)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	38h	H0B-55	Фактическая частота вращения двигателя	-	-6000 до +6000	0	1 об/мин	32 разряда	-	-

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200B	3Ah	H0B-57	Напряжение на шине цепи управления	-	0 – 6553,5	0	1 В	16 разрядов	-	-
	3Bh	H0B-58	Механическое абсолютное положение (младшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	3Dh	H0B-60	Механическое абсолютное положение (старшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	40h	H0B-63	Состояние неготовности (NotRdy)	0: Нет 1: Ошибка питания цепи управления 2: Ошибка обнаружения потери фазы 3: Ошибка обнаружения питания главной цепи (включая короткое замыкание на землю) 4: Прочие ошибки сервопривода 5: Обнаружение короткого замыкания на землю не выполнено	0 – 5	0	1	16 разрядов	-	-
	43h	H0B-66	Температура энкодера	-	-100 до +200	0	1 °C	16 разрядов	-	-
	44h	H0B-67	Коэффициент нагрузки рекуперативного резистора	-	0 – 200	0	1 %	16 разрядов	-	-
	47h	H0B-70	Количество оборотов абсолютного энкодера	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	48h	H0B-71	Положение абсолютного энкодера в пределах одного оборота	-	0 – 2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	4Eh	H0B-77	Положение энкодера (младшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	50h	H0B-79	Положение энкодера (старшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	52h	H0B-81	Однооборотное положение вращающейся нагрузки (младшие 32 разряда)	-	0 – 4294967295	0	1 имп	32 разряда	-	-
	54h	H0B-83	Однооборотное положение вращающейся нагрузки (старшие 32 разряда)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	56h	H0B-85	Однооборотное положение вращающейся нагрузки (контрольные единицы)	-	-2147483648 до +2147483647	0	1 имп	32 разряда	-	-
	5Bh	H0B-90	Номер группы аномального параметра	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	5Ch	H0B-91	Смещение в пределах группы аномального параметра	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200Dh/H0D Параметры вспомогательных функций										
200D	01h	H0D-00	Программный сброс	0: Действия не выполняются 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	02h	H0D-01	Сброс ошибки	0: Действия не выполняются 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	04h	H0D-03	Автоматическая подстройка начального угла энкодера	0: Действия не выполняются 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	05h	H0D-04	Чтение/запись ПЗУ энкодера	0: Действия не выполняются 1: Запись ПЗУ 2: Чтение ПЗУ	0 – 2	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	06h	H0D-05	Аварийный останов	0: Действия не выполняются 1: Аварийный останов	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ch	H0D-12	Поправка баланса токов фазы UV	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
200D	12h	H0D-17	Переключатель выбора принудительного DI/DO	0: Без операции 1: Принудительный DI активирован, принудительный DO отключен 2: Принудительный DI отключен, принудительный DO включен 3: Принудительный DI и DO включен 4: Принудительный DO EtherCAT включен	0 – 4	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	13h	H0D-18	Значение настройки принудительного DI	-	0x00 – 0x1F	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	14h	H0D-19	Значение настройки принудительного DO	-	0x00 – 0x07	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H0D-20	Выбор сброса абсолютного энкодера	0: Действия не выполняются 1: Сброс ошибки энкодера 2: Сброс ошибки энкодера и многооборотных данных	0 – 2	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200Eh/H0E Параметры вспомогательных функций										
200E	01h	H0E-00	Адрес узла	-	0 – 127	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	02h	H0E-01	Сохранять объекты, записанные посредством обмена данными, в ЭСППЗУ	0: Не сохранять параметры и словари объектов, записанные через обмен данными, в ЭСППЗУ 1: Сохранять объекты, записанные посредством обмена данными, в ЭСППЗУ 2: Сохранять словари объектов, записанные посредством обмена данными, в ЭСППЗУ 3: Сохранять параметры и словари объектов, записанные посредством обмена данными, в ЭСППЗУ	0 – 3	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	15h	H0E-20	Наименование slave-устройства EtherCAT	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	16h	H0E-21	Псевдоним slave-устройства EtherCAT	-	0–65535	0	1	16 разрядов	При останове	Сразу
	17h	H0E-22	Количество прерываний синхронизации, разрешенных EtherCAT	-	1 – 20	9	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200E	18h	H0E-23	Псевдоним станции EtherCAT из ЭСППЗУ	-	1 – 65535	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	19h	H0E-24	Счетчик потерь при синхронизации	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	1Ah	H0E-25	Максимальное количество недопустимых кадров и ошибок порта 0 EtherCAT за единицу времени	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	1Bh	H0E-26	Максимальное количество недопустимых кадров и ошибок порта 1 EtherCAT за единицу времени	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	1Ch	H0E-27	Максимальное значение ошибок передачи порта EtherCAT за единицу времени	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	1Dh	H0E-28	Максимальное количество ошибок блока обработки кадра данных EtherCAT за единицу времени	-	0 – 0x0255	0	1	16 разрядов	-	-
	1Eh	H0E-29	Максимальное значение потери связи порта 0 EtherCAT за единицу времени	-	0 – 0xFFFF	0	1	16 разрядов	-	-
	20h	H0E-31	Настройка режима синхронизации EtherCAT	-	0 – 2	1	1	16 разрядов	При остановe	При следующем включении питания
	21h	H0E-32	Порог ошибки синхронизации EtherCAT	-	100 – 4000	3000	1 мкс	16 разрядов	При остановe	Сразу
	22h	H0E-33	Состояние соединения между конечным машиной состояний EtherCAT и портом	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	23h	H0E-34	Чрезмерное количество приращений контрольных данных положения CSP	-	0 – 7	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	24h	H0E-35	Код ошибки AL	-	0–65535	0	1	16 разрядов	-	-
	25h	H0E-36	Выбор расширенного канала связи EtherCAT AL	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	При следующем включении питания
	26h	H0E-37	Выбор сброса XML EtherCAT	0: Выкл 1: Вкл	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	При следующем включении питания

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
200E	51h	H0E-80	Скорость передачи данных по протоколу Modbus	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	0–9	9	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	52h	H0E-81	Формат данных, передаваемых по протоколу Modbus	0: Без четности, 2 стоповых бита (8-N-2) 1: Четность, 1 стоповый бит (8-E-1) 2: Нечетность, 1 стоповый бит (8-O-1) 3: Без четности, 1 стоповый бит (8-N-1)	0 – 3	3	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	53h	H0E-82	Задержка ответа в сети Modbus	-	0 – 20	0	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	54h	H0E-83	Время ожидания в сети Modbus	-	0–600	0	1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	5Bh	H0E-90	Номер версии Modbus	-	0–655,35	0	1	16 разрядов	-	-
	5Eh	H0E-93	№ версии EtherCAT CoE	-	0–655,35	0	1	16 разрядов	-	-
	61h	H0E-96	№ версии XML	-	0–655,35	0	1	16 разрядов	-	-
2018h/H18 Выход сравнения положений										
2018	01h	H18-00	Выбор выхода сравнения положений	0: Выкл 1: Вкл (срабатывает по нарастающему фронту)	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	03h	H18-02	Разрешение значения сравнения положения	0: 24 бита 1: 23 бита 2: 22 бита 3: 21 бит 4: 20 бит 5: 19 бит 6: 18 бит 7: 17 бит	0 – 7	1	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H18-03	Выбор режима сравнения положений	0: Режим индивидуального сравнения 1: Режим циклического сравнения	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	05h	H18-04	Текущее положение в качестве нулевой точки	0: Выкл 1: Вкл (срабатывает по нарастающему фронту)	0–1	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	06h	H18-05	Ширина вывода сравнения положения	-	0 – 204,7	0	0,1 мс	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	08h	H18-07	Начальная точка сравнения положений	-	0–8	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2018	09h	H18-08	Конечная точка сравнения положений	-	0–8	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H18-09	Текущее состояние сравнения положений	-	0–8	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Bh	H18-10	Положение в реальном времени при сравнении положений	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	-	-
	0Dh	H18-12	Сдвиг нуля сравнения положения	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
2019h/H19 Параметры целевого положения										
2019	01h	H19-00	Целевое значение сравнения положения 1	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	03h	H19-02	Значение атрибута сравнения положения 1	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	04h	H19-03	Целевое значение сравнения положения 2	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	06h	H19-05	Значение атрибута сравнения положения 2	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	07h	H19-06	Целевое значение сравнения положения 3	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2019	09h	H19-08	Значение атрибута сравнения положения 3	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Ah	H19-09	Целевое значение сравнения положения 4	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	0Ch	H19-11	Значение атрибута сравнения положения 4	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	0Dh	H19-12	Целевое значение сравнения положения 5	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	0Fh	H19-14	Значение атрибута сравнения положения 5	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	10h	H19-15	Целевое значение сравнения положения 6	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу

Группа параметров			Наименование	Описание опции	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. ед.	Ширина	Условия для настройки	Время срабатывания
Шестнадцатеричное значение		Десятичное значение								
Группа	Код индекса	№ параметра								
2019	12h	H19-17	Значение атрибута сравнения положения 6	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	13h	H19-18	Целевое значение сравнения положения 7	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	15h	H19-20	Значение атрибута сравнения положения 7	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу
	16h	H19-21	Целевое значение сравнения положения 8	-	-2147483648 до +2147483647	0	1	32 разряда	Во время работы	Сразу
	18h	H19-23	Значение атрибута сравнения положения 8	0: Пропуск данной точки 1: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "меньше, чем" на "больше, чем" точка сравнения 2: Вывод активного сигнала DO, если текущее положение изменяется с "больше, чем" на "меньше, чем" точка сравнения 3: Вывод активного сигнала DO в обоих ситуациях	0 – 3	0	1	16 разрядов	Во время работы	Сразу

Группа объектов 6000h

Группа объектов 6000h содержит объекты, поддерживаемые и относящиеся к профилю DSP 402.

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
603F	00	Код ошибки	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	-	-
6040	00	Командное слово	RW	RPDO	Uint16	-	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
6041	00	Слово состояния	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	-	-
605A	00	Код опции быстрого останова	RW	НЕТ	Int16	-	0 – 0x07	0x02	Во время работы	При останове
605C	00	Код опции выключения срабатывания	RW	НЕТ	Int16	-	0xFFFD – 0x01	0	Во время работы	При останове
605D	00	Код опции останова	RW	НЕТ	Int16	-	0x01 – 0x03	0x01	Во время работы	При останове
605E	00	Код опции реагирования на ошибку	RW	НЕТ	Int16	-	0xFFFB – 0x03	0x02	Во время работы	При останове
6060	00	Режимы работы	RW	RPDO	Int8	-	0–0x0A	0	Во время работы	Сразу
6061	00	Отображение режимов работы	RO	TPDO	Int8	-	-	-	-	-
6062	00	Значение требуемого положения	RO	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	-	-	-
6063	00	Фактическое значение положения	RO	TPDO	Int32	Единицы энкодера	-	-	-	-
6064	00	Фактическое значение положения	RO	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	-	-	-
6065	00	Окно ошибки следования	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица	0–0xFFFFFFFF	0x00300000	Во время работы	Сразу
6066	00	Время ожидания ошибки следования	RW	RPDO	Uint32	мс	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
6067	00	Окно положения	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица	0–0xFFFFFFFF	0x000002DE	Во время работы	Сразу
6068	00	Время окна положения	RW	RPDO	Uint16	мс	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
606C	00	Фактическое значение скорости	RO	TPDO	Int32	Контрольная единица/с	-	-	-	-
606D	00	Окно скорости	RW	RPDO	Uint16	об/мин (RPM)	0 – 0xFFFF	0x0A	Во время работы	Сразу
606E	00	Время окна скорости	RW	RPDO	Uint16	мс	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
606F	00	Пороговое значение скорости	RW	RPDO	Uint16	об/мин (RPM)	0 – 0xFFFF	0x0A	Во время работы	Сразу
6070	00	Время порогового значения скорости	RW	RPDO	Uint16	мс	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
6071	00	Целевой крутящий момент	RW	RPDO	Int16	0,1 %	0xF448 – 0x0BB8	0	Во время работы	Сразу
6072	00	Макс. крутящий момент	RW	RPDO	Uint16	0,1 %	0–0x0BB8	0x0BB8	Во время работы	Сразу
6074	00	Значение требуемого крутящего момента	RO	TPDO	Int16	0,1 %	-	0	-	-
6077	00	Фактическое значение крутящего момента	RO	TPDO	Int16	0,1 %	-	0	-	-
607A	00	Целевое положение	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
607C	00	Смещение исходного положения	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0	Во время работы	Сразу

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
607D	Программный абсолютный предел положения									
	00	Максимальный поддерживаемый субиндекс	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x02	-	-
	01	Минимальный предел положения	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0x80000000	Во время работы	Сразу
	02	Максимальный предел положения	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	Во время работы	Сразу
607E	00	Полярность	RW	RPDO	Uint8	-	0 – 0xFF	0	Во время работы	Сразу
607F	00	Макс. скорость профиля	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с	0–0xFFFFFFFF	0x06400000	Во время работы	Сразу
6081	00	Скорость профиля	RW	RPDO	Uint32	Пользовательские единицы частоты вращения	0–0xFFFFFFFF	0x001AAAAB	Во время работы	Сразу
6083	00	Ускорение профиля	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с^2	0–0xFFFFFFFF	0x0A6AAAAA	Во время работы	Сразу
6084	00	Замедление профиля	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с^2	0–0xFFFFFFFF	0x0A6AAAAA	Во время работы	Сразу
6085	00	Замедление при быстром останове	RW	RPDO	Uint32	Пользовательские единицы ускорения	0–0xFFFFFFFF	0x7FFFFFFF	Во время работы	Сразу
6086	00	Тип профиля движения	RW	RPDO	Int16	-	0x8000 – 0x7FFF	0	Во время работы	Сразу
6087	00	Наклон кривой крутящего момента	RW	RPDO	Uint32	0,1 %/c	0–0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	Во время работы	Сразу
6091	Передаточное число									
	00	Максимальный поддерживаемый субиндекс	RO	НЕТ	Uint8	Uint8	-	0x02	-	-
	01	Обороты двигателя	RW	RPDO	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	1	Во время работы	Сразу
	02	Обороты вала	RW	RPDO	Uint32	-	1 – 0xFFFFFFFF	1	Во время работы	Сразу
6098	00	Способ возврата в исходное положение	RW	RPDO	Int8	-	-2 до 35	0x01	Во время работы	Сразу
6099	Частоты вращения при возврате в исходное положение									
	00	Максимальный поддерживаемый субиндекс	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x02	-	-
	01	Частота вращения при поиске датчика	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с	0–0xFFFFFFFF	0x001AAAAB	Во время работы	Сразу
	02	Частота вращения при поиске нуля	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с	0 – 0xFFFFFFFF	0x0002AAAB	Во время работы	Сразу
609A	00	Ускорение при возврате в исходное положение	RW	RPDO	Uint32	Контрольная единица/с^2	0–0xFFFFFFFF	0x0A6AAAAA	Во время работы	Сразу
60B0h	00	Смещение положения	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
60B1h	00	Смещение скорости	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица/с	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
60B2h	00	Смещение крутящего момента	RW	RPDO	Int16	0,1 %	0xF448 – 0x0BB8	0	Во время работы	Сразу
60B8h	00	Функция контактного датчика	RW	RPDO	Uint16	-	0 – 0xFFFF	0	Во время работы	Сразу
60B9h	00	Состояние контактного датчика	RW	TPDO	Uint16	-	-	0	-	-
60BAh	00	Положительный фронт контактного датчика 1	RW	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	0	-	-
60BBh	00	Отрицательный фронт контактного датчика 1	RW	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	0	-	-

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
60BCh	00	Положительный фронт контактного датчика 2	RW	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	0	-	-
60BDh	00	Отрицательный фронт контактного датчика 1	RW	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	0	-	-
60C5h	0	Макс. ускорение	RW	RPDO	Uint32	Пользовательские единицы ускорения	0–0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	Во время работы	Сразу
60C6h	0	Макс. замедление	RW	RPDO	Uint32	Пользовательские единицы ускорения	0–0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF	Во время работы	Сразу
60D5h	0x00	Счетчик положительного фронта контактного датчика 1	RO	TPDO	Uint16	-	-	0	-	-
60D6h	0x00	Счетчик отрицательного фронта контактного датчика 1	RO	TPDO	Uint16	-	-	0	-	-
60D7h	0x00	Счетчик положительного фронта контактного датчика 2	RO	TPDO	Uint16	-	-	0	-	-
60D8h	0x00	Счетчик отрицательного фронта контактного датчика 2	RO	TPDO	Uint16	-	-	0	-	-
60E0h	00	Положительное предельное значение крутящего момента	RW	RPDO	Uint16	0,1 %	0–0x0BB8	0x0BB8	-	Сразу
60E1h	00	Отрицательное предельное значение крутящего момента	RW	RPDO	Uint16	0,1 %	0–0x0BB8	0x0BB8	-	Сразу

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
60E3h	Поддерживаемые способы возврата в исходное положение									
	00	Максимальный поддерживаемый субиндекс	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x1F	-	-
	01	1-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0301	-	-
	02	2-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0302	-	-
	03	3-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0303	-	-
	04	4-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0304	-	-
	05	5-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0305	-	-
	06	6-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0306	-	-
	07	7-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0307	-	-
	08	8-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0308	-	-
	09	9-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0309	-	-
	0A	10-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030A	-	-
	0B	11-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030B	-	-
	0C	12-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030C	-	-
	0D	13-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030D	-	-
	0E	14-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030E	-	-
	0F	15-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x030Fh	-	-
	10	16-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0310	-	-
	11	17-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0311	-	-
	12	18-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0312	-	-
	13	19-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0313	-	-
	14	20-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0314	-	-
	15	21-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0315	-	-
	16	22-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0316	-	-
	17	23-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0317	-	-

Индекс (шестн. формат)	Субиндекс (шестн. формат)	Наименование	Доступ	Привязка PDO	Тип данных	Ед. изм.	Диапазон данных	По умолчанию	Условия для настройки	Время срабатывания
60E3h	18	24-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0318	-	-
	19	25-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x0319	-	-
	1A	26-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031A	-	-
	1B	27-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031B	-	-
	1C	28-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031C	-	-
	1D	29-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031D	-	-
	1E	30-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031E	-	-
	1F	31-й поддерживаемый способ возврата в исходное положение	RO	НЕТ	Uint16	-	-	0x031F	-	-
60E6h	00	Дополнительное разрешение датчика положения – приращения энкодера	RW	НЕТ	Uint16	-	0–1	0	Во время работы	Сразу
60F4h	00	Фактическое значение ошибки следования	RO	TPDO	Int32	Контрольная единица	-	-	-	-
60FCh	00	Внутреннее значение требуемого положения	RO	TPDO	Int32	Единицы энкодера	-	-	-	-
60FDh	00	Цифровые входы	RO	TPDO	Uint32	-	-	-	-	-
60FEh	Цифровой выход									
	00	Максимальный поддерживаемый субиндекс	RO	НЕТ	Uint8	-	-	0x02	-	-
	01	Физические выходы	RW	RPDO	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
	02	Битовая маска	RW	НЕТ	Uint32	-	0–0xFFFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
60FFh	00	Целевая скорость	RW	RPDO	Int32	Контрольная единица/с	0x80000000 – 0x7FFFFFFF	0	Во время работы	Сразу
6502h	00	Поддерживаемые режимы привода	RO	НЕТ	Uint32	-	-	0x000003AD	-	-

Код отмены передачи SDO

Код отмены	Описание функции
0503 0000	Разряды срабатывания не чередуются.
0504 0000	Истекло время ожидания в протоколе SDO.
0504 0001	Неверное или неизвестное командное слово клиента/сервера.
0504 0005	Возникает переполнение памяти.
0601 0000	Доступ к объектам не поддерживается.
0601 0001	Указывает на попытку чтения объекта, предназначенного только для записи.
0601 0002	Указывает на попытку записи объекта, предназначенного только для чтения.
0602 0000	Объект не существует в словаре объектов.
0604 0041	Невозможно привязать объект к PDO.
0604 0042	Количество и длина привязываемых объектов превышают длину PDO.
0604 0043	Несовместимость общих параметров.

Код отмены	Описание функции
0604 0047	Несовместимость общего содержания устройства.
0606 0000	Сбой доступа к объектам из-за аппаратной ошибки.
0607 0010	Несоответствие типа данных и длины сервисного параметра.
0607 0012	Несоответствие типа данных и слишком большая длина сервисного параметра.
0607 0013	Несоответствие типа данных и слишком короткая длина сервисного параметра.
0609 0011	Субиндекс не существует.
0609 0030	Значение за пределами диапазона значений параметра.
0609 0031	Введено слишком большое значение параметра.
0609 0032	Введено слишком низкое значение параметра.
0609 0036	Максимальное значение меньше минимального.
0800 0000	Общая ошибка
0800 0020	Невозможно передать или сохранить данные в приложении.
0800 0021	Невозможно передать или сохранить данные в приложении из-за локального управления.
0800 0022	Невозможно передать или сохранить данные в приложении из-за текущего состояния устройства.
0800 0023	Произошла ошибка в словаре объектов или словарь объектов не существует.
0800 0024	Значение не существует.

12.3 Функция безопасного отключения крутящего момента (STO)

12.3.1 Описание технических терминов

- Термины и сокращения:

Термины и сокращения	Описание
Кат.	Классификация частей системы управления, связанных с безопасностью. Категории: B, 1, 2, 3, 4 (EN 13849-1).
CCF	Отказ по общей причине
DC	Диагностический охват (%)
DTI	Интервал времени диагностической проверки
SFF	Доля безопасных отказов
HFT	Аппаратная отказоустойчивость
PFH	Средняя частота опасных отказов в час
PL	Уровень эффективности защиты
SC	Стойкость к систематическим отказам
SIL	Уровень сохранения безопасности
T1	Интервал контрольных испытаний
T2	Интервал диагностических проверок
DI	Цифровой вход
DO	Цифровой выход
PCB	Печатная плата
MCU	Микрокомпьютер
FPGA	Центральный процессор

■ Описание технических терминов

Термины	Описание
Безопасное отключение крутящего момента (STO)	Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) безопасным образом переводит машинное оборудование в состояние отсутствия крутящего момента и предотвращает его неожиданный запуск. При работающем электродвигателе и при активной функции безопасного отключения крутящего момента (STO) останов электродвигателя осуществляется с выбегом до останова.
Безопасное состояние	Используется для отключения стробирующего ШИМ-сигнала привода.
Сброс системы	Сброс сервосистемы отключением питания или посредством программного сброса.
Контрольные испытания	Используются для обнаружения отказа системы, связанной с безопасностью, не применяется для цепей STO.
Время выполнения задания	Относится к указанному совокупному времени работы компонентов сервопривода, связанных с безопасностью, в течение всего срока его службы.

Привод в безопасном исполнении показан на рис. 11-1. Части, отмеченные оранжевой пунктирной линией, связаны с безопасностью. Встроены в пульт управления приводом.

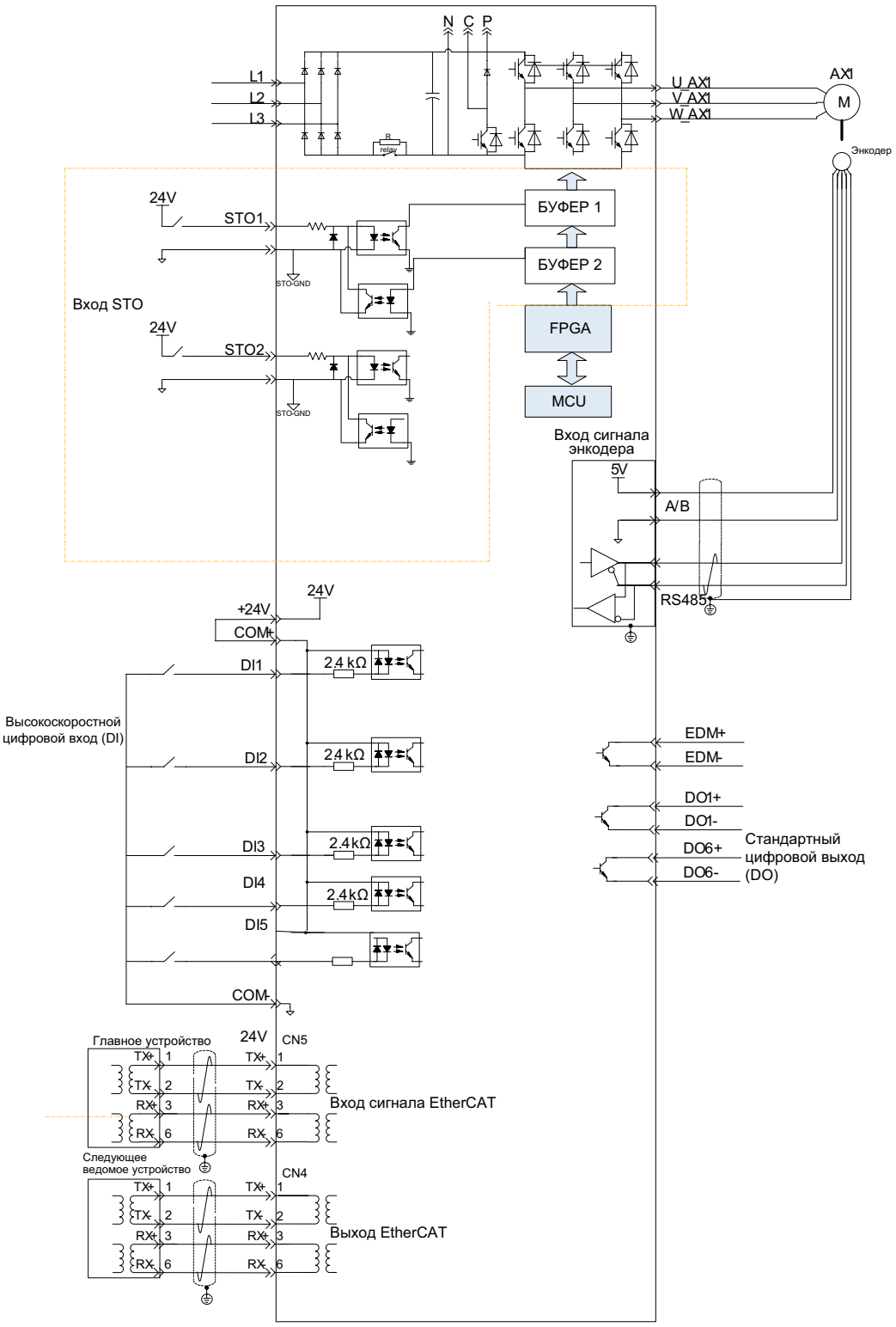


Рис. 12-11 Привод в безопасном исполнении

12.3.2 Соответствие требованиям стандартов

- Североамериканские стандарты (UL)

UL 61800-5-1

CSA C22.2 № 274

- Директивы и стандарты ЕС

Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EC; Стандарты EN 61800-5-1 и IEC 61800-5-1

Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EC; Стандарты EN 61800-3, IEC 61800-3 и IEC 61800-5-2

Директива по машинному оборудованию 2006/42/EC (функциональная безопасность); Стандарт IEC 61800-5-2

- Стандарты безопасности

Модель	Стандарты безопасности	Стандарты
SV660NXXX	Безопасность машинного оборудования	ISO 13849-1: 2015 IEC 60204-1: 2016
	Функциональная безопасность	IEC 61508: 2010, части 1 – 7 IEC 62061: 2015 IEC 61800-5-2: 2016
	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	IEC 61326-3-1 IEC 61800-3 IEC 61800-5-2

- Характеристики безопасности

Поз.	Стандарты	Уровень эффективности защиты
Уровень сохранения безопасности	IEC 61508	SIL3
	IEC 62061	SILCL3
Вероятность опасных отказов в час (PFH)	IEC 61508 IEC 62061	PFH ≤ 0,1 x 10^{-7} [1/ч] (10 % от SIL3)
Уровень эффективности защиты (PL)	ISO 13849-1	PL e (категория 3)
Среднее время до опасного отказа на каждом канале	ISO 13849-1	MTTFd: Высокая
Средний диагностический охват	ISO 13849-1	DCave: Сред.
Категория останова	IEC 60204-1	Категория останова 0
Функция безопасности	IEC 61800-5-2	STO
Время выполнения задания	IEC 61508	5 лет
Аппаратная отказоустойчивость (HFT)	IEC 61508	1
Стойкость к систематическим отказам (SC)	IEC 61508	3
Режим использования	IEC 61508	Высокая частота запросов или непрерывный режим

12.3.3 Общая информация по технике безопасности

В данном разделе приведены предупреждающие символы, используемые в данном руководстве пользователя, и правила техники безопасности, которым необходимо следовать при монтаже, эксплуатации или техническом обслуживании модуля безопасности сервопривода. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам, смерти или повреждению. Внимательно ознакомиться с данным разделом перед началом монтажа.

Иллюстрации, фотографии или примеры, используемые в данном руководстве, представлены только в качестве примеров и не всегда относятся ко всем изделиям, рассматриваемым в данном руководстве пользователя.

Возможно внесение изменений в конструкцию изделий и в технические характеристики, указанные в данном руководстве пользователя, без предварительного уведомления в целях совершенствования изделий и/или руководства пользователя.

■ Обозначения "Предупреждение", "Внимание" и "Примечание"

Пиктограмма	Сигнальное слово	Значение	Последствия в случае несоблюдения
Пример: Опасность общего характера Конкретная опасность (например, поражение электрическим током)	ОПАСНО!	Неизбежная опасность	Тяжелые травмы вплоть до смертельного исхода
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	Возможна опасная ситуация	Тяжелые травмы вплоть до смертельного исхода
	ВНИМАНИЕ!	Возможна опасная ситуация	Незначительные травмы
	ОСТАНОВ!	Возможная особая опасность	Повреждение системы привода или причинение ущерба окружающей среды
	ПРИМЕЧАНИЕ	Примечание, содержащее информацию или рекомендацию, помогающую обеспечить правильную эксплуатацию изделия.	-

WARNING	
	◆ Необходимо уделять большое внимание электрическому монтажу и проектированию системы, чтобы избежать опасностей как при штатной работе, так и в случае неисправности оборудования. ◆ Проектирование системы, монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание системы выполняется персоналом, обладающим необходимой подготовкой и опытом. Такой персонал должен ознакомиться с инструкцией по эксплуатации и данной информацией по технике безопасности.

Ответственность за выполнение основных требований по охране труда и технике безопасности, указанных в Директиве по машинному оборудованию, возлагается на изготовителе оборудования/ OEM-производителе/системном интеграторе. Перед использованием изделия требуется анализ риска и оценка риска. Убедиться в принятии достаточных мер по устранению/снижению соответствующих рисков. Выбранные узлы и детали должны соответствовать требованиям безопасности.

12.3.4 Технические условия

- Электрическая безопасность соответствует IEC 61800-5-1:2016, категория перенапряжения II.
- Требования к экологическим испытаниям соответствуют стандарту IEC 61800-5-1:2016.
- Рабочие условия указаны далее.

<table>
<tr><th>Поз.</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>Температура хранения окружающей среды/температура хранения</td><td>0 – 55 °C/-20 до +70 °C</td></tr>
<tr><td>Влажность окружающей среды/влажность при хранении</td><td>20 – 95 % отн. вл. (без образования конденсата)</td></tr>
<tr><td>Вибрация</td><td>
<table>
<tr><th>Предмет</th><th>Условия испытаний</th></tr>
<tr><td>Методика испытаний</td><td>Испытания Fc в соответствии с IEC 60068-2-6 4.6</td></tr>
<tr><td>Условия</td><td>На EUT подано питание, функционирует исправно</td></tr>
<tr><td>Движение</td><td>Синусоидальное</td></tr>
<tr><td>Амплитуда/ускорение вибрации</td><td>-</td></tr>
<tr><td>10 Гц ≤ f ≤ 57 Гц</td><td>Амплитуда 0,075 мм</td></tr>
<tr><td>57 Гц < f ≤ 150 Гц</td><td>1 g</td></tr>
<tr><td>Продолжительность вибрации</td><td>10 циклов на ось по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей</td></tr>
<tr><td>Оси</td><td>X, Y, Z</td></tr>
<tr><td>Монтаж</td><td>В соответствии с техническими условиями изготовителя</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Ударопрочность</td><td>
<table>
<tr><th>Предмет</th><th>Условия испытаний</th></tr>
<tr><td>Методика испытаний</td><td>Испытания Ea в соответствии с IEC 60068-2-27: 2008 Табл. 17</td></tr>
<tr><td>Условия</td><td>На EUT подано питание, функционирует исправно</td></tr>
<tr><td>Движение</td><td>Полусинусоидальный импульс</td></tr>
<tr><td>Амплитуда/время удара</td><td>50 м/с^2 (5 g) 30 мс</td></tr>
<tr><td>Количество ударов</td><td>3 на ось по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей</td></tr>
<tr><td>Оси</td><td>±X, ±Y, ±Z</td></tr>
<tr><td>Монтаж</td><td>В соответствии с техническими условиями изготовителя</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Класс защиты IP/степень загрязнения (PD)</td><td>IP 20
PD 2: без агрессивных или взрывоопасных газов; без воздействия воды, масел или химикатов; без пыли, солей или металлической пыли</td></tr>
<tr><td>Высота над уровнем моря</td><td>Не более 2000 м</td></tr>
<tr><td>Способ охлаждения</td><td>Сухой чистый воздух (естественная конвекция)</td></tr>
<tr><td>Прочее</td><td>Без статического электричества, сильных электромагнитных полей, магнитных полей или воздействия радиоактивного излучения</td></tr>
</table>

- Сервопривод соответствует стандартам ЭМС EN/IEC 61800-3:2017, IEC 61326-3-1 и IEC 61800-5-2.

■ Прочее

Поз.	Описание
Распространяется на следующие сервоприводы	SV660NS1R6I-FS SV660NS2R8I-FS SV660NS5R5I-FS SV660NS6R6I-FS SV660NS7R6I-FS SV660NS012I-FS SV660NT3R5I-FS SV660NT5R4I-FS SV660NT8R4I-FS SV660NT012I-FS SV660NT017I-FS SV660NT021I-FS SV660NT026I-FS
Местоположение	Встраиваются в плату управления сервопривода.
Функция безопасности – Входы	2 канала: STO1/STO2

Элементы подсистемы STO должны всегда работать в диапазоне температур, в условиях влажности, факторов коррозии, запыленности, вибрации и других параметров, указанных выше.

12.3.5 Монтаж

Поскольку функция безопасного отключения крутящего момента (STO) встроена в плату управления сервопривода, требования к ее монтажу соответствуют требованиям к монтажу сервопривода. Соблюдать требования к монтажу сервопривода.

Инженеры-проектировщики и специалисты по монтажу должны пройти соответствующую подготовку и понимать требования и принципы проектирования и монтажа систем, связанных с безопасностью.

12.3.6 Клеммы и проводка

В данном разделе приведено описание определений и функций соединительной клеммы ввода/вывода (CN6) для STO.

Для получения более подробной информации см. п. *"3.7 Определение и подключение клемм STO"*.

12.3.7 Требования к вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию

1 Общие сведения

■ Технические специалисты должны пройти соответствующую подготовку и понимать требования и принципы проектирования и ввода в эксплуатацию систем, связанных с безопасностью.

■ Технические специалисты, выполняющие техническое обслуживание, должны пройти соответствующую подготовку и понимать требования и принципы проектирования и эксплуатации систем, связанных с безопасностью.

■ Операторы должны пройти соответствующую подготовку и понимать требования и принципы проектирования и эксплуатации системы, связанных с безопасностью.

■ Если связанные с безопасностью цепи на плате управления не работают, заменить их на новые, поскольку они не подлежат ремонту.

2 Контрольный перечень при вводе в эксплуатацию

■ Проверки при запуске

В соответствии со стандартами IEC 61508, EN/IEC 62061 и EN ISO 13849 предусмотрено требование

о проверке работоспособности функции безопасности компанией, выполняющей окончательную сборку оборудования, посредством проведения приемочных испытаний. Описания приемочных испытаний стандартных функций безопасности привода приведены в руководствах пользователя привода.

Приемочные испытания выполняются:

1) при первоначальном запуске функции безопасности

2) после любых изменений, связанных с функцией безопасности (включая проводку, узлы, детали, настройки)

3) после любых работ по техническому обслуживанию, связанных с функцией безопасности.

Приемочные испытания функции безопасности должны выполняться уполномоченным лицом, обладающим опытом и знаниями в области функции безопасности. Испытания должны оформляться документально, за подписью уполномоченного лица.

Подписанные протоколы приемочных испытаний необходимо хранить в формуляре оборудования. В состав протокола необходимо включать документацию по пусковым работам и результатам испытаний, ссылки на отчеты о неисправностях и устранении неисправностей. Любые новые приемочные испытания, выполненные в связи с изменениями или техническим обслуживанием, необходимо зарегистрировать в формуляре.

■ Контрольный перечень при запуске

Шаг	Действие	Результат
1	Убедиться в возможности свободного вращения и останова сервопривода при вводе в эксплуатацию.	
2	Остановить сервопривод (если он работает), отключить входное питание и отключить привод от линии питания автоматическим выключателем.	
3	Проверить соединения цепи STO, сверив их с принципиальной схемой.	
4	Убедиться в наличии заземления экрана входного кабеля STO на раму привода.	
5	Замкнуть автоматический выключатель и включить питание.	
5.1	Проверить сигнал STO № 1, когда двигатель остановлен. Установить STO1 и STO2 на значение "H". Подать команду останова привода (если он работает) и дождаться останова двигателя. Активировать функцию STO, отключив (низкий уровень или разомкнутая цепь) входной сигнал STO № 1 и подав команду запуска привода. Убедиться, что двигатель остановлен, а на светодиодном дисплее сервопривода отображается сообщение "E150.1".	
5.2	Установить STO1 на значение "H", отключить команду ON/RUN привода, затем автоматически перезагрузить привод, включить команду ON/RUN привода и убедиться в нормальной работе двигателя.	
5.3	Проверить сигнал STO № 2, когда двигатель остановлен. Установить STO1 и STO2 на значение "H". Подать команду останова привода (если он работает) и дождаться останова двигателя. Активировать функцию STO, отключив (низкий уровень или разомкнутая цепь) входной сигнал STO № 2 и подав команду запуска привода. Убедиться, что двигатель остановлен, а на светодиодном дисплее сервопривода отображается сообщение "E150.1".	
5,4	Установить STO2 на значение "H", отключить команду ON/RUN привода, затем автоматически перезагрузить привод, включить команду ON/RUN привода и убедиться в нормальной работе двигателя.	

Шаг	Действие	Результат
6,1	Проверить канал STO № 1 при работающем двигателе. Установить STO1 и STO2 на значение "H". Запустить привод и убедиться, что двигатель работает. Активировать функцию STO, отключив (низкий уровень или разомкнутая цепь) входной сигнал STO № 1. Убедиться, что двигатель остановлен, а на приводе сработало защитное отключение. Сбросить ошибку и попробовать запустить привод. Убедиться, что двигатель остановлен, а на светодиодном дисплее сервопривода отображается сообщение "E150.1".	
6,2	Установить STO1 на значение "H", отключить команду ON/RUN привода, затем автоматически перезагрузить привод, включить команду ON/RUN привода и убедиться в нормальной работе двигателя.	
6,3	Проверить канал STO № 2 при работающем двигателе. Установить STO1 и STO2 на значение "H". Запустить привод и убедиться, что двигатель работает. Активировать функцию STO, отключив (низкий уровень или разомкнутая цепь) входной сигнал STO № 2. Убедиться, что двигатель остановлен, а на приводе сработало защитное отключение. Сбросить ошибку и попробовать запустить привод. Убедиться, что двигатель остановлен, а на светодиодном дисплее сервопривода отображается сообщение "E150.1".	
6.4	Установить STO2 на значение "H", отключить команду ON/RUN привода, затем автоматически перезагрузить привод, включить команду ON/RUN привода и убедиться в нормальной работе двигателя.	
7	Оформить документацию и подписать протокол приемочных испытаний, подтверждающий безопасную работу функции безопасности и допуск к эксплуатации.	

3 Особые требования

Для проверки SIL 3 PL e (cat3) выключать сервопривод один раз в 3 месяца для выполнения диагностики при включении.

12.3.8 Функция безопасности STO

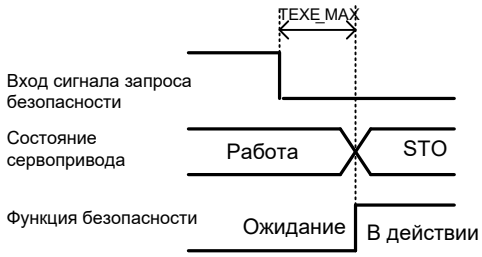
1 Описание функции безопасности

Безопасное отключение крутящего момента (Safe Torque Off, STO) – функция обеспечения безопасности по стандарту IEC 61800-5-2:2016. Она встроен в сервоприводы Inovance серии SV660N.

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) блокирует управляющий сигнал полупроводников питания выходной стороны привода, не позволяя приводу создавать крутящий момент на валу двигателя.

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) предотвращает движение двигателя посредством двух резервных внешних аппаратных сигналов STO1 и STO2, блокирующих передачу ШИМ-сигналов на уровень питания привода. Эти два сигнала +24 В постоянного тока должны быть активными для обеспечения нормальной работы привода.

При низком уровне одного или двух сигналов сигналы ШИМ блокируются в течение 20 мс.



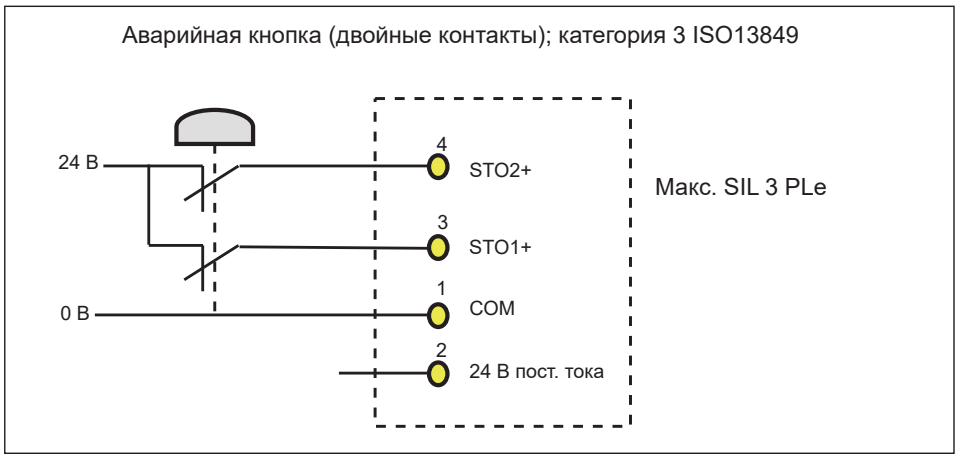
■ Таблица функции безопасного отключения крутящего момента (STO) приведена далее.

Вход STO1	Вход STO2	Сигнал ШИМ
H	H	Норм.
L	H	Блокир.
H	L	Блокир.
L	L	Блокир.

Безопасное отключение крутящего момента (STO)	
Определение	Отключает питание двигателя, приводящее к созданию усилия.
Описание	Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) безопасным образом переводит машинное оборудование в состояние отсутствия крутящего момента и предотвращает его неожиданный запуск. При работающем электродвигателе и при активной функции безопасного отключения крутящего момента (STO) останов электродвигателя осуществляется с выбегом до останова.
Безопасное состояние	Используется для отключения стробирующего ШИМ-сигнала привода.
Режим работы	Высокая частота запросов или непрерывный режим

2 Пример использования функции безопасности

■ Пример 1: Прямой останов, останов категории 0, безопасный останов: STO



3 Контроль функции безопасности

На светодиодном дисплее сервопривода отображается выбранный режим, состояние и информация об ошибках сервопривода.

Ошибка: Отображение кода ошибки привода.

Выбор и изменение настроек возможно посредством кнопочной панели. См. п. *"4 Кнопочная панель и работа с ней"* для получения более подробной информации о кнопочной панели.

■ Коды ошибок, относящиеся к функции безопасного отключения крутящего момента (STO), показаны ниже.

Код ошибки	Состояние	Описание
E150.0	Активация STO по внешнему запросу	Оба сигнала STO1/STO2 в состоянии "Низкий"
E150.1	Несоответствующее состояние STO1/STO2	Только один из сигналов STO1/STO2 в состоянии "Низкий", несоответствующее состояние STO1/STO2
E150.2	Активация STO внутренними средствами диагностики	Обнаружено перенапряжение/пониженное напряжение на 5 В
E150.3	Активация STO внутренними средствами диагностики	Аномальная работа входных цепей STO
E150.4	Активация STO внутренними средствами диагностики	Аномальная работа буферных цепей STO

4 Состояние STO при исключительных операциях

Исключительная операция относится к продолжительности включения питания и инициализации, а также к возврату из состояния STO.

1) Буфер ШИМ отключается посредством извлечения клеммы при включении питания, для запрета сигнала ШИМ.

2) Буфер ШИМ отключается посредством извлечения клеммы при инициализации MCU, для запрета сигнала ШИМ. Данное состояние сбрасывается после завершения фазы инициализации, сервопривод работает в штатном режиме.

3) При переходе сервосистемы в безопасное состояние посредством функции безопасного отключения крутящего момента (STO), возможен сброс безопасного состояния для возврата к нормальной работе после автоматического сброса привода, если выполняются все следующие условия:

■ Высокий уровень сигнала входа запроса STO.

■ Команда S-ON или RUN неактивна.

■ Отсутствие опасных ошибок.

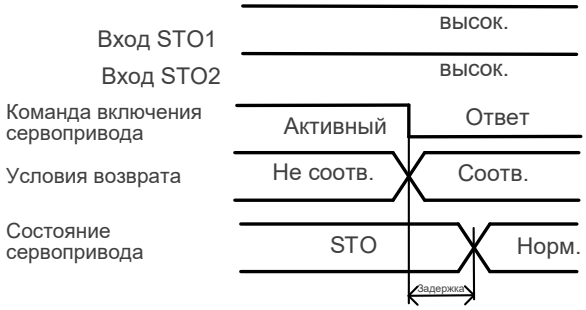


Рис. 12-12 Условие возврата команды S-ON/RUN

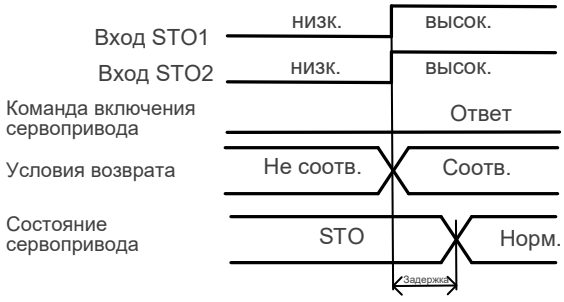


Рис. 12-13 Условие возврата внешнего состояния запроса STO

12.3.9 Диагностика и устранение неисправностей

См. следующую таблицу для определения причин неисправностей и действий по их устранению. Обратиться к представителю компании Inovance, если не удается решить проблему посредством указанных мер. Коды ошибок, относящиеся к функции безопасного отключения крутящего момента (STO), показаны ниже.

Код ошибки	Причина	Действие
E150.0	STO1/STO2 не подключен к входному напряжению 24 В	Подключить STO1 и STO2 к входному сигналу напряжения 24 В.
E150.1	Несоответствие состояний входа STO1/STO2	1) Убедиться в одновременном срабатывании запросов на отключение напряжения STO1 и STO2. 2) Аномальная работа входной цепи, и определенный входной сигнал STO все еще находится в состоянии "Высокий" после отключения сигнала 24 В. Обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.
E150.2	Обнаружено перенапряжение/пониженное напряжение на 5 В	Восстановить источник питания 5 В до нормального состояния. Обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.
E150.3	Аномальная работа входной цепи STO	Устранить ошибку входной цепи. Обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.
E150.4	Аномальная работа буферной цепи STO	Устранить ошибку буферной цепи. Обратиться в компанию Inovance для получения технической поддержки.

12.3.10 Информация об изделии

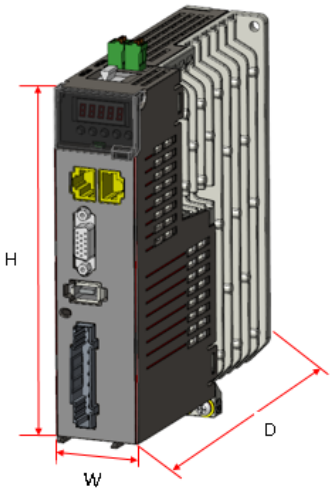
1 Заводская и номер модели

См. п. *"1.1.1 Заводская табличка и номер модели"* для получения более подробной информации.

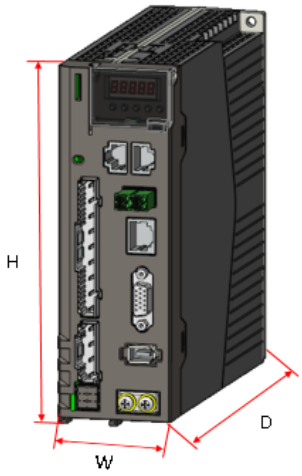
2 Сервоприводы, к которым применяется описание

STO применяется к сервоприводам в следующих двух типах физических исполнений.

Размер	Диапазон мощности	Физическое исполнение	Ш x В x Г (мм^3)
A	200 – 400 Вт	Интегрированная конструкция	40 x 160 x 150
B	750 – 850 Вт	Интегрированная конструкция	50 x 160 x 173
C	1 – 1,5 кВт	Раздельная конструкция	55 x 170 x 173
D	1.8 – 3 кВт	Раздельная конструкция	75 x 170 x 183
E	5 – 7,5 кВт	Раздельная конструкция	90 x 250 x 230



ТИПОРАЗМЕР A/B



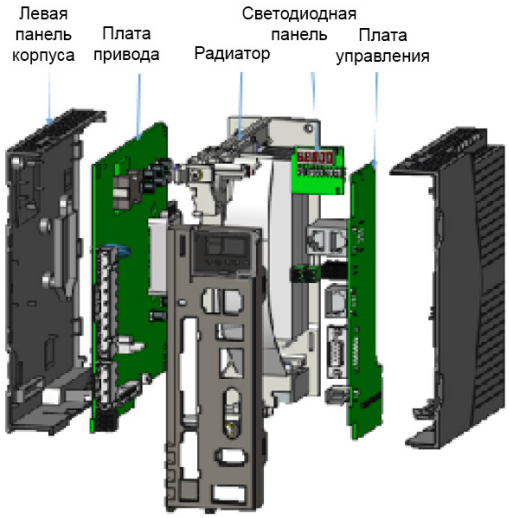
ТИПОРАЗМЕР C/D/E

ПРИМЕЧАНИЕ

Интегрированная конструкция означает, что компоненты управления и компоненты питания находятся на одной печатной плате.

ПРИМЕЧАНИЕ

Раздельная конструкция означает, что компоненты управления и компоненты питания находятся на разных печатных платах.



12.3.11 Меры предосторожности

В данном разделе приведена информация, необходимая перед началом работы. Перед началом работы обязательно ознакомиться со следующими правилами техники безопасности, информацией об оценке рисков и ограничениях. Функция безопасности: использовать функцию STO при уверенном и правильном понимании данной информации.

1 Защитные меры для обеспечения безопасности

Внимательно ознакомиться со следующими важными мерами предосторожности и соблюдать их при использовании функции безопасности STO.

- Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) не предназначена для замены функции аварийного останова (E-stop). В экстренной ситуации невозможно отключить подачу питания, если не приняты другие меры, а электрические компоненты двигателя и привода все еще находятся под напряжением, что может привести к поражению электрическим током или иным рискам. Поэтому работы по техническому обслуживанию электрических узлов и деталей привода или двигателя выполнять только после отключения системы привода от основного источника питания.
- В зависимости от стандартов и требований для конкретной области применения возможно использование STO в качестве составной части системы аварийного останова. Однако его основная цель состоит в использовании в специальном устройстве контроля безопасности, предназначенном для предотвращения возникновения опасности, а не для аварийного останова.
- В оборудовании часто предусмотрен аварийный останов для неожиданных ситуации, когда оператор замечает опасность и может принять меры для предотвращения несчастного случая.
- Требования к проектированию аварийного останова отличаются от требований к проектированию защитных блокировок. Как правило аварийный останов должен быть независимым от какого-либо сложного или интеллектуального управления. В нем могут использоваться исключительно электромеханические устройства либо для отключения питания, либо для запуска контролируемого быстрого останова посредством других средств, таких как динамическое или рекуперативное торможение.

При использовании двигателей с постоянными магнитами, синхронных реактивных двигателей и асинхронных двигателей с явно выраженными полюсами, несмотря на активацию функции безопасного отключения крутящего момента (STO), возможный (хотя и крайне маловероятный) режим отказа может привести к неправильной работе двух силовых устройств в приводе. Система привода способна создавать выравнивающий момент, который максимально поворачивает вал двигателя на электрический угол 180º для двигателя с постоянными магнитами или на электрический угол 90º для асинхронного двигателя с явными полюсами или для синхронного реактивного двигателя. Данный возможный вид отказа необходимо учитывать при проектировании системы оборудования.

WARNING

$$\text{Макс. угол поворота вала двигателя} = \frac{\text{Электрический угол } 360^{\circ}}{\text{Количество полюсов двигателя}}$$

WARNING

- Для проектирования систем, связанных с безопасностью, требуются специальные знания. Для обеспечения безопасности всей системы управления всю систему необходимо спроектировать в соответствии с общепризнанными принципами безопасности. Использование отдельных подсистем, таких как приводы с функцией STO, которые предназначены для областей применения, связанных с безопасностью, само по себе не обеспечивает безопасность системы в целом.
- Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) может использоваться для останова сервопривода в аварийных ситуациях.
- В нормальном рабочем режиме рекомендуется не останавливать сервопривод посредством функции безопасного отключения крутящего момента (STO). При срабатывании системы безопасного отключения крутящего момента (STO) останов работающего привода осуществляется с выбегом до останова. Если такой останов неприемлем, систему необходимо остановить с использованием подходящего режима вместо функции безопасного отключения крутящего момента (STO).
- Данная публикация представляет собой общие рекомендации по использованию функции безопасного отключения крутящего момента (STO) компании Inovance, а также по проектированию систем безопасности для управления машинным оборудованием.
- Проектировщик конечного продукта или области применения несет ответственность за обеспечение безопасности и соответствия действующим нормам и правилам.

2 Оценка рисков

- При использовании функции безопасности STO обязательно заранее выполнить оценку риска сервосистемы. Убедиться в соответствии уровня сохранения безопасности стандартам.
- Возможно присутствие следующих остаточных рисков даже при работе функций безопасности. Таким образом, безопасность всегда необходимо учитывать при оценке риска.
- В случае приложения внешних усилий (например сила тяжести, действующая по вертикальной оси) при срабатывании функций безопасности вал двигателя вращается под действием таких внешних усилий. Использовать отдельный механический тормоз для фиксации двигателя в неподвижном состоянии.
- При отказе сервопривода двигатель может работать в диапазоне 180 электрических градусов. Убедиться в обеспечении безопасности даже в опасных ситуациях.
- Количество оборотов и расстояние движения для каждого типа двигателя приведены далее.

Ротационный двигатель: Макс. 1/6 оборота (угол поворота при преобразовании для вала двигателя), в зависимости от количества пар полюсов двигателя

Двигатель с прямым приводом: Макс. 1/20 оборота (угол поворота при преобразовании для вала

двигателя), в зависимости от количества пар полюсов двигателя

Линейный серводвигатель: Макс. 30 мм, в зависимости от количества пар полюсов двигателя

12.4 Управление наборами данных для нескольких машин

В областях с использованием нескольких приводов в EtherCAT параметры каждого привода обычно записываются или считываются по отдельности. Это занимает большое количество времени и сопровождается риском ошибок. Следовательно, в сети EtherCAT необходимо программное обеспечение для ПК, способное записывать/считывать параметры всех приводов для возможности записи/чтения параметров приводов Inovance посредством отдельной операции с сохранением полного набора параметров устройства.

1 Функция

- Определение и сканирование приводов: Программное обеспечение для ПК определяет устройства Inovance в EtherCAT (доступно только в сервоприводах серии IS620N) на основе конфигурации сетевой карты.
- Загрузка и выгрузка всех параметров каскада приводов
- Хранение и загрузка наборов данных привода
- Сравнение и копирование параметров привода
- Сравнение параметров устройства и параметров наборов данных

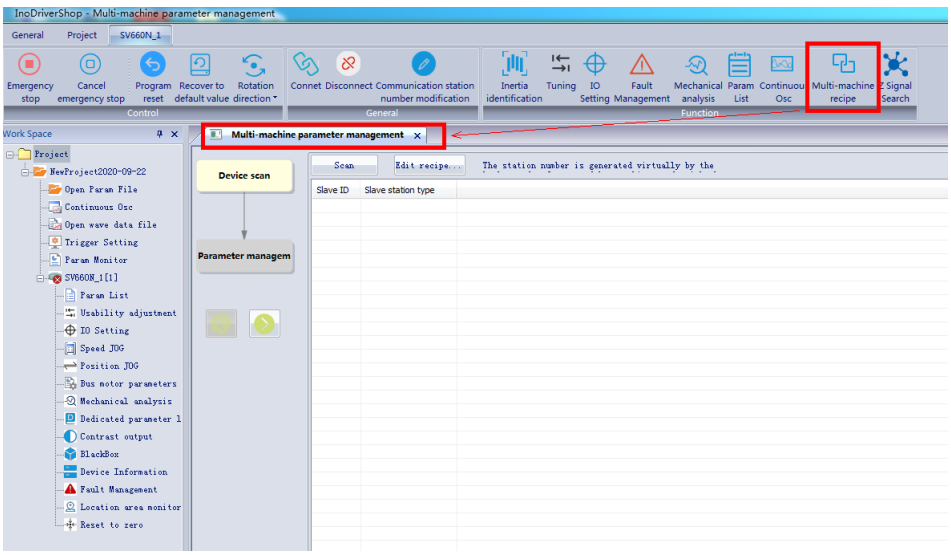
2 Рабочая среда

- Аппаратное обеспечение: ПК
- Поддерживаемое ПО:

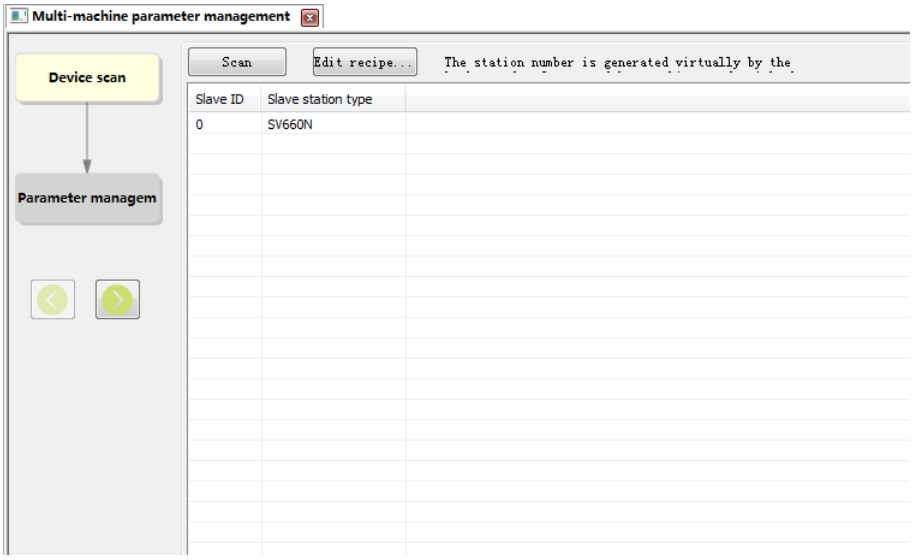
Операционная система: WIN7 32/64 бит и WIN 10 32/64 бит

3 Руководство пользователя

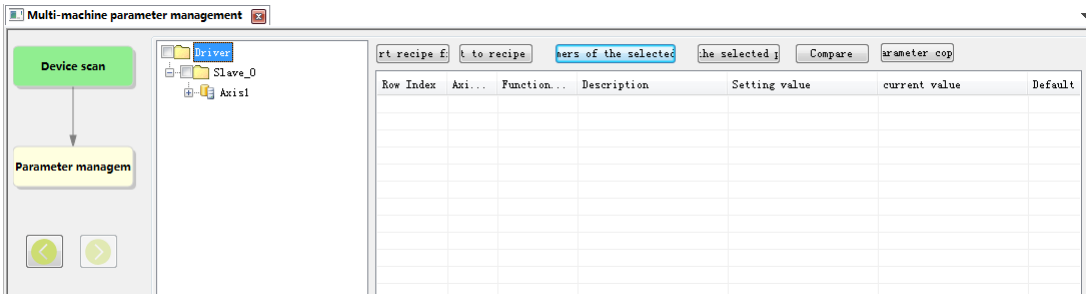
1) Нажать кнопку **Набор параметров для нескольких машин (Multi-machine recipe)** под **SV660N** для запуска функции набора параметров, как показано ниже.



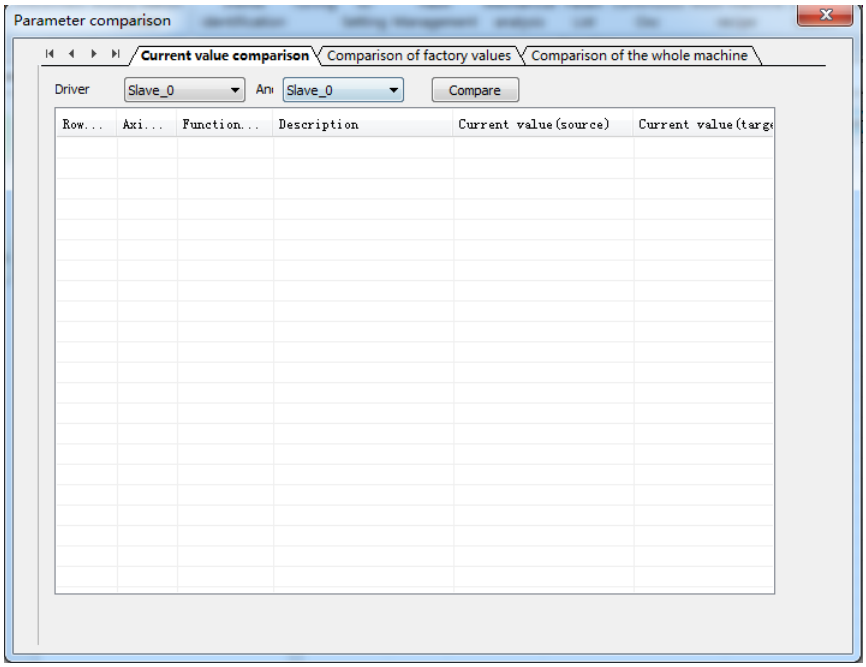
2) Сканирование: Нажать кнопку **Сканировать (Scan)**, все slave-устройства EtherCAT, включенные в каскад, сканируются и отображаются. Время сканирования прямо пропорционально количеству каскадных slave-устройств, поэтому, возможно, придется подождать несколько минут в случае большого количества slave-устройств. (Slave-устройства сторонних марок отображаются как "Устройства, не произведенные компанией Inovance").



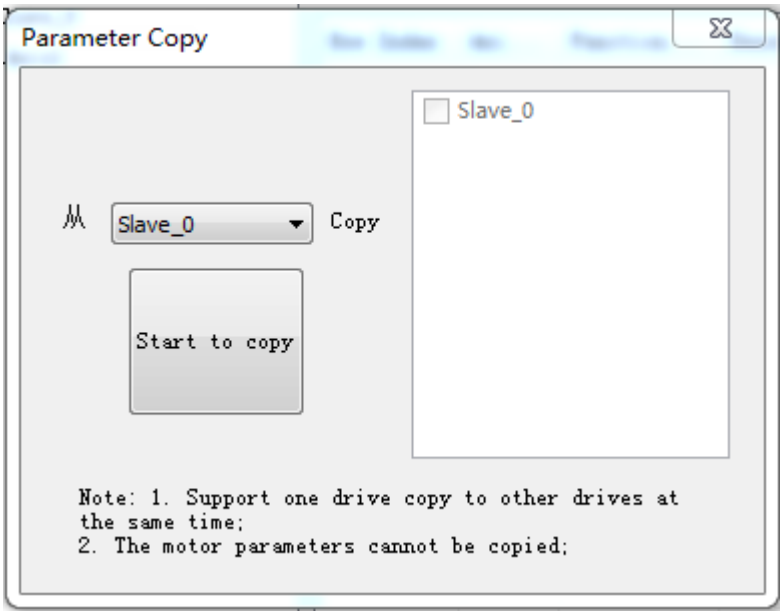
3) Выбрать для входа в интерфейс управления параметрами.



- **Импорт файлов наборов данных (Import recipe files)**: Импортировать набор данных, сохраненный локально, в текущее устройство.
- **Экспорт в файлы наборов данных (Export to recipe files)**: Загрузить параметры всех slave-устройств и сохранить их как файл набора данных (в файле набора данных отсутствуют параметры в группах H00 или H01).
- **Загрузка параметров выбранных slave-станций (Upload the paramers of the selected slave stations)**: Возможна загрузка параметров всех slave-устройств, части slave-устройств или одного slave-устройства.
- **Сравнение (Compare)**: Сравнение текущих значения параметров между slave-устройствами, значений по умолчанию для slave-устройств и наборами данных.



- **Копировать параметр (Parameter copy)**: Копирование параметра с одного slave-устройства на другое.



Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.
Адрес: Building E, Hongwei Industry Park, Liuxian Road, Baocheng No. 70 Zone, Bao'an District, Shenzhen
(Здание E, Промышленный парк Хонгвей, Лисюань Роуд, зона Боачен № 70, район Бао'ан, Шэньчжэнь)
Тел.: +86-755-2979 9595
Факс: +86-755-2961 9897
http: //www.inovance.com

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.
Адрес: No. 16 Youxiang Road, Yuexi Town, Wuzhong District, Suzhou 215104, P.R.
(г. Юси, округ Учжун, Сучжоу, КНР) China (Китай)
Тел.: +86-512-6637 6666
Факс: +86-512-6285 6720
http: //www.inovance.com

19011236A01

Copyright ©Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.