

Сервопривод с Profinet **PROMPOWER**

серии PSD5P

Руководство по эксплуатации



PROM POWER

Введение

Общее описание

Благодарим вас за покупку сервопривода с Profinet PROMPOWER серии PSD5P. В настоящем руководстве в основном представлена информация о сервоприводе серии PSD5P и серводвигателях серии PSM/PSM6. Перед использованием изделия внимательно прочтите данное руководство и подключайте провода только после полного понимания содержащейся в нем информации.

Пожалуйста, передайте это руководство конечному пользователю.

Информация для пользователей

Проводить электромонтажные и другие работы с изделием могут только операторы, обладающие определенными знаниями в области электротехники. В случае каких-либо вопросов обратитесь в наш технический отдел. Примеры, приведенные в руководстве и других спецификациях, предназначены только для ознакомления и в качестве справки для пользователей и не гарантируют выполнения определенных действий. Перед началом использования данного изделия вместе с другими изделиями, пожалуйста, убедитесь, что оно соответствует требованиям спецификаций и установленным принципам работы. Перед использованием изделия убедитесь, что оно соответствует требованиям и безопасно. Пожалуйста, самостоятельно настройте функции резервного копирования и защиты, чтобы избежать возможного выхода из строя оборудования или ущерба в случае отказа данного изделия.

Исключение ответственности

Содержание руководства было тщательно проверено, однако потенциальные ошибки при работе не могут быть исключены. В связи с этим мы не гарантируем полного соответствия.

Мы регулярно проверяем руководство и исправляем возникающие проблемы в последующих версиях. Мы всегда рады обратной связи.

Авторское право PROMPOWER

Не копируйте руководство или информацию из него без письменного разрешения PROMPOWER. Нарушители понесут ответственность за убытки. Пожалуйста, сохраняйте все авторские права нашей компании, включая практические модули и разработанные патенты.

Содержание

Меры техники безопасности	6
1 Выбор сервосистемы	9
1.1 Выбор сервопривода	9
1.2 Выбор серводвигателя	11
1.3 Выбор кабеля	13
1.4 Выбор регенеративного сопротивления	19
2 Установка сервосистемы	21
2.1 Установка сервопривода	21
2.2 Установка серводвигателя	23
2.3 Установка сервокабеля	27
2.4 Габариты сервопривода	31
2.5 Габаритные размеры серводвигателя	32
3 Подключение сервосистемы	44
3.1 Подключение силовой цепи	45
3.2 Классификация и назначение сигнальных клемм	48
4 Панель управления	52
4.1 Процедура настройки нового драйвера	52
4.2 Панель и статус	56
5 Работа сервосистемы	70
5.1 Выбор и переключение режимов управления	70
5.2 Настройка базовой функции	72
5.3 Позиционное управление	84
5.4 Управление скоростью	138
5.5 Управление скоростью (команда частоты импульсов)	145
5.6 Система абсолютных значений	147

5.7	Вспомогательные функции	153
6	PROFINET Шинная связь	170
6.1	Обзор PROFINET	170
6.2	Обзор сообщений	170
6.3	Сообщение 111 Введение в функцию.....	172
6.4	Условия эксплуатации	174
6.5	Пакет 111 Определяет функцию относительного и абсолютного позиционирования.....	179
6.6	Режим непрерывной работы сообщения 111 (работа с заданной скоростью)	183
6.7	Функция поиска дома (Message 111)	184
6.8	Сообщение 111: установка нулевого положения	195
6.9	Сообщение 111: ручной ход с заданной скоростью.....	195
6.10	Сообщение 111 — перемещение джогом на заданное расстояние.....	197
6.11	Переключение между режимами работы функции сообщения 111	198
6.12	Слово состояния PROFINET, детали управляющего слова.....	199
7	Функция чтения и записи параметров	207
7.1	Параметры	207
7.2	Спецификация параметров	208
7.3	Доступ к параметрам в базовом режиме.....	209
8	Пример настройки режима IRT	214
8.1	Конфигурация проекта IRT.....	214
9	Пример применения сообщения 3/102	217
9.1	Настройка конфигурации сообщения 3 для ПЛК S7-1500	217
9.2	Функция ограничения момента и чтения сообщения 3+750	224
9.3	Пример сообщения 105+750.....	224
10	Настройка сервоусиления	229

10.1 Обзор настройки сервоусиления	229
10.2 Предположение о вращательной инерции.....	231
10.3 Быстрая настройка	236
10.4 Автоматическая настройка	241
10.5 Ручная настройка	253
10.6 Адаптивная настройка	257
10.7 Подавление вибрации.....	261
10.8 Регулировка усиления	269
10.9 Решения, связанные с регулировкой усиления	281
11 Аварии	283
11.1 Аварии связи, связанные с PROFINET.....	283
11.2 Аварии привода	283
Приложение.....	297
Приложение 1. Группа параметров P	297
Приложение 2. Анализ типовых проблем при эксплуатации	327
Приложение 3. Общие шаги отладки	330
Приложение 4. Типовые параметры сервопривода.....	332
Приложение 5. Характеристическая кривая момент-скорость	335
Приложение 6. Варианты использования сообщения 111	337
Приложение 7. Примеры использования сообщения 3/102.....	349
Приложение 8. Примеры использования сообщения 105+750.....	363

Меры техники безопасности

Пожалуйста, внимательно прочитайте эту часть перед использованием и работайте только после ознакомления с правилами использования, безопасности и предупреждениями.

Большинство проблем, которые могут возникнуть во время использования изделия, перечислены в разделе «Меры техники безопасности», и все они обозначены двумя уровнями - «Внимание» и «Опасность». В остальных случаях соблюдайте основные правила эксплуатации электрического оборудования.



Осторожно!

В случае неправильного использования могут возникнуть опасные ситуации, персонал может получить травмы средней степени тяжести или легкие травмы, а также возможны повреждения оборудования.



Опасность!

В случае неправильного использования могут возникнуть опасные ситуации, произойти несчастные случаи или тяжелые травмы, а также сильные повреждения оборудования.

● Важность соответствия изделия требованиям



Запрещено устанавливать поврежденные приводы, приводы без запасных частей или приводы, модели которых не соответствуют требованиям.

● Транспортировка и хранение



1. Запрещено размещать или хранить изделия в месте, где температура окружающей среды превышает температуру хранения, относительная влажность превышает допустимую влажность при хранении, где сильные перепады температур, и происходит конденсация влаги.
2. Защищайте изделия от воздействия коррозионно-активных и горючих газов и пыли.
3. Запрещено размещать изделия в местах с сильной вибрацией или ударным воздействием, которые напрямую передаются на сервопривод.
4. Категорически запрещено держаться за кабель электродвигателя при работе с ним.

● Примечания по монтажу



1. Категорически запрещено размещать изделия вблизи горючих газов, в противном случае может возникнуть пожар.
2. Во избежание отказа привода следуйте требованиям к монтажу.
3. Запрещено подвергать изделие воздействию воды, агрессивных газов, горючих газов и других веществ, вызывающих поражение электрическим током и пожар.
4. Перед монтажом проводки отключите электропитание во избежание поражения электрическим током.
5. Не прикасайтесь к токопроводящим частям изделия, иначе это может привести к его неправильной работе и неисправностям.

● Меры предосторожности, касающиеся электропроводки



1. Подключите источник питания переменного тока к контактам L/N, L1/L2/L3 или R/S/T клеммы питания привода. Не подключайте выходные клеммы U, V, W привода к трехфазному источнику питания.
2. Правильно подключите провод заземления. Плохое заземление может привести к поражению электрическим током. Для заземления клеммы заземления привода используйте провод сечением 2 мм².
3. Закрепите крепежный винт клеммы, в противном случае может возникнуть пожар.
4. Перед подключением привода отключите все внешние источники питания.
5. При подключении проводов убедитесь, что кабель энкодера и силовой кабель проложены свободно, не натягивайте их во избежание повреждений.

● Меры предосторожности во время эксплуатации



1. Не касайтесь вращающейся части двигателя после запуска привода. Это может привести к травме.
2. Проводите пробный запуск двигателя при холостом ходе вала, в противном случае могут произойти несчастные случаи с травмами.
3. Задавайте требуемые параметры перед началом эксплуатации, иначе изделие может стать неуправляемым или выйти из строя.
4. Не прикасайтесь к радиатору во время эксплуатации. В противном случае можно получить ожоги.
5. Не меняйте проводку при включенном питании. Существует риск получить травму.
6. Не следует переключать питание слишком часто. Если питание переключается несколько раз, пожалуйста, контролируйте переключение каждые 2 минуты, иначе зарядное сопротивление привода может быть нарушено. Из-за частых переключений реле находится под напряжением до того, как оно будет отпущено, что может привести к отключению.

● Техническое обслуживание и осмотр



1. Только специалисты должны включать и выключать питание.
2. Категорически запрещено использовать бензин, кислоту, разбавители и щелочные моющие средства во избежание повреждений или изменения цвета корпуса.
3. В случае замены привода пожалуйста, перенесите его параметры в новый привод до возобновления работы. В противном случае, могут возникнуть механические повреждения или даже травмы.
4. Категорически запрещено менять проводку при включенном питании, иначе можно получить удар током или травму.
5. Категорически запрещено демонтировать серводвигатель во время работы, иначе можно получить удар током или травму.
6. Категорически запрещено прикасаться к внутренним частям сервопривода и серводвигателя во время работы, иначе можно получить удар током или травму.
7. Не прикасайтесь к клемме в течение 10 минут после выключения питания, иначе остаточное напряжение может привести к поражению электрическим током или травме.

● Предупреждения, касающиеся проводки



1. Не пересекайте линию питания и линию управляющих сигналов от одного и того же трубопровода и не соединяйте эти линии. Между линией питания и линией управляющих сигналов должно быть расстояние больше 30 сантиметров.
2. Используйте многопроволочный провод и многожильный (многопроволочный) провод с общим экраном в качестве сигнальной линии и линии обратной связи с энкодером (PG).
3. Максимальная длина сигнальной входной линии составляет 3 м, а максимальная длина линии обратной связи с PG - 30 м.
4. Выполняйте проводку правильно и надежно, иначе двигатель станет неуправляемым или выйдет из строя, что приведет к серьезным травмам.
5. Категорически запрещено эксплуатировать двигатель, если питание неисправно или превышает заданный диапазон изменения напряжения, в противном случае могут возникать механические повреждения.
6. В условиях статического электричества, сильного электромагнитного поля, излучения, и когда рядом находятся линии электропередач, примите соответствующие меры по экранированию.

1 Выбор сервосистемы

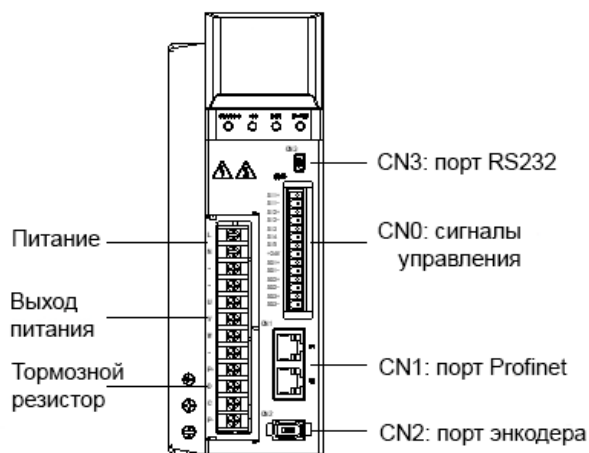
1.1 Выбор сервопривода

1.1.1 Наименование модели

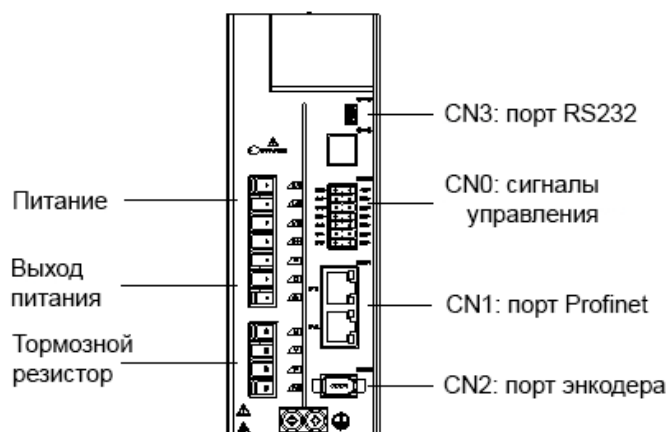
PSD5 P-2 □ P □ - PTA			
Значение	Тип	Значение	Тип энкодера
PSD5	Сервопривод	Т	Коммуникац.
Значение	Серия	Значение	Номин. мощность
Р	Profinet	0P1	100Вт
Значение	Напряж. питания	2P3	2.3кВт
2	AC220 В	0P2	200Вт
4	AC380 В	0P4	400Вт
		0P7	750Вт
		1P0	1.0кВт
		1P5	1.5кВт
		3P0	3кВт
		5P5	5.5кВт
		7P5	7.5кВт

1.1.2 Описание составных частей

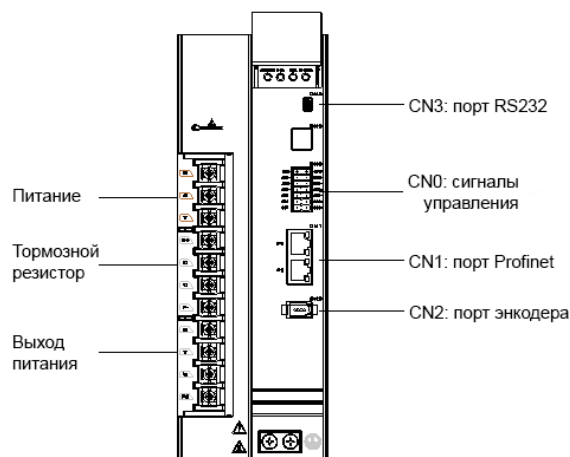
- 750 Вт и менее



- 1 кВт–3 кВт



- 5,5/7,5 кВт



1.1.3 Технические характеристики

Сервоузел		Сервопривод серии PSD5P
Подходящий энкодер		Стандартный: 17-битный/23-битный коммуникационный энкодер
Питание входное		PSD5P-2□P□-PTA: однофазный/трёхфазный перем. ток 200~240 В, 50/60 Гц (для однофазного питания подключите к L1/L3)
		PSD5P-4□P□-PTA: трёхфазный перем. ток 380~440 В, 50/60 Гц
Сервоблок		Трёхфазный двухполупериодный выпрямитель, IPM, ШИМ-управление, синусоидальный ток, режим управления
Условия эксплуатации	Рабочая температура	-10...+40 °C
	Температура хранения	-20...+60 °C
	Влажность окружающей среды	Менее 90% отн. влажности (без конденсации)
	Стойкость к вибрации	4,9 м/с²
Конструкция		Монтаж на основание

1.2 Выбор серводвигателя

1.2.1 Наименование модели

- Двигатель PSM5

PSM5S – 80 ST E – C S 02430 B Z – 2 0P7 – S01

Значение	Инерция
PSM5S	Низкая
PSM5G	Средняя
PSM5H	Высокая

Значение	Фланец
60	60 фланец
80	80 фланец

Значение	Наименование
ST	Синхронный двигатель

Значение	Сальник
Пусто	Без сальника
E	С сальником

Значение	Тип энкодера
C	Магнитный
T	Фотоэлектрический

Значение	Разрешение энк.
S	Однооборотный 17-бит
M	Многооборотный 17-бит
U	Однооборотный 23-бит
L	Многооборотный 23-бит

Значение	Ном. Крутящий момент (N·m)	Скорость (Об/мин)
00630	0.637	3000
01330	1.3	3000
02430	2.39	3000

Значение	Исполнение
S01	Стандартное
S02	С малым авиационным разъемом

Значение	Ном. мощность (кВт)
0P2	0.2
0P4	0.4
0P7	0.75

Значение	Напряж. питания
2	220 В
4	380 В

Значение	Тормоз
Пусто	Без тормоза
Z	С тормозом

Значение	Вал
A	Без шпонки
B	Со шпонкой

Примечание: В настоящее время для типа энкодера доступны только комбинации CS, CM, TL.

• Двигатель PSM6

PSM6S - 60 C S 30 B Z 1 - 2 0P4

Значение	Инерция
PSM6S	Низкая
PSM6G	Средняя
PSM6H	Высокая

Значение	Фланец
40	40 фланец
60	60 фланец
80	80 фланец
100	100 фланец
130	130 фланец
180	180 фланец

Значение	Тип Энкодера
C	Магнитный
T	Оптический

Значение	Разрешение энк.
S	Однооборотный 17-бит
M	Многооборотный 17-бит
U	Однооборотный 23-бит
L	Многооборотный 23-бит

Значение	Скорость (об/мин)
15	1500
20	2000
25	2500
30	3000

Значение	Ном. Мощность (кВт)	Значение	Ном. Мощность (кВт)
0P1	100Вт	1P8	1.8кВт
0P2	200Вт	2P3	2.3кВт
0P4	400Вт	3P0	3.0кВт
0P7	750Вт	4P4	4.4кВт
0P8	850Вт	5P5	5.5кВт
1P5	1.5кВт	7P5	7.5кВт

Значение	Напряж. питания
2	220V
4	380V

Значение	Тип штекера
1	Гнездовой (AMP)
2	Авиационный кон.
3	Коннектор

Значение	Наличие тормоза
Пусто	Без тормоза
Z	С тормозом

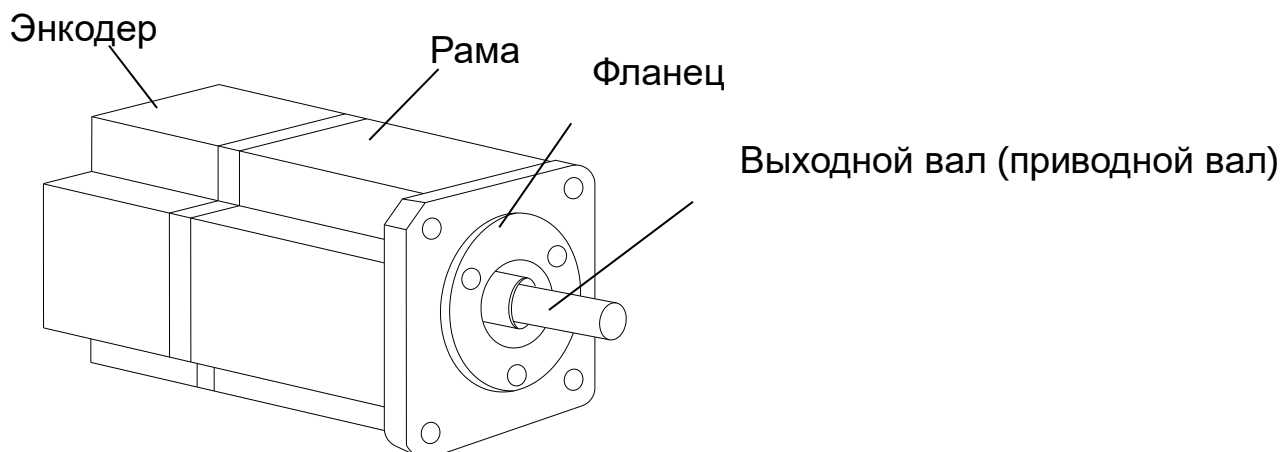
Значение	Шпонка
A	Со шпонкой, без сальника, с резьбовым отверстием
B	Со шпонкой, с сальником, с резьбовым отверстием
C	Без шпонки, без сальника, с резьбовым отверстием
D	Без шпонки, с сальником, с резьбовым отверстием
E	Специальная спецификация вала (длина, диаметр вала и т.д.)

Примечание: В настоящее время для типа энкодера доступны только комбинации CS, CM, TL.

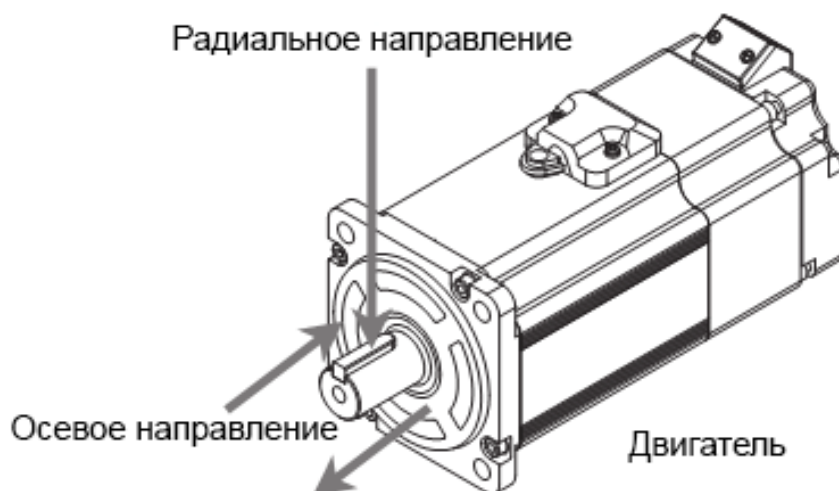
Стандартный тип 1: разъём AMP для фланца 80 и менее.

Стандартный тип 2: малый авиаразъём для фланца 80 и менее.

1.2.2 Описание каждой части



1.2.3 Осевая и радиальная нагрузка



Типоразмер основания	40ST	60ST	80ST	100ST	110ST	130ST	180ST	220ST/265ST
Осевое усилие	54 Н	74 Н	147Н	≤200 Н	250Н	300Н	400Н	≤500 Н
Радиальное усилие	78 Н	245Н	392Н	500Н	500Н	600Н	800Н	1000 Н

1.3 Выбор кабеля

1.3.1 Наименование модели

- Кабель энкодера

CP – SP T – M – 02

Значение	Тип кабеля
CP	Обычный
CPT	Гибкий

Значение	Тип разъема
SP	Гнездовой (AMP)
SW	Водонепроницаемая авиацион.коннектор
SL	Авиационный коннектор
SC	10-жильный авиационный разъем для двигателя
SE	B3 передний (со стороны двигателя)
SF	B3 задний (со стороны двигателя)
ZDL	Прямое подключение авиационного разъема

Значение	Длина (м)	Значение	Длина (м)
02	2	12	12
03	3	16	16
05	5	20	20
08	8	25	25
10	10	30	30

Значение	Батарейный блок
M	Без батарейного блока
B	С батарейным блоком
BM	С батарейным блоком

Значение	Тип разъема
T	Тип фиксации резьбовой
Пусто	Простой

- Силовой кабель

CM – P 07 A – M – 03

Значение	Типа кабеля
CM	Обычный
CMT	Гибкий
CMBT	Гибкий, с тормозом, авиационный

Значение	Тип разъема
P	Гнездовой 4-х жильный (AMP)
W	6-жильный водонепроницаемый авиационный штекер
L	Малый 4-жильный авиационный штекер
XL	Гнездовой 4-жильный штекер (AMP)
V	4-жильный водонепроницаемый пластиковый авиационный штекер
D	О Клемма
E	В3 передний
F	В3 задний

Значение	Длина (М)
03	3
05	5
08	8

Значение	Тип кабеля
М	Белый (AMP)
Пусто	Черный (AMP)

Значение	Диаметр (мм²)
03	0.3
05	0.5
07	0.75
15	1.5
25	2.5
60	6
100	10

Значение	Клемма
A	Иглообразный терминал холодной прессовки

- Пояснение по кабелю тормоза

Для моторов с фланцем 80 и ниже с суффиксом S01 следует выбирать модель кабеля тормоза: CB-P03-длина.

Стандартная длина кабеля PROMPOWER составляет 3 м, 5 м, 8 м, 12 м, 16 м и 20 м.

- Кабель связи Profinet

PS – EC – 0P2

Значение	Наименование
PS	Кабели

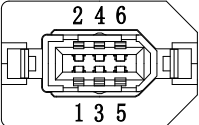
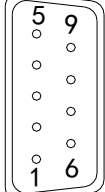
Значение	Наименование
EC	EtherCAT/ Profinet

Значение	Длина (м)
0P2	0.2
0P5	0.5
1P0	1
3P0	3
5P0	5

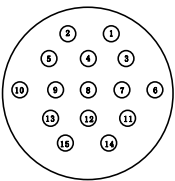
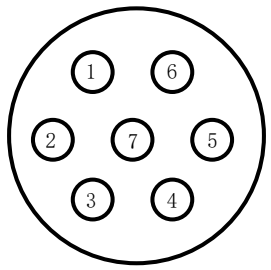
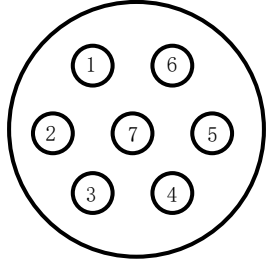
1.3.2 Описание каждой части

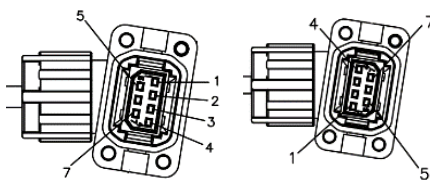
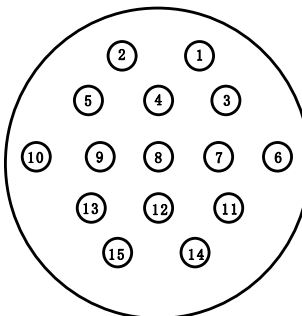
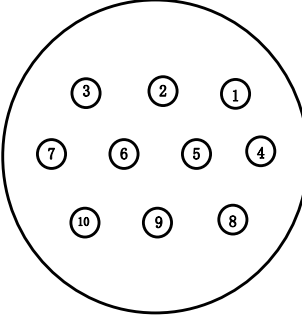
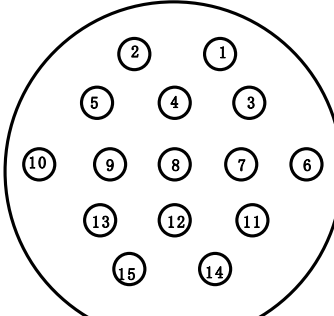
- Кабель энкодера

(1) Разводка контактов энкодера со стороны сервопривода

	Разводка контактов			
	№	Название	№	Название
 7,5 кВт и ниже	1	5 В	4	/
	2	GND	5	485-A
	3	/	6	485-B
 11 кВт и выше	№	Название	№	Название
	1	Датчик температуры	6	GND
	2	Датчик температуры	7	/
	3	485-B	8	5 В
	4	485-A	9	/
	5	Экранированный провод	-	-

(2) Подключение кабеля энкодера со стороны двигателя

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
PSM6-40, 60, 80, базовый двигатель B1/B4 PSM5-40, 60, 80, базовый двигатель S01		№	Название
		1	+ аккумулятора
		2	- аккумулятора
		3	Экранированный провод
		4	485-A
		5	485-B
		6	/
		7	5 В
		8	GND
		9	/
PSM5-40, 60, 80, базовый двигатель S02		№	Название
		1	Экранированный провод
		2	+ аккумулятора
		3	- аккумулятора
		4	485-A
		5	485-B
		6	5 В
		7	GND
PSM6-60, 80, базовый двигатель B2		№	Название
		1	GND
		2	+ аккумулятора
		3	- аккумулятора
		4	485-A
		5	485-B
		6	5 В
		7	Экранированный провод

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM6-40, 60, 80, базовый двигатель В3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	1	5 В
		2	GND
		3	+ аккумулятора
		4	- аккумулятора
		5	485-A
		6	485-B
		7	Экранированный провод
PSM6-180, базовый двигатель В2 PSM5-110, 180, базовый двигатель S01 PSM-110,130, базовый двигатель с датчиком абсолютного значения		№	Название
		1	Экранированный провод
		2	/
		3	485-A
		4	485-B
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
PSM6-100, 130, базовый двигатель PSM5-130, Базовый двигатель		№	Название
		1	/
		2	5 В
		3	GND
		4	485-A
		5	485-B
		6	+ аккумулятора
		7	- аккумулятора
		8	/
		9	/
PSM-220, базовый двигатель		№	Название
		1	Экранированный провод
		2	/
		3	485-B
		4	485-A
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
		9	+ аккумулятора
		14	-датчика температуры
		15	+датчика температуры

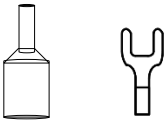
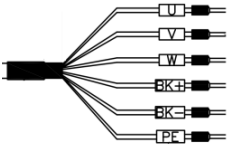
Описание батарейного отсека:

(1) Энкодер с кабелем, имеющим контакты battery+, battery- (+ аккумулятора, - аккумулятора), предназначен для двигателя с абсолютным энкодером, а кабель двигателя без абсолютного энкодера не имеет таких контактов.

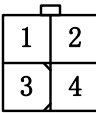
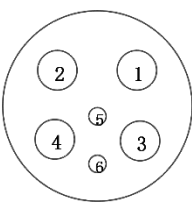
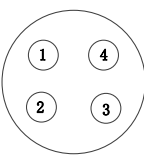
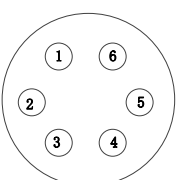
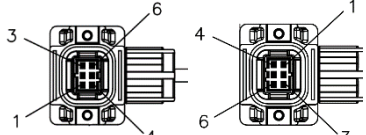
(2) Только кабель двигателя с абсолютным энкодером имеет внешний батарейный отсек с батареей 3,6 В/2,7 Ач большой емкости и допускает замену батарей при включенном питании. Срок службы более двух лет.

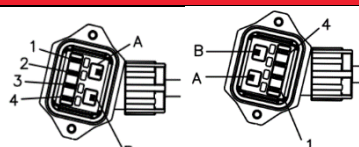
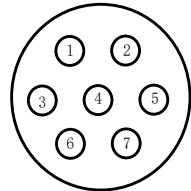
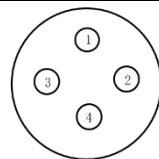
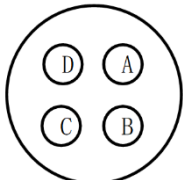
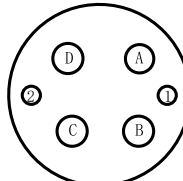
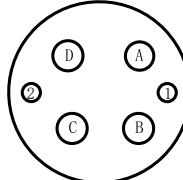
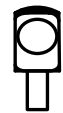
- **Силовой кабель**

(1) Разводка контактов силового кабеля со стороны сервопривода

Внешний вид разъема	Разводка контактов	
	Цвет	Название
	Коричневый	U
	Черный	V
	Синий	W
	Желто-зеленый	PE
	Цвет	Название
	Красный	U
	Белый	V
	Черный	W
	Желто-зеленый	PE
	Синий	BK+
	Коричневый	BK-

(2) Подключение силового кабеля со стороны двигателя

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B1/B4		1	U
		2	W
		3	V
		4	PE
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B1/B4 с тормозом		№	Название
		1	BK+
		2	BK-
PSM5 - 40, 60, 80, базовый двигатель S02		№	Название
		1	PE
		2	U
		3	V
		4	W
		5	BK+
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B2		№	Название
		1	U
		2	W
		3	V
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B2 с тормозом		№	Название
		1	U
		2	W
		3	V
		4	PE
		5	BK+
PSM6 - 40, базовый двигатель B3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	№	Название
		1	W
		2	V
		3	U
		4	PE
		5	BK+
		6	BK-

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM6 - 60, 80, базовый двигатель ВЗ	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	1	U
		2	V
		3	W
		4	PE
		A	BK+
		B	BK-
PSM6 - 100, 130, базовый несреднеинерционный двигатель с тормозом		№	Название
		1	PE
		2	U
		3	V
		4	W
		5	BK+
		6	BK-
		7	/
PSM6 - 100, 130, 180, базовый не среднеинерционный двигатель без тормоза		№	Название
		1	PE
		2	U
		3	V
		4	W
PSM6G - 110, 130, базовый среднеинерционный двигатель без тормоза		№	Название
		A	W
		B	V
		C	U
		D	PE
PSM6G - 110, 130, базовый среднеинерционный двигатель с тормозом		№	Название
		A	W
		B	V
		C	U
		D	PE
		1	BK+
		2	BK-
PSM6, базовый двигатель с тормозом		№	Название
		A	U
		B	V
		C	W
		D	PE
		1	BK+
		2	BK-
Двигатель PSM - 220		Цвет	Название
		Красный	U
		Зелёный	V
		Синий	W
		Желто-зеленый	PE

Контакты двигателя с тормозом:

Кабель с контактами BK+, BK- предназначен для двигателя с тормозом. Кабель двигателя без тормоза не имеет контактов BK.

1.4 Выбор регенеративного сопротивления

Когда серводвигатель работает в генераторном режиме, мощность возвращается на сторону сервоусилителя, что называется регенеративной мощностью. Регенеративная мощность поглощается зарядкой сглаживающего конденсатора сервоусилителя. После превышения запасаемой энергии регенеративное сопротивление используется для рассеивания регенеративной мощности.

Серводвигатель, работающий в регенеративном (генераторном) режиме, применяется в следующих случаях:

- Период замедления и остановки при работе с ускорением и замедлением.
- Вертикальное и осевое перемещение.
- Когда внешняя нагрузка приводит двигатель во вращение.

Модель сервопривода	Клеммы подключения регенеративного сопротивления
PSD5P-□□P□-PTA	(1) Используйте встроенный регенеративный резистор, замкните клеммы P+ и D, разомкните P+ и C. (2) Для 3 кВт и ниже используйте внешний регенеративный резистор, подключите регенеративный резистор к клеммам P+ и C, удалите перемычку между P+ и D, P0-25= мощность, P0-26= сопротивление. Для 5.5 кВт~7.5 кВт используйте внешний регенеративный резистор, подключите регенеративный резистор к клеммам P+ и PB, P0-25= мощность, P0-26= сопротивление.

В следующей таблице приведены рекомендуемые характеристики внешнего регенеративного сопротивления для каждого типа двигателя.

Модель сервопривода	Встроенный тормозной резистор	Rmin (Не менее этого значения)	Внешнее регенеративное сопротивление (Рекомендуемое значение сопротивления)	Внешнее регенеративное сопротивление (Рекомендуемые значения мощности)
PSD5P-20P1-PTA	/	50 Ом	50 Ом–100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5P-20P2-PTA	/			
PSD5P-20P4-PTA	/	40 Ом	40 Ом–100 Ом	Свыше 500 Вт
PSD5P-20P7-PTA	/	40 Ом	40 Ом–100 Ом	Свыше 600 Вт
PSD5P-21P0-PTA	80 Вт 45 Ом	35 Ом	35 Ом–75 Ом	Свыше 800 Вт
PSD5P-21P5-PTA	80 Вт 50 Ом	30 Ом	30 Ом–50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5P-22P3-PTA	80 Вт 50 Ом			

PSD5P-22P6-PTA	80 Вт 50 Ом	25 Ом	25 Ом–50 Ом	
PSD5P-41P0-PTA	80 Вт 100 Ом	120 Ом	120 Ом–150 Ом	Свыше 800 Вт
PSD5P-41P5-PTA	80 Вт 100 Ом	75 Ом	75 Ом–120 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5P-42P3-PTA	80 Вт 60 Ом	55 Ом	55 Ом–75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5P-43P0-PTA	80 Вт 60 Ом	50 Ом	50 Ом–75 Ом	Свыше 1200 Вт
PSD5P-45P5-PTA	/	25 Ом	25 Ом–65 Ом	Свыше 2000 Вт
PSD5P-47P5-PTA	/	22 Ом	22 Ом–50 Ом	Свыше 2500 Вт

Примечание:

(1) Чем меньше сопротивление, тем быстрее происходит разряд, но чем меньше сопротивление, тем выше вероятность пробоя. Поэтому при выборе типа следует приближаться к нижнему пределу, но не опускаться ниже него.

(2) При монтаже проводки используйте термостойкий огнеупорный провод, а поверхность регенеративного сопротивления не должна контактировать с проводом.

2 Установка сервосистемы

2.1 Установка сервопривода

2.1.1 Место установки

- Установите его в монтажный шкаф, защищённый от солнечного света и дождя.
- Не используйте данное изделие вблизи коррозионных и легковоспламеняющихся газовых сред, таких как сероводород, хлор, аммиак, сера, хлорированные газы, кислоты, щёлочи, соли и т. п.
- Не устанавливайте в условиях высокой температуры, влажности, запылённости, металлической пыли.
- Место без вибраций.

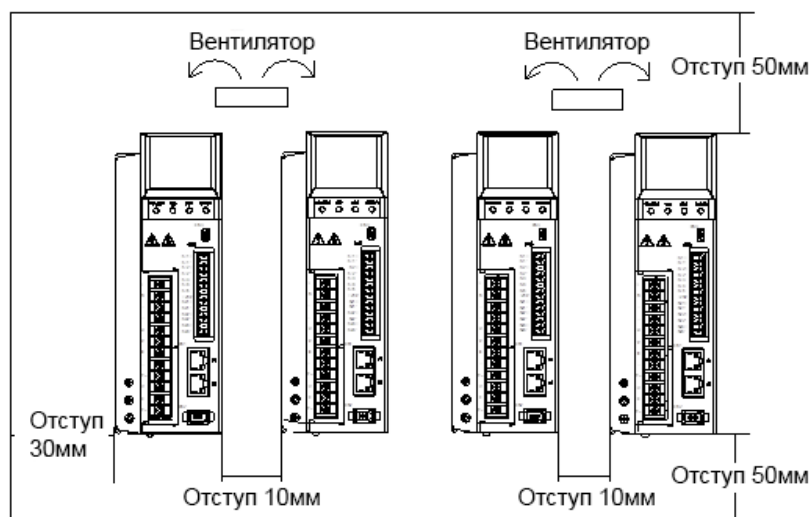
2.1.2 Условия окружающей среды

Позиция	Описание
Рабочая температура окружающей среды	-10...40 °C
Рабочая влажность окружающей среды	20...90% отн. влажности (без конденсации)
Температура хранения	-20...60 °C
Влажность хранения	20...90% отн. влажности (без конденсации)

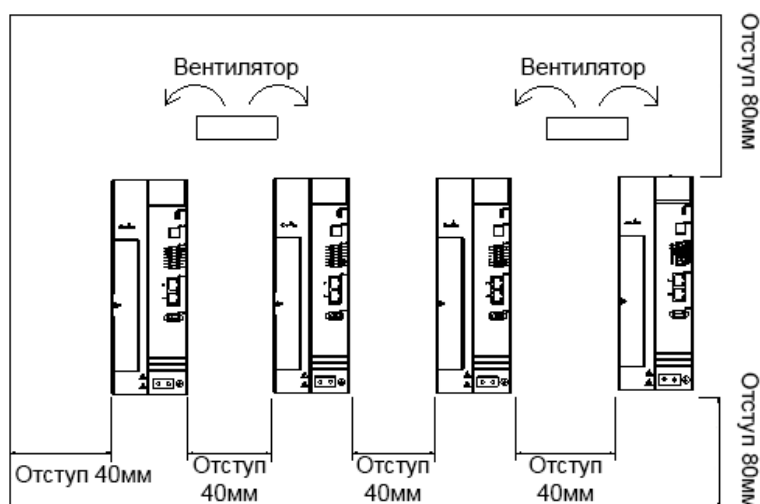
2.1.3 Стандарт монтажа

Обязательно соблюдайте стандарт монтажа в шкафу управления, показанный на рисунке ниже. Данный стандарт применяется при установке нескольких сервоприводов бок о бок в шкафу управления (далее именуемый «при боковой установке»).

- Стандарт монтажа приводов мощностью 3 кВт и ниже



- Стандарт монтажа приводов мощностью 5,5/7,5 кВт



• Ориентация сервопривода

При установке расположите переднюю часть сервопривода (фактическую монтажную поверхность оператора) лицом к оператору и перпендикулярно стене. Для приводов с регенеративными резисторами в нижней части обратите внимание на теплоотвод монтажной поверхности, чтобы избежать перегрева привода и возгорания.

• Охлаждение

Как показано на рисунке выше, обеспечьте достаточное пространство вокруг каждого сервопривода для охлаждения с помощью вентиляторов или естественной конвекции.

• Установка в ряд

При установке сервоприводов рядом, как показано на рисунке выше, обеспечьте расстояние не менее 10 мм между ними и не менее 50 мм сверху и снизу каждого сервопривода. Установите вентиляторы охлаждения над сервоприводами, чтобы избежать чрезмерного повышения температуры и поддержания равномерной температуры внутри шкафа управления.

• Условия окружающей среды в шкафу управления

Рабочая температура окружающей среды сервопривода: от -10 до +40 °C

Влажность: 90% отн. влажности или менее

Вибрация: 4,9 м/с²

Конденсация и обледенение: отсутствуют

Температура окружающей среды для долговременной надёжности: максимум 50 °C

2.2 Установка серводвигателя

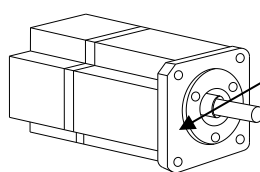
Сервомоторы серий PSM5 и PSM6 могут устанавливаться как горизонтально, так и вертикально. Срок службы сервомотора может сократиться или могут возникнуть непредвиденные проблемы, если он установлен неправильно или в неподходящем месте. Тщательно соблюдайте данные инструкции по установке.



Осторожно

Конец вала покрыт антикоррозионной смазкой. Перед монтажом двигателя нанесите антикоррозионную смазку тканью, смоченной разбавителем.

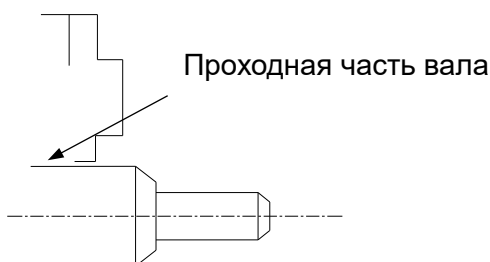
Защитите другие части серводвигателя от контакта с разбавителем.



Антикоррозионная смазка

2.2.1 Условия окружающей среды

При использовании в местах с каплями воды или масла защитный эффект может быть достигнут за счёт обработки двигателей. Однако для герметизации проходной части вала заказывайте двигатель с маслоуплотнителем. Разъёмы должны быть установлены вниз.



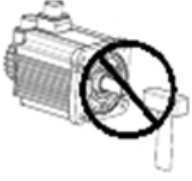
Проходная часть вала

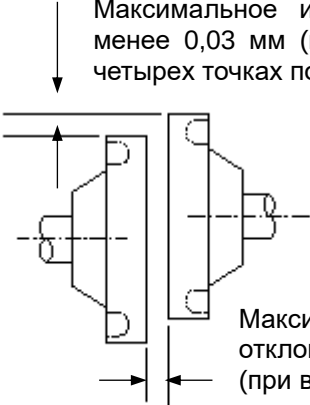
Сервомоторы серии PSM предназначены для использования внутри помещений. Используйте их при следующих условиях установки:

Параметр	Описание
Рабочая температура окружающей среды	-10°C...40°C (без замерзания)
Рабочая влажность окружающей среды	20%...90% отн. влажности (без конденсации)
Температура хранения	-20°C...60°C
Влажность хранения	20%...90% отн. влажности (без конденсации)
Степень защиты	IP65 (двигатели PSM5, PSM6 с фланцами, отличными от 40/60/80) IP66 (двигатели PSM6-40/60/80 с фланцем) IP67 (двигатели PSM6-B3, PSM6G)



2.2.2 Меры предосторожности при установке

Характеристика	Описание
Обработка антикоррозионной смазкой	Перед монтажом нанесите антикоррозионную смазку на хвостовик вала серводвигателя, после чего выполните другие операции для защиты от коррозии.
Меры предосторожности, касающиеся энкодера	Запрещено наносить удары по хвостовику вала во время монтажа, иначе внутренний энкодер может выйти из строя. 
	- Для монтажа шкива на вал серводвигателя со шпоночным пазом используйте резьбовое отверстие на конце вала. Для монтажа шкива сначала вставьте шпильку в резьбовое отверстие вала, наденьте шайбу на муфтовый конец и зафиксируйте шкив, постепенно закручивая гайку. - Для монтажа вала серводвигателя со шпоночным пазом используйте резьбовое отверстие на конце вала. Для монтажа вала без шпоночного паза используют фрикционную муфту или аналогичные методы. - При демонтаже шкива используют съемник для шкивов, чтобы предотвратить сильное воздействие нагрузки на вал. - В целях безопасности установите защитные кожухи или аналогичные приспособления в зоне вращения компонентов, например, шкивов, смонтированных на валах.

Центровка	При монтаже серводвигателя соблюдайте требования к точности центровки, показанные на рисунке ниже. При недостаточной центровке возникает вибрация, а иногда могут быть повреждены подшипник и энкодер. При монтаже муфты не допускайте прямого воздействия на вал двигателя, иначе энкодер, установленный на противоположной стороне вала нагрузки, будет поврежден.  Максимальное и минимальное отклонения составляют менее 0,03 мм (при вращении с муфтой), измеренные в четырех точках по окружности.
Направление монтажа	Серводвигатели можно монтировать в горизонтальном или вертикальном положении.
Защита от масла и воды	При эксплуатации под воздействием капель воды необходимо обеспечить надлежащий уровень защиты серводвигателя. (кроме проходной части вала) Если капли масла попадают на проходную часть вала, используйте серводвигатель с масляным уплотнением. Условия эксплуатации серводвигателей с масляными уплотнениями: - Во время эксплуатации убедитесь, что уровень масла находится ниже кромки масляного уплотнения. - Пожалуйста, используйте масляное уплотнение, обеспечивающее надлежащий отвод капель масла. - Если серводвигатель смонтирован вертикально вверх, следите за тем, чтобы масло не скапливалось на кромке масляного уплотнения.
Натяжение кабелей	Не перегибайте и сильно не натягивайте провода. Поскольку диаметр жилы сигнального кабеля всего 0,2 мм или 0,3 мм, ее легко сломать. Помните об этом во время эксплуатации.

Пункт	Описание
Обработка соединительной части	Для разъёмной части соблюдайте следующие требования: • При подключении разъема убедитесь, что в нем нет посторонних предметов, например, мусора или металлической стружки. • При подключении разъема к серводвигателю необходимо сначала подключить разъем со стороны кабеля главной цепи серводвигателя, а провод заземления главного кабеля должен быть надежно подключен. Если сначала подключить одну сторону кабеля энкодера, энкодер может выйти из строя из-за разности потенциалов между заземляющими элементами. • При подключении проверьте правильность разводки контактов. • Разъемы изготовлены из резины. Не наносите удары, чтобы не повредить разъем. • При выполнении этой операции без отключения кабеля необходимо хвататься за главный корпус серводвигателя. Если захватить только кабель, это может привести к повреждению разъема или отрыву кабеля. • При использовании гибкого кабеля необходимо уделить особое внимание прокладке кабеля и не допускать нагрузки на разъемы. Если нагрузка воздействует на разъем, это может привести к его повреждению.

2.2.3 Условия установки

- Не используйте данное изделие вблизи коррозионных и легковоспламеняющихся газов, таких как сероводород, хлор, аммиак, сера, хлорированные газы, кислоты, щёлочи, соли и т. п.
- В местах с наличием СОЖ, масляного тумана, железной пыли, стружки и т. п. выбирайте двигатель с маслоуплотнением.
- Место, удалённое от источников тепла, таких как печи.
- Не используйте двигатель в закрытой среде. Закрытая среда приведёт к перегреву и сокращению срока службы двигателя.

2.3 Установка сервокабеля

Сервомотор серии PSD5 оснащён коммуникационным энкодером, на который могут оказывать влияние неправильная эксплуатация и внешние факторы. При подключении силового кабеля и кабеля энкодера соблюдайте следующие требования.

2.3.1 Выбор кабеля

Стандартные кабели включают обычный и гибкий. Разъём переходного кабеля для моторов с фланцем ≤ 80 представлен авиационным (aviation plug) или AMP-разъёмом (amp plug). Для моторов с фланцем ≥ 80 используется авиационный разъём.

Выбираемый заказчиком кабель должен соответствовать условиям эксплуатации на объекте.

Если кабель используется в обычных условиях, выберите кабель от других производителей (раздел 2.3.2 Спецификация кабелей PROMPOWER) строго в соответствии со спецификациями, указанными PROMPOWER. Если кабель используется в нестандартных условиях, выберите кабель в соответствии с фактическими условиями работы, чтобы его характеристики превосходили существующие спецификации PROMPOWER.

1. В обычных ситуациях следует учитывать следующие моменты:

- Для кабеля сигнала импульсной команды обеспечьте длину проводки менее 3 м.
- Длина кабеля энкодера не должна превышать 20 м. При длине свыше 20 м рекомендуется использовать специальный кабель. Диаметр жил кабеля энкодера зависит от его длины на объекте. Чем длиннее кабель, тем выше сопротивление проводов и сильнее затухание напряжения или искажение сигнала, что может привести к потере импульсов или отсутствию сигнала. Поэтому, как правило, при длине свыше 20 м следует использовать специальный кабель, изготовленный на заказ.
- Диаметр силового кабеля зависит от текущего состояния двигателя. Как правило, сечение провода составляет 1/10 от максимального тока двигателя. Например, при максимальном токе двигателя 60 А выбирается провод сечением 6 мм².
- В случае возникновения помех необходимо разделить силовые и слаботочные цепи. Рекомендуется разделить силовой кабель от кабеля энкодера и сигнального кабеля.
- Обеспечьте правильное заземление сервопривода и серводвигателя. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом, а глубина заземления — быть более 2 м. Рекомендуется использовать оцинкованный

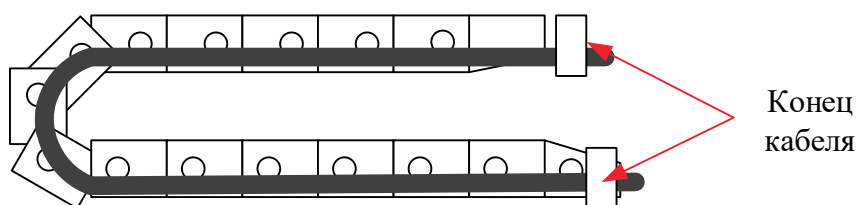
стальной уголок 4*40 или оцинкованную стальную трубу диаметром 40 мм.

- Если клиент изготавливает провод самостоятельно, спецификацию кабеля см. в разделе (2.3.2 Спецификация кабелей PROMPOWER). При изготовлении провода необходимо обеспечить надёжность пайки во избежание ложной пайки, перемычек, ошибочной пайки, пропусков пайки и т. п. После завершения пайки можно проверить целостность кабеля на обоих концах.

2. В нестандартных условиях применения необходимо учитывать следующие моменты:

(1) Условия с изгибом и перемещением кабелей

- Не изгибайте кабель и не подвергайте его натяжению. Поскольку диаметр жилы сигнального кабеля составляет всего 0,2 мм или 0,3 мм, он легко может оборваться — учитывайте это при использовании.
- При необходимости перемещения кабеля используйте гибкий кабель. Обычный кабель легко повреждается при длительном изгибе. Маломощные двигатели (двигатели с фланцем менее 80) со штатным кабелем нельзя использовать для перемещения кабеля.
- При использовании кабельной цепи защиты убедитесь, что:
 - ① Радиус изгиба кабеля должен быть более чем в 10 раз больше его внешнего диаметра.
 - ② Проводка внутри кабельной цепи защиты не должна фиксироваться или связываться — только два неподвижных конца кабеля в цепи защиты должны быть закреплены и зафиксированы.
 - ③ Не скручивайте кабель.
 - ④ Коэффициент заполнения кабельной цепи защиты должен быть менее 60%.
 - ⑤ Не смешивайте кабели с сильно различающимся внешним видом. Тонкий провод может быть повреждён толстым проводом. Если необходимо смешать проводку, установите разделительное устройство по середине кабеля.



(2) Жирные и влажные условия

- Рекомендуется выбрать кабель с авиационным разъёмом в качестве коннектора вместо кабеля с интерфейсом AMP.
- Необходимо обеспечить соответствующую защиту (стеклянный

клей/изоляционная тканевая обмотка и т. п.) для используемого на месте кабеля с интерфейсом AMP.

- Используйте специальный кабель.

(3) Помехи, оборудование с высоким током/высокой мощностью (например, сварочное оборудование)

- Двигатель должен быть правильно заземлён.
- Оборудование с высоким током должно заземляться отдельно.
- Рациональная прокладка кабелей. Например, разделение кабелей силовых и слаботочных цепей.
- Используйте металлический экранирующий слой для защиты, установите ферритовый кольцевой фильтр на кабель энкодера для подавления помех.

(4) Низкая / высокая температура

- Выбирайте кабели (специальные кабели), соответствующие условиям эксплуатации.

2.3.2 Спецификация кабелей PROMPOWER

1. Материальный состав кабелей PROMPOWER

Сечение кабеля (энкодер, силовой кабель), соответствующее описание материала изоляции, диаметра провода, материала жилы, экранирующего материала и т. д.





2. Спецификация диаметра кабеля

Длина	Фланец	Диаметр кабеля энкодера			Диаметр силового кабеля		
		Тип	Общий диаметр кабеля (мм)	Отдельные кабели Диаметр (мм²)	Тип	Общий диаметр кабеля (мм)	Отдельные кабели Диаметр (мм²)
20 м и менее	Фланец 80 и менее	Обычный без батарейного отсека	5,8/6,4	3Р*0,2 мм²	Обычный/высокогибкий	7,2/7,0	4*0,75 мм²
	Фланец 110, 130	/С батарейным отсеком	6,2/6,2		Обычный/высокогибкий	9,4/9,6	4*1 мм²
	Фланец 180 2,9 кВт\3 кВт	Высокогибкий	6,2		Обычный/высокогибкий	11,4/11,9	4*2 мм²
	Фланец свыше 180 3 кВт				Обычный/высокогибкий	14,5/15,6	4*6 мм²
25 м, 30 м	Фланец 180 и ниже	Обычный/высокогибкий	7,8/6,8	2Р*0,2 мм²+1Р*0,34 мм²	/	/	/

3. Спецификация характеристик кабеля

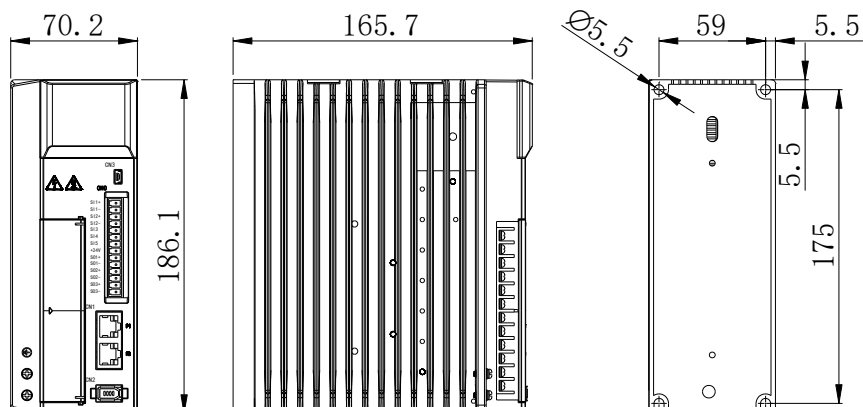
Характеристики		Обычный кабель	Высокогибкий кабель
Обычная термостойкость		-20°C~80°C	-20°C~80°C
Испытательное напряжение кабеля энкодера		1000 В/мин	1000 В/мин
Испытательное напряжение силового кабеля		3000 В/мин	3000 В/мин
Подвижный монтаж	Радиус изгиба	Перемещение <10 м, 7,5*D.	Перемещение <10 м, 7,5*D.
	Количество циклов изгиба	Ход <10 м, ≥1 млн циклов. Ход ≥10 м, ≥2 млн циклов.	Ход <10 м, ≥3 млн циклов. Ход ≥10 м, ≥5 млн циклов.
Стационарный монтаж	Радиус изгиба	5*D	5*D

Примечание: D обозначает диаметр готового кабеля.

2.4 Габариты сервопривода

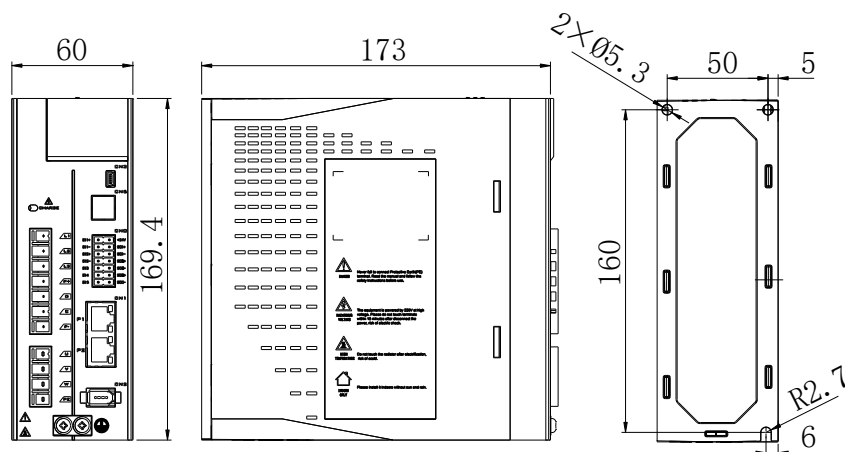
- PSD5P-20P1, 20P2, 20P4, 20P7-PTA

Единица измерения: мм



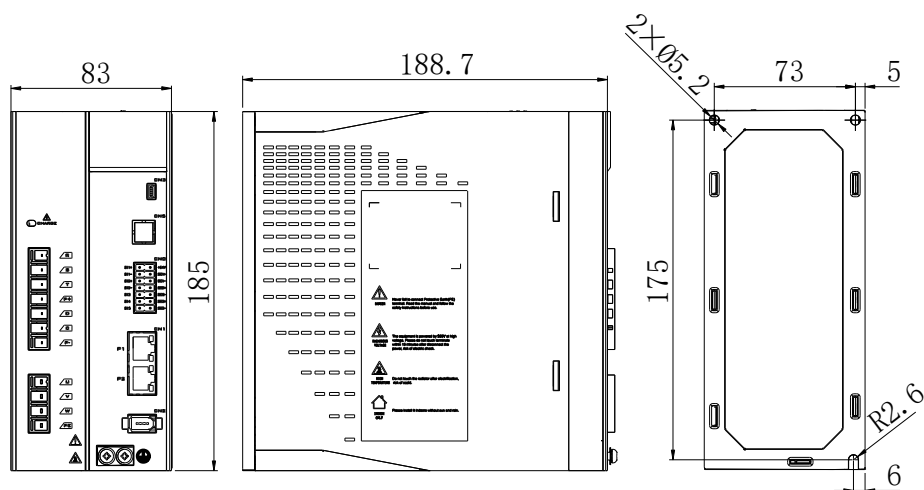
- PSD5P-21P0, 41P0, 41P5-PTA

Единица измерения: мм



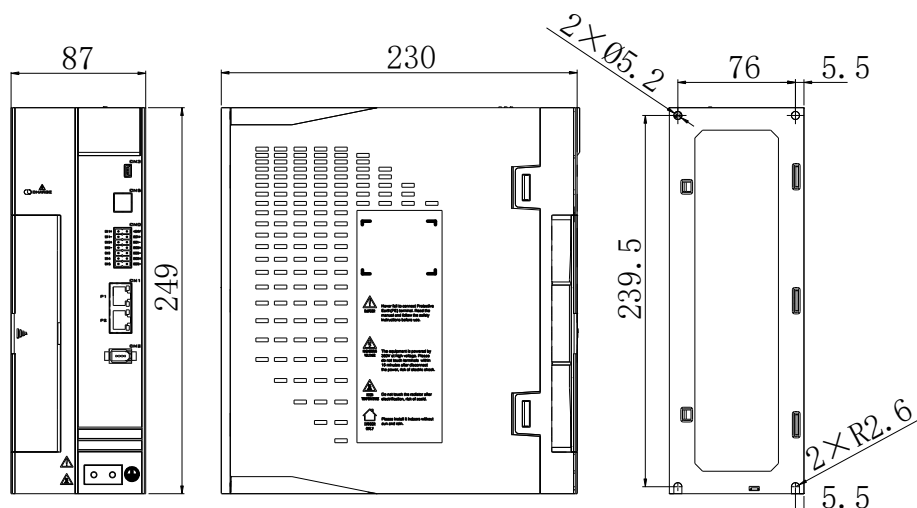
- PSD5P-21P5, 22P3, 22P6, 42P3, 43P0-PTA

Единица измерения: мм



- PSD5P-45P5-PTA, PSD5P-47P5-PTA

Единица измерения: мм

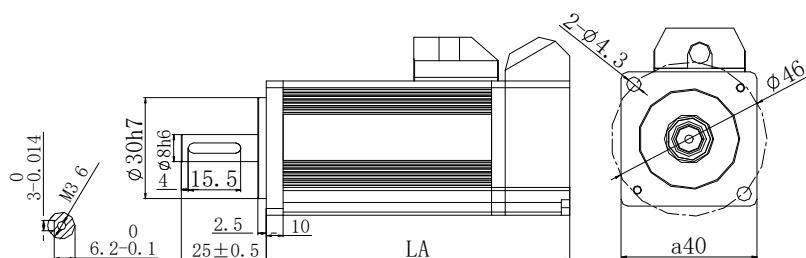


2.5 Габаритные размеры серводвигателя

- Габариты установки двигателей серии 40

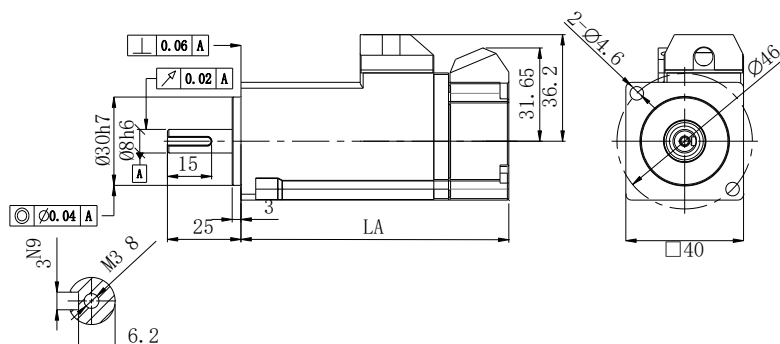
Единица измерения: мм

- Двигатель PSM5

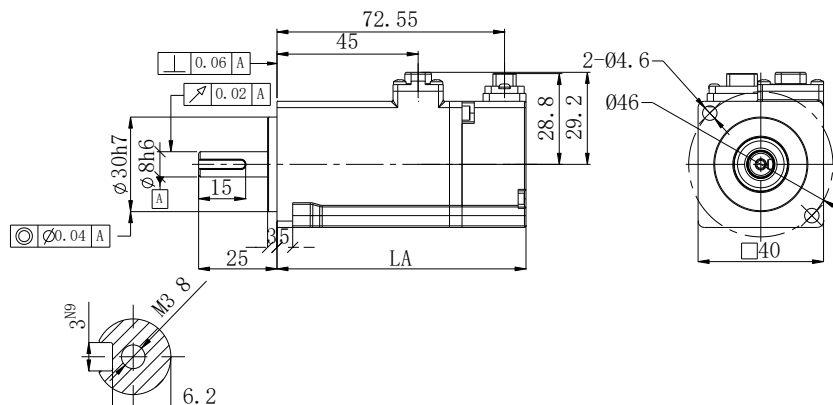


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5S-40STE-C□0030□□-20P1-S01/S02	89.5	119	Низкая инерция

- Двигатель PSM6



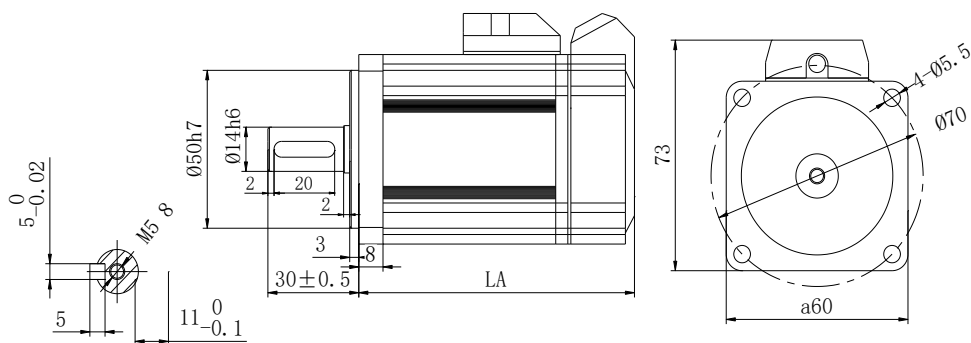
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-40C□30B□1-20P1	91	122.9	Высокая инерция



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-40C□30B□3-20P1	79.4	112	Высокая инерция

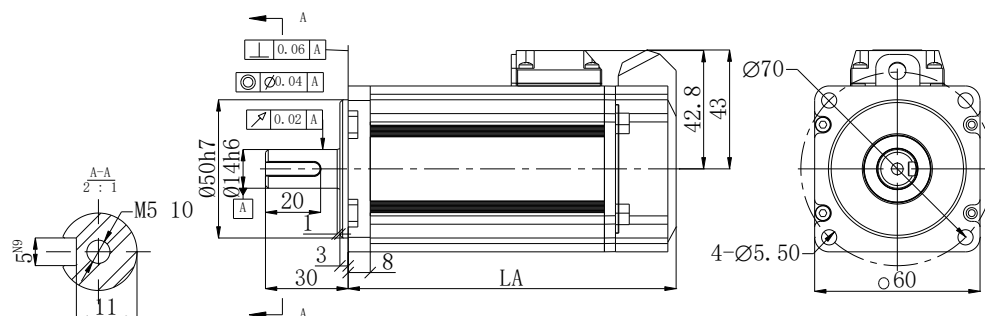
- Габариты установки двигателей серии 60
- Двигатель PSM5

Единица измерения: мм

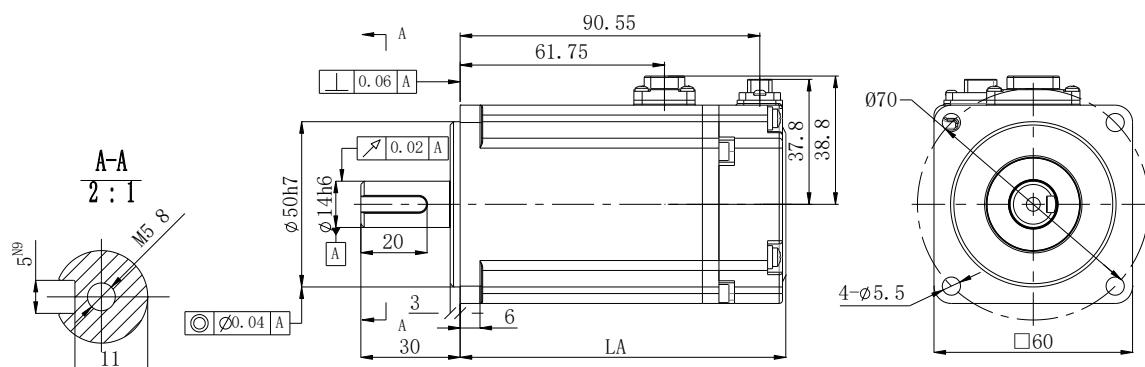


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5S-60STE-C□00630B□-20P2-S01/S02	79	114	Низкая инерция
PSM5S-60STE-C□01330B□-20P4-S01/S02	99	134	
PSM5H-60STE-C□00630B□-20P2-S01/S02	91	126	Высокая инерция
PSM5H-60STE-C□01330B□-20P4-S01/S02	111	146	
PSM-60STE-T01330-20P4-D01	145	189	-

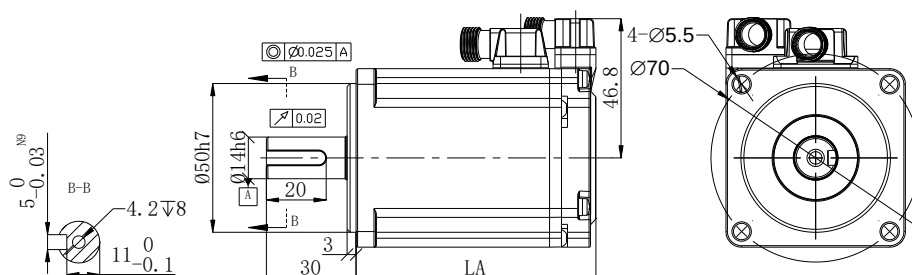
- Двигатель PSM6



Модель двигателя	LA $\pm$ 1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-60C□30B□□-20P4	119	151	Высокая инерция
PSM6S-60C□30B□□-20P4	107	139	Низкая инерция
PSM6H-60C□30B□□-20P2	90	121	Высокая инерция



Модель двигателя	LA $\pm$ 1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-60C□30B□3-20P2	76.4	99.15	Высокая инерция
PSM6S-60C□30B□3-20P4	98.4	121.15	Низкая инерция
PSM6H-60C□30B□3-20P4	98.4	121.15	Высокая инерция

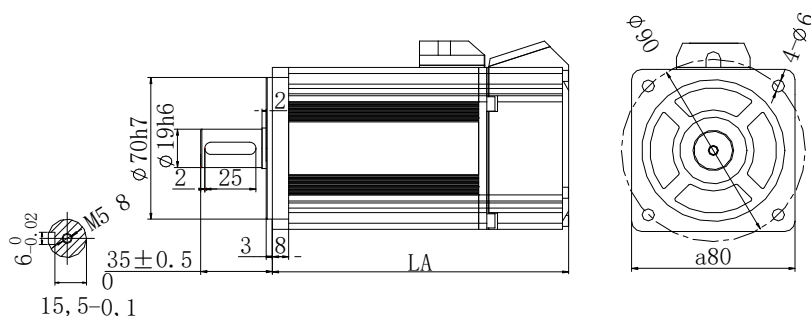


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-60CM30B□4-20P4	80.2	106.95	Высокая инерция

- Габариты установки двигателей серии 80

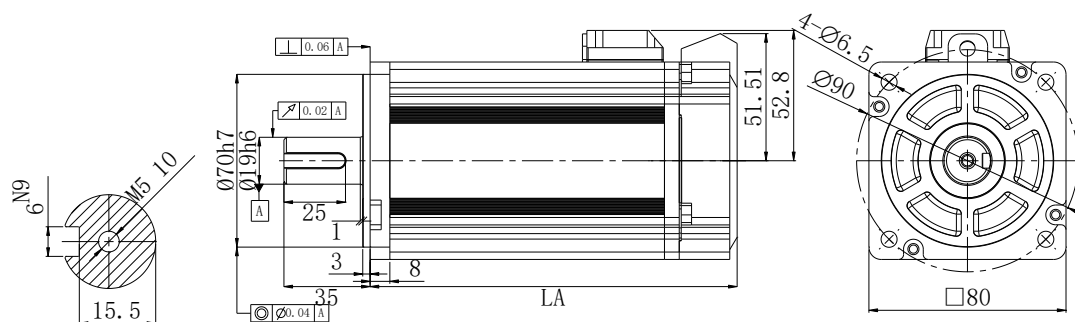
Единица измерения: мм

- Двигатель PSM5



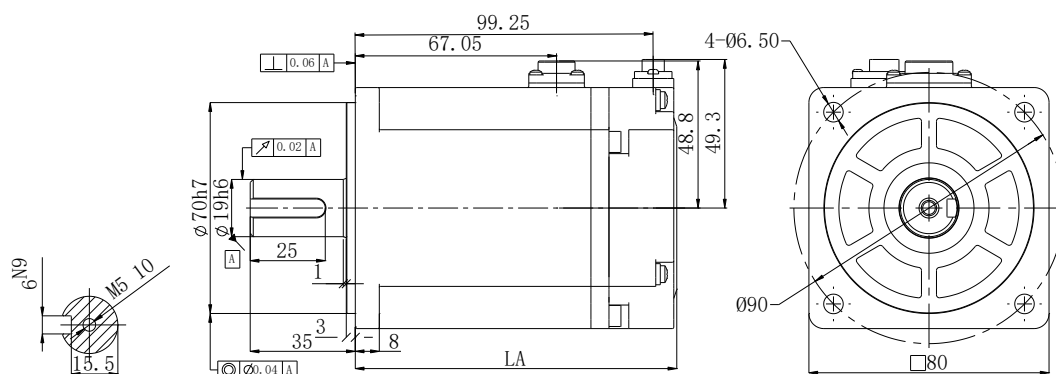
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5S-80STE-C□02430B□-20P7-S01/S02	107	144	Низкая инерция
PSM5S-80STE-C□03230B□-21P0-S01/S02	128	165	
PSM5H-80STE-C□02430B□-20P7-S01/S02	119	156	Высокая инерция
PSM5H-80STE-C□03230B□-21P0-S01/S02	140	177	
PSM-80ST-T02430B□-20P7	151	199	-
PSM-80ST-T03520B□-20P7	179	219	

- Двигатель PSM6

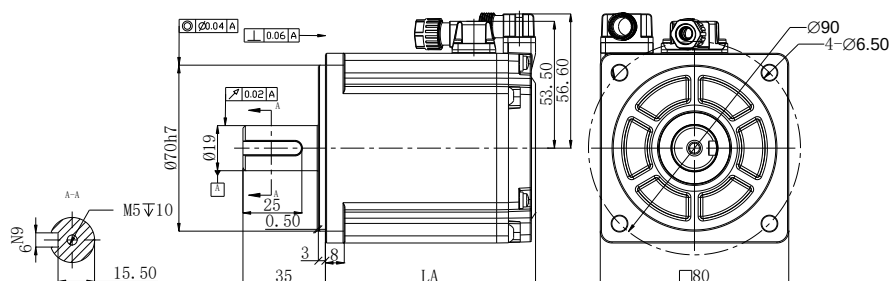


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6S-80C□30B□□-20P7	117	150	Низкая инерция
PSM6S-80C□20B□□-20P7	127	160	
PSM6H-80C□30B□□-20P7	124	157	Высокая инерция
PSM6H-80C□20B□□-20P7	149	182	

PSM6S-80TL30B1-20P7	117	-	Низкая инерция
---------------------	-----	---	----------------



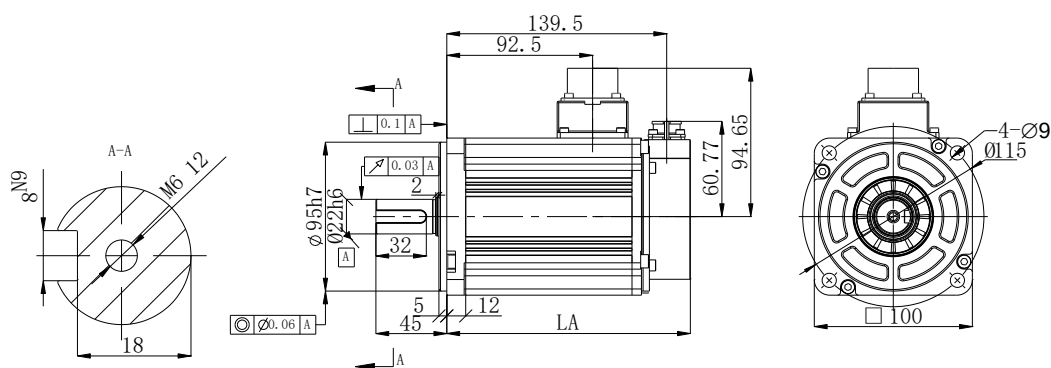
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6S-80C□30B□3-20P7	107.1	132.1	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-20P7	107.1	132.1	Высокая инерция
PSM6S-80C□30B□3-21P0	117.6	142.6	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-21P0	134	159	Высокая инерция



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-60CM30B□4-20P7	89.2	121.1	Высокая инерция

- **Габариты установки двигателей серии 100**

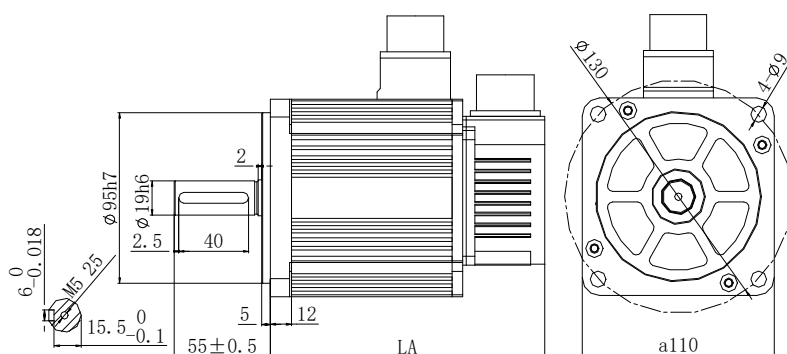
Единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6S-100C□30B2-21P5	154,5	183	Низкая инерция
PSM6S-100CS/CM30B□2-21P0	138,5	164	
PSM6S-100TL30B□2-21P0	144,2	169,7	

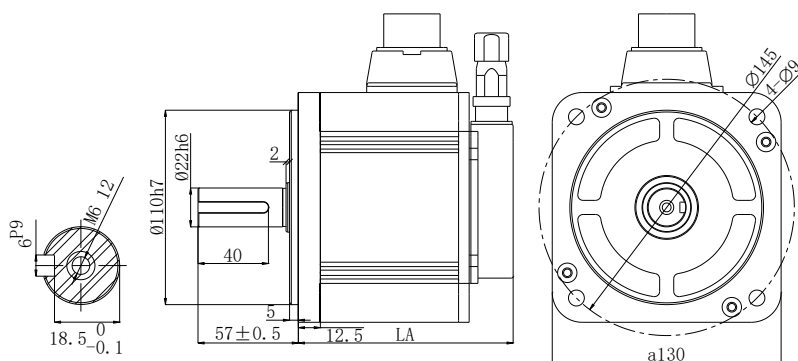
- **Габариты установки двигателей серии 110**

Единица измерения: мм



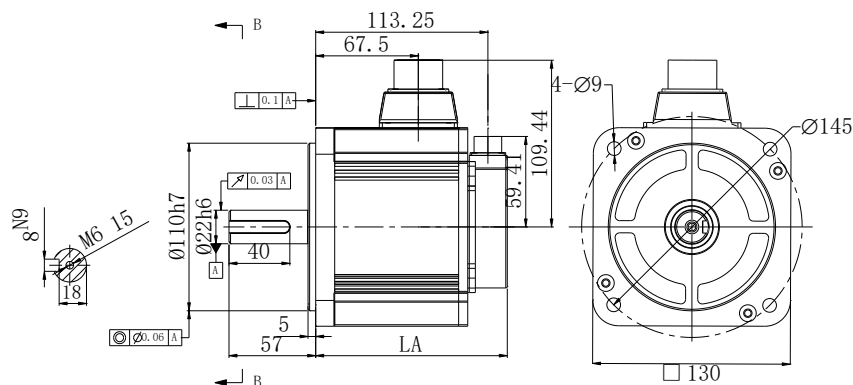
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5S-110ST-C□03230B□-21P0-S01	157	205	Низкая инерция
PSM5S-110ST-TL03230B□-21P0-S01	157	205	
PSM5S-110ST-C□04830B□-21P5-S01	166	214	
PSM5S-110ST-TL04830B□-21P5-S01	166	214	
PSM5S-110ST-C□06030B□-21P8-S01	181	229	
PSM-110ST-TL06030B□-21P8-S01	181	229	-
PSM-110ST-T04030B-21P2	157	205	
PSM-110ST-T05030B-21P5	166	214	

Модель двигателя	LA±1		LB	Уровень инерции
	Обычный	С тормозом		
PSM5G-130STE-TL11515B□-41P8-S01	176.5	206.5		
PSM5G-130STE-C□14615B□-22P3-S01	180.5	211.5		
PSM5G-130STE-C□14615B□-42P3-S01	180.5	211.5		
PSM5G-130STE-TL14615B□-22P3-S01	197.5	227.5		
PSM5G-130STE-TL14615B□-42P3-S01	197.5	227.5		
PSM5G-130STE-C□07330B□-22P4-S01	133.5	163.5		
PSM5G-130STE-TL07330B□-22P4-S01	149.5	179.5		
PSM5G-130STE-C□10025B□-22P6-S01	159.5	189.5		
PSM-130ST-T10015B□-21P5	205	264	14	-
PSM-130STE-T07730B□-22P4	205	264		
PSM-130ST-TL10025B□-22P6	209	290		
PSM-130ST-TL10030□□-43P0	225	284	15	-

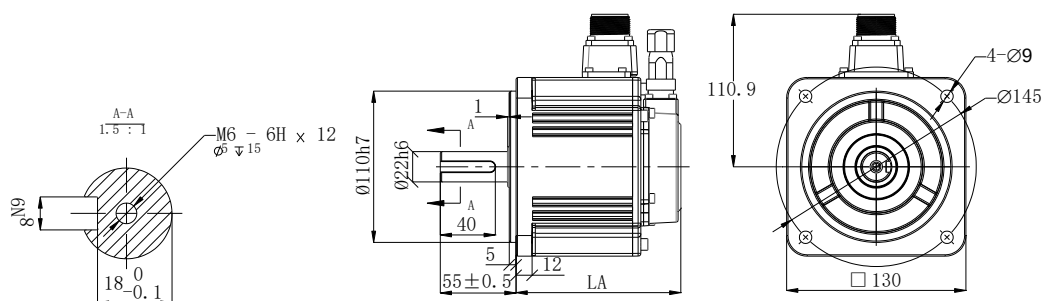


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5G-130STE-C□06025B□-21P5-S01	123.5	153.5	Средняя инерция
PSM5G-130STE-C□10015B□-21P5-S01	146.5	176.5	

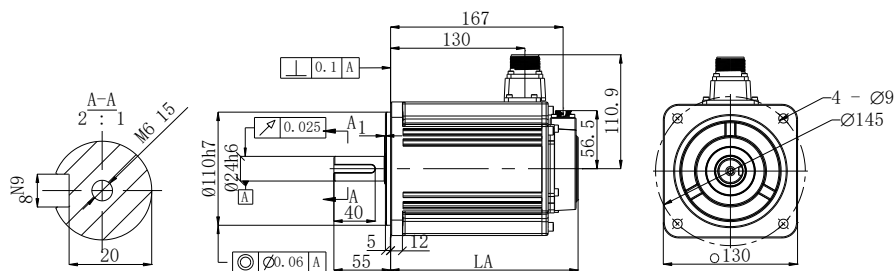
- Двигатель PSM6



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-130C□15B□2-20P8	126	156	Высокая инерция
PSM6H-130C□15B□2-40P8	126	156	
PSM6H-130TL15B□2-20P8	142	172	
PSM6H-130TL15B□2-40P8	142	172	
PSM6H-130C□15B□2-41P3	148	178	
PSM6H-130TL15B□2-41P3	164	194	
PSM6H-130C□20B□2-21P5	148	178	
PSM6H-130TL20B□2-21P5	164	194	
PSM6H-130C□15B□2-21P8	175	205	
PSM6H-130C□15B□2-41P8	175	205	
PSM6H-130TL15B□2-21P8	191	221	
PSM6H-130TL15B□2-41P8	191	221	
PSM6H-130C□15B□2-22P3	195.6	225.6	
PSM6H-130C□15B□2-42P3	195.6	225.6	
PSM6H-130TL15B□2-22P3	211.6	241.6	
PSM6H-130TL15B□2-42P3	211.6	241.6	

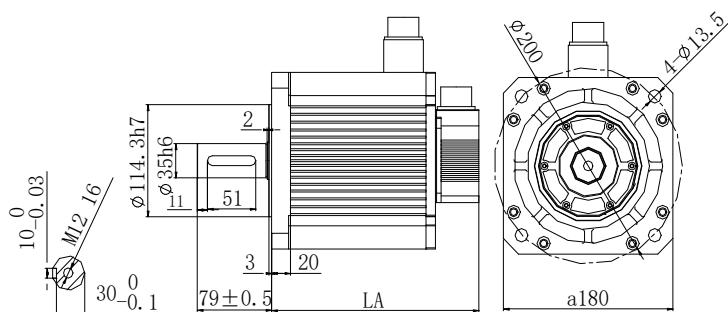


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6G-130C□25B□2-□1P0	119,5	148,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL25B□2-□1P0	136	165	
PSM6G-130C□20B□2-□1P5	133,5	162,5	
PSM6G-130TL20B□2-□1P5	150	179	
PSM6G-130C□15B□2-□1P5	151,5	180,5	
PSM6G-130TL15B□2-□1P5	168	197	
PSM6G-130C□15E□2-□2P3	181,5	210,5	
PSM6G-130TL15E□2-□2P3	198	227	

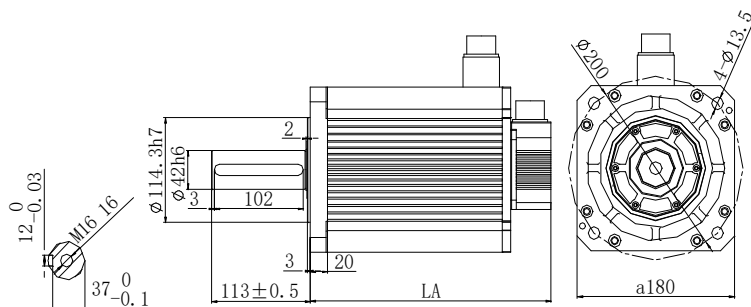


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6G-130C□15B□2-□2P3	181,5	210,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL15B□2-□2P3	198	227	

- Габариты установки двигателей серии 180
 - Двигатель PSM5
- Единица измерения: мм

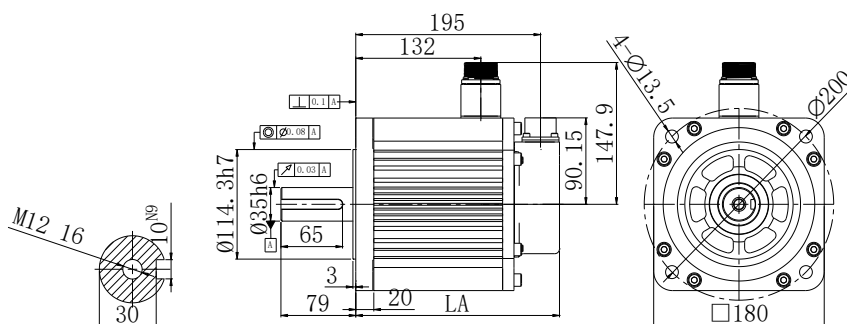


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5G-180ST-TL19015□□-42P9-S01	221	303	Средняя инерция
PSM5G-180ST-TL28015□□-44P4-S01	247	329	

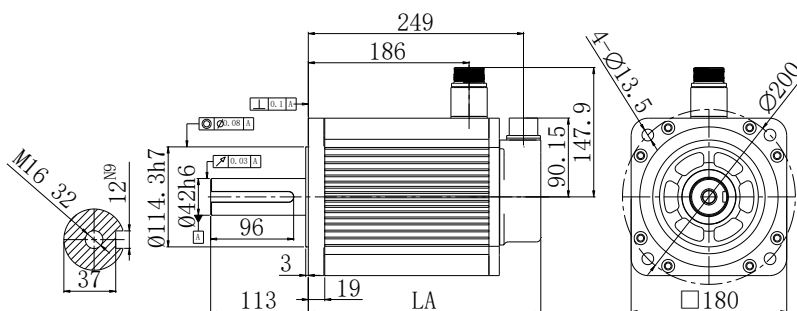


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM5G-180ST-TL35015□□-45P5-S01	277	359	Средняя инерция
PSM5G-180ST-TL48015□□-47P5-S01	308	390	

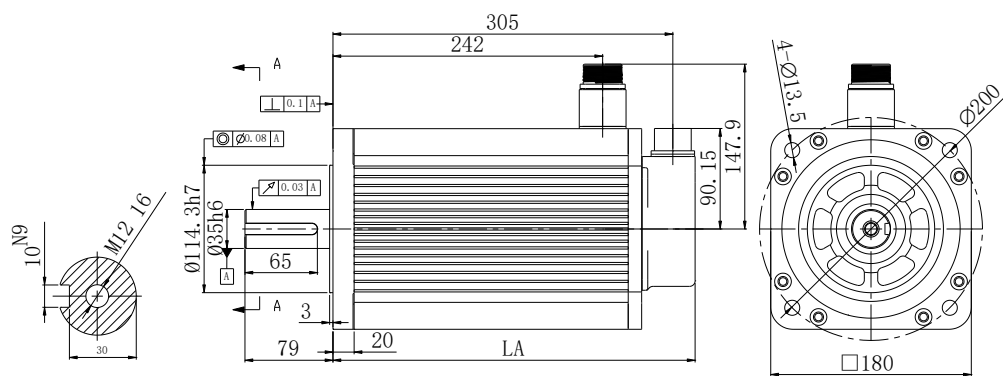
- Двигатель PSM6



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-180C□15B□2-43P0	215	255	Высокая инерция
PSM6H-180TL15B□2-43P0	215	255	
PSM6H-180C□15B□2-44P4	247	287	
PSM6H-180TL15B□2-44P4	247	287	



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-180C□15B□2-45P5	269	309	Высокая инерция
PSM6H-180TL15B□2-45P5	269	309	
PSM6H-180C□15B□2-47P5	325	365	
PSM6H-180TL15B□2-47P5	325	365	



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Обычный	С тормозом	
PSM6H-180CS/CM15E□2-45P5	269	309	Высокая инерция
PSM6H-180CS/CM15E□2-47P5	325	365	

3 Подключение сервосистемы

Рекомендуемые провода для подключения интерфейсов сервопривода приведены в следующей таблице:

Модель сервопривода	Силовой кабель - диаметр мм ²	Кабель питания UVW - диаметр мм ²	Кабель энкодера - диаметр мм ²	Заземляющий кабель - мм ²
PSD5P-20P1, 20P2, 20P4, 20P7-PTA	0.75	0.75	0.2	0.75
PSD5P-21P0, 21P5, 22P3, 22P6, 41P0, 41P5, 42P3, 43P0-PTA	2.0	2.0	0.2	2.0
PSD5P-45P5, 47P5-PTA	6.0	6.0	0.2	6.0

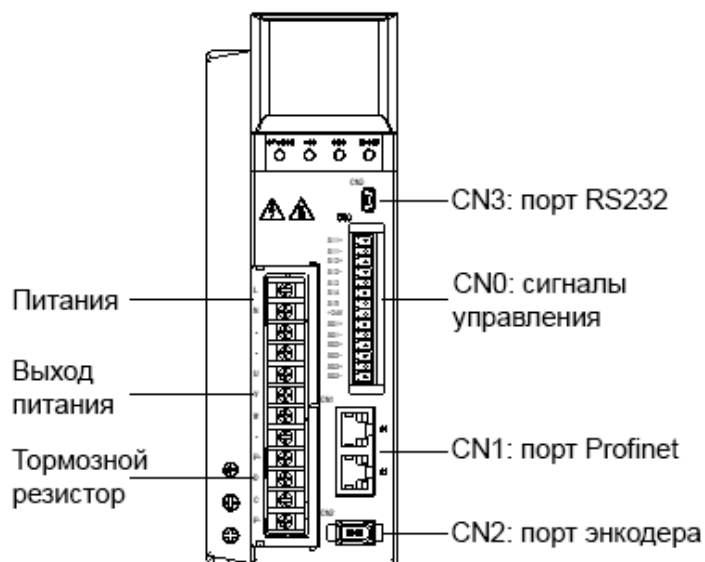
Примечание:

- (1) Не прокладывайте силовые и сигнальные провода в одном канале и не связывайте их вместе. При монтаже соблюдайте расстояние между силовым и сигнальным проводом не менее 30 см.
- (2) Для сигнальных проводов и проводов обратной связи энкодера (PG) используйте многожильный провод и многожильный экранированный кабель.
- (3) Максимальная длина монтажа: входного сигнала управления — 3 м, обратной связи PG — 20 м.
- (4) Даже при отключенном питании в сервоприводе может сохраняться высокое напряжение. Не прикасайтесь к клеммам питания временно (10 минут).
- (5) Не включайте/выключайте питание часто. При необходимости повторного включения/выключения питания выполняйте это не чаще 1 раза в 2 минуты. Из-за наличия конденсаторов в цепи питания сервопривода при включении питания протекает большой зарядный ток (время заряда 0,2 секунды). Частое включение/выключение питания приводит к ухудшению характеристик компонентов силовой цепи сервопривода.

3.1 Подключение силовой цепи

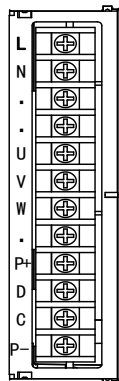
3.1.1 Расположение клемм сервопривода

В качестве примера далее рассматриваются приводы мощностью 750 Вт и ниже:



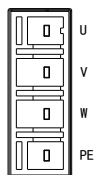
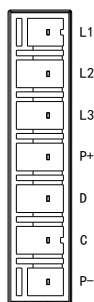
3.1.2 Клеммы силовой цепи

- PSD5P-20P1-PTA, PSD5P-20P2-PTA, PSD5P-20P4-PTA, PSD5P-20P7-PTA



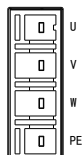
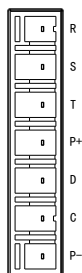
Клемма	Функция	Описание
L, N	Вход питания главной цепи	Однофазное питание, AC 200~240В, 50/60Гц
•	Свободная клемма	-
U, V, W	Клеммы двигателя	Для подключения двигателя Примечание: провод заземления находится на клемме, пожалуйста, проверьте его перед подачей питания!
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Замкнуть P+ и D, разъединить P+ и C
	Внешний тормозной резистор	Подключить тормозной резистор между P+ и C, разъединить P+ и D, P0-25=мощность, P0-26=сопротивление

- PSD5P-21P0-PTA, PSD5P-21P5-PTA, PSD5P-22P3-PTA, PSD5P-22P6-PTA



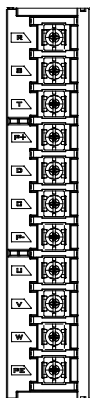
Клемма	Функция	Описание
L1, L2, L3	Вход питания главной цепи	Однофазное/трёхфазное питание, AC 200~240В, 50/60Гц: (При использовании однофазного питания подключите L1/L3, иначе это повлияет на сохранение параметров при отключении питания)
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Замкнуть P+ и D, разъединить P+ и C
	Внешний тормозной резистор	Подключить тормозной резистор между P+ и C, разъединить P+ и D, P0-25=мощность, P0-26=сопротивление
P+, P-	Клемма шины постоянного тока	Позволяет измерять напряжение на шине в реальном времени, соблюдайте осторожность
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Для подключения к двигателю

- PSD5P-41P0-PTA, PSD5P-41P5-PTA, PSD5P-42P3-PTA, PSD5P-43P0-PTA



Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Вход питания главной цепи	Трёхфазное питание AC380~440В, 50/60Гц
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Замкнуть P+ и D, разъединить P+ и C
	Внешний тормозной резистор	Подключить тормозной резистор между P+ и C, разъединить P+ и D, P0-25=мощность, P0-26=сопротивление
P+, P-	Клемма шины постоянного тока	Позволяет измерять напряжение на шине в реальном времени, соблюдайте осторожность
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Для подключения к двигателю

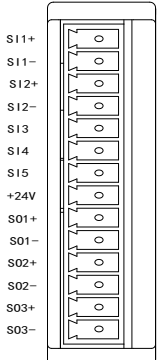
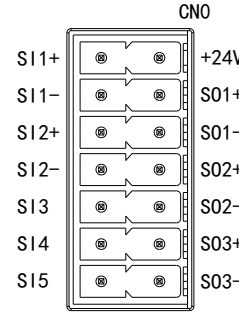
- PSD5P-45P5-PTA, PSD5P-47P5-PTA



Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Вход питания главной цепи	Трёхфазное питание AC380~440В, 50/60Гц
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Замкнуть P+ и D, разъединить P+ и C
	Внешний тормозной резистор	Подключить тормозной резистор между P+ и C, разъединить P+ и D, P0-25=мощность, P0-26=сопротивление
P+, P-	Клемма шины постоянного тока	Позволяет измерять напряжение на шине в реальном времени, соблюдайте осторожность
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Для подключения к двигателю

3.1.3 Клеммы CN0, CN2

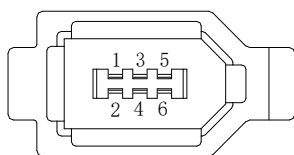
3.1.3.1 Клеммы CN0 (5 входов, 3 выхода)

Приводы мощностью 750 Вт и ниже	Приводы мощностью 1 кВт и выше
	

Наименование	Описание	Наименование	Описание
SI1+	Высокоскоростной SI+	+24B	Общий входной терминал
SI1-	Высокоскоростной SI-	SO1+	Выходной терминал
SI2+	Высокоскоростной SI+	SO1-	Выходной терминал
SI2-	Высокоскоростной SI-	SO2+	Выходной терминал
SI3	Входной терминал	SO2-	Выходной терминал
SI4	Входной терминал	SO3+	Выходной терминал
SI5	Входной терминал	SO3-	Выходной терминал

3.1.3.2 Клеммы CN2

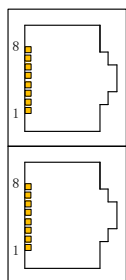
Клеммы разъёма CN2 расположены следующим образом (со стороны паяных пластин):



№	Определение
1	5 В
2	Земля
3	/
4	/
5	485-А
6	485-В

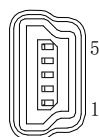
3.1.4 Коммуникационные порты

- CN1 (Profinet-интерфейс)



Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Передача данных +
2	TX-	Передача данных -
3	RX+	Приём данных +
4	-	-
5	-	-
6	RX-	Приём данных -
7	-	-
8	-	-
Крышка	PE	Экран

- CN3 (интерфейс RS232)



5-контактный трапециевидный разъем со стороны драйвера

Контакт	Наименование	Описание
1	TXD	Передача RS232
2	RXD	Приём RS232
3	Земля	Земля сигнала RS232

Примечание: Используйте специальный кабель, предоставленный компанией PROMPOWER.

Параметры связи порта RS232 по умолчанию: скорость 19200 бит/с, 8 бит данных, 1 стоп-бит, чётность.

Номер станции Modbus

Параметр	Функция	Настройка по умолчанию	Диапазон	Изменить	Эффективность
P7-10	Номер станции Modbus	1	1~255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

3.2 Классификация и назначение сигнальных клемм

3.2.1 Клеммы SI

Для подключения используйте реле или схему с транзистором с открытым коллектором. При использовании реле выберите реле для малых токов. Если реле не предназначено для малых токов, это может привести к плохому контакту.

Тип	Входной терминал	Функция
Цифровой вход	SI1~SI3	Многофункциональный входной сигнальный терминал

Назначение входных клемм по умолчанию

Терминал	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
Функция	Не распределено	Не распределено	Сигнал HOME	Не распределено	Не распределено

Оптопара (питание 24 В, SI1, SI2)		Релейный тип (питание 24 В, SI1, SI2)	
Верхнее устройство	Сервопривод	Верхнее устройство	Сервопривод
Оптопара (питание 24 В, SI3, SI4, SI5)		Релейный тип (питание 24 В, SI3, SI4, SI5)	
Верхнее устройство (PNP) Сервопривод		Верхнее устройство (PNP) Сервопривод	
Верхнее устройство (NPN) Сервопривод		Верхнее устройство (NPN) Сервопривод	

Примечание: SI1, SI2 имеют маркировку «+» и «-», общий конец SI3, SI4, SI5 — клемма «+24В».

(1) SI1/2 поддерживают подключение NPN и PNP. SI3/4/5 поддерживают подключение NPN или PNP (одновременно можно использовать только один тип).

(2) Максимально допустимые напряжение и ток для схемы с открытым коллектором следующие:

Напряжение: 30 В пост. тока (макс.)

Ток: 50 мА пост. тока (макс.)

3.2.2 Выходной сигнал SO

Тип	Выходной терминал	Функция
Оптронный выход	SO1~SO3	Многофункциональный выходной терминал

Назначение выходных клемм по умолчанию

Терминал	SO1	SO2	SO3
Функция	COIN/завершение позиционирования	ALM/авария	Не распределён

Тип оптопары		Релейный тип	
Сервопривод	Верхнее устройство	Сервопривод	Верхнее устройство

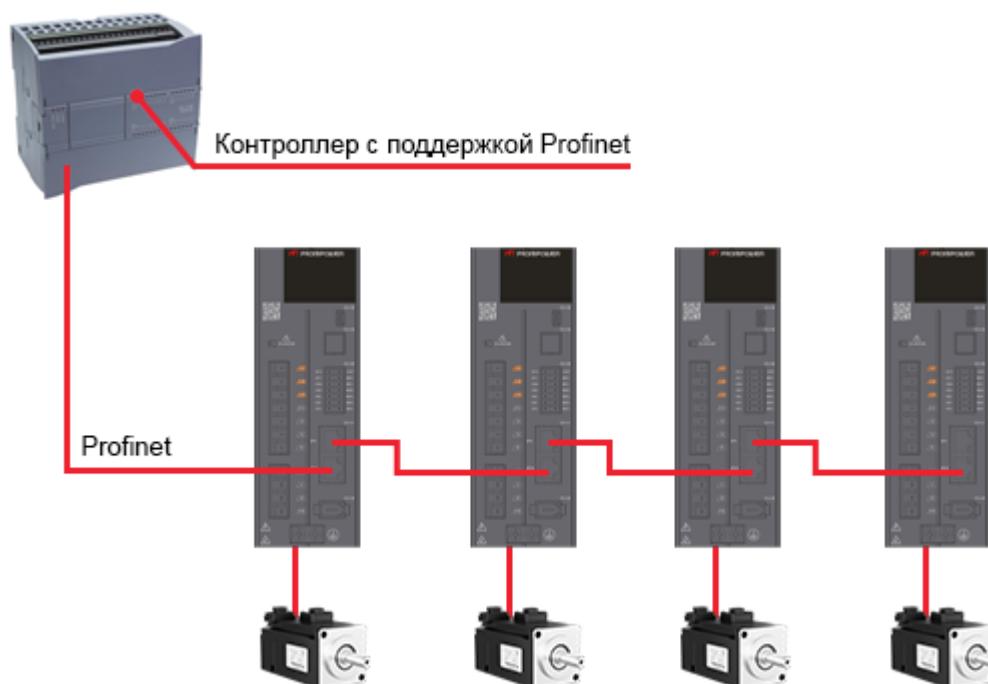
Примечание: SO1, SO2, SO3 обозначены знаками +, -.

(1) SO1-, SO2-, SO3- могут быть соединены вместе с использованием общего COM, поэтому все поддерживают подключение NPN и PNP.

(2) Максимальный ток нагрузки: все SO имеют выход 50 мА, поддерживают 24 В пост. тока, максимум не превышает 30 В пост. тока, поэтому тормозной блок необходимо переключать через промежуточное реле.

3.2.3 Связь Profinet

Profinet — это новая система связи Ethernet, Profinet интегрирует систему на основе Profibus, а также может интегрировать другие системы полевой шины. Как открытая архитектура, Profinet поддерживает линейную, звездообразную, древовидную, кольцевую и другие топологии сети и позволяет гибко добавлять или удалять узлы по мере необходимости. Способ подключения показан на следующем рисунке:

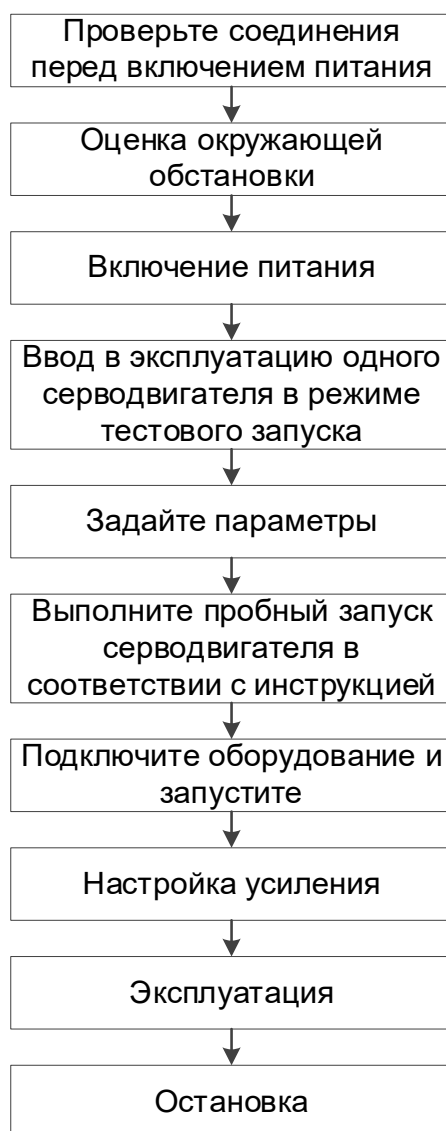


Примечание: Процесс передачи данных неизбежно подвержен влиянию окружающей электромагнитной среды, рекомендуется использовать промышленные кабели категории Cat5e, которые также можно приобрести у нашей компании.

4 Панель управления

4.1 Процедура настройки нового драйвера

Последовательность настройки нового драйвера показана на следующем рисунке:



4.1.1 Перед включением питания проверьте соединения кабелей и окружающую обстановку

1. Убедитесь, что силовой кабель, кабель энкодера и двигатель сервопривода и серводвигателя подключены нормально, а также отсутствует короткое замыкание в цепи питания. Участок кабеля не подвергается чрезмерному внешнему воздействию, а степень его изгиба находится в допустимых пределах.
2. Убедитесь, что двигатель установлен правильно.
3. Убедитесь, что двигатель и механическая часть не имеют явления смещения.

4. Убедитесь, что в рабочей среде отсутствуют посторонние предметы, такие как металлическая стружка, которые могут вызвать короткое замыкание сигнальных и силовых кабелей.

4.1.2 Подача питания

Убедитесь, что напряжение питания сервопривода находится в пределах указанного диапазона: для напряжения 220 В допустимый диапазон составляет 200–240 В, для 380 В — 380–440 В.

4.1.3 Холостой пробный запуск

При отсоединённом от механизма серводвигателе выполните пробный запуск на низкой скорости для проверки правильности вращения. Используйте режим скорости с панели управления (разомкнутый/замкнутый контур) или функцию толчкового перемещения в ПО PROMPOWER Servo.

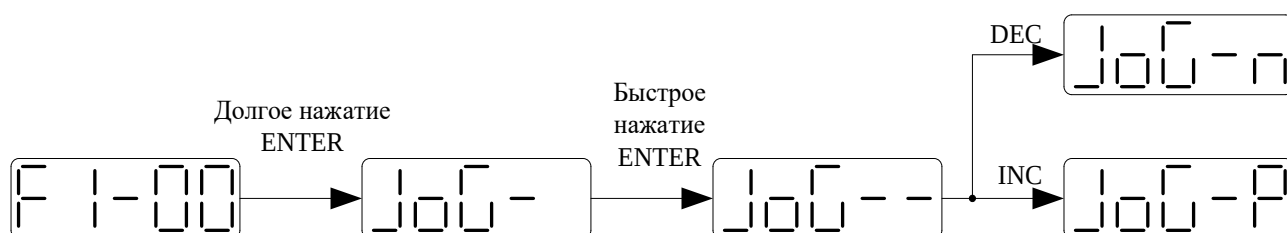
- Толчковое перемещение с панели управления (режим скорости)

Следующие действия допустимы только при отключённом сервоприводе (т.е. когда панель находится в состоянии bb).

F1-01 Пробный запуск в разомкнутом контуре через панель управления:

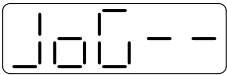
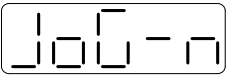


F1-00 Толчковое перемещение через панель управления.



Нажмите ENTER для включения двигателя. Во включённом состоянии нажмите INC для толчкового движения вперёд и DEC для толчкового движения назад. Нажмите STATUS/ESC для отключения функции и выхода из режима толчкового движения.

Состояние	Индикация на панели	Состояние	Индикация на панели
Индикация режима ожидания	JOG-	Прямой ход	JOG-P

Индикация включения		Обратный ход	
---------------------	---	--------------	---

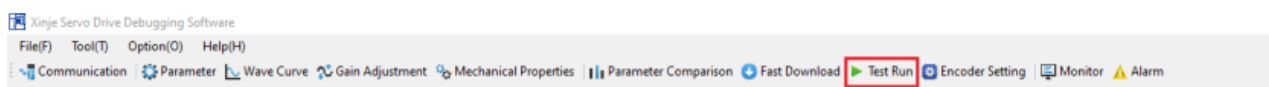
Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон настройки	Изменение	Действие
P3-18	Скорость JOG	100	1 об/мин	0~1000	Отключение сервопривода	Немедленно

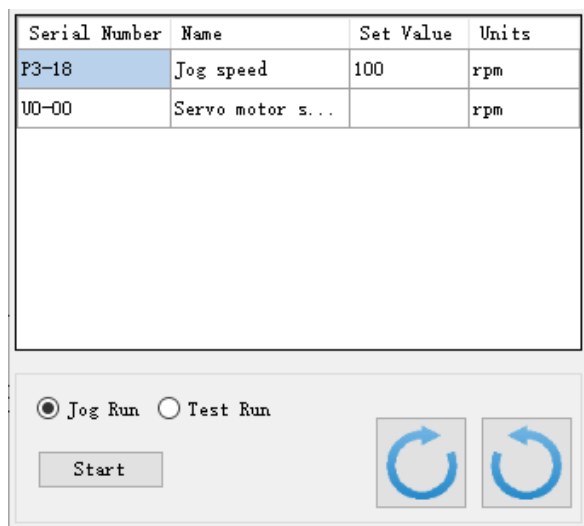
P3-18 — скорость, настроенная для толчкового движения в замкнутом контуре, которая действует только в двух режимах толчкового движения, а в других обычных режимах управления недействительна.

- Программное обеспечение сервопривода PROMPOWER Servo: толчковое движение по скорости

Откройте программное обеспечение сервопривода PROMPOWER Servo, установите скорость толчкового движения P3-18, выберите кнопку «тестовый запуск»/«толчковое движение», нажмите «старт» и выполните толчковое движение с помощью кнопок на интерфейсе.



Нажмите «Test Run» в строке меню, появится следующий экран:



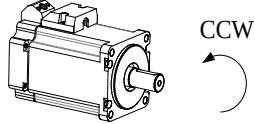
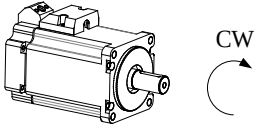
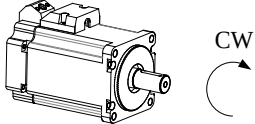
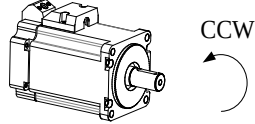
Экран в основном разделён на 5 модулей настройки:

- ① Скорость толчкового режима P3-18: определяет скорость вращения двигателя в режиме [точка].
- ② Режим толчкового движения: замкнутый контур толчкового режима.
- ③ Режим тестового запуска: разомкнутый контур толчкового режима.
- ④ Старт: Активация в толчковом режиме.
- ⑤ Вперёд/назад: заставляет двигатель вращаться вперёд или назад.

4.1.4 Направление вращения двигателя

Наблюдайте за направлением вращения серводвигателя. Если оно противоположно требуемому, отключите сервопривод, установите параметр P0-05 в значение 0 или 1, затем повторно подайте питание для вступления изменений в силу.

Пользователь может изменить направление вращения серводвигателя через параметр P0-05. «Прямое вращение» двигателя соответствует «вращению против часовой стрелки», а «обратное» — «по часовой стрелке». (Направление определяется при взгляде на вал двигателя)

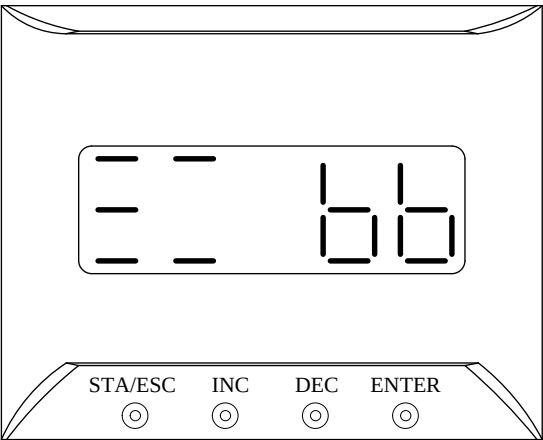
Режим	Вращение вперёд	Вращение назад	Настройка P0-05
Стандартная настройка CCW — вращение вперёд			P0-05=0
Режим реверса CW — вращение вперёд			P0-05=1

Связанный параметр

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменить	Эффективность
P0-05	Определение направления вращения 0 — прямой режим 1 — обратный режим	0	—	0~1	Сервопривод bb	Повторное включение питания

4.2 Панель и статус

4.2.1 Описание операционной панели

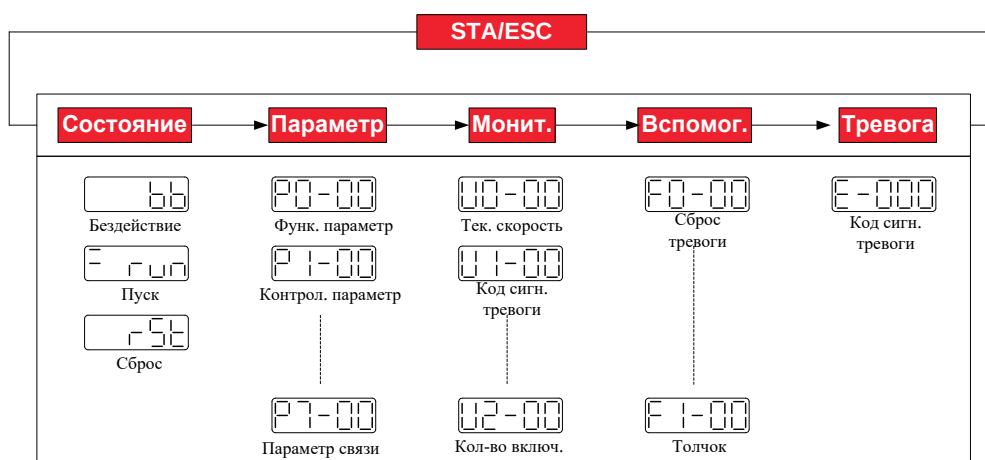
	Кнопка	Операция
	STA/ESC	Короткое нажатие: переключение состояния, возврат состояния
	INC	Короткое нажатие: Отображаемые данные увеличиваются Длительное нажатие: Отображаемые данные увеличиваются непрерывно
	DEC	Короткое нажатие: Отображаемые данные уменьшаются Длительное нажатие: Отображаемые данные уменьшаются непрерывно
	ВВОД	Короткое нажатие: переключение. Длительное нажатие: Установка и просмотр параметров.

При самотестировании панели все цифровые индикаторы и пять десятичных точек одновременно загораются на одну секунду.

4.2.2 Работа с кнопками

Переключением базового состояния панели оператора можно отображать режим работы, установку параметров, выполнение вспомогательных функций и состояние аварии. После нажатия клавиши STA/ESC состояния переключаются в порядке, показанном на следующем рисунке.

Состояние: ВВ означает, что сервосистема находится в режиме ожидания. Run означает, что сервосистема работает. RST означает, что сервосистему необходимо повторно включить.

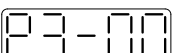
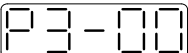
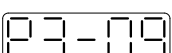
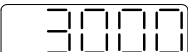


- Установка параметров Рх-хх: первая Х обозначает номер группы, а последние две Х — порядковый номер параметра в группе.
- Мониторинг состояния Ух-хх: первая Х обозначает номер группы, а последние две Х — номер параметра в группе.

- Вспомогательная функция Fx-xx: первый X обозначает номер группы, а последние два X — номер параметра в группе.
- Состояние аварии E-xxx: первые два X обозначают категорию аварии, а последний x — подкатеорию в рамках категории.

Пример настройки параметра

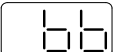
На примере изменения параметра P3-09:

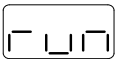
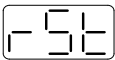
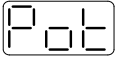
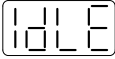
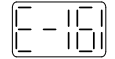
Шаг	Дисплей панели	Используемые кнопки	Операции
1		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нет операции
2		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нажмите STA/ESC
3		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нажмите INC три раза для отображения P3-00
4		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нажмите ENTER, последний 0 начнёт мигать
5		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нажмите INC 9 раз
6		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Длительное нажатие ENTER для отображения значения P3-09
7		STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	Нажмите INC, DEC, ENTER для увеличения, уменьшения или переключения; после изменения длительно нажмите ENTER для подтверждения
8	КОНЕЦ		

Примечание: Если заданное значение параметра выходит за допустимый диапазон, драйвер не примет установленное значение и выдаст ошибку E-021 (превышение допустимого значения параметра). Обычно это происходит при записи параметров в драйвер через связь с верхним уровнем.

4.2.3 Отображение состояния

Отображаемое содержимое упрощённого кода панели

Код	Содержание
	Режим ожидания Состояние серво OFF. (Двигатель находится в обесточенном состоянии)

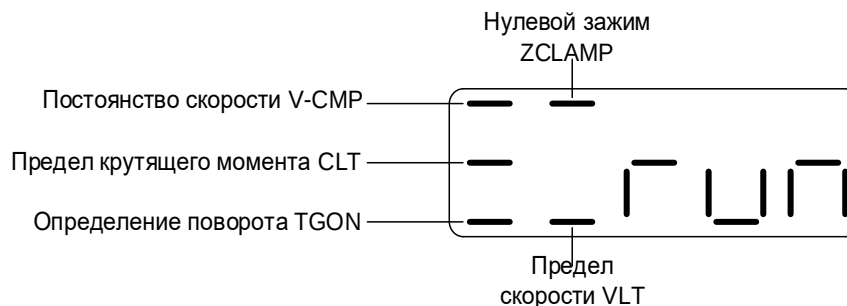
Код	Содержание
	В работе Состояние включения сервопривода. (Двигатель находится в режиме онлайн)
	Требуется сброс Необходимо повторное включение сервопривода
	Запрещено движение вперёд Состояние P-OT ON.
	Запрещено движение назад Состояние N-OT ON.
	Режим управления 2 не используется.
	В данный момент панель находится в аварийном состоянии, которое необходимо сбросить. Подробную информацию см. в разделе 11.2.

4.2.4 Отображение статуса в каждом режиме работы

При включении питания панель отображает данные в соответствии с настройками параметра P8-25.

Параметр	Наименование сигнала	Значение по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Применить
P8-25	Настройка отображения на панели	0	Все	0: стандартное отображение, при включении отображается 'bb' или 'run' 1: отображение значения U0-00, обратная связь по скорости, единица измерения об/мин 2: отображение значения U0-07, обратная связь по моменту, единица измерения %	В любое время	Повторное включение питания

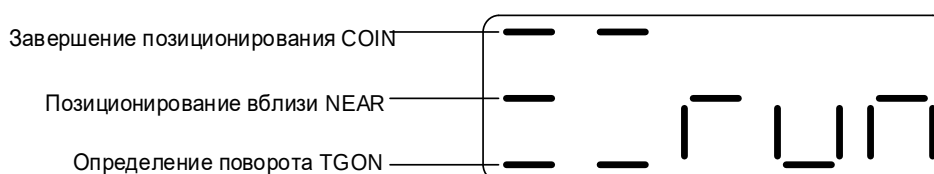
Режим управления скоростью и моментом



Содержимое цифрового дисплея

Цифровые данные	Отображаемое содержимое
P5-39 Детектирование одинаковой скорости (/V-CMP)	Когда фактическая скорость двигателя совпадает с заданной скоростью, включите индикатор. Ширина зоны обнаружения сигнала совпадения скоростей: P5-04 (Единица измерения: об/мин)
P5-42 Ограничение момента (/CLT)	При управлении скоростью, когда момент превышает установленное значение, включите индикатор. Внутреннее ограничение момента в прямом направлении: P3-28 Внутреннее ограничение момента в обратном направлении: P3-29
P5-40 Обнаружение вращения (/TGON)	P5-03 (Единица измерения: об/мин) Когда скорость двигателя превышает скорость вращения, включите индикатор. Скорость обнаружения вращения: P5-03 (Единица измерения: об/мин)
P5-31 Нулевой зажим (/ZCLAMP)	Когда сигнал нулевого зажима начинает действовать, включите индикатор.
P5-43 Ограничение скорости (/VLT)	При превышении скорости установленного значения в режиме управления моментом включите индикатор. Предел скорости вперед в режиме управления моментом: P3-16. Предел скорости назад: P3-17.

Режим позиционного управления



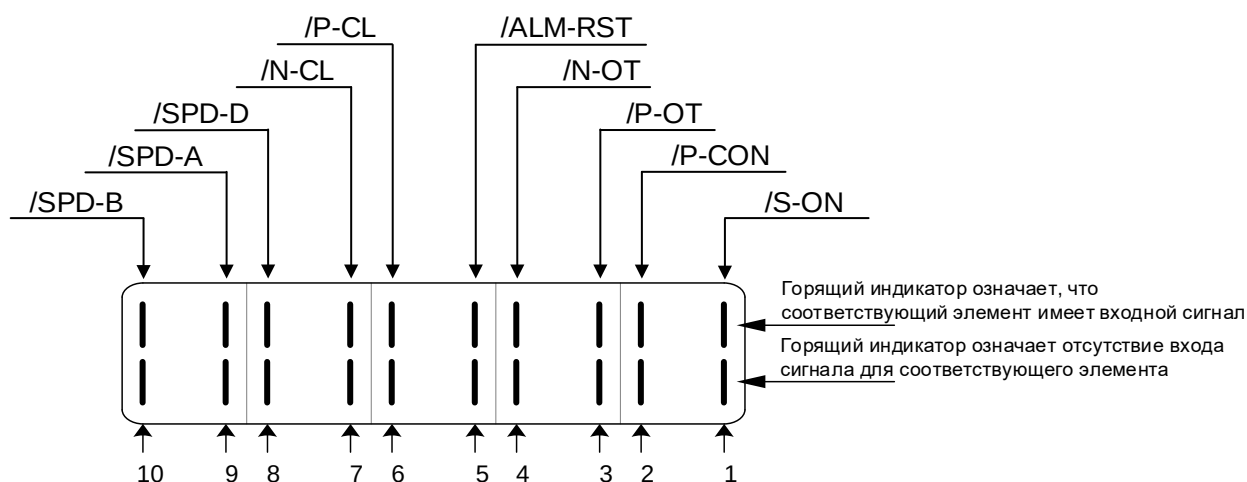
Содержимое цифрового дисплея

Цифровые данные	Отображаемое содержимое
P5-38	В режиме позиционного управления, когда заданная позиция

Завершение позиционирования(/COIN)	совпадает с фактической, включите индикатор. Ширина завершения позиционирования: P5-00 (Единица: Импульс команды)
P5-46 Близко (/NEAR)	В режиме позиционного управления, когда заданная позиция совпадает с фактической, включите индикатор. Ширина сигнала близости: P5-06
P5-40 Обнаружение вращения (/TGON)	Когда скорость двигателя превышает скорость вращения, включите индикатор. Скорость обнаружения вращения: P5-03 (Единица: об/мин)

4.2.5 Группа параметров мониторинга U

U0-21 Статус входного сигнала



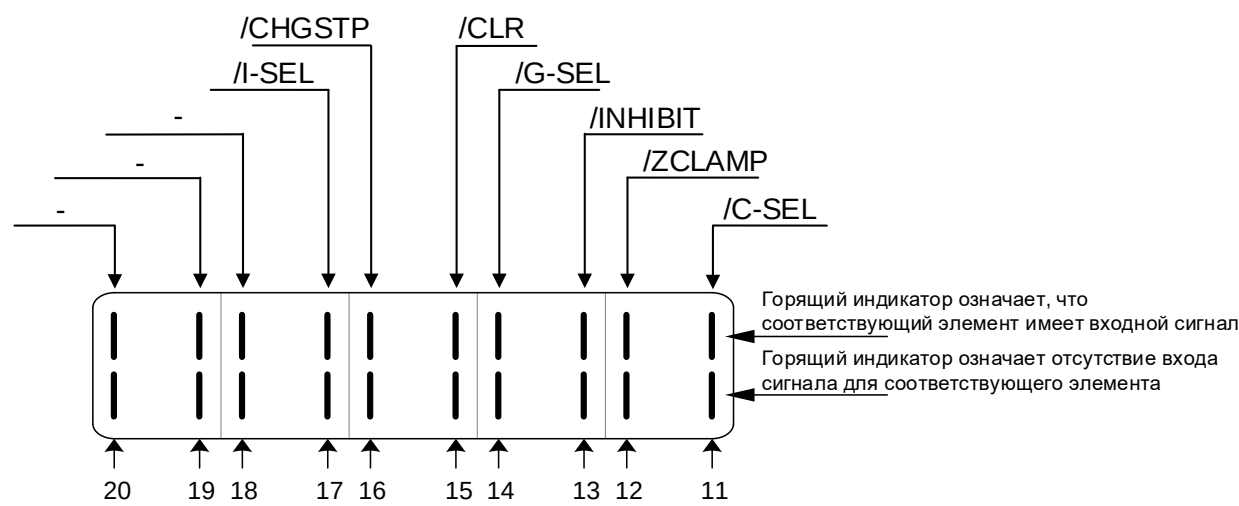
U0-21 Распределение входного сигнала 1

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
1	/S-ON разрешение серво	2	/P-CON команда пропорционального действия
3	/P-OT запрет прямого хода	4	/N-OT запрет обратного хода
5	/ALM-RST сброс аварии	6	/P-CL внешнее ограничение момента в прямом направлении
7	/N-CL внешнее ограничение момента в обратном направлении	8	/SPD-D выбор внутренней скорости
9	/SPD-A выбор внутренней скорости	10	/SPD-B выбор внутренней скорости

Примечание: При чтении через коммуникацию двоичные числа читаются справа налево и соответствуют положению сигналов /S-ON, /P-CON, где 0 означает отсутствие входного сигнала, а 1 — наличие входного сигнала. Пример: 0x0001 означает наличие сигнала /S-ON, 0x0201 означает наличие сигналов /S-ON и /SPD-B.



U0-22 Статус входного сигнала



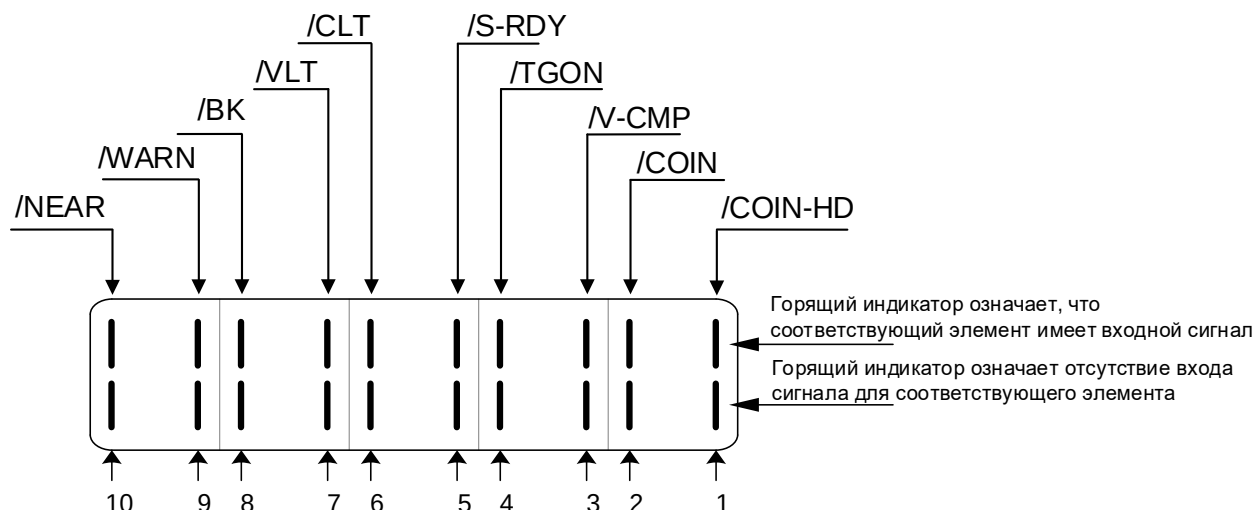
U0-22 Распределение входного сигнала 2

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
11	/C-SEL выбор режима управления	12	/ZCLAMP нулевой зажим
13	/INHIBIT запрет импульсов команд	14	/G-SEL переключение усиления
15	/CLR сброс импульсов	16	/CHGSTP смена шага
17	/I-SEL переключение инерции	18	Резерв
19	Резерв	20	Резерв

Примечание: При чтении через коммуникацию двоичные числа, читаемые справа налево, соответствуют положению сигналов / C-SEL, / ZCLAMP: 0 означает, что сигнал положения не подан, 1 означает, что сигнал положения подан. Пример: 0x0001 означает, что подан сигнал / C-SEL, 0x0041 означает, что подан сигнал / C-SEL и / G-SEL.

Примечание: «—» зарезервировано для целей отображения и не представляет какой-либо сигнал. Этот бит статуса остаётся равным 0.

U0-23 Статус выходного сигнала

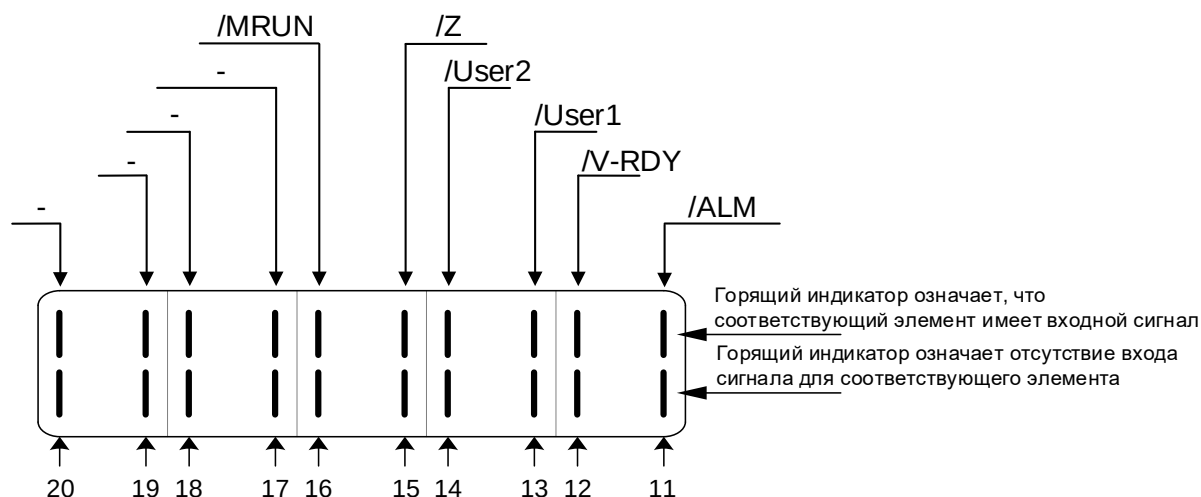


U0-23 Распределение выходного сигнала 1

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
1	Удержание завершения позиционирования (/COIN_HD)	2	Завершение позиционирования (/COIN)
3	Обнаружение одинаковой скорости (/V-CMP)	4	Обнаружение вращения (/TGON)
5	Готовность (/S-RDY)	6	Ограничение крутящего момента (/CLT)
7	Обнаружение ограничения скорости (/VLT)	8	Блокировка тормоза (/BK)
9	Предупреждение (/WARN)	10	Выходной сигнал приближения (/NEAR)

Примечание: При чтении через коммуникацию двоичные числа, считанные справа налево, соответствуют позициям сигналов /COIN_HD, /COIN. 0 означает, что сигнал позиции не выводится, 1 — что сигнал позиции выведен. Пример: 0x0001 означает, что выведен сигнал /COIN_HD, 0x0201 — что выведены сигналы /COIN_HD и /NEAR.

U0-24 Статус выходного сигнала



U0-24 Распределение выходного сигнала 2

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
11	Авария (/ALM)	12	Достижение скорости (/V-RDY)
13	Пользовательский выход 1	14	Пользовательский выход 2
15	Фаза /Z	16	Сигнал /MRUN
17	Зарезервировано	18	Зарезервировано
19	Зарезервировано	20	Зарезервировано

Примечание: При чтении состояния через связь двоичные числа соответствуют позициям /ALM справа налево. 0 означает отсутствие входного сигнала позиции, 1 — наличие входного сигнала позиции. Пример: 0x0001 указывает на наличие выхода /ALM, а 0x0041 — на наличие выходов /ALM и /custom output 2.

Примечание: «—» зарезервировано для целей отображения и не представляет какой-либо сигнал. Этот бит статуса остаётся равным 0.

Состояние выходного сигнала U4-18

SI1	SI2	SI3	Дисплей U4-18
1	0	0	0x0001
0	1	0	0x0002
1	1	0	0x0003
0	0	1	0x0004

...	...	...	...
-----	-----	-----	-----

Примечание: U4-18 отображает программное эффективное состояние терминала SI, что означает, что только после настройки функции соответствующего терминала высокий уровень входа терминала будет отображаться на U4-18. Например, SI1 не имеет никакого функционального назначения, и даже если аппаратное обеспечение устанавливает SI1 на высокий уровень, 0-й бит U4-18 не будет отображать 1. (Поддерживается для версий прошивки 3790 и выше)

Состояние выходного сигнала U4-19

SO1	SO2	SO3	Отображение U4-19
1	0	0	0x0001
0	1	0	0x0002
1	1	0	0x0003
0	0	1	0x0004
...	...	...	...

Примечание: U4-19 отображает программное активное состояние терминала SO, что означает, что только после настройки функции соответствующего терминала высокий уровень входа терминала будет отображаться в U4-19. Например, SO1 не имеет назначенной функции, и даже если аппаратно установить SO1 в высокий уровень, 0-й бит U4-19 не отобразит 1. (Поддерживается для версий прошивки 3790 и выше)

4.2.6 Параметры вспомогательных функций группы F

F0-XX

Код функции	Описание
F0-00	Сброс аварии
F0-01	Сброс на заводские настройки
F0-02	Сброс позиционного смещения

1. Сброс аварии (параметр F0-00)

При возникновении неисправности автоматически отображается статус аварии E-XXX с номером аварии. Если неисправность отсутствует, статус аварии не отображается.

В аварийном состоянии запись значения 1 в F0-00 через панель управления позволяет сбросить неисправность.

При возникновении аварии сначала устраните её причину, затем сбросьте



аварию. Если авария сервопривода вызвана отключением питания сервопривода, сбрасывать аварию не требуется.

2. Восстановление параметров до заводских значений (параметр F0-01)

Сначала отключите сервопривод, затем выполните сброс к заводским настройкам следующим образом:

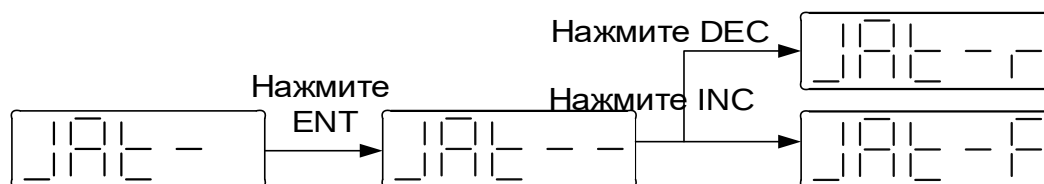
После установки F0-01=1 и подтверждения нажатием Enter сброс параметров к заводским настройкам завершён, повторное отключение питания не требуется.

3. Идентификация инерции через панель (параметр F0-07)

Перед идентификацией инерции используйте функцию толчкового режима F1-00 для проверки направления вращения сервопривода. В начале идентификации инерции начальное направление работы сервопривода определяется кнопками INC или DEC!

Если сервопривод вибрирует при адаптивных параметрах по умолчанию, сначала переключитесь в режим адаптации для больших инерций (P2-03.3=1), чтобы обеспечить плавную работу сервопривода перед выполнением идентификации инерции!

Когда сервопривод находится в состоянии bb, введите параметр F0-07 для отображения:



Подробные шаги см. в разделе 10.2.4.

4. Самонастройка внешней команды с панели (параметр F0-08)

Подробные шаги см. в разделе 10.4.5.

5. Самонастройка внутренней команды с панели (параметр F0-09)

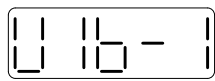
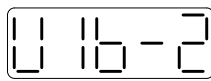
Подробные шаги см. в разделе 10.4.4.

6. Подавление вибраций с панели (параметры F0-10, F0-11)

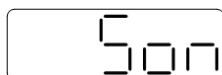
Режим	Отображение	Изменённые параметры
Режим 1	Виб-1	Изменяются только параметры, связанные с подавлением вибрации.
Режим 2	Виб-2	Изменяются параметры подавления вибрации и коэффициент усиления контура скорости.

Порядок действий:

1. Войдите в режим автонастройки F0-10, на панели отобразится vib-1, или введите F0-11, на панели отобразится vib-2.

 или 

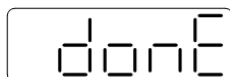
2. Нажмите ENTER, на панели отобразится Son и будет мигать, включите разрешение вручную.



3. После включения разрешения на панели отобразится tune и будет мерцать, начнётся процесс автонастройки.



4. Верхнее устройство начнёт отправлять импульсы, затем отобразится done и будет мерцать.

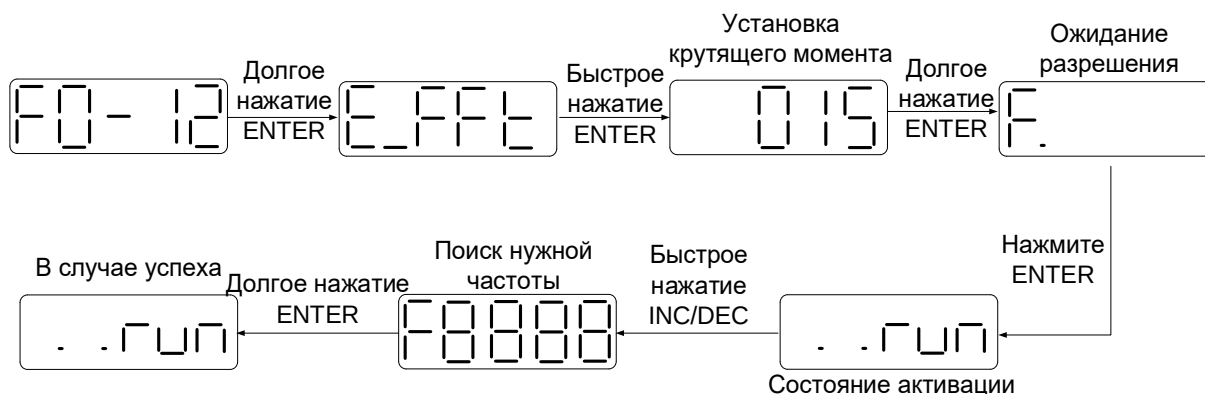


5. Нажмите STA/ESC для выхода.

Параметры подавления вибрации автоматически записываются во вторую и первую выемки (при наличии только одной точки вибрации предпочтение отдаётся второй выемке). Подробности о связанных параметрах приведены в разделе 10.7.7 «Фильтр-выемка».

7. Подавление вибрации с панели (быстрое БПФ) (параметры F0-12)

Данная функция позволяет анализировать механические характеристики через параметр F0-12 на панели управления сервопривода, определять частоту механического резонанса и реализовывать подавление вибраций.

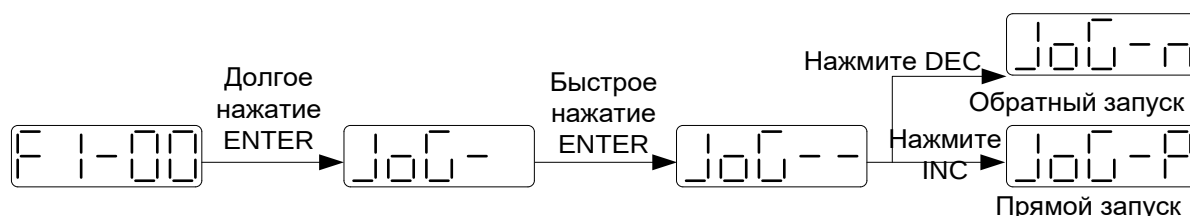


F1-XX

Код функции	Описание
F1-00	Режим толчкового движения
F1-01	Тестовый режим
F1-02	Коррекция нуля текущей выборки
F1-05	Разрешение с панели
F1-06	Сброс позиции абсолютного энкодера

1. Режим толчкового движения (F1-00)

Перед входом в режим толчкового движения убедитесь, что вал двигателя не соединён с механизмом и привод находится в режиме холостого хода ВВ!



При толчковом движении в управлении участвуют такие параметры, как коэффициент усиления, и оптимальные настройки могут быть определены исходя из условий эксплуатации.

P3-18	Скорость толчкового движения					
	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Подходящий режим	Изменение	Действие
	1 об/мин	100	0~1000	Режим толчкового движения	Сервопривод выключен	Немедленно

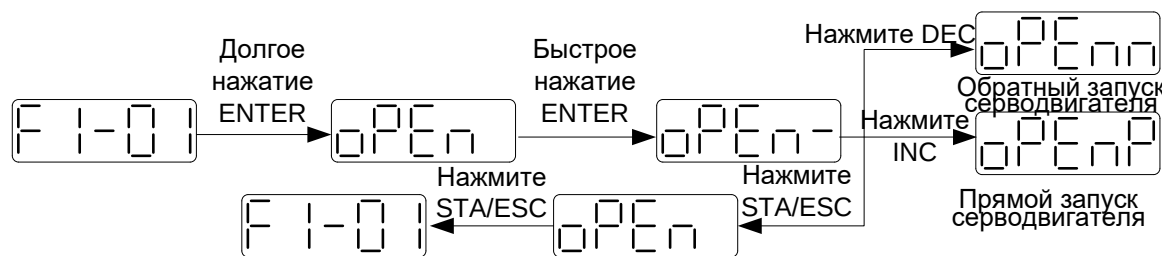
2. Тестовый режим (F1-01)

Перед входом в тестовый режим убедитесь, что вал двигателя не соединён с механизмом!

При подключении сервопривода к неоригинальному энкодеру или силовому кабелю необходимо сначала войти в режим тестового запуска, чтобы убедиться в правильности подключения клемм энкодера или силовых клемм.

Тестовый запуск в основном проверяет силовой кабель и кабель обратной связи энкодера, чтобы определить, нормально ли выполнено подключение. Следуя

приведённым ниже действиям, двигатель сможет нормально выполнять вращение в прямом и обратном направлении. Если вал двигателя вибрирует или драйвер выдаёт аварийный сигнал, немедленно отключите питание и повторно проверьте схему подключения.



3. Коррекция нуля выборки тока (F1-02)

При самопроизвольном обновлении сервопривода или неравномерной работе двигателя после длительного времени рекомендуется автоматически отрегулировать смещение измерения тока. Когда привод находится в режиме ожидания bb, необходимо выполнить следующие действия.



Нажмите клавишу START/ESC для выхода из этой функции и повторного включения питания.

4. Разрешение панели управления (F1-05)

Параметр	Имя сигнала	Установка	Значение	Изменение	Действие
P0-03	Режим разрешения	0	Не разрешено	Сервопривод выключен	Немедленно
		1	Разрешение через ввод/вывод		
		2	Программное разрешение (F1-05 или связь)		
		3 (по умолчанию)	Разрешение через полевую шину (модели с поддержкой шины движения)		
Установите P0-03=2 F1-05 = 0: отмена разрешения, переход в статус bb. F1-05 = 1: принудительное разрешение, сервопривод в статусе RUN.					

Примечание: После повторного включения питания принудительное разрешение станет недействительным.

Если пользователь хочет включить разрешение сразу после подачи питания, и оно должно оставаться активным после отключения питания, установите P5-20 в значение n.0010. (Действует при P0-03=1)

5. Сброс числа оборотов абсолютного энкодера (F1-06)

Сначала отключите сервопривод, затем очистите обороты абсолютного энкодера. Порядок действий следующий:

Запись значения 1 в параметр F1-06 через панель управления позволяет очистить обороты абсолютного энкодера.

Запись значения 1 в шестнадцатеричный адрес 0x2106 через Modbus RTU очищает количество оборотов (состояние сервопривода bb вступает в силу, после очистки запишите 0x2106 в 0).

Запись значения 3 в параметр F1-06 через панель управления позволяет выполнить калибровку нуля абсолютного энкодера.

Для калибровки нулевой точки запишите значение 3 в шестнадцатеричный адрес 0x2106 через Modbus RTU (состояние сервопривода bb вступает в силу, после очистки запишите 0x2106 в 0).

5 Работа сервосистемы

5.1 Выбор и переключение режимов управления

5.1.1 Выбор режима управления

Серво может выбрать 3 режима управления для удовлетворения различных потребностей управления. (P0-00=0 вступает в силу)

Пользовательский параметр		Режим управления	Задание
P0-01	1	Управление моментом (внутренняя установка)	5.4.1
	3	Управление скоростью (внутренняя установка)	5.4.2
	5	Управление положением (внутренняя команда позиции)	5.3.3

Позиционное управление заключается в подаче импульсной последовательности на сервоузел и перемещении в целевую позицию. Позиционная команда может задаваться комбинацией внешнего импульсного ввода, общего числа внутренних позиционных команд и ограничения скорости. Позиция контролируется количеством входных импульсов, а скорость — частотой входных импульсов. В основном используется в случаях, требующих позиционного управления, таких как манипулятор, шлифовальный станок, гравировальный станок, станок с ЧПУ и т. д.

Управление скоростью — это регулирование скорости механизма по командному сигналу скорости. Сервоусилитель может быстро и точно управлять механической скоростью по командному сигналу скорости, заданному цифровым сигналом, аналоговым напряжением или через интерфейс связи.

Управление моментом заключается в регулировании выходного момента двигателя по команде момента. Команда момента может задаваться цифровым сигналом, аналоговым напряжением или через интерфейс связи. Ток серводвигателя линейно связан с моментом, поэтому управление током позволяет реализовать управление моментом. Режим управления моментом в основном применяется в устройствах с жёсткими требованиями к механическим напряжениям в материале, например, в системах управления натяжением типа намоточных и разматочных устройств. Уставка момента должна обеспечивать, чтобы механические напряжения в материале не зависели от изменения радиуса намотки.

5.1.2 Переключение режимов управления

Переключение режима управления означает, что при включённом сервоприводе (когда на панели отображается run), рабочий режим сервопривода можно переключать между режимом 1 и режимом 2 с помощью внешнего входного сигнала /C-SEL.

Связанный параметр

Параметр	Название	Установка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменение	Эффективность
P5-30	/C-SEL	n.0000	Все	Для переключения режима управления	В любое время	Немедленно
Диапазон параметров n.0000-001A может быть распределён на другие входные клеммы через P5-30. Если требуется переключение режима управления через входной сигнал SI2, установите P5-30 в значение n.0002/0012. Подробности аппаратного подключения см. в разделе 3.2.2.						

Установка параметров	Состояние входа клеммы сигнала/C-SEL	Логика клеммы сигнала/C-SEL	Режим управления
P5-30=n.0000	Не требуется внешний входной сигнал	Недействительно	Режим управления, заданный параметром P0-01
P5-30=n.000□	На клемму SI□ не подаётся сигнал		
P5-30=n.001□	На вход терминала SI□ подаётся сигнал		
P5-30=n.0010	Не требуется входной сигнал с внешнего терминала	Действительно	Режим управления, заданный параметром P0-02
P5-30=n.000□	На вход терминала SI□ подаётся сигнал		
P5-30=n.001□	На вход терминала SI□ не подаётся сигнал		

5.2 Настройка базовой функции

5.2.1 Операция толчкового режима

Операция толчкового режима должна быть выполнена после подключения питания и перед онлайн-наладкой. Её цель — убедиться, что сервосистема работает нормально без аномальных вибраций, посторонних звуков и других проблем. Толчковый режим можно выполнять через параметры группы F на панели или через ПО для отладки PROMPOWER Servo.

Пошаговая операция делится на два режима: пошаговый режим и пробный режим. Пошаговый режим — это замкнутый контур управления, пробный режим — разомкнутый контур. Общий порядок: сначала пробный режим, затем пошаговый. Оба режима работают только при отключённом сервоприводе (т.е. когда панель показывает BB).

Связанный параметр

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Вступает в силу
P3-18	Скорость JOG	100	1 об/мин	0~1000	Сервопривод bb	Немедленно

P3-18 — скорость пошагового режима с замкнутым контуром, действует только в двух пошаговых режимах; в остальных нормальных режимах управления не применяется.

1. Пошаговый режим с панели

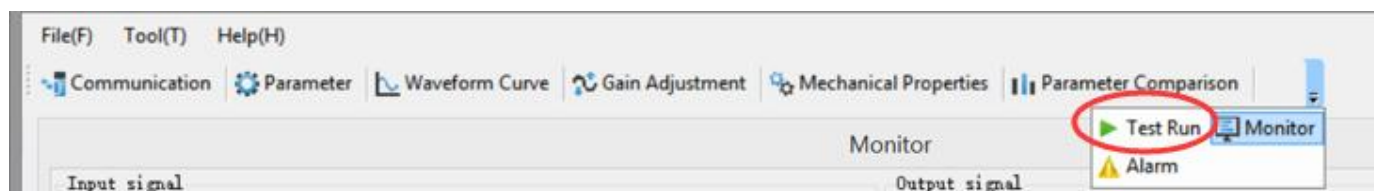
Связанный параметр

Код функции	Значение	Пояснение
F1-00	Режим JOG	JOG-режим в замкнутом контуре
F1-01	Пробный режим	Пробный режим в разомкнутом контуре

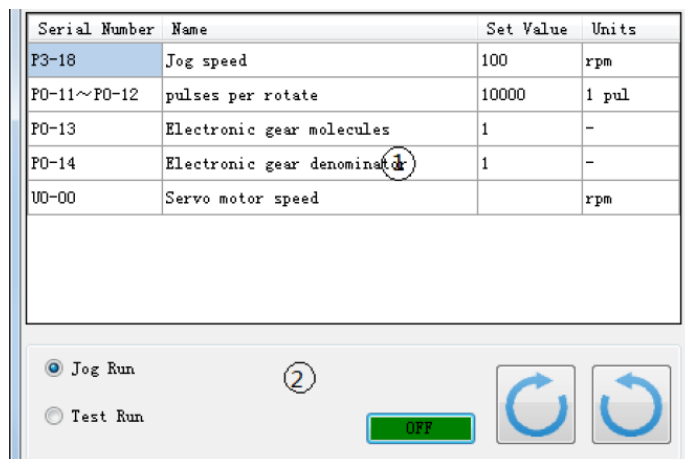
Шаги пошаговой операции через панель

Убедитесь, что операция F1-01 в разомкнутом контуре не вызывает проблем, затем выполните операцию F1-00 в замкнутом контуре. Подробное описание работы с панелью см. в разделе 4.4.2.

2. Ручное перемещение через ПО PROMPOWER Servo



Нажмите кнопку тестового запуска в меню:



Скорость толчкового режима P3-18: скорость двигателя в толчковом режиме.

Jog run (Толчковый режим): пошаговая работа в замкнутом контуре.

Test run (Тестовый запуск): пошаговая работа в разомкнутом контуре.

ВКЛ/ВЫКЛ: включение толчкового режима.



: вращение вперед и вращение назад (реверс).

Этапы ручного перемещения через PROMPOWER Servo

Откройте ПО PROMPOWER Servo, установите скорость ручного перемещения P3-18, выберите кнопку тестового запуска/ручного перемещения, нажмите ON. Затем нажмите кнопку вперед или назад для запуска.

5.2.2 Настройка разрешения сервопривода

Сигнал разрешения сервопривода фактически означает, что серводвигатель находится под напряжением. Когда сигнал разрешения сервопривода неактивен, двигатель не может работать без питания. Режим включения может управляться сигналом внешнего терминала или через связь с верхним уровнем управления.

Связанный параметр

Параметр	Наименование	Установка	Значение	Изменение	Вступает в силу
P0-03	Режим разрешения (Enable mode)	0	Не включено (разрешение отключено)	Сервопривод bb	Немедленно
		1	Разрешение по I/O (/S-ON)		
		2	Разрешение программно (F1-05 или включение программой)		
		3 (по умолчанию)	Разрешение по Fieldbus		

Параметр	Наименование	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменение	Вступает в силу
P5-20	/S-ON	n.0001	Все	Сигнал разрешения сервопривода	В любое время	Немедленно

1. Принудительное включение

При P0-03=2 принудительное включение F1-05 может вступить в силу, при этом принудительное включение сбрасывается после повторного включения питания.

F1-05 можно записать значение 1 в шестнадцатеричный адрес 0x2105 через протокол ModbusRTU или установить в 1 через панель управления.

2. Включение при подаче питания

Настройка параметров P0-03 = 1 (по умолчанию), P5-20 = n.0010.

Данный режим настройки позволяет перевести сервосистему в разрешённое состояние сразу после подачи питания, без управления через внешние терминалы, и состояние разрешения сервопривода сохраняется при повторном включении питания.

3. Разрешение управления через внешний терминал SI

При установке P0-03 = 1 активируется управление разрешением через внешний терминал.

Настройка параметров: P0-03 = 1 (по умолчанию), P5-20 = n.000□/n.001□.

□ обозначает номер терминала SI, например, P5-20 = n.0001 (по умолчанию) означает управление разрешением через терминал SI1.

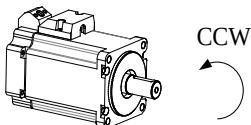
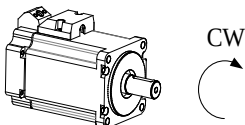
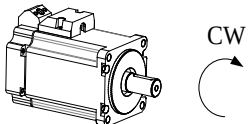
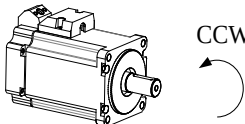
Предусловие	Состояние настройки параметра	Состояние входного сигнала клеммы /S-ON	Логика сигнала клеммы /S-ON	Состояние сервопривода
P0-03=1	P5-20=n.000□	На клемме SI□ нет входного сигнала	Некорректно	На панели отображается ВВ, сервопривод не активирован
	P5-20=n.001□	На клемме SI□ есть входной сигнал		
	P5-20=n.000□	На клемме SI□ есть входной сигнал	Корректно	На панели отображается run, сервопривод активирован
	P5-20=n.001□	На клемме SI□ нет входного сигнала		

5.2.3 Переключение направления вращения

Связанный параметр

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Эффективность
P0-05	Определение направления вращения 0- прямой режим 1- обратный режим	0	-	0~1	Сервопривод bb	Повторное включение питания

Пользователь может изменить направление вращения серводвигателя через параметр P0-05. Установлено, что «прямое вращение» двигателя — это «вращение против часовой стрелки», а «обратное вращение» — «вращение по часовой стрелке». (Все виды с оси двигателя)

Режим	Прямое вращение	Обратное вращение	Настройка P0-05
Стандартная настройка CCW — прямое вращение			P0-05=0
Обратный режим CW — прямое вращение			P0-05=1

5.2.4 Режим остановки

Останов сервопривода может быть разделен на инерционный останов и останов с торможением в зависимости от режима остановки. Ниже поясняется режим остановки сервопривода.

Режим отключения	Инерционная остановка	Остановка с замедлением
Принцип остановки	Сервопривод не активирован, серводвигатель не запитан, происходит свободное замедление до 0. Время замедления зависит от механической инерции, трения оборудования и т. д.	Сервопривод выдаёт тормозной момент в обратном направлении, двигатель быстро замедляется до 0.
Особенности остановки	Преимущества: плавное замедление, малые механические воздействия, малые механические воздействия Недостаток: медленный процесс замедления	Преимущества: короткое время замедления Недостаток: механические воздействия

В зависимости от различных сценариев остановки сервопривода, она может быть разделена на останов при отключении сервоуправления, аварийный останов и останов по превышению допустимого перемещения.

1. Останов при отключении сервоуправления и аварийный останов

• Связанный параметр

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P0-30	Таймаут остановки	20000	1 мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P5-03	Скорость детектирования вращения	50	об/мин	0~10000	В любое время	Немедленно
P0-27	Режим остановки при отключении сервопривода	0	-	0/2	Сервопривод bb	Немедленно
P0-29	Режим аварийной остановки	2	-	0/2	Сервопривод bb	Немедленно

Параметр	Значение	Значение параметра
P0-27/P0-29	0	Инерционный останов с сохранением состояния инерционного движения после остановки.
	2	Останов с торможением и сохранением состояния инерционного движения после остановки.

Примечание:

1) Режим остановки при отключении сервоуправления (P0-27)

① При P0-27=0, если происходит отключение сервопривода, двигатель начинает останавливаться по инерции без генерации аварии.

② При P0-27=2, если происходит отключение сервопривода, двигатель начинает останавливаться по инерции до достижения скорости ниже значения P5-03, после чего переходит в свободную остановку. Одновременно сервопривод отсчитывает время этапа инерционной остановки. Если время превысит значение P0-30, а скорость двигателя не снизится ниже P5-03 в процессе инерционной остановки, будет сгенерирована авария E-262.

2) Метод остановки при аварии сервопривода (P0-29)

① При P0-29=0, если возникает авария сервопривода, двигатель начинает останавливаться по инерции.

② При P0-29=2, при возникновении аварии сервопривода двигатель создаёт фиксированный тормозной момент, и двигатель начинает торможение и останавливается до достижения скорости ниже P5-03 (скорость детектирования вращения), после чего переходит в свободную остановку. Одновременно сервопривод отсчитывает время этапа тормозной остановки. Если время превышает P0-30, а скорость двигателя не снизилась ниже P5-03, сервопривод переходит непосредственно в свободную остановку. В этом случае, поскольку сервопривод находится в аварийном состоянии, независимо от P0-27=0 или 2, авария E-262 не генерируется.

3) Выход SO сервопривода назначен на функцию удерживающего тормоза, и независимо от P0-27/P0-29=0 или 2, остановка происходит в режиме замедления.

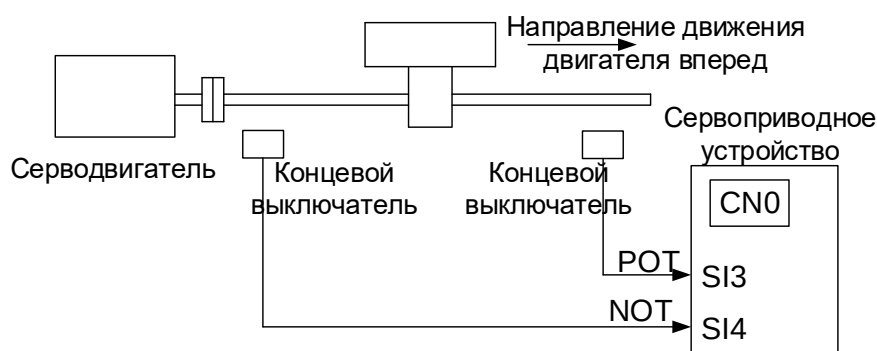
2. Режим остановки при переезде

Функция предотвращения переезда сервопривода относится к защитной функции, при которой серводвигатель принудительно останавливается путём подачи сигнала концевого выключателя, когда подвижная часть машины выходит за пределы расчётного безопасного диапазона перемещения.

• Связанный параметр

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон настройки	Изменение	Действие
P0-28	Режим остановки при перегрузке сервопривода	2	-	0~3	Сервопривод bb	Немедленно
P0-30	Таймаут остановки	20000	1мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P5-22	Запрет прямого хода /P-OT	n.0000	-		В любое время	Немедленно
P5-23	Запрет обратного хода /N-OT	n.0000	-		В любое время	Немедленно

Обязательно подключите концевые выключатели, как показано на рисунке ниже.



Для вращательных применений, таких как поворотные столы и конвейеры, функция предотвращения переезда не требуется. В этом случае нет необходимости подключать сигналы предотвращения переезда к входам.

Настройка параметров	Сигнал /POT, состояние входного терминала	Логика терминала сигнала перепуска (/POT, /NOT)
P5-22/P5-23=n.0000	Нет необходимости подключать внешний вход	Недействительно
P5-22/P5-23=n.000□	На терминал SI□ не подаётся входной сигнал	
P5-22/P5-23=n.001□	На терминал SI□ подаётся входной сигнал	
P5-22/P5-23=n.0010	Нет необходимости подключать внешний вход	Действительно
P5-22/P5-23=n.000□	На терминал SI□ подаётся входной сигнал	
P5-22/P5-23=n.001□	На терминал SI□ не подаётся входной сигнал	

Параметры сигналов прямого концевого выключателя /POT и обратного концевого выключателя /NOT не могут быть одновременно назначены на один и тот же входной терминал.

Направление	Достигнут предел	Состояние работы
Прямой ход	Положительный предел активен	POT, установить режим остановки сервопривода при перебеге как P0-28
	Отрицательный предел активен	Ошибка E-261
Обратный ход	Положительный предел активен	Ошибка E-261
	Отрицательный предел активен	NOT, установить режим остановки сервопривода при перебеге как P0-28

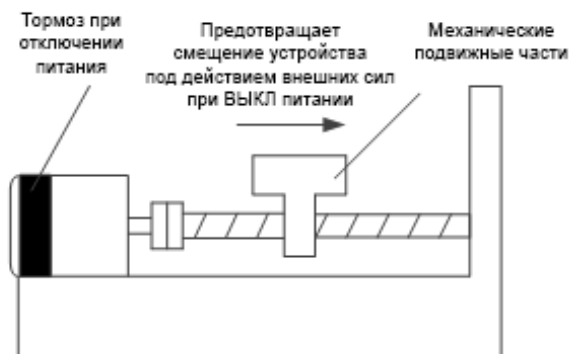
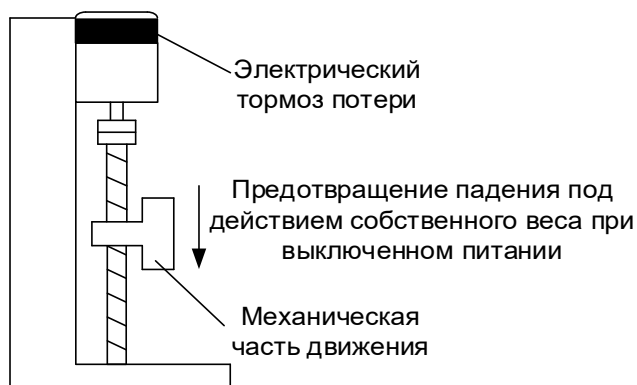
Параметр	Значение	Значение
P0-28	0	Остановка с замедлением 1, момент направления перебега равен 0 после остановки и приёма команд.
	1	Инерционный останов, после остановки момент перебега в направлении равен 0, прием команд.
	2	Торможение с остановкой 2, после остановки направление перебега не принимает команд.
	3	Авария (E-260)

Примечание:

- ① При P0-28=0/2 двигатель получает сигнал остановки по переезду и начинает замедляться до остановки. Одновременно также вступает в силу таймаут остановки при обработке переезда.
- ② В режиме позиционного управления при остановке двигателя сигналом переезда может возникнуть импульс отклонения позиции. Для сброса импульса отклонения позиции необходимо подать сигнал сброса /CLR. Если сервопривод продолжает получать импульсы, они будут накапливаться до срабатывания аварии сервопривода.
- ③ В режиме управления моментом терминал SO сервопривода выполняет функцию удержания тормоза, которая не может быть распределена через клеммы сигналов переезда P5-22 и P5-23.
- ④ Клемма SO сервопривода назначена для функции удержания тормоза, параметр P0-28 автоматически устанавливается в значение 2.

5.2.5 Тормоз при отключении питания

При управлении вертикальной нагрузкой серводвигателем использование серводвигателя с тормозом при отключении питания предназначено для предотвращения перемещения подвижной части под действием собственного веса или внешней силы, когда питание системы установлено в положение «OFF».



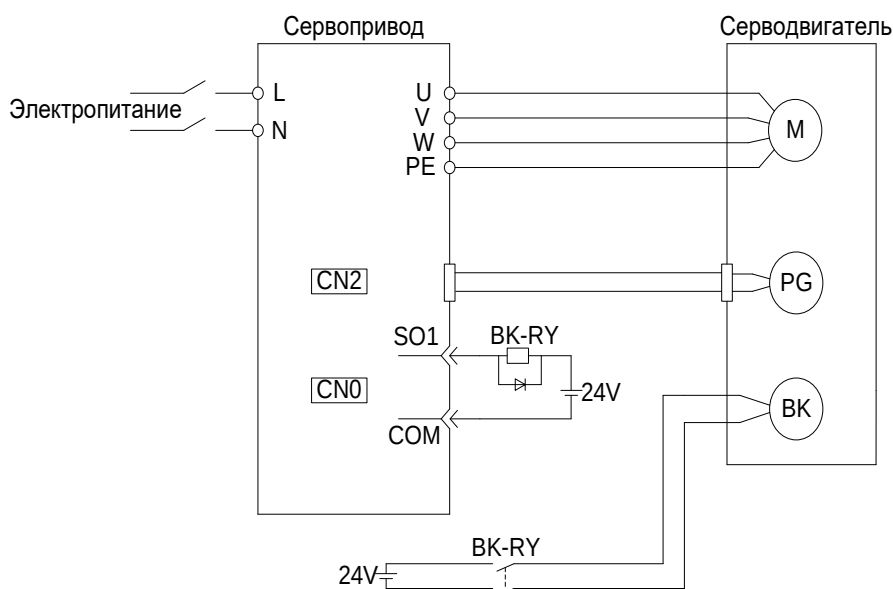
Примечание: Встроенный в серводвигатель тормоз является фиксированным специальным тормозом без возбуждения. Он не может использоваться для динамического торможения. Используйте его только при остановленном состоянии серводвигателя.

Связанный параметр

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон установки	Изменение	Действие
P5-44.0	Блокировка тормоза/ВК	n.xxx0	-	0~кол-во выходов	Сервопривод bb	Немедленно
P5-44.1		n.xx0x	-	0/1		
P5-07	Время задержки отключения сервопривода	500	1мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
				500~9999(После версии 3760)		
P5-08	Скорость выдачи команды на тормоз	30	об/мин	20~10000	Сервопривод bb	Немедленно
P5-09	Время ожидания команды на тормоз	500	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно

1. Аппаратное подключение

Цепь включения/выключения тормоза состоит из последовательного выходного сигнала сервопривода «/ВК» и «источника питания тормоза». Типовая схема подключения приведена ниже.



Примечание:

- ① Напряжение возбуждения тормоза при отключении питания составляет 24В.
- ② Если ток удерживающего тормоза превышает 50 мА, необходимо подключить его через реле во избежание перегорания клемм из-за чрезмерного тока.

2. Настройки параметров ПО

Для серводвигателя с удерживающим тормозом необходимо настроить один выходной терминал SO сервопривода как функцию выхода удерживающего тормоза /BK и определить активную логику терминала SO, то есть требуется установить параметр P5-44.

Установка параметров	Состояние сервопривода	Логика вывода сигнала/терминала BK	Состояние серводвигателя
P5-44=n.000□	Сервопривод bb	Недействительно	Тормоз удержания отключён, двигатель в состоянии фиксации положения
	Серво работает	Действительно	Питание тормоза удержания подключено, двигатель находится в состоянии вращения
P5-44=n.001□	Серво работает	Недействительно	Тормоз удержания отключён, двигатель в состоянии фиксации положения
	Сервопривод bb	Действительно	Питание тормоза удержания подключено, двигатель находится в состоянии вращения

Примечание:

1. При использовании вывода SO для управления тормозом удержания, когда сервопривод включен, питание тормоза удержания подается, и двигатель находится в состоянии готовности к вращению.
2. Если двигатель не вращается во время наладки нового оборудования, убедитесь, что тормоз удержания разомкнут.
3. Передавайте управление тормозом через промежуточное реле, чтобы предотвратить перегорание клемм из-за чрезмерного тока.
4. Модели мощностью от 0,1 до 15 кВт имеют три выходные клеммы SO; возможные установки: 0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13.
Модели мощностью 11 кВт и выше имеют четыре выходные клеммы SO; возможные установки: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14.

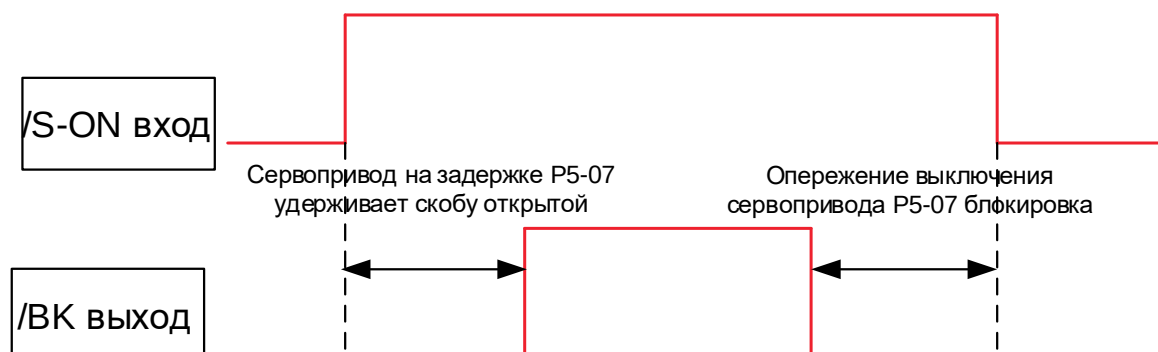
3. Временная диаграмма управления тормозом удержания

1) Последовательность работы тормоза удержания в нормальном режиме

Из-за задержки срабатывания тормоза оборудование может слегка смещаться под действием силы тяжести. Используйте параметр P5-07 для регулировки времени, чтобы тормоз удержания мог размыкаться или замыкаться заранее.

При настройке серводвигателя с тормозом выходной сигнал управления тормозом «/BK» и время включения/выключения сигнала серво SON показаны

на рисунке ниже. То есть перед выводом сигнала /BK и разблокировкой тормоза серводвигатель уже переходит в состояние включения питания. После прекращения вывода сигнала /BK и блокировки тормоза серводвигатель выключит состояние включения питания.



Примечание: здесь задаётся время, когда сигнал TGON обнаружения вращения становится недействительным при остановке двигателя.

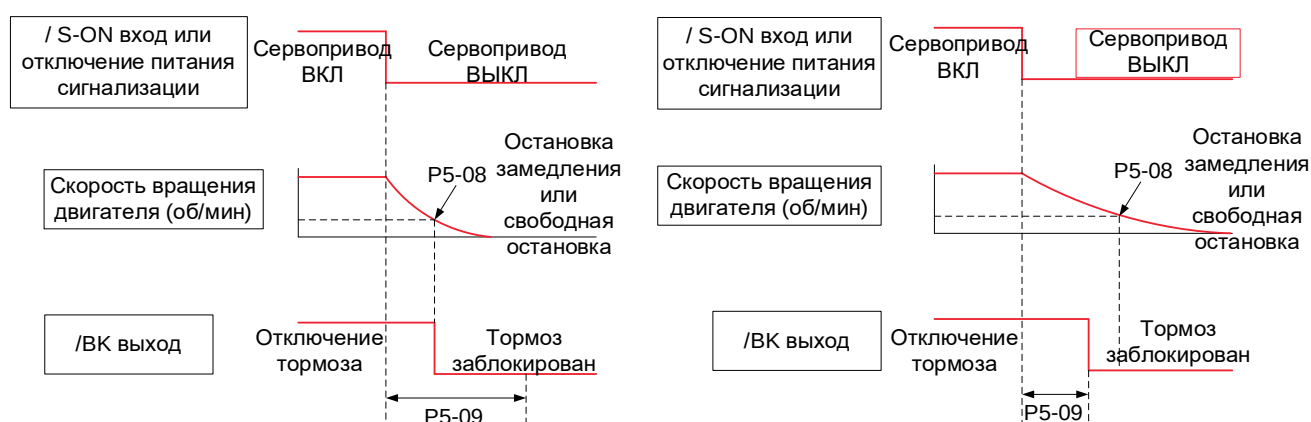
2) Тайминг удержания тормоза в аварийном состоянии

При возникновении аварии/прерывания питания двигатель быстро обесточивается. В течение времени от действия силы тяжести или инерции до срабатывания тормоза машина будет перемещаться. Во избежание этого.

Условия переключения сигнала /BK из состояния «включено» в «выключено» при вращении двигателя следующие (любое из двух условий вступит в силу):

- ① После отключения сервопривода скорость двигателя ниже установленного значения P5-08.
- ② После отключения сервопривода, когда превышено установленное время P5-09.

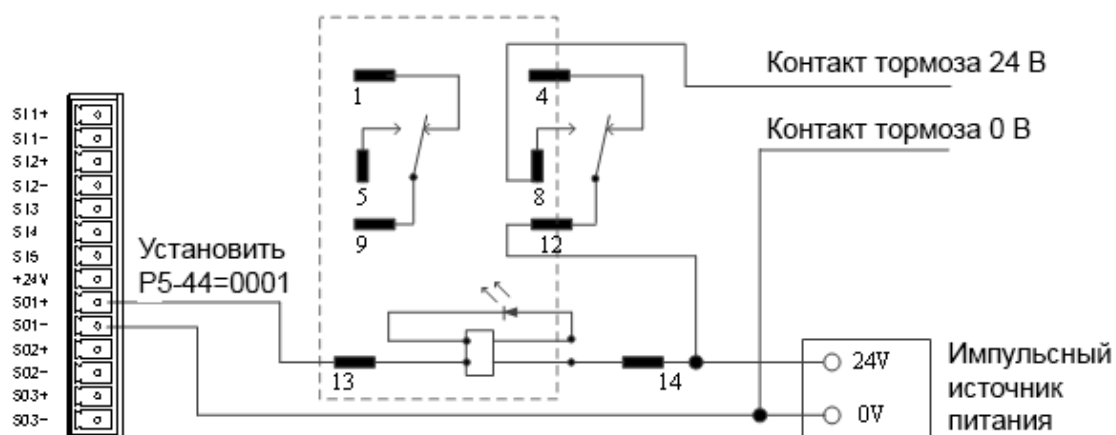
Временная диаграмма выглядит следующим образом:



Поскольку тормоз серводвигателя предназначен для удержания положения, он должен включаться в нужный момент при остановке двигателя. Наблюдая за действием машины, отрегулируйте пользовательские параметры.

4. Способ подключения тормоза удержания

Подключение тормоза через внешнее промежуточное реле, как показано на рисунке ниже:



Примечание: Рекомендуется, чтобы клемма SO и промежуточное реле не использовали один и тот же источник питания.

5. При наличии незначительного проседания после отключения питания проблема может быть решена следующими способами:

- ① Соответствующим образом уменьшить значение P5-07.
- ② Непосредственно установить P0-69.2 в значение 1.

5.3 Позиционное управление

5.3.1 Общее позиционное управление

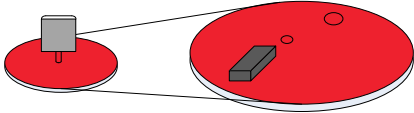
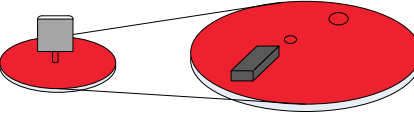
5.3.1.1 Передаточное отношение электронной передачи

1. Обзор

Функция так называемой «электронной передачи» имеет два основных применения:

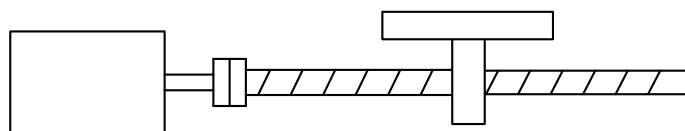
(1) Определение количества командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя, чтобы обеспечить достижение двигателем требуемой скорости.

В качестве примера двигателя с 17-битным энкодером, частота импульсов, отправляемых ПЛК верхнего уровня, составляет 200 кГц:

Импульсов на оборот установлено 10000 Передаточное отношение электронной передачи установлено 131072:10000	Установить импульсов на оборот 5000 Передаточное отношение электронной передачи установлено 131072:5000
Соотношение радиусов двух окружностей: 2:1 Большой круг делает один оборот (нужно 20000 импульсов), маленький круг делает два оборота.  ○ Максимальная скорость 600 об/мин	Соотношение радиусов двух окружностей: 2:1 Большой круг делает один оборот (нужно 10000 импульсов), маленький круг делает два оборота.  ○ Максимальная скорость 1200 об/мин

(2) В точном позиционировании задаётся физическая единица длины, соответствующая 1 командному импульсу, для расчёта.

Например: Объект перемещается на 1 мкм за один командный импульс. Командные импульсы для полного оборота нагрузки = 6 мм / 1 мкм = 6000. При передаточном отношении 1:1 задайте импульсов на оборот P0-11=6000, P0-12=0. Тогда при подаче 6000 импульсов от ПЛК объект переместится на 6 мм.



Энкодер: 131072 (17 бит) шаг шарико-винтовой передачи: 6 мм

Не изменять передаточное отношение электронной передачи	Изменить передаточное отношение электронной передачи
Без изменения передаточного отношения электронного редуктора к двигателю, цикл вращения составляет 131072 импульса (P 0-11=0, P 0-12=0). Если за один оборот заготовка перемещается на 6 мм, требуется 131072 импульса. Если заготовка перемещается на 10 мм, потребуется $10/6 \cdot 131072 = 218453.333$ импульса. При отбрасывании дробной части возникает погрешность.	При изменении передаточного отношения электронного редуктора двигателю требуется 6000 импульсов для одного оборота. Если за один оборот заготовка перемещается на 6 мм, требуется 6000 импульсов. Если заготовка перемещается на 10 мм, требуется $10/6 \cdot 6000 = 10000$ импульсов. При отправке импульсов дробная часть не возникает и погрешность не образуется.

Связанные параметры

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон настройки	Изменить	Действует
P0-11	Количество импульсов на оборот *1	0	имп	0~9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-12	Количество импульсов на оборот *10000	1	имп	0~9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-13	Передаточное отношение электронного редуктора (числитель)	1	-	0~65535	√	Немедленно
P0-14	Передаточное отношение электронного редуктора (знаменатель)	1	-	0~65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-92	Передаточное отношение электронного редуктора группы 2 (младшие биты *1)	1	-	1~9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-93	Передаточное отношение электронного редуктора группы 2 (старшие биты *10000)	0	-	0~65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-94	Передаточное отношение электронного редуктора группы 2	1	-	1~9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

	(знаменатель, младшие биты *1)					
P0-95	Передаточное отношение электронного редуктора группы 2 (знаменатель, старшие биты *10000)	0	-	0~65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Примечание:

① Параметры P0-11~P0-14 определяют передаточное отношение электронного редуктора: P0-11 и P0-12 — группа 1, P0-13 и P0-14 — группа 2. Приоритет P0-11 и P0-12 выше, чем у P0-13 и P0-14. Передаточное отношение P0-13 и P0-14 вступает в силу только при установке P0-11 и P0-12 в 0.

② Если P0-11, P0-12, P0-13 и P0-14 установлены в 0, вступают в силу параметры P0-92, P0-93, P0-94 и P0-95.

2. Расчёт количества импульсов на оборот и передаточного отношения электронного редуктора

Шаги	Содержание	Описание	
1	Подтвердите спецификацию оборудования	Подтвердите передаточное отношение n:m (серводвигатель совершает m оборотов, а нагрузка — n оборотов), шаг шарико-винтовой передачи, диаметр шкива.	
2	Подтвердите количество импульсов энкодера.	Подтвердите точность энкодера серводвигателя.	
3	Установите единицу задания.	Определите фактическое расстояние или угол, соответствующий 1 импульсу контроллера.	
4	Рассчитайте количество командных импульсов для одного оборота вала нагрузки.	На основе определённой единицы команд рассчитайте количество команд n для одного оборота вала нагрузки.	
5	Рассчитайте количество импульсов на оборот M	Количество командных импульсов для одного оборота вала двигателя $M=N/(m/n)$.	
6	Установите количество импульсов на оборот (P0-11/P0-12) или Передаточное отношение электронного редуктора (P0-13/P0-14)/(P0-92~95)	$P0-11=M\%10000$ $P0-12=M/10000$ $\frac{P0-13}{P0-14} = \frac{encoder\ resolution}{M} = \frac{encoder\ resolution \times m}{N \times n}$	Приоритет

Примечание:

① В шаге 6 эффективный приоритет количества импульсов на оборот выше, чем передаточное отношение электронной передачи, то есть когда P0-11 ~ P0-12 равны 0, P0-13 ~ P0-14 вступают в силу. В особых случаях, если количество

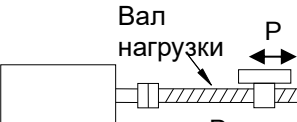
импульсов на оборот рассчитывается как десятичная дробь, следует учитывать передаточное отношение электронной передачи.

② Если P0-13 и P0-14 выходят за пределы диапазона установки, разделите передаточное отношение электронной передачи на числитель и знаменатель. Если соотношение по-прежнему выходит за пределы диапазона параметров, используйте второе передаточное отношение P0-92~P0-95. Только при P0-11~14 = 0 второе передаточное отношение вступает в силу.

③ Разрешение энкодера серводвигателя серии PSD5 составляет 131072 (17 бит) и 8388608 (23 бит).

④ Блок команд не определяет точность обработки. На основе механической точности, уточнение величины командного шага может повысить точность позиционирования сервосистемы. Например, при использовании ходового винта механическая точность может достигать 0,01 мм, поэтому эквивалент шага 0,01 мм обеспечивает более высокую точность, чем эквивалент 0,1 мм.

3. Пример настройки передаточного отношения электронного редуктора

Шаги	Название	Шарико-винтовая передача	Поворотный стол	Ремень + шкив
		 Вал нагрузки P: шаг $1 \text{ оборот} = \frac{P}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки $1 \text{ оборот} = \frac{360^\circ}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки D: диаметр шкива $1 \text{ оборот} = \frac{\pi D}{\text{Командная единица}}$
1	Проверьте механические характеристики	Шаг шарико-винтовой передачи: 6 мм Коэффициент торможения станка 1:1	Угол поворота на оборот: 360° Коэффициент торможения: 1:3	Диаметр шкива: 100 мм Коэффициент торможения: 1:2
2	Проверьте количество импульсов энкодера	Разрешение энкодера 131072	Разрешение энкодера 131072	Разрешение энкодера 131072
3	Проверьте командную единицу	1 командная единица: 0,001 мм	1 командная единица: 0,1°	1 командная единица: 0,02 мм
4	Вычислите количество командных импульсов, необходимых для поворота вала нагрузки на один оборот	6 мм/0,001 мм=6000	360/0,1=3600	314 мм/0,02 мм=15700
5	Вычислите количество импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот	M = 6000/(1/1)=6000	M=3600/(3/1)=1200	M=15700/(2/1)=7850

6	Настройте количество импульсов на оборот P0-11/P0-12	P0-11=6000 P0-12=0	P0-11=1200 P0-12=0	P0-11=7850 P0-12=0
	Настройте передаточное число электронного редуктора (P0-13/P0-14)/(P0-92 - 95)	P0-13=131072 P0-14=6000 После уменьшения P0-13=8192 P0-14=375	P0-13=131072 P0-14=1200 После уменьшения P0-13=8192 P0-14=75	P0-13=131072 P0-14=7850 После уменьшения P0-13=65536 P0-14=3925 Преобразуйте во второе передаточное число P0-92=5536 P0-93=6 P0-94=3925 P0-95=0

5.3.1.2 Сигнал завершения позиционирования (/COIN, /COIN_HD)

В позиционном управлении сигнал, указывающий на завершение позиционирования серводвигателя, используется, когда контроллеру команд требуется подтверждение завершения позиционирования.

Связанные параметры

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Эффективность
P5-00	Ширина завершения позиционирования	11	Командная единица	0~65535	В любое время	Немедленно
P5-01	Режим обнаружения завершения позиционирования	0	-	0~3	В любое время	Немедленно
P5-02	Время удержания завершения позиционирования	0	мс	0~65535	В любое время	Немедленно

Параметр	Название сигнала	Значение по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменение	Эффективность
P5-37	/COIN-HD	n.0000	5 6	Удержание завершения позиционирования	В любое время	Немедленно
P5-38	/COIN	n.0001	5 6	Выход завершения позиционирования	В любое время	Немедленно

Обратитесь к разделу 3.2.2 для получения подробностей о подключении оборудования. Если необходимо выводить сигнал с SO2, установите P5-37 и P5-38 в значение n.0002/0012. Обратите внимание, что терминал SO может использоваться только как сигнальная функция.

1. Условия выдачи сигнала завершения позиционирования

(1) Условия выдачи сигнала /COIN-HD

При установке режима детектирования завершения позиционирования P5-01 в значение 3 может выдаваться сигнал удержания завершения позиционирования /COIN-HD. Когда сигнал /COIN удерживается в течение времени P5-02, может выдаваться сигнал COIN-HD.

(2) Условия выдачи сигнала /COIN

В соответствии с режимом детектирования завершения позиционирования, установленным в P5-01, выдаётся сигнал завершения позиционирования /COIN. Ниже приведены предварительные условия для вывода позиционирования и диаграмма вывода.

Настройка P5-01	Содержание	Диаграмма
0	Если абсолютное отклонение ниже P5-00, будет выводиться сигнал COIN.	
1	После завершения команды отклонение ниже P5-00 и выводится сигнал COIN.	
2	Когда команда завершается, скорость двигателя ниже скорости обнаружения вращения (P5-03) и абсолютное отклонение меньше P5-00, выводится сигнал COIN.	

3	По завершении команды, при достижении абсолютного значения отклонения, заданного в P5-00, выдается сигнал COIN. Если COIN удерживается в течение времени P5-02, выдается сигнал COIN-HOLD.	The diagram shows the following signals and their states: /S-ON: Состояние сигнала (Signal state) U0-08: Смещение импульса (Pulse shift) ΔU0-12: Импульсная команда (Pulse command) /COIN: Состояние сигнала (Signal state) /COIN-HOLD: Состояние сигнала (Signal state) Key timing parameters shown: P5-00: Width of the COIN pulse. P5-02: Hold time for the COIN signal.
---	---	---

2. Описание ширины завершения позиционирования

(1) Ширина завершения позиционирования P5-00 изменяется пропорционально при изменении передаточного отношения электронной передачи, заводское значение по умолчанию составляет 11 командных единиц.

В следующей таблице приведён пример:

Количество командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя	Ширина зоны завершения позиционирования P5-00
10000 (по умолчанию)	11 (по умолчанию)
20000	22
5000	6
3000	4
2000	3

Ширина зоны завершения позиционирования P5-00 изменяется пропорционально количеству командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя. Выход сигнала завершения позиционирования зависит от ширины зоны завершения. Чем меньше ширина, тем позже выводится сигнал завершения позиционирования, но выход сигнала не влияет на фактическое состояние работы двигателя.

(2) Ширина зоны завершения позиционирования также может быть задана отдельно, и её изменение не повлияет на количество командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя.

5.3.1.3 Сигнал приближения к позиции (/NEAR)

Серводвигатель находится вблизи сигнала завершения позиционирования, что позволяет оборудованию заранее подготовиться к следующему действию.

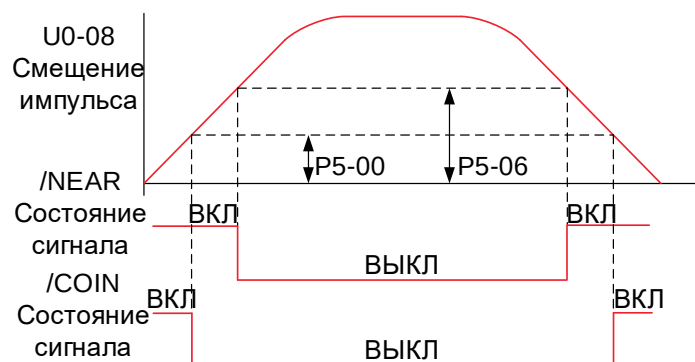
Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-06	Ширина зоны выдачи сигнала приближения	50	Командная единица	0~65535	В любое время	Немедленно

Параметр	Имя сигнала	Заводская настройка	Подходящий режим	Значение	Изменение	Действие
P5-46	/NEAR	n.0000	5	Приближение к позиции	В любое время	Немедленно
Если необходимо выводить сигнал с SO2, параметр P5-46 можно установить в значение n.0002/0012.						

1. Условия выдачи сигнала приближения к позиции

Когда значение отклонения импульсов U0-08 сервопривода становится ниже установленного значения P5-06, выдаётся сигнал приближения к позиции (/NEAR).



2. Описание выдачи сигнала приближения

(1) Ширина выходного сигнала приближения P5-06 изменяется пропорционально при изменении передаточного отношения электронной передачи. Значение по умолчанию — 11 командных единиц.

В следующей таблице приведён пример:

Количество командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя	Ширина выходного сигнала приближения P5-06
10000 (по умолчанию)	50 (по умолчанию)
20000	100
5000	25
3000	15
2000	10

Ширина выходного сигнала приближения P5-06 изменяется пропорционально количеству командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя. Выход сигнала завершения позиционирования зависит от ширины завершения позиционирования. Чем меньше ширина, тем позже выводится сигнал завершения позиционирования, но вывод сигнала не влияет на фактическое состояние работы двигателя.

(2) Ширина выходного сигнала приближения также может быть установлена независимо, и её изменение не повлияет на количество командных импульсов, необходимых для одного оборота двигателя.

(3) Установите этот параметр больше ширины завершения позиционирования.

5.3.1.4 Запрет командных импульсов (/INHIBIT)

Запрет позиционных команд, включая внутренние и внешние позиционные команды. Остановка функции ввода командных импульсов при позиционном управлении. При активации сигнала /INHIBIT подсчёт импульсных команд прекращается.

Связанные параметры

Параметр	Название сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Действует
P5-32	/INHIBIT	n.0000	5 6	Запрет командных импульсов	В любое время	Немедленно
Диапазон параметров n.0000-001A, назначенный на другие входные клеммы параметром P5-32. Если необходимо вводить сигнал с SI2, P5-32 можно установить в n.0002/0012. Подробности аппаратной разводки см. в разделе 3.2.2.						

Описание эффективности клеммы /INHIBIT

Состояние настройки параметров	Состояние входа клеммы сигнала/INHIBIT	Логика клеммы сигнала/INHIBIT
P5-32=n.0000	Нет внешнего входа с клеммы	Недействительно
P5-32=n.000□	Клемма SI□ не имеет входного сигнала	
P5-32=n.001□	Клемма SI□ имеет входной сигнал	
P5-32=n.0010	Нет внешнего входа с клеммы	Действительно
P5-32=n.000□	Клемма SI□ имеет входной сигнал	
P5-32=n.001□	Клемма SI□ не имеет входного сигнала	

Влияние сигнала клеммы /INHIBIT на рабочее состояние двигателя

Режим управления	Состояние работы двигателя	
	Логика клеммы /INHIBIT действительна	Неверная логика терминала /INHIBIT
5-Внутреннее управление позицией	Приостановить текущий сегмент	Сигнал /INHIBIT переходит из ON→OFF, продолжить работу с точки приостановки.



5.3.1.5 Сброс смещения (/CLR)

Смещение позиции = (команда позиции – обратная связь по позиции) (единицы энкодера)

Функция сброса позиционного отклонения означает, что драйвер может сбросить позиционное отклонение при выключении сервопривода или получении сигнала /CLR.

Связанные параметры

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Действует
P5-34	/CLR	n.0000	Все	Сброс отклонения импульсов	В любое время	Немедленно
Если необходимо подать сигнал с SI2, P5-34 можно установить в n.0002/0012. Подробности подключения см. в разделе 3.2.2.						

Эффективность сигнала /CLR

Состояние настройки параметра	Состояние входа клеммы сигнала /CLR	Логика клеммы сигнала /CLR
P5-34=n.0000	Нет входа с внешней клеммы	Недействительно
P5-34=n.000□	Клемма SI□ не имеет входного сигнала	
P5-34=n.001□	Клемма SI□ имеет входной сигнал	
P5-34=n.0010	Нет входа с внешней клеммы	Действует
P5-34=n.000□	На вход SI□ подаётся сигнал	
P5-34=n.001□	На вход SI□ не подаётся сигнал	

Пояснение сигнала /CLR

Подайте импульс на сервопривод, выполните сигнал ввода /CLR — сервопривод заблокирует текущий счёт импульсов, затем обновит текущее положение энкодера в обратной связи по положению в управлении, одновременно очистив промежуточные величины контура положения, контура скорости и контура тока.

Сигнал /CLR активируется по фронту.

3. Дополнительные пояснения по сигналу сброса отклонения импульсного положения

Установка параметра F0-02 в значение 1 также сбрасывает отклонение импульсного положения.

5.3.1.6 Отклонение импульсного положения

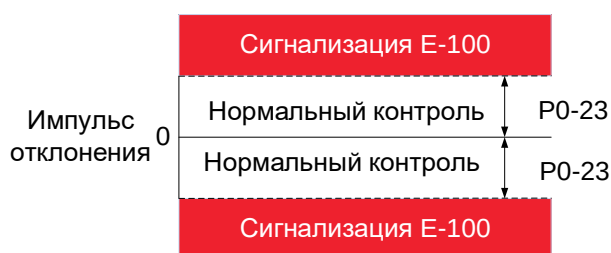
Значение отклонения импульсов — это разница между командными импульсами от управляющего контроллера (например, ПЛК) и импульсами обратной связи сервопривода в режиме позиционирования. Единица измерения — 1 командная единица, которая зависит от командной единицы, определяемой передаточным отношением электронного редуктора.

В режиме позиционного управления при превышении отклонением импульсов определённого предельного значения возникает авария, и этот порог называется предельным значением отклонения импульсов.

Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская установка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P0-23	Предельное значение отклонения импульсов	2000	0.01 оборотов	0~65535	В любое время	Немедленно

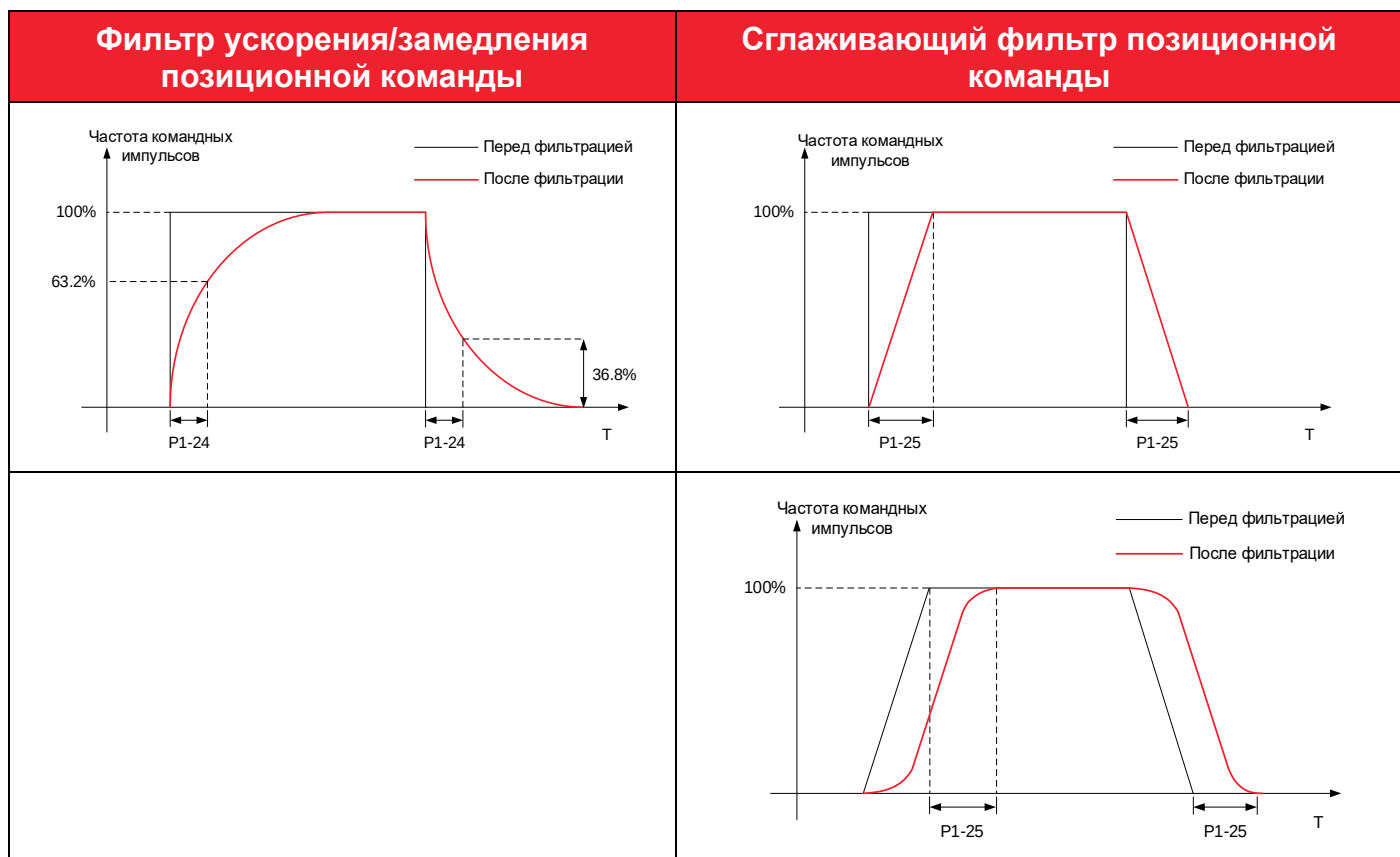
Если предельное значение отклонения импульсов равно 0, отклонение импульсов не контролируется.



5.3.1.7 Фильтр позиционной команды

Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская установка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P1-24	Время фильтрации ускорения/замедления позиционной команды	0	0.1 мс	0~65535	Сервопривод выключен	Сервопривод неактивен
P1-25	Время сглаживающей фильтрации позиционной команды	0	0.1 мс	0~65535	Сервопривод выключен	Сервопривод неактивен



5.3.1.8 Опорный нуль

1. Поиск опорного нуля

Определить физическое начало рабочего стола и использовать его в качестве начала координат для позиционного управления точками. Пользователь может выбрать поиск исходной точки на прямой или обратной стороне.

Настройка функции:

Параметр	Значение	Заводская установка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P4-00 n.xxx	Функция исходной точки	0	-	0~1	Сервопривод выключен	Немедленно

Примечание: Данная функция применима к режимам позиционирования 5 и 6. Когда этот параметр установлен в 0, функция поиска исходной точки неактивна. При установке значения n.001x функцию поиска исходной точки можно использовать. (Требуется P9-21 = 0)

Настройка сигналов

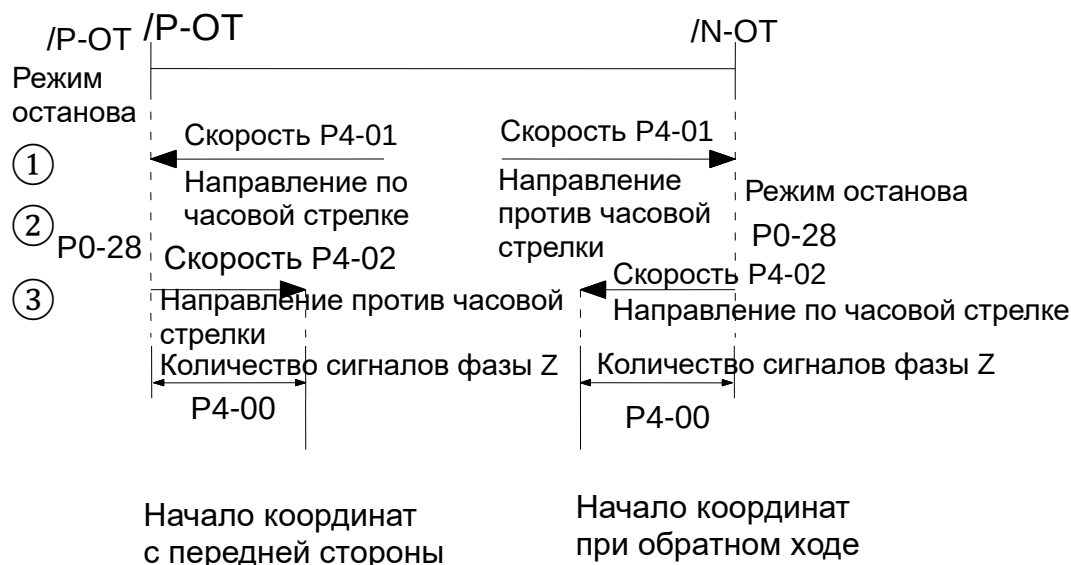
Параметр	Сигнал	Настройка по умолчанию	Значение	Изменить
P5-28	/SPD-A	n.0000	Режим 3: сигнал выбора внутренней скорости	Диапазон: 0000-0014, распределяется на входной терминал через P5-28. При установке в 0001 означает входной сигнал от SI1.
			Режим 5: поиск исходной точки в прямом направлении	
P5-29	/SPD-B	n.0000	Режим 3: сигнал выбора внутренней скорости	Диапазон: 0000-0014, распределяется на входной терминал через P5-29. При установке 0001 означает входной сигнал от SI1.
			Режим 5: поиск исходной точки в обратном направлении	

Настройка связанных параметров:

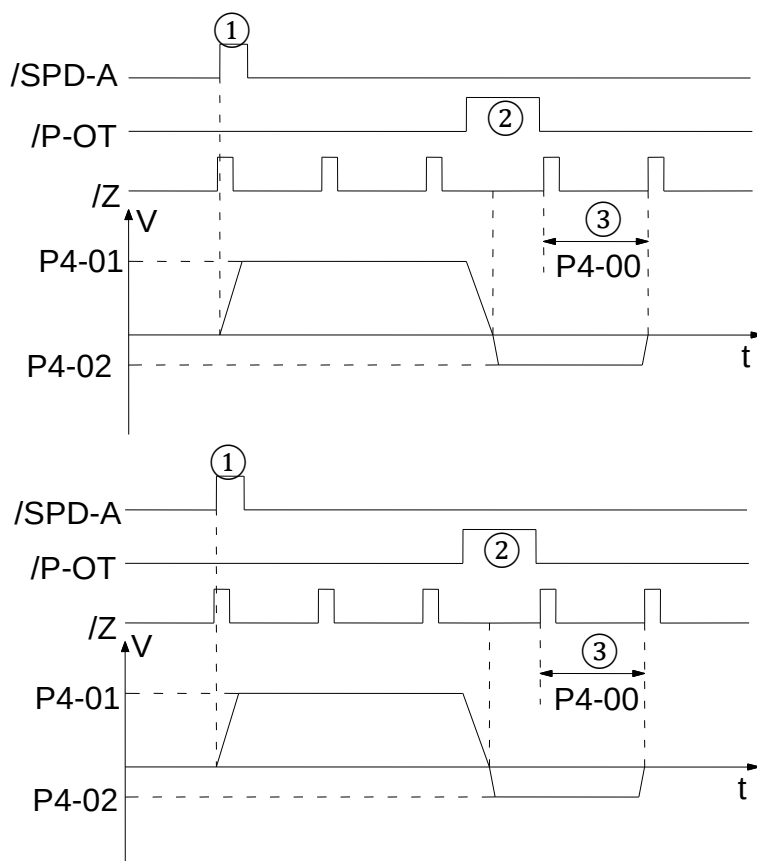
Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Эффективность
P4-00 n.xxx	Количество сигналов фазы Z	2	-	0~f	Серво ВЫКЛ	Немедленно
P4-01	Скорость касания концевого выключателя	600	об/мин	0~65535	Серво ВЫКЛ	Немедленно
P4-02	Скорость отхода от концевого выключателя	100	об/мин	0~65535	Серво ВЫКЛ	Немедленно

Примечание: Функция поиска нуля предназначена только для однооборотного абсолютного двигателя (функция поиска нуля также может поддерживаться для многооборотного абсолютного двигателя при P0-79 =1).

Схема поиска исходной точки:



Временная диаграмма поиска исходной точки на прямой стороне:



Этапы:

- 1) Установите концевые выключатели на прямой и обратной сторонах. При фронте сигнала /SPD-A двигатель вращается в прямом направлении со скоростью P4-01 для поиска исходной точки на прямой стороне.
- 2) После касания рабочего стола концевого выключателя двигатель останавливается в соответствии с режимом, заданным параметром P0-28.

- 3) Двигатель покидает конечный выключатель со скоростью P4-02. После того как рабочий стол покинул конечный выключатель, двигатель работает в позиции сигнала Z-фазы оптического энкодера №n. Эта позиция считается началом координат, n определяется параметром P4-00.

5.3.1.9 Функция поиска нуля

1. Обзор функции

Функция поиска нуля означает, что при включённом серворазрешении в режиме позиционного управления после активации функции поиска нуля серводвигатель найдёт начало координат и выполнит функцию позиционирования. Найденное начало координат может использоваться в качестве опорной точки для последующего позиционного управления.

Во время операции поиска нуля другие позиционные команды (включая повторно активированный сигнал поиска нуля) блокируются. После завершения поиска нуля сервопривод может реагировать на другие позиционные команды.

После завершения поиска нуля сервопривод выдает сигнал завершения поиска нуля, и верхний уровень управления может подтвердить завершение поиска нуля после получения этого сигнала.

2. Настройка параметров

Параметр	Название	Диапазон	Значение	Изменение	Действие	Значение по умолчанию
P9-11.0	Номер фазы Z	0~F	P9-11.0=0: фаза Z не найдена P9-11.0=1: найдена одна фаза Z P9-11.0=2: найдены две фазы Z И так далее	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-11.1	Режим запуска поиска нуля	0~2	P9-11.1=0: без запуска поиска нуля P9-11.1=1: запуск поиска нуля через терминал SI (P5-28) P9-11.1=2: запуск поиска нуля после включения	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0

Параметр	Название	Диапазон	Значение	Изменение	Действие	Значение по умолчанию
P9-11.2	Режим поиска нуля	0~7	P9-11.2=0: режим поиска нуля 0 P9-11.2=1: режим поиска нуля 1 P9-11.2=2: режим поиска нуля 2 И так далее	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-11.3	Режим торможения при получении сигнала перегрузки	0, 1	P9-11.3=0: торможение согласно настройке P9-14 P9-11.3=1: немедленное торможение	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0

Примечание: P9-11.0 позволяет настроить до 15 Z-фаз. P9-11.1 = 0 означает, что функция поиска нуля не может быть использована. Этот параметр можно понимать как разрешающий бит функции поиска нуля. Режимы поиска нуля 1, 3, 5 и 7 являются противоположными ситуациями режимов поиска нуля 0, 2, 5 и 6 соответственно.

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Изменение	Действие	Значение по умолчанию
P9-12	Скорость поиска нуля (высокая)	0~3000	об/мин	Возврат в нулевую точку на высокой скорости, поиск точки торможения и выполнение механического смещения.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	200
P9-13	Скорость поиска нуля (низкая)	0~1000	об/мин	Поиск исходного положения на низкой скорости. Эта низкая скорость должна быть достаточно низкой, чтобы не вызывать механический удар при остановке.	Отключение сервопривода	Включение сервопривода	20

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Изменение	Действие	Значение по умолчанию
P9-14	Время разгона/торможения при поиске исходного положения	0~1000	мс	Время разгона и торможения здесь означает время, необходимое для изменения скорости от 0 до 1000 об/мин.	Отключение сервопривода	Включение сервопривода	1000
P9-15	Максимально допустимое время возврата в исходное положение	0~12000	10 мс	Если время, затраченное на весь процесс поиска исходного положения, превышает время, установленное этим параметром, будет выдана авария. При P9-15 = 0 авария по таймауту будет отключена.	Отключение сервопривода	Включение сервопривода	0
P9-16	Порог скорости поиска исходного положения в режиме касания упора	0~1000	об/мин	Этот параметр доступен только для режимов поиска исходного положения 6 и 7.	Отключение сервопривода	Включение сервопривода	2
P9-17	Порог момента поиска исходного положения в режиме касания упора	0~300%	%	Данный параметр доступен только для режимов поиска дома 6 и 7. Базовое значение процента — номинальный момент.	Сервопривод ВЫКЛ.	Сервопривод ВКЛ.	100%

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Изменение	Действие	Значение по умолчанию
P9-18	Пороговое время поиска дома в режиме касательной остановки	10~1500	мс	Данный параметр доступен только для режимов поиска дома 6 и 7.	Сервопривод ВЫКЛ.	Сервопривод ВКЛ.	500
P9-19	Младший бит количественных импульсов	- 9999~9999	—	Младший бит количественных импульсов.	Сервопривод ВЫКЛ.	Сервопривод ВКЛ.	0
P9-20	Старший бит количественных импульсов	- 9999~9999	—	Старший бит количественных импульсов.	Сервопривод ВЫКЛ.	Сервопривод ВКЛ.	0
P9-21	Выбор новой/старой функции поиска дома	0, 1	—	P9-21=0: старая функция поиска дома. P9-21=1: новая функция поиска дома.	Сервопривод ВЫКЛ.	Повторное включение питания	0
P9-22	Время фильтрации завершения нового поиска дома	50~10000	мс	При завершении режима поиска нуля требуется это время фильтрации. Дождитесь полной остановки двигателя перед окончательным выходом из режима поиска нуля. По истечении этого времени фильтрации будет выдан сигнал завершения возврата в исходное положение.	Отключение сервопривода	Включение сервопривода	500

Примечание: Фактическое механическое смещение = P9-19 + P9-20×10000, P9-

19 и P9-20 должны иметь одинаковый знак (все значения положительные или отрицательные). Механическое смещение здесь — это абсолютное положение сервопривода после выполнения операции возврата в исходное положение.

Параметр n.xxxx	Наименование	Диапазон	Значение	Изменение	Действие	По умолчанию
P5-22	Сигнал перехода за пределы по ходу ROT	0~ffff	Сигнал конечного выключателя по ходу в режиме поиска нуля	Настройка работы	Вступает в силу немедленно	3
P5-23	Сигнал перехода за пределы против хода NOT	0~ffff	Сигнал конечного выключателя против хода в режиме поиска нуля	Настройка работы	Вступает в силу немедленно	4
P5-54	Сигнал завершения поиска нуля	0~ffff	Когда действие и статус поиска исходного положения завершены, будет выведен сигнал завершения поиска. Даже если после завершения поиска выполняются другие режимы, сигнал завершения поиска не исчезнет. При повторном запуске поиска сигнал завершения поиска исчезнет.	Настройка операции	Вступает в силу немедленно	0
P5-64	Сигнал концевого выключателя поиска исходного положения	0~ffff	Сигнал концевого выключателя исходного положения требуется в процессе возврата в исходное положение.	Настройка операции	Вступает в силу немедленно	0

Параметр n.xxxx	Наименование	Диапазон	Значение	Изменение	Действие	По умолчанию
P5-28	Запуск поиска исходного положения через терминал SI	0~ffff	Когда P9-11.1=1 и P5-28 назначен на терминал SI, поиск исходного положения может быть запущен через терминал SI.	Настройка операции	Вступает в силу немедленно	0

3. Выбор нового режима возврата в исходное положение

Для использования новой функции возврата в исходное положение сначала установите P9-21=1, затем настройте концевые выключатели (POT/NOT) и выключатель исходного положения. Если задано механическое смещение (установлены P9-19 и P9-20), убедитесь, что смещение находится в пределах рабочего диапазона, чтобы предотвратить повреждение механического оборудования в процессе возврата в исходное положение!

Количество фаз Z (P9-11.0) и механическое смещение (P9-19, P9-20) могут быть активны одновременно. Если количество фаз Z (P9-11.0) и механическое смещение (P9-19, P9-20) не установлены в 0, сервопривод сначала найдёт количество фаз Z (P9-11.0), а затем выполнит механическое смещение (P9-19, P9-20). Если количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0, сервопривод не ищет фазу Z, но выполняет механическое смещение (P9-19, P9-20). Если количество фаз Z не равно 0, а механическое смещение равно 0, сервопривод найдёт фазу Z (P9-11.0) без выполнения механического смещения.

Всего существует 8 режимов поиска исходной позиции, перечисленных ниже:

- (1) Прямое приведение к началу, точка замедления — это концевой выключатель начала, а начало — концевой выключатель начала или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 0)
- (2) Обратное приведение к началу, точка замедления — это концевой выключатель начала, а начало — концевой выключатель начала или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 1)
- (3) Прямое приведение к началу, точка замедления и начало — это сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 2)
- (4) Обратное приведение к началу, точка замедления и начало — это сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 3)
- (5) Прямое приведение к началу, точка замедления — это концевой выключатель переднего упора, а начало — концевой выключатель переднего упора или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 4)

(6) Режим поиска нуля в обратном направлении: точка замедления — концевой выключатель обратного хода, нулевая точка — концевой выключатель обратного хода или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 5)

(7) Режим поиска нуля в прямом направлении: точка замедления — механический ограничитель хода, нулевая точка — механический ограничитель хода или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 6)

(8) Режим поиска нуля в обратном направлении: точка замедления — механический ограничитель хода, нулевая точка — механический ограничитель хода или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 7)

Каждый режим поиска нуля детально рассмотрен ниже:

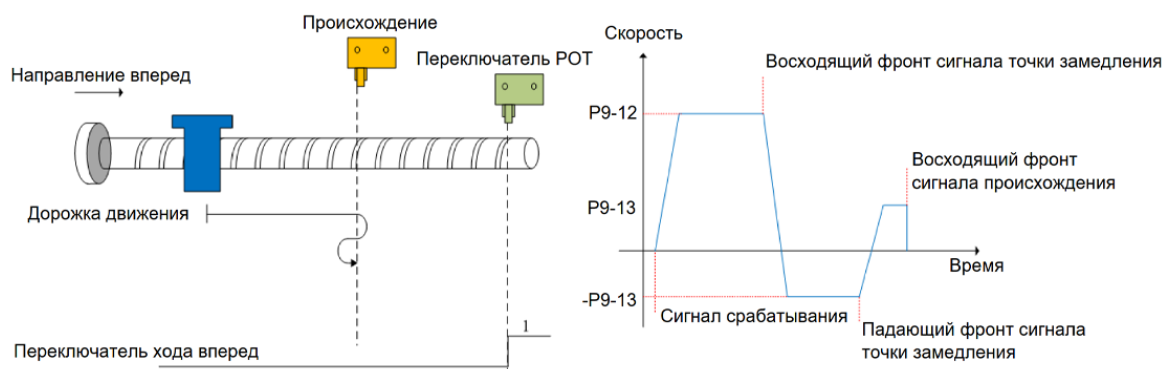
(1) Режим поиска нуля 0 — Прямой поиск нуля: точка замедления — нулевой выключатель, нулевая точка — нулевой выключатель или сигнал Z двигателя (P9-11.2 = 0)

(а) При запуске двигателя сигнал концевого выключателя (точка замедления) недействителен (P5-64 = 0 — недействителен, 1 — действителен), и концевой выключатель переднего хода (POT) (P5-22) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель выполняет поиск сигнала точки замедления (начала координат) в высокоскоростном прямом направлении со значением P9-12 (скорость поиска начала координат) до обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат). После постепенного замедления до значения -P9-13 (низкая скорость поиска начала координат) в соответствии с настройкой P9-14 (время разгона/замедления при поиске начала координат), серводвигатель выполняет поиск заднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) в обратном направлении с низкой скоростью, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость поиска начала координат). При обнаружении заднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) происходит реверс, и поиск переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) продолжается на низкой скорости со значением P9-13 (низкая скорость поиска начала координат). Последующее действие поиска начала координат можно разделить на четыре случая:

(а1) Номер фазы Z (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Во время операции продолжения поиска переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости с P9-13 (низкая скорость поиска начала координат), немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат).

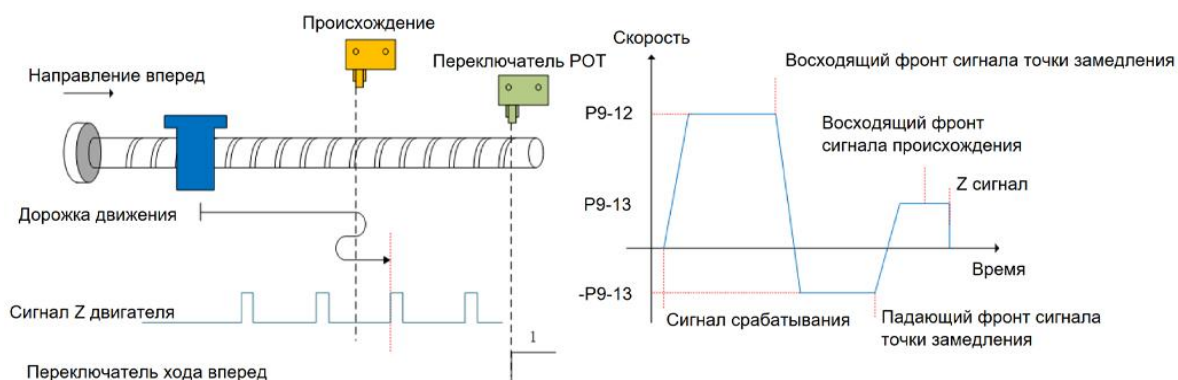


(а2) Номер фазы Z (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе работы при продолжении поиска переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости P9-13 (скорость поиска начала координат), немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат). После полной остановки двигателя, двигатель переместится на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска начала координат) в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительным или отрицательным), после чего двигатель остановится.

(а3) Число фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

При продолжении работы по поиску переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости P9-13 (скорость поиска начала координат), продолжать движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться.



(а4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

При работе продолжать поиск переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) на низкой скорости P9-13 (низкая скорость поиска исходной

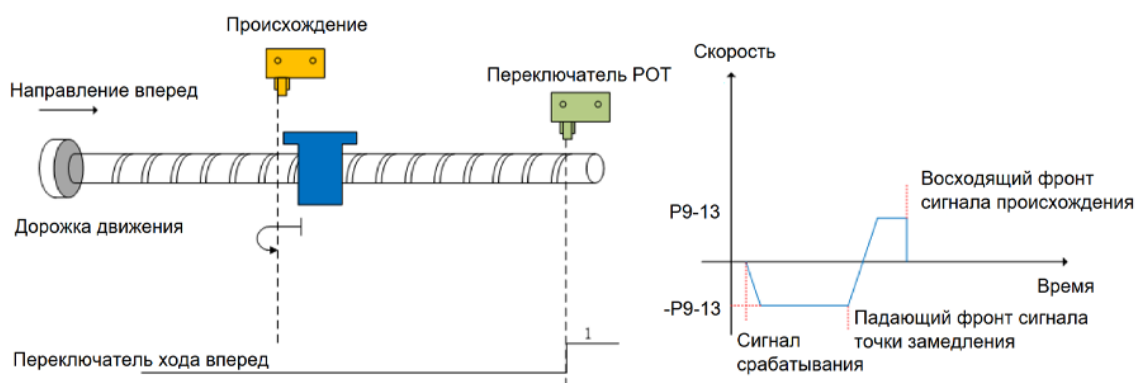
точки), продолжать движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя, в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) и направлением (может быть положительным или отрицательным), двигатель проходит заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска исходной точки), после чего двигатель останавливается.

(b) При начале движения двигателя сигнал концевого выключателя (точки замедления) действителен (P5-64 = 0 — недействителен, 1 — действителен), и концевой выключатель прямого хода (P5-22) не срабатывает в течение всего процесса:

Серводвигатель напрямую ищет спад сигнала точки замедления (концевого выключателя) на низкой скорости — P9-13 (низкая скорость поиска начальной позиции). При обнаружении спада сигнала точки замедления (концевого выключателя) происходит реверс (т. е. движение вперёд), и продолжается поиск фронта сигнала точки замедления (концевого выключателя) на низкой скорости с P9-13 (низкая скорость поиска начальной позиции). Последующее действие поиска начальной позиции можно разделить на четыре случая:

(b1) Номер фазы Z (P9-11.0) равен 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого ускорения или работы с постоянной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат).



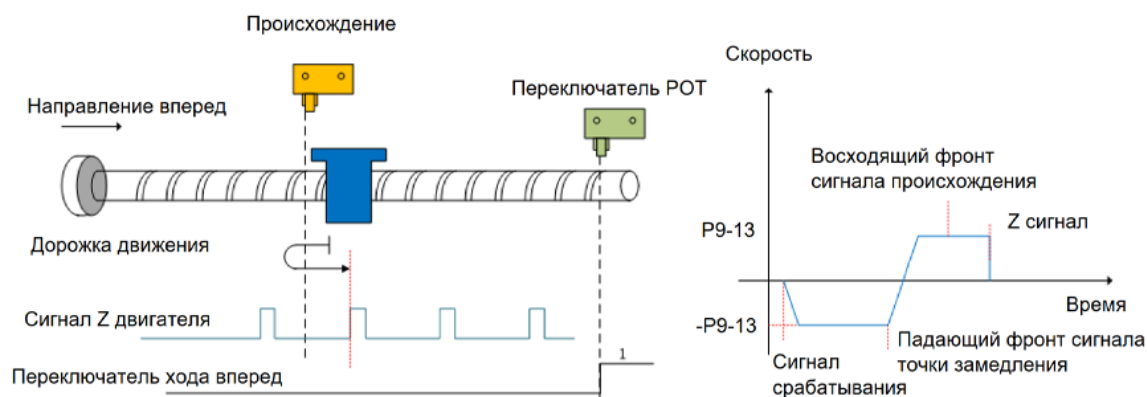
(b2) Номер фазы Z (P9-11.0) равен 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта сигнала исходного положения. После полной остановки двигателя, в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительным или отрицательным), двигатель переместится

на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска исходного положения), после чего двигатель остановится.

(b3) Число фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого ускорения или движения с постоянной скоростью продолжить движение после обнаружения переднего фронта сигнала исходной позиции, затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться.



(b4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью продолжить движение после обнаружения переднего фронта сигнала исходного положения, затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя выполнить движение на заданное количество импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) с установленной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска исходного положения) в заданном направлении (положительном или отрицательном), после чего двигатель останавливается.

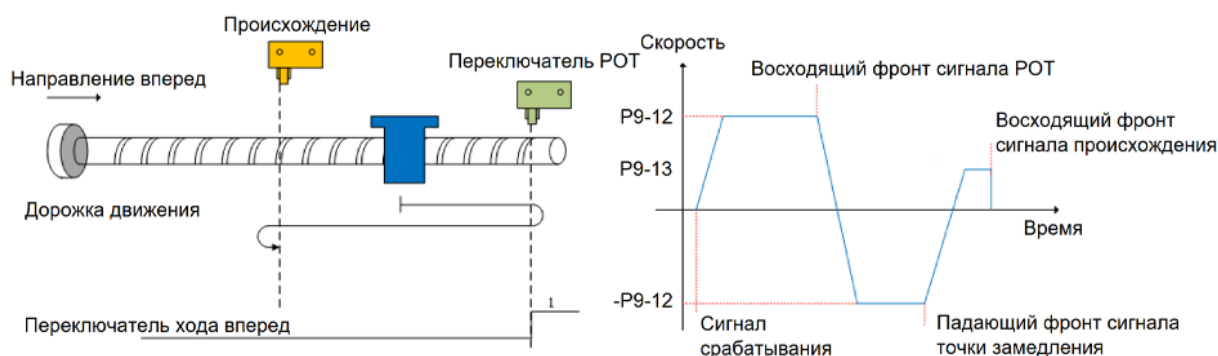
(с) При начале движения двигателя сигнал концевого выключателя (точка замедления) недействителен (P5-64 = 0 — недействителен, 1 — действителен), а сработавший в процессе передний концевой выключатель (P5-22) остаётся действительным.

Сначала серводвигатель выполняет поиск сигнала точки замедления в прямом направлении на высокой скорости P9-12 (скорость поиска начального положения). После срабатывания концевого выключателя прямого хода (POT) (P5-22) драйвер немедленно начинает обратный поиск фронта спада сигнала точки замедления (начала координат) со скоростью -P9-12 (скорость поиска начального положения) в соответствии со значением, установленным в P9-14 (время разгона/торможения при поиске начального положения). После обнаружения фронта спада сигнала точки замедления (начала координат) происходит торможение в обратном направлении (т.е. восстановление прямого

направления) согласно установленному значению P9-14 (время разгона/торможения при поиске начального положения). Затем серводвигатель выполняет поиск фронта нарастания сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости P9-13 (низкая скорость поиска начального положения). Последующее действие возврата в начало координат может быть разделено на четыре случая:

(с1) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого ускорения или работы с постоянной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала исходной точки.

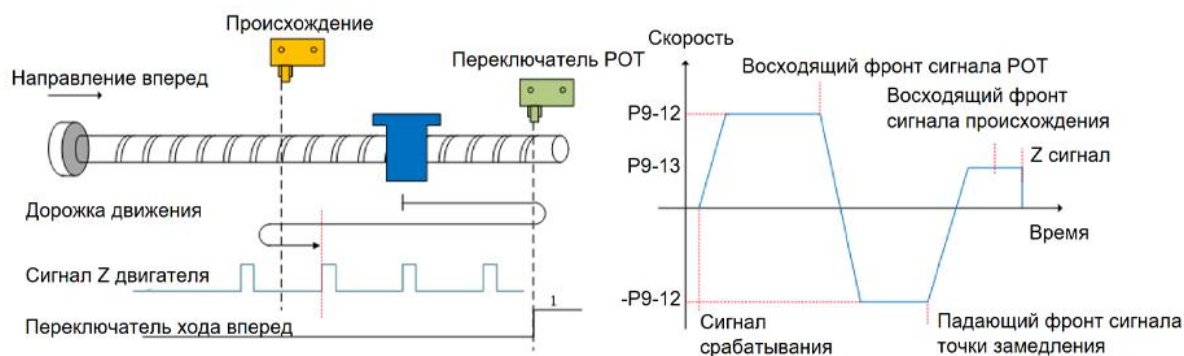


(с2) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью немедленно остановите машину после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат). После полной остановки двигателя двигатель переместится на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска начального положения), в соответствии с заданным количеством и направлением импульсов механического смещения (положительное или отрицательное направление), после чего двигатель остановится.

(с3) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого ускорения или работы с постоянной скоростью продолжать движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться.



(с4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью продолжить движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя выполнить заданное количество импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) с установленной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска начала координат) в заданном направлении (положительном или отрицательном), после чего двигатель останавливается.

2. Режим поиска начала координат 1 — возврат к нулю в обратном направлении, точка замедления — это концевой выключатель начала координат, а начало координат — это концевой выключатель или сигнал Z двигателя (P9-11.2=1).

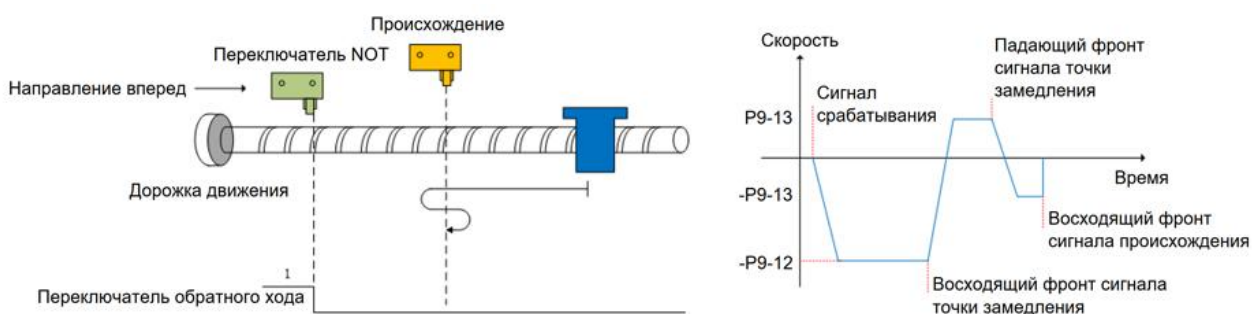
(а) При запуске двигателя сигнал концевой выключателя (точка замедления) недействителен, и обратный концевой выключатель (NOT)(P5-23) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель на высокой скорости -P9-12 (homing high speed) в обратном направлении ищет сигнал точки замедления до обнаружения его переднего фронта. После постепенного ускорения до P9-13 (homing low speed) в соответствии с настройкой P9-14 (homing acceleration and deceleration time) серводвигатель в прямом направлении на низкой скорости P9-13 (homing low speed) ищет задний фронт сигнала точки замедления (начала координат). При обнаружении заднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) происходит реверс (возобновление движения в обратном направлении), и продолжается поиск переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости -P9-13 (homing low speed). Последующее действие возврата в начало координат можно разделить на четыре случая:

(а1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Во время операции продолжения поиска переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость

поиска начала координат), немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат).

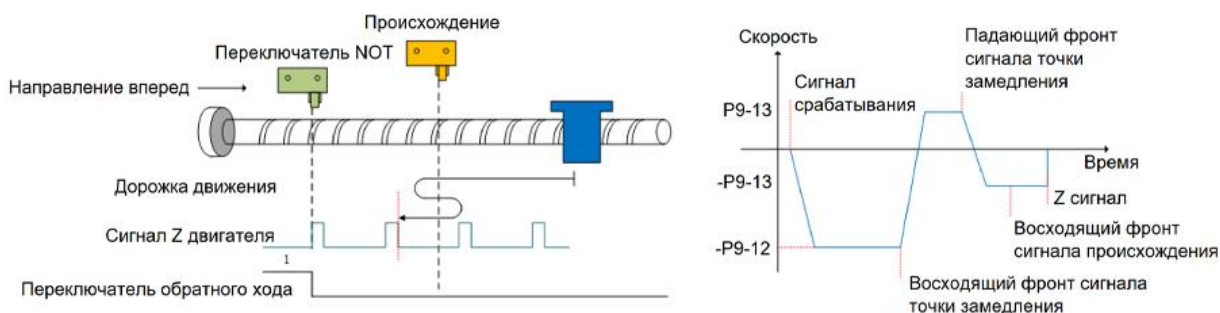


(а2) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

При продолжении поиска переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости -P9-13 (скорость поиска начала) немедленно остановите станок после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат). После полной остановки двигателя он выполнит заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) на установленной скорости P9-12 (высокая скорость поиска начала) в соответствии с заданным числом импульсов механического смещения и направлением (положительным или отрицательным), после чего двигатель остановится.

(а3) Число фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Во время работы продолжать поиск переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) на низкой скорости -P9-13 (скорость поиска исходной точки), продолжать движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться.



(а4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Во время работы продолжать поиск переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска исходной точки), продолжить работу после обнаружения переднего фронта

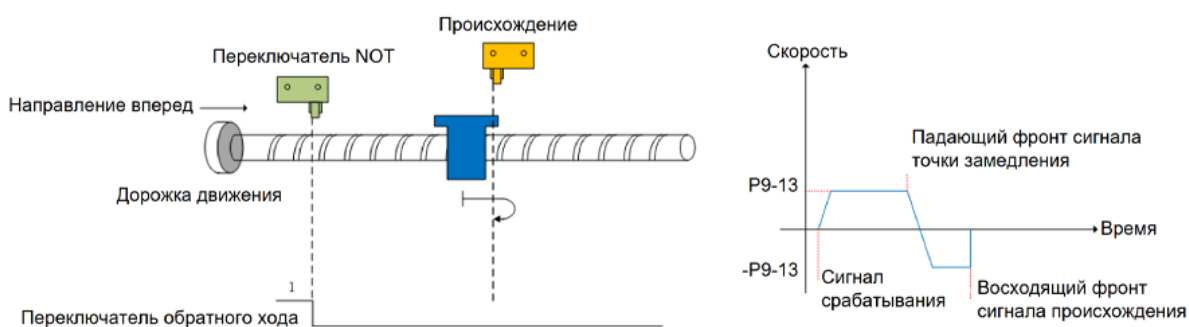
сигнала точки замедления (исходной точки), затем найти первый Z-фазный сигнал и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя, в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительным или отрицательным), двигатель проходит заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) на скорости P9-12 (высокая скорость поиска исходной точки), после чего двигатель останавливается.

(b) При начале движения двигателя сигнал концевого выключателя (точка замедления) действителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), и обратный конечный выключатель не срабатывает в течение всего процесса (NOT) (P5-23).

Серводвигатель напрямую выполняет прямой поиск переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) на низкой скорости P9-13 (низкая скорость поиска исходной точки). При обнаружении переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) происходит реверс (т.е. движение в отрицательном направлении) и продолжается поиск заднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки) на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска исходной точки). Последующее действие возврата в исходную точку можно разделить на четыре случая:

(b1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе отрицательного ускорения или работы с постоянной отрицательной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала исходной точки.

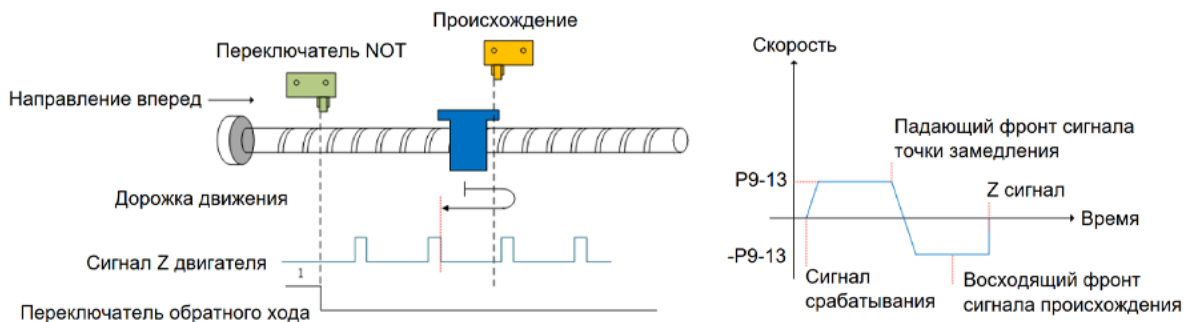


(b2) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе отрицательного ускорения или работы с постоянной отрицательной скоростью немедленно остановите машину после обнаружения переднего фронта сигнала исходного положения. После полной остановки двигателя двигатель пройдет заданное количество импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) в заданном направлении (положительном или отрицательном) со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска исходного положения), после чего остановится.

(b3) Число фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

При отрицательном ускорении или работе с постоянной отрицательной скоростью продолжите движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (начала координат), затем немедленно остановитесь после обнаружения первого сигнала Z-фазы.



(b4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

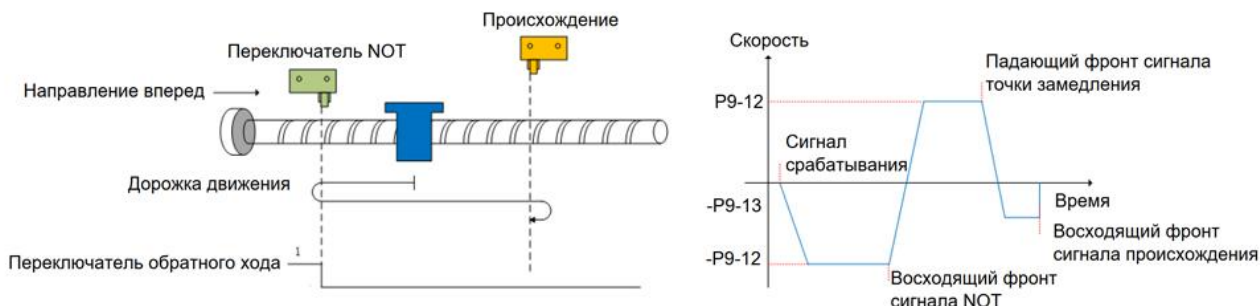
В процессе отрицательного ускорения или работы с постоянной отрицательной скоростью продолжить движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки торможения (начала координат), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя выполнить движение на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) с установленной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска начала координат) в соответствии с заданными количеством импульсов механического смещения и направлением (положительным или отрицательным), после чего двигатель останавливается.

(с) При начале движения двигателя сигнал концевого выключателя (точка торможения) недействителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), а сработавший в процессе обратный конечной выключатель перегрузки действителен (NOT) (P5-23).

Сначала серводвигатель выполняет обратный поиск сигнала точки замедления (начала координат) на высокой скорости -P9-12 (homing high speed). После срабатывания концевого выключателя обратного хода (NOT) привод замедляется в обратном направлении (т.е. в прямом) согласно значению, установленному в P9-14 (homing acceleration and deceleration time), и немедленно выполняет поиск фронта спада сигнала точки замедления (начала координат) на высокой скорости P9-12 (homing high speed) в прямом направлении. После обнаружения фронта спада сигнала точки замедления (начала координат) выполняется замедление в обратном направлении (т.е. в отрицательном) согласно установленному значению P9-14 (homing acceleration and deceleration time), и серводвигатель выполняет поиск фронта нарастания сигнала точки замедления (начала координат) на низкой скорости -P9-13 (homing low speed) в обратном направлении. Последующее действие возврата в начало координат можно разделить на четыре случая:

(с1) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе обратного ускорения или работы с постоянной обратной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала исходной точки.

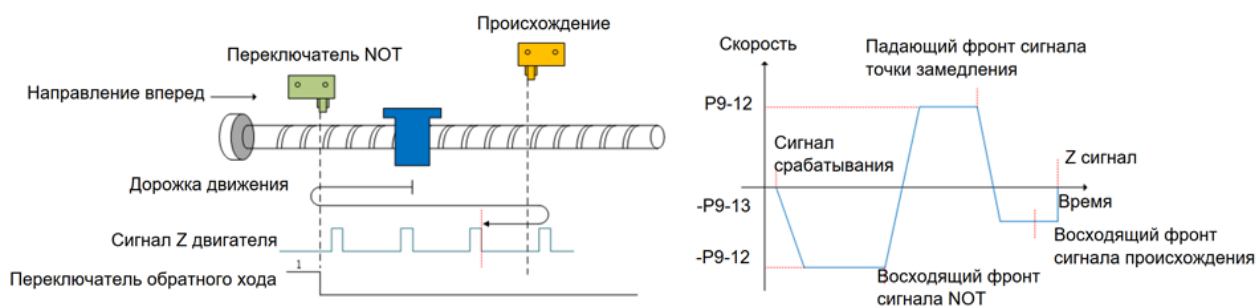


(с2) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

При обратном ускорении или работе с постоянной обратной скоростью немедленно остановите машину после обнаружения переднего фронта сигнала точки замедления (исходной точки). После полной остановки двигателя он переместится на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска исходной точки), в соответствии с заданным количеством и направлением импульсов механического смещения (положительное или отрицательное направление), после чего двигатель остановится.

(с3) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

При обратном ускорении или работе с постоянной обратной скоростью продолжите движение после обнаружения переднего фронта сигнала исходной точки и немедленно остановитесь после обнаружения первого сигнала Z-фазы.



(с4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе обратного ускорения или работы с постоянной обратной скоростью продолжить движение после обнаружения переднего фронта сигнала точки

замедления (начала координат), затем найти первый сигнал Z-фазы и немедленно остановиться. После полной остановки двигателя он выполнит заданное количество импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) с установленной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска начала координат) в заданном направлении (положительном или отрицательном), после чего двигатель остановится.

3. Режим поиска начала координат 2 — прямой поиск, точка замедления и начало координат являются сигналом Z двигателя (P9-11.2=2)

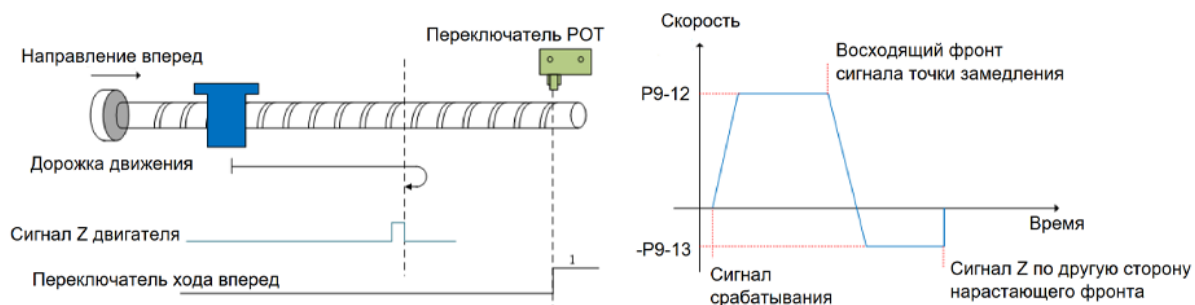
В этом режиме количество Z-фаз двигателя не обнаружено. Для использования этого режима необходимо подключить POT и NOT.

(а) При начале движения двигателя сигнал Z недействителен или действителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), и концевой выключатель прямого хода (POT) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель выполняет поиск сигнала Z на высокой скорости P9-12 (скорость поиска начального положения). После обнаружения переднего фронта сигнала Z он замедляется в обратном направлении согласно установленному значению P9-14 (время ускорения/замедления при поиске начального положения), разгоняется до -P9-13 (низкая скорость поиска начального положения) и выполняет обратный поиск сигнала Z на низкой скорости. Далее действие поиска начального положения разделяется на два случая:

(а1) Механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе обратного ускорения или движения с постоянной обратной скоростью остановка происходит немедленно при обнаружении переднего фронта сигнала Z с противоположной стороны двигателя.



(а2) Механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

При обратном ускорении или работе с обратной постоянной скоростью немедленно остановитесь при обнаружении переднего фронта сигнала Z двигателя с другой стороны. После полной остановки двигателя он пройдет заданное количество импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) в заданном направлении (положительном или отрицательном) со скоростью,

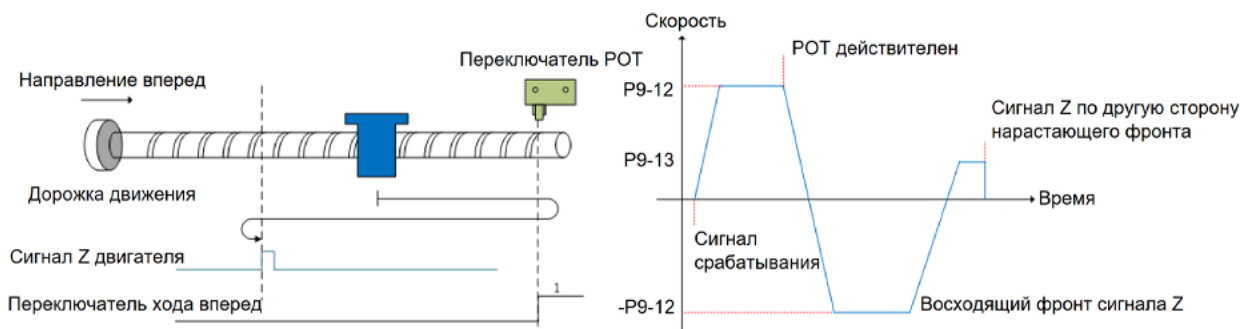
установленной в P9-12 (высокая скорость поиска нуля), после чего двигатель остановится.

(b) При начале движения двигателя сигнал Z недействителен или действителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), и в процессе срабатывает концевой выключатель прямого хода (POT) (P5-22).

Сначала серводвигатель выполняет поиск сигнала Z в прямом направлении на высокой скорости P9-12 (homing high-speed speed). После срабатывания концевой выключатель прямого хода привод замедляется в обратном направлении согласно параметру P9-14 (homing acceleration and deceleration time) и выполняет поиск сигнала Z в обратном направлении на высокой скорости -P9-12 (homing high-speed) до обнаружения переднего фронта сигнала Z. Затем машина плавно замедляется в обратном направлении (т.е. возвращается в прямое направление) согласно параметру P9-14 (homing acceleration and deceleration time). Серводвигатель выполняет поиск переднего фронта противоположной стороны сигнала Z в прямом направлении на низкой скорости P9-13 (homing low speed). Последующее действие возврата в исходное положение делится на два случая:

(b1) Механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого ускорения или движения с постоянной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала Z с другой стороны.



(b2) Механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе прямого ускорения или движения с постоянной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала Z двигателя с другой стороны. После полной остановки двигателя выполнить перемещение на заданное количество импульсов механического смещения с направлением (прямым или обратным) и скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска нуля), затем остановить двигатель.

4. Режим поиска нуля 3 — обратный поиск нуля, точка замедления и исходная точка — это сигнал Z двигателя (P9-11.2=3)

В этом режиме количество фаз Z двигателя не определяется. Для

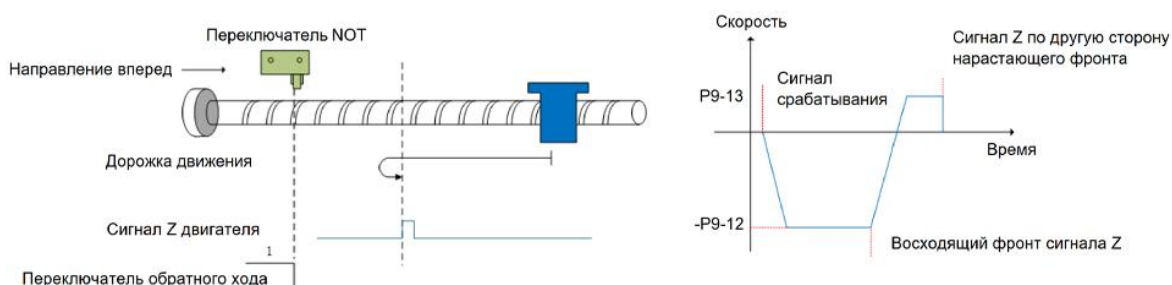
использования этого режима необходимо подключить POT и NOT.

а) При запуске двигателя сигнал Z недействителен или действителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), и концевой выключатель обратного хода не срабатывает в течение всего процесса (NOT).

Сначала серводвигатель выполняет поиск сигнала Z в обратном направлении с высокой скоростью -P9-12 (скорость поиска начального положения). После обнаружения переднего фронта сигнала Z он замедляется и меняет направление в соответствии с установленным значением P9-14 (время разгона и торможения при поиске начального положения), разгоняется до P9-13 (низкая скорость поиска начального положения) и выполняет поиск сигнала Z на низкой скорости в прямом направлении. Далее действие поиска начального положения делится на два случая:

(a1) Механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе прямого разгона или работы с постоянной скоростью остановиться немедленно при обнаружении переднего фронта сигнала Z с противоположной стороны двигателя.



(a2) Механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью немедленно остановите машину при обнаружении переднего фронта сигнала Z двигателя с другой стороны. После полной остановки двигателя он пройдет заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска начального положения), в соответствии с заданным количеством и направлением импульсов механического смещения (положительное или отрицательное направление), после чего двигатель остановится.

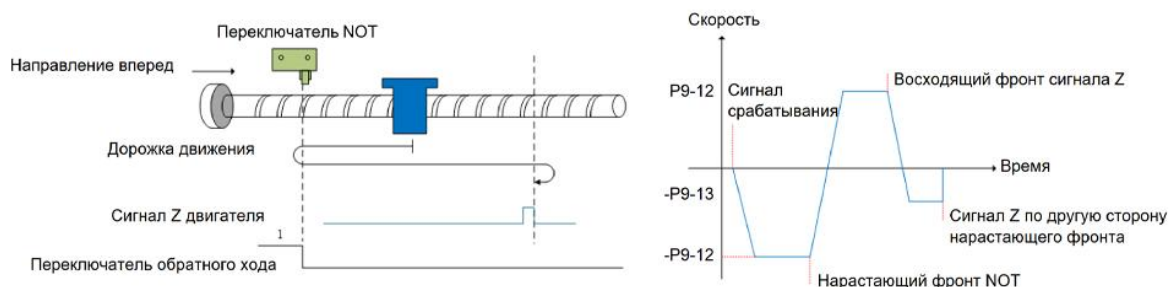
(b) При начале движения двигателя сигнал Z недействителен или действителен ($P5-64 = 0$ — недействителен, 1 — действителен), и в процессе срабатывает концевой выключатель обратного хода (NOT).

Сервомотор выполняет поиск сигнала Z на высокой скорости -P9-12 (homing high speed) в обратном направлении. После срабатывания концевой выключатель обратного хода драйвер замедляется и меняет направление согласно P9-14, затем ищет сигнал Z на высокой скорости P9-12 (homing high speed) в прямом

направлении до обнаружения фронта сигнала Z, после чего постепенно замедляется и меняет направление (т.е. возвращается в обратное направление) согласно установленному значению P9-14 (homing acceleration and deceleration time). Сервомотор выполняет поиск фронта сигнала Z на другой стороне на низкой скорости -P9-13 (homing low speed) в обратном направлении. Далее операция возврата в исходное положение делится на два случая:

(b1) Механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

В процессе обратного ускорения или работы с постоянной обратной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала Z с другой стороны.



(b2) Механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

В процессе обратного ускорения или работы с обратной постоянной скоростью немедленно остановитесь при обнаружении переднего фронта сигнала Z двигателя с другой стороны. После полной остановки двигателя он пройдёт заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска нуля), в соответствии с заданным количеством и направлением импульсов механического смещения (либо в положительном, либо в отрицательном направлении), после чего двигатель остановится.

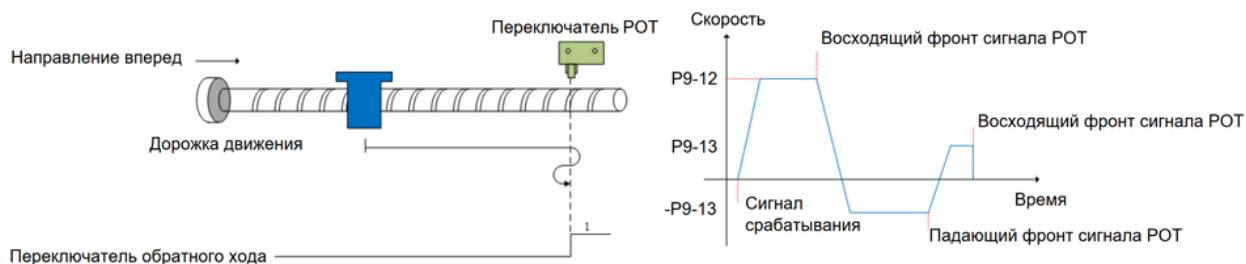
5. Режим поиска нуля 4 — поиск нуля в прямом направлении, точка замедления и начало координат — концевой выключатель прямого хода POT (P5-22) (P9-11.2=4)

(a) При начале движения двигателя концевой выключатель прямого хода (POT) неактивен

Сначала серводвигатель выполняет поиск концевой выключателя вперед на высокой скорости P9-12 (скорость поиска начального положения). После обнаружения переднего фронта сигнала концевой выключателя вперед он плавно замедляется в обратном направлении согласно настройке P9-14 (время разгона и торможения при поиске начального положения). Серводвигатель выполняет поиск заднего фронта сигнала концевой выключателя вперед в обратном направлении на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска начального положения). После обнаружения заднего фронта сигнала концевой выключателя вперед следующее действие возврата в начальное положение можно разделить на четыре случая:

(a1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Замедление в обратном направлении (т. е. восстановление прямого направления) и поиск переднего фронта сигнала концевого выключателя прямого хода в прямом направлении на низкой скорости P9-13 (низкая скорость поиска нуля). В процессе разгона в прямом направлении или работы с постоянной скоростью в прямом направлении немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала концевого выключателя прямого хода.

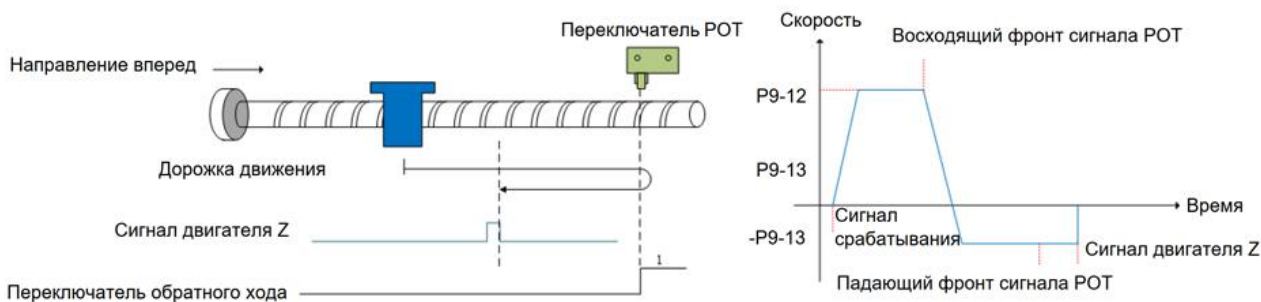


(a2) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Замедление в обратном направлении (т. е. восстановление прямого направления) и поиск переднего фронта сигнала концевого выключателя прямого хода при движении вперед с низкой скоростью P9-13 (низкая скорость поиска нуля). В процессе разгона вперед или равномерного движения вперед немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта сигнала концевого выключателя прямого хода. После полной остановки двигателя выполнить перемещение на заданное количество импульсов механического смещения (может быть только в отрицательном направлении, т. е. должно перемещаться между нулевым выключателем и NOT) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость поиска нуля), после чего двигатель остановится.

(a3) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Продолжать движение в обратном направлении с низкой скоростью, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость поиска нуля), и остановиться сразу после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(a4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

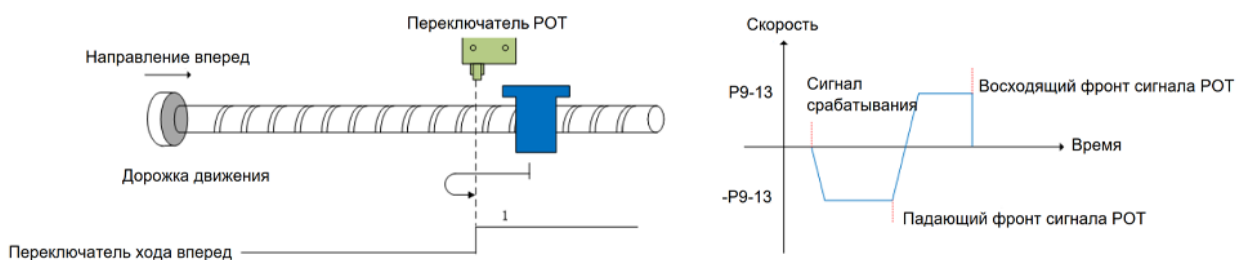
Продолжить движение в обратном направлении с низкой скоростью, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость поиска дома), и немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого Z-фазного сигнала. После полной остановки двигателя он переместится на заданное количество импульсов механического смещения с высокой скоростью P9-12 (высокая скорость поиска дома) в соответствии с установленным направлением (может быть отрицательным или положительным, но должно находиться между концевым выключателем и NOT), после чего двигатель остановится.

(6) Концевой выключатель переднего хода активен при начале движения двигателя (POT) (P5-22)

Сервомотор напрямую ищет спад сигнала концевой выключателя переднего хода (POT) на обратной малой скорости -P9-13 (малая скорость поиска начальной позиции). После обнаружения спада POT следующее действие поиска начальной позиции делится на четыре случая:

(b1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Замедление в обратном направлении (т.е. восстановление прямого направления), поиск фронта нарастания POT на прямой малой скорости P9-13 (малая скорость поиска начальной позиции) и немедленная остановка при обнаружении фронта нарастания POT во время ускорения в прямом направлении или работы на постоянной скорости.



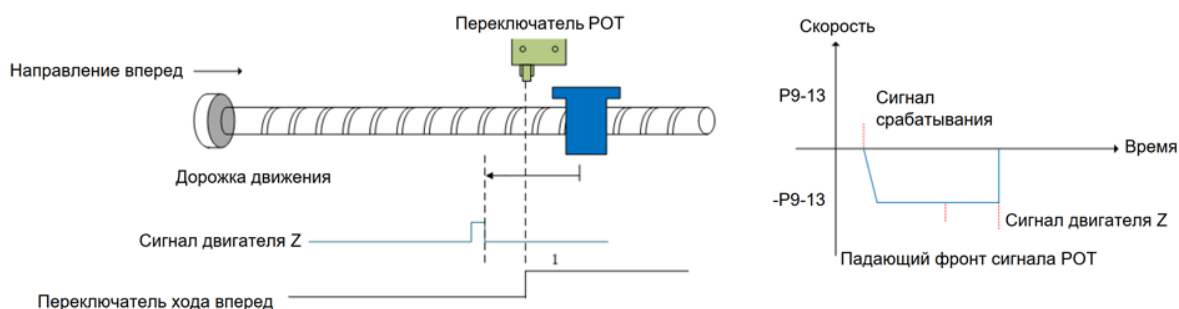
(b2) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Торможение в обратном направлении (т. е. восстановление положительного направления), поиск переднего фронта POT на низкой скорости и в положительном направлении с P9-13 (низкая скорость поиска дома). В процессе положительного ускорения или работы с постоянной положительной скоростью немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта POT. После полной остановки двигателя двигатель переместится на заданное количество импульсов со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска дома) в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения и

направлением (может быть только отрицательным, но должно перемещаться между концевым выключателем и NOT), после чего двигатель остановится.

(b3) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Продолжайте движение в обратном направлении на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска начального положения), затем немедленно остановитесь после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(b4) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Продолжать движение в обратном направлении на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска дома), затем немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого Z-фазного сигнала. После полной остановки двигателя он переместится на заданное количество импульсов со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска дома) в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения и направлением (может быть отрицательным или положительным, но должно перемещаться между концевым выключателем дома и NOT), после чего двигатель остановится.

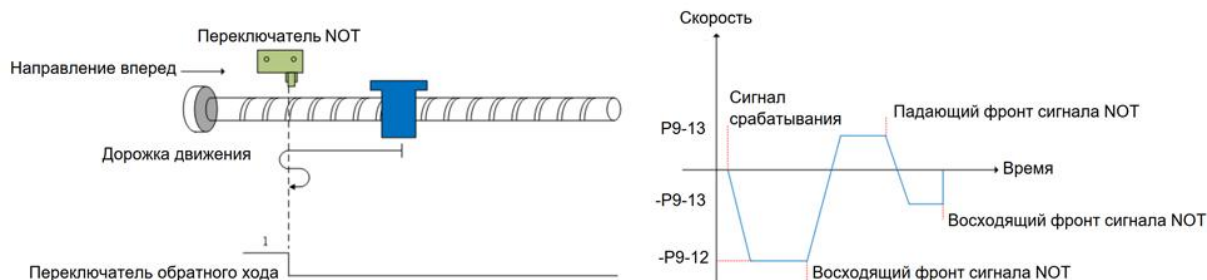
6. Режим поиска дома 5 — обратный поиск дома, точка замедления и начало — обратный концевой выключатель NOT (P5-23) (P9-11.2=5)

(a) При начале движения двигателя обратный концевой выключатель (NOT) неактивен

Сначала серводвигатель выполняет поиск концевой выключатель обратного хода (NOT) на высокой скорости в обратном направлении -P9-12 (скорость поиска начального положения). После обнаружения переднего фронта NOT происходит плавное замедление в обратном направлении в соответствии с настройкой P9-14 (время разгона/торможения при поиске начального положения). Затем серводвигатель выполняет поиск заднего фронта NOT на низкой скорости в прямом направлении P9-13 (низкая скорость поиска начального положения). После обнаружения заднего фронта NOT дальнейшие действия поиска начального положения можно разделить на четыре случая:

(a1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Замедление в обратном направлении (т. е. восстановление обратного направления) и поиск переднего фронта NOT на низкой скорости обратного хода -P9-13 (низкая скорость поиска начального положения). В процессе обратного ускорения или работы с постоянной скоростью в обратном направлении немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта NOT.

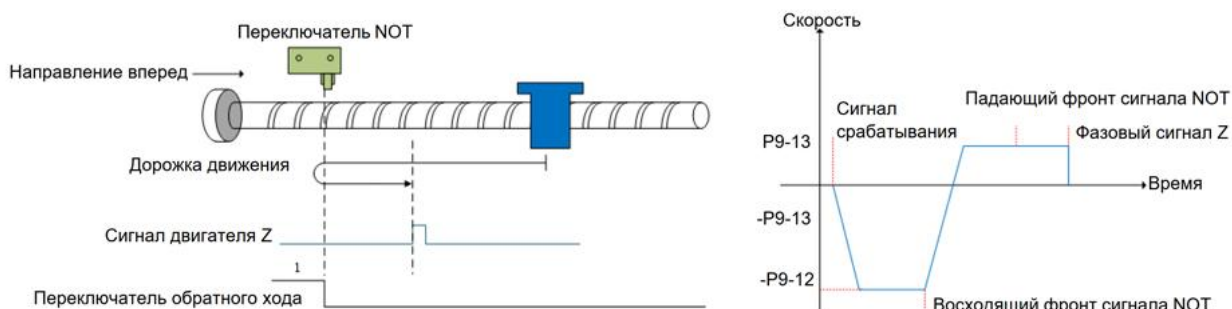


(a2) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Замедление в обратном направлении (т.е. восстановление обратного направления) и поиск переднего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода (NOT) на низкой скорости обратного хода -P9-13 (низкая скорость поиска дома). В процессе ускорения в обратном направлении или работы с постоянной скоростью в обратном направлении немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта NOT. После полной остановки двигателя двигатель переместится на заданное количество импульсов механического смещения с заданной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска дома) в заданном направлении (может быть только положительным, но движение должно происходить между концевым выключателем дома и POT), после чего двигатель остановится.

(a3) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Продолжайте работу в прямом направлении на низкой скорости P9-13, затем немедленно остановитесь после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(a4) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

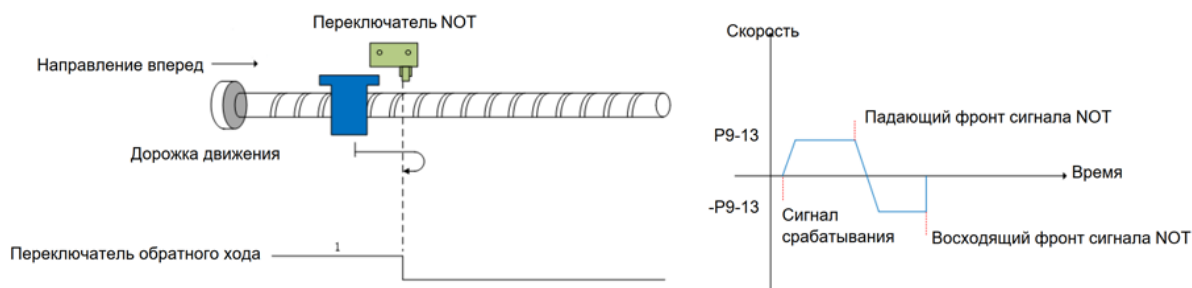
Продолжать работу в прямом направлении на низкой скорости P9-13, затем немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы. После полной остановки двигатель переместится на заданное количество импульсов механического смещения с заданной скоростью P9-12 (высокая скорость поиска нуля) в соответствии с установленным направлением (может быть положительным или отрицательным), но движение должно происходить между концевым выключателем и POT, после чего двигатель остановится.

(b) При начале движения двигателя концевой выключатель обратного хода (NOT) (P5-23) становится активным

Сервомотор напрямую ищет спад сигнала концевой выключателя реверса (NOT) на низкой скорости движения вперёд P9-13 (низкая скорость поиска нуля). После обнаружения спада NOT следующее действие поиска нуля делится на четыре случая:

(b1) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Замедление в обратном направлении (т.е. возобновление движения в обратном направлении), поиск фронта нарастания NOT в обратном направлении на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска нуля). Во время ускорения в обратном направлении или работы с постоянной скоростью в обратном направлении немедленно остановиться при обнаружении фронта нарастания NOT.



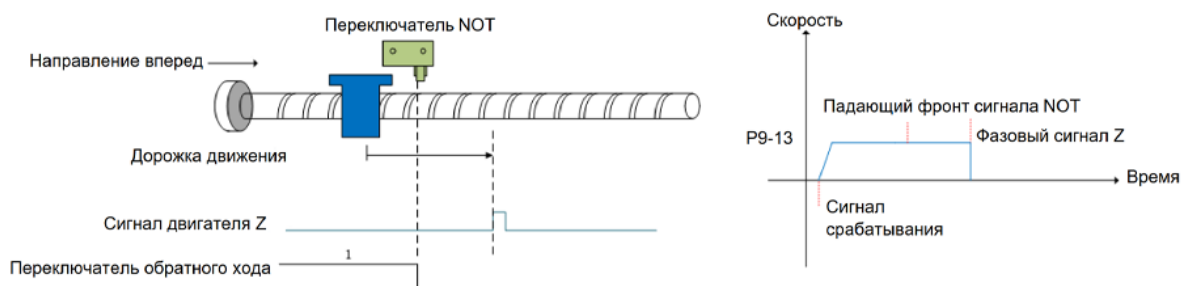
(b2) Число фаз Z (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Торможение в обратном направлении (т.е. восстановление в обратном направлении), поиск переднего фронта NOT в обратном направлении на низкой скорости -P9-13 (низкая скорость поиска дома). Во время обратного ускорения или работы с постоянной скоростью в обратном направлении, немедленно остановиться при обнаружении переднего фронта NOT. После полной остановки двигателя, двигатель переместится на заданное количество импульсов со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска дома) в соответствии

с установленным количеством импульсов механического смещения и направлением (может быть только положительным), но движение должно происходить между концевым выключателем и POT), после чего двигатель остановится.

(b3) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Продолжать движение на низкой скорости вперёд P9-13 (низкая скорость поиска нуля), затем немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(b4) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Продолжать движение на низкой скорости вперёд P9-13 (низкая скорость поиска нуля), затем немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы. После полной остановки двигателя он переместится на заданное количество импульсов со скоростью P9-12 (высокая скорость поиска нуля) в соответствии с установленным числом импульсов механического смещения и направлением (может быть положительным или отрицательным, но движение должно происходить между нулевым выключателем и POT), после чего двигатель остановится.

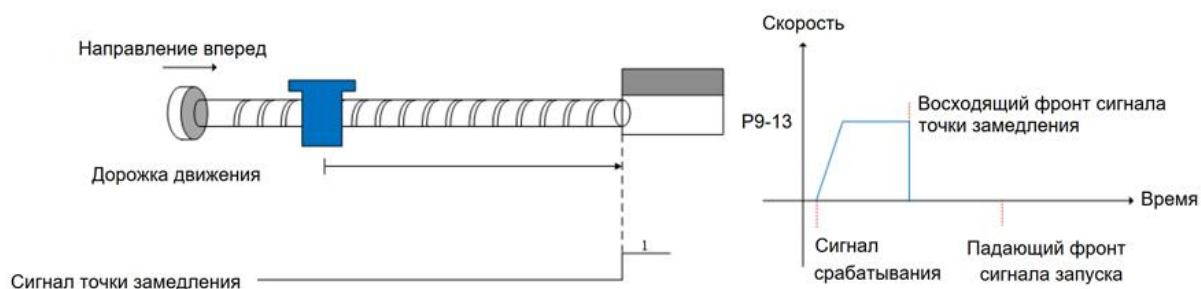
6. Режим поиска нуля 6 — поиск вперёд, точка замедления и исходная позиция соответствуют переднему механическому упору (P9-11.2=6)

Для использования этого режима не требуется подключать POT, NOT и датчик исходной позиции.

Сначала серводвигатель вращается вперёд на низкой скорости P9-13 (низкая скорость поиска начального положения). После достижения механического ограничителя, если абсолютное значение момента достигает верхнего предела P9-17 (порог момента в режиме поиска с касанием), а абсолютное значение скорости ниже установленного значения P9-16 (порог скорости в режиме поиска с касанием), это состояние сохраняется в течение времени P9-18 (временной порог режима поиска с касанием). По истечении заданного времени определяется, что достигнуто механическое ограничение, и следующий шаг поиска начального положения может быть разделён на четыре случая:

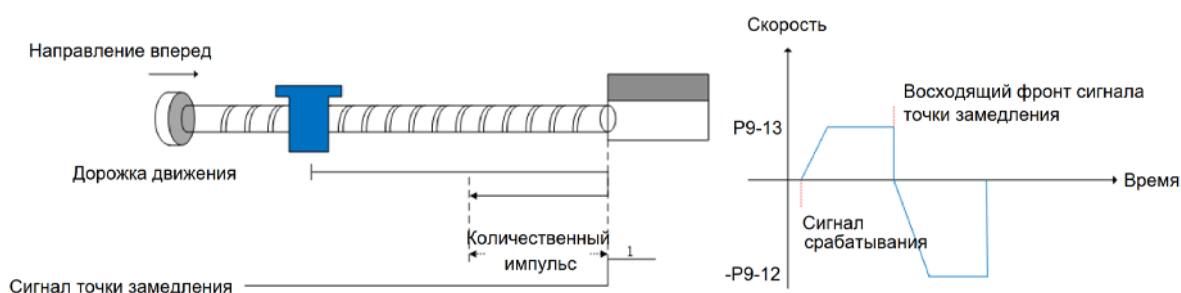
(a) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Немедленно отключить питание.



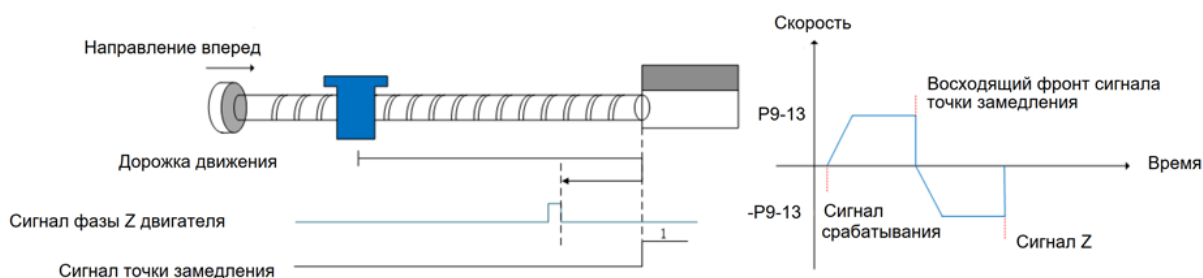
(b) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Сервомотор немедленно останавливается. После полной остановки, в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения, двигатель выполняет обратное перемещение на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной параметром -P9-12 (высокая скорость поиска дома), после чего двигатель останавливается.



(c) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Двигатель перемещается в обратном направлении с низкой скоростью, установленной параметром -P9-13 (низкая скорость поиска дома), и немедленно останавливается после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(d) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Двигаться в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость поиска дома), затем немедленно остановиться после обнаружения переднего фронта первого Z-фазного сигнала, после полной остановки выполнить движение на заданное количество импульсов смещения (может быть в прямом или обратном направлении, но в пределах механического ограничения) со скоростью, заданной параметром -P9-12 (высокая скорость поиска дома), после чего двигатель останавливается.

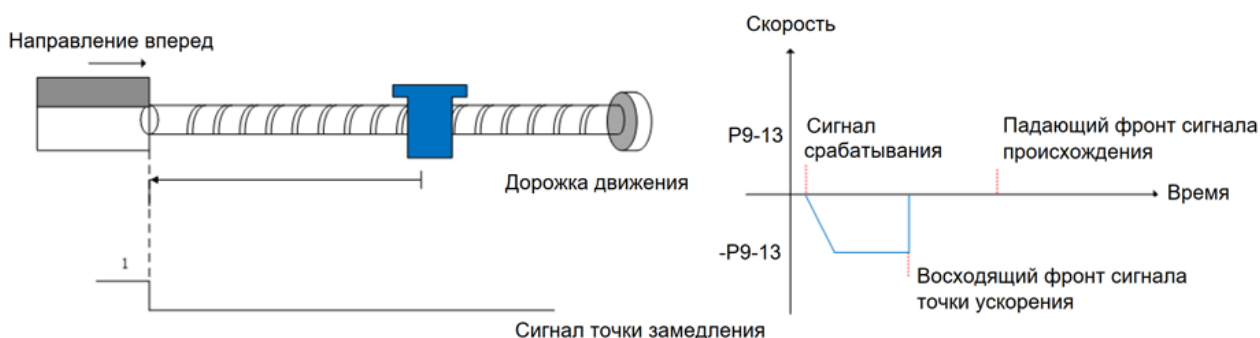
8. Режим поиска дома 7 — обратный поиск дома, точка замедления и исходное положение соответствуют обратному механическому ограничению (P9-11.2=7).

Для использования этого режима не требуется подключение POT, NOT и концевого выключателя исходного положения.

Сначала серводвигатель вращается в обратном направлении с низкой скоростью -P9-13 (низкая скорость поиска нуля). После достижения механического ограничителя, если абсолютное значение момента достигает верхнего предела P9-17 (порог момента в режиме поиска нуля с касанием), а абсолютное значение скорости ниже установленного значения P9-16 (порог скорости в режиме поиска нуля с касанием), это состояние сохраняется в течение P9-18 (временной порог режима поиска нуля с касанием). По истечении установленного времени определяется, что достигнуто механическое ограничение, и следующее действие возврата в нулевую точку может быть разделено на четыре случая:

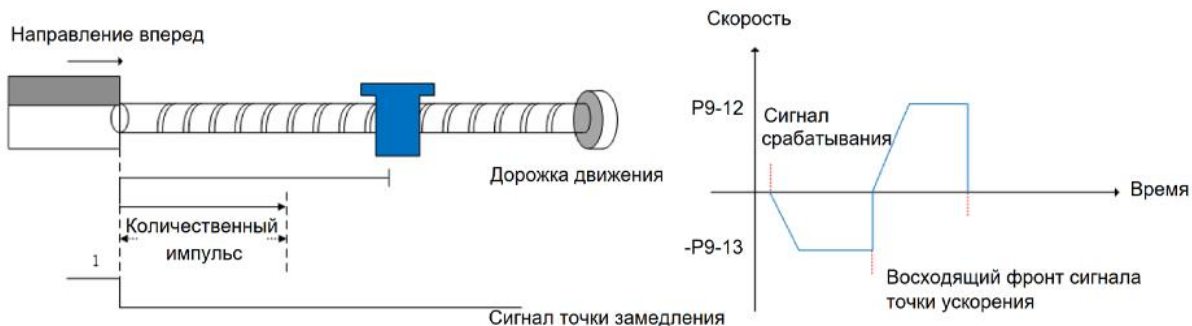
(а) Количество Z-фаз (P9-11.0) равно 0 и механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Немедленно отключить.



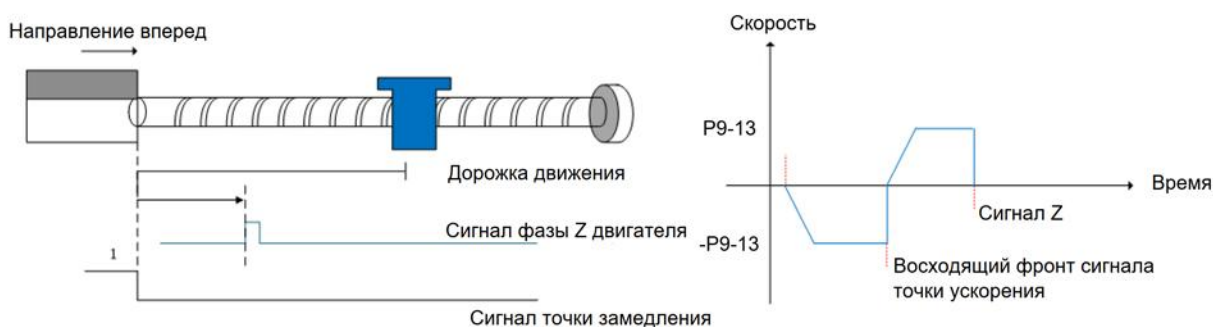
(b) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Сервомотор немедленно останавливается. После полной остановки двигатель перемещается вперед на заданное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, установленной в P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение), в соответствии с заданным числом импульсов механического смещения, после чего двигатель останавливается.



(с) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) равно 0:

Двигатель работает в прямом направлении на низкой скорости P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение) и немедленно останавливается после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы.



(d) Номер Z-фазы (P9-11.0) равен 1, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Выполните движение в прямом направлении с низкой скоростью P9-13 (поиск нуля на низкой скорости) и немедленно остановитесь после обнаружения переднего фронта первого сигнала Z-фазы. После полной остановки двигатель пройдёт фиксированное количество импульсов (P9-19, P9-20) со скоростью, заданной в P9-12 (поиск нуля на высокой скорости), в соответствии с установленным количеством импульсов механического смещения (движение может выполняться в прямом или обратном направлении, но должно оставаться в пределах механического ограничения), после чего двигатель остановится.

Примечание: только для режимов поиска нуля 6 и 7.

Для режимов поиска нуля 6 и 7, после их активации максимальный крутящий момент во время поиска нуля составляет 1,1 от установленного значения P9-17 (порог крутящего момента при поиске нуля с касанием). Если внутренние пределы крутящего момента P3-28 и P3-29 (прямой и обратный) меньше 1,1 от значения P9-17, то пределом крутящего момента будут установленные значения P3-28 и P3-29. Аналогично, если активированы внешние пределы крутящего момента P3-30 и P3-31, фактический предел крутящего момента будет минимальным значением среди внутреннего предела, внешнего предела и 1,1

от установленного значения P9-17.

Увеличенное в 1,1 раза значение ограничения момента P9-17 (порог момента остановки при касании) вступает в силу только при срабатывании этих двух режимов поиска дома. Если только включён поиск дома и (режим поиска дома) P9-11.2 установлен в 6 или 7, но поиск дома не запущен, увеличенное в 1,1 раза значение P9-17 не применяется.

5.3.2 Позиционное управление (внешний импульсный сигнал)

Параметр	Обзор	Справочная глава
P0-01 выбор режима управления	Установите значение 5: режим внешних импульсов	5.3.2.1 Внутренняя модель позиционирования
P4-03 Внутренний шаблон задания позиции P4-04 Количество эффективных сегментов P4-10~P4-254 Параметры позиционирования внутренних сегментов 1–35	Режим управления внутреннего позиционирования включает: режим ступенчатого изменения, режим позиционирования, время регулировки Конфигурация импульсного перемещения, скорости, времени разгона и торможения для каждой позиции	5.3.2.3 Настройки позиционных параметров для сегментов 1–35
P5-35 Сигнал ступенчатого изменения/CHGSTP P5-32 Сигнал приостановки текущего сегмента/INHIBIT P5-31 Пропуск номера текущего сегмента/Z-CLAMP	Распределение функций общего терминала	5.3.2.4 Сигнал изменения шага (/CHGSTP)
P4-00 Количество Z-фазных сигналов после выхода из концевого выключателя	Параметры настройки внутреннего возврата в исходную позицию	5.3.1.8 Новая функция возврата в исходную точку
F2-09 35 Произвольная установка позиций сегментов	Количество сегментов настройки связи	5.3.2.6 Номер сегмента настройки связи

5.3.2.1 Внешний позиционный режим

Параметр	Установочное значение	Значение	Изменение	Действие
P0-01	5	Управление положением по внешнему импульсу	Сервопривод выключен	Немедленно

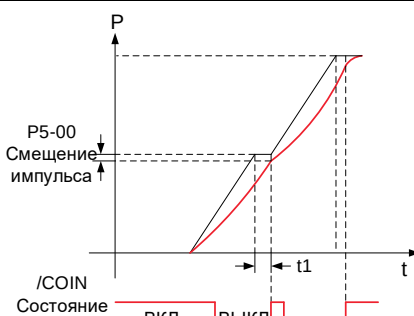
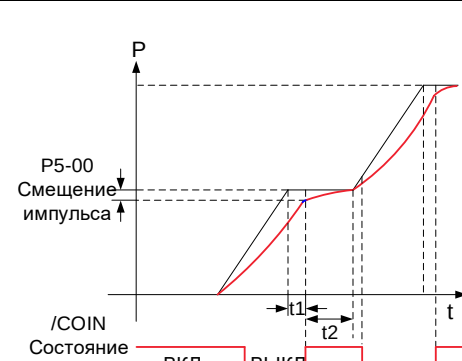
5.3.2.2 Настройка внутреннего позиционного режима

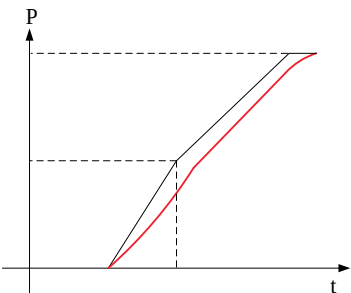
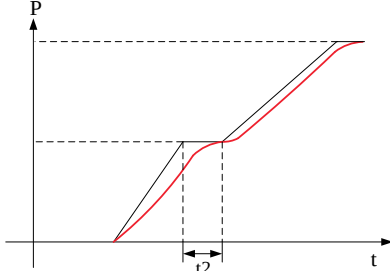
Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Подходящий режим	Изменить	Действует
P4-03	Настройка внутреннего режима позиционирования	—	n.0000	5	Сервопривод выключен	Немедленно
	Настройка параметра	Значение	Значение по умолчанию	Диапазон настройки		
	n.□xxx	Нет значения				
	n.x□xx	Режим ожидания	0	0~1		
	n.xx□x	Режим смены шага	0	0~6		
	n.xxx□	Режим позиционирования	0	0~1		

1. Режим ожидания

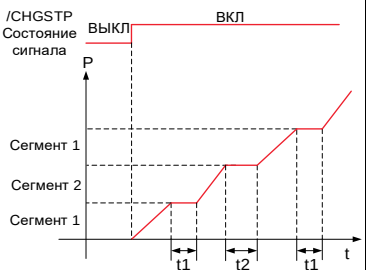
n.x□xx	Значение
0	Ожидание завершения позиционирования
1	Не ожидать завершения позиционирования

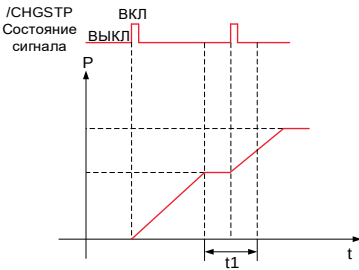
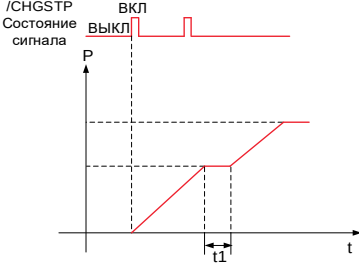
Примечание: Режим ожидания определяет, ожидает ли драйвер позиционирования двигателя после выдачи команды позиционирования во внутреннем позиционном режиме. Действует во всех режимах Step-Changing.

Waiting mode=0, время коррекции =0 мс	Waiting mode=0, время коррекции >0 мс
 После вывода драйвером команды позиционирования на 1 сегмент он ожидает завершения позиционирования двигателя, после чего немедленно запускает следующую команду позиционирования. T1 — время позиционирования, означающее время от завершения вывода импульсов до выдачи сигнала завершения позиционирования.	 После вывода драйвером команды позиционирования на 1 сегмент он ожидает завершения позиционирования двигателя, проходит время регулировки, затем запускает следующую команду позиционирования. T1 — время позиционирования, t2 — время регулировки. См. параметр P4-11.

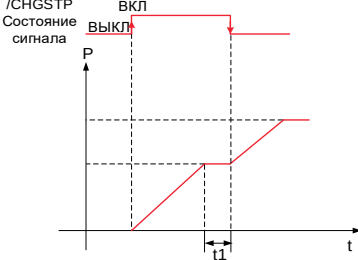
Режим ожидания = 1, время регулировки = 0 мс	Режим ожидания = 1, время регулировки > 0 мс
 После вывода драйвером команды позиционирования на 1 сегмент он не ожидает завершения позиционирования двигателя и немедленно запускает следующую команду позиционирования.	 После выдачи команды позиционирования на 1 сегмент привода, он не будет ожидать завершения позиционирования двигателя, а по истечении времени коррекции T2 перейдёт к следующей позиционной команде. Время T2 задаётся параметром P4-11.

2. Режим смены шага

n.xx□x	Описание	
0: Переход на следующий шаг при сигнале ON, циклически		$t1=P4-16$, $t2=P4-23$. - Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка. - Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка. - Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка. - Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка. - Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется

п.хх□х	Описание	
		полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка. 6. Нарастающий фронт (/CHGSTP) запускает первый участок, а спадающий фронт запускает второй участок; при этом, если требуется полностью отработать позицию первого участка, сигнал /CHGSTP остаётся активным до окончания первого участка.
1: Смена шага по фронту сигнала, пошаговое выполнение		В качестве примера возьмём настройку двух сегментов, $t_1 = p4-16$ на рисунке. - Обратите внимание, что в данном режиме установленное время регулирования фактически не работает. Как только предыдущая команда позиционирования была отправлена, следующая команда будет введена немедленно при поступлении нового сигнала смены шага. - В этом режиме сигнал смены шага /CHGSTP срабатывает по переднему фронту. - После завершения каждой операции сигналы завершения позиционирования и приближения к позиции остаются активными. - Если сервопривод отключается во время выполнения какого-либо участка операции, двигатель останавливается в соответствии с режимом отключения сервопривода. После отключения позиционирование становится недействительным. - Время регулирования не действует в данном режиме.
2: Запуск по переднему фронту сигнала, последовательное выполнение всех шагов без повторения		В качестве примера рассмотрим настройку двух сегментов, $t_1 = p4-16$ на рисунке. - Сигнал /CHGSTP до завершения цикла не учитывается, как показано на втором сигнале /CHGSTP на рисунке. - В этом режиме сигнал смены шага /CHGSTP активируется по переднему фронту. - После завершения каждой операции сигналы завершения позиционирования и приближения к позиции остаются активными. - При отключении серворазрешения во время выполнения какого-либо участка операции двигатель останавливается в соответствии с режимом отключения серво. После остановки позиционирование становится недействительным. - Время коррекции действительно в этом режиме.
3: установка	Серво включен, установите параметр P2-09=0, затем задайте рабочий	



п.хх□х	Описание			
номера сегмента через связь	сегмент. Двигатель выполнит заданный сегмент. См. раздел 5.3.2.6 Установка сегмента через связь.			
4: двойной фронт сигнала /CHGSTP			$t_1 = p4-16$ на рисунке. 1. Передний фронт /CHGSTP запускает первый сегмент, а задний фронт — второй сегмент. При этом, если требуется полное выполнение первого сегмента, сигнал /CHGSTP остаётся активным до завершения первого сегмента. 2. Только в этом режиме количество действительных сегментов p4-04 не учитывается. 3. После завершения каждой операции сигналы завершения позиционирования и приближения к позиции остаются активными. 4. При отключении серворазрешения во время выполнения сегмента двигатель останавливается в соответствии с режимом отключения серво. После остановки позиционирование аннулируется. 5. Время регулировки в этом режиме не учитывается. 6. Перед использованием этого режима необходимо предварительно настроить клеммы p5-35, но не во время его работы.	
5 /PREFA(P5-57), /PREFB(P5-58), /PREFC(P5-59) Выберите сегмент через терминал, диапазон — сегменты 1~3	/PREFC	/PREFB	/PREFA	№ сегмента
	0	0	0	-
	0	0	1	1 (позиция сегмента 1)
	0	1	0	2 (позиция сегмента 2)
	1	0	0	3 (позиция сегмента 3)
1. После завершения каждой операции сигналы завершения позиционирования и приближения к позиции становятся активными. 2. При отключении серворазрешения во время выполнения определённого участка операции двигатель останавливается в соответствии с режимом отключения серво. После остановки позиционирование становится недействительным. 3. Время регулировки действительно в данном режиме. 4. Сигнал /CHGSTP недействителен только в этом режиме. 5. Терминал выбора номера сегмента может не только инициировать изменение шага по фронту, но и поддерживать постоянное состояние. Данный режим поддерживает непрерывное и повторяющееся срабатывание определённого сегмента. Если терминал выбора номера сегмента остаётся включённым, двигатель останавливается после срабатывания сигнала перехода границы. Необходимо перевести терминал выбора номера сегмента в выключенное состояние, иначе двигатель выполнит позиционирование сегмента после отмены сигнала перехода границы.				



n.xx□x	Описание				
6 /PREFA(P5-57), /PREFB(P5-58), /PREFC(P5-59), /PREFD(P5-60) Выберите сегмент через терминал, диапазон — сегменты 1~16.	/PREFD	/PREFC	/PREFB	/PREFA	№ сегмента
	0	0	0	0	1 (позиция сегмента 1)
	0	0	0	1	2 (позиция сегмента 2)
	0	0	1	0	3 (позиция сегмента 3)
	0	0	1	1	4 (позиция сегмента 4)
	0	1	0	0	5 (позиция сегмента 5)
	0	1	0	1	6 (позиция сегмента 6)
	0	1	1	0	7 (позиция сегмента 7)
	0	1	1	1	8 (позиция сегмента 8)
	1	0	0	0	9 (позиция сегмента 1)
	1	0	0	1	10 (позиция сегмента 2)
	1	0	1	0	11 (позиция сегмента 3)
	1	0	1	1	12 (позиция сегмента 4)
	1	1	0	0	13 (позиция сегмента 5)
	1	1	0	1	14 (позиция сегмента 6)
	1	1	1	0	15 (позиция сегмента 7)
	1	1	1	1	16 (позиция сегмента 8)
Примечание: передний фронт сигнала изменения шага P5-35 запускает каждую позицию (передний фронт недействителен во время работы). ① При отключении серворазрешения на определённом участке работы двигатель останавливается согласно режиму отключения серво. После остановки позиционирование недействительно. ② Время регулировки в этом режиме не учитывается. ③ После завершения каждой операции сигналы завершения позиционирования и приближения к позиции остаются активными. ④ После выбора номера сегмента требуется передний фронт сигнала изменения шага P5-35/CHGSTP для запуска сегмента позиции, при этом изменение шага во время работы сегмента недействительно. ⑤ Логика выбора номера сегмента действует по уровню напряжения. Высокий уровень напряжения на входе — активен, низкий уровень напряжения на входе — неактивен.					

Следующий входной сигнал может переключать сегменты 1–3 или 1–16:

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Диапазон настройки	Изменить	Действует
P5-57	/PREFA внутренний сегмент позиции 1	n.0000	5	Диапазон 0000-0014, распределяется на входной терминал через P5-57	В любое время	Немедленно
P5-58	/PREFB	n.0000	5	Диапазон 0000-		

	внутренний сегмент позиции 2			0014, распределяется на входной терминал через P5-58		
P5-59	PREFC внутренний сегмент позиции 3	n.0000	5	Диапазон 0000- 0014, распределяется на входной терминал через P5-59		
P5-60	/PREFD внутренний сегмент позиции 4	n.0000	5	Диапазон 0000- 0014, распределяется на входной терминал через P5-60		

3. Режим позиционирования

n.xxx□	Значение
0	Относительное позиционирование
1	Абсолютное позиционирование
0: Относительное позиционирование	1: Абсолютное позиционирование

5.3.2.3 Настройка параметров позиционных сегментов 1–35

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P4-10+(n-1)*7	Число импульсов (младший бит)	0	1 импульс	-9999~9999	Сервопривод bb	Немедленно
P4-11+(n-1)*7	Число импульсов (старший бит)	0	10000 импульсов	-32767~32767	Сервопривод bb	Немедленно
P4-12+(n-1)*7	Скорость	0	0.1 об/мин	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P4-13+(n-1)*7	Время трапецеидального ускорения	0	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно

P4-14+(n-1)*7	Время торможения по трапецевидному закону	0	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P4-15+(n-1)*7	Зарезервировано	-				
P4-16+(n-1)*7	Настройка времени	0	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно

Примечания:

1. Установить число импульсов = число импульсов (старший разряд) × 10000 + число импульсов (младший разряд).
2. В формуле P4-10+(n-1)*7, n — номер сегмента внутренней позиции. Диапазон: 1~35. Сегменты 1~12 можно задать через операторскую панель, сегменты 13~35 требуют записи параметров через связь (RS232 или RS485).
3. В режиме относительного позиционирования, если старший разряд импульсов установлен в 9999, младший разряд — в 9999, или старший разряд — в -9999, а младший — в -9999, и p4-03.3 = 1 (Не ждать завершения позиционирования), активируется режим бесконечных импульсов. В противном случае число импульсов ограничено.
4. Если скорость одного из сегментов равна нулю, сервопривод пропустит этот сегмент и перейдёт к следующему.
5. В режиме относительного позиционирования, если скорость сегмента не равна нулю, но число импульсов равно нулю, двигатель не будет вращаться, но режим ожидания остаётся активным. Сервопривод перейдёт к следующему сегменту по истечении времени коррекции.
6. В режиме абсолютного позиционирования, если скорость сегмента не равна нулю, но число импульсов равно нулю, двигатель вернётся в исходную точку с заданной скоростью.
7. В режиме абсолютного позиционирования, если у двух последовательных сегментов скорость не равна нулю, но число импульсов одинаково, серводвигатель не будет вращаться, но режим ожидания остаётся активным.
8. В режиме абсолютного позиционирования число оборотов двигателя ограничено и не может быть бесконечным.
9. В настоящее время во внутреннем позиционном режиме доступны только два типа скорости: ступенчатая и наклонная. Если время трапецеидального разгона и торможения установлено в 0, используется ступенчатая скорость. Если время трапецеидального разгона и торможения больше 0, используется наклонная скорость.
10. Время трапецеидального разгона и торможения — это время, необходимое для изменения скорости от 0 до номинальной.
11. Если скорость в определённом наборе параметров равна 0, команда позиционирования этого сегмента игнорируется в режимах ступенчатого изменения 0/1/2. Однако в режимах 4/5/6 двигатель не вращается при срабатывании ступенчатого изменения в этом сегменте.
12. В параметрах сегментов внутренней позиции команды позиционирования, заданные в импульсах, по-прежнему зависят от передаточного отношения электронной передачи. Фактическое число оборотов двигателя определяется комбинацией заданной импульсной команды и передаточного отношения.
13. В режиме абсолютного позиционирования начальная позиция каждого ступенчатого изменения отсчитывается от начальной позиции первого срабатывания. В режиме относительного позиционирования начальная позиция каждого ступенчатого изменения отсчитывается от позиции в конце предыдущего изменения.
14. В режиме относительного позиционирования сегмент с бесконечными импульсами можно задать в одном из 35 сегментов позиции. Двигатель будет непрерывно вращаться в этом сегменте, пока триггер не переключит текущий сегмент.



Во внутренней позиции всего 35 секций. Если из-за требований процесса необходимо управлять 10 секциями и переключать 5 секций для использования, можно задать эффективный сегмент. Например, параметры заданы для секций 1–10, а P4-04 установлен в 5, то есть позиции секций 1–5 действительны. Если установлено значение 10, позиции секций 1–10 действительны.

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P4-04	Действующий сегмент	0	—	0~35	Сервопривод bb	Немедленно

P4-08 задаёт номер начальной секции операции после первого цикла и действителен, когда режим изменения P4-03.1 установлен в 0 или 1. Настройки объяснены ниже, а допустимые значения заданы для секций №1–№8.

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P4-08	Номер начального сегмента внутреннего позиционного режима	1	—	0~35	Сервопривод bb	Немедленно

Режим смены шага	Настройка	Параметр	Действия
P4-03.1=0	P4-08=0 или P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	
P4-03.1=1	P4-08=0 или P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	

При использовании функции пропуска текущего сегмента требуется подача сигнала по фронту на назначенный параметром P5-31 терминал SI.

5.3.2.4 Сигнал смены шага (/CHGSTP)

Параметр	Название	Настройка	Значение	Диапазон
P5-35	Сигнал смены	n.0000	По умолчанию не распределён на	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входной

	шага/ CHGSTP		входной терминал. См. раздел 5.3.2.2.	терминал через P5-35. При установке 0001 означает ввод с SI1.
--	-----------------	--	--	--

5.3.2.5 Сигнал пропуска текущего сегмента (/ZCLAMP)

Параметр	Название сигнала	Настройка	Значение	Диапазон
P5-31	Пропустить текущий сегмент /Z-CLAMP	n.0000	По умолчанию не распределяется на входной терминал.	Диапазон: 0000-0015. Распределяется на входной терминал через P5-31. При установке 0001 означает вход с SI1.

В различных режимах смены шага функция пропуска текущего сегмента имеет разный эффект, как указано ниже:

Режим изменения шага P4-03 n.xx□x	Пропустить текущий сегмент	Действия
0	/Z-CLAMP	Отменить текущий сегмент, немедленно выполнить следующий сегмент
1		Отменить текущий сегмент, выполнить следующий сегмент при сигнале изменения шага ON
2		Отменить текущий сегмент, немедленно выполнить следующий сегмент
3		Отменить текущий сегмент, снова установить F2-09
4		Текущий сегмент отменяется, следующий сегмент выполняется по спадающему фронту сигнала изменения шага /CHGSTP
5		При отмене текущего сегмента соответствующий сегмент будет выполнен после выбора других сегментов
6		Текущий сегмент отменяется, выбранный позиционный сегмент выполняется по фронту сигнала шага /CHGSTP

5.3.2.6 Установка сегмента через связь

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
F2-09	Установка номера сегмента через связь	0	—	0~35	В любое время	Немедленно
Если данный параметр установлен на определённый номер сегмента, позиция этого сегмента будет выполнена без сигнала смены шага. Для изменения параметров можно использовать связь. Например: для выполнения позиции второго сегмента установите F2-09 = 0, а затем F2-09 = 02.						

5.3.2.7 Сигнал запуска движения (/MRUN)

Параметр	Название сигнала	Установка по умолчанию	Значение	Изменить
P5-50	Запуск движения /MRUN	n.0000	Выходной терминал не назначен по умолчанию. Он действителен только во внутреннем позиционном режиме, аналогично сигналу завершения позиционирования во внешнем импульсном режиме. Выход есть при работе двигателя и отсутствует при его остановке.	Диапазон параметров 0000-0014, назначается на выходной интерфейс через параметр P5-50. При установке значения 0001 сигнал выводится с терминала SO1.

5.4 Управление скоростью

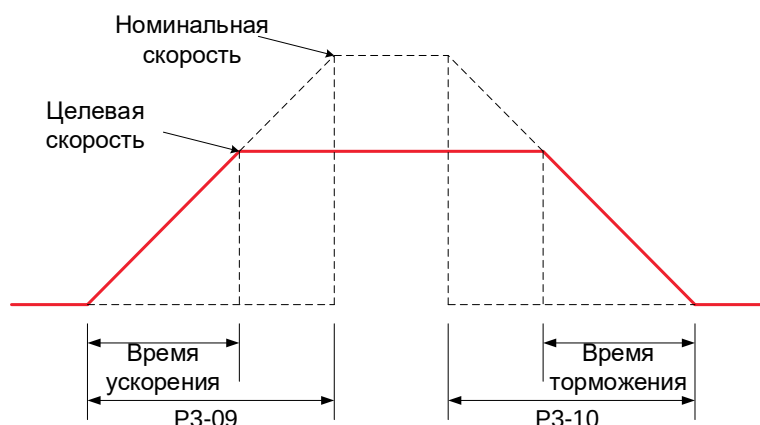
5.4.1 Общее управление в скоростном режиме

5.4.1.1 Плавный пуск

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица	Диапазон	Изменение	Действие
P3-09	Время плавного разгона	200	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P3-10	Время плавного торможения	200	мс	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно

Плавный разгон и замедление подходят для режимов 3/4/7. Плавное управление скоростью может осуществляться при подаче ступенчатой команды скорости или выборе внутренней установленной скорости.

P3-09: Время от остановки до номинальной скорости
P3-10: Время от номинальной скорости до остановки



5.4.1.2 Фиксация нуля (IZCLAMP)

1. Обзор

Эта функция используется, когда главный контроллер применяет вход команд скорости, а сервосистема не настроена на контур положения. Другими словами, функция будет задействована, когда двигатель должен остановиться и перейти в состояние блокировки, даже если входное напряжение V-REF не равно нулю.

При включении функции нулевого зажима (zero clamp) в сервоприводе активируется внутренний контур положения, и двигатель будет удерживать нулевую позицию с точностью ± 1 импульс. Двигатель вернется в позицию нулевого зажима даже при воздействии внешней силы.

Текущая скорость должна быть меньше скорости фиксации нуля при использовании функции фиксации нуля, что позволяет зафиксировать вал двигателя от перемещения. Двигатель переключится из скоростного режима в

позиционный при запуске функции фиксации нуля. В этот момент при вращении вала двигателя он вернётся в исходное положение. В скоростном режиме возврат в исходное положение не происходит, так как отсутствует обратная связь по положению.

2. Настройка входных сигналов

Параметр	Наименование сигнала	Установка	Значение	Диапазон
P5-31	Фиксация нуля /ZCLAMP	n.0000 (по умолчанию)	По умолчанию не распределён на входной терминал	Диапазон: 0000-0014. Сигнал /Z-CLAMP распределяется на входной терминал параметром P5-31.
		n.0002	Входной сигнал с терминала SI2	

3. Настройка параметров

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-13	Скорость фиксации нуля	10	об/мин	0~300	Сервопривод bb	Немедленно
P3-12	Режим фиксации нуля	0	-	0~3	Сервопривод bb	Немедленно

Настройка P3-12	Содержание
0	Сигнал входа ZCLAMP включён, принудительная команда скорости равна 0, при скорости ниже P3-13 переключиться в позиционный режим и сервопривод заблокируется в этой позиции.
1	Сигнал входа ZCLAMP включён, принудительно установить командную скорость на 0.
2	Сигнал входа ZCLAMP включён, скорость ниже P3-13, переключение в позиционный режим и сервопривод фиксируется в позиции. Примечание: После входа в режим нулевого зажима, если текущая заданная скорость выше P3-13, двигатель не работает; сигнал ZCLAMP должен быть выключен, после чего двигатель возобновит работу.
3	Сигнал ZCLAMP включён, заданная скорость меньше P3-13, переключение в режим позиционирования, и сервопривод фиксируется в этой позиции. В этом случае, если заданная скорость превысит P3-13, двигатель возобновит работу.

5.4.1.3 Сигнал достижения скорости (/V-RDY)

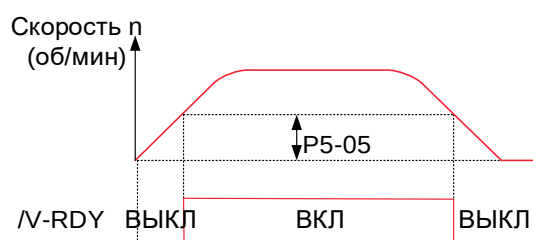
Связанный параметр

Параметр	Наименование сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Действует
P5-51	/V-RDY	n.0000	3	Сигнал достижения скорости	В любое время	Немедленно

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-05	Достигнутая скорость	50	об/мин	0~10000	В любое время	Немедленно

1. Условие выдачи сигнала достижения скорости

При фактической скорости двигателя выше значения P5-05 выдаётся сигнал достижения скорости (/V-RDY).

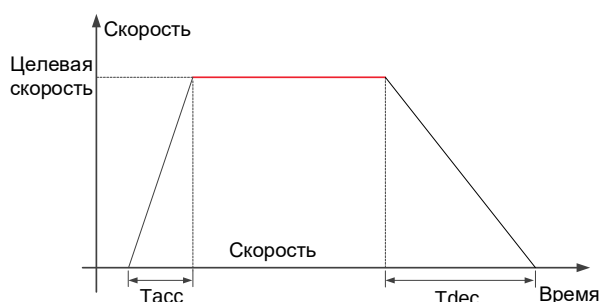


5.4.1.4 Фильтр команд скорости

Связанный параметр

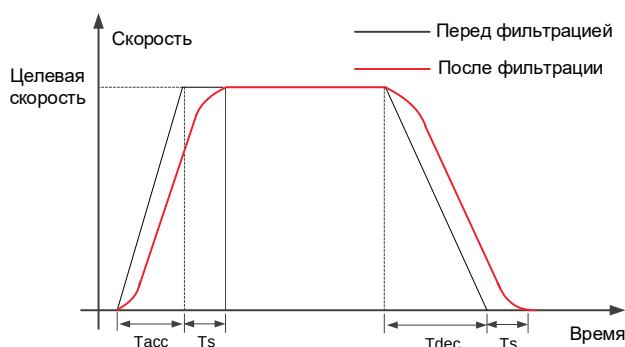
Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P1-23	Постоянная времени фильтрации команд скорости	0	0.1 мс	0~65535	Сервопривод выкл.	Немедленно
P3-09	Время разгона	200	1 мс	0~65535	Сервопривод выкл.	Немедленно
P3-10	Время торможения	200	1 мс	0~65535	Сервопривод выкл.	Немедленно
P3-11	Постоянная времени скользящего среднего фильтра	0	0.1 мс	0~65535	Сервопривод выкл.	Немедленно

Сначала задайте параметры P3-09 и P3-10. Запланируйте время разгона и торможения по команде скорости.



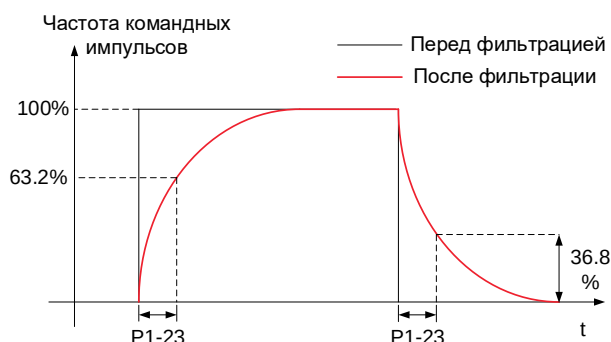
При этом время разгона $T_{acc} = (\text{Целевая скорость} / \text{Номинальная скорость}) * P3-09$ [мс], время торможения $T_{dec} = (\text{Целевая скорость} / \text{Номинальная скорость}) * P3-10$ [мс].

Задайте подходящую постоянную времени скользящего среднего фильтра P3-11 (постоянная времени S-образного разгона и торможения). $T_s = P3-11 * 0.1$ [мс].



Примечание: Настройка постоянной времени скользящего среднего фильтра должна соответствовать требованиям: $T_s < 0.5 * T_{acc}$, $T_s < 0.5 * T_{dec}$. В противном случае чрезмерное время скользящего среднего фильтра приведёт к увеличению времени торможения, что не соответствует настройкам P3-09 и P3-10.

Если параметры P3-09 и P3-10 установлены в 0, настройка времени скользящего среднего фильтра преобразует командную скорость в трапецевидную команду скорости с ускорением/замедлением. Установите P1-23 (постоянная времени фильтрации командной скорости) и P1-24 (постоянная времени фильтра низких частот первого порядка), эффект будет следующим:



Примечание: Если заданы ускорение и замедление, фильтр низких частот первого порядка увеличит запаздывание командной скорости.

5.4.2 Управление скоростью (внутренняя скорость)

Параметр	Обзор	Глава
P0-01 Выбор режима управления	Установить в 3: режим внутреннего управления скоростью	5.4.2.1
P3-05 Внутренняя скорость 1 P3-06 Внутренняя скорость 2 P3-07 Внутренняя скорость 3	Установка значений скорости для внутреннего трёхсегментного управления (об/мин)	5.4.2.1
P5-28 Выбор внутренней скорости /SPD-A	P5-29 Выбор внутренней скорости /SPD-B	Комбинация клемм определяет скорость соответствующего участка
P5-27 Выбор направления внутренней скорости /SPD-D	P5-27 Выбор направления внутренней скорости /SPD-D	Изменение направления, по умолчанию п.0000
Если изменение направления задаётся через клемму SI2, P5-27 можно установить в п.0002	Установите время разгона и торможения в мс	P3-09 Время плавного разгона

5.4.2.1 Режим внутренней скорости

Параметр	Установленное значение	Значение	Изменение	Вступление в силу
P0-01	3	Управление скоростью: выбор внутренней скорости	Сервопривод bb	Немедленно
Функция: Внутренний выбор скорости позволяет задать 3 скорости двигателя и выбирать скорость внешним сигналом. Нет необходимости настраивать внешний генератор скорости или генератор импульсов. Не нужно настраивать внешний генератор скорости или генератор импульсов Двигатель работает с заданной скоростью				

Связанный параметр

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-05	Внутренняя скорость 1	0	об/мин	-9999~+9999	В любое время	Немедленно
P3-06	Внутренняя скорость 2	0	об/мин	-9999~+9999	В любое время	Немедленно
P3-07	Внутренняя скорость 3	0	об/мин	-9999~+9999	В любое время	Немедленно

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Диапазон	Диапазон	Действие
P5-27	Внутреннее направление /SPD-D	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входной терминал через P5-27.	В любое время	Немедленно
P5-28	Внутренняя скорость/SPD-A	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входной терминал через P5-28.		
P5-29	Внутренняя скорость/SPD-B	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределить на входной терминал через P5-29.		

1. Взаимосвязь между рабочей скоростью и сигналом терминала

Входной сигнал			Рабочая скорость
/SPD-D(P5-27)	/SPD-A(P5-28)	/SPD-B(P5-29)	
0<прямой ход>	0	0	Внутренняя скорость равна нулю
	0	1	P3-05: SPEED1
	1	1	P3-06: SPEED2
	1	0	P3-07: SPEED3
1<обратный ход>	0	0	Внутренняя скорость равна нулю
	0	1	P3-05: SPEED1
	1	1	P3-06: SPEED2
	1	0	P3-07: SPEED3

Примечание:

- ① Сигнал /SPD-D управляет направлением, входной терминал SI можно изменить согласно параметру P5-27. Действительность сигнала терминала определяет направление вращения двигателя.
- ② Комбинация действительности входных терминалов /SPD-A и /SPD-B

определяет многосегментную скорость.

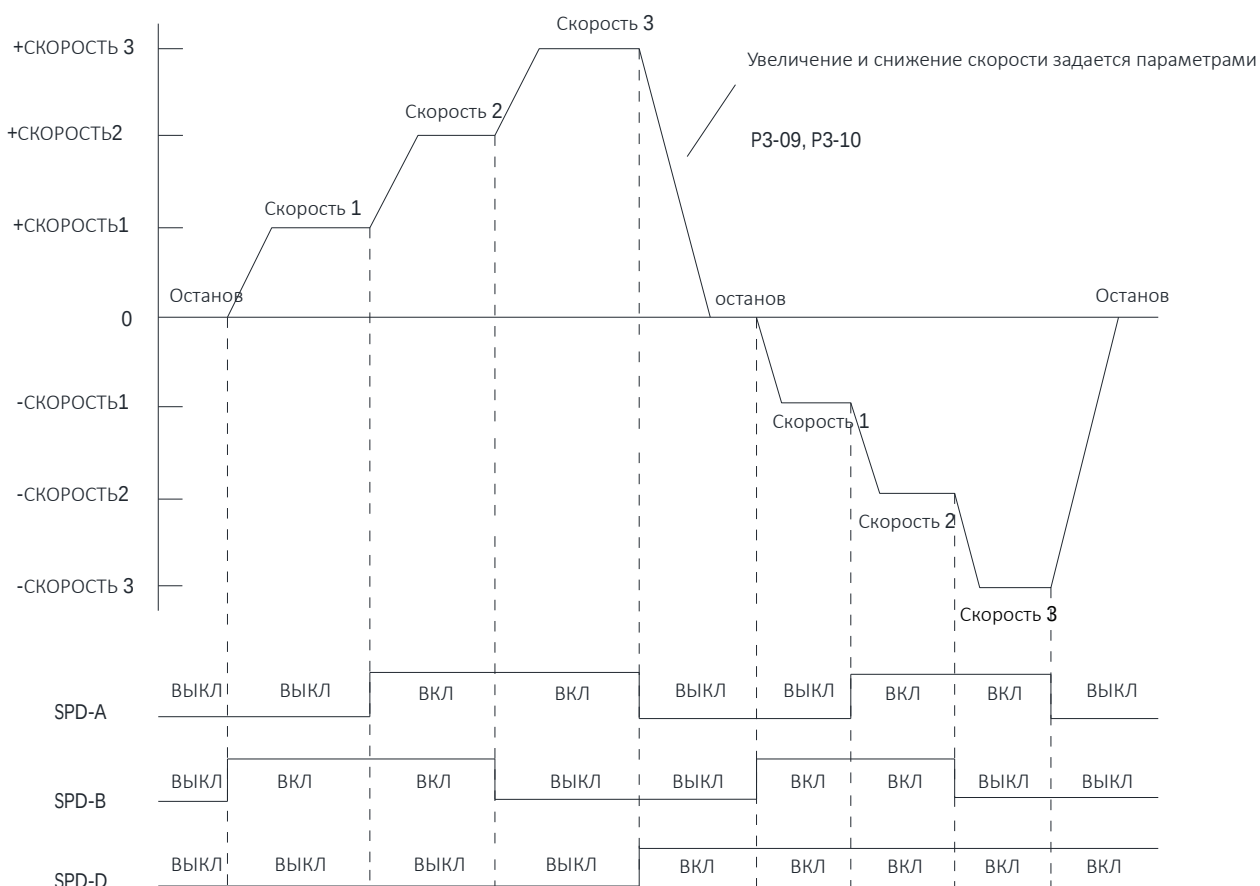
③ 0/1 в таблице выше обозначают действительность сигнала. 0 — сигнал терминала недействителен. 1 — сигнал терминала действителен.

2. Пример работы

В следующей таблице в качестве примера приведён сигнал /SPD-D, сигналы /SPD-A и /SPD-B аналогичны.

Настройка параметров	Состояние входа сигнала/терминала SPD-D	Логика сигнала/терминала SPD-D
P5-27=n.0000	Не требуется внешний вход на терминал	Недействительно
P5-27=n.000□	На терминал SI□ не подаётся сигнал	
P5-27=n.001□	На терминал SI□ подаётся сигнал	
P5-27=n.0010	Не требуется внешний вход на терминал	Действует
P5-27=n.000□	На терминал SI□ подаётся входной сигнал	
P5-27=n.001□	На терминал SI□ не подаётся входной сигнал	

3. Пример работы



5.5 Управление скоростью (команда частоты импульсов)

Параметр	Обзор	Справочный раздел
P0-01 Выбор режима управления	Установить в 1: Внутренний режим момента	5.5.1
P3-33 Команда внутреннего момента	Заданное значение — процент от номинального момента	5.5.1.1
P3-16 Внутреннее ограничение скорости при прямом вращении в режиме момента P3-17 Внутреннее ограничение скорости при обратном вращении в режиме момента P3-14 Максимальное ограничение скорости при прямом вращении (MAX скорость) P3-15 Максимальное ограничение скорости при обратном вращении (MAX скорость)	Ограничение скорости в режиме момента	5.4.2.1
P5-27 Переключатель направления скорости /SPD-D	Изменить направление, по умолчанию n.0000 Если задаётся через терминал SI2, P5-27 можно установить в n.0002	

5.5.1 Управление моментом (внутренняя установка)

Параметр	Установленное значение	Функция	Изменить	Действует
P0-01	1	Управление моментом: внутренняя установка	Сервопривод bb	Немедленно
Функция: Управление моментом с помощью внутренней команды момента.				

5.5.1.1 Внутренняя команда момента

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-33	Внутренняя команда момента	0	1% от номинального момента	-1000~+1000	В любое время	Немедленно
Единица измерения данного параметра — 1% от номинального момента. Например: P3-33=50 — двигатель вращается вперёд с моментом 50% от номинального. P3-33= -20 — двигатель вращается в обратном направлении с моментом 20% от номинального. Помимо управления направлением работы сервопривода с помощью момента, также можно использовать сигнал /SPD-D для управления направлением.						

5.5.1.2 Внутреннее ограничение скорости при управлении моментом

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-16	Внутреннее ограничение скорости вперёд в режиме управления моментом	Номинальная скорость двигателя	об/мин	5~65535	В любое время	Немедленно
P3-17	Внутреннее ограничение скорости назад в режиме управления моментом	Номинальная скорость двигателя	об/мин	5~65535	В любое время	Немедленно

Примечание: Даже если заданная скорость этого параметра превышает ограничение скорости P3-14, фактически действующим ограничением скорости будет меньшее значение. (Максимальная скорость — это меньшее значение между P3-14/P3-15 и P3-16/P3-17)

5.5.1.3 Выход сигнала достижения скорости (/VLT)

В режиме момента, когда абсолютное значение фактической скорости серводвигателя превышает предельное значение скорости, считается, что фактическая скорость серводвигателя ограничена. В этом случае сервопривод может выдать сигнал /VLT. В противном случае, если какое-либо условие не выполняется, сигнал ограничения скорости недействителен.

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Действует
P5-43	/VLT	n.0000	1	Обнаружение ограничения скорости	В любое время	Немедленно

По умолчанию терминал не назначен, диапазон параметров 0000–0014, назначается на выходной интерфейс через параметр P5-43. При установке 0002 сигнал выводится с терминала SO2. Сигнал /VLT действителен только в режиме момента.

5.6 Система абсолютных значений

5.6.1 Настройка абсолютной системы

Для сохранения данных о положении абсолютного энкодера необходимо установить блок батарей.

Установите батарею в блок батарей кабеля энкодера, оснащённый батарейным блоком.

Если не используется кабель энкодера с блоком батареи, установите параметр P0-79 в значение 1, то есть многооборотный абсолютный энкодер используется как инкрементальный.

Параметр	Название	Установка	Значение	Диапазон
P0-79	Переключатель аварийного сигнала разряда батареи абсолютного энкодера	0	Обычно используется абсолютный энкодер с батареей для запоминания положения.	0~2
		1 (по умолчанию)	Использовать многооборотный абсолютный энкодер как инкрементальный без запоминания позиции	
		2	Использовать как абсолютный энкодер, игнорировать аварию переполнения многооборотного счётчика	

Примечание: После замены многооборотного двигателя возникнет авария E-222, которая автоматически сбросит количество случаев переполнения многооборота. В противном случае может возникнуть значительное отклонение позиции, что приведёт к опасности.

5.6.2 Замена батареи

При замене батареи выполняйте замену при условии, что драйвер и двигатель остаются подключёнными, а управляющее питание подано. Если батарея заменяется при отключённом управляющем питании между драйвером и двигателем, данные, хранящиеся в энкодере, будут потеряны.

Примечание: Батарея абсолютного энкодера (данная батарея не подлежит зарядке)

Блок батарей для стандартного кабеля: CP-B-BATT

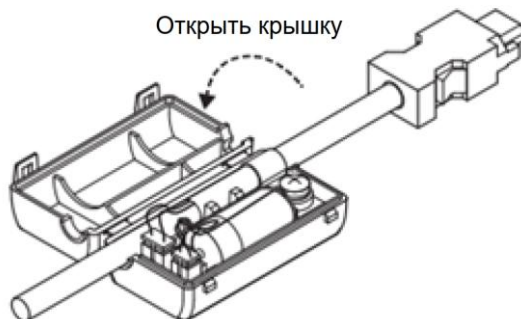
Блок батарей для кабеля с цепным проводом: CPT-B-BATT

Этапы замены батареи

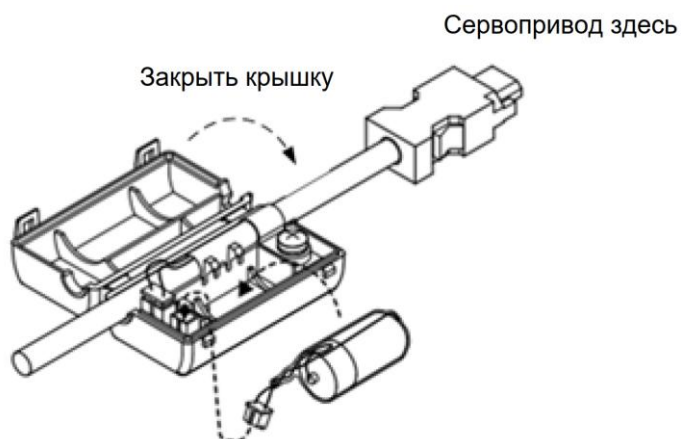
При использовании кабеля энкодера с блоком батарей.

(1) Подключено только управляющее питание сервопривода.

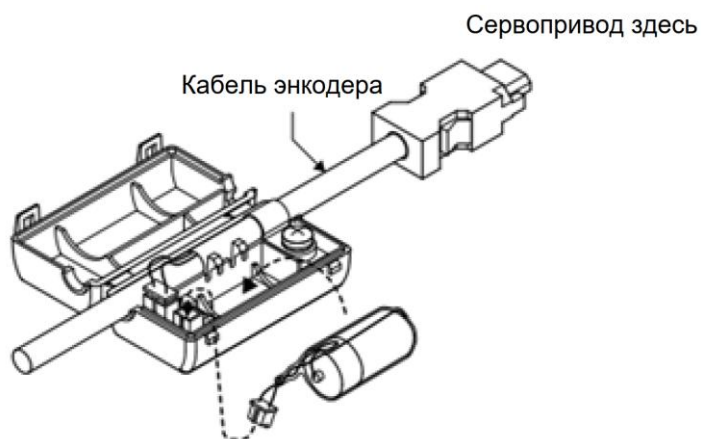
(2) Откройте крышку отсека батареи.



(3) Извлеките старую батарею, установите новую.



(4) Закройте крышку блока батарей.



(5) После замены батареи, чтобы убрать индикацию «Тревога батареи энкодера (E-222)», выполните сброс тревоги дважды (F0-00=1).

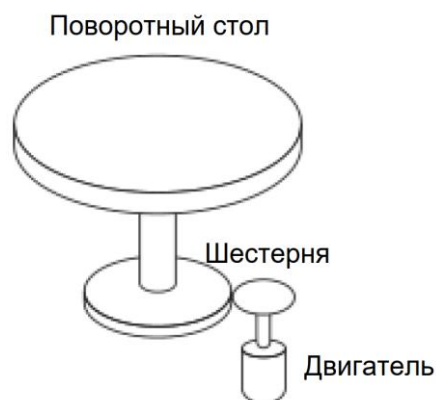
(6) Снова подключите питание сервопривода.

(7) Убедитесь, что индикация ошибки исчезла и сервопривод работает нормально.

5.6.3 Верхний предел оборотов

Верхний предел числа оборотов может использоваться для позиционного управления гироскопами, такими как поворотные столы.

Например, предположим, что существует машина, поворотный стол которой движется только в одном направлении, как показано на рисунке ниже.



Поскольку он может вращаться только в одном направлении, через определённое время число оборотов всегда превысит верхний предел абсолютного энкодера.

Серия серводвигателя	Разрешение (однооборотные данные)	Выходной диапазон многооборотных данных	Действие при превышении времени
CM/T	17	-32768~32767	При превышении верхнего предела в прямом направлении ($+32767 \cdot 2^{17}$): Многооборотные данные = $32767 \cdot 2^{17}$ При снижении ниже нижнего предела в обратном направлении ($-32768 \cdot 2^{17}$): Многооборотные данные = $-32767 \cdot 2^{17}$
TL	23		Если значение превышает верхний предел в прямом направлении ($+32767 \cdot 2^{23}$): Данные последовательного вращения = $32767 \cdot 2^{23}$ Если значение ниже нижнего предела в обратном направлении ($-32768 \cdot 2^{23}$): Данные последовательного вращения = $-32767 \cdot 2^{23}$

5.6.4 Чтение абсолютного положения по связи

Базовый параметр		
Пользовательский параметр	Наименование	Функция
U0-10	Значение обратной связи энкодера	Абсолютное положение за один оборот: считать одно слово по шестнадцатеричному адресу 0x100A и 0x100B через Modbus-RTU. $U0-10 + U0-11 * 10000$ — текущее положение энкодера за один оборот
U0-11		
U0-91	Многооборотный абсолютный энкодер: текущее число оборотов	Прочитайте одно слово по шестнадцатеричному адресу 0x105B через Modbus-RTU — это текущее число оборотов энкодера
U0-57	Абсолютный энкодер: младшие 32 бита текущей позиции	Прочитайте двойные слова по шестнадцатеричному адресу 0x1039 через Modbus-RTU — это текущая позиция энкодера в импульсах ($\pm$)
U0-58		
U0-59	Абсолютный энкодер: текущая позиция, старшие 32 бита	Чтение двойных слов по шестнадцатеричному адресу 0x103B через Modbus-RTU — это старшие биты текущей позиции энкодера, требуется сложение с младшими битами данных
U0-60		

Серводрайвер передаёт данные о положении энкодера через интерфейс RS485 и протокол ModbusRTU.

- 17-битный абсолютный энкодер: 131072 импульсов на оборот.
- 23-битный абсолютный энкодер: 8388608 импульсов на оборот.

Считать значение U0-60 (0x103C).

(1) 0 — направление вперёд нулевой позиции энкодера. Текущая позиция энкодера: $U0-57 * 1 + U0-58 * 216 + U0-59 * 232 + U0-60 * 248$.

(2) -1 — направление назад нулевой позиции энкодера. Текущая позиция энкодера: $[U0-57 + U0-58 * 216 + U0-59 * 232 + (65536 + U0-60) * 248] - 264$.

Описание параметров связи:

Параметры связи по умолчанию для порта RS485: скорость 19200 бит/с, 8 бит данных, 1 стоп-бит, чётность, номер станции Modbus 1.

Примечание: Описание параметров связи см. в Приложении 1 (P7-XX).

5.6.5 Сброс многооборотного счётчика

Обнуление оборотов энкодера должно быть выполнено в состоянии серво ВВ. Обнуление оборотов энкодера может быть выполнено через панель сервопривода и связь ModbusRTU. При записи 1 в F1-06 текущие обороты многооборотного абсолютного значения U0-91 будут установлены в ноль, а

текущая обратная связь по положению U0-57 ~ U0-59 абсолютного энкодера также изменится.

1. Обнуление через панель сервопривода

Введите параметр F1-06 в состоянии серво ВВ:

Нажмите [INC], чтобы увеличить до 1, удерживайте [ENT] для подтверждения и выхода:

Обороты положения абсолютного энкодера могут быть обнулены через F1-06.

5.6.6 Калибровка нуля абсолютного энкодера

Пользовательский параметр	Название
F1-06	1: сброс позиции абсолютного энкодера 3: калибровка нулевой точки абсолютного энкодера
U0-94	Относительное значение энкодера, доступное для сброса
U0-95	
U0-96	
U0-97	

1. Калибровка через панель сервопривода

Введите параметр F1-06 в состоянии серво ВВ:

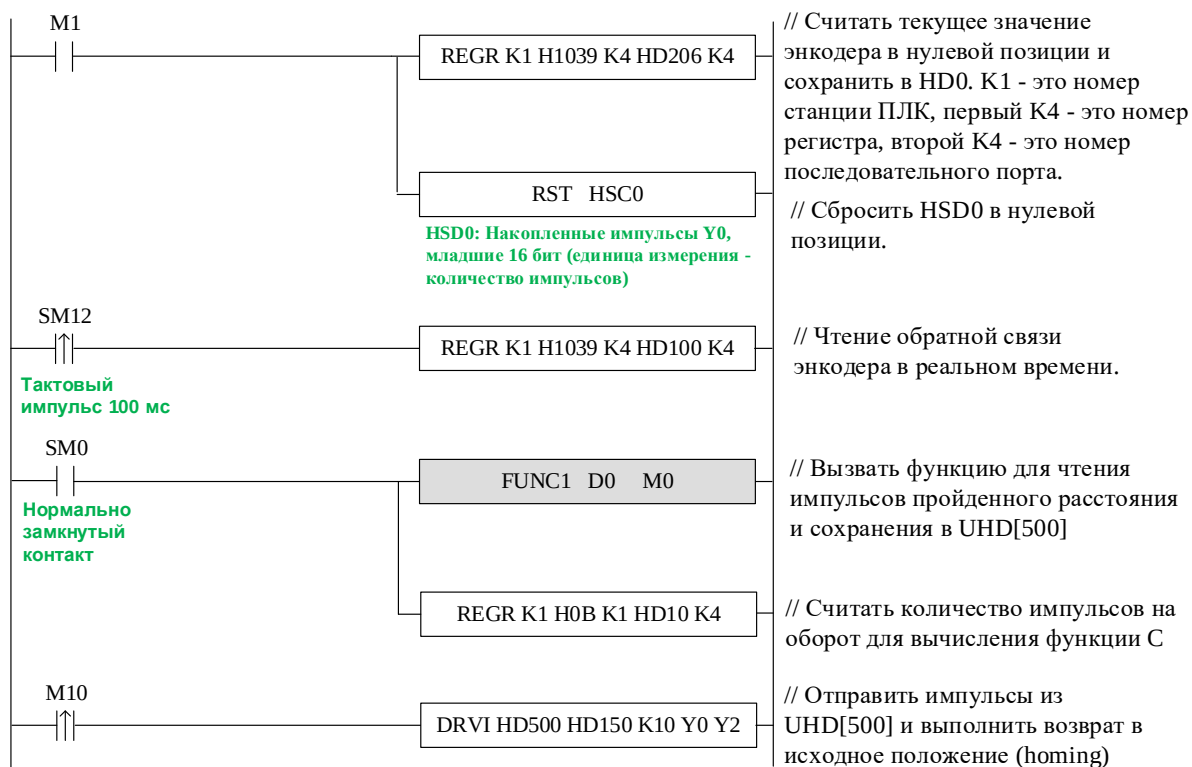
Нажмите [INC], чтобы увеличить до 3, удерживайте [ENT] для выхода:

Откалибруйте текущее положение энкодера на нулевую точку через F1-06. U0-94~97 отобразят положение энкодера после калибровки.

5.6.7 Применение поиска нулевой точки

Считывайте многооборотное абсолютное положение через ПЛК PROMPOWER, оно может быть считано в четырёх словах. Следующий пример демонстрирует

поиск нулевой точки по обратной связи многооборотного абсолютного энкодера. M1 включён — запоминается исходное положение. SM12 включён — запоминается текущее положение. Считывайте обратную связь энкодера пройденного положения через вызов функции. Возврат в исходное положение осуществляется командой DRV1.



```
void FUNC1( WORD W , BIT B )
{
#define SysRegAddr_SFD_HD_HM_HSD_HSCD_SD_M_D
```

```

#define DHD *(INT32*)&HD
#define FHD *(FP32*)&HD
#define UHD *(long long*)&HD
UHD[700]=UHD[100]-UHD[200];
if(UHD[700]>=0)
{
FHD[300]=UHD[700]/131072.0;
FHD[400]=FHD[300]*HD[10];
UHD[500]=0-UHD[400];
}
if(UHD[700]<0)
{
UHD[800]=-UHD[700];
FHD[400]=UHD[800]/131072.0;
UHD[500]=FHD[400]*HD[10];
}
}

```

Определение слова данных регистра

- ① Значение пройденного расстояния вычисляется как: текущее значение обратной связи энкодера минус начальное значение позиции. Результат сохраняется в UHD[700].
- ② При движении вперед, обратная связь по расстоянию > 0. Так как разрешение энкодера (число импульсов на один оборот) может отличаться от настроек, сначала вычисляется количество пройденных оборотов, а затем оно умножается на количество импульсов на оборот, чтобы получить итоговое число импульсов для фактически пройденного расстояния.
- ③ Если движение происходит в прямом направлении, то для возврата в исходное положение (homing) требуются импульсы в обратном (отрицательном) направлении. Это значение сохраняется в UHD[500].

- ① Получить абсолютное значение (модуль) обратной связи о пройденном расстоянии в реальном времени.
- ② Так как разрешение энкодера отличается от количества импульсов на оборот, выполните операцию из предыдущего шага ②.

5.7 Вспомогательные функции

5.7.1 Защита от заклинивания

Авария защиты от блокировки: Если скорость двигателя ниже значения P0-75 (единица 1 об/мин) и длительность достигает установленного значения P0-74 (единица мс), текущий выходной момент U0-02 превышает внутренний положительный предел момента P3-38 и внутренний обратный предел момента P3-39, будет выдана авария E-165 «Превышение времени блокировки».

Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Эффективность
P0-74	Время блокировки аварии	В зависимости от модели	1 мс	0~65535	В любое время	Немедленно
P0-75	Скорость блокировки аварии	50	об/мин	5~9999	В любое время	Немедленно
P3-38	Предел внутреннего крутящего момента при аварии защиты от блокировки в прямом направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно
P3-39	Предел внутреннего крутящего момента при аварии защиты от блокировки в обратном направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно

Примечание:

- ① Если P0-74 или P0-75 установлены в 0, данная авария не детектируется.
- ② Если эта авария возникает при нормальной работе сервопривода, проверьте:
 - а) Контролируйте момент двигателя U0-02 и убедитесь, что пределы момента P3-38 и P3-39 установлены корректно.
 - б) Проверьте внешнюю механическую конструкцию и монтаж.



③ Значение P0-74 по умолчанию для времени аварии блокировки ротора следующее:

Модель драйвера	P0-74 (мс) параметр по умолчанию
PSD5□-20P1-PTA	2000
PSD5□-20P2-PTA	3000
PSD5□-20P4-PTA	3000
PSD5□-20P7-PTA	5000

5.7.2 Ограничение момента

1. Внутреннее ограничение момента

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Эффективность
P3-28	Внутренний предел крутящего момента в прямом направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно
P3-29	Внутренний предел крутящего момента в обратном направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно

2. Единица измерения — процент от номинального момента двигателя. Значение по умолчанию — 300%. Фактический максимальный выходной момент ограничен перегрузочной способностью двигателя.

2. Внешнее ограничение момента (через входной сигнал)

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-30	Внешнее ограничение момента в прямом направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно
P3-31	Внешнее ограничение момента в обратном направлении	300	%	0~300	В любое время	Немедленно

Единица измерения — процент от номинального крутящего момента двигателя, значение по умолчанию — 300%.

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Значение	Диапазон	Изменить	Действует
P5-25	/P-CL	n.0000	Необходимое условие для использования прямого внешнего ограничения крутящего момента	Диапазон 0000-0014, может быть распределён на другие входные клеммы через P5-25.	В любое время	Немедленно
P5-26	/N-CL	n.0000	Необходимое условие для использования внешнего ограничения обратного момента	Диапазон 0000-0014, может быть распределён на другие входные клеммы через P5-26.	В любое время	Немедленно

3. Соотношение

Ниже приведено соотношение внутреннего ограничения момента, внешнего ограничения момента, P-CL, /N-CL.

Состояние P-CL/N-CL	Конечный момент в прямом направлении	Конечный момент в обратном направлении
0	Определяется P3-28	Определяется P3-29
1	Меньшее из внутреннего ограничения прямого момента и внешнего ограничения прямого момента	Меньшее из внутреннего ограничения обратного момента и внешнего ограничения обратного момента

4. Сигнал выходного момента до предельного значения

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Эффективный
P5-42	Ограничение момента /CLT	n.0000	Все	Выходной сигнал, когда выходной момент двигателя достигает P3-28, P3-	В любое время	Немедленно

				29.		
По умолчанию клеммы не назначены. Диапазон параметров: 0000-0014, который назначается на выходной интерфейс через параметр P5-42. При установке значения 0002 сигнал выводится с клеммы SO2.						

5.7.3 Ограничение скорости

Параметр	Значение	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-14	Предел команды максимальной скорости в прямом направлении	4000	об/мин	0~10000	При выключенном серво	Немедленно
P3-15	Предел команды максимальной скорости в обратном направлении	4000	об/мин	0~10000	При выключенном серво	Немедленно
Примечание: P3-14 и P3-15 действуют во всех режимах.						

5.7.4 Распределение сигналов ввода/вывода

5.7.4.1 Распределение входных терминалов

1. Распределение входных сигналов

Параметр	Назначение параметра	Установленное значение	Значение
P5-20~ P5-36		n.0000	Не распределять на вход терминала
		n.000x	Вход всегда открытого сигнала от SIx
		n.0010	Установить сигнал всегда действительным
		n.001x	Вход всегда закрытого сигнала от SIx

Примечание: Базовое время фильтрации относится ко времени фильтрации входного терминала.

2. Настройки по умолчанию входного терминала

Входной терминал	SI1	SI2	SI3	SI4
Сигнал	Не распределён	Не распределён	Новый сигнал HOME	Не распределён

3. Время фильтрации входного терминала

Связанный параметр

Параметр	Назначение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-18	Коэффициент фильтрации ввода/вывода	1	-	0~10000	В любое время	Немедленно

Время фильтрации определяется значениями параметров IO и P5-18, например:

Сброс отклонения импульсов установлен на терминал SI1 с временем фильтрации 30 мс.

Параметры устанавливаются следующим образом:

P5-34=n. 0 3 0 1

P5-34.0=1 входной терминал — SI1

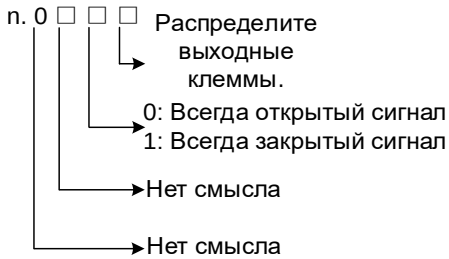
P5-34.2=3 базовое время фильтрации — 3 мс

P5-18=10 коэффициент умножения времени фильтрации — 10

Таким образом, общее время фильтрации составляет $P5-34.2 * P5-18 = 3 \text{ мс} * 10 = 30 \text{ мс}$.

5.7.4.2 Распределение выходных терминалов

1. Распределение выходных сигналов

Параметр	Назначение параметра	Установленное значение	Значение
P5-37~ P5-53		n.0000	Не подавать на вход терминала
		n.000x	Вывод сигнала постоянного открытого состояния с SIx
		n.0010	Установить сигнал всегда активным
		n.001x	Вывод сигнала постоянного закрытого состояния с SIx

2. Настройки выходного терминала по умолчанию

Выходной терминал	SI1	SI2	SI3	SI4
Сигнал	Нераспределенный	Нераспределенный	Новый сигнал HOME	Нераспределенный

5.7.5 Функции выходного терминала

5.7.5.1 Выход готовности сервопривода (/S-RDY)

Связанные параметры

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-70	/S-RDY: выбор условия вывода	0	-	0~1	В любое время	Немедленно

Параметр	Имя сигнала	Заводская настройка	Подходящий режим	Значение	Изменение	Действие
P5-41	/S-RDY	n.0000	Все	Выход готовности серво	В любое время	Немедленно



Подробности подключения оборудования см. в разделе 3.2.2. Диапазон настройки параметра P5-41 — n.0000-0014, который назначается на другие выходные клеммы через параметры. Если необходимо выводить сигнал с SO2, параметр P5-41 можно установить в n.0002/0012.

1. Условия выхода сигнала готовности сервопривода

При P5-70=0: после завершения инициализации драйвера и отсутствия аварии сервопривода сигнал /S-RDY активен.

При P5-70=1: после включения и отсутствия аварии сервопривода сигнал /S-RDY активен.

5.7.5.2 Выход обнаружения вращения (/TGON)

1. Настройка сигнала

Параметр	Сигнал	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Вступит в силу
P5-40	/TGON	n.0000	Все	Выход сигнала обнаружения вращения	В любое время	Немедленно

Это выходной сигнал, указывающий, что серводвигатель вращается со скоростью выше установленного значения.

1. По умолчанию выходной сигнал не назначен. Диапазон параметра 0000-0014, который распределяется на другие выходные клеммы через параметр P5-40.
2. Когда скорость серводвигателя превышает установленное значение P5-03, считается, что серводвигатель вращается.

2. Связанные параметры

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-03	Скорость обнаружения вращения /TGON	50	об/мин	0~10000	В любое время	Немедленно

Если скорость серводвигателя превышает установленное значение P5-03, считается, что серводвигатель вращается, и выводится сигнал обнаружения вращения (/TGON).

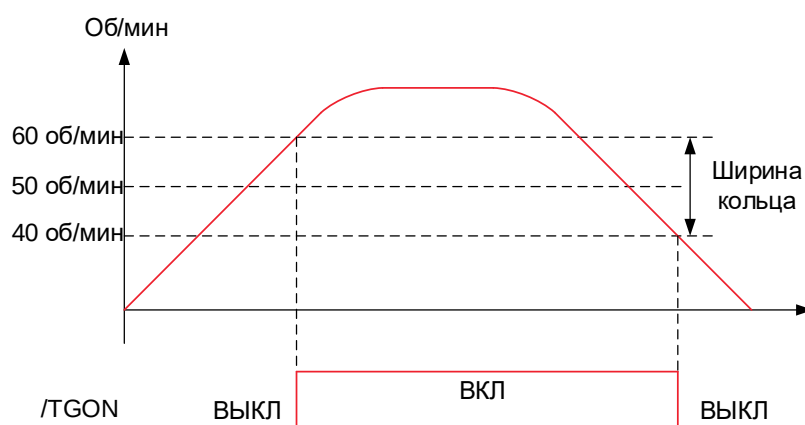
Примечание: Обнаружение вращения имеет гистерезис 10 об/мин.

3. Гистерезис

Гистерезис настраивается для предотвращения повторного срабатывания

системы и колебаний, когда параметры колеблются вверх и вниз около определённого значения. После установки значения гистерезиса образуется фиксированная ширина кольца. Тогда действие будет выполнено только при превышении параметром определённого значения. Когда параметр станет меньше другого значения, действие будет отменено. Ширина кольца определяет интервал времени между срабатываниями. Действие при малой ширине кольца чувствительное и частое, а при большой ширине кольца — медленное.

Следует отметить, что скорость обнаружения вращения (P5-03), скорость обнаружения совпадения скоростей (P5-04), скорость обнаружения достижения (P5-05) — все содержат гистерезис 10 об/мин. Например, скорость обнаружения вращения P5-03 установлена на 50, а порт вывода обнаружения вращения/TGON — это SO3.



5.7.5.3 Обнаружение совпадения скоростей (/V-CMP)

Параметр	Сигнал	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменить	Действует
P5-39	/V-CMP	n.0000	3	Сигнал обнаружения одинаковой скорости	В любое время	Немедленно

По умолчанию не распределяется на клеммы. Диапазон: 0000-0014. Распределение на выходную клемму через P5-39. При установке 0002 означает вывод с SO2.

Параметр	Значение	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-04	Ширина сигнала обнаружения одинаковой скорости	50	об/мин	0~10000	В любое время	Немедленно

Примечание: По умолчанию присутствует петля гистерезиса 10 об/мин, см. раздел 5-12-3 для информации о петле гистерезиса.

5.7.5.4 Выход предупреждения (/WARN)

Установите порог вывода тревоги: когда текущая скорость превышает предупреждающую скорость, выводится сигнал /WARN.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P3-19	Предупреждающая скорость в прямом направлении	Зависит от двигателя	об/мин	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно
P3-20	Предупреждающая скорость в обратном направлении	Зависит от двигателя	об/мин	0~65535	Сервопривод bb	Немедленно

Параметр	Имя сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменение	Действие
P5-45	/ВНИМАНИЕ	n.0000	BCE	Выход предупреждения	В любое время	Немедленно
1. По умолчанию выходной сигнал терминала не назначен. Диапазон параметров: 0000-0014, который распределяется на другие выходные терминалы через параметр P5-45.						

5.7.5.5 Выход аварии (/ALM)

1. Выход аварии сервопривода /ALM

Параметр	Наименование сигнала	Настройка по умолчанию	Значение	Диапазон
P5-47	Аварийный выход /ALM	n.0002 (по умолчанию)	При аварии сервопривода SO2 и COM замыкаются, и выводится аварийный сигнал.	Диапазон параметра 0000–0014 назначается интерфейсу вывода параметром P5-47. При установке значения 0001 сигнал выводится с клеммы SO1.
		n.0012	При аварии сервопривода SO2 и COM размыкаются.	

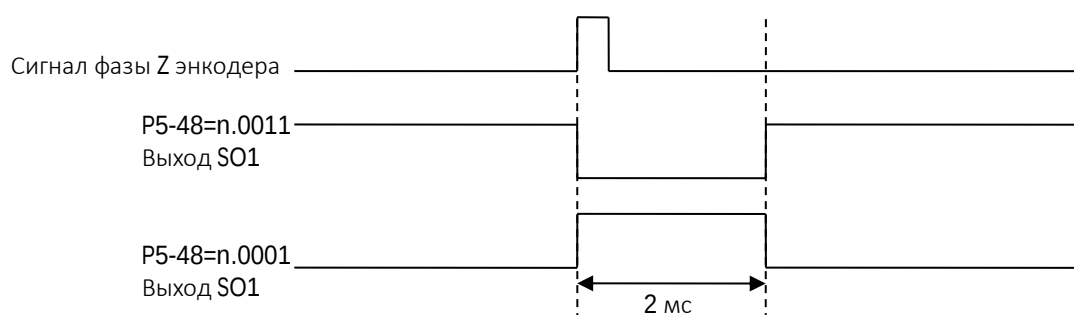
Примечание:

- ① При возникновении аварии сервопривод принудительно отключается (устанавливается в состояние OFF), и двигатель может перемещаться под действием внешних сил (включая гравитацию). Для удержания двигателя в положении необходимо выбрать двигатель со встроенным тормозом (также называемым тормозом отключения питания) и использовать сигнал /BK. См. раздел 5.2.5.
- ② Выходы функциональных параметров не могут быть повторно использованы.

5.7.5.6 Выход фазы Z энкодера (/Z)

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P5-48	Выход Z-фазы /Z	n.0000	—	0000~0014	В любое время	Немедленно
P5-19	Длительность импульса Z-фазы	2	мс	2~20	В любое время	Немедленно

1. Сигнал /Z может быть распределён на выходной терминал через параметр P5-48.
2. Сигнал Z-фазы работает в режиме одиночного импульсного выхода. Ширина импульса по умолчанию составляет 2 мс и может быть настроена через параметр P5-19. Она не зависит от скорости двигателя



5.7.5.7 Пользовательский выходной сигнал

Пользователь может определить 2 выхода. Метод определения: выход SOx при $A > B$ или $A < B$. A — 9 условий активации. B — пользовательское сравниваемое значение.

Пользовательский выход 1:

	Условие срабатывания заданного пользователем выходного сигнала 1					
	Условие срабатывания по умолчанию	Уставка условия срабатывания	Единица измерения	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P5-10	0	См. таблицу ниже: дополнительное условие срабатывания	Зависит от условия срабатывания	Все режимы	В любое время	Немедленно
P5-11	Сравнительное значение для условия срабатывания заданного пользователем выходного сигнала 1					

	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика	
	Зависит от условия срабатывания	0	-32768~32767	Все режимы	В любое время	Немедленно	
P5-12	Когда P5-10≥P5-11 или P5-10<P5-11, выдача через SOx						
	Значение уставки	Функция		Значение по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	0	P5-10≥P5-11, выдача через SOx		0	Все режимы	В любое время	Немедленно
	1	P5-10 < P5-11, выдача через SOx					
	2	Абсолютное значение параметра P5-10 ≥P5-11, выдача через SOx					
	3	Абсолютное значение параметра P5-10 ≤P5-11, выдача через SOx					
P5-13	Петля гистерезиса заданного пользователем выходного сигнала 1						
	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика	
	Зависит от условия срабатывания	0	от 0 до 65535	Все режимы	В любое время	Немедленно	
P5-52	Настройка выходной клеммы для заданного пользователем выходного сигнала 1						
	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Изменение			
	Заданный пользователем выходной сигнал 1	n.0000	По умолчанию не распределяется на выходную клемму.	Диапазон параметров составляет 0000-0014, распределяется на выходную клемму через параметр P5-52.			

Пользовательский выход 2:

P5-14	Условие срабатывания заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Условие срабатывания по умолчанию	Уставка условия срабатывания	Единица измерения	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	0	См. таблицу ниже: дополнительное условие срабатывания	Зависит от условия срабатывания	Все режимы	В любое время	Немедленно
P5-15	Сравнительное значение для условия срабатывания заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	Все режимы	В любое время	Немедленно
P5-16	Когда P5-14≥P5-15 или P5-14<P5-15, выдача через SOx					
	Значение уставки	Функция	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	0	P5-14≥P5-15, выдача через SOx	0	Все режимы	В любое время	Немедленно
	1	P5-14<P5-15, выдача через SOx				
	2	Абсолютное значение параметра P5-14 ≥P5-15, выдача через SOx				
	3	Абсолютное значение параметра P5-14 ≤P5-15, выдача через SOx				
P5-17	Петля гистерезиса заданного пользователем выходного сигнала 2					

	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	Зависит от условия срабатывания	0	-32768~32767	Все режимы	В любое время	Немедленно
P5-53	Настройка выходной клеммы для заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Изменение		
	Заданный пользователем выходной сигнал 2	n.0000	По умолчанию не распределяется на выходную клемму.	Диапазон параметров составляет 0000-0014, распределяется на выходную клемму через параметр P5-53.		

Дополнительные условия срабатывания:

Номер условия	Значение	Единица измерения
0	-	-
203	Текущая команда	Номинальный ток %
205	Обратная связь по току	Номинальный ток %
301	Команда скорости	об/мин
302	Обратная связь по скорости	об/мин
308	Отклонение скорости	об/мин
4402	Команда положения	1 команда
4404	Обратная связь по положению	1 команда
1405	Отклонение положения	1 команда
502	Напряжение шины	В
503	Температура внутри привода	°C
506	Средняя выходная мощность	Вт
508	Средняя тепловая мощность	Вт

5.7.5.8 Другие функции терминала SO

Название клеммы	Описание	Глава
/COIN-HD	Удержание завершения позиционирования	5.3.1.2
/COIN	Конец позиционирования	5.3.1.2
/CLT	Обнаружение ограничения момента	5.7.2
/VLT	Обнаружение ограничения скорости	5.5.1.3
/MRUN	Запуск движения во внутреннем режиме позиционирования	5.3.1.7
/V-RDY	Сигнал достижения скорости	5.4.1.3
/PREFA	Сигнал выбора внутренней позиции	5.3.2.2
/PREFB	Сигнал выбора внутренней позиции	5.3.2.2
/PREFC	Сигнал выбора внутренней позиции	5.3.2.2

5.7.6 Функции входного терминала

5.7.6.1 Команда пропорционального действия (/P-CON)

Параметр	Имя сигнала	Тип	Настройка по умолчанию	Состояние	Значение	Изменить	Действует
P5-21	/P-CON	Вход	n.0000	Действительно	Работа в режиме P-регулирования	В любое время	Немедленно
				Недействительно	Работа в режиме PI-регулирования		

1. /P-CON — сигнал выбора режима управления скоростью из PI (пропорционально-интегральный) и P (пропорциональный).
2. При установке режима П-регулирования (пропорционального управления) можно уменьшить вращение двигателя и микровибрацию, вызванные дрейфом входного сигнала задания скорости. Однако при этом жёсткость сервопривода снизится.

5.7.6.2 Сброс аварии (/ALM-RST)

Сброс аварии /ALM-RST

Параметр	Наименование сигнала	Настройка по умолчанию	Подходящий режим	Значение	Изменение	Действие
P5-24	/ALM-RST	n.0002	Все	Входной нормально разомкнутый сигнал	В любое время	Немедленно

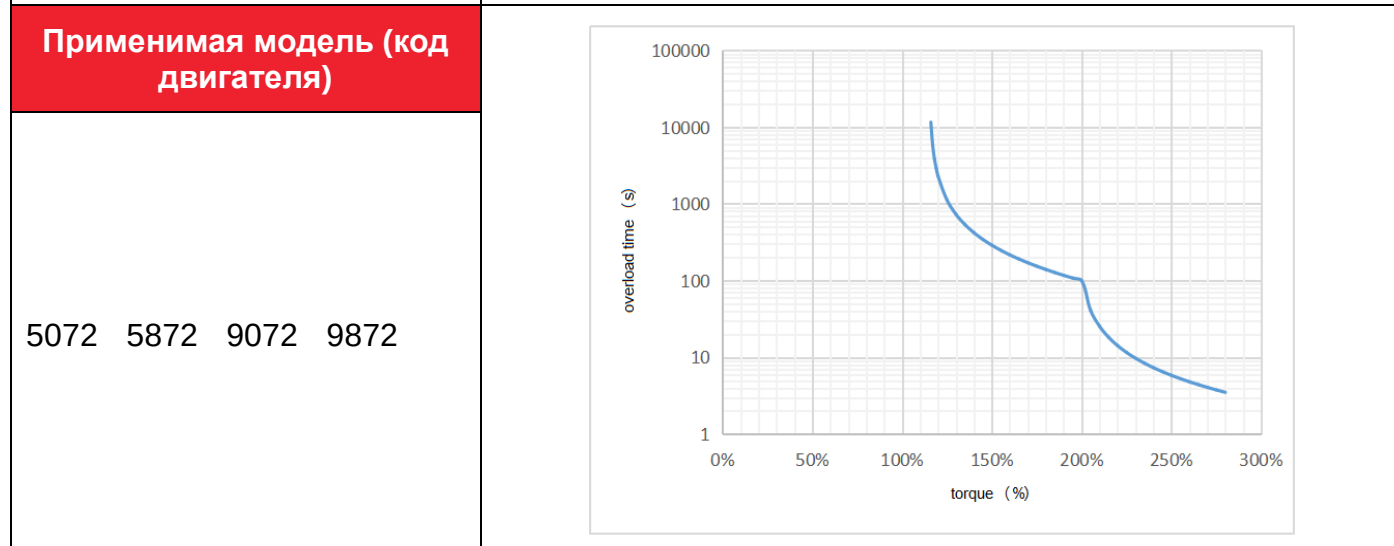
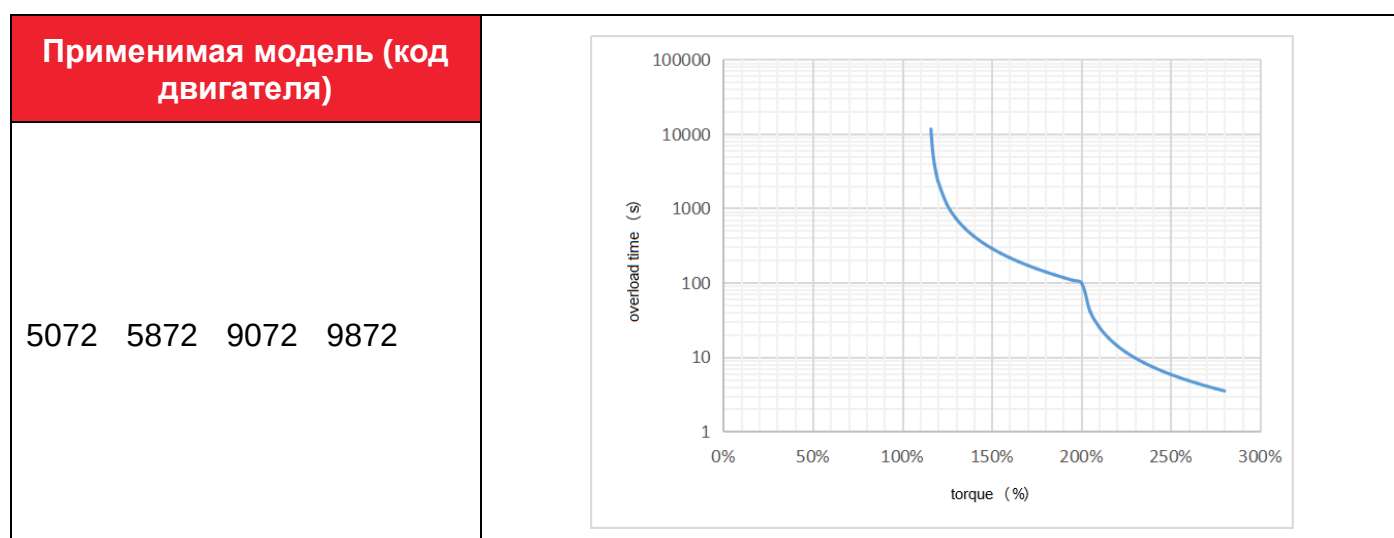
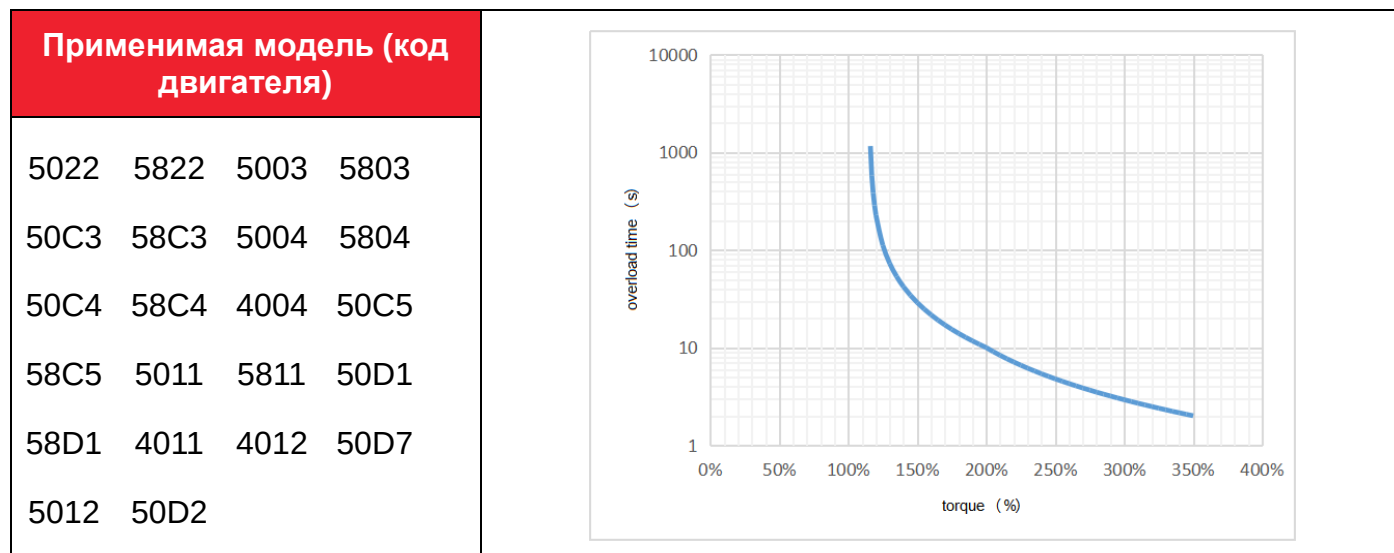
1. Диапазон параметров 0000–0015, который распределяется на другие входные клеммы через параметр P5-24.
2. При возникновении аварийного сигнала выясните и устраните его причину, а затем сбросьте аварию, активировав соответствующий сигнал.
3. Сигнал /ALM-RST может быть назначен на другие клеммы с помощью этого параметра. Поскольку аварийный сигнал связан с безопасной работой сервопривода, сигнал /ALM-RST не может быть установлен как постоянно активный (n.0010).

5.7.6.3 Другие функции терминала SI

Наименование клеммы	Описание	Глава
/S-ON	Разрешение сервопривода	5.2.2
/P-OT	Запрет движения вперёд	5.2.4
/N-OT	Запрет движения назад	5.2.4
/P-CL	Внешнее ограничение момента с прямой стороны	5.7.2
/N-CL	Внешнее ограничение момента с обратной стороны	5.7.2
/SPD-D	Направление внутренней скорости	5.4.2
/SPD-A	Внутренняя установка скорости	5.4.2
	Триггер исходной точки в режиме позиционирования	5.3.1.7
/SPD-B	Внутренняя установка скорости	5.4.2
	Триггер исходной точки в режиме позиционирования	5.3.1.8
/C-SEL	Выбор режима управления	5.1.2
/ZCLAMP	Запрет импульсов команд	5.4.1.2

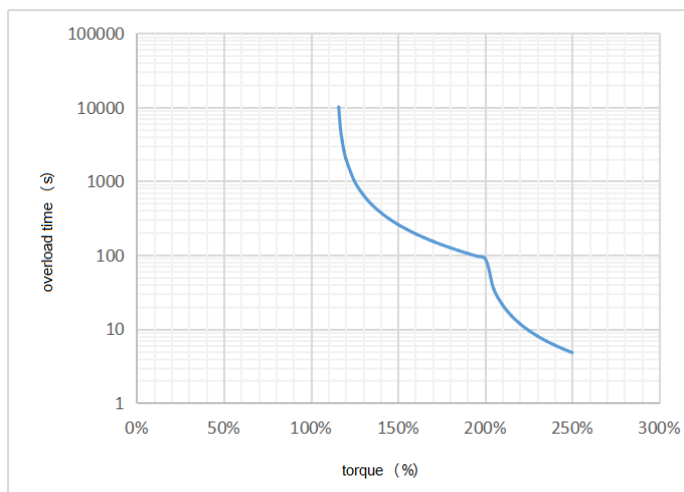
5.7.7 Временная характеристика защиты от перегрузки

Временная характеристика защиты от перегрузки используется только для определения аварийного выхода и защиты от перегрузки. Рекомендуется использовать её в пределах участка непрерывной работы кривой момент-скорость. Кривая момент-скорость приведена в приложении 5.



Применимая модель (код двигателя)

5033	9033	4031	4032
4042	5042	4044	5044
5078	5079	5077	5877
9077	9877		



6 PROFINET Шинная связь

6.1 Обзор PROFINET

Profinet, разработанный PROFIBUS International (PROFIBUS International, PI), представляет собой новое поколение стандартов промышленной шины на базе технологии Industrial Ethernet, обеспечивающей реальное время и работающей в 100% коммутируемых сетях на основе стандартов Ethernet.

Profinet поддерживает два типа коммуникации в реальном времени: Profinet IO RT и Profinet IO IRT. Profinet обеспечивает более высокие скорости передачи данных, гибкие сетевые технологии, быстрые функции ввода/вывода, отказоустойчивость и диагностику системы.

6.2 Обзор сообщений

6.2.1 Поддерживаемые сообщения

Сервопривод PSD5P поддерживает стандартные сообщения и сообщения Siemens для управления скоростью и позицией. Вспомогательные сообщения могут использоваться только вместе с основным сообщением и не могут применяться отдельно. С точки зрения устройства привода, принимаемые данные процесса являются словом приёма, а передаваемые данные процесса — словом передачи. Подробное объяснение приведено в таблице ниже.

Сообщения	Максимальное количество PZD (одна PZD = одно слово)	
Стандартное сообщение 1	2	2
Стандартное сообщение 2	4	4
Стандартное сообщение 3	5	9
Сообщение Siemens 102	6	10
Сообщение Siemens 105	10	10
Сообщение Siemens 111	12	12
Сообщение Siemens 750 (Вспомогательное сообщение)	3	1

- **Сообщение для режима управления скоростью**

Сообщение	1		2		3		102		105	
Уровень приложения	1		1		1, 4		1, 4		4	
PZD1	STW1	ZSW ₁	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1



PZD2	NSOLL_A	NIST_A	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B
PZD3										
PZD4			STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
PZD5					G1_ST_W	G1_ZS_W	MOM	MELDW	MOM	MELD_W
PZD6						G1_XIS_T1	G1_ST_W	G1_ZS_W	G1_ST_W	G1_ZS_W
PZD7								G1_XIS_T1	XERR	G1_XIS_T1
PZD8						G1_XIS_T2				
PZD9								G1_XIS_T2	KPC	G1_XIS_T2
PZD10										

- Сообщение для базового режима позиционирования

Сообщение	111	
Уровень приложения	3	
PZD1	STW1	ZSW1
PZD2	POS_STW1	POS_ZSW1
PZD3	POS_STW2	POS_ZSW2
PZD4	STW2	ZSW2
PZD5	VERRIDE	MELDW
PZD6	MDI_TARPOS	XIST_A
PZD7		
PZD8		
PZD9	MDI_VELOCITY	NIST_B
PZD10	MDI_ACC	FAULT_CODE
PZD11	MDI_DEC	WARN_CODE
PZD12	User	User

Примечание: Пользователь настраивает слово приёма/передачи самостоятельно.

- Вспомогательное сообщение

Перед использованием вспомогательных сообщений необходимо сначала выбрать основное сообщение, которое поддерживается в версиях 3792 и выше. Параметр U5-01 можно контролировать для просмотра вспомогательных сообщений текущей связи Profinet.

Сообщение	750	
Уровень приложения	-	
PZD1	M_ADD1	M_ACT
PZD2	M_LIMIT_POS	
PZD3	M_LIMIT_NEG	

6.3 Сообщение 111 Введение в функцию

6.3.1 Обзор

S7-1200, 1500 ПЛК могут подключаться к сервоприводу PSD5P через связь Profinet. ПЛК может реализовать базовое позиционное управление (EPOS) PSD5P через функциональный блок SINA_POS (FB284) в библиотеке драйверов Siemens.

6.3.2 Введение в выводы функционального блока FB284

Пин	Тип данных	Значение по умолчанию	Описание
Вход			
ModePos	INT	0	Режим работы: 1: Относительное позиционирование 2: Абсолютное позиционирование 3: Непрерывный режим работы (Работа с заданной скоростью)(Поддерживается в версиях 3793 и выше) 4: Операция возврата в нулевую точку 5: Прямая установка позиции возврата в нулевую точку 6: Запуск сегментов программы 0-15 (не поддерживается) 7: Точение с заданной скоростью 8: Точение на заданное расстояние (поддерживается в версиях 3793 и выше)
EnableAxis	BOOL	0	0: OFF1 1: ON
CancelTransing	BOOL	1	0: Отклонить активированные задачи движения 1: не отклонять
IntermediateStop	BOOL	1	0: Остановить выполняемые задачи в середине 1: Не останавливать
Jog1	BOOL	0	Обратное точение



Пин	Тип данных	Значение по умолчанию	Описание
Вход			
Jog2	BOOL	0	Прямая точка
AckError	BOOL	0	Сброс ошибки
ExecuteMode	BOOL	0	Активация задания позиционирования или получение уставки
Position	DINT	0 [LU]	Значение позиции MDI
Velocity	DINT	0 [LU/мин]	Настройка скорости MDI [1000LU/мин]
OverV	INT	0[%]	Коэффициент скорости 0~199%
OverAcc	INT	0[%]	Коэффициент ускорения 0~100%
OverDec	INT	0[%]	Коэффициент замедления 0~100%
ConfigEPOS	DWORD	0	Управляющий бит передачи сообщения 111 может использоваться для передачи сигналов, таких как разрешение жестких ограничений и переключатель исходного положения. Если в программе выполнено назначение переменной на этот вывод, необходимо убедиться, что ConfigEPos.%X0 и ConfigEPos.%X1 установлены в 1, иначе привод не сможет работать.
			ConfigEPos bit 111 message bit
			ConfigEPos.%X0 STW1.%X1
			ConfigEPos.%X1 STW1.%X2
			ConfigEPos.%X2 EposSTW2.%X14
			ConfigEPos.%X3 EposSTW2.%X15
			ConfigEPos.%X6 EposSTW2.%X2
			ConfigEPos.%X7 STW1.%X13
			ConfigEPos.%X8 EposSTW1.%X12
HWIPSDTW	HW_IO	0	Аппаратный идентификатор для сообщения 111
HWIDZSW	HW_IO	0	Аппаратный идентификатор для сообщения 111
Выход			
Error	BOOL	0	1: Произошла ошибка
Status	Word	0	Отобразить состояние
DiagID	Word	0	Расширенный сбой связи
ErrorID	INT	0	Ошибка режима работы/Ошибка блока: 0: Нет ошибок 1: Активация связи 2: Выбран неверный режим работы 3: Неверно заданы параметры 4: Неверный номер блока запуска



Пин	Тип данных	Значение по умолчанию	Описание
Вход			
			5: Срабатывание защиты привода 6: Авария привода 7: Невозможно начать поиск исходного положения
AxisEnabled	BOOL	0	Привод включен
AxisError	BOOL	0	Неисправность привода
AxisWarn	BOOL	0	Тревога привода
AxisPosOk	BOOL	0	Целевая позиция достигнута
AxisRef	BOOL	0	Возврат в нуль завершен
ActVelocity	DINT	0	Фактическая скорость (40000000h в шестнадцатеричном формате соответствует номинальной скорости)
ActPosition	DINT	0 [LU]	Текущая позиция в LU
ActMode	INT	0	Текущий установленный фактический режим
EPosZSW1	СЛОВО	0	Состояние EPOS ZSW1
EPosZSW2	СЛОВО	0	Состояние EPOS ZSW2
ActWarn	СЛОВО	0	Код аварии
ActFault	СЛОВО	0	Коды ошибок

6.4 Условия эксплуатации

6.4.1 Параметры группы P, задействованные в приводе

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
Настройки параметров группы P0						
P0-00	U16	1	0	1	-	Тип шины 1: шина PN
P0-01	U16	3	3	5	-	Режим управления 1: Внутренний режим момента 3: Внутренний режим скорости 5: Внутренний режим позиции
P0-02	U16	3	0	255	-	Номер основного управляющего сообщения (режим управления может автоматически изменяться на основе добавленного

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
						сообщения)
P0-03	U16	3	0	3	-	Способ включения 3: включение через шину PN
P0-05	U16	0	0	1	-	Полярность привода 0: прямая 1: обратная
P0-11	U16	0	0	9999	1LU	Младшие разряды импульсных команд за цикл
P0-12	U16	1	0	9999	1LU	1 * 10000 импульсных команд за цикл
P0-13	U16	1	0	65535	-	Числитель передаточного отношения электронной передачи
P0-14	U16	1	0	65535		Знаменатель передаточного отношения электронной передачи
P0-31	U16	200	0	5000	мс	Время торможения при остановке по рампе, выключение парковки
P0-32	U16	10	0	3000	мс	Время аварийного торможения, остановка по OFF3
Группа P5 Настройки назначения сигнальных клемм						
P5-22	U16	0	0	65535	-	Назначение сигнала функции POT
P5-23	U16	0	0	65535	-	Назначение сигналов функции POT
P5-27	U16	3	0	65535	-	Назначение сигналов функции HOME
Настройки параметров группы PA, параметры функции EPOS						
PA-00	U16	0	0	9999	1000[LU/мин]	Младший бит максимальной скорости EPOS
PA-01	U16	4	0	9999	1000[LU/мин]	Старший бит максимальной скорости EPOS * 10000
PA-02	U16	3000	0	9999	1000[LU/c²]	Младший бит максимального ускорения EPOS
PA-03	U16	0	0	9999	1000[ед. ускорения/c²]	Максимальное ускорение Epos в высоком положении * 10000

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
PA-04	U16	3000	0	9999	1000[LU/c ²]	Максимальное замедление Eros в низком положении
PA-05	U16	0	0	9999	1000[ед. ускорения/c ²]	Максимальное замедление Eros в высоком положении * 10000
PA-06	U16	100	0	9999	1000[LU/c ²]	Наклон замедления Eros в низком положении
PA-07	U16	0	0	9999	1000[ед. ускорения/c ²]	Наклон замедления Eros в высоком положении * 10000
PA-08	U16	0	0	9999	1LU	Порог отклонения Eros (младшие биты)
PA-09	U16	3	0	30000	1LU	Порог отклонения Eros (старшие биты) * 10000
PA-10	U16	0	0	32767	мс	Время достижения порога отклонения Eros
PA-11	U16	11	0	9999	1LU	Порог достижения позиционирования Eros (младшие биты)
PA-12	U16	0	0	30000	1LU	Порог достижения позиционирования Eros (старшие биты) * 10000
PA-13	U16	0	0	32767	мс	Время достижения позиционирования Eros
PA-14	I16	-300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Низкая скорость JOG1 в режиме ручного перемещения
PA-15	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Высокая скорость JOG1 в режиме ручного перемещения * 10000
PA-16	I16	300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Низкая скорость JOG2 в режиме ручного перемещения
PA-17	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Высокая скорость JOG2 в режиме ручного перемещения * 10000
PA-18	U16	16384	0	32767	0x4000-100%	Коэффициент ускорения/замедления при ручном перемещении
PA-19	I16	0	0	35	—	Тип восстановления исходного положения
PA-20	U16	5000	0	9999	1000[LU/мин]	Низкая скорость возврата в исходное положение на

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
						высокой скорости
PA-21	U16	0	0	400	1000[LU/мин]	Высокая скорость возврата в исходное положение *10000
PA-22	U16	300	0	9999	1000[LU/мин]	Низкая скорость возврата в исходное положение на низкой скорости
PA-23	U16	0	0	400	1000[LU/мин]	Высокая скорость возврата в исходное положение *10000
PA-24	U16	16384	0	32767	0x4000-100%	Множитель скорости сложения/вычитания при возврате в исходное положение
PA-25	U16	0	0	1	—	Тип смещения при возврате в исходное положение
PA-26	I16	0	-9999	9999	1LU	Смещение сброса начала координат мало
PA-27	I16	0	-9999	9999	1LU	Смещение сброса начала координат, старшие разряды *10000
PA-28	U16	32767	0	32767	мс	Таймаут сброса начала координат
PA-29	U16	1	0	100	-	Возврат к началу для поиска номера Z
PA-30	U16	100	0	1000	мс	Задержка завершения позиционирования по Z-фазе
PA-31	U16	1	1	2	-	Возврат к источнику сигнала переключателя
PA-32	I16	1000	0	9999	LU	Ход JOG1, младшие разряды
PA-33	I16	0	0	200	LU	Ход JOG1, старшие разряды *10000
PA-34	I16	1000	0	9999	LU	Ход JOG2, младшие разряды
PA-35	I16	0	0	200	LU	Ход JOG2, старшие разряды *10000

Примечание: Выше указаны параметры группы P, используемые в функции EPOS.

6.4.2 Настройки выводов функционального блока FB284

1) Если введено EnableAxis=1, сигналы OFF2 и OFF3 устанавливаются в 1. Если вал готов и приводится без ошибок (AxisErr= «0»), а EnableAxis установлен в 1, выходной сигнал AxisEnabled изменяется на 1, и двигатель активируется.

2) Входной сигнал CancelTransing, IntermediateStop действителен для всех режимов работы, кроме точечного и обратного поля. При запуске EPOS установите его в 1. Описание настройки следующее:

① Если установлено CancelTransing=0, вал останавливается с максимальным замедлением, рабочие данные сбрасываются, и режим работы можно переключить после остановки вала.

② Если установлено IntermediateStop=0, выполняется плавная остановка с использованием текущего значения замедления без отмены рабочих данных. Если снова установить IntermediateStop=1, ось продолжит движение, что можно рассматривать как приостановку работы оси. Режим работы можно изменить после остановки оси.

3) Входной контакт ConfigEPos.%X3 (POS_STW2.15) функционального блока FB284 необходимо установить в 1 для активации функции аппаратных ограничений привода. Положительный и отрицательный концевые выключатели могут быть подключены к точкам DI-терминала драйвера, определённым как переключатели перегрузки в прямом и обратном направлении. (Данная функция в настоящее время не поддерживается).

4) Если используется программный концевой выключатель, установите входной контакт ConfigEPos.%X2(POS_STW2.14) функционального блока FB284 в значение 1, активируйте функцию программного ограничения PSD5P и задайте положительное и отрицательное положения программного ограничения в PSD5P. (Данная функция в настоящее время не поддерживается).

5) Таблица базовых соотношений местоположений ConfigEpos:

Бит ConfigEPOS	Описание функции
ConfigEpos.%X0	Остановка OFF2
ConfigEpos.%X1	Остановка OFF3
ConfigEpos.%X2	Активация программных ограничений (пока не поддерживается)
ConfigEpos.%X3	Активация аппаратных ограничений (в настоящее время не поддерживается)
ConfigEpos.%X6	Сигнал нулевого переключателя
ConfigEpos.%X7	Внешнее переключение блоков (пока не поддерживается)
ConfigEpos.%X8	При ModePos=2 заданное значение можно изменять непрерывно, и оно вступает в силу немедленно



6.5 Пакет 111 Определяет функцию относительного и абсолютного позиционирования

6.5.1 Генерация траектории позиционирования

1) В функциональном блоке FB284 входные контакты CancelTransing и IntermediateStop действительны для всех режимов работы, кроме точечного и возврата. Они должны быть установлены в 1 при запуске EPOS.

2) Единица измерения положения — LU, а единица измерения скорости — 1000LU/мин.

3) Текущая выполняемая команда может быть заменена новой командой по переднему фронту сигнала ExecuteMode, но только для режимов работы ModPOS=1, 2. ModPOS=3 аналогичен ModPOS=2.

4) Сигнал AxisPosOK имеет значение False во время позиционирования и становится True после завершения позиционирования.

5) Скорость определяется параметрами Velocity и OverV в функциональном блоке FB284, а фактическая скорость рассчитывается как $Velocity * OverV\% * 1000 / \text{количество импульсов на оборот}$ и преобразуется в единицы измерения об/мин.

6) Импульсная команда зависит от передаточного отношения электронного редуктора, а параметры P0-11/P0-12, P0-13/P0-14 задают передаточное отношение драйвера. По умолчанию P0-11=0, P0-12=1, а стандартное количество импульсов на оборот установлено в 10000.

7) Позиционирование ускорения зависит от комбинации PA-02/PA-03, а замедление — от PA-04/PA-05.

Асс (ускорение) = $(PA-02 + (PA-03 * 10000)) * 1000 * OverAcc\% / \text{импульсная команда на оборот}$

Единица: (об/с²), где OverAcc — процентное значение.

Дес (замедление) = $(PA-04 + (PA-05 * 10000)) * 1000 * OverDec\% / \text{импульсная команда на оборот}$

Единица: (об/с²), где OverDec — процентное значение.

8) Максимальная скорость задания ограничивается комбинацией PA-00/PA-01, влияющей на установку скорости.

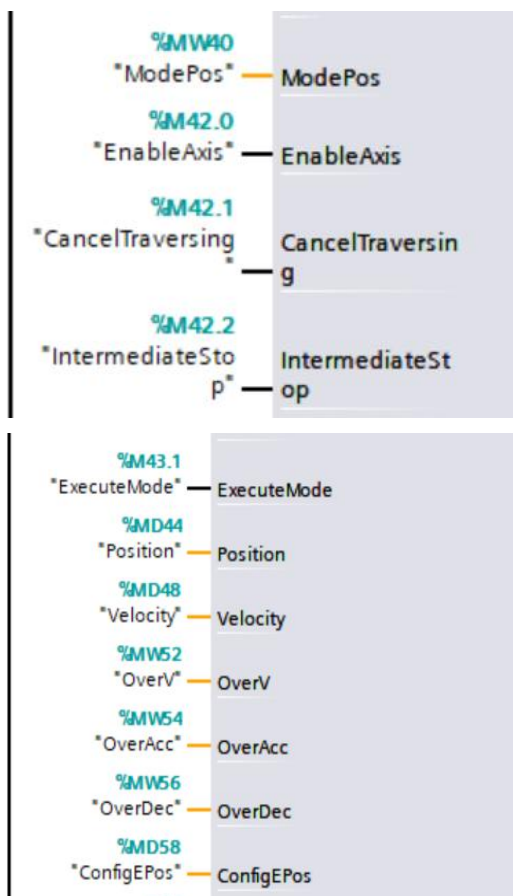
Конфигурация параметров сервопривода в режиме позиционирования:

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
P0-00	U16	1	0	1	-	Тип шины 1: шина PN
P0-01	U16	3	3	5	-	Модель управления 1: Внутренний режим

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
						момента 3: Внутренний режим скорости 5: Внутренний режим позиции
P0-02	U16	3	0	255	-	Номер основного управляющего сообщения (режим управления может автоматически изменяться на основе добавленного сообщения)
P0-03	U16	3	0	3	-	Метод включения 3: включение через шину PN
P0-05	U16	0	0	1	-	Полярность привода 0: прямая 1: обратная
P0-11	U16	0	0	9999	1LU	Младший разряд импульсных команд за цикл
P0-12	U16	1	0	9999	1LU	Старший разряд импульсных команд за цикл * 10000
P0-13	U16	1	0	65535	—	Числитель передаточного отношения электронной передачи
P0-14	U16	1	0	65535		Знаменатель передаточного отношения электронной передачи
PA-00	U16	0	0	9999	1000[ед.изм/мин]	Младший бит максимальной скорости Epos
PA-01	U16	4	0	9999	1000[ед.изм/мин]	Старший бит максимальной скорости Epos * 10000
PA-02	U16	3000	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Младший бит максимального ускорения Epos
PA-03	U16	0	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Старший бит максимального ускорения Epos * 10000

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
PA-04	U16	3000	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Младший бит максимального замедления Epos
PA-05	U16	0	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Старший бит максимального замедления Epos * 10000
PA-06	U16	100	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Младший бит плавного замедления Epos
PA-07	U16	0	0	9999	1000[ед.изм/с ²]	Старший бит плавного замедления Epos * 10000

Параметры настройки функционального блока SinaPos на стороне ПЛК:



- 1) Установите ModePos в значение 1, 2 или 3 (функции 2 и 3 временно идентичны).
- 2) Включите настройки оси (Enable Axis settings) для активации двигателей.
- 3) Функция CancelTraversing используется для отмены текущего позиционирования с замедлением и остановкой.
- 4) Функция IntermediateStop используется для приостановки текущего позиционирования с замедлением до остановки.



- 5) Функция IntermediateStop используется для приостановки текущего позиционирования с замедлением до остановки.
- 6) Параметр Position задаёт относительную или абсолютную точку позиционирования для текущего движения.
- 7) Параметр Velocity задаёт скорость текущего движения, которая также зависит от процентного значения OverV.
- 8) Параметр OverV задаёт множитель скорости (в процентах).
- 9) Параметр OverAcc задаёт множитель ускорения (в процентах) для процесса разгона текущего движения.
- 10) OverDec используется для установки множителя значения ускорения (в процентах) для текущего процесса замедления движения.
- 11) ConfigEPos имеет определённые особенности, см. соответствующее описание в предыдущем тексте.

Сводка параметров настройки:

Относительное позиционирование: обороты двигателя = $\text{Position} * \text{передаточное отношение} / \text{разрешение энкодера}$.

Относительное позиционирование: скорость двигателя (об/мин) = $\text{Velocity} * 1000 * \text{передаточное отношение} / \text{разрешение энкодера}$.

Относительное позиционирование: время ускорения двигателя (секунды) = $\text{Velocity} * \text{OverV}\% / (60 * (\text{PA-02} + (\text{PA-03} * 10000)) * \text{OverAcc}\%)$.

Относительное позиционирование: время замедления двигателя (секунды) = $\text{Velocity} * \text{OverV}\% / (60 * (\text{PA-04} + (\text{PA-05} * 10000)) * \text{OverDec}\%)$.

6.5.2 Генерация траектории позиционирующего движения

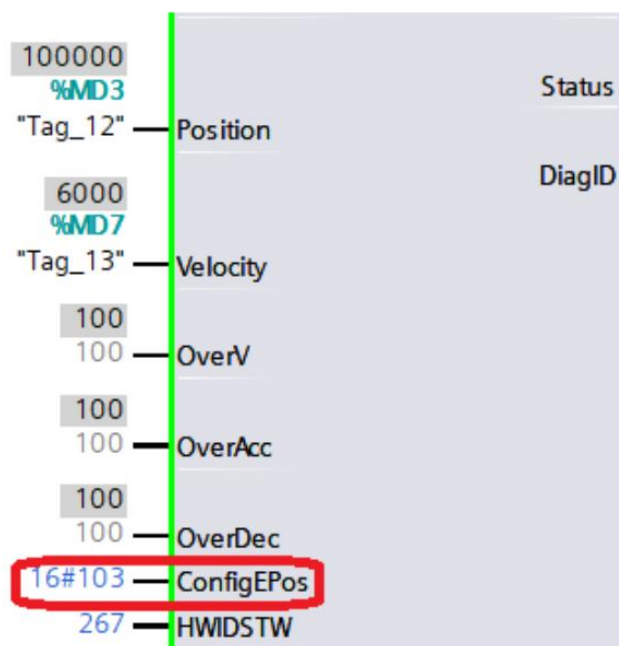
- 1) Входные сигналы CancelTraversion и Intermediatestop действительны для всех режимов работы, кроме ручного (jog). При работе в режиме EPOS сигнал должен быть установлен в «1».
- 2) При установке CancelTraversin=0 ось замедляется до остановки с максимальной скоростью, данные работы сбрасываются, и движение не возобновляется, даже если снова установить Intermediatestop=1.
- 3) Установите Intermediatestop=0 и используйте значение замедления текущего приложения для плавной остановки без сброса данных работы. Если снова установить Intermediatestop=1, ось продолжит движение, что можно рассматривать как паузу. Режим работы можно изменить после полной остановки оси.
- 4) Время замедления CancelTraversion связано с параметрами PA-06/PA-07, тогда как время замедления Intermediatestop связано с P3-PA-04/PA-05.

6.5.3 Непрерывное назначение позиции

В режиме ModPos=2 или 3 (режим абсолютного позиционирования) через сообщение ConfigEpos.%X8=111 после обновления Position, Velocity и OverV на стороне ПЛК не требуется запускать ExecuteMode — достаточно активировать его, и движение начнётся немедленно. Сервопривод будет обновлять соответствующие значения в реальном времени с немедленным применением.

Анализ случая:

При использовании режима сообщения 111 (2 или 3) параметру configEpos присваивается значение 16#103, Velocity — значение 6000, а данные позиции обновляются от -100000 до 100000, как показано на рисунке:



6.6 Режим непрерывной работы сообщения 111 (работа с заданной скоростью)

Режим непрерывной работы позволяет валу вращаться с постоянной скоростью в прямом или обратном направлении (поддерживается версиями 3793 и новее).

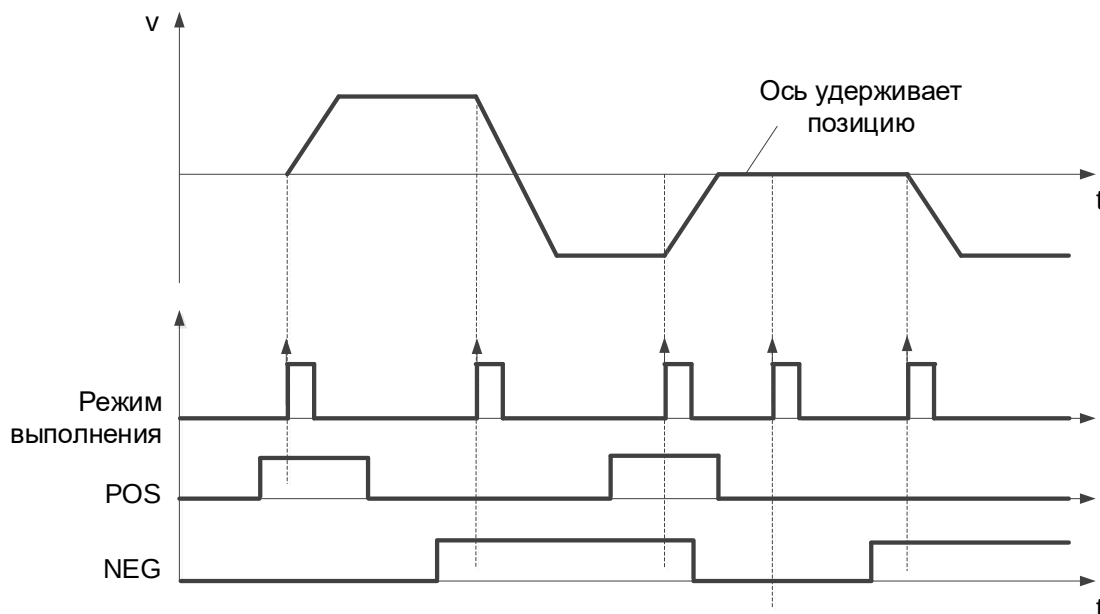
Требования:

- 1) Параметр ModePos установлен в значение 3.
- 2) Параметр Enable Axis установлен в True, привод включён.
- 3) Задайте скорость работы в LU/мин, введя параметр Velocity.
- 4) Введя параметры OverV, OverAcc и OverDec, задайте скорость и процент ускорения и замедления.
- 5) Запуск позиционирующего движения по переднему фронту сигнала ExecuteMode.

Примечание:

- ① Направление движения определяется сигналами Positive и Negative.
- ② Условия работы CancelTraversing и IntermediateStop должны быть установлены в 1, а Jog1 и Jog2 — в 0.
- ③ Если режим переключения больше 3, ось должна находиться в неподвижном состоянии, и переключение возможно в любой момент при ModePos=1, 2, 3.

Временная диаграмма управления в режиме непрерывного толчкового движения показана на следующем рисунке:



6.7 Функция поиска дома (Message 111)

6.7.1 Функция движения поиска дома

Сигнал возврата в сообщении 111 автоматически планируется сервоприводом (ModPos=4), а ПЛК только подаёт сигнал для инициации возврата. Параметры сигнала возврата настроены в драйвере.

При выборе абсолютного поиска нуля (PA-25=0) нулевой точкой является значение комбинации PA-26/PA-27. При выборе относительного поиска нуля (PA-25=1) нулевой точкой является значение комбинации PA-26/PA-27 + текущее значение позиции в качестве положения после поиска нуля.

До завершения операции возврата в исходное положение сигнал ExecuteMode функционального блока Sina_POS должен оставаться в состоянии TRUE для завершения действия возврата. При установке режима абсолютного значения AxisRef устанавливается в 1 после первого возврата, и даже при отключении и повторном включении сервопривода AxisRef остаётся равным 1, а позиция возврата сохраняется (данная функция пока не поддерживается).

Выбор источника сигнала концевого выключателя возврата осуществляется параметром РА-31. При РА-31=1 (по умолчанию) сигнал концевого выключателя подключён к драйверу, а при РА-31=2 (поддерживается в версиях 3791 и выше) сигнал концевого выключателя подключён к входной точке ПЛК. Его статус передаётся в драйвер через ConfigEPos.%X6 функционального блока FB284.

Параметры, участвующие в движении поиска исходного положения:

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин.	Макс.	Единица измерения	Описание
P0-00	U16	1	0	1	—	Тип шины 1: PN-шина
P0-01	U16	3	3	5	-	Режим управления 1: Внутренний режим момента 3: Внутренний режим скорости 5: Внутренний режим позиционирования
P0-02	U16	3	0	255	-	Номер управляющего сообщения (автоматически изменяет режим управления на основе добавленных сообщений)
P0-03	U16	3	0	3	-	Метод включения 3: Включение по шине PN
P0-05	U16	0	0	1	-	Полярность привода 0: прямая 1: обратная
P0-11	U16	0	0	9999	1LU	Младший разряд импульсных команд за цикл
P0-12	U16	1	0	9999	1LU	Старший разряд импульсных команд за цикл * 10000
P0-13	U16	1	0	65535	-	Числитель передаточного отношения электронной передачи
P0-14	U16	1	0	65535		Знаменатель передаточного отношения электронной передачи
P5-22	U16	0	0	65535	-	Назначение сигнала функции POT
P5-23	U16	0	0	65535	-	Назначение сигнала функции NOT
P5-27	U16	3	0	65535	-	Назначение сигнала функции HOME
PA-19	I16	0	0	35	-	Тип поиска нулевой метки
PA-20	U16	5000	0	9999	1000[LU/мин]	Младший бит высокой скорости поиска дома

Параметр	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин.	Макс.	Единица измерения	Описание
PA-21	U16	0	0	400	1000[LU/мин]	Старший бит высокой скорости поиска дома *10000
PA-22	U16	300	0	9999	1000[LU/мин]	Младший бит низкой скорости поиска дома
PA-23	U16	0	0	400	1000[LU/мин]	Старший бит низкой скорости поиска дома *10000
PA-24	U16	16384	0	32767	0x4000-100%	Коэффициент ускорения/замедления при поиске дома
PA-25	U16	0	0	1	—	Тип смещения при поиске дома (в настоящее время не поддерживается)
PA-26	I16	0	-9999	9999	1LU	Младший бит смещения при поиске дома
PA-27	I16	0	-9999	9999	1LU	Старший бит смещения при поиске дома * 10000
PA-28	U16	32767	0	32767	мс	Таймаут поиска дома (в настоящее время не поддерживается)
PA-29	U16	1	0	100	—	Количество поисков Z для поиска дома
PA-30	U16	100	0	1000	мс	Задержка завершения позиционирования по Z-фазе (в настоящее время не поддерживается)
PA-31	U16	1	1	2	—	Источник сигнала переключения режима поиска дома
PA-02	U16	3000	0	9999	1000[LU/c²]	Epos максимальное ускорение младшие биты
PA-03	U16	0	0	9999	1000[ед. ускорения/c²]	Epos максимальное ускорение старшие биты * 10000
PA-04	U16	3000	0	9999	1000[LU/c²]	Epos максимальное замедление младшие биты
PA-05	U16	0	0	9999	1000[LU/c²]	Epos максимальное замедление старшие биты * 10000

1) Установите PA-25, тип смещения поиска исходного положения: абсолютный

или относительный.

2) Установите RA-19, режим поиска исходного положения, который включает варианты 1-14, 17-30, 33, 34.

3) Установите RA-20/PA-21 для поиска ограничителя и высокой скорости переключателя исходного положения в процессе возврата.

4) Установите RA-22/PA-23, низкую скорость поиска нулевой точки в процессе возврата (с режимом поиска Z-фазы и без него).

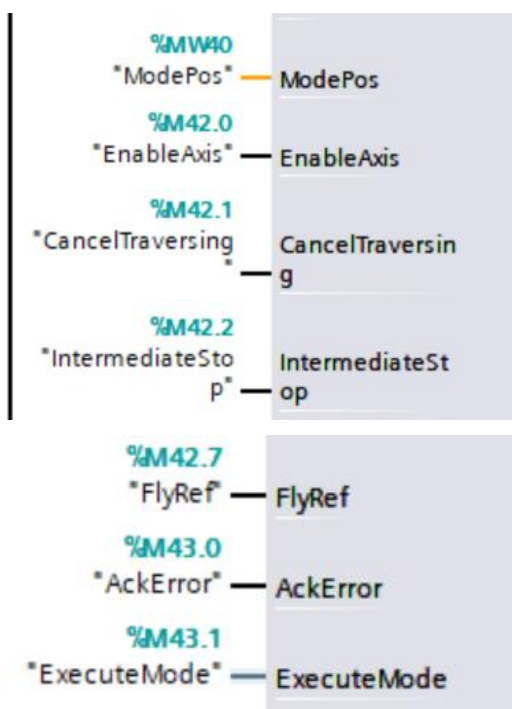
5) Установите RA-24, коэффициент ускорения/замедления при поиске исходного положения, RA-02/PA-03, RA-04/PA-05, максимальный коэффициент ускорения/замедления. Ускорение/замедление при поиске исходного положения = максимальное ускорение/замедление * коэффициент ускорения/замедления при поиске исходного положения.

6) Установите RA-29 для определения количества Z-фаз.

7) Установите параметр RA-30 и задайте время задержки завершения позиционирования после поиска Z-фазы.

8) Установите параметр RA-31 и выберите, подключены ли концевые выключатели и сигнал исходной точки к ПЛК или сервоприводу.

Параметры настройки функционального блока SinaPos на стороне ПЛК:



1) Установите ModePos в значение 4.

2) Установите enableAxis в True и включите привод.

3) ExecuteMode инициирует движение поиска исходной точки по переднему фронту сигнала ExecuteMode и должен оставаться на высоком уровне в процессе возврата в нулевую точку.

4) Если ModePos не установлен в 4 или 5, когда двигатель находится в состоянии

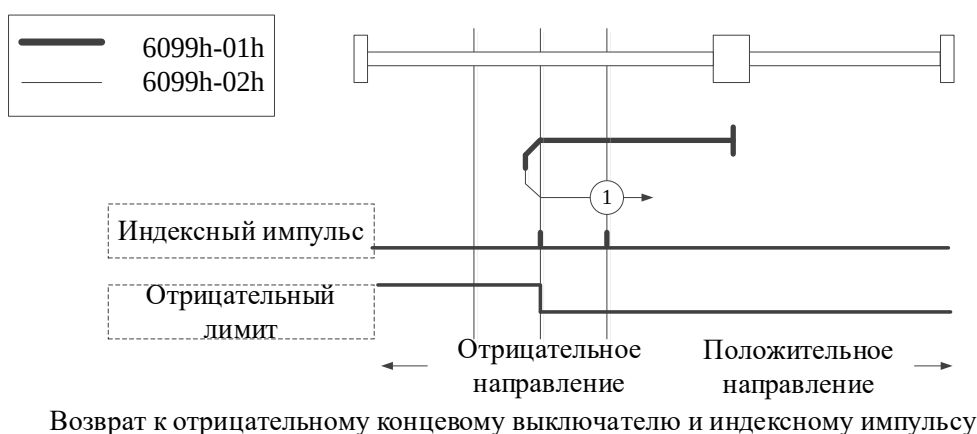
покоя в других режимах движения, можно активировать FlyRef для непосредственного выполнения движения поиска исходной точки.

6.7.2 Функция режима поиска исходной точки

В параметре привода PA-19 задан метод поиска дома. В настоящее время сервоприводы PROMPOWER серии PSD5P поддерживают методы поиска дома 1–14, 17–30, 33 и 34.

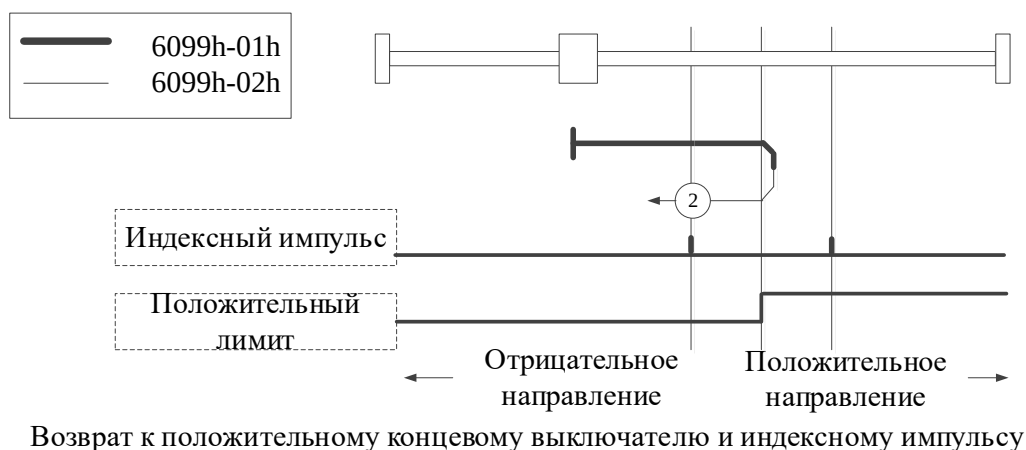
- **Метод 1:**

При использовании данного метода поиска дома 1, если конечной выключатель обратного хода не срабатывает, начальное направление движения — влево. Первый импульс Z-фазы справа от позиции, где конечной выключатель обратного хода становится неактивным, считается исходной позицией.



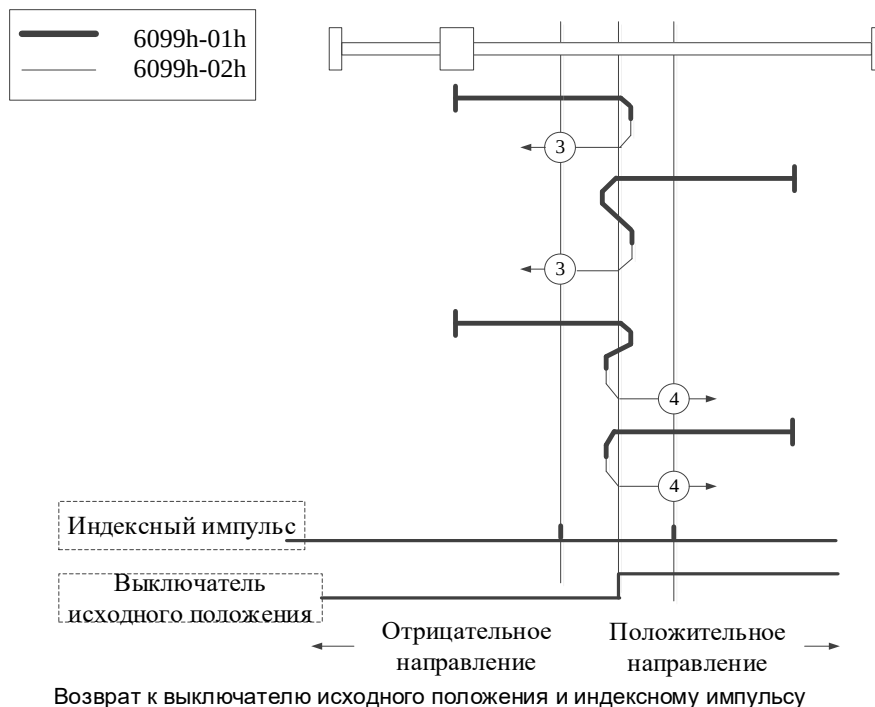
- **Метод 2:**

При использовании метода 2, если конечной выключатель прямого хода не срабатывает, начальное направление движения — вправо. Исходная позиция определяется первым импульсом Z-фазы слева от позиции, где конечной выключатель прямого хода становится неактивным.



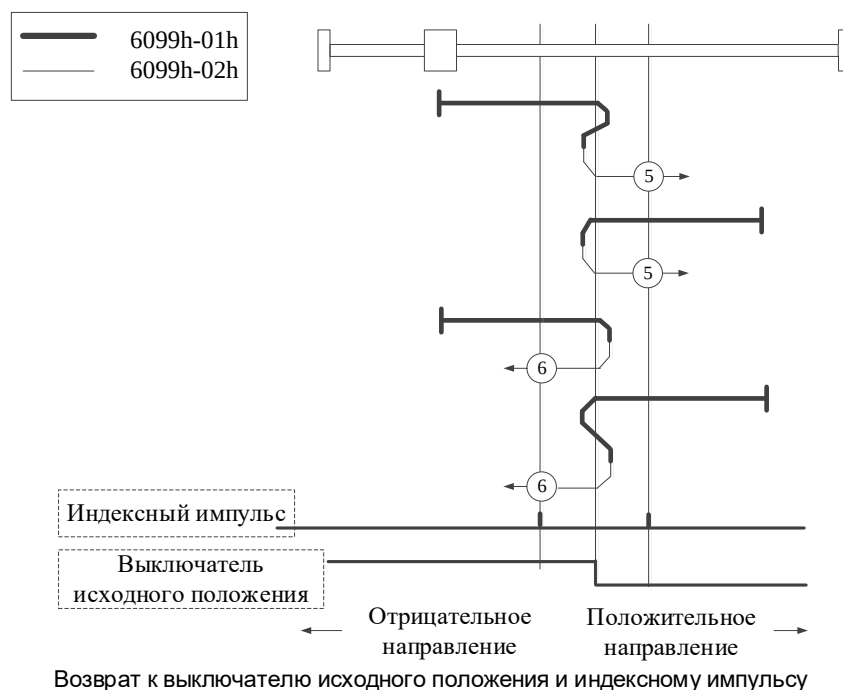
• Методы 3 и 4:

Начальное направление движения при использовании метода 3 или 4 зависит от состояния концевого выключателя. Исходное положение находится на обратной стороне концевого выключателя или в начальной обнаруженной позиции Z-фазы в прямом направлении.



• Методы 5 и 6:

Начальное направление движения для метода 5 или 6 зависит от состояния концевого выключателя. Исходное положение находится на обратной стороне концевого выключателя или в начальной обнаруженной позиции Z-фазы в прямом направлении.



• Методы 7–14:

Оба метода 7–14 используют концевые выключатели и сигналы Z-фазы.

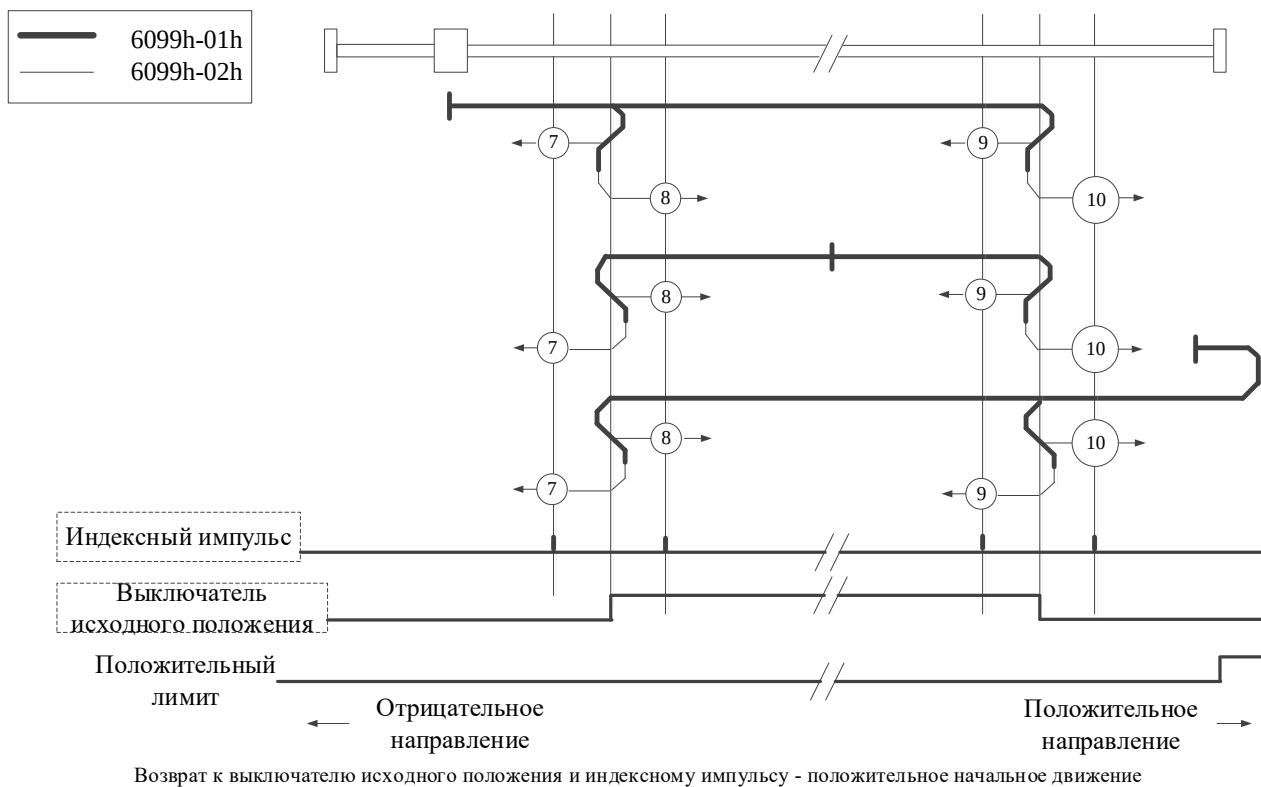
Начальное направление действия режимов 7 и 8 является отрицательным, если концевой выключатель был активирован в начале действия.

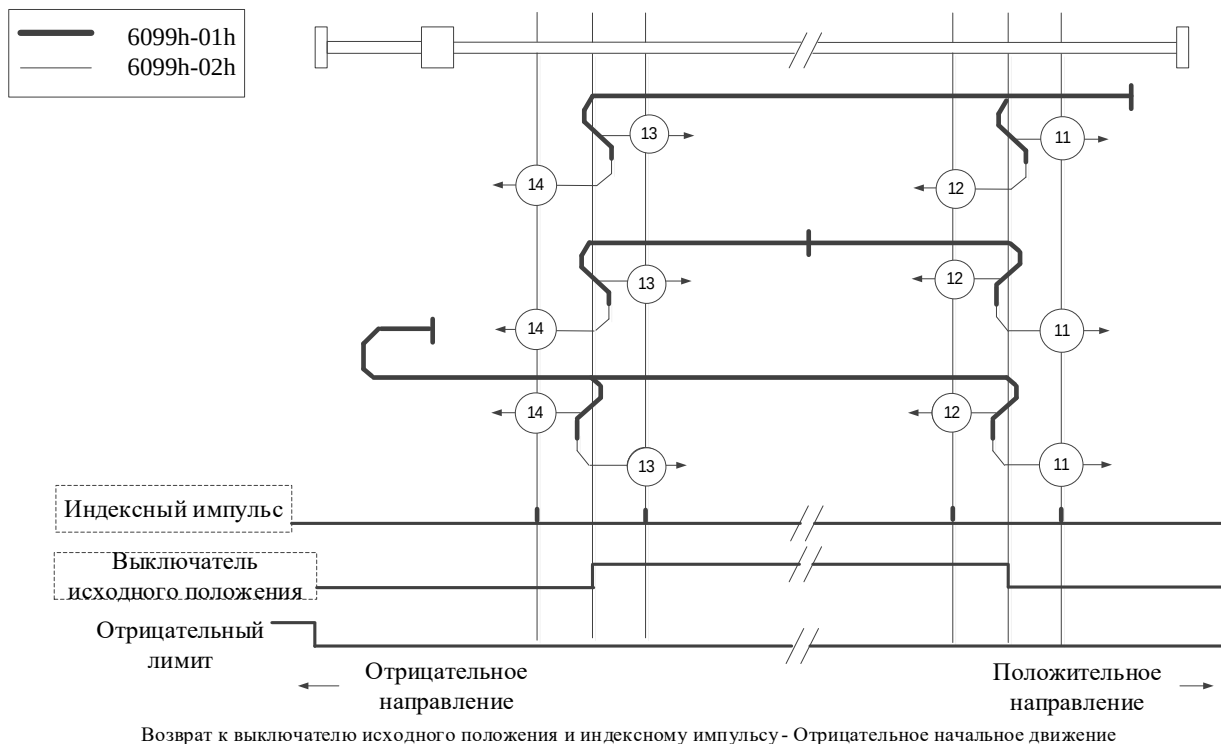
Направление инициализации для режимов 9 и 10 положительное, если концевой выключатель был активирован в начале действия.

Направление инициализации для режимов 11 и 12 положительное, если концевой выключатель был активирован в начале действия.

Направление инициализации для режимов 13 и 14 отрицательное, если концевой выключатель уже был активирован в начале действия.

Финальный возврат в исходное положение — это сигнал Z-фазы вблизи переднего или заднего фронта концевой выключателя.



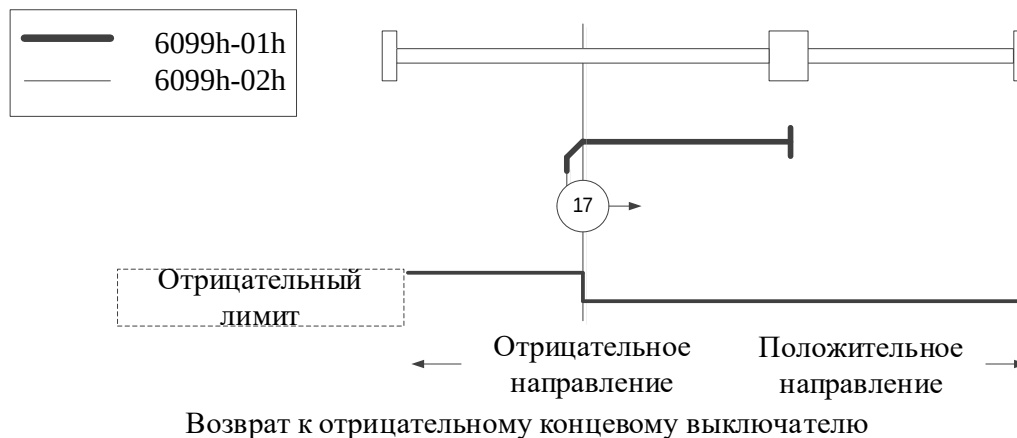


• Метод 17:

Этот метод аналогичен Методу1.

Отличие состоит в том, что позиция обнаружения начала координат — это не индексный импульс, а позиция, в которой изменяется состояние концевого выключателя. (См. рисунок ниже)

Если NOT не назначен, Homing error=1.

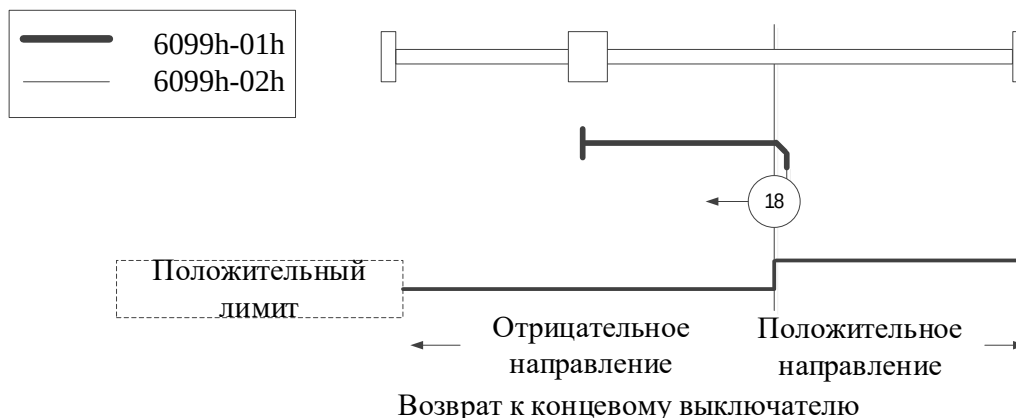


• Метод 18:

Данный метод аналогичен Методу 2.

Отличие состоит в том, что позиция обнаружения начала координат — это не индексный импульс, а позиция, в которой изменяется состояние концевого выключателя. (См. рисунок ниже)

Если POT не назначен, Homing error=1.

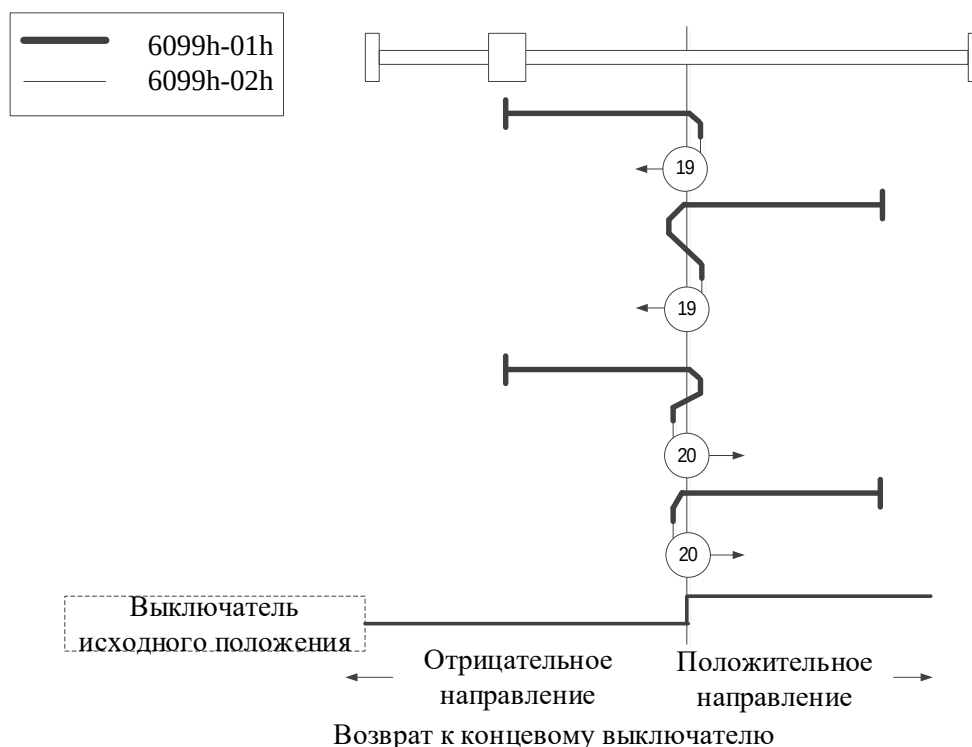


• Методы 19, 20:

Данные методы аналогичны Методам 3, 4.

Отличие состоит в том, что позиция обнаружения начала координат — это не индексный импульс, а позиция, в которой изменяется состояние выключателя Home. (См. рисунок ниже)

Если HOME не назначен, ошибка поиска дома=1.



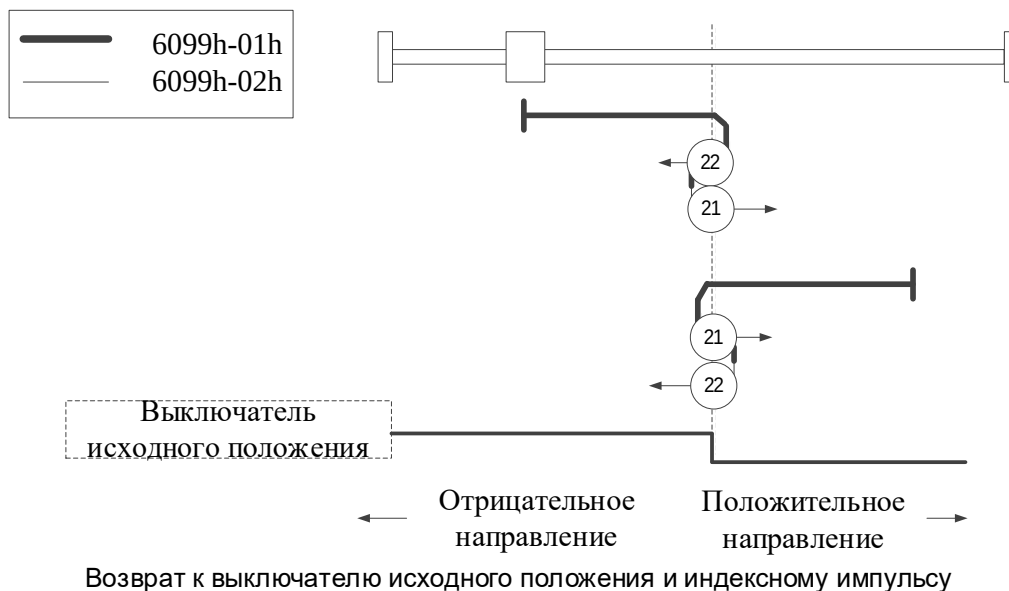
• Метод 21, 22:

Этот метод аналогичен Методу 5, 6.

Отличие в том, что позиция обнаружения начала координат — не импульс индекса, а позиция изменения сигнала датчика HOME.

(См. рисунок ниже)

Если HOME не назначен, ошибка поиска дома=1.

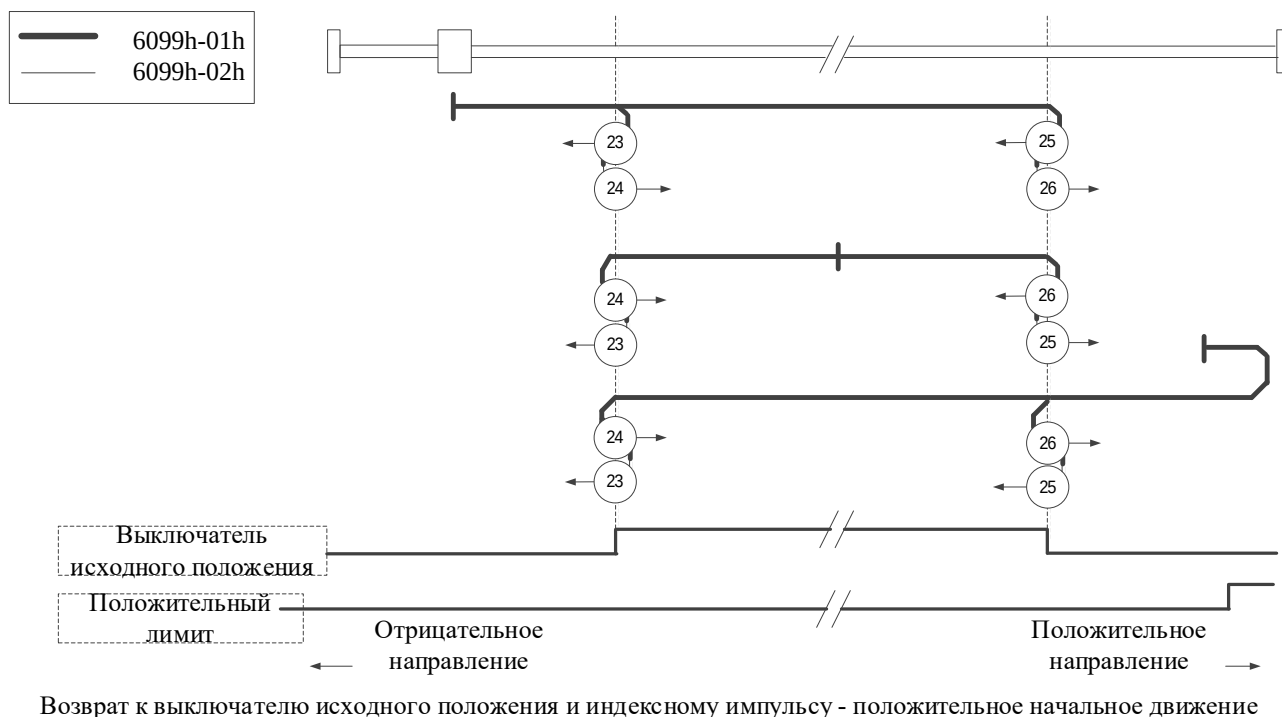


• Метод 23, 24, 25, 26:

Этот метод аналогичен Методу 7, 8, 9, 10.

Отличие в том, что позиция обнаружения начала координат — не импульс индекса, а позиция изменения сигнала датчика HOME. (См. рисунок ниже)

Если HOME и POT не назначены, ошибка поиска дома=1.



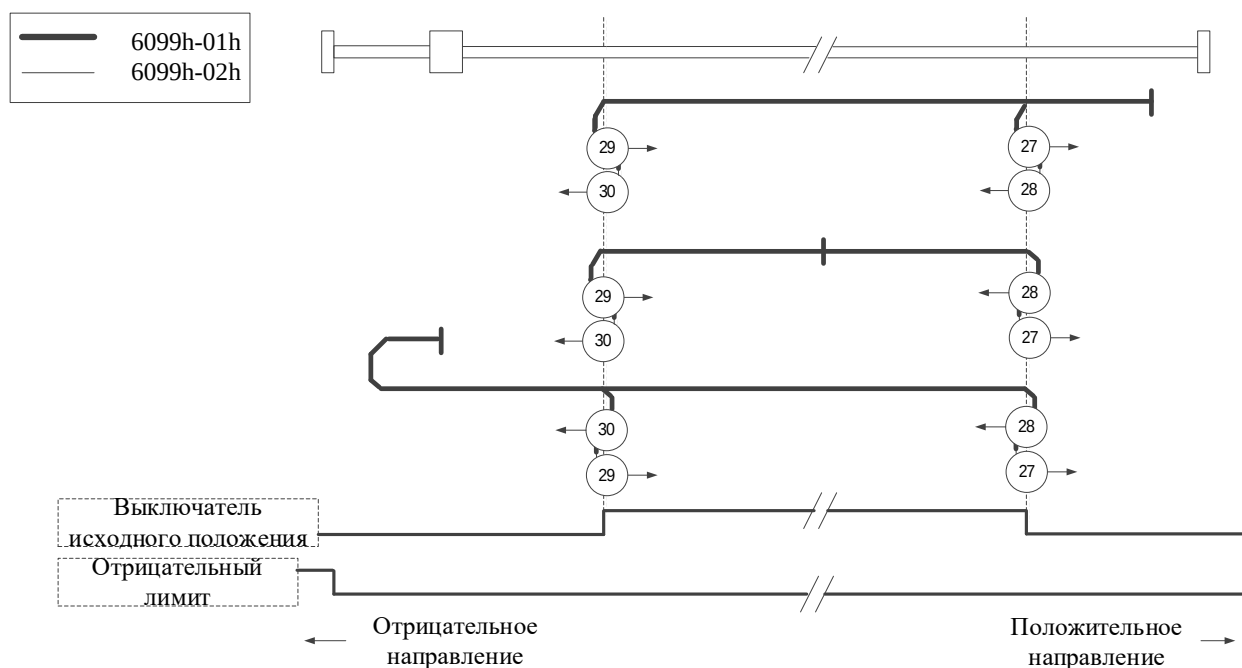
• Метод 27, 28, 29, 30:

Этот метод аналогичен Методу 11, 12, 13, 14.

Отличие состоит в том, что исходная точка проверки местоположения — это не

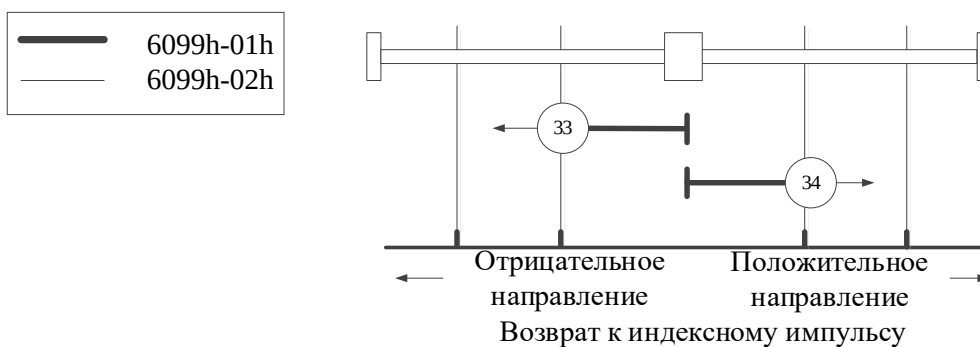
импульс индекса, а точка изменения состояния концевого выключателя Home. (См. рисунок ниже)

HOME, NOT Если ошибка поиска нуля не назначена, Homing error = 1.



• Методы 33, 34:

При использовании методов 33 или 34 направление возврата к нулю отрицательное или положительное соответственно. Исходное положение находится в выбранном направлении вблизи Z.



6.8 Сообщение 111: установка нулевого положения

Данный режим позволяет установить нулевую позицию оси в любом месте.

Требования:

- 1) Установите ModePos = 5.
- 2) Задайте нулевую позицию оси по переднему фронту сигнала ExecuteMode. Ось должна быть неподвижна при выполнении режима.

Нулевое положение вала может быть задано параметрами привода PA-26 и PA-27.

Параметры	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
PA-26	I16	0	-9999	9999	1LU	Смещение сброса начала координат младшие биты
PA-27	I16	0	-9999	9999	1LU	Смещение сброса начала координат старшие биты *10000

6.9 Сообщение 111: ручной ход с заданной скоростью

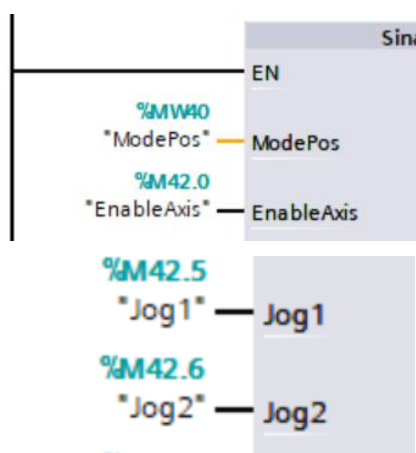
Функция ручного хода в сообщении 111 автоматически планируется внутри сервопривода (ModPos=7), ПЛК только подаёт сигналы JOG1, JOG2, драйверу требуется только задать параметры ручного хода.

Параметры, участвующие в нарезании резьбы с заданной скоростью:

Параметры	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
P0-00	U16	1	0	1	-	Тип шины 1: PN шина
P0-01	U16	3	3	5	-	Режим управления 1: Внутренний режим момента 3: Внутренний скоростной режим 5: Внутренний позиционный режим
P0-02	U16	3	0	255	-	Номер управляющего сообщения (автоматически изменяет режим управления на основе добавленных сообщений)

Параметры	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
P0-03	U16	3	0	3	-	Режим 3: Включение шины PN
P0-05	U16	0	0	1	-	Полярность привода 0: прямое 1: обратное
P0-11	U16	0	0	9999	1LU	Импульсов на оборот (младшие разряды)
P0-12	U16	1	0	9999	1LU	Импульсов на оборот (старшие разряды) *10000
P0-13	U16	1	0	65535	-	Числитель электронной передачи
P0-14	U16	1	0	65535	-	Знаменатель электронной передачи
PA-14	I16	-300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Скорость JOG1 (младшие разряды)
PA-15	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Скорость JOG1 (старшие разряды)*10000
PA-16	I16	300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Скорость JOG2 (младшие разряды)
PA-17	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Скорость JOG2 (старшие разряды)*10000
PA-18	U16	16384	0	32767	0x4000-100%	Коэффициент ускорения/замедления при JOG

Параметры настройки блока PLC SinaPoa:



- 1) Установите ModePos в значение 7 или 8.
- 2) Установите EnableAxis в True для включения привода.



3) Если JOG1 или JOG2 установлены в TRUE по отдельности, JOG1 и JOG2 не могут быть TRUE одновременно. Если оба установлены в TRUE, движение ручного хода останавливается.

4) JOG1 обычно устанавливается для обратного движения, JOG2 — для прямого движения.

6.10 Сообщение 111 - перемещение рывком на заданное расстояние

Функция рывка по заданному инкрементальному расстоянию в сообщении 111 автоматически планируется сервоприводом (ModPos=8). ПЛК только подаёт сигналы JOG1 и JOG2, а драйвер может быть настроен с параметрами рывка (поддерживается версиями 3793 и новее).

Параметры, задействованные при рывке с заданной скоростью:

Параметры	Тип данных	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Единица измерения	Описание
PA-14	I16	-300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Младший бит скорости JOG1
PA-15	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Старший бит скорости JOG1 *10000
PA-16	I16	300	-9999	9999	1000[LU/мин]	Младший бит скорости JOG2
PA-17	I16	0	-200	200	1000[LU/мин]	Старший бит скорости JOG2 *10000
PA-32	I16	1000	0	9999	LU	Младший бит хода JOG1
PA-33	I16	0	0	200	LU	Старший бит хода JOG1 *10000
PA-34	I16	1000	0	9999	LU	Младший бит хода JOG2
PA-35	I16	0	0	200	LU	Старший бит хода JOG2 *10000

Требования:

- 1) Установите ModePos в значение 8.
- 2) Если EnableAxis установлен в True, привод включается.

3) Jog1 и Jog2 используются для управления перемещением вала рывком на заданное расстояние, а скорость и направление движения определяются величиной и знаком скорости, заданной в драйвере.

4) Параметр OverV скорости масштабирует заданное значение скорости рывкового движения в процентах.

5) Значение по умолчанию для инкрементального расстояния рывкового движения: расстояние перемещения Jog1/Jog2 = 1000 LU, которое не зависит от параметров Positive и Negative.

Примечание: Условия выполнения CancelTraversing и IntermediateStop не зависят от режима точечного запуска и по умолчанию установлены в 1.

6.11 Переключение между режимами работы функции сообщения 111

1) Когда рабочий режим находится в режиме позиционирования (режим 1, 2, 3), драйвер находится в активном состоянии, и двигатель нельзя переключить в исходное положение во время работы. В режиме позиционирования двигатель можно переключить в исходное положение или в режим позиционирования только в состоянии покоя. Остановка двигателя Двигатель можно остановить при достижении позиции, отмене задачи (CancelTraversing) или приостановке задачи (Intermediatestop).

2) Когда рабочий режим находится в режиме поиска исходного положения (режим 4) и параметр ModePos установлен в другие режимы, движение поиска исходного положения немедленно прекращается, и двигатель переходит в статическое состояние.

3) Когда режим работы находится в режиме установки исходного положения (Режим 5), двигатель находится в состоянии покоя, а сигнал ExecuteMode установлен в True. Если ModePos переключается в другой режим, переключение происходит немедленно.

4) Когда рабочий режим находится в режиме 6 (функция не поддерживается), двигатель находится в статическом состоянии, и при переключении ModePos в другие режимы переключение происходит немедленно.

5) Когда рабочий режим находится в режиме ручного перемещения (режимы 7, 8) и ModePos переключается в другие режимы, движение ручного перемещения немедленно останавливается, и двигатель переходит в состояние покоя.

6) Если рабочий режим не находится в режиме поиска дома 4, 5 рабочего состояния, и двигатель находится в покое, можно напрямую использовать сигнал FlyRef, установив его в TRUE, для выполнения операции поиска дома. Если двигатель находится в движении, выполнение операции поиска дома невозможно.

7) Если рабочий режим находится в диапазоне от 1 до 8, при установке ModePos в 0 или значение больше 8 двигатель останавливается.

8) После переключения в режим непрерывного изменения заданного значения для первого движения необходимо активировать ExecuteMode. Затем можно напрямую изменять целевую позицию MDI и скорость MDI для реализации непрерывного изменения заданного значения.

Это основные моменты, на которые следует обратить внимание при переключении между всеми режимами.

6.12 Слово состояния PROFINET, детали управляющего слова

6.12.1 Адрес области приёма/передачи сообщения 111

Обычно мы используем функциональный блок FB284 для косвенного управления сообщением 111. В данном случае мы напрямую управляем адресом сообщения 111 для реализации управления движением сервопривода. После настройки сообщения 111 система автоматически выделяет область приёма и передачи размером 24 байта, как показано на следующем рисунке:

Адрес	Сигнал	Описание
0	0	PSD5P
0	0 X1	PSD5P
0	1	PROFIdrive Module
0	1 1	Parameter Access P..
0	1 2	Standard Telegram 111,...
0	1 3	
0	2	
0	3	
0	4	
0	5	
0	6	
0	7	
0	8	
0	9	

Далее представлено детальное разбиение адресных областей приёма и передачи в таблице ниже:

Канал данных процесса	Адрес	Сигнал	Описание
ПЛК → Привод			
PZD1	QW0	STW1	Управляющее слово 1
PZD2	QW2	POS_STW1	Управляющее слово 1 базового позиционера
PZD3	QW4	POS_STW2	Управляющее слово 2 базового позиционера
PZD4	QW6	STW2	Управляющее слово 2
PZD5	QW8	Override	Множитель скорости

Канал данных процесса	Адрес	Сигнал	Описание
ПЛК → Привод			
PZD6~7	QD10	MDI_TARPOS	Позиция MDI
PZD8~9	QD14	MDI_Velocity	Заданное значение скорости MDI
PZD10	QW18	MDI_ACC	Ускорение MDI
PZD11	QW20	MDI_DEC	Замедление MDI
PZD12	QW22	User_Connection	Пользовательская область передачи
Привод → ПЛК			
PZD1	IW0	ZSW1	Слово состояния 1
PZD2	IW2	POS_ZSW1	Слово состояния 1 базового позиционера
PZD3	IW4	POS_ZSW2	Слово состояния 2 базового позиционера
PZD4	IW6	ZSW2	Слово состояния 2
PZD5	IW8	MELLDW	Информационное слово состояния
PZD6~7	ID10	XIST_A	Актуальное значение позиции
PZD8~9	ID14	NIST_B	Актуальное значение скорости
PZD10	IW18	Fault_Code	Коды ошибок
PZD11	IW20	Warn_Code	Коды предупреждений
PZD12	IW22	User_Connection	Пользовательская область приёма

Несколько режимов работы EPOS реализованы через чтение/запись ввода-вывода сообщения 111. Таблица соответствия выглядит следующим образом:

Вывод FB284	Сообщение 111	Область адресов	Описание функции
ПЛК → Привод			
EnableAxis	STW1_bit0	Q1.0	1: Главный цикл привода подключен
ConfigEpos.%X0	STW1_bit1	Q1.1	1: OFF2 (Свободный останов) неактивен

Вывод FB284	Сообщение 111	Область адресов	Описание функции
ConfigEpos.%X1	STW1_bit2	Q1.2	1: OFF3 (Свободный останов) неактивен
-	STW1_bit3	Q1.3	1: Серво включено 0: Включение запрещено, свободный останов
Отмена передачи	STW1_bit4	Q1.4	0: Отказ от выполнения задачи 1: Не отказываться от выполнения задач
Промежуточная остановка	STW1_bit5	Q1.5	0: Приостановить выполняемую задачу 1: Не приостанавливать выполняемые задачи
ExecuteMode	STW1_bit6	Q1.6	Активатор задачи
AckError	STW1_bit7	Q1.7	Подтверждение ошибки
JOG1	STW1_bit8	Q0.0	Точение в обратном направлении
JOG2	STW1_bit9	Q0.1	Точение в прямом направлении
-	STW1_bit10	Q0.2	Привод управляется ПЛК
-	STW1_bit11	Q0.3	Запуск команды возврата к реперной точке
-	Pos_STW1_bit8	Q2.0	Режим позиционирования MDI
ConfigEpos.%X8	Pos_STW1_bit12	Q2.4	Режим передачи данных MDI
-	Pos_STW1_bit15	Q2.7	1: Режим MDI
-	Pos_STW2_bit1	Q5.1	Активировать команду установки нулевой точки для задания текущей позиции в ноль
-	Pos_STW2_bit2	Q5.2	Сигнал нулевого выключателя (может быть подключён к стороне ПЛК)
-	Pos_STW2_bit14	Q4.6	Активировать мягкий ограничитель
-	Pos_STW2_bit15	Q4.7	Активировать жёсткий ограничитель
-	Override	QW8	Множитель скорости
-	MDI_TARPOS	QD10	Целевая позиция MDI
-	MDI_Velocity	QD14	Целевая скорость MDI
-	MDI_Acc	QW18	Скорость ускорения MDI
-	MDI_Dec	QW20	Скорость замедления MDI

Вывод FB284	Сообщение 111	Область адресов	Описание функции
Привод→ПЛК			
Ось включена	ZSW1_bit2	I1.2	Разрешение работы
Ошибка оси	ZSW1_bit3	I1.3	Наличие неисправности
Предупреждение оси	ZSW1_bit7	I1.7	Наличие тревоги
Позиция оси достигнута	ZSW1_bit10	I0.2	Достижение целевой позиции
Референт оси	ZSW1_bit11	I0.3	Референтовка завершена
Текущая позиция	Xist_A	ID10	Фактическое значение позиции
Текущая скорость	Nist_B	ID14	Фактическое значение скорости
Текущая неисправность	Fault_Code	IW18	Коды неисправностей
Текущее предупреждение	Warn_Code	IW20	Коды тревог

6.12.2 Адресное соответствие

Адрес отображения области отправки в программе, как показано на следующем рисунке:

i			
1	*STW1	%QW0	
2	*STW1.bit0	%M2000.0	
3	*STW1.bit1 OFF2	%M2000.1	
4	*STW1.bit2 OFF3	%M2000.2	
5	*STW1.bit3	%M2000.3	
6	*STW1.bit4 CancelTransing	%M2000.4	
7	*STW1.bit5 IntermediateStop	%M2000.5	
8	*STW1.bit6 ExecuteMode	%M2000.6	
9	*STW1.bit7 AckError	%M2000.7	
10	*STW1.bit8 JOG1	%M2001.0	
11	*STW1.bit9 JOG2	%M2001.1	
12	*STW1.bit10 PLC	%M2001.2	
13	*STW1.bit11	%M2001.3	
14			
15	*POS_STW1	%QW2	
16	*POS_STW1.bit0	%M2002.0	
17	*POS_STW1.bit1	%M2002.1	
18	*POS_STW1.bit2	%M2002.2	
19	*POS_STW1.bit3	%M2002.3	
20	*POS_STW1.bit4	%M2002.4	
21	*POS_STW1.bit5	%M2002.5	
22	*POS_STW1.bit8	%M2003.0	
23	*POS_STW1.bit12 MDI	%M2003.4	
24	*POS_STW1.bit15 MDI	%M2003.7	

26	*POS_STW2	%QW4	
27	*POS_STW2.bit1	%M2004.1	
28	*POS_STW2.bit2	%M2004.2	
29	*POS_STW2.bit14	%M2005.6	
30	*POS_STW2.bit15	%M2005.7	
31			
32	*Override	%MW2008	
33	*MDI	%MD2010	
34	*MDI	%MD2014	
35	*MDI	%MW2018	
36	*MDI	%MW2020	
37		%MW2022	
38			
39	*Axis Enabled"	%I1.2	
40	*Axis Error"	%I1.3	
41	*Axis Warn"	%I1.7	
42	*Axis PosOK"	%IO.2	
43	*Axis Ref"	%IO.3	
44	*Actposition"	%ID10	
45	*ActVelocity"	%ID14	
46	*ActFault"	%IW18	
47	*ActWarn"	%IW20	
48		<Add new>	

6.12.3 Управляющее слово включения (STW1:16#406h→16#40Fh или 16#436h→16#43Fh)

- 1)STW1.bit10=1 (Управление приводом от ПЛК).
- 2)STW1.bit1=1 (OFF2 Свободная остановка неактивна), STW1.bit2=1 (OFF3 Быстрая остановка неактивна).
- 3)STW1.bit0=1 (Главный контур привода подключен).
- 4)STW1.bit3=1 (Сервовключение активно).

*STW1	%QW0	16#040F			
*STW1.bit0	%M2000.0	TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit1 OFF2	%M2000.1	TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit2 OFF3	%M2000.2	TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit3	%M2000.3	TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit4 CancelTransing	%M2000.4	FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit5 IntermediateStop	%M2000.5	FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit6 ExecuteMode	%M2000.6	FALSE		☐	
*STW1.bit7 AckError	%M2000.7	FALSE		☐	
*STW1.bit8 JOG1	%M2001.0	FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit9 JOG2	%M2001.1	FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit10 PLC	%M2001.2	TRUE	TRUE	☐	
*STW1.bit11	%M2001.3	FALSE		☐	

6.12.4 Управляющее слово задания скорости (прямая точка STW1:16#40Fh→16#60Fh или 16#43Fh→16#63Fh)

1)Переопределение (Коэффициент скорости)= 16#4000h.

2)STW1.bit8=1 (JOG1 обратное толчковое движение) или STW1.bit9=1 (JOG2 прямое толчковое движение).

*STW1	%QW0	16#060F			
*STW1.bit0	%M2000.0	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit1 OFF2	%M2000.1	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit2 OFF3	%M2000.2	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit3	%M2000.3	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit4 CancelTransing	%M2000.4	☐ FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit5 IntermediateStop	%M2000.5	☐ FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit6 ExecuteMode	%M2000.6	☐ FALSE		☐	
*STW1.bit7 AckError	%M2000.7	☐ FALSE		☐	
*STW1.bit8 JOG1	%M2001.0	☐ FALSE	FALSE	☒	
*STW1.bit9 JOG2	%M2001.1	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit10 PLC	%M2001.2	☒ TRUE	TRUE	☒	
*STW1.bit11	%M2001.3	☐ FALSE		☐	

6.12.5 Управляющее слово поиска нуля (STW1:16#40Fh→16#C0Fh или 16#43Fh→16#C3Fh)

1) Режим и скорость поиска нуля задаются в параметрах PA-19–PA-24, а конкретный режим поиска нуля можно просмотреть в функциональном режиме поиска нуля. Номер клеммы сигналов перегрузки в прямом и обратном направлении, а также сигнала нуля можно задать в функции клемм группы P5. Соответствующие параметры: P5-22, P5-23 и P5-27.

2) STW1.bit11=1 (команда запуска поиска реперной точки: активный уровень), POS_ZSW1.bit11=1 в процессе поиска нуля, ZSW1.bit11 автоматически установится в 1 после завершения поиска нуля.

3) Если сигнал концевого выключателя подключён к ПЛК вместо сервовхода DI, сигнал концевого выключателя необходимо связать с POS_STW2.bit2, при этом функция концевого выключателя в сервовходе DI не требует настройки.

4) Функция непосредственной установки точки отсчёта: POS_STW2.bit1=1 (Установить точку отсчёта, принять текущую позицию за начало координат), не требуется устанавливать STW1.bit11=1.

6.12.6 Сброс ошибки связи и активация управляющего слова жёсткого ограничения

1) Для сброса аварии по ошибке связи установите STW1.bit7=1 и используйте AckError для сброса ошибки.

2) Для сигналов превышения положительного/отрицательного диапазона установите POS_STW2.bit15=1 для активации функции жёсткого ограничения.

6.12.7 Управляющее слово движения для абсолютного/относительного позиционирования

- 1) POS_STW1.bit15=1 (режим работы MDI).
- 2) POS_STW1.bit8=1 или 0 (1= абсолютное позиционирование, 0= относительное позиционирование).
- 3) Переопределение (множитель скорости) =16#4000h, установить MDI_TarPos (целевая позиция), MDI_Velocity (целевая скорость, единица 1000LU/мин), MDI_Acc=16#4000h, MDI_Dec=16#4000h.
- 4) STW1.bit4=1 (CancelTransing, отмена задачи), STW1.bit5=1 (Intermediatestop, приостановка задачи).
- 5) STW1.bit6=1 (ExcuteMode, активация задачи программы: запуск по сигналу).

*POS_STW1.bit8	%M2003.0	☒ TRUE	TRUE	☒
*POS_STW1.bit12 MDI	%M2003.4	☐ FALSE		☐
*POS_STW1.bit15 MDI	%M2003.7	☒ TRUE	TRUE	☒

*Override	%MW2008	16#4000	16#4000	☒
*MDI	%MD2010	-1000	-1000	☒
*MDI	%MD2014	30000	30000	☒
*MDI	%MW2018	16#4000	16#4000	☒
*MDI	%MW2020	16#4000	16#4000	☒
	%MW2022	16#0000	16#0000	☐

*STW1	%QW0	16#047F		☐
*STW1.bit0	%M2000.0	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit1 OFF2	%M2000.1	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit2 OFF3	%M2000.2	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit3	%M2000.3	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit4 CancelTransing	%M2000.4	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit5 IntermediateStop	%M2000.5	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit6 ExcuteMode	%M2000.6	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit7 AckError	%M2000.7	☐ FALSE	FALSE	☐
*STW1.bit8 JOG1	%M2001.0	☐ FALSE	FALSE	☐
*STW1.bit9 JOG2	☒ %M2001.1	☐ FALSE	FALSE	☐
*STW1.bit10 PLC	%M2001.2	☒ TRUE	TRUE	☒
*STW1.bit11	%M2001.3	☐ FALSE	FALSE	☐

- 6) Установленное значение изменяется непрерывно: POS_STW1.bit8=1 (абсолютное позиционирование), POS_STW1.bit12=1 (передача данных MDI: непрерывная).
- 7) После переключения в режим непрерывного изменения заданного значения для первого перемещения необходимо активировать ExecuteMode. Затем можно напрямую изменять целевую позицию MDI и скорость MDI для реализации непрерывного изменения заданного значения.

6.12.8 Сообщение 111 Включает тестирование конечного автомата для управляющего слова и слова состояния

Функция	Управляющее слово	Слово состояния
Разрешить	Нет	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=0 ZSW1.bit1(Готовность работы)=0 ZSW1.bit2(Разрешение работы оси)=0 ZSW1.bit6(Запрет подключения активен)=1

Функция	Управляющее слово	Слово состояния
	STW1.bit0(Запуск привода) =0 STW1.bit1 OFF2 (Без свободной парковки) =1 STW1.bit2 OFF3 (Без быстрой парковки) =1 STW1.bit10 (Управление приводом через ПЛК) =1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=1 ZSW1.bit1(Готовность работы)=0 ZSW1.bit2(Разрешение работы AxisEnable)=0 ZSW1.bit6(Запрет подключения активен)=0
	STW1.bit0(Запуск привода)=1 STW1.bit1 OFF2 (Без свободной парковки)=1 STW1.bit2 OFF3 (Без быстрой парковки) =1 STW1.bit10(Управление приводом через ПЛК)=1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=1 ZSW1.bit1(Готовность работы)=1 ZSW1.bit2(Разрешение работы AxisEnable)=0 ZSW1.bit6(Запрет подключения активен)=0
	STW1.bit0(Запуск привода)=1 STW1.bit1 OFF2 (Без свободного торможения)=1 STW1.bit2 OFF3 (Без быстрого торможения)=1 STW1.bit3(Импульс разрешения работы)=1 STW1.bit10(Управление приводом через ПЛК)=1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=1 ZSW1.bit1(Готовность к работе)=1 ZSW1.bit2(Разрешение работы оси)=1 ZSW1.bit6(Запрет подключения активен)=0
Торможение с наклоном	STW1.bit0(Запуск привода)=0 STW1.bit1 OFF2 (Без свободного торможения)=1 STW1.bit2 OFF3 (Без быстрого торможения)=1 STW1.bit3 (Импульс разрешения работы)=1 STW1.bit10 (Управление приводом через ПЛК)=1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=1 ZSW1.bit1(Готовность к работе)=0 ZSW1.bit2(Разрешение работы оси)=0 ZSW1.bit6(Запрет подключения активен)=0
Свободное торможение	STW1.bit0(Запуск привода)=1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=0
Быстрая остановка	STW1.bit0 (Запуск привода)=1	ZSW1.bit0(Готовность подключения)=0

1) Останов с торможением (OFF1 — останов с торможением), выполняется после установки STW1.bit0=0, где время замедления при останове с торможением задаётся в P0-31, при этом P0-31 определяет время замедления на максимальной скорости.

2) Свободный останов (OFF2 — свободный останов), выполняется после установки STW1.bit1=0.

3) Быстрая остановка (OFF 3 аварийный останов): если бит STW1.2 управляющего слова = false, двигатель выполнит быструю остановку. Время быстрой остановки определяется параметром сервопривода P0-32, который задаёт время торможения при максимальной скорости двигателя.



7 Функция чтения и записи параметров

7.1 Параметры

1. Значения параметров

Значения параметров представляют собой одиночное значение данных или несколько значений данных (массивы) определённого типа данных.

Подчинённый индекс	Значение	Тип данных
1	Идентификатор (ID)	V2(2)
2	Количество элементов массива или строк	Unsigned16(2)
3	Коэффициент нормализации	Floating point(4)
4	Атрибут переменной	OctetString 2(2)
5	Резерв	OctetString4(4)
6	Имя	VisibleString 16(16)
7	Минимальный предел	OctetString 4(4)
8	Максимальный предел	OctetString 4(4)
9	Резерв	OctetString2(2)
10	Расширение ID	V2(2)
11	Параметр ссылки данных DO IO	Unsigned 16(2)
12	Стандартизация данных DO IO	V2(2)
0	Полное описание	OctetString46(46)

2. Описание параметров

Описание параметров содержит соответствующие информационные элементы для каждого параметра.

1) Идентификатор (subindex1)

Бит	Значение	Пояснение
0-7	Идентификатор типа данных (ID) для значений параметра	-

8	Стандартные коэффициенты не имеют отношения к атрибутам переменной	-
9	Параметр недоступен для записи	-
10	Дополнительный текстовый массив действителен	-
11	Резерв	-
12	Изменение параметров через заводские настройки параметров	Когда установлен этот бит, значение параметра может быть установлено только на заводское значение параметра
13	Параметры могут быть только сброшены	Этот бит установлен, и параметр может быть увеличен внутренне, но может быть установлен только в 0
14	Тип массива	-
15	Резерв	-

- 2) Количество элементов массива и количество символов в строке (subindex2).
- 3) Стандартный коэффициент (subindex3).
- 4) Атрибуты параметра: индекс переменной и индекс преобразования (subindex4).
- 5) Имя параметра. Содержит максимум 16 символов (subindex6).
- 6) Минимальный/максимальный предел (subindex7/subindex8).
- 7) Расширение ID (subindex10).
- 8) Переменная ссылки данных ввода/вывода / нормализация данных ввода/вывода (subindex11/subindex12).

7.2 Спецификация параметров

Глобальные параметры и локальные параметры

Объект привода состоит из собственного устройства привода и одного или нескольких объектов привода. Вал привода ассоциирован с объектом привода типа «вал».

Для многокоординатных или модульных приводных устройств каждый объект привода имеет отдельное пространство номеров параметров.

В протоколе определены два класса переменных с разными диапазонами значений.

7.2.1 Глобальная параметрическая переменная

Глобальные переменные связаны со всем устройством (например, параметры, относящиеся к интерфейсам связи). Если адресуются разные объекты драйвера в блоке драйвера, глобальная переменная всегда указывает одно и то же значение.

7.2.2 Параметры объекта привода/оси

Эти параметры связаны с объектом драйвера. Объект привода/оси указывает, что объект имеет разные значения параметров в каждом объекте драйвера.

Параметры делятся на глобальные параметры и параметры спецификации привода/оси.

На следующем рисунке показаны глобальные параметры и параметры привода/оси:

Многоосевой/Модульный блок привода							
DO 1(Пример: Ось)		DO 2(Пример: Ось)		DO 3(Пример: Ось)		DO n(Пример: Ось)	
PNU	Value	PNU	Value	PNU	Value	PNU	Value
1	...	1	...	1	...	1	...
2	...	2	...	2	...	2	...
918	3	918	3	918	3	918	3
944	12	944	3	944	7	944	4
		...	...	...	...	...	...
		...	...	...	...	...	...

7.3 Доступ к параметрам в базовом режиме

7.3.1 Общие сведения

В этом подразделе определён доступ к параметрам через «базовый режим». Для доступа определён язык запросов, запрос и ответ передаются асинхронно и периодически с использованием механизма «асинхронного взаимодействия» в системе связи.

7.3.2 Общие характеристики

- Для каждого параметра индекс и подындекс имеют ширину 16 бит.
- Передача полных массивов или частичных либо полных описаний параметров внутри них.

- Доступ к различным параметрам в передаче. Устройство должно размещать максимальное количество обращений к параметрам в запросе доступа к параметрам.
- Одновременно может обрабатываться только один запрос параметров.
- Запрос параметров/ответ параметров должен заполняться в едином блоке данных (по умолчанию 240 байт), запрос/ответ не может быть разделён на несколько блоков данных. Максимальная длина блока данных может не равняться 240 байтам в зависимости от характеристик устройства или шинной системы. Ограничено 240 байтами для PROFIBUS и 2³²-65 байтами для ProfiNet. Если размер отличается от стандартного (240 байт), устройство должно указать максимальную длину запроса/ответа в PN948.
- Определён оптимальный одновременный доступ к нескольким параметрам, доступ к нескольким параметрам.
- Отсутствует запрос периодического доступа к параметрам.
- После запуска устройства параметры, указанные в протоколе, могут быть доступны в каждом состоянии как минимум в таком количестве.

7.3.3 Режим доступа к объекту привода

Доступ к параметрам в базовом режиме определён как два различных режима доступа:

- ① Доступ к параметрам в базовом режиме — Локальный.
- ② Доступ к параметрам в базовом режиме — Глобальный.

7.3.4 Запрос параметра/ответ параметра

Запрос параметра состоит из 3 частей: заголовок запроса, адрес запроса, значение запроса.

Запрос в базовом режиме:

Определение блока	Байт n	Байт n+1	n
Заголовок запроса	Ссылка запроса	ID запроса	0
	Номер оси/ID DO	Количество параметров = i	2
Адрес 1-го параметра	Атрибут	Количество элементов	4
	Номер параметра (PNU)		
	Под-индекс		
Адрес i-го параметра	...		4+6×(i-1)



Значение(я) 1-го параметра (только для запроса «Изменение параметра»)	Формат	Количество значений	4+6×i
	Значения		
	...		
Значения i-го параметра	...		
			4+6×i+...+(Format_n×Qty_n)

Заголовок запроса:

- Ссылка запроса

Уникальный идентификатор пары запрос/ответ хоста. Хост может изменять номер идентификации для каждого запроса.

- ID запроса

Два типа ID: ID запроса и ID изменения значения.

Изменение значения Пожалуйста, измените значение для сохранения в энергозависимую или энергонезависимую RAM.

- Номер оси/ID DO

Доступ в режиме Basic — локальный, не релевантен. В режиме Basic доступ — глобальный, номер оси/ID DO.

Используется для настройки номера вала при работе с несколькими осями.

- Количество параметров

Номер параметра запроса

Адрес запроса:

- Атрибут

(1) значение, (2) описание параметра, (3) текстовое описание.

- Количество элементов

- Номер параметра (PNU)

Номер параметра, диапазон значений (1–65535)

- Под-индекс

Под-индекс, диапазон значений (0–65534)

Запрашиваемое значение:

- Формат

Формат данных, тип.

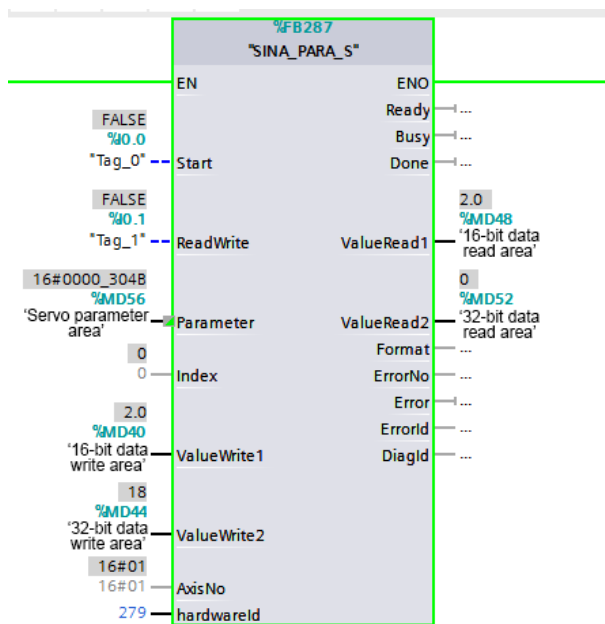
- Количество значений
- Значения

Допустимые атрибуты, количество аргументов, комбинации под-индексов:

Атрибут	Количество элементов	Подчинённый индекс	Связанные данные
Значение (одиночный параметр)	0	0	Значение (рекомендуемое)
	1	0	Значение (для совместимости, не использовать для запроса)
Значение (массив параметров)	0	0	Одно значение, под подчинённым индексом 0
	1	0 - m	Одно значение, под подчинённым индексом
	2 — n/д	0 - m	Несколько значений, начиная с подчинённого индекса
Значение (строковый параметр)	0	0	Вся строка (если ответ превышает размер блока, строка обрезается в конце для соответствия размеру блока)
	1	0 - m	Один символ, по подындексу
	2 — не применимо	0 — m	Несколько символов, начиная с подындекса
Описание	0 (не имеет значения)	0	Полное описание
	1	1–12	Один элемент описания
Текст (из массива текстов)	1	0 — m	Один текст (16 байт), по подындексу
	2 — n	0 — m	Несколько текстов, начиная с подындексу
Если количество доступных элементов в устройстве не совпадает с количеством запрошенных или изменяемых элементов, должен быть выведен сигнал ошибки.			

В ПЛК Siemens непериодическое чтение и запись могут выполняться через

функциональный блок FB287 Sina-Para-S. Данная функция реализует неперiodическое взаимодействие данных между ПЛК и приводом PSD5P, в основном операции чтения и записи сервопривода. В настоящее время поддерживаются только операции с одиночными параметрами.



1) Для PSD5P параметр AxisNO в SINA_PARA_S по умолчанию начинается с 1, и AxisNO устанавливается в 1 независимо от количества сервоприводов, подключённых далее, при этом оси различаются по аппаратным портам (hardWare ports).

2) Входные параметры функционального блока Parameter_No задаются следующим образом: На хосте адрес Parameter_NO (в шестнадцатеричном формате) устанавливается в диапазон 0x1000-0x1FFF. Шестнадцатеричное число добавляется к коду функции на 10000, где биты 8-11 обозначают номер группы кодов функций (в шестнадцатеричном формате), а биты 0-7 — смещение внутри группы кодов функций. Например, 0x1000 соответствует P0-00, 0x1302 — P3-02, 0x150C — P5-12, 0x2000 — U0-00, 0x3000 — F0-00.

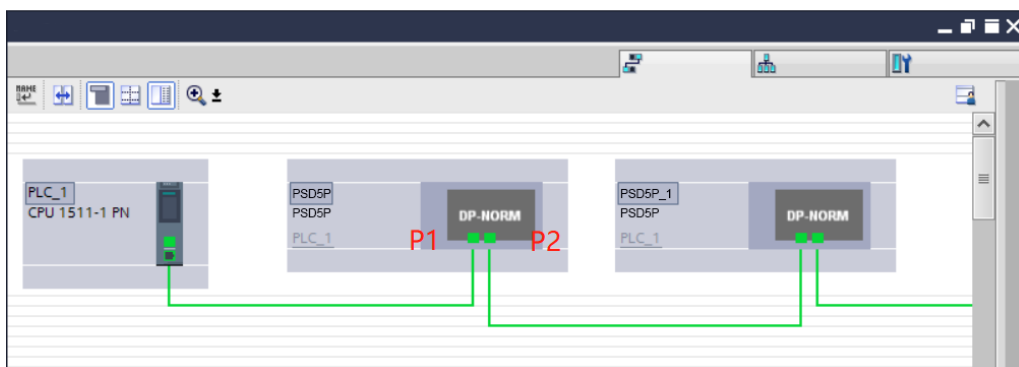
3) valueWriter1 — это область записи 16-битных данных, valueWriter2 — область записи 32-битных данных, ValueRead1 — область чтения 16-битных данных, ValueRead2 — область чтения 32-битных данных. Если диапазон данных параметра сервопривода находится в пределах 16-битного диапазона, значение должно быть присвоено в valueWriter1. Если диапазон данных параметра сервопривода выходит за пределы 16-битного диапазона, значение должно быть присвоено в valueWriter2.

8 Пример настройки режима IRT

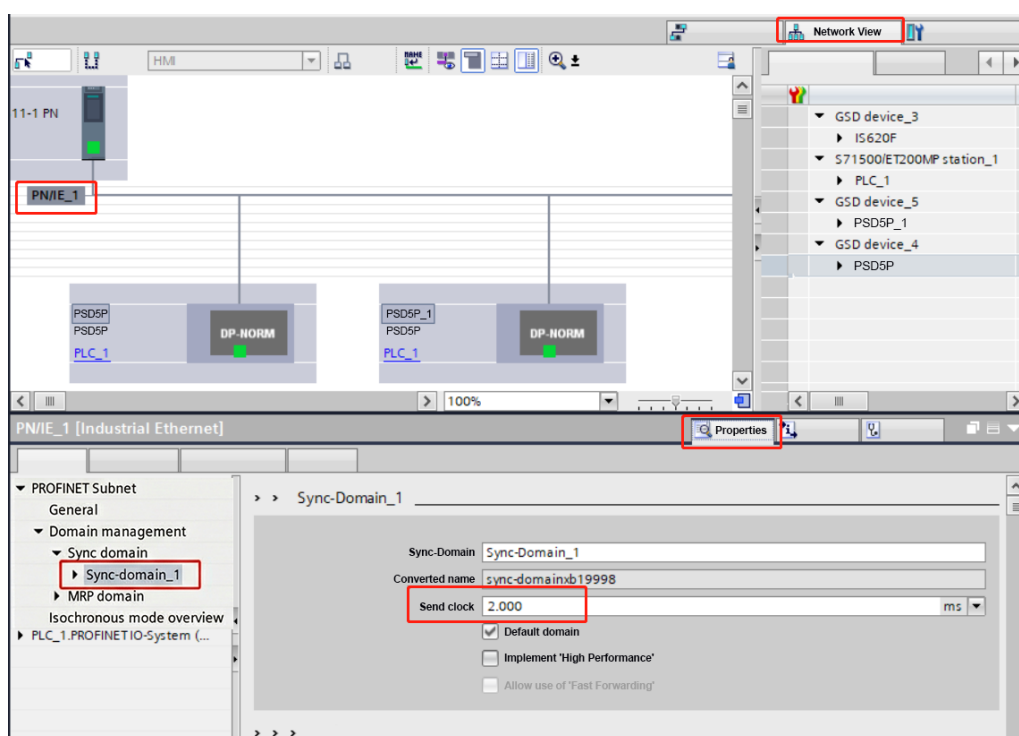
8.1 Конфигурация проекта IRT

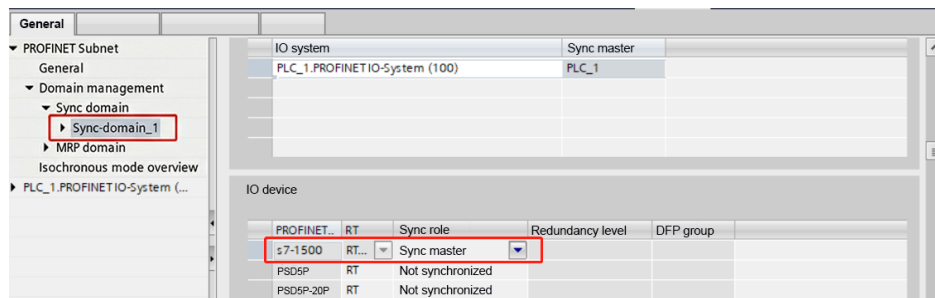
1. В представлении топологии конфигурационное соединение должно соответствовать фактическому физическому подключению (то есть конфигурационное соединение должно быть идентично реальному).

Примечание: в режиме RT представление топологии не поддерживает соединение, в режиме IRT соединение обязательно, ПЛК S7-1200 не поддерживает IRT. В случае подключения в представлении топологии, если сервопривод только что подвергся заводскому сбросу, при отсутствии имени устройства ПЛК автоматически назначит имя устройства без ручного распределения.

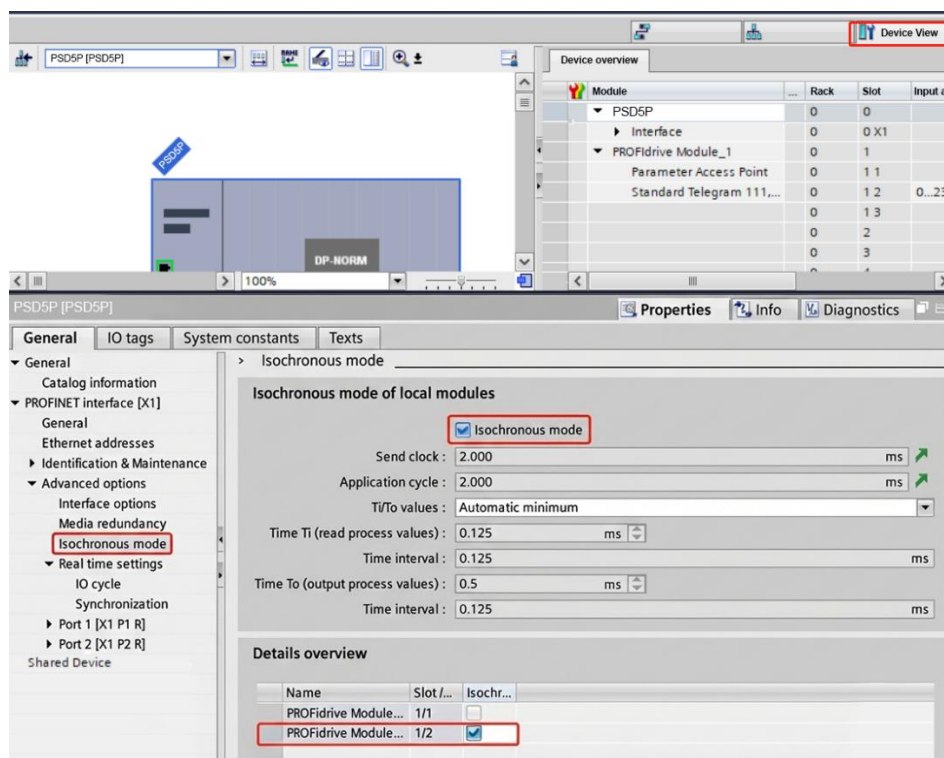


2. Изменение времени синхронизации: при настройке связи Profinet IRT в сетевом представлении учитывайте, что минимальное время связи для текущего PSD5P составляет 1 мс.

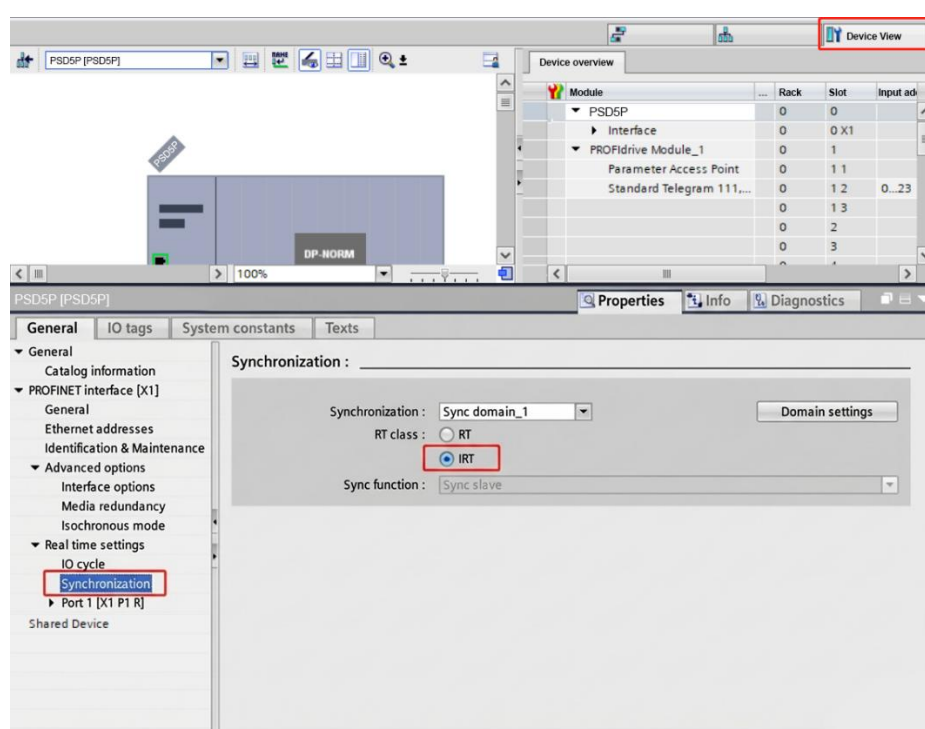




3. Выберите режим изохронной синхронизации и IRT.

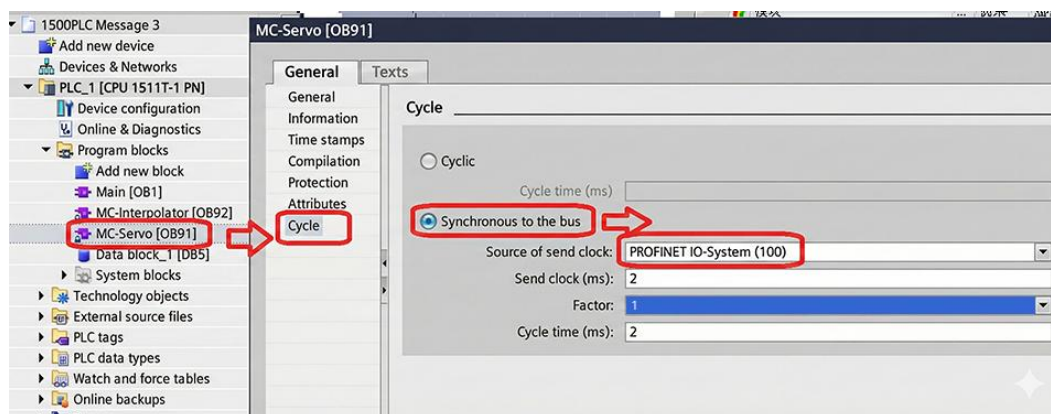


4. Выберите IRT.



5. Щёлкните правой кнопкой мыши на OB91 и выберите «Sync with Bus option».

Примечание: Если производительность ЦПУ низкая, рассмотрите возможность изменения параметра Factor на 4 или 8 для снижения нагрузки на ЦПУ.



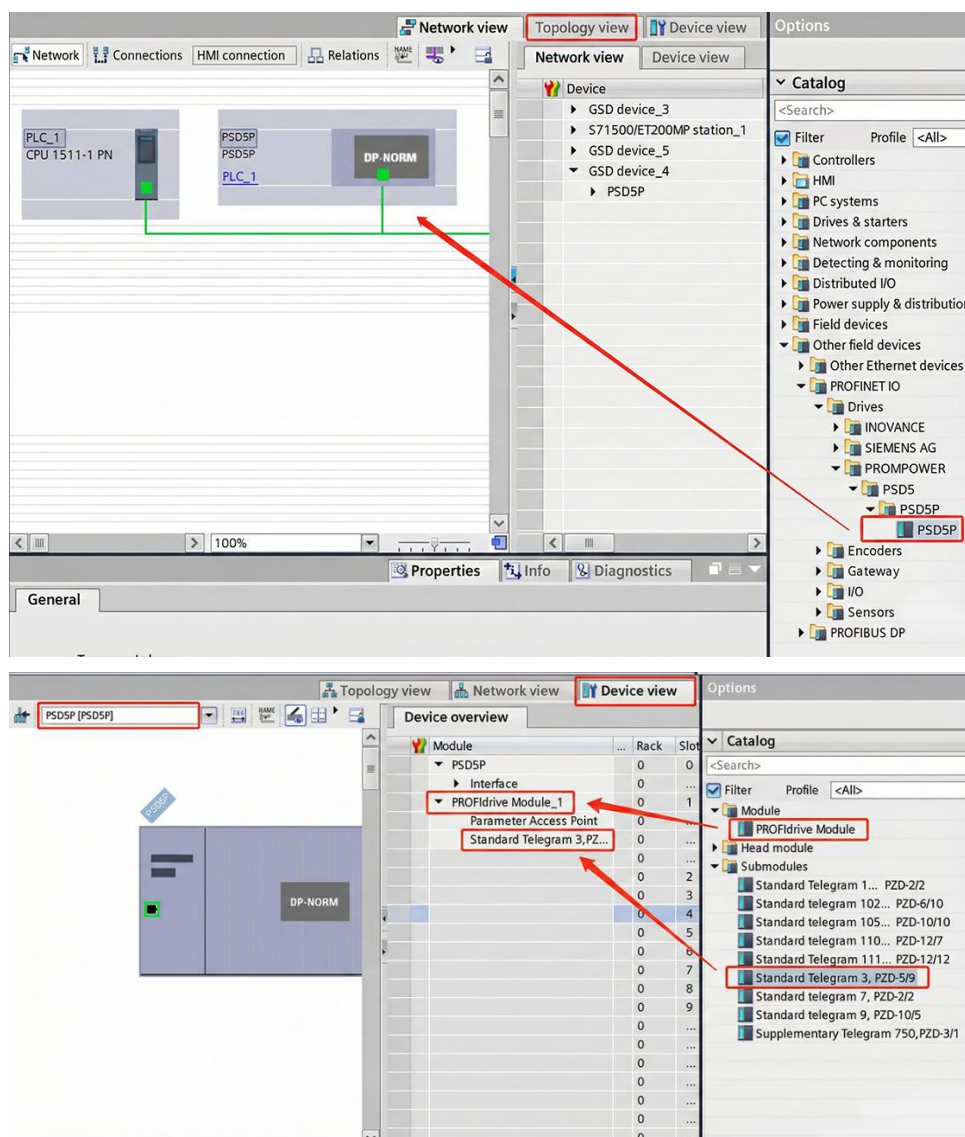
Настройка IRT завершена.

9 Пример применения сообщения 3/102

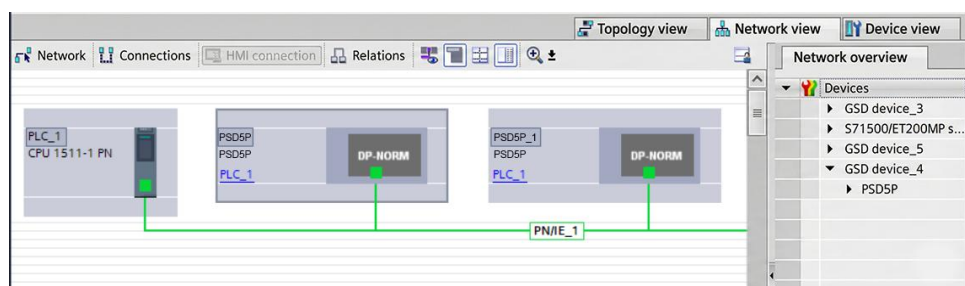
9.1 Настройка конфигурации сообщения 3 для ПЛК S7-1500

9.1.1 Настройка конфигурации

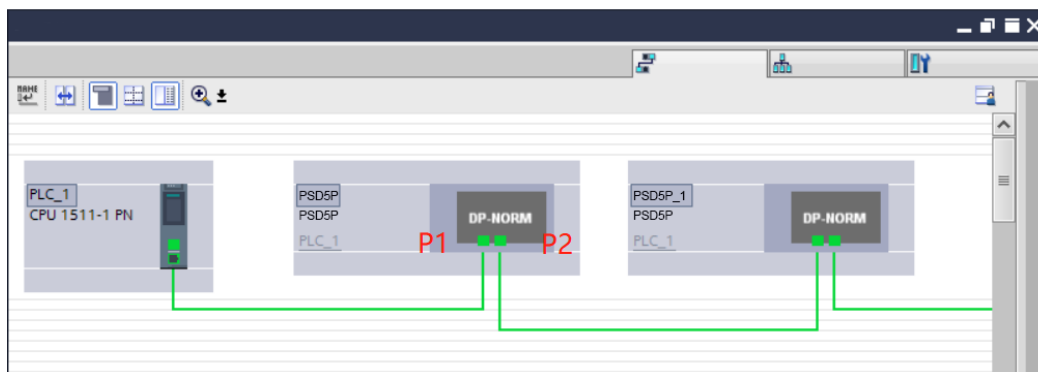
1. Настройте PSD5P и добавьте сообщение 3, как показано на следующем рисунке:



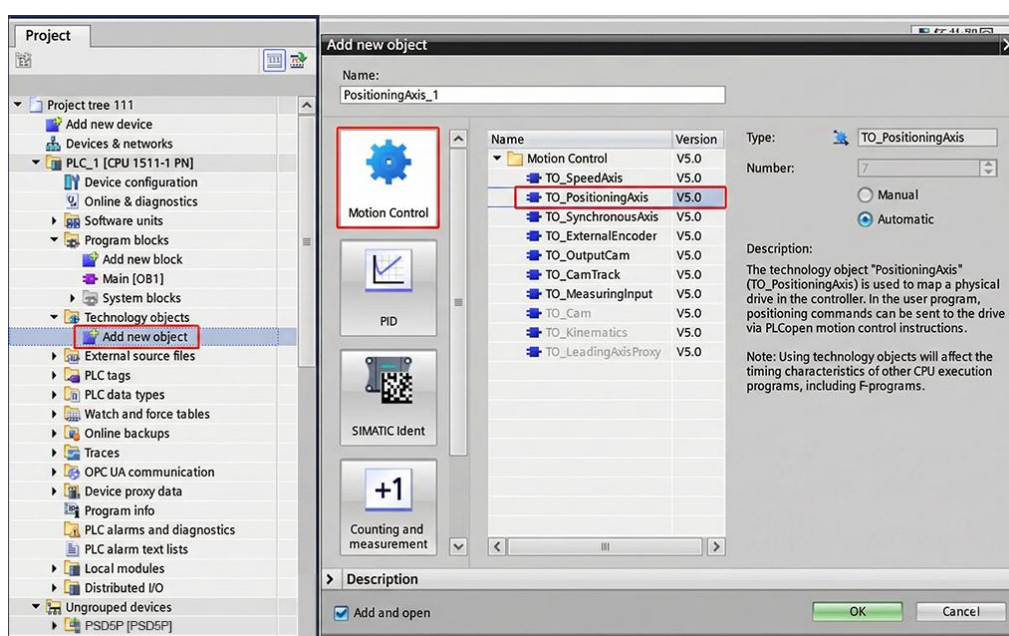
2. Подключите ПЛК к PSD5P в сетевом представлении, как показано на рисунке:



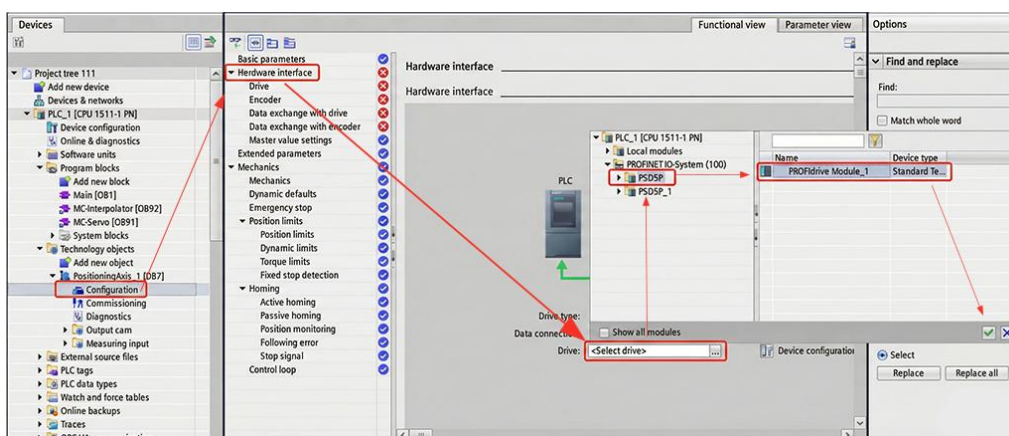
3. Если требуется IRT-связь между ПЛК и PSD5P, необходимо подключить топологическое представление, а фактическое физическое соединение должно соответствовать конфигурации. Если выполняется только RT-связь (по умолчанию), топологическое представление может быть отключено.



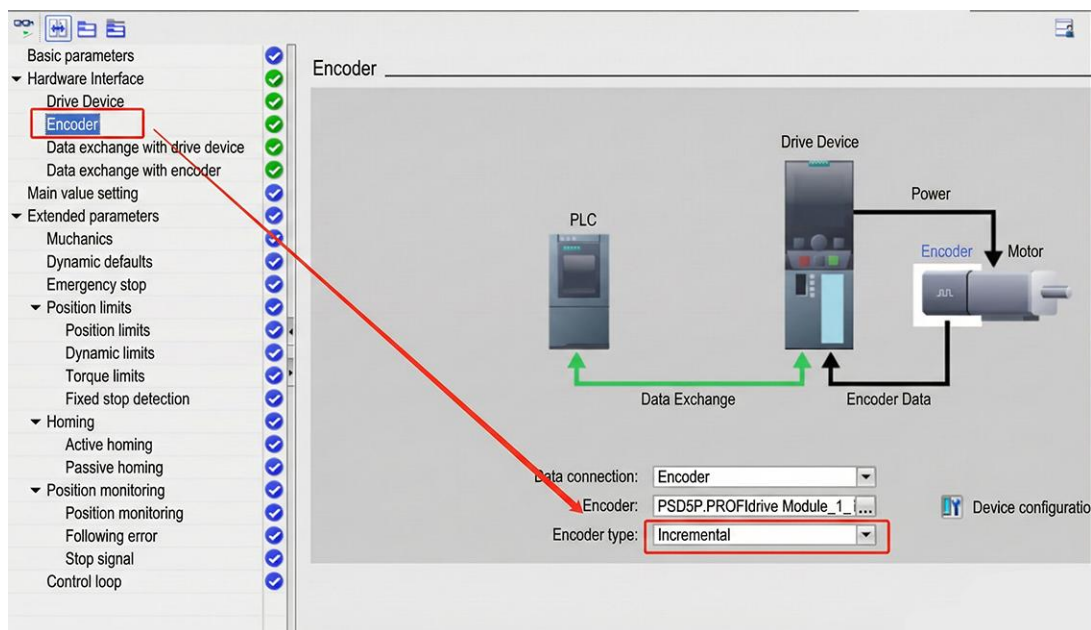
4. Затем добавьте ось позиционирования, как показано на рисунке:



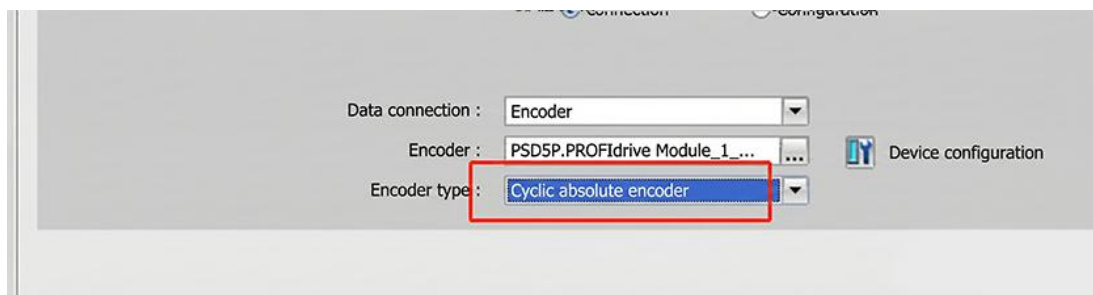
5. Затем выберите «Profidrive» и «Standard message 3» в настройках конфигурации, как показано на рисунке:



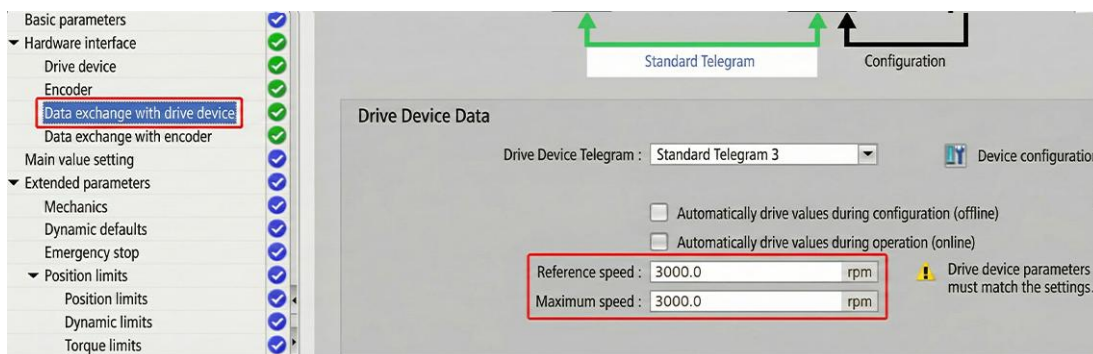
6. Затем выберите тип энкодера. Если P0-79=1 (инкрементальный режим позиционирования), выберите «Increment» в качестве типа энкодера.



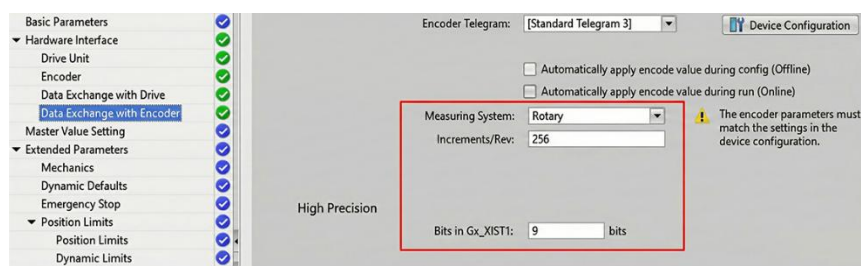
7. Если P0-79=0 или 2 (линейный режим абсолютного позиционирования), выберите «Cyclic Absolute encoder» в качестве типа энкодера.



8. Для опорной скорости, максимальной скорости и опорного момента двигателя параметр «Автоматическое применение значений привода во время работы» не может быть активирован, и значения необходимо задать вручную в соответствии с параметрами драйвера. Опорная скорость соответствует номинальной скорости двигателя и максимальной скорости.



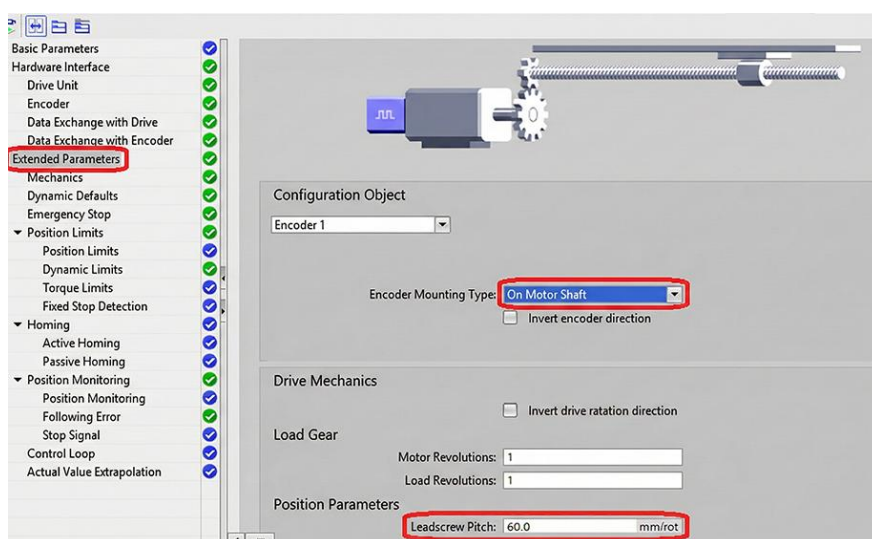
9. Для обмена данными с энкодером, если параметр «Автоматически применять значение энкодера во время работы» не выбран, требуется следующая настройка: если P0-79=1 (режим инкрементального позиционирования) и тип энкодера установлен как Incremental, необходимо выполнить следующую конфигурацию.



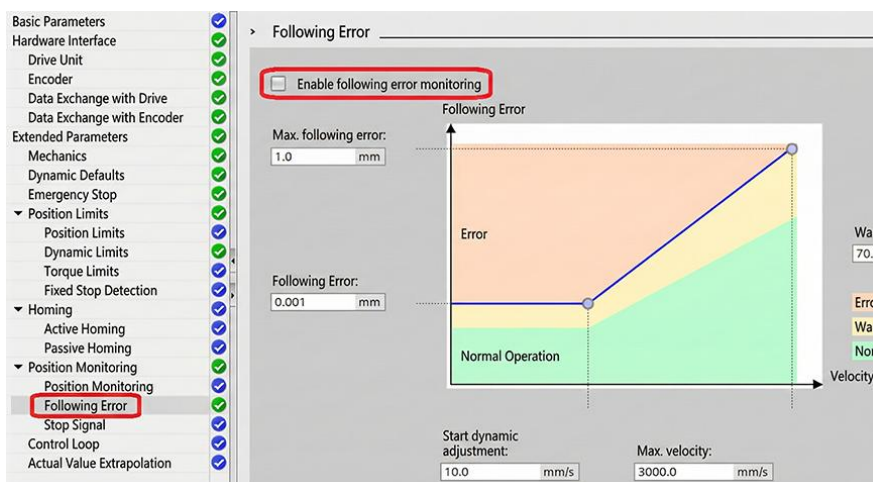
Бит 15 в Gx_XIST1 на приведённом выше рисунке изменяется на 9.

Если P0-79=0 или 2 (линейный режим абсолютного позиционирования), выберите тип энкодера Cyclic Absolute Encoder.

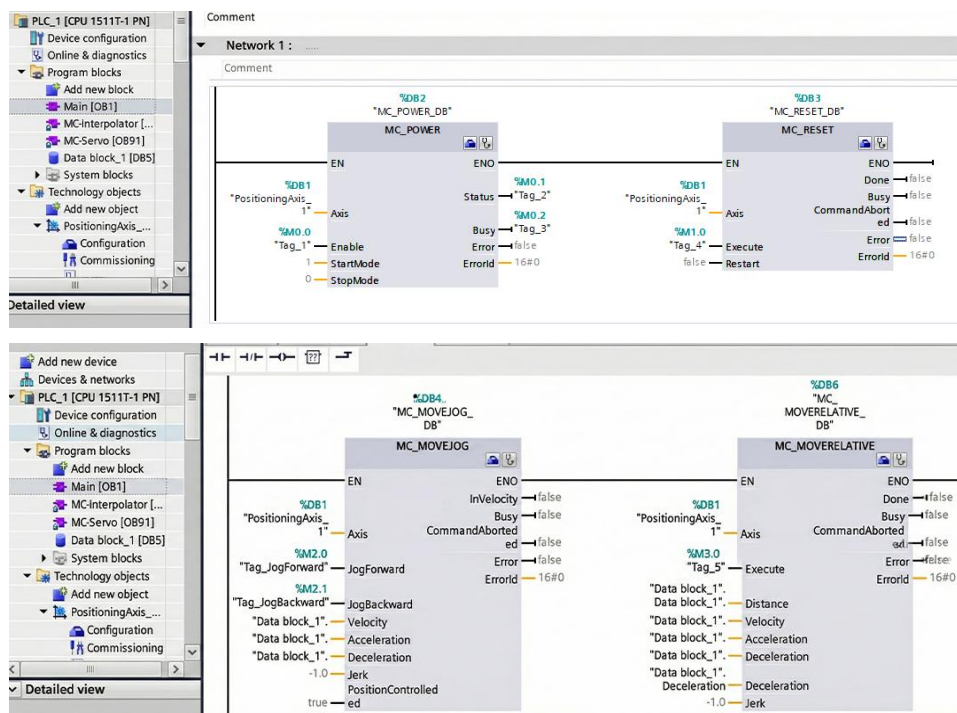
Затем устанавливаются расширенные параметры, тип установки энкодера выбирается как «на валу двигателя», и задаются параметры позиционирования.



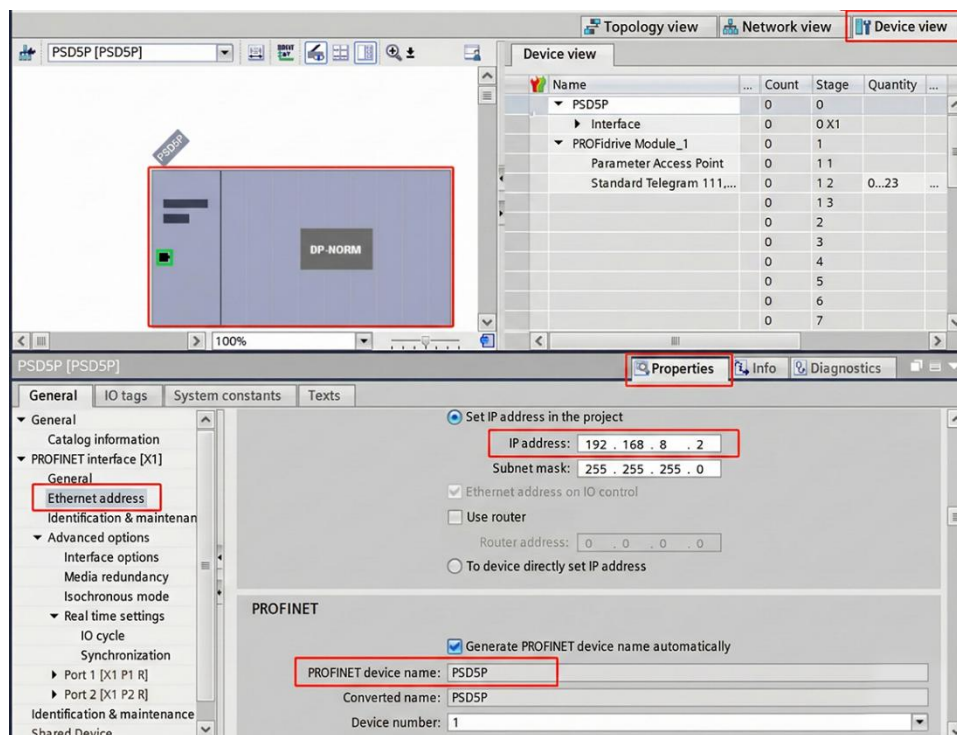
10. Отключите опцию Enable Tracking Error Monitoring. Если эта опция включена, а ошибка слежения установлена на малое значение, при активации функции хост может выдавать ошибки.



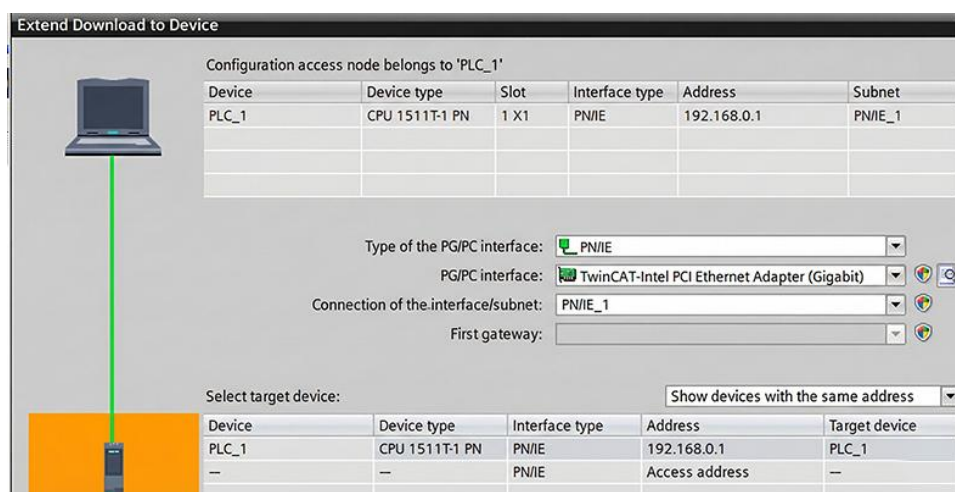
11. Напишите программы в главной программе:



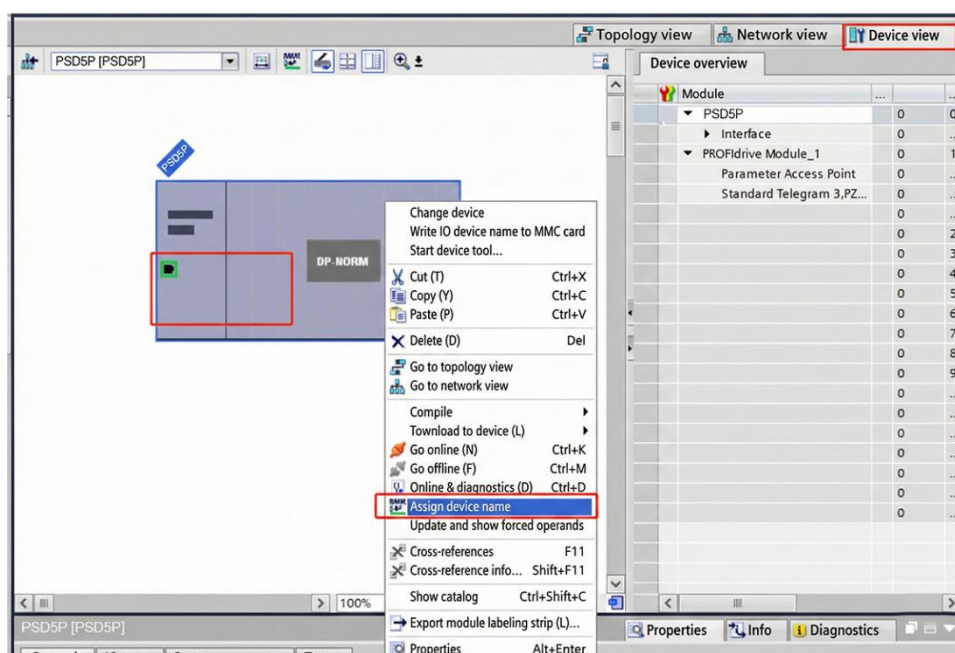
12. Дважды щёлкните на устройстве PSD5P в представлении устройств, чтобы задать IP-адрес и имя устройства для PSD5P, как показано на рисунке:



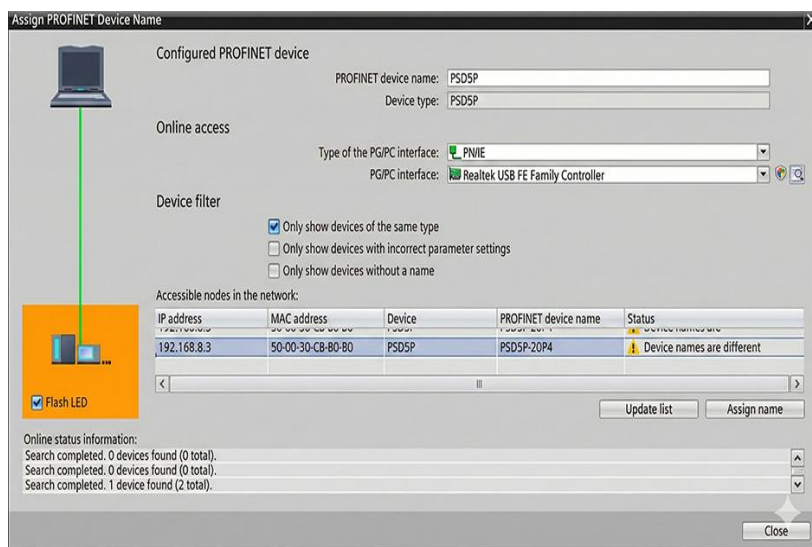
13. Загрузите программу ПЛК, как показано на следующем рисунке:



14. После загрузки выполните мониторинг ПЛК на наличие ошибок и убедитесь, что сервопанель находится в состоянии bb. При возникновении проблем щёлкните правой кнопкой мыши на PSD5P в представлении устройств и выберите Assign Device Name, как показано на рисунке:

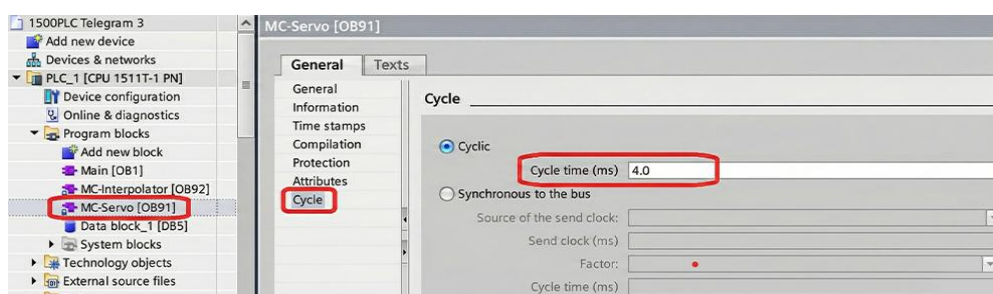


15. Наконец, назначьте имя устройства для PSD5P: сначала нажмите «Update list», выберите сервопривод для назначения, затем нажмите «Assign device name». После завершения нажмите «Update list» для проверки изменения имени устройства и устранения ошибок состояния сервопривода и ПЛК.



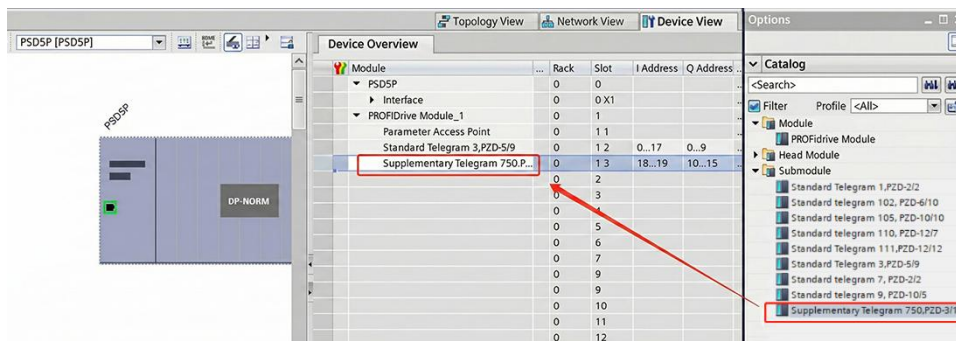
Конфигурация и программирование сообщения 3 завершены.

При создании объекта процесса управлением движением с замкнутым контуром ПЛК S7-1200/1500 автоматически создаёт процессный блок для выполнения объекта процесса, где MC_Servo [OB91] используется для расчёта позиционного регулятора. MC_Interpolator [OB92] применяется для генерации уставок, обработки команд управления движением и функций мониторинга позиции. Частотное соотношение между двумя организационными блоками всегда составляет 1:1, причём MC_Servo [OB91] всегда выполняется перед MC_Interpolator [OB92]. В соответствии с требованиями к качеству управления и нагрузке системы можно задать время циклического вызова MC_Servo [OB91]. Если время цикла слишком мало, переполнение ЦПУ может привести к его остановке. Щёлкнув правой кнопкой мыши на организационном блоке OB91, в открывшемся диалоговом окне свойств OB91 можно изменить его время цикла. В зависимости от количества используемых осей устанавливается цикл приложения управления движением: $\text{время цикла приложения управления движением} = 2\text{мс} + (\text{количество осей позиционного управления} \times 2\text{мс})$.



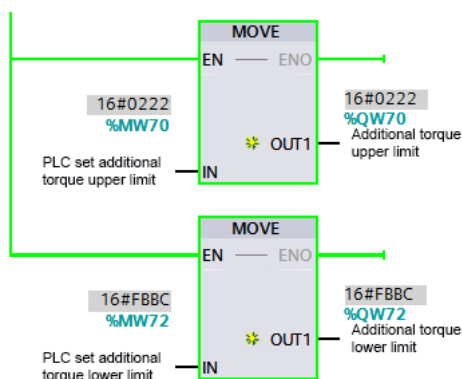
9.2 Функция ограничения момента и чтения сообщения 3+750

1. Поддержка функции ограничения момента сообщения 3+750. Сначала импортируйте сообщение 3+750 в диспетчер устройств, как показано на следующем рисунке.



2. Установите значение для верхнего предела момента MW70, нижнего предела момента MW72.

Примечание: верхний предел момента должен быть ≥ 0 , нижний предел момента должен быть ≤ 0 .



9.3 Пример сообщения 105+750

В практических приложениях необходимо не только управлять положением и скоростью вала, но иногда также требуется управлять моментом двигателя. ПЛК S7-1500(T) и система управления используются для реализации управления моментом через 105+750 сообщений, при этом 750 дополнительных сообщений применяются для ограничения момента вала и задания дополнительного момента. Команда MC_TorqueAdditive используется для указания дополнительного момента привода объекта процесса, а команда MC_TorqueRange — для задания верхнего и нижнего пределов момента привода объекта процесса.

Примечание:

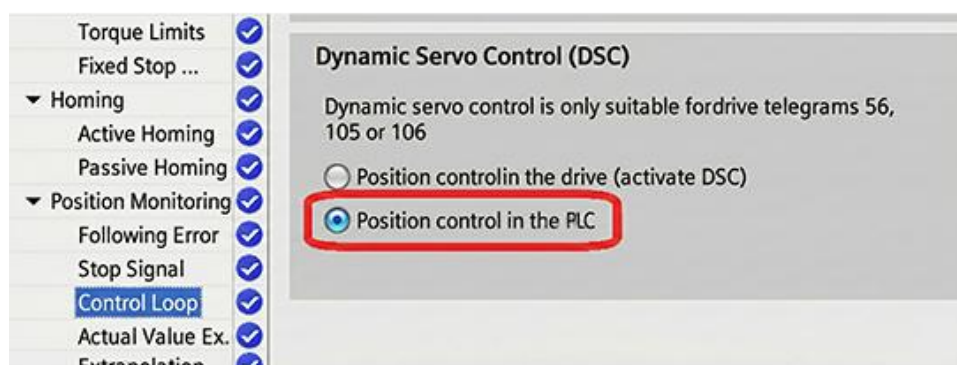
① Режим работы привода в режиме момента можно определить по биту 14 слова состояния 1 пакета 105. bit14=1 — режим момента, bit14=0 — скоростной

режим.

② \"MC_TorqueAdditive\": Нажмите \"Enable=True\" для активации функции задания дополнительного момента привода и укажите значение дополнительного момента в \"value\". Значение дополнительного момента можно изменять в реальном времени. Отключите функцию задания дополнительного момента привода командой \"Enable=False\".

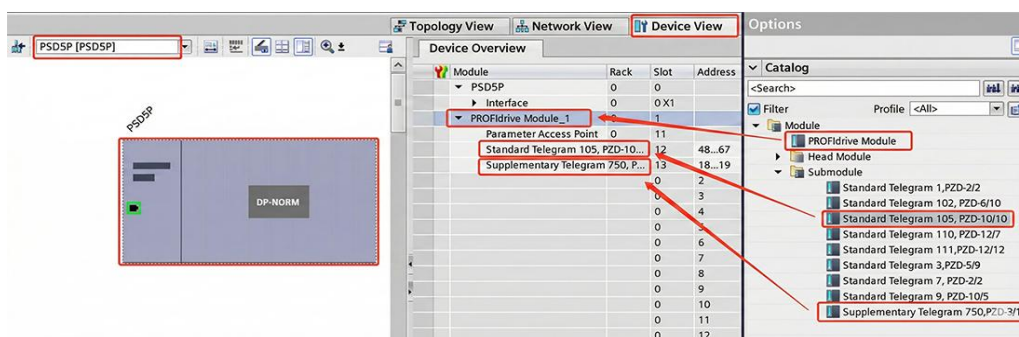
③ MC_TorqueRange: Вы можете выполнить команду Enable=True для активации верхнего и нижнего пределов крутящего момента привода, указать верхний предел крутящего момента в UpperLimit и указать нижний предел крутящего момента в LowerLimit для изменения верхнего и нижнего пределов крутящего момента в реальном времени, а также выполнить команду Enable=False для снятия верхнего и нижнего пределов крутящего момента привода.

④ Функция PSDC сообщения 105 не поддерживается, поэтому необходимо учитывать, что функцию PSDC нельзя активировать при применении конфигурации сообщения 105, как показано на следующем рисунке.

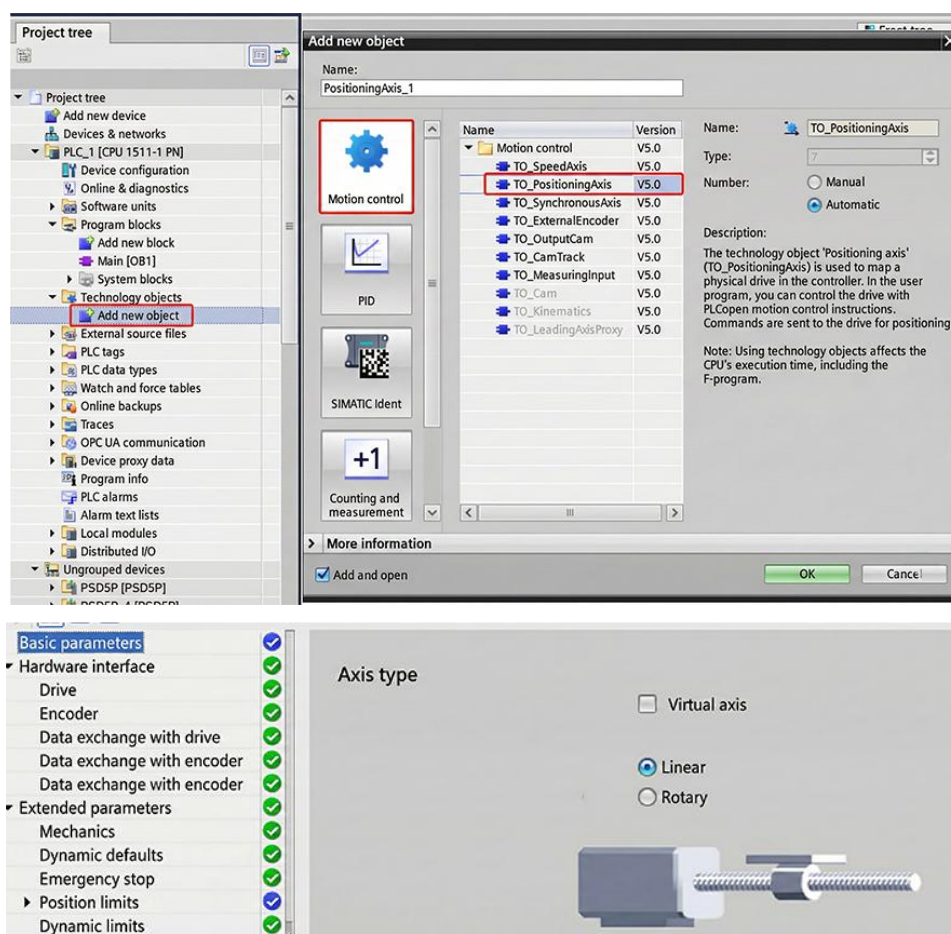


9.3.1 Настройка режима крутящего момента сообщения 105+750

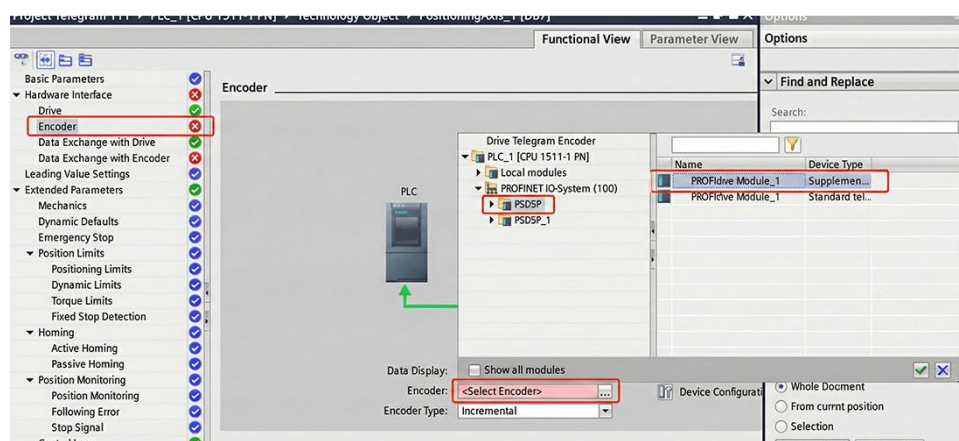
1. Установите файл GSD для PSD5P в ПО TIA Portal и настройте сообщения 105 и 750 в разделе «Device View». Сообщения 105 используются для управления движением вала, а дополнительные сообщения 750 — для настройки и ограничения момента, как показано на рисунке:



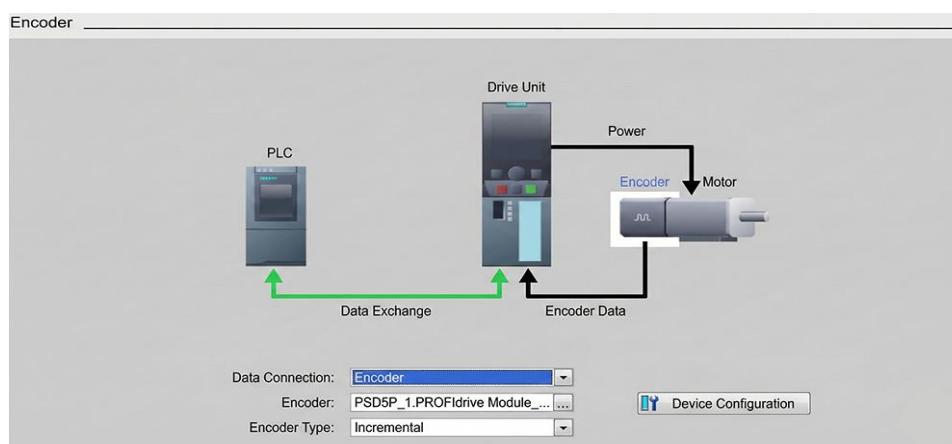
2. Создайте новый объект процесса, и ось можно настроить в линейном режиме, как показано на рисунке:



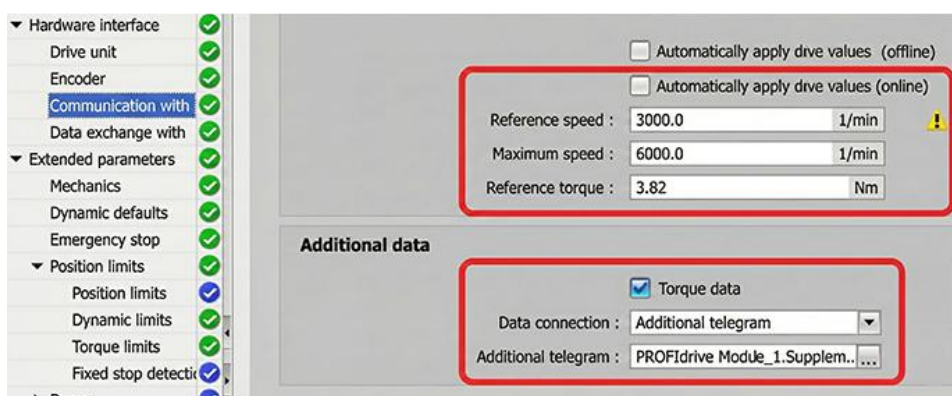
3. Выберите сообщение 105 в устройстве привода, как показано на рисунке:



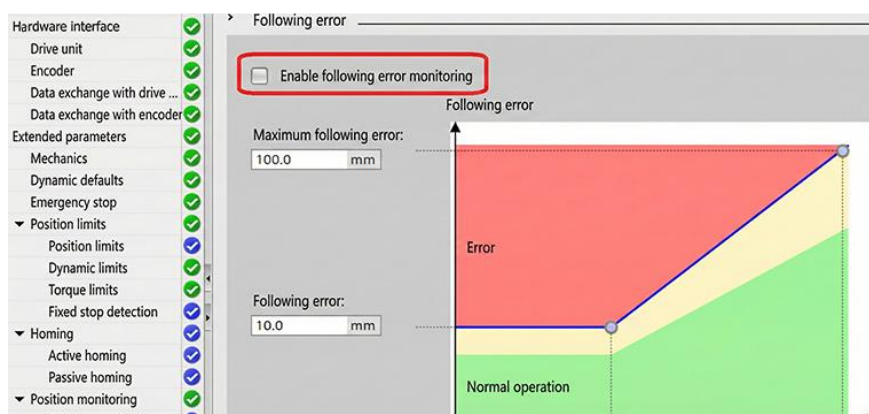
4. Если P0-79=1 (режим инкрементального позиционирования), выберите «Increment» в типе энкодера, как показано на рисунке:



5. Для опорной скорости, максимальной скорости и опорного момента двигателя параметр «Автоматическое применение значений привода во время работы» не может быть отмечен, и его необходимо задать вручную в соответствии с параметрами драйвера. Опорная скорость соответствует номинальной скорости двигателя, а максимальная скорость — максимальному моменту сервопривода. Опорный момент соответствует максимальному сервомоменту двигателя. Как показано на рисунке:

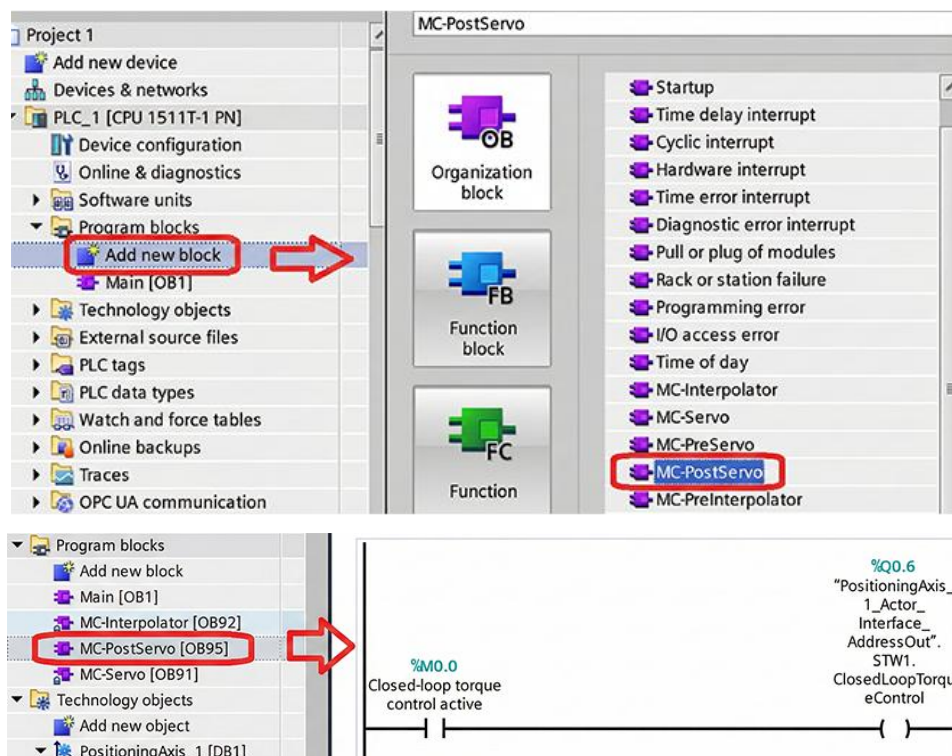


6. В связи с применением режима момента параметр «Включить мониторинг ошибки слежения» не может быть отмечен, как показано на рисунке:

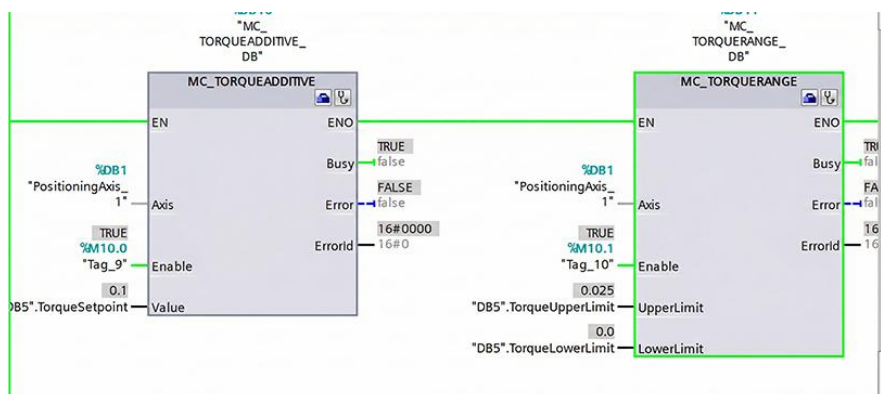


7. Добавьте функциональный блок MC_PostServo в программный блок, в котором активируется режим замкнутого контура управления моментом, как

показано на рисунке:



8. Вызывайте функциональные блоки MC_Power, MC_TorqueAdditive, MC_TorqueRange в основной программе OB1, как показано на рисунке:



Ограничение момента заключается в том, что одновременно действуют как ограничение по сообщению, так и внутреннее ограничение момента, и используется то ограничение момента, которое меньше.

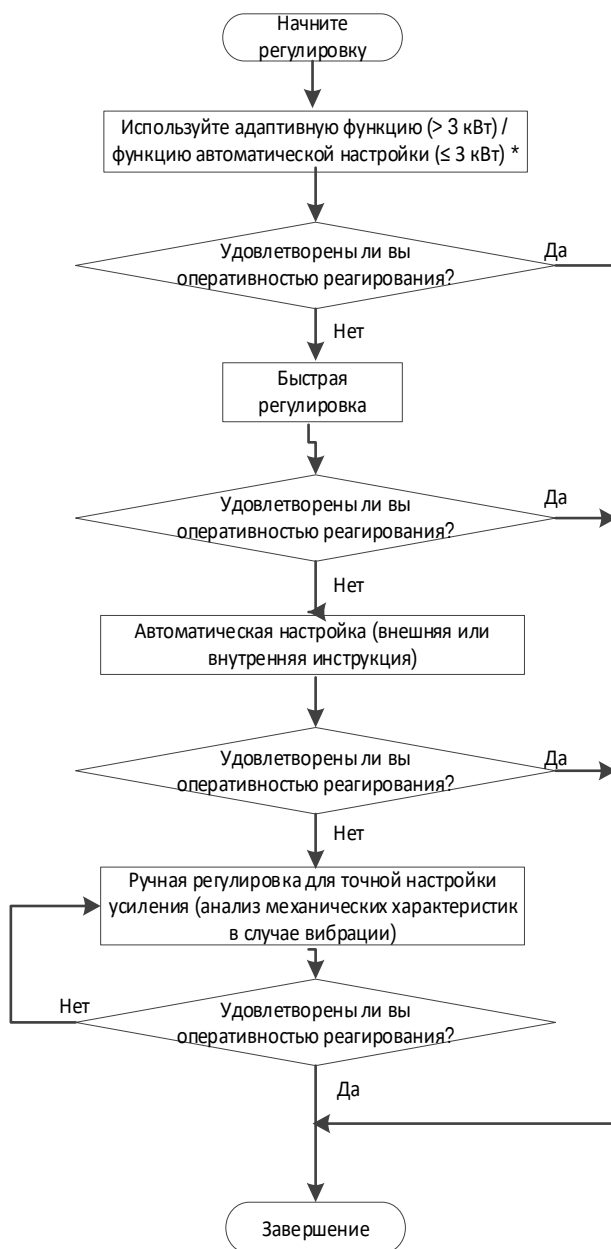
10 Настройка сервоусиления

10.1 Обзор настройки сервоусиления

10.1.1 Обзор и процесс

Серводрайв должен как можно быстрее и точнее управлять двигателем для отслеживания команд от верхнего компьютера или внутренних настроек. Для выполнения этого требования необходимо правильно настроить сервоусиление.

Заводское значение коэффициента усиления сервопривода — адаптивный режим, но разные машины предъявляют разные требования к отзывчивости сервопривода. На следующем рисунке показан базовый процесс регулировки коэффициента усиления. Производите регулировку в соответствии с текущим состоянием машины и условиями эксплуатации.



Примечание: * Обозначено как версия 3730, версии ниже 3730 по умолчанию используют адаптивный режим.

10.1.2 Различия между этими режимами регулировки

Режимы настройки делятся на адаптивные и автонастройки, причём их алгоритмы управления и параметры независимы. Среди них режим автонастройки разделён на три функции: быстрая настройка, автоматическая настройка и ручная настройка. Эти три функции идентичны по сути, но различаются по реализации. Обратитесь к соответствующим главам для каждой функции.

Режим	Тип	Параметры	Жёсткость	Чувствительность	Связанные параметры
Адаптивный	Автоматическая адаптация	P2-01.0=1	Средний	150 мс	P2-05 Адаптивный коэффициент усиления контура скорости P2-10 Адаптивная интеграция контура скорости P2-11 Адаптивный коэффициент усиления контура положения P2-07 Адаптивное соотношение инерции P2-08 Адаптивный коэффициент усиления наблюдателя скорости P2-12 Адаптивное максимальное стабильное соотношение инерции
Автонастройка	Быстрая настройка	P2-01.0=0	Высокий	10~50 мс	P0-07 Первое отношение инерции P1-00 Коэффициент усиления контура скорости P1-01 Интеграл контура скорости P1-02 Коэффициент усиления контура положения P2-35 Постоянная времени фильтра задания момента 1 P2-49 Коэффициент усиления модельного контура
	Автоматическая регулировка		Высокий	10 мс	
	Ручная регулировка		Высокий	По параметру	

10.2 Предположение о вращательной инерции

10.2.1 Обзор

Расчёт момента инерции — это функция вычисления момента инерции нагрузки во время работы посредством автоматической работы привода (через прямое и обратное вращение).

Отношение моментов инерции (отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции ротора двигателя) является эталонным параметром для выполнения регулировки коэффициента усиления и должно быть установлено в правильное значение насколько это возможно.

Параметры	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон установки	Изменение	Действует
P0-07	Первое соотношение инерции	500	%	0~50000	В любое время	Немедленно

10.2.2 Примечания

Случаи, когда инерцию нельзя предположить

- Механические системы могут работать только в одном направлении.

Случаи, когда предположение инерции легко ошибочно

- Чрезмерный момент инерции нагрузки.
- Диапазон работы узкий, а перемещение составляет менее 0,5 оборотов.
- Момент инерции значительно изменяется во время работы.
- Механическая жёсткость низкая, и при предположении инерции возникает вибрация.

Примечания по предположению инерции

- Поскольку оба направления вращения допустимы в пределах установленного диапазона перемещения, убедитесь в правильности диапазона или направления движения и обеспечьте безопасный ход нагрузки.
- Если при работе с параметрами по умолчанию возникает вибрация, что указывает на чрезмерную инерцию нагрузки, переключитесь в режим большой инерции (P2-03.3=1) и повторите операцию. Также можно установить начальную инерцию примерно в два раза выше текущей и выполнить повторный запуск при увеличенной нагрузке.
- Верхний предел распознавания инерции привода составляет 200 раз (верхний предел параметра — 20000). Если расчётный коэффициент

инерции равен 20000, это означает, что достигнут верхний предел, и параметр не может быть использован — замените двигатель на модель с большим моментом инерции ротора.

Прочие примечания

- В настоящее время функция переключения инерции не поддерживается, второй коэффициент инерции недействителен.
- Для версии прошивки драйвера 3700 и выше верхний предел коэффициента инерции изменён до 500 раз (верхнее значение параметра — 50000).

10.2.3 Инструменты управления

Инструменты для расчёта момента инерции нагрузки — панель драйвера и ПО PROMPOWER Servo для ПК.

Рабочий инструмент	Описание
Панель драйвера	Для драйвера требуется версия прошивки 3700 и выше
Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддерживаются все версии ПО

Примечание: Версия прошивки драйвера отображается через параметр U2-07.

10.2.4 Порядок выполнения операций

Оценка инерции через панель драйвера

1. Настройка параметров

Параметр	Описание	Настройка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-15	Предел инерционной настройки	100	0.01 оборот	1~300	В любое время	Немедленно
P2-17	Максимальная скорость идентификации инерции и автонастройки внутренних команд	-	об/мин	0~65535	В любое время	Немедленно
P2-18	Начальное соотношение инерции при идентификации	500	%	1~20000	В любое время	Немедленно

Рекомендуемое значение параметра P2-17 — 500 об/мин или выше. Низкая скорость задания может привести к неточному определению коэффициента инерции.

2. Выполнение идентификации инерции

Перед идентификацией инерции убедитесь в правильности направления вращения сервопривода с помощью функции F1-00 (ручное перемещение). Начальное направление работы сервопривода определяется командой INC или DEC в начале идентификации инерции.

Если дрожание сервопривода находится ниже адаптивных параметров по умолчанию, переключитесь в режим адаптивной большой инерции (P2-03.3=1) для обеспечения базовой плавности работы сервопривода, а затем проведите идентификацию инерции!

Сервопривод в состоянии bb, ввод параметра F0-07:

Нажмите ENTER, сервопривод активируется:

Нажмите INC или DEC для движения в прямом или обратном направлении (выберите один из вариантов):

или

На этом этапе, при условии P-05 = 0 (начальное положительное направление), при нажатии INC происходит вращение вперёд, затем назад. При нажатии DEC — вращение назад, затем вперёд. При успешной идентификации инерции после нескольких циклов вперёд-назад отображается и автоматически записывается в P0-07 коэффициент инерции нагрузки. При ошибке идентификации отображается код ошибки. Для выхода из режима идентификации инерции на панели нажмите клавишу STA/ESC.

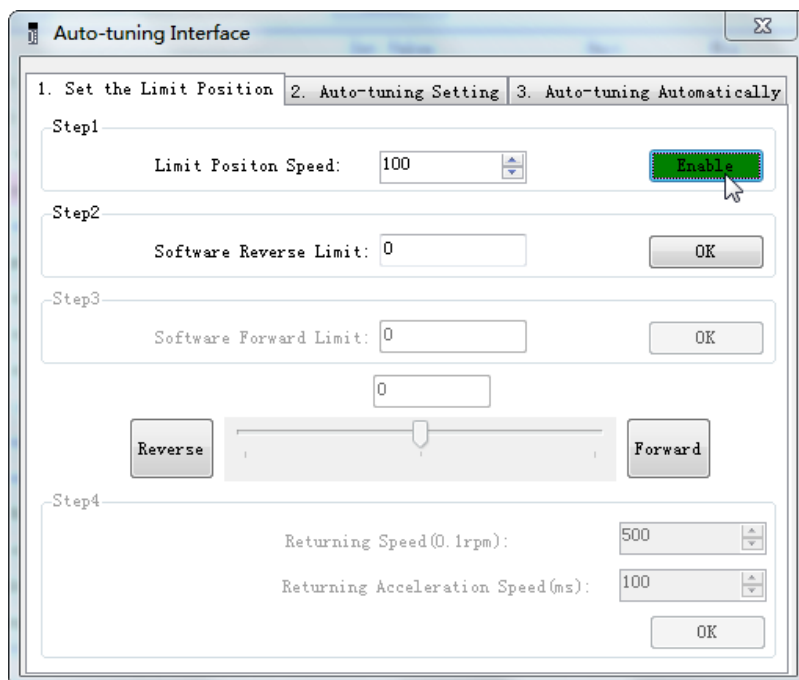
• **Ошибка идентификации инерции на панели**

Код ошибки	Значение	Причины и решения	Причины
Err-1	Насыщение крутящего момента двигателя	① Начальный момент инерции слишком мал. В адаптивном режиме переключитесь на режим большого момента инерции P2-03.3=1 или установите начальный момент инерции при идентификации P2-18 в 2 раза больше текущего значения. ② Максимальная скорость слишком высока (P2-17), но рекомендуется не устанавливать её менее 500 об/мин. Низкая заданная скорость приведёт к неточному определению коэффициента инерции. ③ Ограничение момента слишком мало (P3-28/29)	Начальный момент инерции слишком мал. Максимальная скорость слишком велика. Ограничение момента слишком мало
Err-2	Слишком большое отклонение при расчёте инерции	① Максимальный предел скорости слишком мал (P2-17), но рекомендуется, чтобы он был не менее 500 об/мин. Низкая скорость задания приведёт к неточному определению коэффициента инерции. ② Предполагаемый порог срабатывания по инерции слишком мал. Рекомендуется, чтобы минимальное значение P2-15 было не меньше 50 (0,5 цикла). Если порог слишком мал, определение (идентификация) коэффициента инерции будет неточным. ③ Слишком большое трение механизма. ④ Перерегулирование (overshoot).	Максимальный предел скорости слишком мал. Ход слишком мал. Трение механизма слишком велико. Происходит перерегулирование.
Err-3	Ошибка внутреннего расчёта параметров драйвера	① Предполагаемая инерционная отсечка слишком мала. Рекомендуется, чтобы минимальное значение P2-15 было не менее 50 (0,5 циклов). Если отсечка слишком мала, идентификация коэффициента инерции будет неточной.	Свяжитесь с нами
Err-5	Ошибка внутренних расчётов драйвера	Возникает необработанная вибрация	Возникает необработанная вибрация
Err-6	Драйвер в данный момент не находится в состоянии ВВ	① Разрешение было отключено. Сначала можно установить P5-20 на 0 ② При возникновении аварии (alarm) драйвера это сообщение появится. Нажмите клавишу ESC, чтобы выйти из интерфейса автонастройки и проверить, есть ли авария.	Возникает при включении разрешения или наличии аварии драйвера

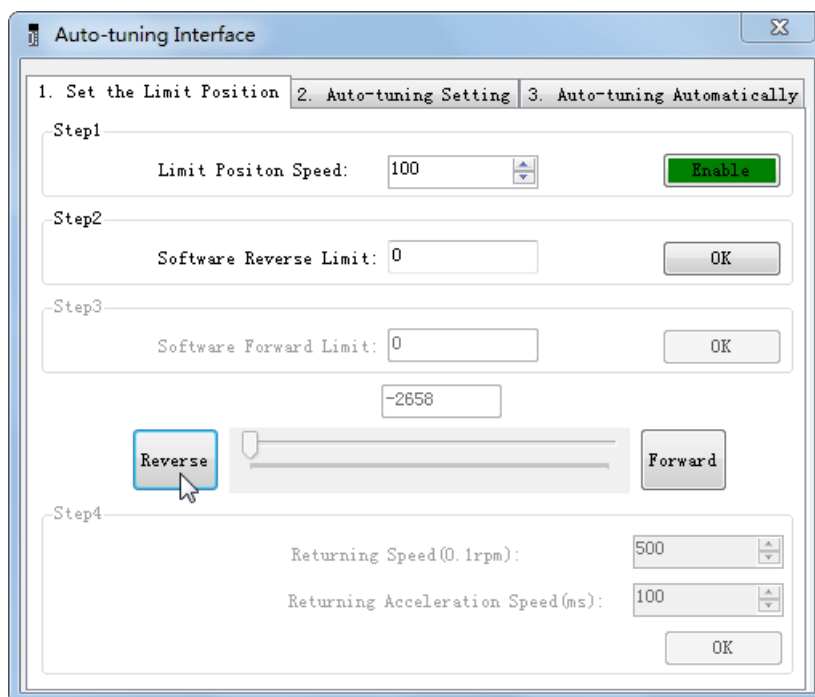
Код ошибки	Значение	Причины и решения	Причины
Err-7	Авария драйвера в процессе идентификации инерции	Привод в аварии, нажмите клавишу ESC для выхода из интерфейса автонастройки, проверьте код аварии, сначала устраните аварию, а затем выполните оценку инерции.	Привод в аварии

Оценка инерции через ПО PROMPOWER Servo

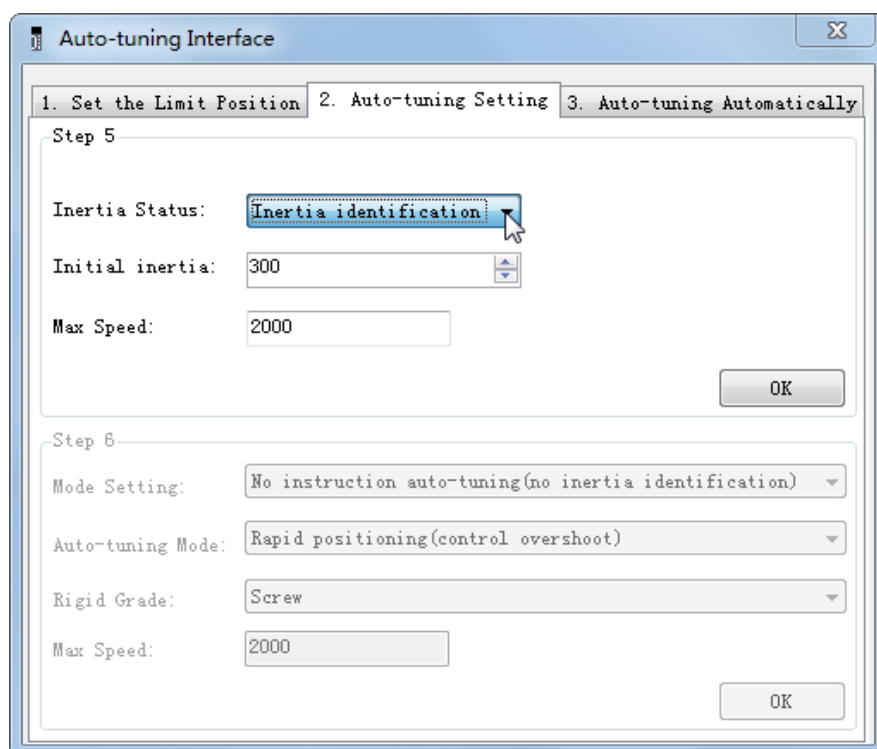
1. Нажмите «Автонастройка» на главном экране PROMPOWER Servo.



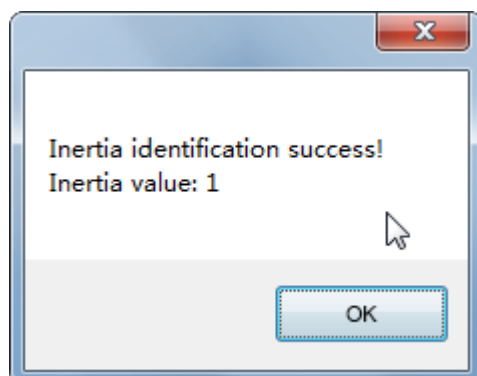
2. Выберите настройку толчкового режима или ручную настройку для конфигурации отключения по оценке инерции.



3. Установите интерфейс автонастройки.



4. Нажмите ОК для запуска идентификации инерции.



Примечание:

- (1) Если интерфейс автонастройки закрыть напрямую, драйвер настроит только параметры соотношения инерции.
- (2) Подробные шаги предварительной оценки инерции PROMPOWER Servo см. в справочном документе PROMPOWER Servo.

10.3 Быстрая настройка

10.3.1 Обзор

Для быстрой настройки необходимо сначала установить момент инерции нагрузки, затем отключить адаптивную функцию. Если инерция не соответствует, это вызовет аварию по колебаниям. Версии прошивки сервопривода 3640 и более поздние поддерживают данную функцию, версия просматривается через

U2-07. Быстрая настройка параметров усиления относится к режиму автонастройки.

10.3.2 Шаги быстрой настройки

1. Используйте панель драйвера или ПО PROMPOWER Servo для расчёта инерции нагрузки, см. раздел 10.2. Расчёт момента инерции.
2. Отключите адаптивный режим и измените P2-01.0 на 0.
3. Установите требуемый уровень жёсткости P0-04.

Примечание: P2-01.0 — это первый бит параметра P2-01

P2-01=n. 0 0 1 0


10.3.3 Параметры усиления, соответствующие уровням жёсткости

- Классы жёсткости прошивки 3700 и новее

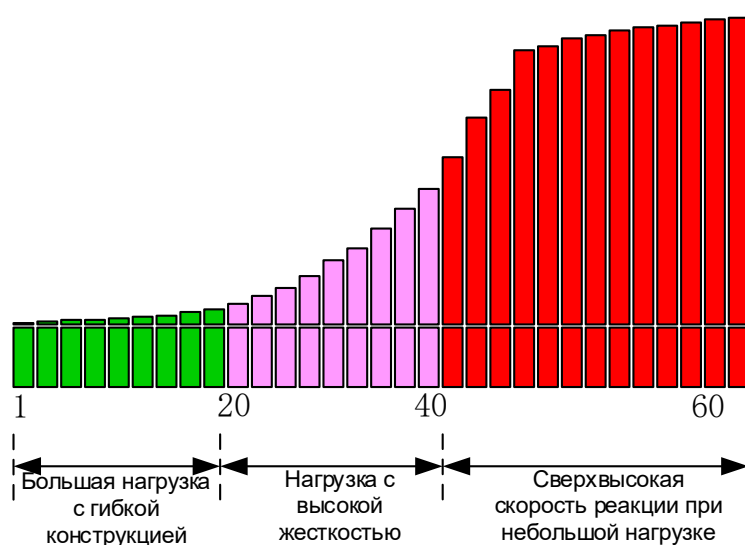
P0-04 Уровень жёсткости	P1-00 Коэффициент усиления контура скорости	P1-01 Интеграл контура скорости	P1-02 Коэффициент усиления контура положения	P2-35 Фильтр задания момента	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (версии 3700~3720)	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (3730 и выше)
1	20	31831	20	100	50	50
2	50	12732	50	100	80	80
3	70	9094	70	100	90	90
4	80	7957	80	100	100	100
5	100	6366	100	100	100	120
6	120	5305	120	100	150	150
7	140	4547	140	100	150	200
8	160	3978	160	100	200	250
9	180	3536	180	100	250	310
10	200	3183	200	100	300	350
11	220	2893	220	100	300	380
12	240	2652	240	100	350	410

P0-04 Уровень жёсткости	P1-00 Коэффициент усиления контура скорости	P1-01 Интеграл контура скорости	P1-02 Коэффициент усиления контура положения	P2-35 Фильтр задания момента	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (версии 3700~3720)	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (3730 и выше)
13	260	2448	260	100	350	440
14	280	2273	280	100	350	470
15	300	2122	300	100	400	500
16	320	1989	320	100	400	540
17	340	1872	340	100	400	580
18	360	1768	360	100	450	620
19	380	1675	380	100	450	660
20	400	1591	400	100	500	700
21	450	1414	400	90	600	800
22	500	1273	450	80	700	950
23	550	1157	450	70	800	1100
24	600	1061	500	60	900	1300
25	650	979	550	50	1000	1500
26	700	909	600	40	1100	1800
27	750	848	650	30	1200	2100
28	800	795	700	20	1300	2400
29	850	748	750	10	1400	2700
30	900	707	800	10	1500	3000
31	950	670	900	10	1500	3100
32	1000	636	900	10	1600	3200
33	1050	606	950	10	1800	3300
34	1100	578	1000	10	2000	3400
35	1150	553	1050	10	2200	3500
36	1200	530	1100	10	2400	3600

P0-04 Уровень жёсткости	P1-00 Коэффициент усиления контура скорости	P1-01 Интеграл контура скорости	P1-02 Коэффициент усиления контура положения	P2-35 Фильтр задания момента	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (версии 3700~3720)	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (3730 и выше)
37	1250	509	1100	10	2500	3700
38	1300	489	1100	10	2600	3800
39	1350	471	1200	10	2700	3900
40	1400	454	1200	10	2800	4000
41	1450	439	1250	10	2900	4100
42	1500	424	1300	10	3000	4200
43	1550	410	1350	10	3200	4300
44	1600	397	1400	10	3500	4400
45	1650	385	1450	10	3800	4500
46	1700	374	1500	10	4000	4600
47	1750	363	1750	10	4500	4800
48	1800	353	1800	10	5000	5000
49	1850	344	1850	10	5000	5000
50	1900	335	1900	10	5000	5000
51	1950	326	1950	10	5000	5000
52	2000	318	2000	10	5000	5000
53	2050	310	2050	10	6000	6000
54	2100	303	2100	10	6000	6000
55	2150	296	2150	10	6000	6000
56	2200	289	2200	10	6000	6000
57	2250	282	2250	10	6000	6000
58	2300	276	2300	10	6000	6000
59	2350	270	2350	10	6000	6000
60	2400	265	2400	10	6000	6000

P0-04 Уровень жёсткости	P1-00 Коэффициент усиления контура скорости	P1-01 Интеграл контура скорости	P1-02 Коэффициент усиления контура положения	P2-35 Фильтр задания момента	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (версии 3700~3720)	P2-49 Коэффициент усиления модельного контура (3730 и выше)
61	2450	259	2450	10	6000	6000
62	2500	254	2500	10	6000	6000
63	2600	244	2600	10	6000	6000

Класс жёсткости должен быть установлен в соответствии с фактической нагрузкой: чем больше значение P0-04, тем выше коэффициент усиления сервопривода. Если при увеличении уровня жёсткости возникает вибрация, дальнейшее повышение не рекомендуется. Если вибрация устраняется средствами подавления, можно попытаться продолжить увеличение. Рекомендуемые уровни жёсткости для различных нагрузок приведены только для справки.



Гибкая конструкция с большой нагрузкой: относится к оборудованию с синхронным ременным приводом и высокой инерцией нагрузки.

Высокожесткая нагрузка: относится к механизмам с винтовой передачей или прямым подключением, а также к оборудованию с высокой механической жесткостью.

Сверхвысокий отклик нагрузки при малой нагрузке: относится к оборудованию с очень малой инерцией, высокой механической жесткостью и быстрым откликом.

Питание привода	Параметры по умолчанию	Уровень жёсткости для версии прошивки 3640	Уровень жёсткости для версии прошивки 3700 и выше
1,5 кВт и выше	P1-00=200 P1-01=3300 P1-02=200 P2-35=100 P2-49=300	2	10
200 Вт ~ 750 Вт	P1-00=300 P1-01=2200 P1-02=300 P2-35=100 P2-49=400	3	15
100 Вт	P1-00=400 P1-01=1650 P1-02=400 P2-35=100 P2-49=500	4	20

10.3.4 Примечания

- Параметры усиления, соответствующие уровню жёсткости, могут быть независимо точно настроены в режиме быстрой регулировки.
- Для обеспечения устойчивости усиление контуров модели мало на низком уровне жёсткости и может быть дополнительно увеличено при наличии требований к высокому быстродействию.
- При возникновении вибрации в режиме быстрой регулировки можно изменить параметр фильтра момента P2-35. Если это неэффективно, следует провести анализ механических характеристик и установить соответствующие параметры режекторного фильтра (см. раздел 6.7 «Подавление вибраций»).
- Режим быстрой настройки по умолчанию устанавливает уровень жёсткости. Если усиление не соответствует механическим требованиям, постепенно увеличивайте или уменьшайте настройки.
- В настоящее время функция переключения усиления не поддерживается, а параметры второго усиления, такие как P1-05, P1-06 и P1-07, недействительны.

10.4 Автоматическая настройка

10.4.1 Общие сведения

Автоматическая настройка делится на внутреннюю (по внутренней команде) и внешнюю (по внешней команде).

Автоматическая настройка (по внутренней команде) — это функция автоматической работы (возвратно-поступательного движения вперёд и назад) сервопривода без команд от вышестоящего устройства с корректировкой в соответствии с механическими характеристиками в процессе работы.

Автонастройка (внешняя команда) — это функция автоматической оптимизации работы в соответствии с командами от вышестоящего устройства.

Автоматические настройки включают следующее:

- Момент инерции нагрузки
- Параметры усиления (контур скорости, контур положения, коэффициент усиления модельного контура)
- Фильтр (режекторный фильтр, фильтр команд момента)

10.4.2 Примечания

Ситуации, не подходящие для настройки

- Механические системы могут работать только в одном направлении.

Настройки, при которых вероятен сбой

- Чрезмерный момент инерции нагрузки.
- Момент инерции значительно изменяется во время работы.
- Низкая механическая жёсткость, вибрация при работе и сбой позиционирования при обнаружении.
- Длина хода составляет менее 0,5 оборота.

Подготовка перед автонастройкой

- Используйте позиционный режим.
- Драйвер в состоянии bb.
- Драйвер без аварии.
- Соответствие количества импульсов на оборот и ширины завершения позиционирования должно быть разумным.

10.4.3 Инструменты управления

Автонастройка по внутренней команде и автонастройка по внешней команде могут выполняться через панель драйвера и ПО PROMPOWER Servo.

Режим автонастройки	Инструменты управления	Ограничение
Автонастройка внутренних команд Автонастройка внешних команд	Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддержка всех версий программного обеспечения верхнего уровня
	Панель управления приводом	Для работы требуется версия прошивки привода 3700 и выше

Примечание: проверьте версию прошивки драйвера через параметр U2-07.

10.4.4 Шаги автонастройки по внутренней команде

Шаги автонастройки через панель драйвера

1. Проводится идентификация инерции; шаги оценки инерции см. в разделе 6.2.4 «Порядок выполнения».
2. Введите F0-09, на панели отображается iat-.

iat -

3. Нажмите ENTER, на панели отображается iat--, сервопривод в данный момент включён.

iat --

4. Нажмите INC или DEC, индикатор панели настраивается и мигает, происходит переход в режим автонастройки.

tune

5. Привод автоматически отправляет импульсные команды; если автонастройка успешна, на панели отображается «done» и мигает.

done

6. Привод автоматически отправляет импульсные команды; если автонастройка успешна, на панели отображается «done» и мигает.

Примечание: В процессе автонастройки нажатие STA/ESC приведёт к выходу из операции автонастройки с использованием параметров усиления на момент выхода. Если автонастройка не удалась, необходимо инициализировать привод перед повторной автонастройкой.

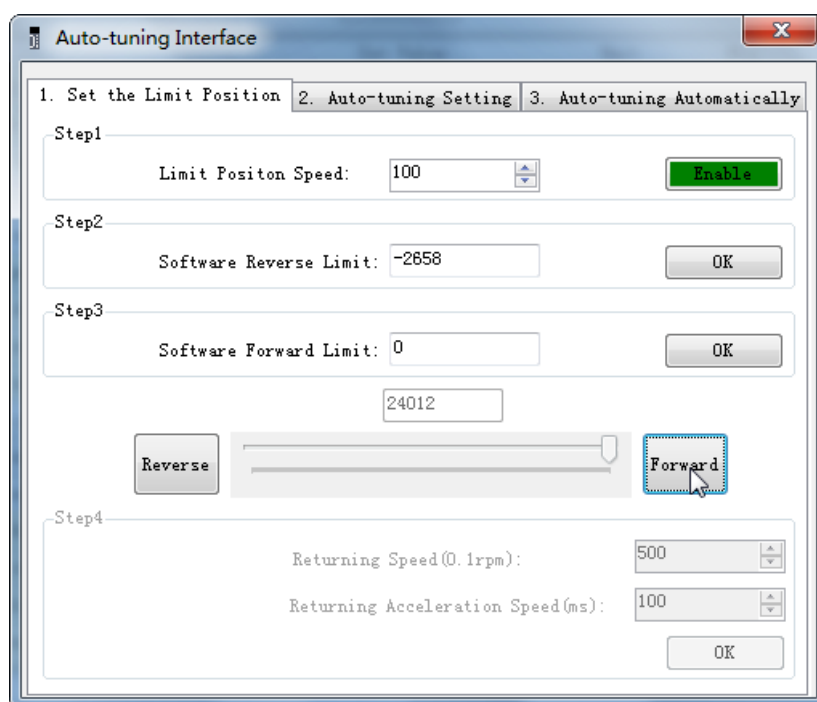
Аварийный сигнал панели в процессе автонастройки

Код ошибки	Значение	Причины
Ошибка-1	Не удалось найти оптимальные параметры усиления	Слишком высокое соотношение инерции. Слишком низкая жесткость механизма
Ошибка-2	Авария по перегрузке в процессе автонастройки	Перед автонастройкой убедитесь в отсутствии перегрузки и аварийных состояний.
Ошибка-6	Привод не находится в состоянии \"bb\" во время операции	Убедитесь в текущем состоянии привода

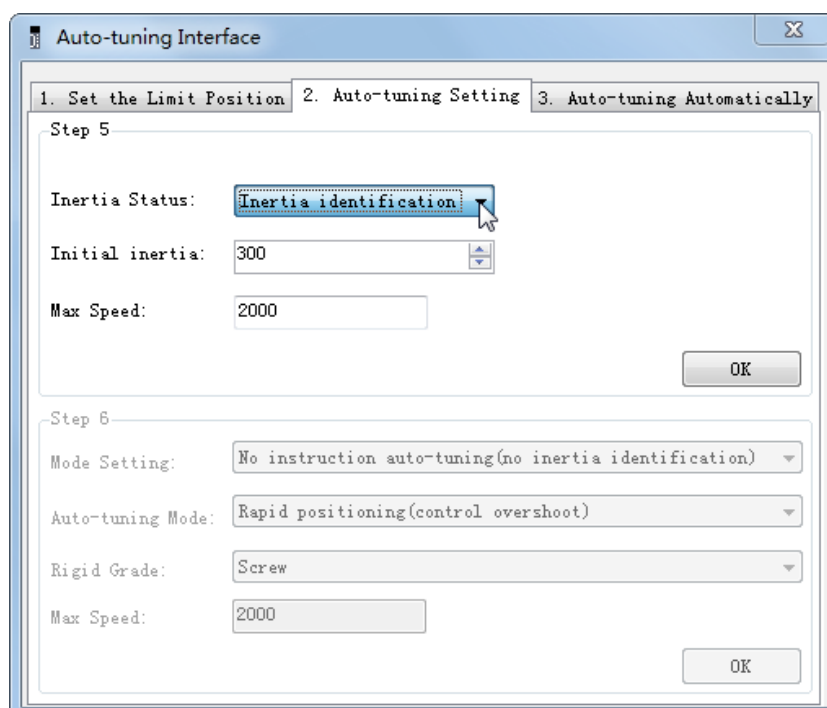
Ошибка-7	Авария привода в процессе автонастройки	Возникла авария привода
----------	---	-------------------------

Этапы автонастройки в ПО PROMPOWER Servo

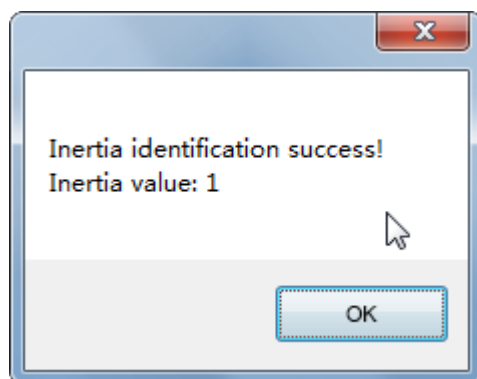
1. Нажмите «auto-tuning» на главном интерфейсе ПО PROMPOWER Servo
2. Установите срабатывание автонастройки в режиме толчкового движения или вручную.



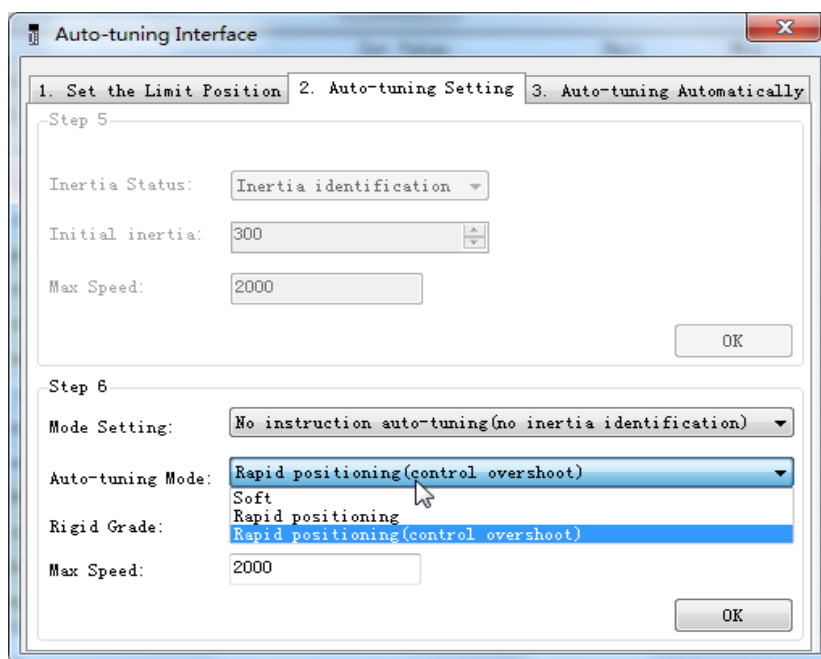
3. Настройте интерфейс автонастройки.



4. Нажмите ОК для оценки инерции.



5. Установите параметры автонастройки.

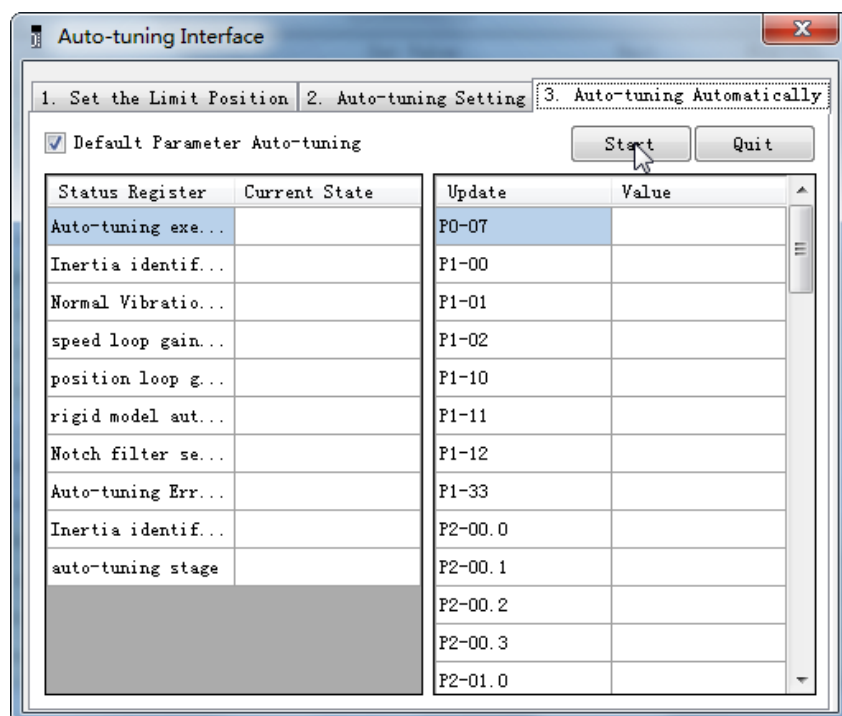


Режим автонастройки	Описание
Мягкая регулировка	Выполните мягкую регулировку усиления. Помимо регулировки усиления, автоматически настраивается режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную настройку для целей позиционирования. Помимо регулировки усиления, автоматически настраиваются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование (перерегулирование управления)	При использовании позиционирования следует обратить внимание на настройку без перерегулирования. Помимо регулировки усиления, автоматически настраиваются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.

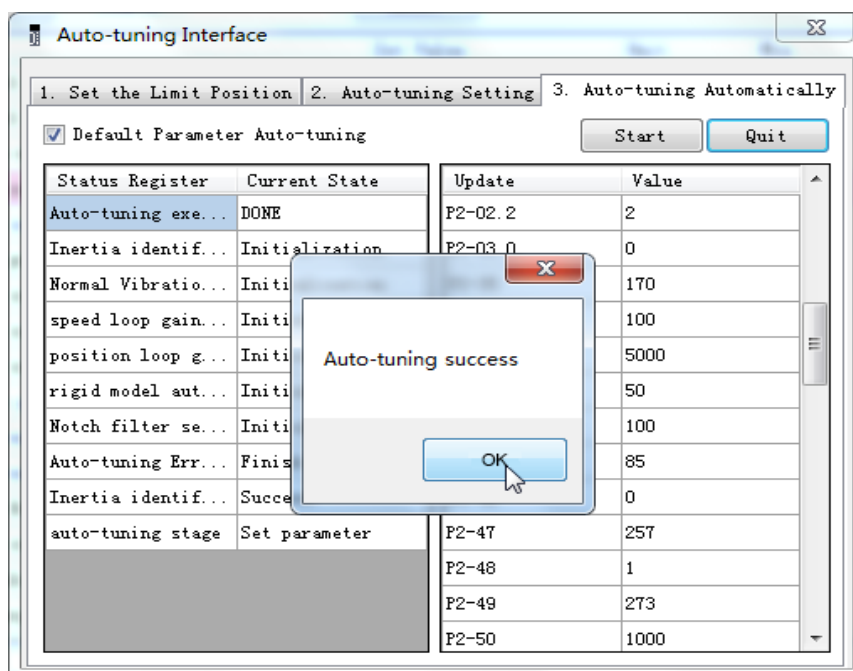
Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для настройки механизмов с низкой жёсткостью, таких как механизм с синхронным ремнём.

Ходовой винт	Подходит для настройки механизмов с высокой жёсткостью, таких как шарико-винтовые передачи. Если соответствующий механизм отсутствует, выберите данный тип.
Жёсткое соединение	Подходит для настройки систем с жёсткими телами и других механизмов с высокой жёсткостью.

6. Запустите автонастройку.



7. Дождитесь завершения автонастройки.



10.4.5 Шаги автонастройки по внешней команде

Шаги автонастройки через панель управления драйвера

1. Проводится идентификация инерции, шаг оценки инерции см. в разделе оценки инерции панели управления драйвера (6.2.4 шаг операции).
2. Установите P2-01.0=0 (переключатель адаптивного режима: ВЫКЛ) и снова включите питание.
3. Введите параметр F0-08, отобразится Eat- (автонастройка по внешнему заданию).

Eat-

4. Коротко нажмите ENTER: если функция отключена, панель отобразит Son и мигание, ожидая разрешения; если включена — пропустите этот шаг.

Son

5. Включите сервопривод, на панели отображаются tune и flash, войдите в режим автонастройки.

tune

6. Верхнее устройство начинает передавать импульсы; если автонастройка успешна, отображается done и мигает.

done

7. Коротко нажмите STA/ESC для выхода из автонастройки по внешней команде.

Примечание: в процессе автонастройки нажатие STA/ESC приведёт к выходу из неё, а также к использованию параметров усиления на момент выхода.

Ошибка панели при аварийной сигнализации в процессе автонастройки

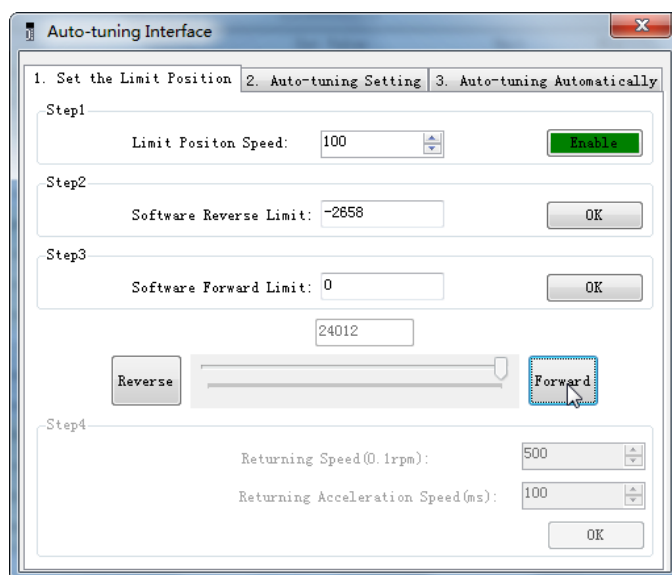
Код ошибки	Описание	Причины
Err-1	Не удалось найти оптимальный коэффициент усиления	Слишком высокое соотношение инерции. Слишком низкая жёсткость механизма
Err-2	① Превышение допустимого хода/авария во время автонастройки ② Режим автонастройки по внешней команде / режим подавления вибраций: во время автонастройки сервопривод отключает сигнал разрешения (Servo Enable)	Убедитесь, что перед автонастройкой отсутствуют превышение хода и аварии.



Err-3	Текущий режим управления без позиционирования	Выполните автонастройку в режиме позиционирования
Err-4	Адаптивная функция не закрыта	Установите P2-01.0 в 0 перед автонастройкой
Err-7	Авария привода во время автонастройки	Привод в аварийном состоянии
Err-8	Нестабильность сигнала завершения позиционирования	Короткий интервал команд

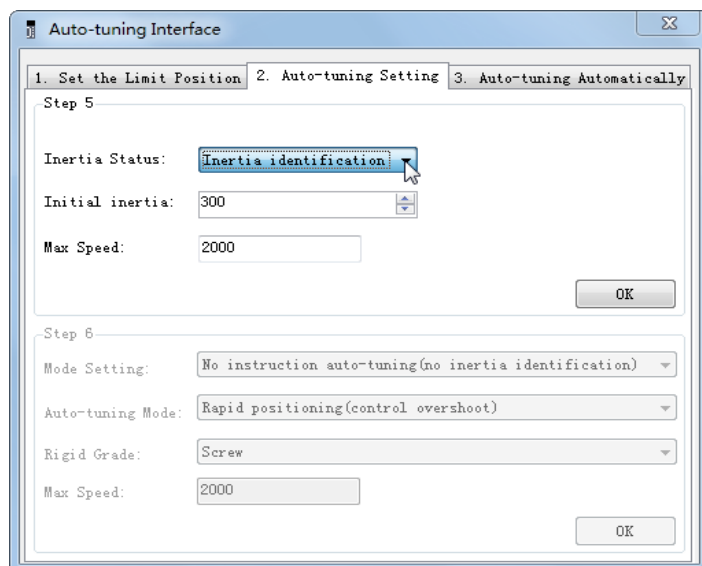
Этапы автонастройки в ПО PROMPOWER Servo

1. Нажмите auto-tuning на главном интерфейсе ПО PROMPOWER Servo.

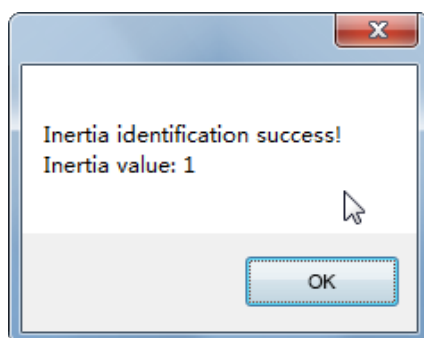


2. Выберите jog или ручную настройку для конфигурации хода идентификации инерции.

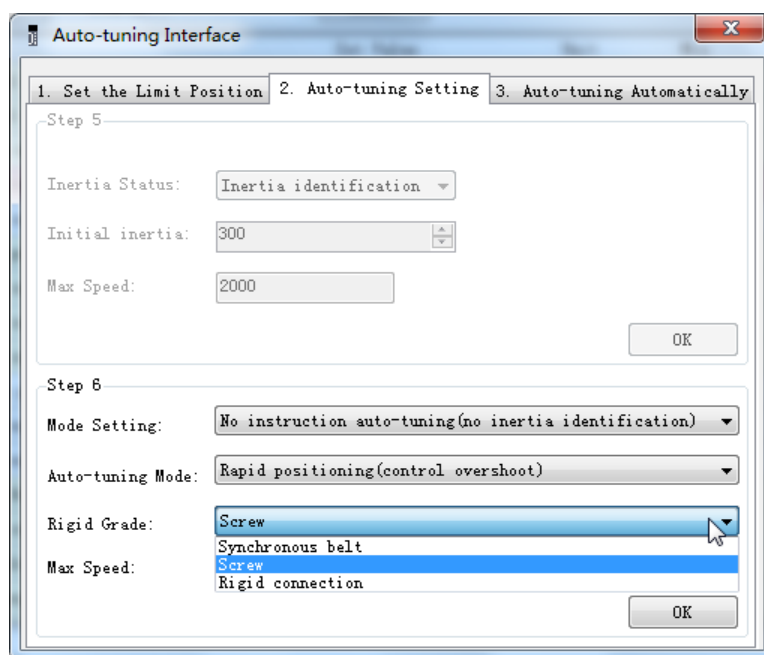
3. Настройте интерфейс автонастройки.



4. Нажмите ок для запуска идентификации инерции.



5. Настройте параметры автонастройки.

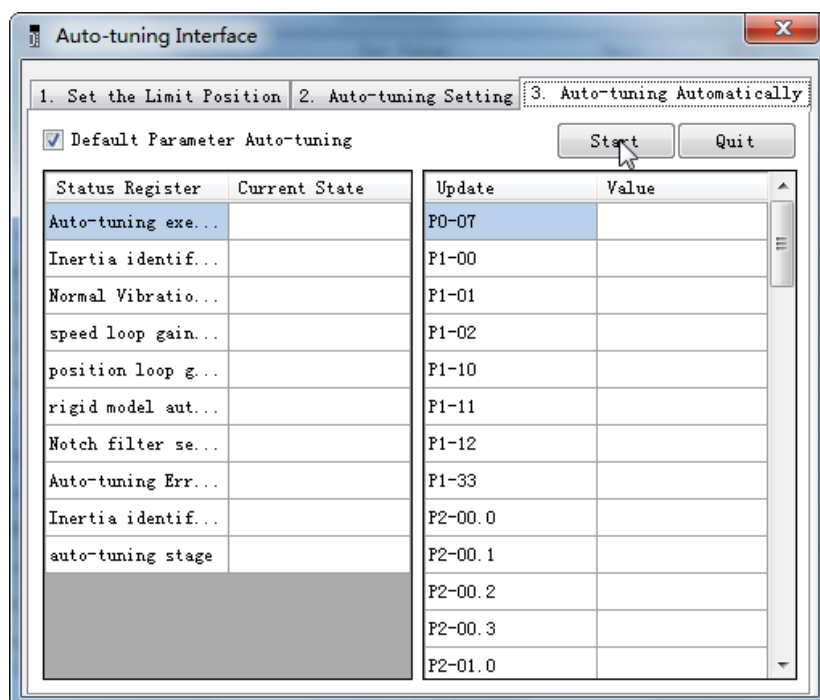


Режим автонастройки	Описание
Мягкая регулировка	Выполните мягкую регулировку усиления. Помимо регулировки усиления, автоматически настраивается режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную настройку для целей позиционирования. Помимо регулировки усиления, автоматически настраиваются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование (перерегулирование управления)	При использовании позиционирования следует обратить внимание на регулировку без перерегулирования. Помимо регулировки усиления, коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр настраиваются автоматически.

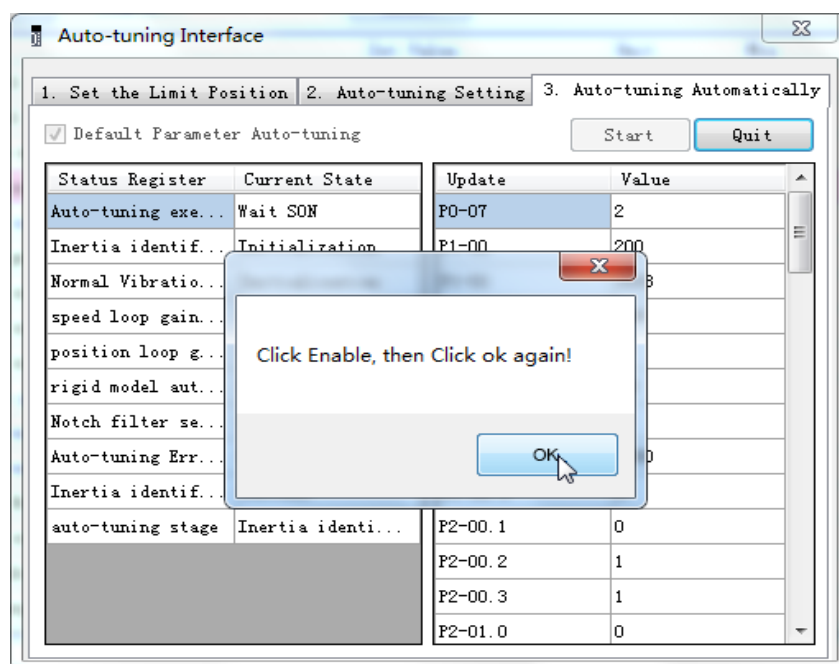
Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Регулировка механизма с низкой жёсткостью, такого как синхронный ремень

Винт	Подходит для регулировки механизма с высокой жёсткостью, такого как шарико-винтовая передача. Если соответствующий механизм отсутствует, выберите этот тип.
Жёсткое соединение	Подходит для регулировки системы жёсткого тела и других механизмов с высокой жёсткостью.

6. Запустите автонастройку.

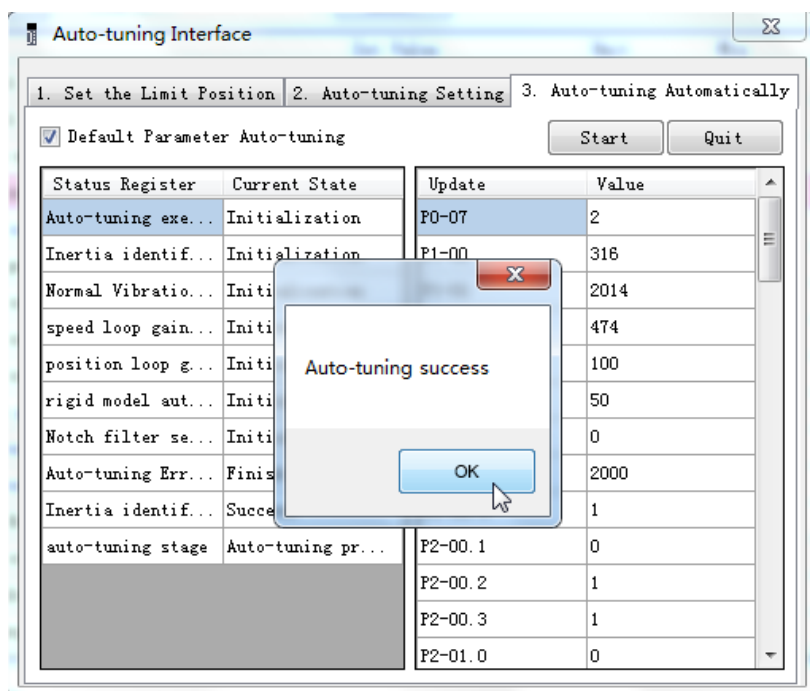


7. Включите сервопривод, затем нажмите OK.



8. Верхнее устройство начнёт отправлять импульсы, дождитесь завершения автонастройки.

9. Автонастройка завершена, нажмите ОК.



10.4.6 Связанные параметры

Следующие параметры могут изменяться в процессе автонастройки. Не изменяйте их вручную во время автонастройки.

Параметр	Название	Свойство	Влияние числового значения на усиление после автонастройки
P0-07	Первое соотношение инерции	Параметры характеристик усиления	Да
P1-00	Первое усиление контура скорости		
P1-01	Постоянная времени интегрирования первого контура скорости		
P1-02	Коэффициент усиления первого контура положения		
P2-00.0	Переключатель наблюдателя возмущений		
P2-01.0	Переключатель адаптивного режима		
P2-35	Постоянная времени фильтра команды момента 1		
P2-41	Коэффициент усиления наблюдателя возмущений		
P2-47.0	Переключатель модельного контура		
P2-49	Коэффициент усиления модельного контура		
P2-55	Коэффициент упреждающей подачи модельной скорости		

Параметр	Название	Свойство	Влияние числового значения на усиление после автонастройки
P2-60.0	Переключатель активного подавления вибраций		
P2-61	Частота активного подавления вибраций		
P2-62	Коэффициент активного подавления вибраций		
P2-63	Демпфирование активного подавления вибраций		
P2-64	Время фильтра активного подавления вибраций 1		
P2-65	Время фильтра активного подавления вибраций 2		
P2-66	Вторая группа активного виброгашения		
P2-67	Частота второй группы активного подавления вибраций		
P2-69.0	Переключатель первого режекторного фильтра		
P2-69.1	Переключатель второго режекторного фильтра		
P2-71	Частота первого режекторного фильтра		
P2-72	Затухание первой полосы задерживания		
P2-73	Ширина полосы первой полосы задерживания		
P2-74	Частота второй полосы задерживания		
P2-75	Затухание второй полосы задерживания		
P2-76	Ширина полосы второй полосы задерживания		
P2-17	Максимальная скорость при идентификации инерции и автонастройке внутренних команд	Параметры настройки автотюннга	Нет
P2-86	Режим толчкового движения автонастройки		
P2-87	Минимальное предельное положение автонастройки		
P2-88	Максимальное предельное положение автонастройки		
P2-89	Максимальная скорость автонастройки		
P2-90	Время разгона/торможения автонастройки		

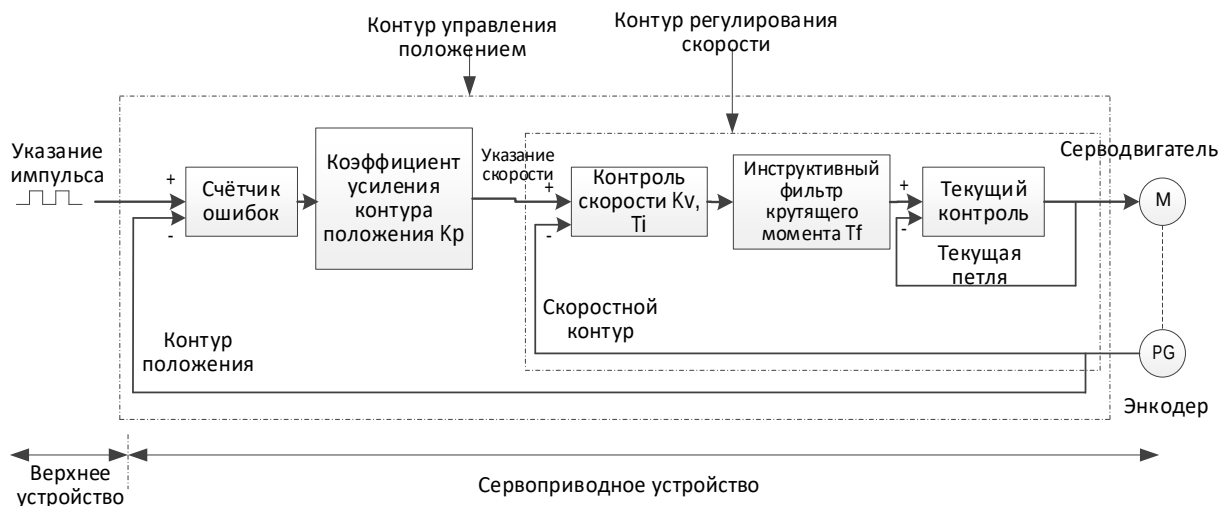
Примечание: P2-60~P2-63 автоматически изменяются в процессе



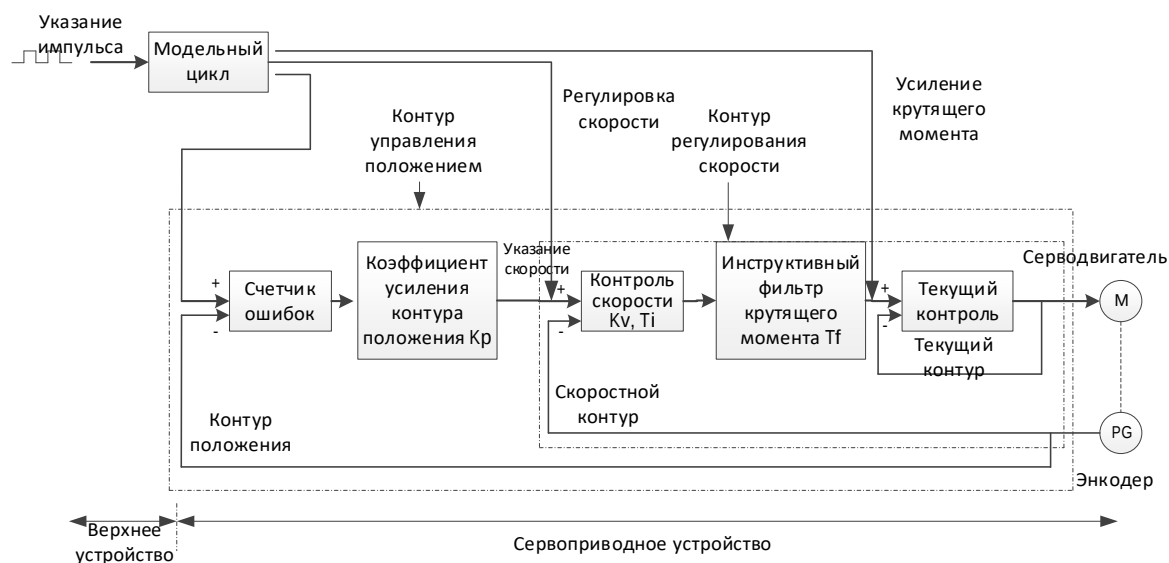
автонастройки. Пользователям запрещено изменять их вручную. Ручное изменение может привести к риску выхода системы из-под контроля.

10.5 Ручная настройка

10.5.1 Обзор



**Схема контура позиционного управления
(при отключённой модельной петле)**



**Схема контура позиционного управления
(при включённой модельной петле)**

Сервопривод состоит из трёх контуров обратной связи (контур тока, контур скорости и контур положения) от внутреннего к внешнему. Чем внутреннее контур, тем выше его быстродействие. Несоблюдение этого принципа приведёт к ухудшению отклика или вибрациям. Параметры контура тока являются фиксированными для обеспечения достаточного быстродействия, и пользователю не требуется их настройка.

Используйте ручную настройку в следующих случаях:

- Когда желаемый эффект не достигается при быстрой регулировке усиления.
- Когда желаемый эффект не достигается при автоматической регулировке усиления.

10.5.2 Этапы настройки

В позиционном режиме, если мягкий режим (P2-02.0=1) выбран при автонастройке, функция контура модели будет отключена. В скоростном режиме коэффициент усиления позиционного контура будет недействителен.

Увеличение времени отклика

1. Уменьшение постоянной времени фильтра команды момента (P2-35)
2. Увеличение коэффициента усиления скоростного контура (P1-00)
3. Уменьшение параметра времени интегрирования скоростного контура (P1-01)
4. Увеличение коэффициента усиления позиционного контура (P1-02)
5. Улучшение коэффициента усиления контура модели (P2-49)

Снижение отклика, предотвращение вибрации и перерегулирования

1. Уменьшение коэффициента усиления скоростного контура (P1-00)
2. Увеличение постоянной времени интегрирования скоростного контура (P1-01)
3. Уменьшение коэффициента усиления позиционного контура (P1-02)
4. Увеличение постоянной времени фильтра команды момента (P2-35)
5. Уменьшение коэффициента усиления контура модели (P2-49)

10.5.3 Параметры усиления для настройки

Параметры усиления, требующие настройки:

P1-00 Коэффициент усиления контура скорости

P1-01 Постоянная времени интегрирования контура скорости

P1-02 Коэффициент усиления контура положения

P2-35 Постоянная времени фильтрации командного момента

P2-49 Коэффициент усиления контура модели

• Коэффициент усиления контура скорости

Поскольку отклик контура скорости низкий, он становится фактором задержки для внешнего контура положения, что приводит к возникновению перерегулирования или вибрации команд скорости. Поэтому в пределах, где

механическая система не вибрирует, чем выше установленное значение, тем стабильнее сервосистема и лучше её быстродействие.

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P1-00	Коэффициент усиления контура скорости	200	0,1 Гц	10~20000	В любое время	Немедленно

• Постоянная времени интегрирования контура скорости

Для реакции на малые входные сигналы контур скорости содержит интегральные элементы. Поскольку этот интегральный фактор является фактором задержки для сервосистемы, при слишком большой постоянной времени это приведёт к перерегулированию или увеличению времени позиционирования, что ухудшит отклик.

Соотношение между коэффициентом усиления контура скорости и постоянной времени интегрирования контура скорости приблизительно следующее:

$$P1-00 \times P1-01 = 636620$$

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P1-01	Постоянная времени интегрирования контура скорости	3300	0,01 мс	15~51200	В любое время	Немедленно

• Коэффициент усиления контура положения

При недействительном контуре модели ($P2-47.0=0$) быстродействие контура положения сервопривода определяется коэффициентом усиления контура положения. Чем выше коэффициент усиления контура положения, тем выше быстродействие и короче время позиционирования. Как правило, коэффициент усиления контура положения не может быть увеличен сверх собственной частоты колебаний механической системы. Поэтому для установки более высокого значения коэффициента усиления контура положения необходимо повысить жесткость механизма и увеличить собственную частоту колебаний механизма.

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P1-02	Коэффициент усиления контура положения	200	0,1/с	10~20000	В любое время	Немедленно

• Постоянная времени фильтра сигнала задания момента

Если вибрация оборудования может быть вызвана сервоприводом, её можно устранить путём регулировки параметров времени фильтрации следующих команд момента. Чем меньше числовое значение, тем лучше может быть управление откликом, но оно ограничено условиями оборудования. При возникновении вибрации параметр обычно уменьшают, рекомендуемый диапазон регулировки — 10–150.

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-35	Постоянная времени фильтра команды момента 1	100	0,01 мс	0~65535	В любое время	Немедленно

• Контур усиления модели

Если контур модели активен (P2-47.0=1), реакция сервосистемы определяется коэффициентом усиления контура модели. При увеличении коэффициента усиления контура модели повышается быстродействие и сокращается время позиционирования. В этом случае реакция сервосистемы зависит от данного параметра, а не от P1-02 (коэффициент усиления контура положения). Коэффициент усиления контура модели действует только в режиме позиционирования.

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-49	Коэффициент усиления модельного контура	500	0,1 Гц	10~20000	В любое время	Серво не работает

10.6 Адаптивная настройка

10.6.1 Обзор

Адаптивная функция означает, что независимо от типа механизма и колебаний нагрузки можно получить стабильный отклик за счёт автоматической настройки. Автоматическая настройка начинается при включении сервопривода.

10.6.2 Примечания

- При установке сервоустройства на оборудование при включении сервопривода может возникать мгновенный звук. Это звук настройки автоматического режекторного фильтра, а не неисправность. При последующих включениях сервопривода звук не будет воспроизводиться.
- Если инерция двигателя превышает допустимую нагрузку, двигатель может вибрировать. В этом случае измените адаптивные параметры для соответствия текущей инерции нагрузки.
- При адаптивной работе для обеспечения безопасности адаптивную функцию следует выполнять в любой момент, когда серворазрешение может быть остановлено или экстренно отключено.

10.6.3 Порядок выполнения операций

Заводские настройки являются самоадаптивными и эффективны без изменения других параметров. Эффективность самоадаптации контролируется следующими параметрами.

Параметр		Описание	Значение по умолчанию	Изменение	Действие
P2-01	n.□□□0	Адаптивное отключение	n.□□□1	Сервопривод bb	Повторное включение питания
	n.□□□1	Адаптивное открытие			

10.6.4 Режим инерции и связанные параметры

Параметр самоадаптации по умолчанию определён как режим малой инерции. Если инерция нагрузки значительно превышает допустимую инерцию двигателя (например, в 60 раз превышает инерцию двигателя), можно включить режим самоадаптации для большой инерции.

Параметр		Описание	Значение по умолчанию	Изменить	Действует
P2-03	n.0□□□	Адаптивный режим малой инерции	n.0□□□	Сервопривод bb	Повторное включение питания
	n.1□□□	Адаптивный режим большой инерции			

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Изменить	Действует
P2-05	Адаптивный коэффициент усиления контура скорости	400 Примечание 1	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-10	Адаптивная интегральная составляющая контура скорости	500	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-11	Адаптивный коэффициент усиления контура положения	100	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-07	Адаптивное соотношение инерции	0	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-08	Адаптивный коэффициент наблюдателя скорости	60	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-12	Адаптивное максимальное стабильное соотношение инерции	30	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-16	Адаптивный коэффициент инерции ротора двигателя	100	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P2-19	Адаптивная полоса пропускания	50 Примечание 2	В любое время	Немедленно
P6-05	Коэффициент усиления контура скорости в режиме адаптивной большой инерции	200	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P6-07	Коэффициент инерции в режиме адаптивной большой инерции	50	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P6-08	Коэффициент наблюдателя скорости в режиме адаптивной большой инерции	40	Сервопривод bb	Повторное включение питания
P6-12	Максимальный коэффициент инерции в режиме адаптивной большой инерции	50	Сервопривод bb	Повторное включение питания

Примечание 1: Для сервоприводов серии PSD5 мощностью 750 Вт и ниже значение по умолчанию равно 400, для других секций питания значение по умолчанию равно 200.

Примечание 2: Для сервоприводов серии PSD5 мощностью 400 Вт и ниже значение по умолчанию равно 70, для других секций питания значение по умолчанию равно 50.

10.6.5 Рекомендуемые параметры соотношения инерции

При адаптивных параметрах по умолчанию нагрузка может устойчиво работать только при определённом моменте инерции. Если инерция нагрузки велика, некоторые параметры необходимо скорректировать. Рекомендуемые параметры приведены ниже (параметры изменяются на основе значений по умолчанию).

Фланец двигателя	Инерция	Параметры
40~90	В пределах 20-кратной инерции	Режим адаптивной малой инерции (параметры по умолчанию)
	20-30-кратная инерция	Установить P2-08=50, P2-12=40
	30-40-кратная инерция	Установить P2-08=50, P2-12=40, P2-07=10
	40-50-кратная инерция	Установить P2-08=50, P2-12=40, P2-07=30
	50-80-кратная инерция	Переключиться в режим адаптивной большой инерции или установить P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50
110, 130	В пределах 10-кратной инерции	Адаптивный режим малой инерции (параметры по умолчанию)
	10-15-кратная инерция	Установите P2-08=50, P2-12=40
	15-20-кратная инерция	Переключитесь на адаптивный режим большой инерции или установите P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50
180 и выше	В пределах 5-кратной инерции	Адаптивный режим малой инерции (параметры по умолчанию)
	5-10-кратная инерция	Установите P2-08=50, P2-12=40
	10-20-кратная инерция	Переключитесь на адаптивный режим большой инерции или установите P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50

Примечание: Параметры для большой инерции по-прежнему могут управлять

нагрузкой с меньшей инерцией. Например, при использовании параметров для 50-кратной инерции в механизме с 20-кратной инерцией лишь ухудшится реакция.

10.6.6 Эффект адаптивных параметров

Параметр Малая инерция/большая инерция	Наименование	Значение по умолчанию	Диапаз он	Эффект
P2-05 P6-05	Адаптивный коэффициент контура скорости	400 200	200~ 400	Снижение может улучшить инерционную способность, но уменьшит отзывчивость, что сильнее влияет на отзывчивость.
P2-07	Адаптивное соотношение инерции нагрузки	0	0~200	Увеличение может значительно улучшить инерционную способность без влияния на отзывчивость. Слишком большое значение вызовет вибрацию.
P2-08	Коэффициент наблюдателя скорости	60	30~60	Уменьшение P2-08 и увеличение P2-12 может значительно улучшить инерционные характеристики, но снизит быстродействие, что существенно влияет на отзывчивость системы.
P2-12	Адаптивное максимальное соотношение инерции устойчивости	30	30~60	
P2-10	Коэффициент времени интегрирования адаптивного контура скорости	500	200 и более	Настраивается по необходимости, обычно увеличивается
P2-11	Коэффициент усиления адаптивного контура положения	100	50–200	Настраивается по необходимости: увеличение ускоряет отклик, уменьшение замедляет его
P2-16	Коэффициент инерции ротора адаптивного двигателя	100	100–200	Увеличение повышает жёсткость сервопривода и устойчивость к возмущениям, устраняет дрожание при работе.
P2-19	Адаптивная полоса пропускания	50–70	40–80	Увеличение этого параметра незначительно повысит инерционную способность и слабо повлияет на быстродействие, являясь вспомогательным параметром.

10.6.7 Недействительные параметры при активной адаптации

Если функция адаптации активна (P2-01.0=1), недействительные параметры отображаются следующим образом:

Параметр	Параметры	Описание
Коэффициент	P1-00 P1-05	Коэффициент усиления первого контура скорости Коэффициент усиления второго контура скорости
	P1-01 P1-06	Постоянная времени интегрирования первого контура скорости Постоянная времени интегрирования второго контура скорости
	P1-02 P1-07	Коэффициент усиления первого контура положения Коэффициент усиления второго контура положения
	P2-49	Коэффициент усиления модельного контура
	P0-07 P0-08	Первое соотношение инерции Второе соотношение инерции
	P5-36	Переключатель соотношения инерции /I-SEL

10.7 Подавление вибрации

10.7.1 Обзор

Механическая система имеет определённую резонансную частоту. При увеличении коэффициента усиления сервопривода может возникнуть непрерывная вибрация вблизи резонансной частоты механической системы. Как правило, в диапазоне 400Гц–1000Гц это приводит к невозможности дальнейшего увеличения усиления. Вибрацию можно устранить путём автоматического обнаружения или ручной настройки частоты вибрации. После устранения вибрации, если требуется повысить быстродействие, коэффициент усиления можно дополнительно увеличить.

Примечание:

- (1) Быстродействие сервопривода изменится после операции подавления вибрации.
- (2) Перед выполнением операции подавления вибрации правильно задайте параметры соотношения инерции и коэффициента усиления, иначе управление будет невозможным.

10.7.2 Инструменты для работы

Режим настройки	Инструменты управления	Режим управления	Этапы работы	Ограничение
Адаптивный режим	Анализ механических характеристик сервопривода PROMPOWER Servo	Режим позиционирования	10.7.4 Подавление вибраций (программное)	Все версии программного обеспечения
Режим автонастройки	Подавление вибрации панели		10.7.3 Подавление вибрации (панель)	Для прошивки драйвера требуется версия 3700 или выше
	Анализ механических характеристик PROMPOWER Servo		10.7.4 Подавление вибраций (программное)	Все версии программного обеспечения
Режим автонастройки/адаптивный режим	Подавление вибрации панели		10.7.6 Подавление вибрации (easyFFT)	Для прошивки драйвера требуется версия 3730 или выше

Примечание: Версия прошивки привода отображается через параметр U2-07.

10.7.3 Подавление вибрации (Панель)

Существует два режима подавления вибрации на панели: режим 1 (vib-1) и режим 2 (vib-2).

• Различия между двумя видами подавления вибрации

Режим	Отображение	Изменённые параметры
Режим 1	Vib-1	Будут изменены только параметры, связанные с подавлением вибрации.
Режим 2	Vib-2	Будут изменены параметры подавления вибрации и коэффициент усиления контура скорости.

Порядок действий:

1. Войдите в режим автонастройки F0-10, на панели отобразится vib-1, или войдите в F0-11, на панели отобразится vib-2.



2. Кратко нажмите ENTER, на панели отобразится Son и будет мигать, затем

требуется включить ручную.

Stop

3. После включения сервопривода на панели отобразится tune и будет мигать, начнётся процесс автонастройки.

tune

4. Верхнее устройство начинает отправлять импульсы, затем отобразится «done» и начнётся мигание.

done

5. Краткое нажатие STA/ESC для выхода.

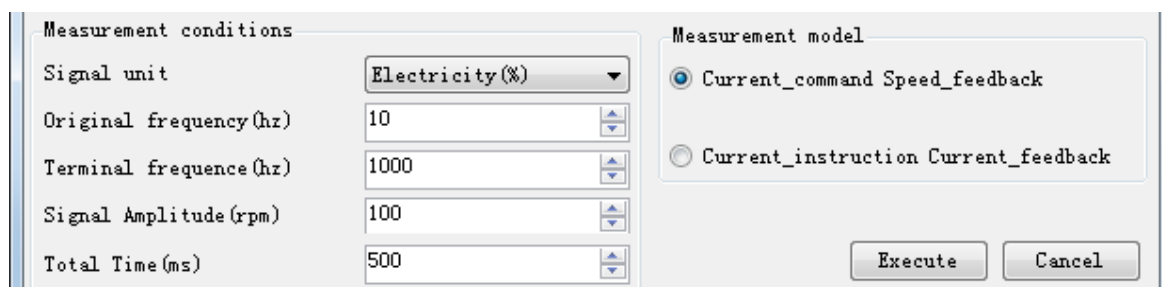
6. Параметры подавления вибрации автоматически записываются во вторую и первую выемки (при наличии только одной точки вибрации предпочтение отдаётся второй выемке). Подробности о связанных параметрах — в разделе 10.7.7 «Фильтр-выемка».

• **Аварийная сигнализация панели в процессе подавления вибрации**

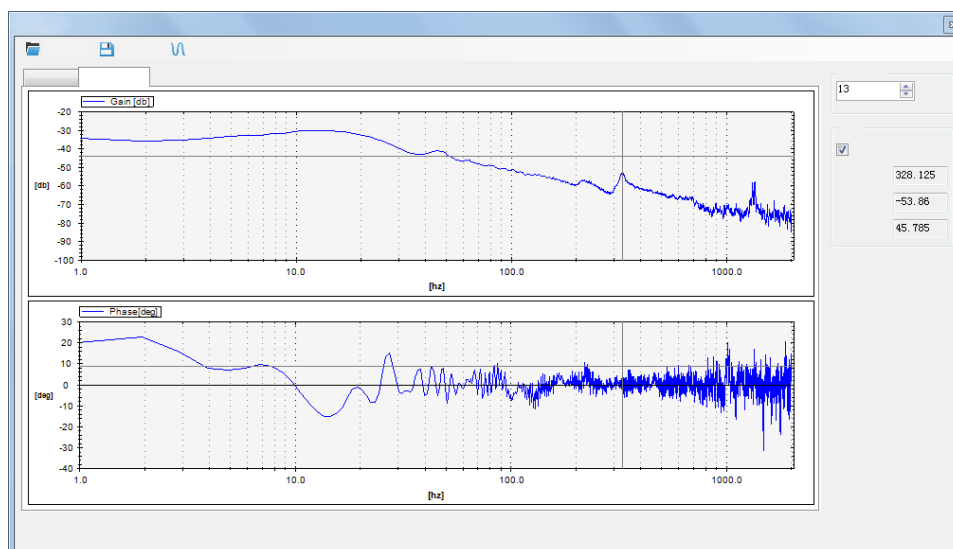
Код ошибки	Описание	Причины
Err-1	Не удалось найти оптимальный коэффициент усиления	Слишком большое соотношение инерции. Слишком низкая жёсткость механизма
Err-2	(1) Превышение/авария во время автонастройки (2) Внешняя команда автонастройки/Режим подавления вибраций: Серво выключает сигнал Enabler в процессе автонастройки	Убедитесь, что нет превышения и аварии перед автонастройкой. Убедитесь, что сигнал Enabler не выключается при автонастройке
Err-3	Режим не позиционного управления	Проведите автонастройку в позиционном режиме
Err-4	Не отключена адаптивная функция	Установите P2-01.0 в 0, затем проведите автонастройку
Err-7	Авария привода в процессе автонастройки	Привод в аварийном состоянии
Err-8	Нестабильность сигнала завершения позиционирования	Короткий интервал команд

10.7.4 Подавление вибрации (ПО для ПК)

1. Откройте ПО PROMPOWER Servo, нажмите «Mechanical properties».
2. Нажмите «Measure».



3. Установите условия измерения, затем нажмите «Execute».
4. Выберите амплитуду и фазу.



5. Установите ширину фильтра (для чёткого отображения резонансных частот), найдите резонансную частоту.
6. Параметры режекторного фильтра необходимо задавать вручную. Подробности см. в разделе 6.7.7 «Режекторный фильтр».

Например, по результатам анализа механических характеристик резонансная частота составляет 328 Гц, и может быть использован третий режекторный фильтр. Параметры следующие:

$P2-69 = n.1000$, $P2-77 = 328$

Примечание: В адаптивном и автоматическом режимах настройки, если используется анализ механических характеристик, режекторный фильтр можно задать вручную. При наличии нескольких резонансных точек третий—пятый режекторные фильтры могут быть настроены последовательно.

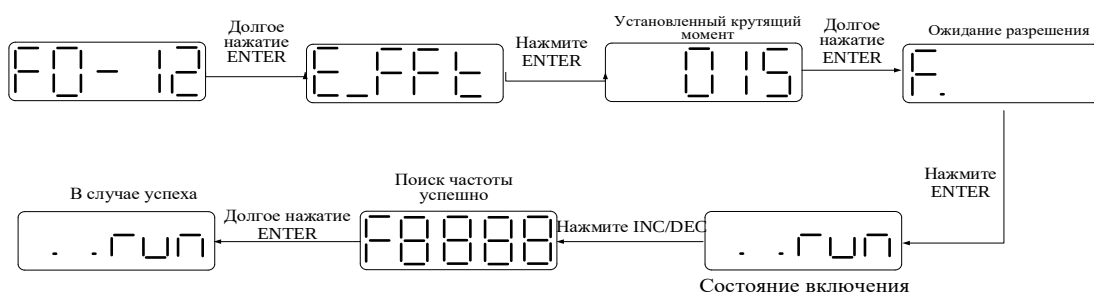
10.7.5 Подавление вибраций (ручная настройка)

Если известна резонансная частота механической системы, вибрацию можно устранить, установив частоту вибрации вручную. Настройте третью — пятую полосы подавления. Соответствующие параметры подробно описаны в разделе 10.7.7 «Полосовой фильтр».

10.7.6 Подавление вибрации (упрощённый FFT)

Эта функция позволяет анализировать механические характеристики через параметр F0-12 на панели управления сервопривода, определять резонансную частоту механической системы и реализовывать подавление вибрации.

Полный процесс работы показан на рисунке ниже:



Этапы работы описаны следующим образом:

1. F0-12, удерживайте [ENTER] для входа в функцию быстрого FFT, на дисплее отобразится «E_FFt».

E_FFt

2. Нажмите [ENTER] для входа в интерфейс настройки момента, где отобразится текущее значение момента (параметр P6-89). Используйте [INC], [DEC] для увеличения или уменьшения команды момента. При увеличении команды момента рекомендуется делать это постепенно во избежание сильной вибрации оборудования.

015

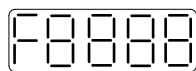
3. После установки команды момента удерживайте [ENTER] для перехода в статус «готово к включению» — на дисплее отобразится «F».

F.

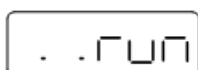
4. Нажмите [ENTER] для включения — на дисплее отобразится «..run».

. .run

5. Нажимайте [INC], [DEC] для движения в прямом или обратном направлении и поиска резонансной частоты. На панели будет отображаться "E_Fft" во время операции. Если резонансная частота найдена, отобразится "Fxxxx", где "xxxx" — резонансная частота. При неудаче отобразится "F----".



6. Независимо от того, отображается "Fxxxx" или "F----", нажатие [INC], [DEC] позволяет повторно найти резонансную частоту. Если резонансная частота найдена, длительное нажатие [ENTER] сохранит её в режекторном фильтре сервопривода.

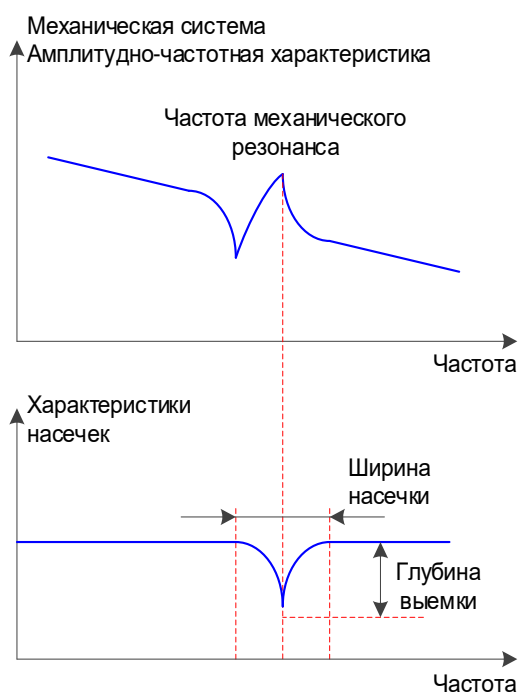


Примечание: на любом из вышеуказанных шагов краткое нажатие STA/ESC позволяет вернуться к предыдущему шагу или выйти.

10.7.7 Режекторный фильтр

Режекторный фильтр может подавлять механический резонанс за счёт уменьшения усиления на определённой частоте. После правильной настройки режекторного фильтра вибрация эффективно подавляется, что позволяет непрерывно увеличивать сервоусиление.

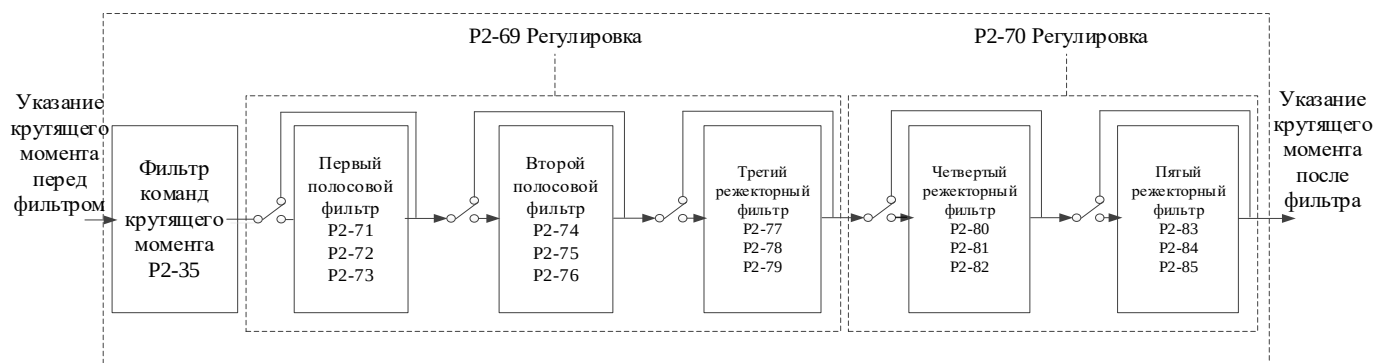
Принципиальная схема режекторного фильтра представлена ниже:



Серводрайвер имеет пять групп режекторных фильтров, каждый с тремя параметрами: частота режекции, глубина подавления и ширина полосы

режекции. Первый и второй фильтры настраиваются автоматически, третий, четвёртый и пятый — вручную.

Фильтр задания момента и режекторный фильтр соединены последовательно в системе. Как показано на рисунке ниже, переключение режекторного фильтра управляется параметрами P2-69 и P2-70.



Параметр		Описание	Заводская настройка	Изменение	Действие
P2-69	п.□□□0	Отключение первого фильтра	п.□□□0	В любое время	Немедленно
	п.□□□1	Первая выемка включена			
	п.□□0□	Вторая выемка выключена	п.□□0□	В любое время	Немедленно
	п.□□1□	Вторая выемка включена			
	п.0□□□	Третья выемка выключена	п.0□□□	В любое время	Немедленно
	п.1□□□	Третья выемка включена			
P2-70	п.□□□0	Четвёртая выемка выключена	п.□□□0	В любое время	Немедленно
	п.□□□1	Четвёртая выемка включена			
	п.□□0□	Пятая выемка выключена	п.□□0□	В любое время	Немедленно
	п.□□1□	Пятая выемка включена			

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-71	Частота первой выемки	5000	Гц	50~5000	В любое время	Немедленно
P2-72	Затухание первой выемки	70	0.1дБ	50~1000	В любое время	Немедленно
P2-73	Ширина полосы первой выемки	0	Гц	0~1000	В любое время	Немедленно

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-74	Частота второй выемки	5000	Гц	50~5000	В любое время	Немедленно
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра	70	0.1 дБ	50~1000	В любое время	Немедленно
P2-76	Полоса пропускания второго режекторного фильтра	0	Гц	0~1000	В любое время	Немедленно
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	5000	Гц	50~5000	В любое время	Немедленно
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	70	0.1 дБ	50~1000	В любое время	Немедленно
P2-79	Полоса пропускания третьего режекторного фильтра	0	Гц	0~1000	В любое время	Немедленно
P2-80	Частота четвёртого режекторного фильтра	5000	Гц	50~5000	В любое время	Немедленно
P2-81	Затухание четвёртого режекторного фильтра	70	0.1 дБ	50~1000	В любое время	Немедленно
P2-82	Полоса пропускания четвёртого режекторного фильтра	0	Гц	0~1000	В любое время	Немедленно
P2-83	Частота пятого режекторного фильтра	5000	Гц	50~5000	В любое время	Немедленно
P2-84	Затухание пятого режекторного фильтра	70	0.1 дБ	50~1000	В любое время	Немедленно



Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Действие
P2-85	Полоса пропускания пятого режекторного фильтра	0	Гц	0~1000	В любое время	Немедленно

Примечание:

1. В адаптивном режиме при обнаружении вибрации второй полосовой фильтр будет автоматически настроен.
2. В режиме автонастройки второй и первый полосовые фильтры будут автоматически настроены при обнаружении вибрации (второй фильтр будет приоритетно активирован при наличии только одной точки вибрации).
3. Независимо от режима (адаптивный или автонастройка), если применяется анализ механических характеристик, это относится к ручной настройке полосовых фильтров — настройте третий—пятый фильтры.

10.8 Регулировка усиления

10.8.1 Контур управления моделью

В режиме автонастройки, помимо коэффициентов усиления контура скорости и контура положения, также присутствует коэффициент усиления контура модели, который оказывает значительное влияние на отклик сервопривода. Когда контур модели не активирован, отзывчивость сервопривода определяется коэффициентом усиления контура положения. При активации контура модели отзывчивость сервопривода определяется коэффициентом усиления контура модели. Контур модели эквивалентен функции упреждающего управления в контуре управления драйвера. За подробным описанием его функций обратитесь к разделу 10.5 руководства по ручной настройке.

При выборе мягкого режима автонастройки функция контура модели автоматически отключается. При выборе режима автонастройки «быстрое позиционирование» или «быстрое позиционирование (контроль перерегулирования)» функция контура модели автоматически включается.

Режим автонастройки:

Параметр		Описание	Значение по умолчанию	Изменение	Применение
P2-02	n.□□□1	Мягкое регулирование	n.□□□3	В любое время	Немедленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (перерегулирование)			

Выбор режима автонастройки:

(1) Мягкий (P2-02.0 = 1):

В этом режиме не включается коэффициент усиления контура модели, работа выполняется плавно. Подходит для случаев с недостаточной механической жёсткостью и низкими требованиями к быстродействию.

(2) Быстрое позиционирование (P2-02.0 = 2):

Данный метод обеспечивает наиболее быстрый отклик на заданные параметры, но не предусматривает специального подавления перерегулирования.

(3) Быстрое позиционирование (контроль перерегулирования) (P2-02.0 = 3):

Таким образом, параметр настройки реагирует быстро, что предотвращает перерегулирование.

Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Настройка подходит для механизмов с низкой жесткостью, таких как синхронный ременный механизм.
Ходовой винт	Подходит для настройки механизмов с высокой жесткостью, таких как шарико-винтовая передача. Выберите этот тип, если нет соответствующей конструкции.
Жёсткое соединение	Настройка подходит для систем с жёсткими телами и других механизмов с высокой жесткостью.

Режим автонастройки	Описание
Мягкое регулирование	Мягкая регулировка усиления. Помимо регулировки усиления, автоматически настраивается и режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную настройку для целей позиционирования. В дополнение к регулировке усиления, коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр также настраиваются автоматически.

Быстрое позиционирование (контроль перерегулирования)	Обратите внимание на настройку отсутствия перерегулирования для целей позиционирования. В дополнение к регулировке усиления, коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр также настраиваются автоматически.
--	--

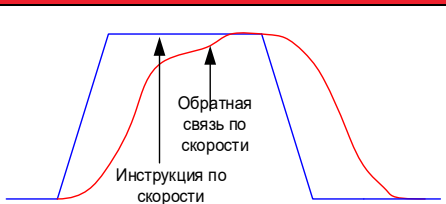
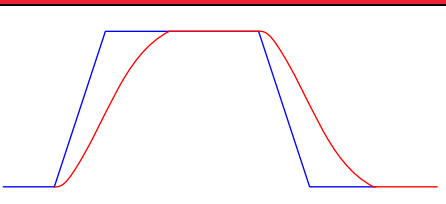
Параметр		Описание	Настройка по умолчанию	Изменить	Действует
P2-02	n.□□□1	Мягкое регулирование	n.□□□3	В любое время	Немедленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (контроль перерегулирования)			

Функция контура модели

Параметр		Описание	Настройка по умолчанию	Изменить	Действует
P2-47	n.□□□0	Отключение контура модели	n.□□□1	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Включение цикла модели			

В качестве примера рассмотрим режим автонастройки сервопривода серии PSD5 с использованием сервопривода 750 Вт и инерции нагрузки в 5 раз:

- Функция контура модели отключена (мягкий режим)**

Низкая жёсткость и низкое быстроедействие	Высокая жёсткость и среднее быстроедействие
	
Коэффициент инерции нагрузки P0-07: 500%	
Коэффициент усиления контура скорости P1-00: 200	Коэффициент усиления контура скорости P1-00: 800
Интеграл контура скорости P1-01: 3300	Интеграл контура скорости P1-01: 825
Коэффициент усиления контура положения P1-02: 200	Коэффициент усиления контура положения P1-02: 700
Явление: Дрожание при работе, медленное реагирование	Явление: Плавная работа и быстрое реагирование

- **Функция контура модели включена (быстрое позиционирование или быстрое позиционирование (контроль перерегулирования))**

Низкая жёсткость и низкое быстродействие	Высокая жёсткость и низкое быстродействие	Высокая жёсткость и высокое быстродействие
Коэффициент инерции нагрузки P0-07: 500%		
Коэффициент усиления контура скорости P1-00: 200	Коэффициент усиления контура скорости P1-00: 800	Коэффициент усиления контура скорости P1-00: 800
Интеграл контура скорости P1-01: 3300	Интеграл контура скорости P1-01: 825	Интеграл контура скорости P1-01: 825
Коэффициент контура положения P1-02: 200	Коэффициент контура положения P1-02: 700	Коэффициент контура положения P1-02: 700
Коэффициент контура модели P2-49: 300	Коэффициент контура модели P2-49: 300	Коэффициент контура модели P2-49: 4000
Явление: Дрожание при работе, медленный отклик	Явление: Плавная работа и медленный отклик	Явление: Плавная работа и быстрый отклик

Примечание: Приведённые кривые демонстрируют лишь эффект параметров, а не реальные кривые работы.

10.8.2 Наблюдение за возмущением момента

Наблюдатель возмущений снижает влияние внешних возмущений на сервосистему и повышает устойчивость, обнаруживая и оценивая внешний возмущающий момент системы, а также компенсируя командный момент.

Если в режиме автонастройки выбран мягкий режим, наблюдатель возмущений будет автоматически закрыт, а коэффициент наблюдателя возмущений не изменится. Если выбрана быстрая позиционировка или быстрая позиционировка (с перерегулированием), наблюдатель возмущений будет автоматически открыт, а его коэффициент будет изменён на 85. Соответствующие параметры данной функции не требуют ручной настройки пользователем.

Параметр		Значение	Заводская настройка	Изменить	Действует
P2-00	n.□□□0	Отключение наблюдателя возмущений	n.□□□0	Сервопривод bb	Немедленно
	n.□□□1	Включение наблюдателя возмущений			

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменить	Действует
P2-41	Коэффициент наблюдателя возмущений	85	%	0~100	В любое время	Немедленно

10.8.3 Параметры регулировки коэффициентов

Параметр	Значение	Заводская настройка	Единица измерения	Диапазон	Изменить	Действует
P1-00	Коэффициент усиления первого контура скорости	20P1: 400 Остальные: 200	0.1 Гц	10~20000	Сервопривод bb	Немедленно
P1-01	Постоянная времени интегрирования первого контура скорости	20P1: 1650 Остальные: 3300	0.01 мс	15~51200	Сервопривод bb	Немедленно
P1-02	Коэффициент усиления первого контура положения	20P1: 400 Остальные: 200	0.1/с	10~20000	Сервопривод bb	Немедленно
P1-05	Коэффициент усиления второго контура скорости	20P1: 400 Остальные: 200	0.1 Гц	10~20000	Сервопривод bb	Немедленно
P1-06	Постоянная времени интегрирования второго контура скорости	20P1: 1650 Остальные: 3300	0.01 мс	15~51200	Сервопривод bb	Немедленно
P1-07	Коэффициент усиления второго контура положения	20P1: 400 Остальные: 200	0.1/с	10~20000	Сервопривод bb	Немедленно

10.8.4 Переключение коэффициентов

Примечание: Функция переключения коэффициентов поддерживается в версии прошивки 3770 и выше.

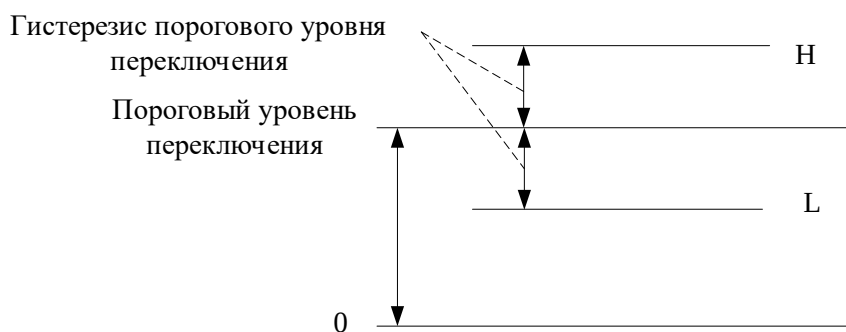
Параметр		Значение	Заводская настройка	Изменение	Действие
P1-14	n.□□□0	0 — переключение усиления по терминалу SI действительно (параметр условия переключения усиления недействителен) 1 — выполнение переключения усиления согласно условиям переключения усиления. 2 — зарезервировано.	0	Сервопривод bb	Немедленно
	n.□□□1	n.□□X□: Выбор условия переключения			

		коэффициента усиления 0: Первое усиление фиксировано. 1: Переключение внешними клеммами SI. 2: Большая команда момента. 3: Большая команда скорости. 4: Команда скорости сильно изменяется. 5: Зафиксировано на первом усилении. 6: Большое отклонение по положению. 7: Команда положения. 8: Позиционирование завершено. 9: Высокая фактическая скорость. A: Команда положения + фактическая скорость.			
P1-15	Время ожидания переключения усиления	5	Сервопривод bb	Немедлен но	
P1-16	Порог уровня переключения усиления	50	Сервопривод bb	Немедлен но	
P1-17	Гистерезис порога переключения коэффициента усиления	30	Сервопривод bb	Немедлен но	
P1-18	Время переключения коэффициента усиления контура положения	2	Сервопривод bb	Немедлен но	

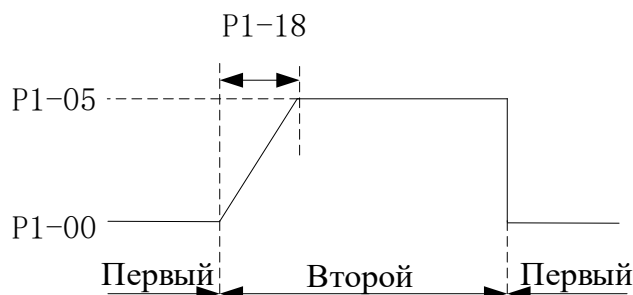
Примечание:

(1) Время ожидания переключения коэффициентов действительно только при переключении со второго коэффициента обратно на первый.

(2) Определение гистерезиса порога переключения усиления:



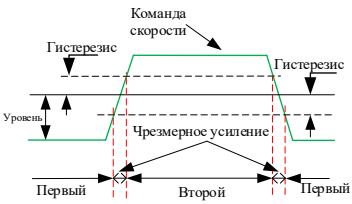
(3) Определение времени переключения усиления положения:

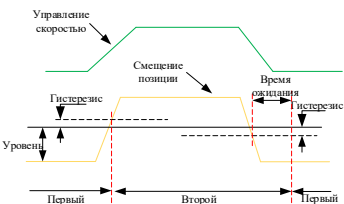
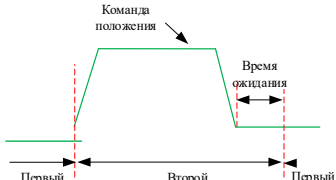


(4) Условия переключения усиления:

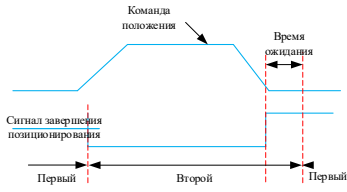
Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
P1-14.1	Условие	Диаграмма	Примечания	P1-15	P1-16	P1-17
0	Первый коэффициент усиления фиксирован	—	—	Недействительно	Недействительно	Недействительно
1	Переключение по сигналу		Переключение коэффициента усиления через сигнал G-SEL: G-SEL неактивен — первая группа коэффициентов усиления, G-SEL активен — вторая группа коэффициентов усиления	Действительно	Недействительно	Недействительно
2	Команда момента		Когда абсолютное значение команды момента превышает (уровень + гистерезис) [%] при последнем первом коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент. При последнем втором коэффициенте, если абсолютное значение команды момента меньше (уровень - гистерезис) [%], дождитесь, пока P1-15 останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту.	Действует	Действует (%)	Действует (%)
3	Команда скорости		Когда абсолютное значение команды скорости превышает (уровень + гистерезис) [об/мин] при последнем первом	Действует	Действует	Действует

Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
			коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент. При последнем втором коэффициенте, если абсолютное значение команды скорости меньше (уровень - гистерезис) [об/мин], дождитесь, пока Р1-15 останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту.			
4	Скорость изменения команды скорости		При последнем первом коэффициенте усиления, когда абсолютное значение скорости изменения командной скорости превышает (уровень + гистерезис) [10 об/мин/с], переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления, когда абсолютное значение скорости изменения командной скорости меньше (уровень - гистерезис) [10 об/мин/с], ожидать, пока Р1-15 остаётся в этом состоянии, и вернуться к первому коэффициенту усиления.	Действительно	Действительно (10 об/мин/с)	Действительно (10 об/мин/с)

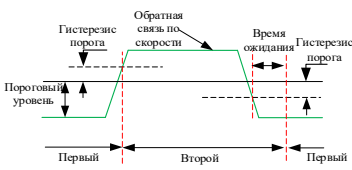
Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
5	Порог высоких и низких скоростей командной скорости [временно не поддерживается]		При последнем первом коэффициенте усиления, когда абсолютное значение команды скорости превышает (уровень — гистерезис) [об/мин], переключитесь на второй коэффициент, и усиление изменяется постепенно. Когда абсолютное значение команды скорости достигает (уровень + гистерезис) [об/мин], усиление полностью изменяется на второй коэффициент. При последнем втором коэффициенте усиления, когда абсолютное значение команды скорости ниже (уровень + гистерезис) [об/мин], начинается возврат к первому коэффициенту, и усиление изменяется постепенно. Когда абсолютное значение команды скорости достигает (уровень — гистерезис) [об/мин], усиление полностью возвращается к первому коэффициенту.	Недействительн о	Действи тельно (об/мин)	Действи тельно (об/мин)

Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
6	Смещение положения		Действительно только в позиционном режиме (в других режимах фиксируется как первый коэффициент усиления). При превышении абсолютного значения отклонения позиции (уровень + гистерезис) [ед. энкодера] при последнем первом коэффициенте усиления переключиться на второй коэффициент. При абсолютном значении отклонения позиции менее (уровень - гистерезис) [ед. энкодера] при последнем втором коэффициенте усиления ожидать в течение P1-15, затем вернуться к первому коэффициенту.	Действительно	Действительно (ед. энкодера)	Действительно (ед. энкодера)
7	Команда позиции		Действительно только в позиционном режиме (в других режимах фиксируется как первый коэффициент усиления). При последнем первом коэффициенте усиления, если позиционная команда не равна 0, переключиться на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления, если	Действительно	Недействительно	Недействительно



Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
			позиционная команда находится в состоянии 0, которое сохраняется в течение времени ожидания P1-15, вернуться к первому коэффициенту усиления.			
8	Завершение позиционирования		Действительно только в позиционном режиме (в других режимах фиксируется как первый коэффициент усиления). При последнем первом коэффициенте усиления, если позиционирование не завершено, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления, если состояние завершения позиционирования сохраняется в течение времени ожидания P1-15, возвращается первый коэффициент усиления. Примечание: необходимо установить режим обнаружения завершения позиционирования в соответствии с P5-01.	Действительно	Недействительно	Недействительно



Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
9	Фактическая скорость		Действительно только в позиционном режиме (другие режимы фиксируются как первый коэффициент усиления):	Действительно	Действительно	Действительно
A	Позиционная команда+		Действительно только в позиционном режиме (другие режимы фиксируются как первый коэффициент усиления): При последнем первом коэффициенте усиления, если позиционная команда не равна 0, переключиться на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления состояние, при котором позиционная команда равна 0 в течение времени ожидания P1-15, сохраняет второй коэффициент усиления. Когда позиционная команда равна 0 и время ожидания P1-15 достигнуто, если абсолютное значение фактической скорости меньше (уровня) [об/мин], постоянная времени интеграла скорости фиксируется на второй постоянной времени интеграла	Действительно	Действительно (об/мин)	Действительно (об/мин)



Условие переключения коэффициента усиления				Параметр		
			скоростного контура (P1-07), а остальные возвращаются к первому коэффициенту усиления. Если абсолютное значение фактической скорости меньше (уровень-гистерезис) [об/мин], интеграл скорости также возвращается к постоянной времени интеграла первого скоростного контура (P1-02).			

10.9 Решения, связанные с регулировкой усиления

10.9.1 Дрожание нагрузки

Следующие причины вызывают дрожание нагрузки:

1. Команда недостаточно плавная при слишком большой инерции нагрузки.

Решения:

- (1) Используйте фильтр сглаживания позиционной команды P1-25.
- (2) Оптимизируйте команды верхнего устройства для уменьшения ускорения команд.
- (3) Замените двигатель на модель с большей инерцией.

2. Усиление сервопривода слишком мало, что приводит к недостаточной жесткости

Решения:

- (1) Увеличьте параметры усиления и жесткости для повышения устойчивости к возмущениям.

3. Недостаточная жёсткость механизма и колебания оборудования

Решения:

- (1) Уменьшение параметров усиления.
- (2) Оптимизация команд верхнего устройства и снижение ускорения команд.

10.9.2 Вибрация

Следующие причины вызывают вибрацию машины:

(1) Вибрация из-за неподходящего усиления сервопривода

Решения:

Уменьшить усиление

(2) Точка механического резонанса

Решения:

Ручная настройка параметров режекторного фильтра или анализ механических характеристик

10.9.3 Шум

В адаптивном режиме:

(1) Неподходящее усиление сервопривода

Решения:

Уменьшить полосу пропускания адаптивного управления (P2-19).

В режиме автонастройки:

(1) Неподходящее усиление сервопривода

Решения:

В режиме быстрой настройки снизить уровень жёсткости.

Режим автоматической настройки: уменьшение коэффициента усиления контура модели P2-49

(1) Шум, вызванный механическим резонансом

Меры устранения: См. раздел 10.9.2 «Вибрация».

11 Аварии

11.1 Аварии связи, связанные с PROFINET

Код аварии	Причины		Решения
Е-801	Останов ПЛК	ПЛК в состоянии STOP	Переведите ПЛК в состояние RUN
Е-804	Сетевой кабель отключён	1: Обрыв в сетевом кабеле. 2: Сетевой кабель не подключён	1. Проверьте, есть ли проблема с самим кабелем. 2. Проверьте, есть ли проблема с подключением кабеля связи EtherCAT.
Е-807	Авария потери синхронизации в изохронном режиме синхронизации	Аномальный сигнал или разрыв соединения во время изохронной связи	1. Проверьте, используется ли экранированная витая пара с функцией экранирования. 2. Проверьте, хорошо ли заземлён привод. 3. Убедитесь, что линия связи подключена.

11.2 Аварийные сигналы привода

Формат кода аварии PSD5: E-XX□, где «XX» — основной тип, «□» — подтип.

Тип	Код	Описание	Причины	Решения
EEEE	1	EEEE1	1) Сильные колебания напряжения источника питания; низкое напряжение приводит к сбою обновления панели. 2) Повреждена программа панели. 3) Зацикливание процесса обмена данными (бесконечный цикл).	Обеспечьте стабильное электропитание для поддержания стабильного напряжения. Выключите и снова включите питание. Если ошибку устранить не удалось, обратитесь к представителю дилера или производителю. Отсоедините коммуникационный разъем, а затем запустите систему для проверки.
	2	EEEE2		
	3	EEEE3		
	4	EEEE4		
01	0	Е-010	Несоответствие версии прошивки	Обратитесь к представителю или производителю

Тип		Код	Описание	Причины	Решения
	3	E-013	Ошибка загрузки ПЛИС (FPGA)	1) Повреждена программа 2) Повреждено устройство	Обратитесь к представителю или производителю
	4	E-014	Ошибка доступа к ПЛИС (FPGA)	1) Повреждена программа 2) Повреждено устройство 3) Сильные внешние помехи	Обратитесь к представителю или производителю
	5	E-015	Ошибка выполнения программы	Повреждена программа	Обратитесь к представителю или производителю
	7	E-017	Тайм-аут работы процессора	Повреждена программа	Обратитесь к представителю или производителю
	9	E-019	Ошибка системного пароля	Повреждена программа	Обратитесь к представителю или производителю
02	0	E-020	Ошибка загрузки параметров	Сбой самодиагностики параметров	Повторная подача питания (перезапуск) позволяет восстановить параметры по умолчанию; если аварийный сигнал повторяется, обратитесь к представителю дилера или производителю
	1	E-021	Выход параметра за допустимые пределы	Заданные значения не входят в предписанный диапазон	Проверьте параметры и задайте их заново
	2	E-022	Конфликт параметров	Конфликт настроек функций TREF или VREF	Проверьте, соответствуют ли настройки параметров установленным требованиям. В режиме P0-01=4 установка параметра P3-00 в значение 1 приведет к срабатыванию аварийного сигнала.
	3	E-023	Ошибка настройки канала дискретизации (выборки)	Ошибка настройки пользовательского канала триггера вывода или канала мониторинга данных	Проверьте правильность заданных параметров
	4	E-024	Утеря параметров	Низкое напряжение электросети	Если используется однофазный источник питания 220 В,



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
					подключите фазы к клеммам L1, L3. Немедленное включение питания после отключения электричества вызовет аварийный сигнал E-024. Сбросьте параметры.
	5	E-025	Ошибка стирания FLASH-памяти	Ошибка сохранения параметров при отключении питания	Обратитесь к представителю или производителю
	6	E-026	Ошибка инициализации FLASH-памяти	Нестабильность электропитания микросхемы FLASH-памяти	Обратитесь к представителю или производителю
	8	E-028	Ошибка записи в EEPROM	Нестабильность напряжения или неисправность микросхемы	Обратитесь к представителю или производителю
03	0	E-030	Напряжение шины U0-05 превышает заданное пороговое значение: Для источника питания 220 В ($U0-05 \geq 402$ В) Для источника питания 380 В ($U0-05 \geq 780$ В)	Высокое напряжение электросети	Проверьте колебания напряжения в сети. Нормальный диапазон напряжения для привода 220 В составляет 200–240 В, для привода 380 В — 360–420 В. Если колебания велики, рекомендуется использовать подходящий источник питания и стабилизатор напряжения
				Слишком большой момент инерции нагрузки (недостаточная способность рекуперации)	Подключите внешний тормозной резистор (Для 220 В: начало разряда при $U0-05 = 392$, конец разряда при $U0-05 = 377$. Для 380 В: начало разряда при $U0-05 = 750$, конец разряда при $U0-05 = 720$). Увеличьте время разгона и торможения. Уменьшите инерцию нагрузки. Снизьте частоту пусков и остановов. Замените привод и двигатель на более мощные.
				Повреждение тормозного резистора или слишком большое значение его сопротивления	Проверьте тормозной резистор и при необходимости замените внешний резистор на элемент с подходящим номиналом
				Слишком короткое время разгона и	Увеличьте время разгона и торможения



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
04	0	E-040	Напряжение шины U0-05 ниже фактического заданного порогового значения. Источник питания 220 В (U0-05 ≤ 150 В) Источник питания 380 В (U0-05 ≤ 300 В)	торможения	
				Аппаратная неисправность внутренней цепи измерения (выборки) привода	Измерьте мультиметром в режиме переменного тока (AC) входное напряжение сервопривода на клеммах LN (или R/S/T), которое должно составлять 220 В ± 10% от нормы. Если напряжение питания превышает 220 В + 10% (или 380 В + 10%), проверьте источник питания. Если напряжение в норме, переведите сервопривод в состояние ВВ (ожидание/блокировка) и проверьте параметр U0-05. Если значение, измеренное мультиметром * 1,414 < U0-05 (погрешность в пределах 10 В), то сервопривод неисправен
				Низкое напряжение электросети при нормальном включении питания	Проверьте колебания напряжения в электросети. Нормальный диапазон напряжения для привода 220 В составляет 200–240 В. Если колебания напряжения велики, рекомендуется использовать стабилизатор напряжения. Замените трансформаторы на более мощные.
	1	E-041	Отключение питания	Кратковременный сбой электропитания	Повторно подайте питание после стабилизации напряжения
				Аппаратная неисправность внутренней цепи измерения (выборки) привода	Измерьте мультиметром в режиме переменного тока (AC) входное напряжение сервопривода на клеммах LN (или R/S/T), которое должно составлять 220 В ± 10% от нормы. Если напряжение < 220 В + 10% (или 380 В + 10%), проверьте напряжение питания. Если напряжение питания в норме, переведите сервопривод в состояние ВВ (ожидание), контролируйте параметр U0-05: если измеренное мультиметром напряжение * 1,414 > U0-05 (погрешность в пределах 10 В), значит сервопривод неисправен



Тип	Код	Описание	Причины	Решения
		привода		
	3	E-043	Ошибка зарядки шины напряжения	Низкое напряжение электросети при нормальном включении питания (рекомендуется проверить параметры сети)
			Аппаратное повреждение	При включении привода обратите внимание, слышен ли звук срабатывания реле
	4	E-044	Обрыв фазы трехфазного входного напряжения	В трехфазном источнике питания отсутствует фаза Проверьте электропитание
06	0	E-060	Слишком высокая температура модуля (Аварийный сигнал при температуре модуля $U-06 \geq 90^{\circ}\text{C}$, предупреждение при $U-06 \geq 70^{\circ}\text{C}$)	Длительная работа под высокой нагрузкой Пересмотрите мощность двигателя, контролируйте крутящий момент $U0-02$ во время работы. Если его значение долгое время превышает 100, выберите двигатель большей мощности или снизьте нагрузку.
			Слишком высокая температура окружающей среды	Улучшите вентиляцию для снижения температуры окружающей среды. Проверьте, вращается ли вентилятор при включенном сервоприводе. Вентилятор включается, когда температура модуля $U-06$ достигает $\geq 45^{\circ}\text{C}$.
			Повреждение вентилятора	Замените вентилятор
	1	E-061	Перегрев двигателя	Аварийный сигнал срабатывает, когда температура двигателя превышает 95°C Проверьте работу вентилятора двигателя на наличие неисправностей. Обратитесь к производителю за технической поддержкой.
	3	E-063	Аварийный сигнал обрыва термодпары	1) Обрыв (отключение) термодпары у двигателей мощностью свыше 11 кВт. 2) Ложное срабатывание детектора обрыва и аварийного сигнала у Проверьте подключение внешней термодпары. Для блокировки (экранирования) аварийного сигнала обрыва термодпары установите параметр: $P0-69.1 = 1$



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
				двигателей мощностью менее 11 кВт.	
08	0	E-080	Превышение скорости (фактическая скорость $\geq$ P3-21/P3-22). Максимальная скорость прямого хода задается параметром P3-21, а максимальная скорость обратного хода — P3-22	Несоответствие кода двигателя	Проверьте, совпадает ли код двигателя (число после MOTOR CODE) на приводе U3-00 и на шильдике двигателя. Если нет, измените его для соответствия и снова включите питание.
				Ошибка подключения фаз UVW	Проверьте подключение фаз UVW двигателя и подключите в правильной последовательности фаз.
				Слишком высокая скорость двигателя	(1) Было снижено предельное значение максимальной скорости P3-21/P3-22.
				Неисправность энкодера	(1) Проверьте кабель энкодера или замените его на новый. (2) Установите сервопривод в состояние bb и драйвер в U-10. Медленно вращайте вал двигателя вручную, чтобы проверить, изменяется ли значение U-10 нормально — увеличивается в одном направлении и уменьшается в другом (циклическое отображение 0-9999).
				Настройки параметров	При превышении фактической скорости значения P3-21/P3-22 возникает аварийный сигнал.
10	0	E-100	Слишком большое отклонение положения	В режиме позиционного управления разница между заданным положением и фактическим положением превышает предельное значение.	(1) Проверьте, заблокирован ли двигатель. (2) Уменьшите заданную скорость позиционирования. (3) Увеличьте предельное значение отклонения импульсов P0-23.
10	1	E-101	Мутация команды позиционирования	Разница позиций каждые 6K циклов превышает значение аварийного сигнала разницы команд, установленное в P0-70	① Проверьте и измените программу ② Установите подходящие значения P0-70
			Обнаружено	Не соответствует коду	Проверьте, совпадает ли код



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
11	0	E-110	внешнее короткое замыкание UVW при самопроверке	двигателя	двигателя (число после MOTOR CODE) на приводе U3-00 и на шильдике двигателя. Если нет, измените его для соответствия и снова включите питание.
				Ошибка подключения UVW	Проверьте подключение фаз UVW двигателя и соедините их в правильной последовательности (коричневый — U, чёрный — V, синий — W)
				Короткое замыкание выходных фаз UVW драйвера или неисправность двигателя	(1) Измерьте сопротивление фаз UVW двигателя на сбалансированность. При дисбалансе сопротивлений замените двигатель.
				Заблокирована нагрузочная часть	Рекомендуется проверить работу двигателя на холостом ходу для устранения проблемы с нагрузкой.
				Мгновенная тревога при высокоскоростном пуске-останове	Увеличьте время разгона и торможения.
				Проблема с энкодером	(1) Проверьте кабель энкодера или замените его на новый. (2) Установите сервопривод в состояние ВВ и драйвер в режим U-10. Медленно поворачивайте вал двигателя вручную, чтобы проверить, изменяется ли значение U-10 нормально — увеличивается в одном направлении и уменьшается в другом (циклический индикатор 0-9999).
15	0	E-150	Отключение кабеля питания	Обрыв любой фазы UVW драйвера, кабеля или двигателя	Отключите питание драйвера и проверьте соединение кабеля питания. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки состояния. После устранения ошибок драйвер следует снова включить.
16	1	E-161	Перегрев силовой части привода	Несоответствие кода двигателя	Проверьте, совпадает ли параметр U3-00 драйвера с кодом двигателя на шильдике (номер после MOTOR CODE). Если нет, измените на соответствующий и снова включите питание.
				Перегрузка:	Увеличьте мощность приводов и



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
				фактический рабочий момент превышает номинальный, и работа продолжается длительное время. (Мониторьте U0-02 для проверки фактического рабочего момента. Если двигатель работает нормально, он не будет заклинивать или дрожать. Если U0-02 превышает 100, это считается неправильным выбором двигателя.)	двигателей. Увеличьте время разгона и торможения и уменьшите нагрузку. Мониторьте U-00 на предмет превышения скорости.
				Механизмы подвергаются ударным нагрузкам, внезапному увеличению веса или деформации.	Устраните механические деформации. Уменьшите нагрузку.
				Действие двигателя при незадействованном тормозе двигателя	Измерьте напряжение на тормозной клемме и примите решение о размыкании тормоза. Рекомендуется использовать сигнал ВК сервопривода для управления блокировкой тормоза. Если управление не сервоуправляемое, необходимо уделить внимание синхронизации размыкания тормоза и действия двигателя.
				Неправильное подключение кабеля энкодера, силового кабеля, обрыв провода или ослабленный контакт разъёма	Проверьте подключение фаз UVW силового кабеля на наличие ошибки чередования фаз. Используйте мультиметр для проверки целостности всех проводов кабеля энкодера. Проверьте, не ослаблен ли разъём, нет ли усадки контактов, холодной пайки или повреждений из-за вибрации оборудования.
				При множественных механических подключениях неправильное соединение кабеля	Проверьте правильность подключения сервопроводки: кабель двигателя и энкодера должны быть подключены к соответствующему валу.



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
16				двигателя с другими валами приводит к ошибочной коммутации.	
				Неверная настройка усиления приводит к вибрации двигателя, колебаниям вперед-назад и аномальному шуму.	Перенастройте параметры усиления
				Аппаратный сбой привода или двигателя	Проведите перекрёстные испытания на месте или тест холостого хода двигателя. Пробный запуск F1-01, ручной режим F1-00 — вращение неравномерное. Замените привод или двигатель.
	5	E-165	Авария защиты от блокировки	(1) Воздействие на механизм, внезапное увеличение нагрузки и перекос.	(1) Устраните факторы механических искажений. Уменьшите нагрузку.
20	0	E-200	Перегрузка регенеративного сопротивления	Высокое колебание напряжения в сети	Стабилизируйте входное напряжение
				Выбрано слишком малое сопротивление регенерации	Замена на регенеративные резисторы большей мощности (см. раздел 1.4.1)
				Время разгона и торможения слишком мало	Увеличение времени разгона и торможения
				Повреждение оборудования	Переменный ток мультиметра измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое в норме составляет $220\text{ В} \pm 10\%$. Если напряжение питания превышает $220\text{ В} + 10\%$ ($380\text{ В} + 10\%$), проверьте напряжение питания. Если напряжение питания в норме, то в состоянии сервопривода ВВ контролируйте U0-05: напряжение, измеренное мультиметром * $1,414 < U0-05$ (с отклонением в пределах 10 В), значит, сервопривод неисправен и требует отправки в ремонт.
22	0	E-220	Ошибка связи абсолютного сервоэнкодера	Ошибка соответствия двигателя	Проверьте правильность соответствия двигателя
				Не подключён кабель энкодера или плохой	Проверьте, быстро ли увеличивается значение U0-54.



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
				контакт	Если да, цепь энкодера разомкнута. Отключите питание драйвера, проверьте соединение кабеля энкодера. При наличии ослабления кабеля рекомендуется использовать мультиметр для проверки состояния проводимости. После устранения неисправностей снова включите питание. Горячее подключение строго запрещено, для цепных кабельных каналов требуются специальные кабели.
				Обнаружены ошибки данных энкодера, количество ошибок превышает число повторных попыток при ошибках в регистрах энкодера P0-56	Проверьте, увеличиваются ли значения U0-79 и U0-54. Если да, то на энкодер воздействуют помехи. Провод энкодера и силовой кабель не должны прокладываться в одном канале. Установите фильтр на входе питания сервопривода. Наденьте ферритовый кольцевой фильтр на провод энкодера. Отключите сварочное оборудование и другие устройства, создающие сильные помехи.
	1	E-221	Слишком много ошибок CRC в передаче данных энкодера	Получены некорректные данные энкодера, количество ошибок превышает значение в регистре числа повторов при ошибке энкодера P0-56	На энкодер воздействуют помехи, устраните источник помех.
22	2	E-222	Авария низкого напряжения батареи абсолютного энкодера сервопривода (можно отключить данную аварию)	Напряжение батареи в блоке батарей кабеля энкодера ниже 2,75 В	Производите замену батареи при включённом питании сервопривода во избежание ошибки позиционирования энкодера. Характеристики батареи: элемент №5, 3,6 В (модели CP-B-BATT, CPT-B-BATT)
				Авария при включении питания нового оборудования	(1) При отключении питания абсолютного двигателя сохранение позиции зависит от батареи на кабеле энкодера. При отключении кабеля энкодера и двигателя подача питания невозможна, что приведёт к потере текущей позиции двигателя и вызовет аварию 222. Установите



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
					F0-00=1 для сброса аварии, после чего двигатель можно использовать в штатном режиме. (2) Аварию можно отключить с помощью параметра F0-79. При установке P0-79=1 двигатель будет работать как одноконтурный абсолютный, и текущая позиция не будет сохраняться при отключении питания.
	3	E-223	Авария доступа к данным абсолютного энкодера сервопривода	Кабель энкодера с батарейным отсеком не используется для многооборотного абсолютного двигателя	① Используйте кабель энкодера с батарейным отсеком. ② Отключите и снова включите питание (панель драйвера должна быть полностью обесточена). Если авария не устраняется, обратитесь к агенту или производителю
				Обычно это проблема самого энкодера или нестабильного питания энкодера	
				Ненормальное включение питания главной управляющей микросхемы многооборотного абсолютного сервоэнкодера	
				Диапазон АЦП выходит за допустимые пределы, неисправны резисторы или конденсаторы, либо нарушена согласованность сигналов магнитного датчика	
	7	E-227	Ошибка данных многооборотного сигнала энкодера при включении питания	Как правило, это проблема самого энкодера или нестабильного питания энкодера.	В случае отсутствия батареи отключение кабеля энкодера может вызвать эту аварию.
	8	E-228	Переполнение значения абсолютного энкодера сервопривода	Двигатель непрерывно вращается в одном направлении, значение данных энкодера слишком	① Установите F1-06 = 1, чтобы очистить многооборотные данные абсолютного энкодера.



Тип	Код	Описание	Причины	Решения
			велико, переполнение	
24	0	E-240 Ошибка синхронизации при получении данных позиции энкодера	① Количество последовательных ошибок в последовательности обновления данных энкодера превышает значение в P0-68	① Перезапустите драйвер ② Проверьте прокладку кабелей передачи, чтобы силовые и слаботочные цепи были разведены отдельно. ③ Силовое оборудование запитывается отдельно. ④ Заземление выполнено правильно.
	1	E-241 Нарушение данных энкодера	Получены некорректные данные энкодера, количество ошибок превысило значение в регистрах числа повторов ошибок энкодера P0-68.2~P0-68.3	① Проверьте прокладку кабелей передачи, чтобы силовые и слаботочные цепи были разведены отдельно. ② Силовое оборудование запитывается отдельно. ③ Заземление выполнено правильно.
26	0	E-260 Авария выхода за диапазон	Обнаружен сигнал выхода за пределы, и режим обработки перехода был настроен на аварийный сигнал	Если вы не хотите немедленно подавать сигнал тревоги при возникновении перебега, можно изменить режим обработки сигнала перебега.
	1	E-261 Ошибка подключения сигнала перебега	(1) При вращении двигателя в прямом направлении получен сигнал обратного перебега. (2) При вращении двигателя в обратном направлении получен сигнал прямого перебега.	Проверьте подключение сигнала перебега и назначение клемм перебега.
	2	E-262 Таймаут остановки управления	(1) Чрезмерная инерция. (2) Слишком короткое время таймаута остановки. (3) Слишком малый установленный тормозной момент.	(1) Уменьшите инерцию или используйте двигатель с тормозом. (2) Увеличьте время таймаута остановки P0-30. (3) Увеличьте тормозной момент P3-32.
26	4	E-264 Чрезмерная вибрация	(1) Колебания, вызванные внешними воздействиями. (2) Инерция нагрузки велика, а настройка коэффициента инерции нагрузки	(1) Проверьте источник внешнего воздействия на наличие проблем в механическом монтаже. (2) Увеличьте коэффициент усиления сервопривода для повышения устойчивости к помехам.



Тип		Код	Описание	Причины	Решения
				неверна или усиление слишком мало, что приводит к колебаниям при позиционировании.	(3) Анализ кривой скорости. Когда первые три пика сходятся после завершения импульсной команды ($0.8 \cdot \text{первый пик} > \text{второй пик} $ и $0.8 \cdot \text{второй пик} > \text{третий пик} $), драйвер не должен выдавать аварию — можно скорректировать соответствующий порог. Если первые три пика скорости после завершения импульсной команды трижды подряд превышают 300 об/мин, драйвер выдаст аварию. (4) Обратитесь к производителю за технической поддержкой.
	5	E-265	Чрезмерная вибрация двигателя	Механическая вибрация	Проверьте установку двигателя
28	0	E-280	Ошибка чтения параметров двигателя	Не удалось выполнить запрос на чтение EEPROM	При условии соответствия привода и двигателя и возможности их совместного использования, считайте позицию маскировки аварии параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33.
	1	E-281	Ошибка записи данных в EEPROM энкодера	Не удалось выполнить запрос на запись в EEPROM	При условии соответствия привода и двигателя и возможности их совместного использования, считайте позицию маскировки аварии параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33.
31	0	E-310	Несоответствие мощности привода и двигателя	Например, привод 750 Вт с двигателем 200 Вт	Подберите соответствующий двигатель и драйвер, и используйте его после правильной установки кода двигателя P0-33.
	1	E-311	При автоматическом считывании кода двигателя параметр двигателя равен 0, а драйвер P0-33 = 0.	Код двигателя не установлен.	При условии, что драйвер и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте позицию маскировки аварийных сигналов параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33.
	2	E-312	Параметр двигателя	Ошибка проверки CRC параметра.	При условии, что драйвер и двигатель совместимы и могут



Тип	Код	Описание	Причины	Решения
		повреждён при считывании.		использоваться вместе, считайте позицию маскировки аварийных сигналов параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33.
3	E-313	Несоответствие версии ПО энкодера	Несоответствие версии ПО энкодера	① Обновите прошивку драйвера для максимального использования параметров двигателя. ② Считайте позицию маскировки аварии параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33. В этом случае параметры двигателя находятся в драйвере, что позволяет нормально работать, но может повлиять на некоторые характеристики.
4	E-314	Код двигателя не соответствует версии ПО	Версия аппаратного обеспечения энкодера выше версии прошивки драйвера	Обратитесь в техническую поддержку производителя для обновления прошивки драйвера
5	E-315	При автоматическом считывании кода двигателя параметр двигателя равен 0, а драйвер P0-33 ≠ 0	Считанный код двигателя равен 0	При условии, что драйвер и двигатель согласованы и могут использоваться совместно, считайте позицию маскировки аварии параметров двигателя через P0-53 и правильно установите код двигателя P0-33.
6	E-316	Ошибка автоматического считывания кода	Автоматически считанный код двигателя не совпадает с кодом двигателя, установленным в P0-33	Проверьте U3-00 и маркировку двигателя. ① Если значения совпадают, измените код двигателя P0-33 или установите P0-33 в 0 для автоматического считывания кода двигателя. ② Если значения различаются, обратитесь к производителю за технической поддержкой.



Приложение

Приложение 1. Группа параметров P

Приложение 1.1 Функциональные параметры группы P

Изменение и вступление в силу:

«○» — изменение при выключенном серво и немедленное вступление в силу.

«√» — изменение в любое время и немедленное вступление в силу.

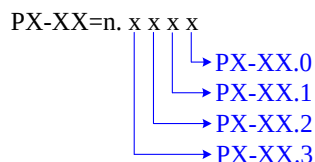
«●» — изменение при выключенном серво и вступление в силу после повторного включения питания.

«△» — изменение в любое время и вступление в силу при остановленном двигателе.

«▲» — изменение в любое время, требует повторного включения питания для вступления в силу.

Для параметров, заданных в шестнадцатеричной системе, к значению настройки добавляется префикс «п.», указывающий, что текущее значение задано в шестнадцатеричном формате.

Состав параметров:



(1) P0-XX:

P0-XX	Функция	Ед. изм.	Значение по умолчанию	Диапазон	Применение	Подходящий режим
P0-00	Режим работы привода 0 — Стандартный универсальный тип 1 — Тип Profinet	-	1	0~1	●	Все
P0-01	При P0-00=0: Стандартный универсальный тип 1 — Внутренний режим управления крутящим моментом 3 — Внутренний режим управления скоростью 5 — Внутренний режим позиционирования	-	3	1~5	○	1 3 5



P0-XX	Функция	Ед. изм.	Значение по умолчанию	Диапазон	Применение	Подходящий режим
P0-02	При P0-00=1: Тип Profinet 1 — Стандартная телеграмма 1 3 — Стандартная телеграмма 3 102 — Телеграмма Siemens 102 105 — Телеграмма Siemens 105 111 — Телеграмма Siemens 111 750 — Телеграмма Siemens (Вспомогательная телеграмма)	-	3	1~111	○	1 3 102 105 111
P0-03	Режим активации (Enable): 0 — Не активирован 1 — Входной сигнал ввода-вывода (IO) /SON 2 — Программная активация (Панель/Modbus). На панели записать 1 в F1-05. По Modbus записать 1 в регистр 0x2105. Записать 0 для отмены активации 3 — Активация по шине (Bus)	-	3	0~3	○	Все
P0-04	Уровень жесткости	-	750 Вт и ниже: 15 Выше 750 Вт: 10	0~63	△	Все
P0-05	Выбор направления вращения	-	0	0~1	●	Все
P0-07	Первый коэффициент инерции	1%	500	0~50000	√	Все
P0-11	Количество импульсов на оборот ×1	-	0	0~9999	○	5 6 8
P0-12	Количество импульсов на оборот ×10000	-	1	0~65535	○	5 6 8
P0-13	Числитель электронной передачи	-	1	1~65535	√	5 6 8
P0-14	Знаменатель электронной передачи	-	1	1~65535	○	5 6 8
P0-23	Предел отклонения	0.01 об.	2000	0~65535	√	5 6 8



P0-XX	Функция	Ед. изм.	Значение по умолчанию	Диапазон	Применение	Подходящий режим
	импульсов					
P0-24	Выбор типа разрядного сопротивления (версия 3640 и ранее) 0: Встроенное 1: Внешнее Режим защиты мощности разрядного сопротивления (версия 3700 и позднее) 0 — Кумулятивное время разряда 1 — Режим средней мощности 1 2 — Режим средней мощности 2	-	0	0~1	○	Все
P0-25	Мощность разрядного сопротивления	Вт	Зависит от мощности привода	0~65535	○	Все
P0-26	Мощность разрядного сопротивления	Ом		1~500	○	Все
P0-27	Режим остановки при отключении сервопривода	-	0	0, 2	○	Все
P0-28	Режим остановки при перебеge сервопривода (P0-28.0)	-	2	0~3	○	Все
P0-29	Режим остановки при аварии сервопривода	-	2	0, 2	○	Все
P0-30	Время таймаута остановки	1 мс	20000	0~65535	○	Все
P0-31	Время замедления при плавной остановке, остановка OFF1	1 мс	200	0~5000	○	Все
P0-32	Время замедления при аварийной остановке, остановка OFF3	1 мс	10	0~3000	○	Все
P0-33	Установка кода двигателя	-		0~65535	●	Все
P0-53	Блокировка аварийного сигнала автоматического считывания параметров двигателя 0 — Не блокировать аварийные сигналы 1 — Блокировать аварийный сигнал при неудачном чтении действительных параметров двигателя	-	0	0/1	●	Все

P0-XX	Функция	Ед. изм.	Значение по умолчанию	Диапазон	Применение	Подходящий режим
P0-55	Скорость вращения в разомкнутом контуре	-	0	-6000~6000	○	Все
P0-56	Количество попыток связи с энкодером	-	10	1~65535	○	Все
P0-68.0 ~ P0-68.1 XX□□	Количество последовательных ошибок при синхронизации обновления данных энкодера	-	0x05	0x01~0xFF	●	Все
P0-68.2 ~ P0-68.3 □□XX	Количество циклов фильтрации аварийного сигнала E-241	-	0	0~0xFF	●	Все
P0-69	Управление вентилятором (P0-69.0) 0 — Включать вентилятор при температуре выше 45°C и выключать при температуре ниже 42°C (гистерезис 3°C) 1 — Включать вентилятор при активации привода и выключать при деактивации Переключатель блокировки аварийного сигнала обрыва термопары большого двигателя (P0-69.1) 0 — Не блокировать аварийный сигнал обрыва термопары 1 — Блокировать (маскировать) аварийный сигнал обрыва термопары	-	1	0/1	√	Все
P0-70	Предел отклонения импульсов задания	0.01 об.	2000	0~65535	√	8
P0-74	Время до аварийного сигнала блокировки ротора	1 мс	В зависимости от модели	0~65535	√	Все
P0-75	Скорость срабатывания аварийного сигнала блокировки ротора	1 об/мин	50	5~9999	√	Все
P0-79	Переключатель режима	-	1	0~2	●	Все



P0-XX	Функция	Ед. изм.	Значение по умолчанию	Диапазон	Применение	Подходящий режим
	работы абсолютного энкодера (для прошивок после 20160304): 0 — Однооборотный/многооборотный режим 1 — Использовать как абсолютный энкодер 2 — Использовать как инкрементальный энкодер / Использовать как абсолютный энкодер с игнорированием сигналов переполнения многооборотного счетчика					
P0-80	Метод защиты двигателя от тепловой перегрузки:	-	2	0~2	●	Все
P0-92~ P0-93	32-битный числитель электронной передачи P0-11 — P0-14 действительны, если равны 0. $P0-92 \cdot 1 + P0-93 \cdot 10000$	-	1	1~9999	○	5
			0	1~65535		
P0-94~ P0-95	Знаменатель 32-битного электронного редуктора (Действителен, если значения P0-11 ~ P0-14 равны 0) Формула: $P0-94 \cdot 1 + P0-95 \cdot 10000$	-	1	1~9999	○	5
			0	1~65535		

(2) Группа параметров P1

P1-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P1-00	Коэффициент усиления первого контура скорости	0.1Гц	В зависимости от модели	10~20000	√	Все
P1-01	Постоянная времени интегрирования первого контура скорости	0.01мс	В зависимости от модели	15~51200	√	Все
P1-02	Коэффициент усиления первого контура положения	0.1/с	В зависимости от модели	10~20000	√	Все

P1-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P1-05	Коэффициент усиления второго контура скорости	0.1Гц	200	10~20000	√	Все
P1-06	Постоянная времени интегрирования второго контура скорости	0.01мс	3300	15~51200	√	Все
P1-07	Коэффициент усиления второго контура положения	0.1/с	200	10~20000	√	Все
P1-10	Коэффициент упреждения по скорости	1%	0	0~300	√	5
P1-11	Время фильтрации упреждения по скорости	0.01 мс	50	0~10000	√	5
P1-14.0	Переключатель функции переключения коэффициентов (поддерживается в версиях 3770 и выше)	-	0	0~2	√	Все
P1-14.1	Выбор условий переключения коэффициентов (поддерживается в версиях 3770 и выше)	-	0	0~A	√	Все
P1-15	Время ожидания переключения коэффициентов	-	5	0~1000	√	Все
P1-16	Пороговый уровень переключения коэффициентов	-	50	0~20000	√	Все
P1-17	Гистерезис уровня переключения коэффициентов	-	30	0~20000	√	Все
P1-18	Время переключения коэффициента контура положения	-	3	0~1000	√	Все
P1-22	Выбор фильтра команд скорости фильтр нижних частот первого порядка 1-Скользящее среднее	-	0	0~1	○	3

P1-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P1-23	Параметр времени фильтрации команд скорости	0.1 мс	0	0~65535	○	3
P1-24	Время фильтрации ускорения/замедления команд положения	0.1 мс	0	0~65535	△	5
P1-25	Параметр времени сглаживающей фильтрации команд положения	0.1 мс	0	0~65535	△	5
P1-74	Цикл обнаружения смещения нуля энкодера	-	1000	0~65535	√	Все
P1-75.0~1	Порог обнаружения смещения нуля энкодера	-	0 А	0~500	√	Все
P1-75.2~3	Частота фильтрации обнаружения отклонения электрического угла	-	06	0~500	√	Все

(3) Группа параметров P2

P2-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P2-00.0	Переключатель наблюдателя возмущений 0- Выключен 1- Включен	-	0	0~1	○	Все
P2-01.0	Переключатель адаптивного режима 0- Выключен 1- Включен	-	0	0~1	●	Все
P2-01.1	Уровень адаптации 0- Высокая реакция 1- Низкий шум	-	1	0~1	●	Все
P2-02.0	Режим автонастройки 1- Мягкий 2- Быстрое позиционирование 3- Быстрое	-	3	1~3	√	Все

P2-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	позиционирование, контроль перерегулирования					
P2-02.2	Тип нагрузки (действительно только в процессе автонастройки) 1-Синхронный ремень 2-Ходовой винт 3-Жёсткое соединение	-	2	1~3	√	Все
P2-03.3	Адаптивный тип нагрузки 0-Режим малой инерции 1-Режим большой инерции	-	0	0~1	●	Все
P2-05	Коэффициент усиления контура скорости в адаптивном режиме (стандартный)	0.1Гц	В зависимости от модели	1~65535	○	Все
P2-07	Коэффициент инерции в адаптивном режиме (стандартный)	%	0	0~10000	○	Все
P2-08	Коэффициент усиления наблюдателя скорости в адаптивном режиме (стандартный)	Гц	В зависимости от модели	10~1000	○	Все
P2-12	Максимальный коэффициент инерции в адаптивном режиме (стандартный)	-	30	1~10000	○	Все
P2-15	Идентификация инерции и автонастройка внутренней команды для максимального хода	0.01об	100	1~3000	√	Все
P2-	Идентификация	-	0	0~65535	√	Все

P2-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
17	инерции и автонастройка внутренней команды для максимальной скорости					
P2-18	Коэффициент начальной инерции при идентификации инерции	%	500	1~20000	√	Все
P2-19	Полоса пропускания адаптивного режима	%	В зависимости от модели	1~100	○	Все
P2-35	Постоянная времени фильтрации команд момента 1	0.01мс	100	0~65535	√	Все
P2-36	Постоянная времени фильтрации команд момента 2	0.01мс	100	0~65535	√	Все
P2-41	Коэффициент компенсации возмущающего момента (действует в неадаптивном режиме)	%	85	0~100	√	Все
P2-47.0	Переключатель контура модели 0-Закрит 1- Открыт	-	1	0~f	√	Все
P2-49	Коэффициент усиления контура модели	0.1Гц	В зависимости от модели	10~20000	√	3 5
P2-60.0	Переключатель активного подавления вибраций 0-Выключено 1-Включено	-	0	0~1	√	3 5
P2-60.1	Переключатель автонастройки активного подавления 0-Активное подавление вибраций не настраивается при автонастройке 1-	-	1	0~1	√	3 5

P2-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	Настраивается активное подавление вибраций при автонастройке					
P2-61	Частота активного подавления вибраций	0.1 Гц	10000	10~20000	√	Все
P2-62	Коэффициент усиления активного подавления вибраций	%	100	1~1000	√	Все
P2-63	Демпфирование активного подавления вибраций	%	100	0~300	√	Все
P2-64	Частота активного подавления вибраций 1	-	0	-10000~10000	√	Все
P2-65	Частота активного подавления вибраций 2	-	0	-10000~10000	√	Все
P2-69.0	Переключатель режекторного фильтра 1	-	0	0~1	√	Все
P2-69.1	Переключатель режекторного фильтра 2	-	0	0~1	√	Все
P2-69.3	Переключатель режекторного фильтра 3	-	0	0~1	√	Все
P2-70.0	Переключатель режекторного фильтра 4	-	0	0~1	√	Все
P2-70.1	Переключатель режекторного фильтра 5	-	0	0~1	√	Все
P2-71	Первая режекторная частота	Гц	5000	50~5000	√	Все
P2-72	Первое режекторное ослабление	0.1 дБ	70	50~1000	√	Все
P2-73	Первая режекторная полоса пропускания	Гц	0	0~1000	√	Все

P2-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P2-74	Вторая режекторная частота	Гц	5000	50~5000	√	Все
P2-75	Второе режекторное ослабление	0.1 дБ	70	50~1000	√	Все
P2-76	Полоса пропускания второго режекторного фильтра	Гц	0	0~1000	√	Все
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	Гц	5000	50~5000	√	Все
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	0.1дБ	70	50~1000	√	Все
P2-79	Полоса пропускания третьего режекторного фильтра	Гц	0	0~1000	√	Все
P2-80	Частота четвёртого режекторного фильтра	Гц	5000	50~5000	√	Все
P2-81	Затухание четвёртого режекторного фильтра	0.1дБ	70	50~1000	√	Все
P2-82	Полоса пропускания четвёртого режекторного фильтра	Гц	0	0~1000	√	Все
P2-83	Частота пятого режекторного фильтра	Гц	5000	50~5000	√	Все
P2-84	Затухание пятого режекторного фильтра	0.1дБ	70	50~1000	√	Все
P2-85	Полоса пропускания пятого режекторного фильтра	Гц	0	0~1000	√	Все

(4) Группа параметров управления скоростью P3

P3-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P3-05	Предустановленная скорость 1	об/мин	0	-9999~9999	√	3
P3-06	Предустановленная скорость 2	об/мин	0	-9999~9999	√	3
P3-07	Предустановленная скорость 3	об/мин	0	-9999~9999	√	3
P3-09	Время разгона	мс	0	0~65535	○	3
P3-10	Время торможения	мс	0	0~65535	○	3
P3-12	Режим фиксации нулевой скорости	-	0	0~3	○	3
P3-13	Скорость фиксации нулевой скорости	об/мин	10	0~300	○	3
P3-14	Максимальный предел команды скорости в прямом направлении	об/мин	4000	0~10000	○	Все
P3-15	Максимальный предел команды скорости в обратном направлении	об/мин	4000	0~10000	○	Все
P3-16	Внутреннее ограничение скорости в прямом направлении при управлении моментом	об/мин	2000	5~10000	√	1
P3-17	Внутреннее ограничение скорости в обратном направлении при управлении моментом	об/мин	2000	5~10000	√	1
P3-18	Скорость толчкового режима	об/мин	100	0~1000	○	Все
P3-19	Предупреждающая скорость в прямом направлении	об/мин	3000	0~10000	○	Все
P3-20	Предупреждающая скорость в обратном направлении	об/мин	3000	0~10000	○	Все
P3-	Аварийная скорость в	об/мин	4000	0~10000	○	Все



P3-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
21	прямом направлении					
P3-22	Аварийная скорость в обратном направлении	об/мин	4000	0~10000	○	Все
P3-28	Внутренний предел момента в прямом направлении	%	300	0~1000	√	Все
P3-29	Внутренний предел момента в обратном направлении	%	300	0~1000	√	Все
P3-30	Внешний предел момента в прямом направлении	%	300	0~1000	√	Все
P3-31	Внешний предел обратного момента	%	300	0~1000	√	Все
P3-32	Тормозной момент	1%	300	0~1000	√	Все
P3-33	Предустановленный момент	%	0	-1000~1000	√	1
P3-45	Задержка переключения режима момента	мс	40	0~9999	√	1

(5) Группа параметров внутреннего позиционирования P4

P4-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P4-00.0	Количество сигналов Z-фазы. Количество сигналов Z-фазы, прошедших после выхода из концевого выключателя (примечание: остановка при поступлении n+1-го сигнала Z-фазы)	ед.	2	0~f	○	5
P4-00.1	Активация функции поиска нуля. 0 - не активирована, 1 - активирована	-	0	0~1	○	5
P4-00.2	Запрет перехода за нулевую точку. 0 - не	-	0	0~1	○	5

Р4-ХХ	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	запрещён, 1 - запрещён					
P4-01	Скорость подхода к концевому выключателю	об/мин	600	0~65535	○	5
P4-02	Скорость отхода от концевого выключателя	об/мин	100	0~65535	○	5
P4-03.0	Режим задания внутренней позиции в режиме позиционирования	-	0	0~1	○	5
P4-03.1	Режим смены шага в режиме задания внутренней позиции	-	0	0~5	○	5
P4-03.2	Режим ожидания в режиме задания внутренней позиции	-	0	0~1	○	5
P4-04	Количество эффективных сегментов	-	0	0~35	○	5
P4-10~ P4-11	Первый импульс	1 имп.	0	- 327689999~327679999	√	5
P4-12	Скорость первого сегмента	0.1 об/мин	0	0~65535	√	5
P4-13	Время разгона первого сегмента	1 мс	0	0~65535	√	5
P4-14	Время торможения первого сегмента	1 мс	0	0~65535	√	5
P4-16	Время коррекции	1 мс	0	0~65535	√	5
P4-10+(n-1)*7 ~ P4-16+(n-1)*7	Параметры импульсов с 1-го по 35-й сегменты (n — номер позиционного сегмента)	-	-	-	√	5

Примечание: ① Установите количество импульсов = количество импульсов (старший разряд) × 10000 + количество импульсов (младший разряд).

② Всего 35 сегментов. Параметры с 1-го по 12-й сегмент можно задать через панель, а параметры с 13-го по 35-й сегмент необходимо записать через интерфейс связи (RS232 и RS485).

(6) Группа настроек параметров сигналов P5

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P5-00	Ширина завершения позиционирования/COIN	Единица задания	11	1~65535	√	5
P5-01	Режим обнаружения завершения позиционирования	-	0	0~3	√	5
P5-02	Время удержания завершения позиционирования	мс	0	0~65535	√	5
P5-03	Скорость обнаружения вращения	об/мин	50	0~10000	√	Все
P5-04	Скорость обнаружения одинаковой скорости	об/мин	50	0~10000	√	Все
P5-05	Скорость обнаружения прибытия	об/мин	1000	0~10000	√	Все
P5-06	Ширина вывода приближения к позиции	Единица задания	50	0~65535	√	5
P5-07	Время задержки отключения серво	мс	500	0~65535	○	Все
P5-08	Скорость вывода команды тормоза	об/мин	30	20~10000	○	Все
P5-09	Время ожидания команды тормоза	мс	500	0~65535	○	Все
P5-10	Условие срабатывания пользовательского вывода 1	-	0	0~ffff	√	Все
P5-11	Установка значения для сравнения с условием	Связано с условиями срабатывания	0	-9999~9999	√	Все



P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	срабатывания пользовательского выхода 1					
P5-12	Выберите метод пользовательского выхода 1	-	0	0~3	√	Все
P5-13	Установите гистерезис пользовательского выхода 1	Связано с условиями срабатывания	0	0~65535	√	Все
P5-14	Условие срабатывания пользовательского выхода 2	-	0	0~ffff	√	Все
P5-15	Установите значение для сравнения с условием срабатывания пользовательского выхода 2	Связано с условиями срабатывания	0	-9999~9999	√	Все
P5-16	Выберите метод пользовательского выхода 2	-	0	0~3	√	Все
P5-17	Установите гистерезис пользовательского выхода 2	Связано с условиями срабатывания	0	0~65535	√	Все
P5-18	Коэффициент фильтрации ввода/вывода	-	1	0~10000	√	Все
P5-19	Время удержания выхода Z-фазы	мс	2	1~65535	√	Все
P5-20.0~1	/S-ON: Сигнал серво	00: Установить сигнал всегда «недействительным».	01: Подавать прямой сигнал с терминала SI1.	02: Подавать прямой сигнал с терминала SI2.	03: Подавать прямой сигнал с терминала SI3.	04: Подавать прямой сигнал с терминала SI4.
10: Установить сигнал всегда	11: Подавать инверсный сигнал	12: Подавать инверсный сигнал с	13: Подавать	14: Подавать инверсный сигнал с	-	Все



P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
«действительным».	с терминала SI1.	терминала SI2.	инверсный сигнал с терминала SI3.	терминала SI4.		
0~ff	/P-CON команда пропорционального действия	All	P5-20.2	Время фильтрации терминала SI	мс	Все
0~f	Время фильтрации терминала SI	мс	P5-21.0~1	/P-CON команда пропорционального действия	-	Все
0~ff	В режиме без Profinet: /P-OT: Запрет движения вперёд В режиме Profinet: Режим управления 6 (режим возврата в нуль), сигнал запрета POT	-	0	0~ff	√	Все
P5-22.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-23.0~1	В режиме без Profinet: /N-OT: Запрет движения назад В режиме Profinet: Режим управления 6 (режим возврата в нуль), сигнал запрета NOT	-	0	0~ff	√	Все
P5-23.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-24.0~1	/ALM-RST: Сброс аварии	-	0	0~ff	√	Все
P5-24.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P5-25.0~1	/P-CL: Внешнее ограничение момента на стороне прямого вращения	-	00	0~ff	√	Все
P5-25.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-26.0~1	/N-CL: Внешнее ограничение момента на стороне обратного вращения	-	00	0~ff	√	Все
P5-26.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-27.0~1	В режиме без Profinet: /SPD-D: Выбор внутренней скорости и направления в режиме Profinet: Режим управления 6 (режим возврата в нуль), сигнал исходного положения	-	03	0~ff	√	1 3
P5-27.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	1 3
P5-28.0~1	//SPD-A: Выбор внутренней установки скорости	-	00	0~ff	√	3 5
P5-28.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	3 5
P5-29.0~1	/SPD-B: Выбор внутренней установки скорости	-	00	0~ff	√	3 5

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P5-29.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	3 5
P5-30.0~1	/C-SEL: Выбор режима управления	-	00	0~ff	√	Все
P5-30.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-31.0~1	/ZCLAMP: Нулевое зажатие	-	00	0~ff	√	3
P5-31.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	3
P5-32.0~1	/INHIBIT: Подавление командных импульсов	-	00	0~ff	√	5
P5-32.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	5
P5-33.0~1	/G-SEL: Переключение коэффициента усиления	-	00	0~ff	√	Все
P5-33.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-34.0~1	/CLR: Сброс смещения импульсов	-	00	0~ff	√	5
P5-34.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	5
P5-35.0~1	/CHGSTP: Сигнал изменения внутреннего режима позиционирования	-	00	0~ff	√	5
P5-35.2	Время фильтрации	мс	0	0~f	√	5

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	терминала SI					
P5-36.0~1	/I-SEL: Переключение коэффициента инерции	-	00	0~ff	√	Все
P5-36.2	Время фильтрации терминала SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-37	/COIN_HD: Позиционирование завершено и поддерживается	-	0000	0~ffff	√	5
P5-38	/COIN: Окончание позиционирования	-	0001	0~ffff	√	5
P5-39	/V-CMP: Обнаружение одинаковой скорости	-	0000	0~ffff	√	3
P5-40	/TGON: Обнаружение вращения	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-41	/S-RDY: Готовность	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-42	/CLT: Ограничение момента	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-43	/VLT: Обнаружение ограничения скорости	-	0000	0~ffff	√	1
P5-44	БК: Блокировка тормоза	-	0000	0~кол-во выходов	○	Все
P5-45	/WARN: Предупреждение	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-46	/NEAR: Приближение	-	0000	0~ffff	√	5
P5-47	/ALM: Аварийный сигнал	-	0002	0~ffff	√	Все
P5-48	/Z: Выход сигнала Z-фазы энкодера	-	0000	0~ffff	√	Все

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
P5-50	/MRUN: Сигнал запуска движения во внутреннем позиционном режиме	-	0000	0~ffff	√	5
P5-51	/V-RDY: Скорость достигнута	-	0000	0~ffff	√	3
P5-52	/USER1: Пользовательский выход 1	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-53	/USER2: Пользовательский выход 2	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-54	Сигнал завершения возврата в исходное положение	-	0000	0~ffff	√	5
P5-57	/PREFA: Внутренний сигнал выбора позиции А	-	0	※1	√	5
P5-58	/PREFB: Внутренний сигнал выбора позиции В	-	0	※1	√	5
P5-59	/PREFC: Внутренний сигнал выбора позиции С	-	0	※1	√	5
P5-61.0~1	/TRAJ-START: Сигнал триггера запуска движения	-	00	0~ff	√	5
P5-70	/SRDY: Выбор условия вывода 0: После завершения инициализации драйвера этот контакт замыкается 1: Этот контакт замыкается	-	0	0~1	√	Все

P5-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время вступления в силу	Область применения
	только после включения					

(7) Группа настроек параметров сигналов P6 (некоторые параметры зарезервированы)

P6-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время активации	Область применения
P6-05	Коэффициент усиления контура скорости в адаптивном режиме (большая инерция)	0.1Гц	200	1~65535	○	1 3 5
P6-07	Коэффициент инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	%	50	0~10000	○	1 3 5
P6-08	Коэффициент наблюдателя скорости в адаптивном режиме (большая инерция)	Гц	40	10~1000	○	1 3 5
P6-12	Максимальный коэффициент инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	-	50	1~10000	○	1 3 5

(8) Группа настроек параметров связи P7 (в настоящее время не поддерживается связь по RS-485)

P7-XX	Описание функции	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Время активации	Область применения
P7-00	Номер станции RS485	-	1	0~100	○	Все
P7-01.0~1	Скорость передачи RS-485	Скорость передачи	06	0~16	○	Все
	00: 300 0C: 288000					

P7-XX	Описание функции	Единица измерения
P7-01.2	Стоповый бит RS485	Стоповый бит
P7-01.3	Контрольная сумма RS485	Контрольный бит
P7-02	Протокол связи RS485	-
P7-03	Время синхронной выборки Xnet	1 мс

P7-XX	Описание функции	Единица измерения
P7-04	Данные подчинённого Xnet	-
P7-05	Количество подчинённых Xnet	-
P7-06	Количество повторных попыток при тайм-ауте связи	Время
P7-07	Цикл обновления команд шины	1 мкс
P7-08	Без проверки	Нечётная проверка
Чётная проверка	Количество компенсаций отклонения положения	-

P7-XX	Наименование	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Момент вступления в силу
P7-10	Номер станции RS232	-	1	0~100	○
P7-11.0~1	Скорость передачи RS232	Скорость передачи	06	0~16	○
P7-11.2	Стоповый бит RS232	Стоповый бит	2	0~2	○
P7-11.3	Контрольная сумма RS232	Контрольный бит	2	0~2	○

(9) Группа параметров P8

P8-XX	Наименование	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Момент вступления в силу	Применимый режим
P8-25	Выбор отображения на панели	-	0	0~2	▲	Все

(10) Группа параметров PA

PA-XX	Наименование	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Применимый режим
PA-00	Младший бит максимальной скорости Epos	1000[LU/мин]	0	0~9999	Шина
PA-01	Старший бит максимальной скорости Epos * 10000	1000[LU/мин]	4	0~9999	Шина
PA-02	Младший бит максимального ускорения Epos	1000[LU/c2]	3000	0~9999	Шина
PA-03	Старший бит максимального ускорения Epos * 10000	1000[LU/c2]	0	0~9999	Шина
PA-04	Младший бит максимального замедления Epos	1000[ед. ускорения/c2]	3000	0~9999	Шина



РА-XX	Наименование	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Применимый режим
РА-05	Старший бит максимального замедления Epos * 10000	1000[ед./с²]	0	0~9999	Шина
РА-06	Младший бит плавного замедления Epos	1000[ед. ускорения/с²]	100	0~9999	Шина
РА-07	Старший бит плавного замедления Epos * 10000	1000[LU/с²]	0	0~9999	Шина
РА-08	Младший бит порога отклонения Epos	1LU	0	0~9999	Шина
РА-09	Старший бит порога отклонения Epos * 10000	1LU	3	0~30000	Шина
РА-10	Время достижения порога отклонения Epos	мс	0	0~32767	Шина
РА-11	Позиционирование Epos достигает младшего бита порога	1LU	11	0~9999	Шина
РА-12	Позиционирование Epos достигает старшего порога * 10000	1LU	0	0~30000	Шина
РА-13	Время достижения позиционирования Epos	мс	0	0~32767	Шина
РА-14	Низкая скорость JOG1 в режиме толчкового перемещения	1000[LU/мин]	-300	-9999~9999	Шина
РА-15	Высокая скорость JOG1 в режиме толчкового перемещения * 10000	1000[LU/мин]	0	-200~200	Шина
РА-16	Низкая скорость JOG2 в режиме толчкового перемещения	1000[LU/мин]	300	-9999~9999	Шина
РА-17	Высокая скорость JOG2 в режиме толчкового перемещения * 10000	1000[LU/мин]	0	-200~200	Шина
РА-18	Высокая скорость JOG2 в режиме толчкового перемещения * 10000	0x4000-100%	16384	0~32767	Шина
РА-19	Тип восстановления исходного положения	-	0	0~35	Шина
РА-20	Сброс исходного положения, высокая скорость, низкая позиция	1000[LU/мин]	5000	0~9999	Шина
РА-21	Сброс исходного положения,	1000[LU/мин]	0	0~400	Шина



РА-XX	Наименование	Единица измерения	Заводское значение	Диапазон настройки	Применимый режим
	высокая скорость, старший бит * 10000				
РА-22	Сброс исходного положения, низкая скорость, низкая позиция	1000[ед/мин]	300	0~9999	Шина
РА-23	Сброс исходного положения: низкая скорость, старший разряд положения ×10000	1000[ед/мин]	0	0~400	Шина
РА-24	Коэффициент ускорения/замедления при сбросе исходного положения	0x4000–100%	16384	0~32767	Шина
РА-25	Тип смещения при сбросе исходного положения	—	0	0~1	Шина
РА-26	Младший разряд смещения при сбросе исходного положения	1 ед.	0	-9999~9999	Шина
РА-27	Старший разряд смещения при сбросе исходного положения ×10000	1 ед.	0	-9999~9999	Шина
РА-28	Таймаут сброса исходного положения	мс	32767	0~32767	Шина
РА-29	Количество импульсов Z-фазы для восстановления исходного положения	—	1	0~100	Шина
РА-30	Задержка завершения позиционирования по Z-фазе	мс	100	0~1000	Шина
РА-31	Источник сигнала переключения режима возврата в исходное положение	—	1	1~2	Шина
РА-32	Младший разряд хода при работе в режиме JOG1	ед.	1000	0~9999	Шина
РА-33	Старший разряд хода при работе в режиме JOG1 ×10000	ед.	0	0~200	Шина
РА-34	Младший разряд хода при работе в режиме JOG2	ед.	1000	0~9999	Шина
РА-35	JOG2 ход при высоком положении * 10000	LU	0	0~200	Шина

Приложение 1.2 Функциональные параметры группы F

Код функции	Функция
F0-00	Сброс аварии
F0-01	Восстановление заводских настроек
F0-02	Сброс отклонения положения
F1-00	Джог
F1-01	Тестовый запуск
F1-02	Калибровка нуля текущей выборки
F1-05	Разрешение панели
F1-06	Сброс числа оборотов абсолютного энкодера

Приложение 1.3 Мониторинговые параметры группы U

U0-XX

Номер мониторинга	Содержание		Единица измерения
U0-00	Текущая скорость серводвигателя		об/мин
U0-01	Входная команда скорости		об/мин
U0-02	Команда момента		% от номинала
U0-03	Механический угол		1°
U0-04	Электрический угол		1°
U0-05	Напряжение шины		В
U0-06	Температура IPM		0.1°C
U0-07	Обратная связь по моменту		% от номинала
U0-08	Значение отклонения импульсов	(-9999~9999)*1	Командный импульс
U0-09		(-65535~65535)*10000	
U0-10	Значение обратной связи энкодера	(0000~9999)*1	Импульс энкодера
U0-11		(0000~65535)*10000	
U0-12	Счётчик входных командных импульсов	(-9999~9999)*1	Командный импульс
U0-13		(-65535~65535)*10000	
U0-14	Обратная связь по положению	(-9999~9999)*1	Командный импульс
U0-15		(-65535~65535)*10000	
U0-18	Ток момента		0.01A
U0-19	Значение аналогового входа V-REF		0.001В

Номер мониторинга	Содержание		Единица измерения
U0-20	Значение аналогового входа T-REF		0.001В
U0-21	Статус входных сигналов 1		
U0-22	Статус входных сигналов 2		
U0-23	Статус выходных сигналов 1		
U0-24	Статус выходного сигнала 2		
U0-25	Частота входных импульсов	(0000~9999)*1	Гц
U0-26		(0000~65535)*10000	
U0-41	Мгновенная выходная мощность		1 Вт
U0-42	Средняя выходная мощность		1 Вт
U0-43	Мгновенная тепловая мощность		1 Вт
U0-44	Средняя тепловая мощность		1 Вт
U0-49	Прямая компенсация положения		1 единица команды
U0-50	Прямая компенсация скорости		об/мин
U0-51	Прямая компенсация момента		% от номинала
U0-52	Мгновенная мощность ёмкости шины		1 Вт
U0-53	Средняя мощность ёмкости шины		1 Вт
U0-55	Мгновенная мощность разряда при рекуперативном торможении		1 Вт
U0-56	Средняя мощность разряда при рекуперативном торможении		1 Вт
U0-57	Обратная связь текущего положения абсолютного энкодера (младшие 32 бита)		Положение энкодера
U0-58			
U0-59	Текущая позиция абсолютного энкодера (старшие 32 бита)		Позиция энкодера
U0-60			
U0-89	Флаг завершения позиционной команды		
U0-91	Абсолютное число оборотов двигателя (многооборотный режим)		
U0-98	Температура мощного двигателя		0.1°C

U1-XX

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U1-00	Текущий код аварии	
U1-01	Текущий код предупреждения	
U1-02	Ток U-фазы в момент возникновения аварии	0.01А

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U1-03	Ток V-фазы в момент возникновения аварии	0.01A
U1-04	Напряжение шины в момент возникновения аварии	В
U1-05	Температура IGBT в момент возникновения аварии	0.1°C
U1-06	Ток момента в момент возникновения аварии	0.01A
U1-07	Ток возбуждения в момент возникновения аварии	А
U1-08	Отклонение положения в момент возникновения аварии	Импульс команды
U1-09	Значение скорости в момент возникновения аварии	об/мин
U1-10	Время возникновения аварии в секундах (младшие 16 бит), накопленное с момента первого включения питания в секундах	с
U1-11	Время возникновения аварии в секундах (старшие 16 бит), накопленное с момента первого включения питания в секундах	с
U1-12	Количество ошибок в данной операции, подсчитываемое с момента включения питания	
U1-13	Количество предупреждений в данной операции, подсчитываемое с момента включения питания	
U1-14	Общее количество исторических аварий	
U1-15	Общее количество исторических предупреждений	
U1-16	Код предпоследней аварии	
U1-17	Код третьей с конца аварии	
U1-18	Код 4-й последней аварии	
U1-19	Код 5-й последней аварии	
U1-20	Код 6-й последней аварии	
U1-21	Код предпоследнего предупреждения	
U1-22	Код 3-го последнего предупреждения	
U1-23	Код 4-го последнего предупреждения	
U1-24	Код 5-го последнего предупреждения	
U1-25	Код 6-го последнего предупреждения	

U2-XX

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U2-00	Частота при включении питания	-
U2-01	Серия	-
U2-02	Модель (младшие 16 бит)	-
U2-03	Модель (старшие 16 бит)	-

Номер мониторинга	Содержание		Единица измерения
U2-04	Дата производства: Год		-
U2-05	Дата производства: Месяц		-
U2-06	Дата производства: День		-
U2-07	Версия прошивки		-
U2-08	Версия аппаратного обеспечения		-
U2-09	Общее время работы (с первого включения)		Час
U2-10	Общее время работы (с момента первого включения питания)		Минута
U2-11	Общее время работы (с момента первого включения питания)		Секунда
U2-12	Время работы в текущем сеансе (с момента данного включения питания)		Час
U2-13	Время работы в текущем сеансе (с момента данного включения питания)		Минута
U2-14	Время работы в текущем сеансе (с момента данного включения питания)		Секунда
U2-15	Средняя выходная мощность (средняя мощность в процессе включения с первого активирования)		1 Вт
U2-16	Средняя мощность нагрева (средняя мощность в процессе активации, начиная с первого активирования)		1 Вт
U2-17	Средняя мощность фильтрации конденсатора шины (средняя мощность в период включения питания с первого включения)		1 Вт
U2-18	Накопленное количество оборотов двигателя	(0000~9999)*1	Оборот
U2-19		(0000~9999)*10000	Оборот
U2-20	Серийный номер оборудования: младшие 16 бит		
U2-21	Серийный номер оборудования: старшие 16 цифр		
U2-22	Дата генерации прошивки: Год		
U2-23	Дата генерации прошивки: Месяц/День		
U2-24	Время генерации прошивки: Часы/Минуты		

U3-XX

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U3-00	Код двигателя для автоматического считывания (включая параметры тепловой мощности)	-
U3-01	Версия двигателя	-
U3-02	Версия энкодера	-
U3-70	Автоматическое считывание кода двигателя энкодера в параметрах двигателя (только связанные с кодом двигателя)	-

U4-XX

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U4-10	Резонансная частота, обнаруженная быстрым FFT	Гц
U4-16	Накопленное значение срабатывания тепловой защиты от продолжительной перегрузки	-
U4-17	Накопленное значение срабатывания тепловой защиты от мгновенной перегрузки	-

U5-XX

Номер мониторинга	Содержание	Единица измерения
U5-00	Текущее основное сообщение Profinet-коммуникации	-
U5-01	Текущее вспомогательное сообщение Profinet-коммуникации	-

Приложение 2. Анализ типовых проблем при эксплуатации

В1: В какой ситуации на панели отображается bb и run?

1. В режиме ожидания ВВ, если не включено, двигатель находится в обесточенном состоянии.
2. В рабочем состоянии, включено, и двигатель находится в состоянии под напряжением.

В2: Как просмотреть/установить параметры?

См. раздел [4.2](#)

В3: Как изменить параметр состояния включения?

P5-20, установите 0000 — включение не активно, 0010 — включение при подаче питания, не требует повторного отключения, вступает в силу немедленно. По умолчанию 0001, требуется подача внешнего высокого уровня на SI1, SI1 подключён к низкому уровню, +24V подключён к высокому уровню (5.2.2 Настройка включения сервопривода).

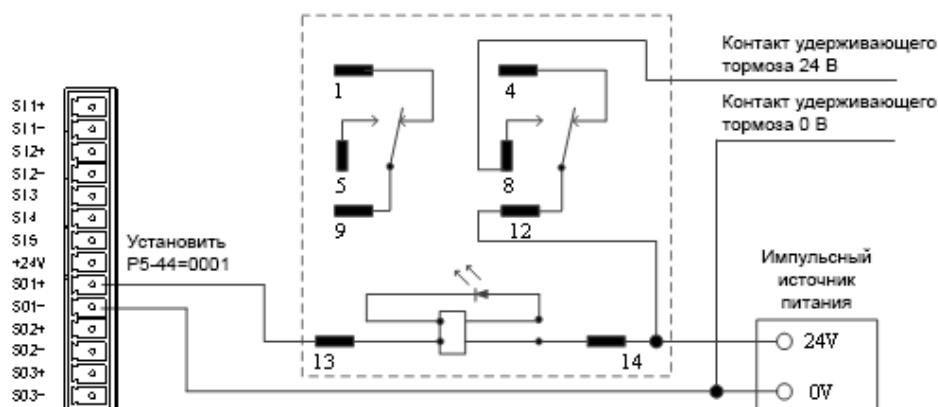
В4: Как восстановить инициализацию?

1. P5-20, установите 0000 для отключения, F0-01=1.

В5: Какие текущие драйверы поддерживают режим шины?

1. Серия PSD5E поддерживает связь Xnet — до 20 осей.
2. PSD5C поддерживает связь EtherCAT — до 32 осей.
3. PSD5P поддерживает связь Profinet — до 32 осей.

В6: Как следует подключить тормозной двигатель? Как изменить параметры, если наблюдается небольшое проскальзывание тормозного двигателя после отключения питания?

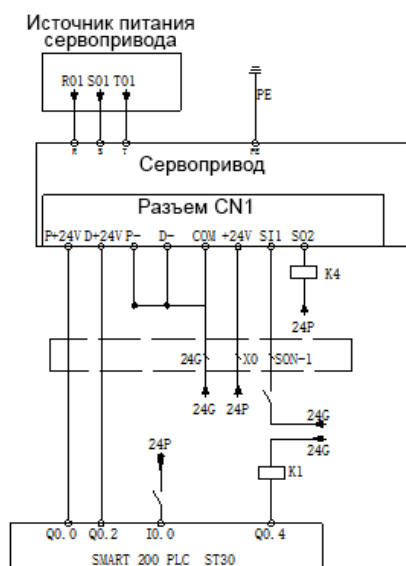


- Q7: Начальное направление не соответствует требуемому, как его изменить через сервопривод?**

Q8: Как происходит переключение между двумя режимами работы?

Примечание: Сигнал на клемме SI2 должен быть постоянно включённым для переключения.

1. ПЛК с выходом типа NPN (низкий уровень): импульс Y0 подключается к P-, направление Y1 — к D-, +24 В — к P+24 и D+24. (На примере ПЛК PROMPOWER)



Q10: Какие существуют способы внешнего подключения и настройки параметров для регенеративных резисторов?

1. На интерфейсе сервопривода расположены клеммы P+, D и C, между P+ и D установлена перемычка (используется встроенный резистор). Если характеристики встроенного резистора недостаточны, его необходимо заменить внешним резистором. Характеристики внешнего регенеративного резистора приведены в разделе 1.4 «Выбор регенеративного сопротивления».

① Интерфейсы P+, D, C: Снимите перемычку между P+ и D и подключите внешний регенеративный резистор к P+ и C.

② Модели с интерфейсами P+, PB: Подключите внешний регенеративный резистор к P+ и PB.

2. P0-24 не требует настройки, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления.

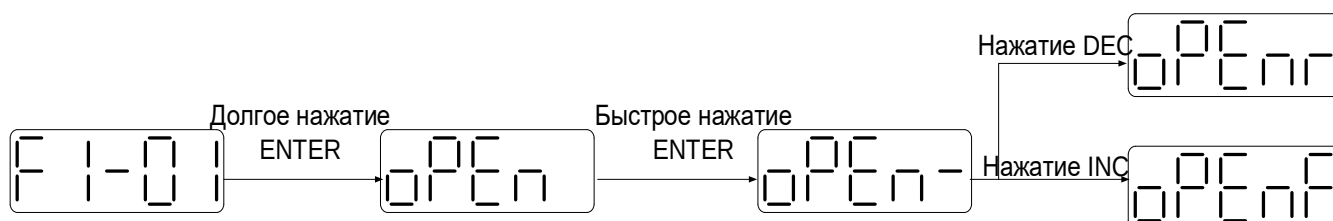
B11: Каков срок службы цепей бака?

Сопротивление изгибу — 5 млн раз, радиус изгиба — 50 мм.

Приложение 3. Общие шаги отладки

1. Холостой вал двигателя, предварительная отладка

- А. Подключите кабели правильно, соблюдая однозначное соответствие клемм U, V, W и PE, последовательность фаз не должна быть перепутана.
- В. Пробный режим работы в разомкнутом контуре: пробный режим в основном проверяет линию питания и линию обратной связи энкодера, чтобы определить, нормально ли подключение. Двигатель может нормально вращаться в прямом и обратном направлении, следуя следующим шагам. Если вал двигателя вибрирует или появляется сигнал тревоги, питание должно быть немедленно отключено, а проводка — перепроверена.



- С. Тестовый пробег в режиме толчкового движения: введите параметр F1-00.

Коротко нажмите клавишу Enter, чтобы включить двигатель. Во включённом состоянии нажмите INC для толчкового движения вперёд и DEC — для толчкового движения назад. Нажмите STATUS/ESC, чтобы завершить включение и выйти из режима толчкового движения, перейдя в режим переключения порядковых номеров.

Четыре состояния, отображаемые во время толчкового движения, следующие:

Состояние	Отображение на панели	Состояние	Отображение на панели
Индикация режима ожидания		Индикация прямого вращения	
Индикация разрешения		Индикация обратного вращения	

2. Интеграция двигателя с оборудованием для отладки

- А. Наблюдайте направление движения рабочего органа станка. Если оно противоположно требуемому, отключите сервопривод, установите параметр P0-05 в значение 1, затем снова включите питание для вступления изменений в силу.

В. Во время работы наблюдайте плавность и отзывчивость работы, при необходимости корректируйте параметры управления сервоприводом.

Приложение 4. Типовые параметры сервопривода

Приложение 4.1 Базовые общие параметры

Основные общие параметры	
Параметр	Аннотация
P0-03 режим включения P5-20 сигнал серво включения/S-ON	Выбор метода включения, обычно P0-03 по умолчанию, P5-20 устанавливает п.0010 для включения сразу после подачи питания
P0-04 Уровень жесткости	Регулировка усиления сервопривода в режиме быстрой самонастройки
P0-05 Определение направления вращения	Определите направление вращения двигателя, обычно по умолчанию 0/1
P0-25 Мощность разрядного резистора P0-26 Значение разрядного сопротивления	Установите параметры внешнего регенеративного резистора, убедившись, что они соответствуют фактическим
P3-28 Внутренний предел крутящего момента в прямом направлении P3-29 Внутренний предел крутящего момента в обратном направлении P3-30 Внешний предел крутящего момента в прямом направлении P3-31 Внешний предел крутящего момента в обратном направлении	Установите источник и предельное значение ограничения крутящего момента сервопривода. Единица измерения по умолчанию — процентное соотношение крутящего момента сервопривода
P5-44 Тормоз при потере питания/ВК P5-07 Время задержки отключения сервопривода P5-08 Скорость вывода команды торможения P5-09 Время ожидания команды торможения	Двигатель с удерживающим тормозом использует сервотерминал SO для управления параметрами настройки удерживающего тормоза
P5-47 Выход аварийного сигнала/ALM	Настройка функции аварийного сигнала через выход терминала SO, по умолчанию терминал SO2 выдает сигнал динамического замыкания
P7-00 Номер станции RS485	Параметры, связанные с настройками связи

Приложение 4.2 Типовые параметры внутреннего позиционного режима

Общие параметры внутреннего позиционного режима	
Параметр	Аннотация
P0-01 Выбор режима управления	Установить значение 5: Внутренний позиционный режим
P4-03 Режим настройки внутренней позиции	Приведены методы управления для внутреннего позиционного режима, включая режим ступенчатого изменения, позиционный режим и время настройки. Конфигурация импульсного перемещения,



	скорости, времени разгона и торможения для каждого сегмента позиции.
P5-35 Сигнал ступенчатого изменения/GHGSTP	Назначение функций общего терминала
P4-00 Количество сигналов Z-фазы, прошедших после выхода из концевого выключателя	P4-01 Скорость подхода к датчику приближения
P4-02 Скорость отхода от датчика приближения	P5-28 Поиск исходной точки/SPD-A на стороне прямого вращения в позиционном режиме

Приложение 4.3 Типовые параметры внутреннего управления моментом

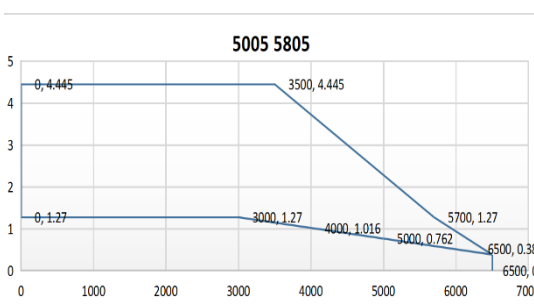
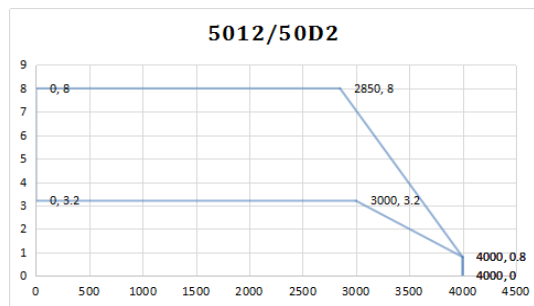
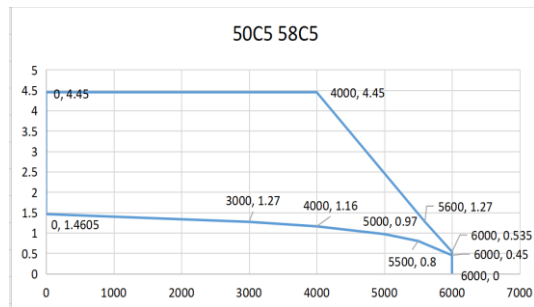
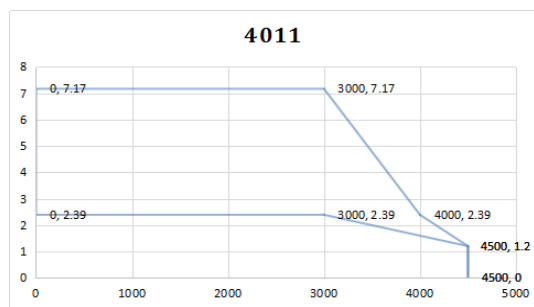
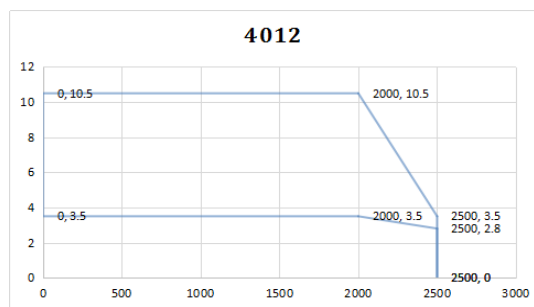
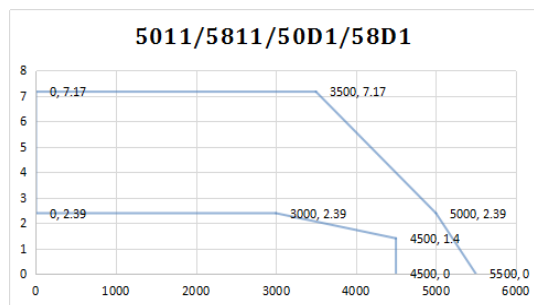
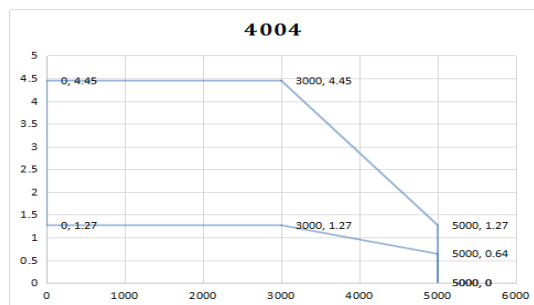
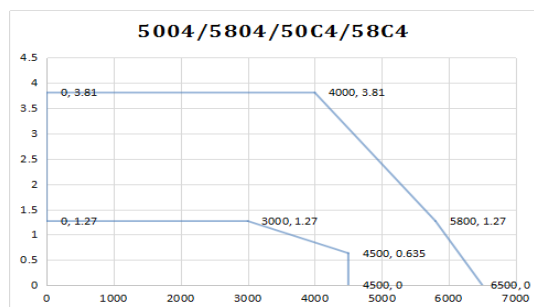
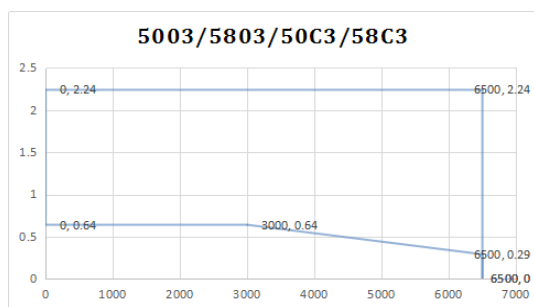
Параметры настройки внутреннего возврата в исходную позицию	
F2-09 35 Произвольная установка позиций сегментов	Количество сегментов настроек связи
Внутреннее управление моментом	Параметр
P0-01 Выбор режима управления	Установить значение 1: Внутренний режим управления моментом
P3-16 Внутреннее ограничение скорости вперёд в режиме управления моментом P3-17 Внутреннее ограничение скорости назад в режиме управления моментом P3-14 Предел максимальной скорости вперёд (MAX скорость) P3-15 Предел максимальной скорости назад (MAX скорость)	Ограничение скорости в режиме момента
P5-27 Переключение направления скорости/SPD-D	Обратное направление, по умолчанию п.0000. Если коммутация задана через терминал SI2, P5-27 можно установить в п.0002

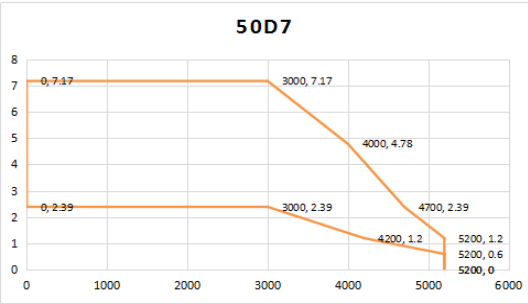
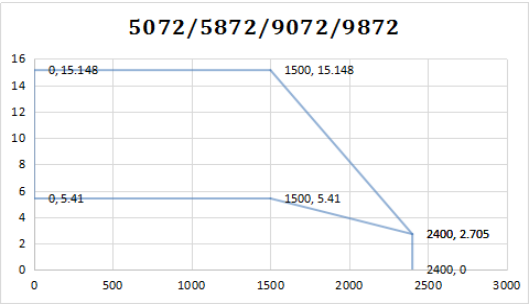
Приложение 4.4 Типовые параметры внутреннего управления скоростью

Внутреннее управление скоростью	
Параметр	Аннотация
P0-01 Выбор режима управления	Установить в 3: Режим внутреннего управления скоростью
P3-05 Внутренняя установка скорости 1 P3-06 Внутренняя установка скорости 2 P3-07 Внутренняя установка скорости 3	Установка значения скорости для внутреннего 3-скоростного режима, в об/мин
P5-28 Выбор внутренней скорости/SPD-A	Комбинация клемм определяет соответствующую сегментную скорость

P5-27 Выбор направления внутренней скорости/SPD-D	Обратное направление, по умолчанию n.0000.
P3-09 Время плавного разгона	Установка времени разгона и торможения в мс

Приложение 5. Характеристическая кривая момент-скорость

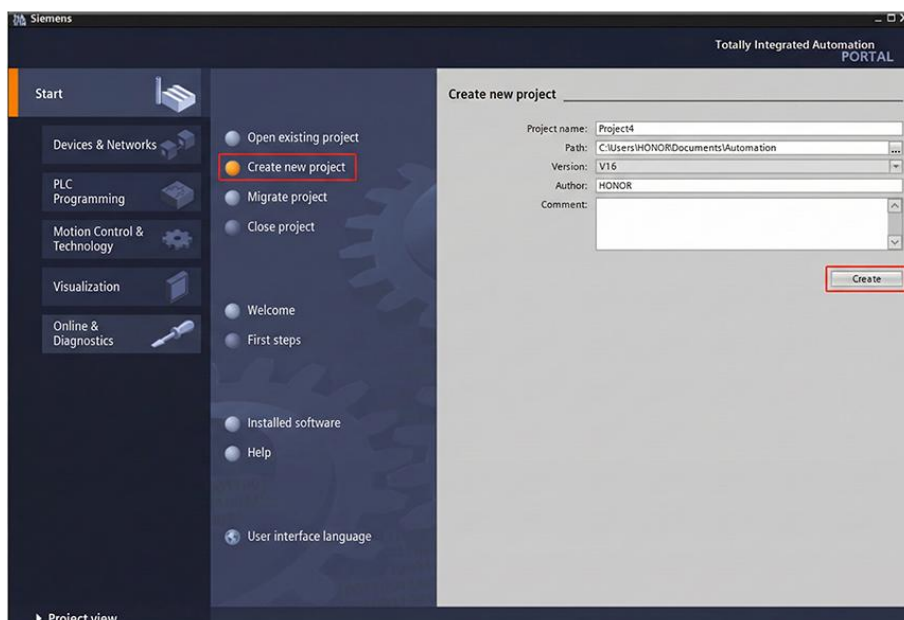




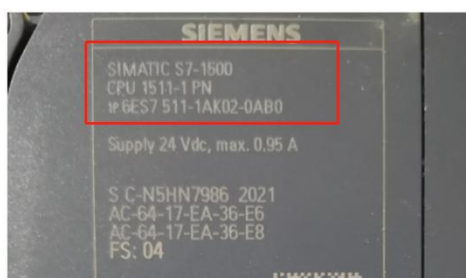
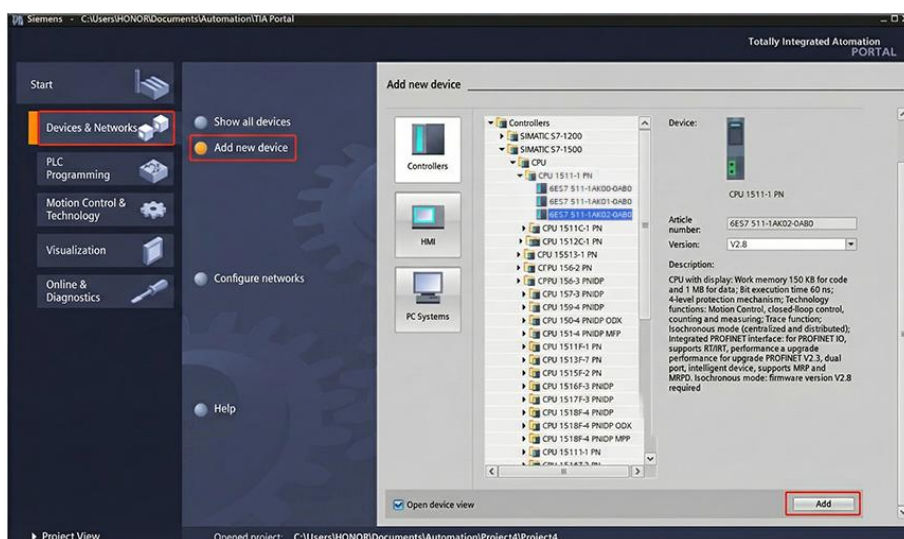
Приложение 6. Варианты использования сообщения 111

1. Новый проект

- 1) Выберите создание нового проекта, измените имя проекта и нажмите «Создать».

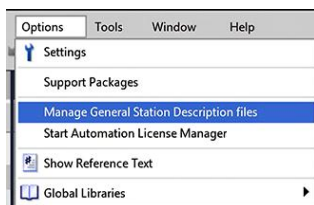


Выберите устройства и сети, добавьте новые устройства и контроллеры, а также выберите соответствующие устройства в зависимости от модели ПЛК и заводского номера.



2. Установка GSD-файлов

- 1) В меню «Опции» выберите команду «Управление файлами общих описаний станций (GSD)».
- 2) На вкладке «Установленные GSD» выберите каталог для хранения GSD-файлов.
- 3) Выберите один или несколько файлов из списка отображаемых GSD-файлов.
- 4) Нажмите кнопку «Установить». Установка выбранного GSD-файла.
- 5) Для создания файла журнала установки нажмите кнопку «Сохранить файл журнала».
- 6) Все проблемы, возникшие во время установки, можно отследить через файлы журналов.
- 7) Нажмите «Close». Система уведомит, что устройства ввода/вывода из установленного файла GSD будут добавлены в аппаратный каталог. Этот процесс может занять несколько секунд.

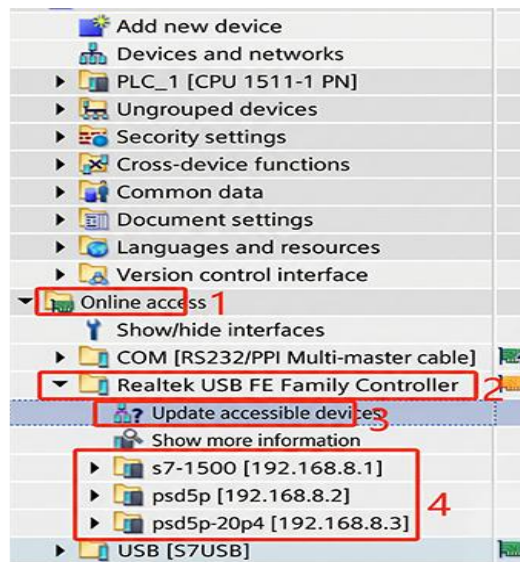


3. Назначьте IP-адрес устройства и имя устройства.

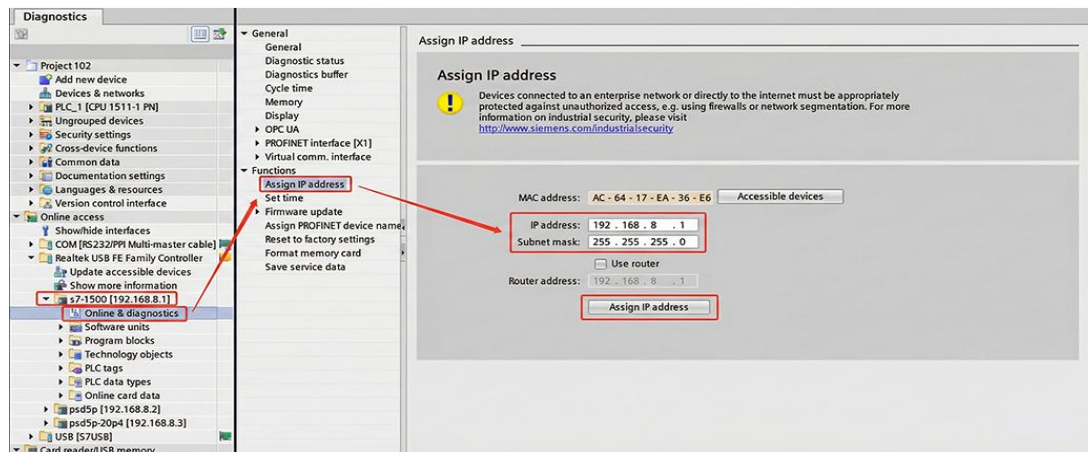
Шаг 1: Выберите онлайн-доступ.

Шаг 2: Выберите Ethernet-адаптер, соединяющий компьютер с ПЛК.

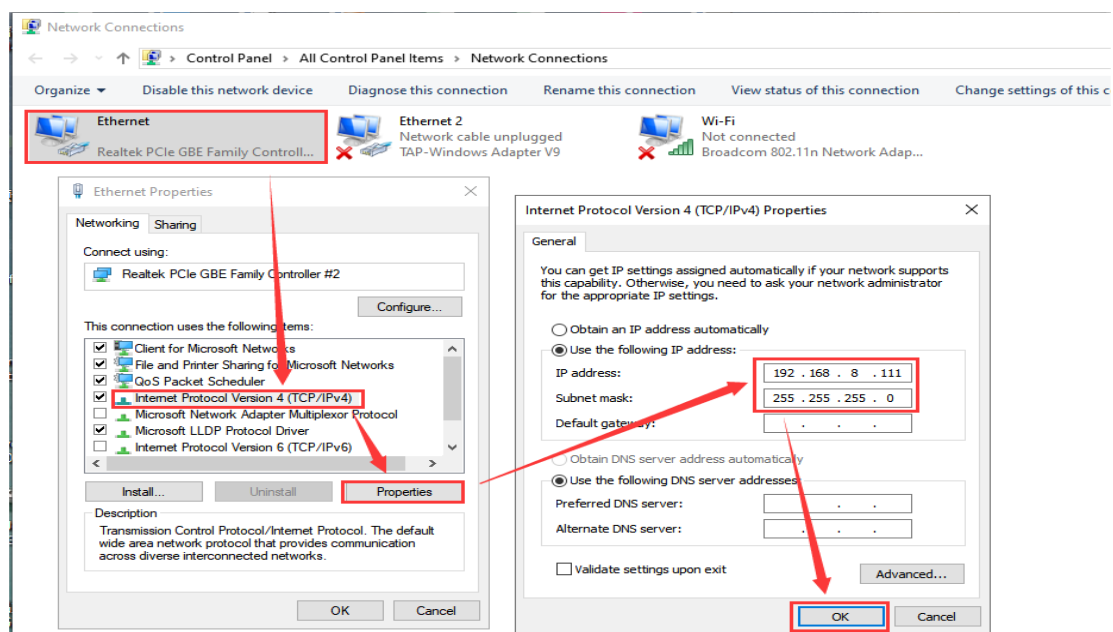
Шаг 3: Нажмите для обновления списка доступных устройств. Доступные устройства отображаются в шаге 4 рисунка (с назначенными IP-адресом и именем устройства).



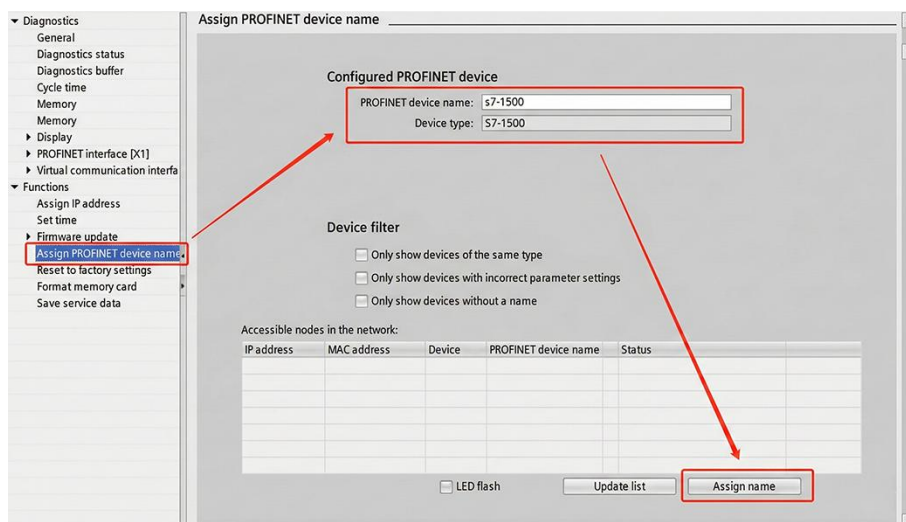
Назначьте IP-адреса устройств.



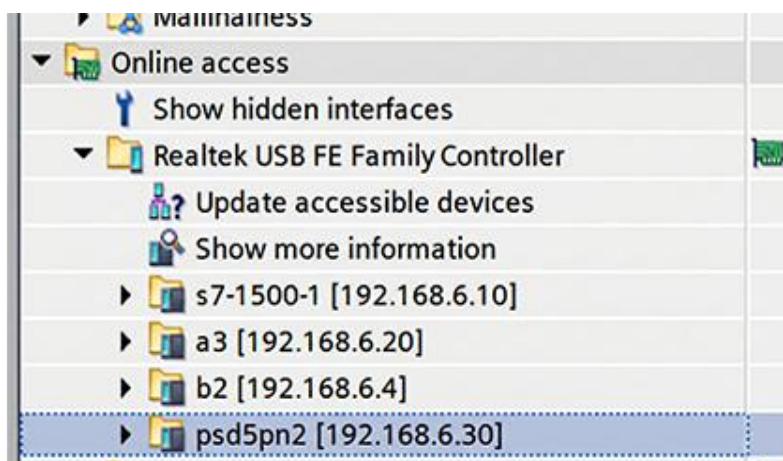
После подтверждения IP-адреса устройства Ethernet-устройства также должны находиться в одном сегменте сети.



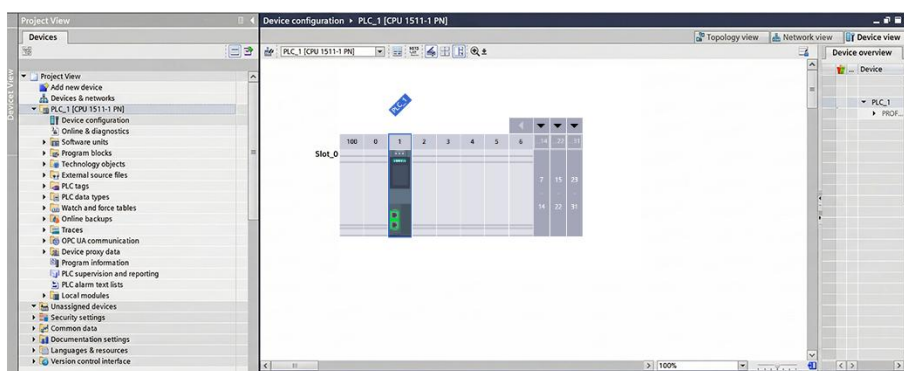
Назначьте имена устройств.



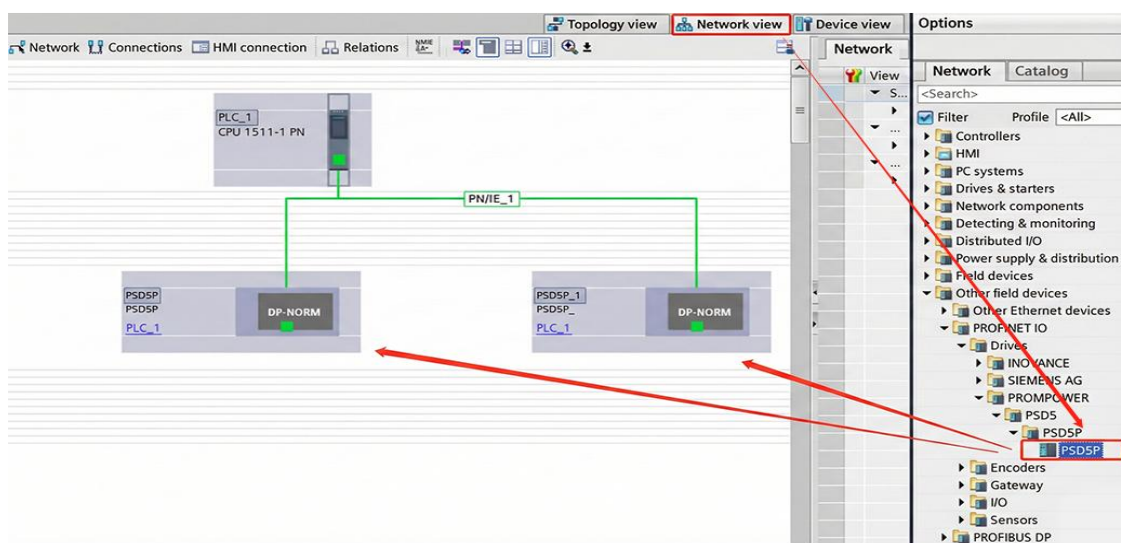
Примечание: После назначения имён устройств подчинённой станции они сортируются по имени устройства, а не по физическому подключению.



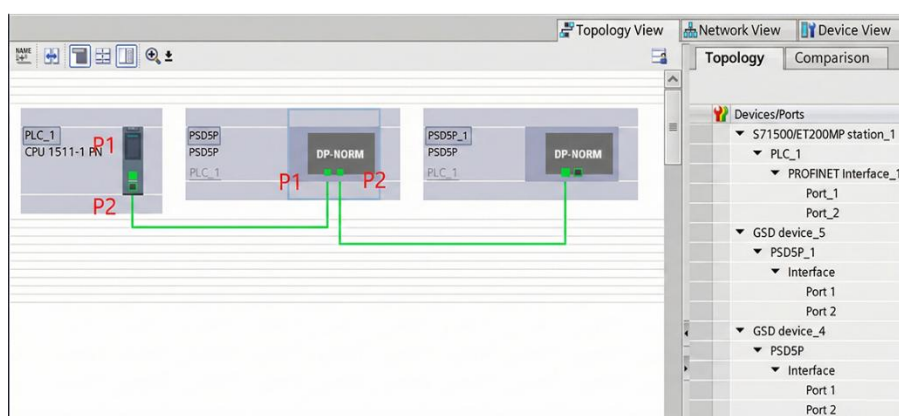
4. Добавьте подчинённые устройства в конфигурации устройств.



Откройте представление сети, добавьте устройства и создайте сетевое подключение к ПЛК.



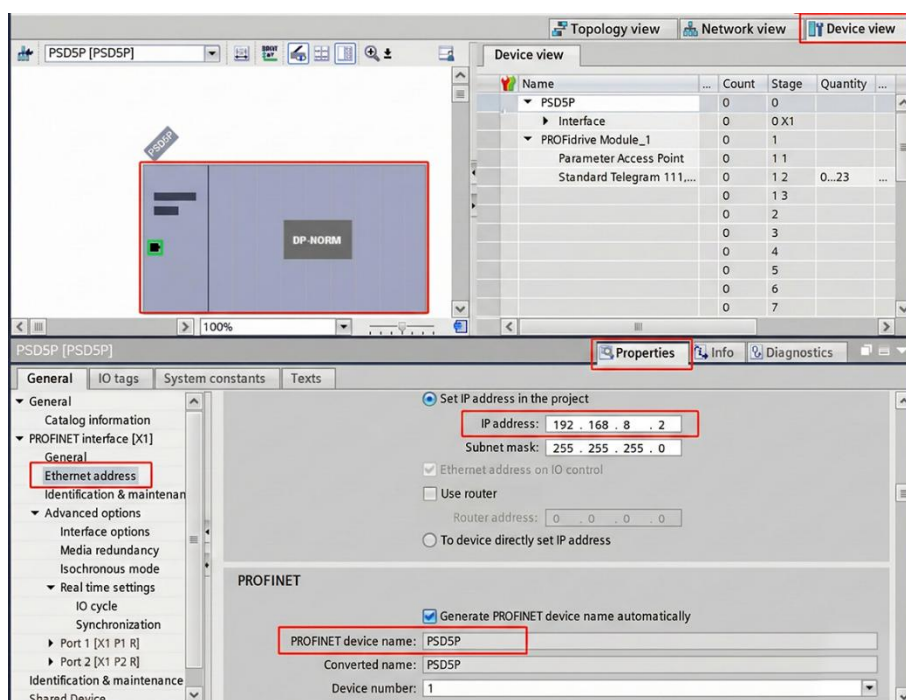
Откройте представление топологии и подключите сетевые порты. В данном случае сетевой порт P1 ПЛК соответствует сетевому порту P1 сервопривода:



Примечание: Подключение в представлении топологии должно соответствовать физическому подключению сетевого кабеля, иначе будет выдана ошибка.

5. Настройте IP-адрес и имя устройства

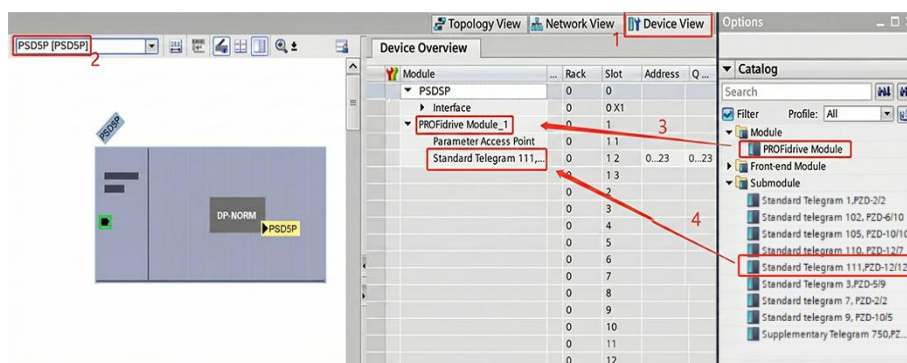
В представлении устройств выберите устройство, свойства, Ethernet-адрес, задайте IP-адрес и имя устройства. Убедитесь, что они соответствуют параметрам онлайн-доступа.



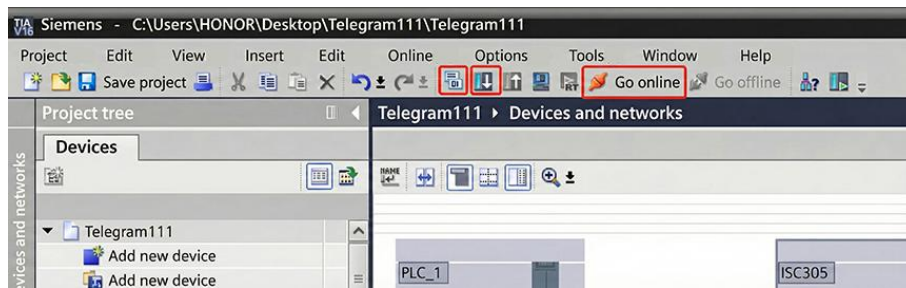
Примечание: IP-адрес и имя устройства в представлении устройств должны соответствовать IP-адресу и имени устройства, назначенным для онлайн-доступа. Несовпадения приведут к появлению сообщения об ошибке. При подключении нескольких устройств имя устройства и адрес являются неопределёнными. Имя устройства и IP-адрес можно определить через онлайн-доступ к одному устройству через ПЛК.

6. Добавить сообщение

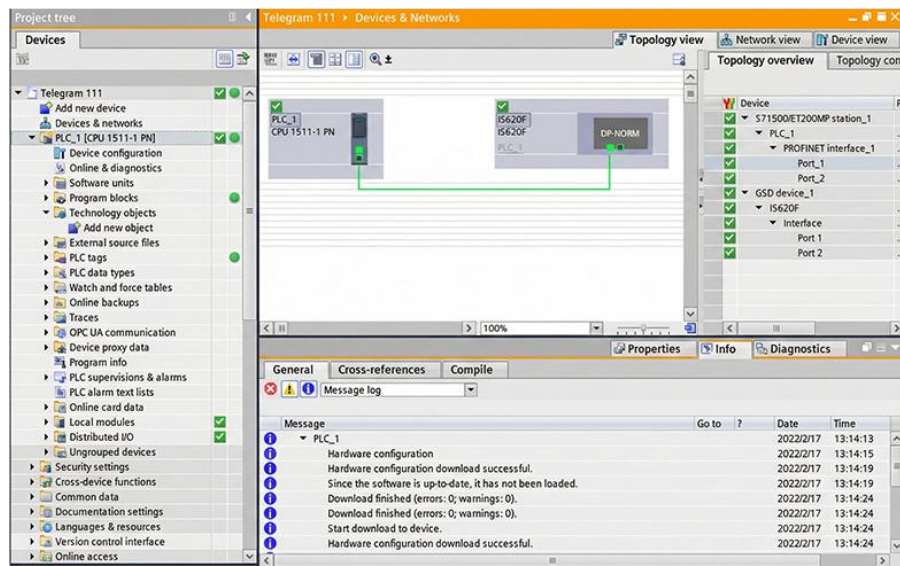
Выберите подчинённую станцию в представлении устройств, добавьте сообщение, сначала добавьте модуль, а затем выберите добавление сообщения в подмодуле.



7. Скомпилируйте и загрузите, затем перейдите в онлайн-режим.

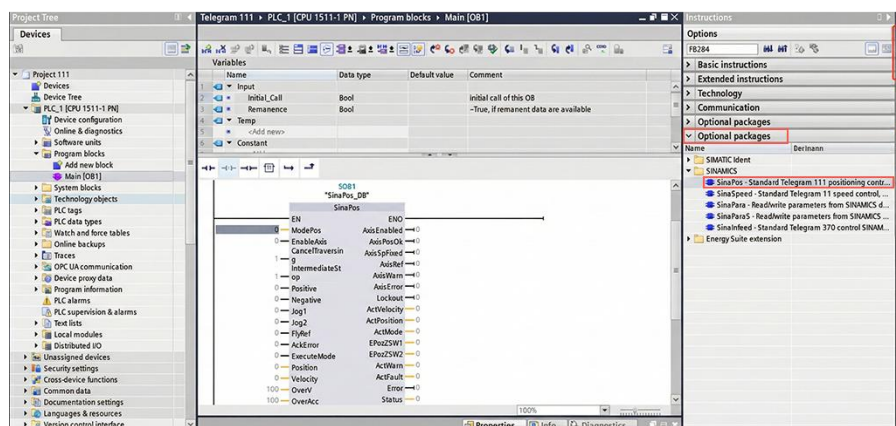


Нормальное сетевое подключение показано на следующем рисунке:

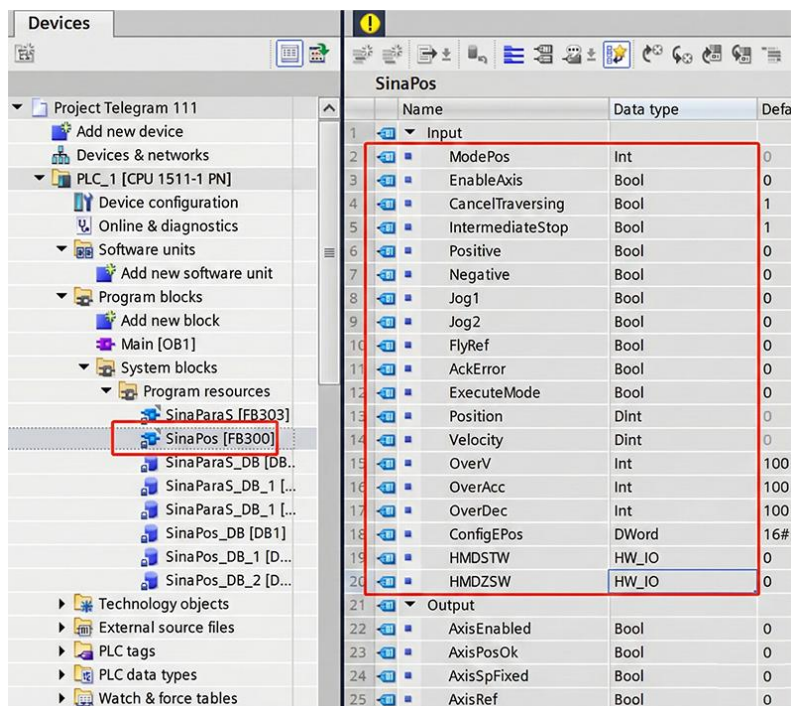


8. Редактировать программы

Блок программ, добавьте SinaPos.

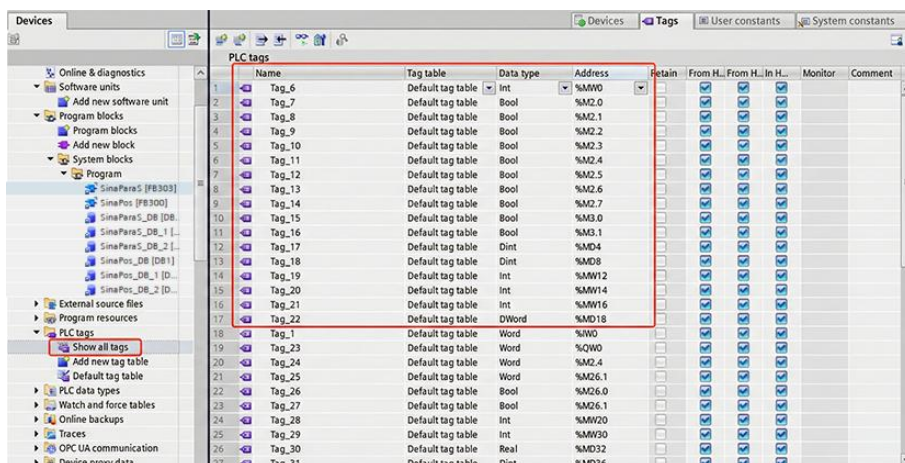


Просмотр типов данных функциональных блоков в системных блоках



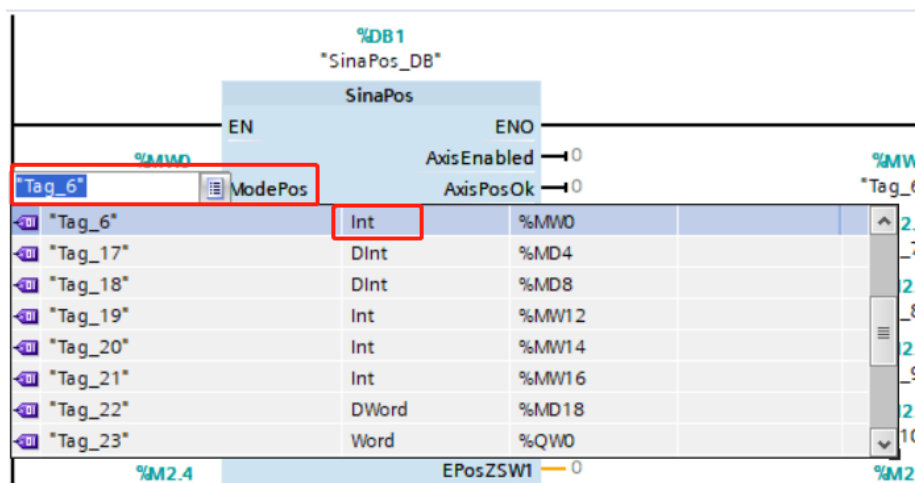
Name	Data type	Default
Input		
ModePos	Int	0
EnableAxis	Bool	0
CancelTraversing	Bool	1
IntermediateStop	Bool	1
Positive	Bool	0
Negative	Bool	0
Jog1	Bool	0
Jog2	Bool	0
FlyRef	Bool	0
AckError	Bool	0
ExecuteMode	Bool	0
Position	DInt	0
Velocity	Dint	0
OverV	Int	100
OverAcc	Int	100
OverDec	Int	100
ConfigEPos	DWord	16#
HMDSTW	HW_IO	0
HMDZSW	HW_IO	0
Output		
AxisEnabled	Bool	0
AxisPosOk	Bool	0
AxisSpFixed	Bool	0
AxisRef	Bool	0

Добавьте переменные в соответствии с типом данных и выберите M для адреса.



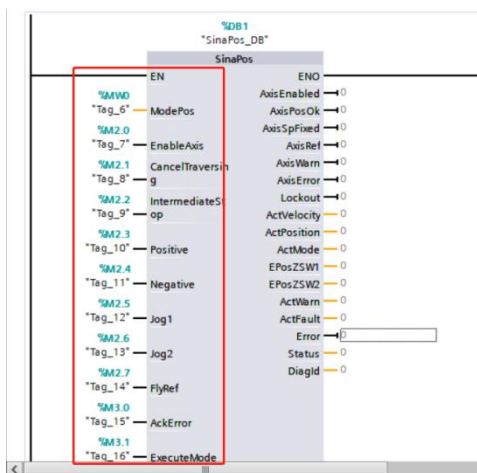
Name	Tag table	Data type	Address	Retain	From H...	From H...	In H...	Monitor	Comment
Tag_6	Default tag table	Int	%MW0						
Tag_7	Default tag table	Bool	%M2.0						
Tag_8	Default tag table	Bool	%M2.1						
Tag_9	Default tag table	Bool	%M2.2						
Tag_10	Default tag table	Bool	%M2.3						
Tag_11	Default tag table	Bool	%M2.4						
Tag_12	Default tag table	Bool	%M2.5						
Tag_13	Default tag table	Bool	%M2.6						
Tag_14	Default tag table	Bool	%M2.7						
Tag_15	Default tag table	Bool	%M3.0						
Tag_16	Default tag table	Bool	%M3.1						
Tag_17	Default tag table	Dint	%MD4						
Tag_18	Default tag table	Dint	%MD8						
Tag_19	Default tag table	Int	%MW12						
Tag_20	Default tag table	Int	%MW14						
Tag_21	Default tag table	Int	%MW16						
Tag_22	Default tag table	DWord	%MD18						
Tag_23	Default tag table	Word	%QW0						
Tag_24	Default tag table	Word	%QW0						
Tag_25	Default tag table	Word	%M2.4						
Tag_26	Default tag table	Bool	%M26.0						
Tag_27	Default tag table	Bool	%M26.1						
Tag_28	Default tag table	Int	%MW20						
Tag_29	Default tag table	Int	%MW30						
Tag_30	Default tag table	Real	%MD32						
Tag_31	Default tag table	Dint	%MD36						

Добавьте соответствующие переменные в функциональный блок на основе типа данных.

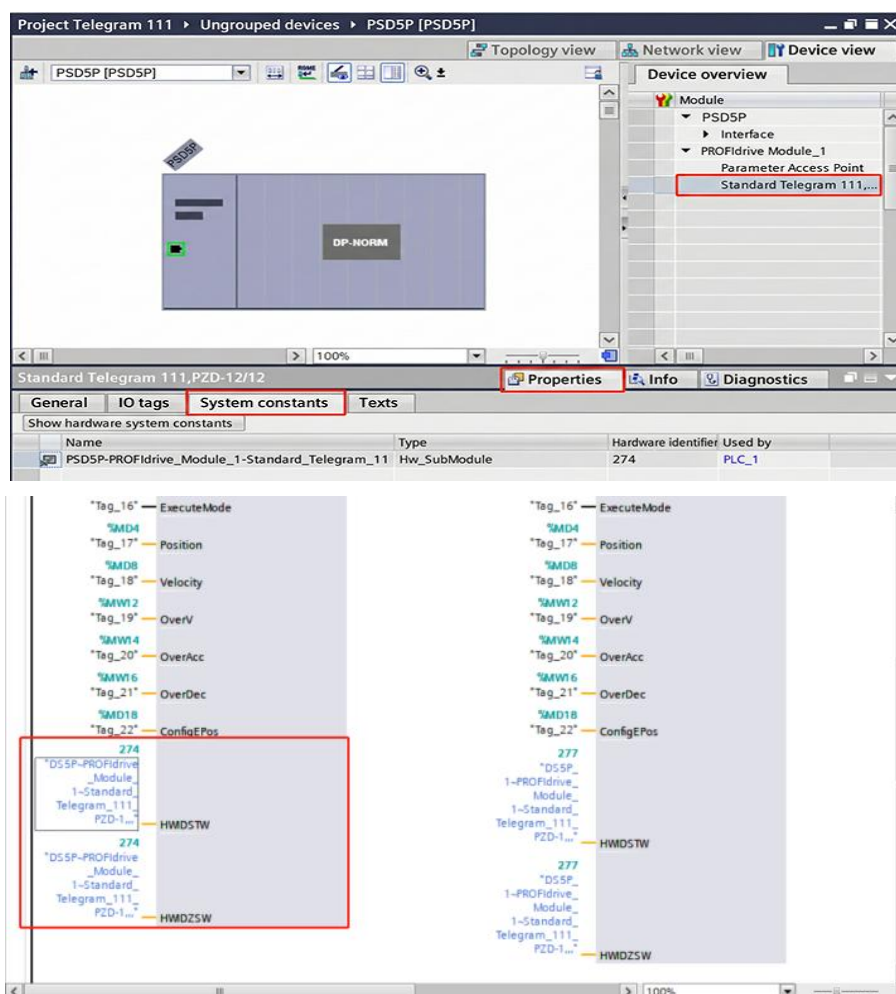


Input/Output	Variable	Data type	Address
EN	SinaPos		
ENO	AxisEnabled	Bool	%M2.0
ENO	AxisPosOk	Bool	%M2.1
Input	ModePos	Int	%MW0
Input	Tag_6	DInt	%MD4
Input	Tag_17	DInt	%MD8
Input	Tag_19	Int	%MW12
Input	Tag_20	Int	%MW14
Input	Tag_21	Int	%MW16
Input	Tag_22	DWord	%MD18
Input	Tag_23	Word	%QW0
Output	EPosZSW1	Bool	%M2.4

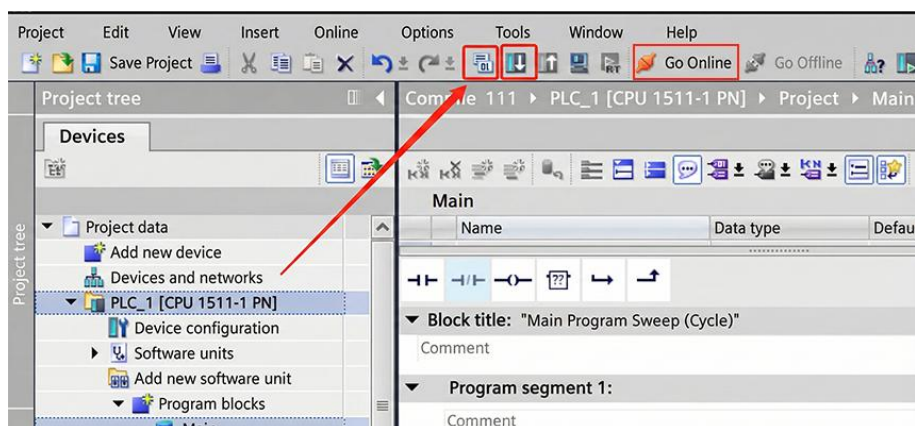
Как показано на следующем рисунке:



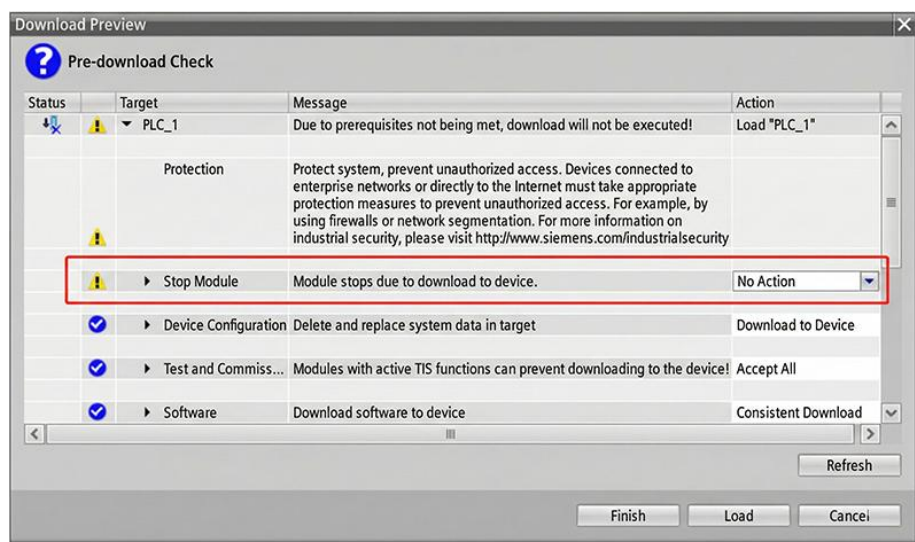
Для назначения выводов HWI DSTW и HWI DSZW в функциональном блоке можно дважды щелкнуть PSD5P в представлении устройства, после выбора сообщения 111 щелкнуть правой кнопкой мыши на «Свойства», а затем найти аппаратный идентификатор в системной константе.



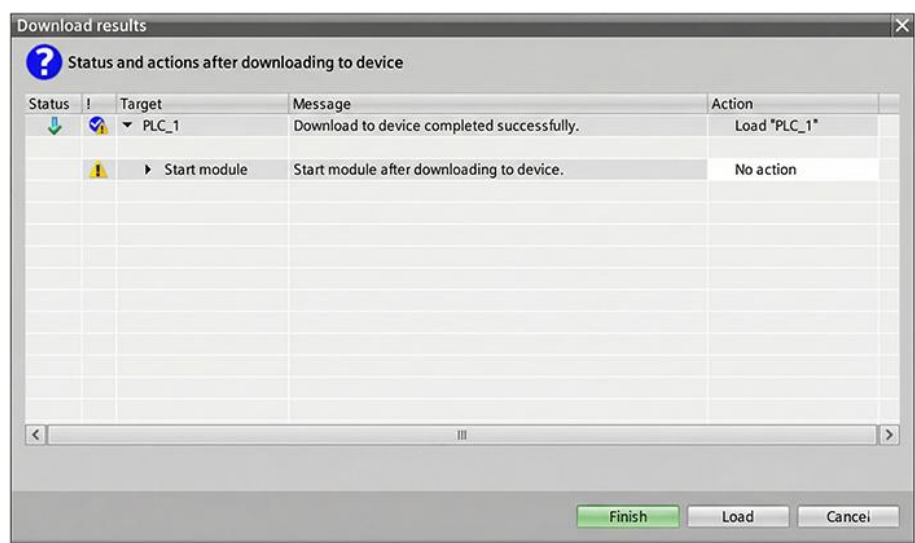
Скомпилируйте, загрузите и перейдите в онлайн-режим:

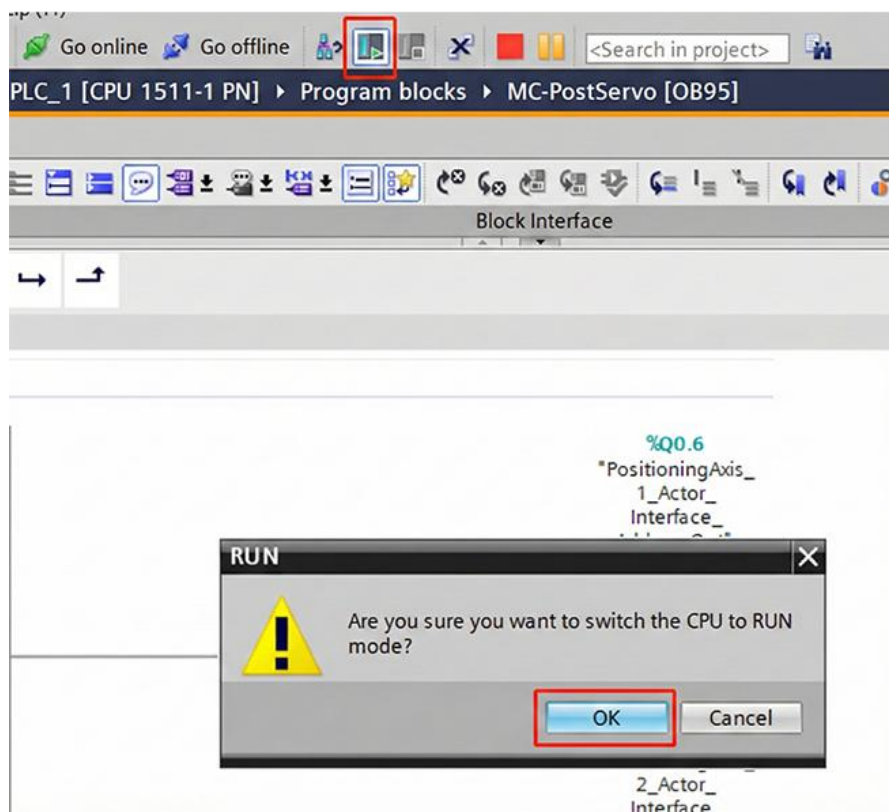


При появлении сообщения о загрузке необходимо остановить ЦПУ перед выполнением операции.



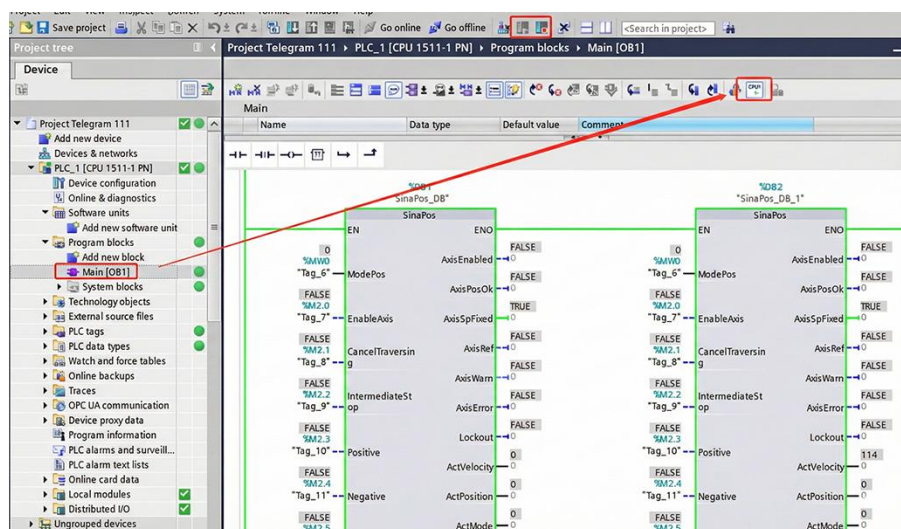
После загрузки необходимо переключиться обратно в режим RUN.





9. Отладка

Выберите программный блок, откройте Main и включите мониторинг (необходимо убедиться, что ПЛК находится в состоянии RUN).



В качестве примера рассмотрим относительное перемещение в Режиме 1. Необходимо задать следующие параметры. (Соответствующие параметры можно посмотреть в разделе 6.3.2 «Описание выводов функционального блока FB284»).

ConfigEPOS=3, обязательно должно быть установлено значение 3, иначе функциональный блок не вступит в силу.

ModePos=1, 1 — режим относительного перемещения.

EnableAxis=ON, ON — включено.

CancelTransing=ON, не отклонять активированные задачи перемещения.
(Установите OFF для остановки и отмены текущей выполняемой задачи)

IntermediateStop=ON, не останавливать выполняемые задачи в процессе.
(Установите OFF для приостановки, ON — для продолжения выполнения текущей задачи)

Position=1000000, установить 10000 позиций.

Скорость=3000, 300 об/мин.

OverV=100, множитель скорости 100%, обычно по умолчанию 100.

OverAcc=100, множитель ускорения 100%, обычно по умолчанию 100.

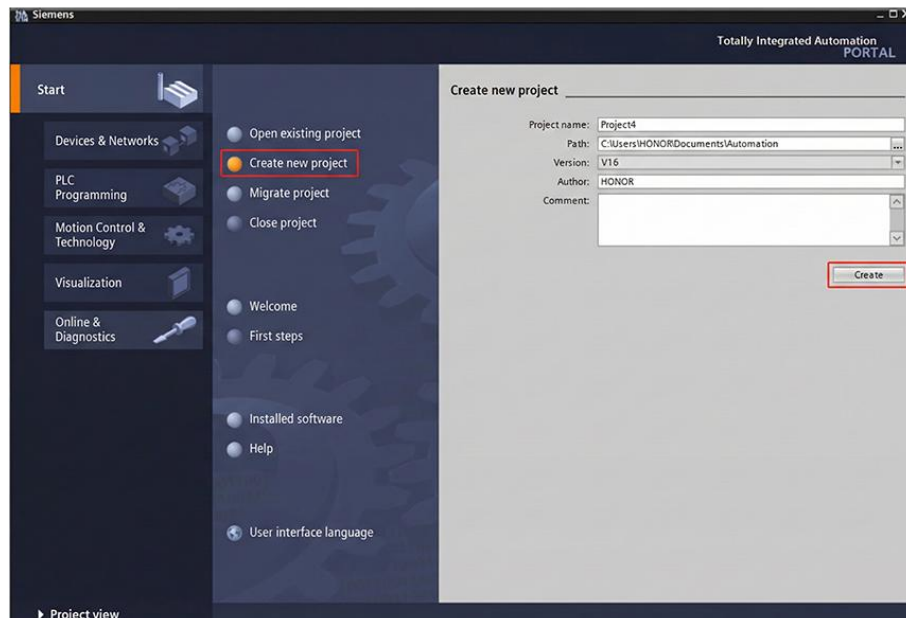
OverDec=100, множитель ускорения 100%, обычно по умолчанию 100.

ExecuteMode=ON, установить ON для запуска движения.

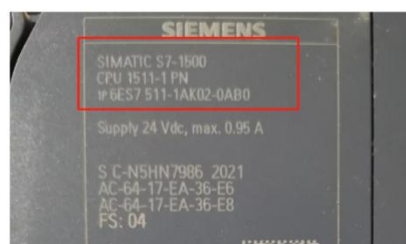
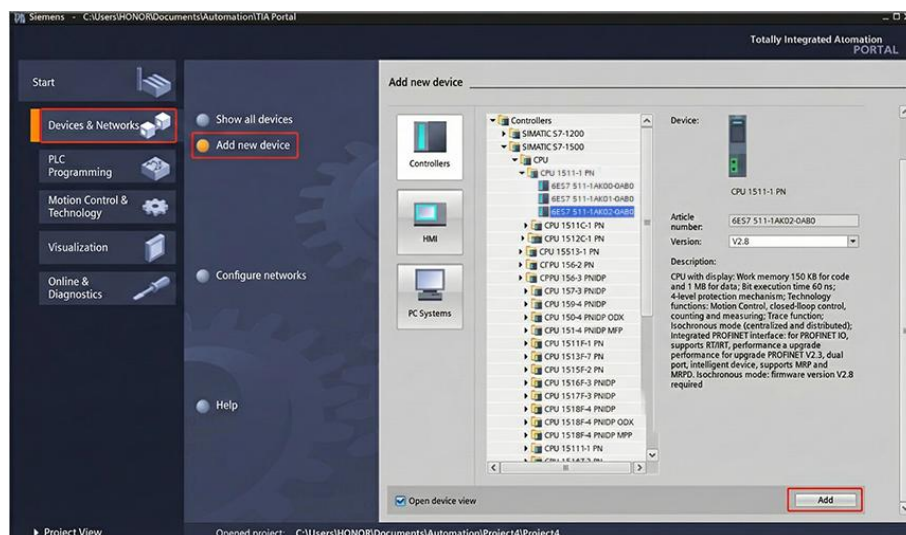
Приложение 7. Примеры использования сообщения 3/102.

1. Новый проект.

- 1) Выберите создание нового проекта, можно изменить имя проекта и нажать «Создать».

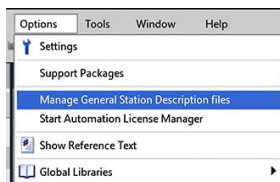


Выберите устройства и сети, добавьте новые устройства и контроллеры, выберите соответствующие устройства в зависимости от модели ПЛК и номера заказа.



2. Установка GSD-файлов.

- 1) В меню «Options» выберите команду «Manage generic station description files (GSD)».
- 2) На вкладке «Installed GSDs» выберите каталог хранения для файлов GSD.
- 3) Выберите один или несколько файлов из списка отображаемых файлов GSD.
- 4) Нажмите кнопку «Install». Производится установка выбранного файла GSD.
- 5) Для создания файла журнала установки нажмите кнопку «Save Log File».
- 6) Все проблемы, возникшие во время установки, можно отследить через файлы журналов.
- 7) Нажмите «Close». Система уведомит, что устройства ввода/вывода из установленного файла GSD будут добавлены в аппаратный каталог. Этот процесс может занять несколько секунд.

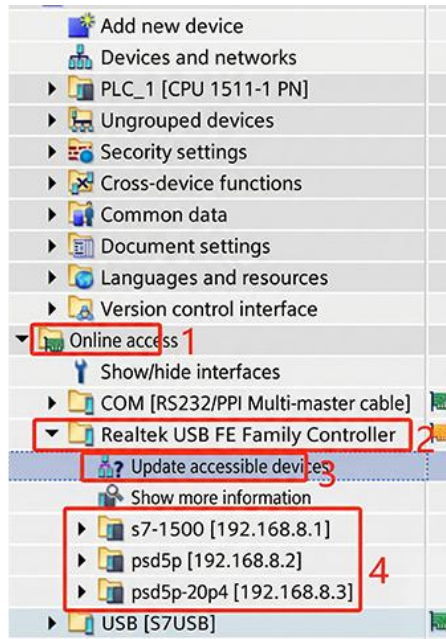


3. Назначьте IP-адрес устройства и имя устройства.

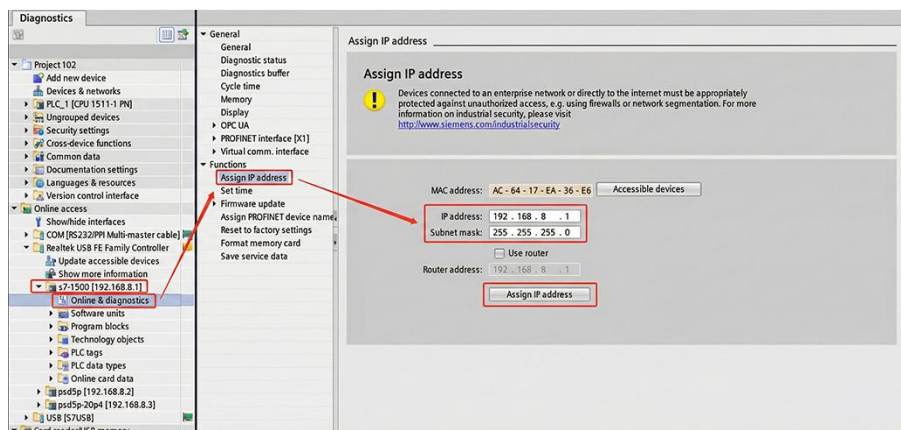
Шаг 1: Выберите онлайн-доступ.

Шаг 2: Выберите Ethernet-адаптер, который соединяет компьютер с ПЛК.

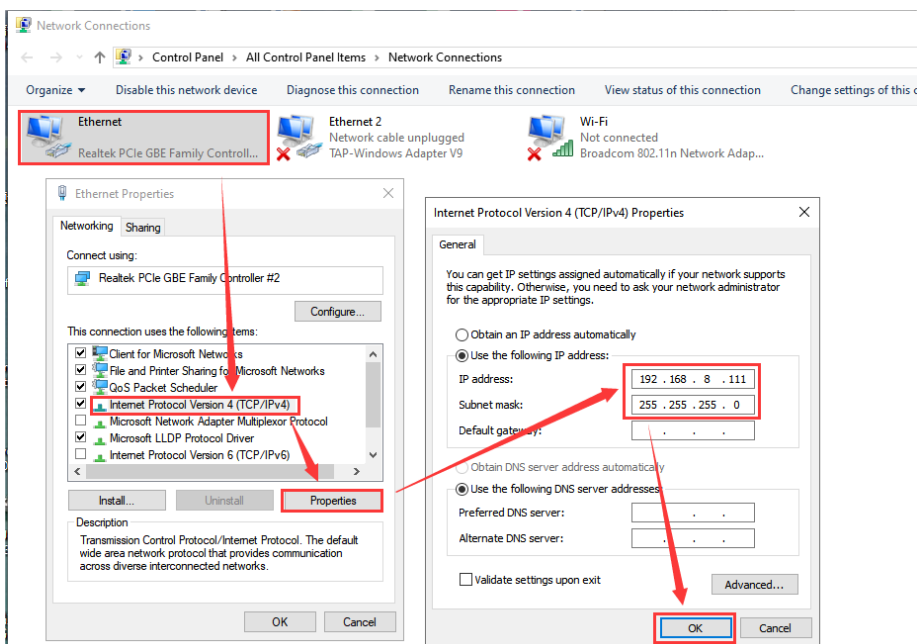
Шаг 3: Нажмите для обновления списка доступных устройств. Доступные устройства отображаются, как показано в шаге 4 рисунка (назначенный IP-адрес и имя устройства).



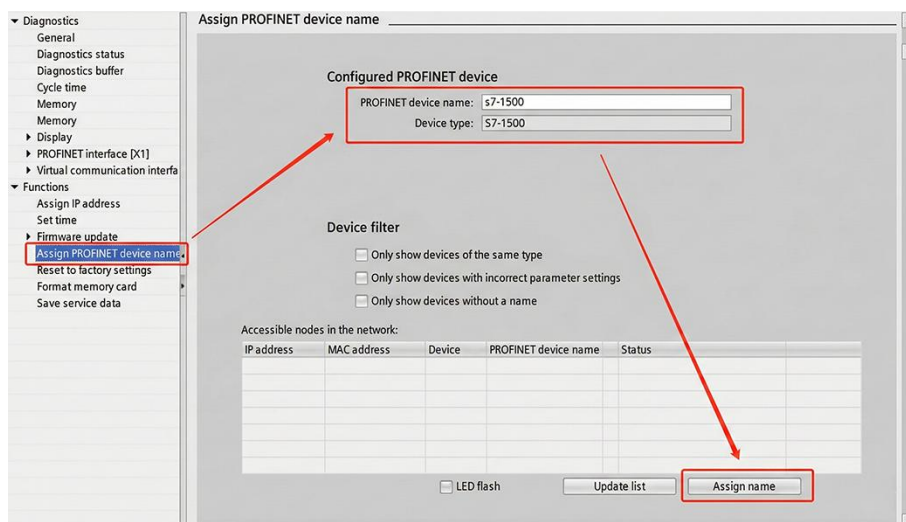
Назначьте IP-адреса устройств.



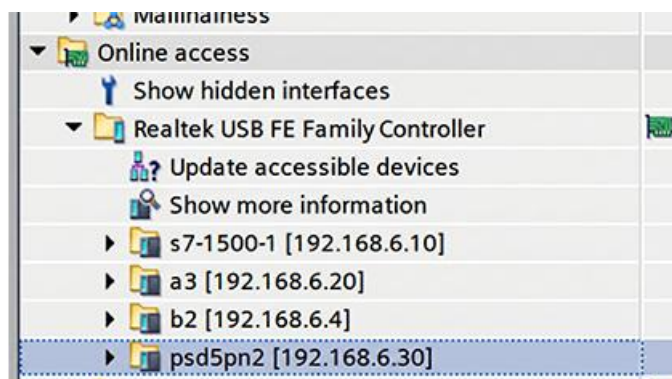
После подтверждения IP-адреса устройства Ethernet-устройства также должны находиться в одной подсети.



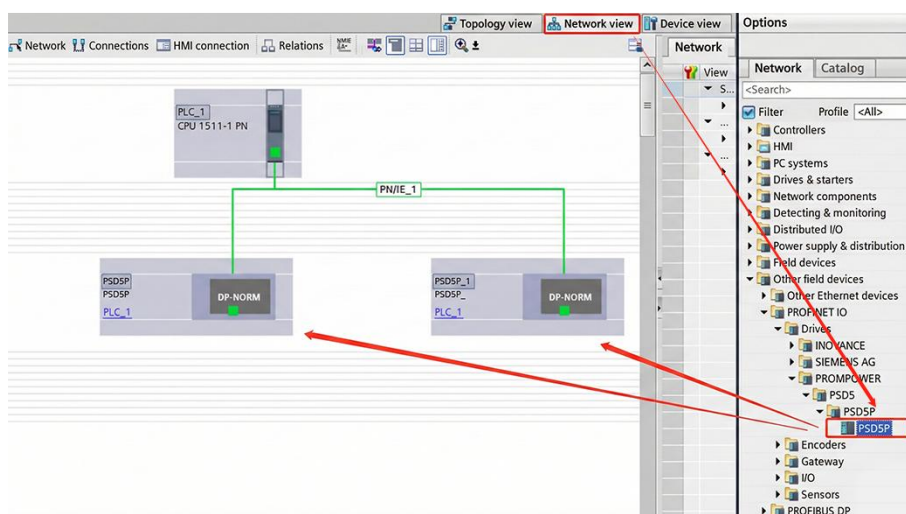
Назначьте имя устройства.



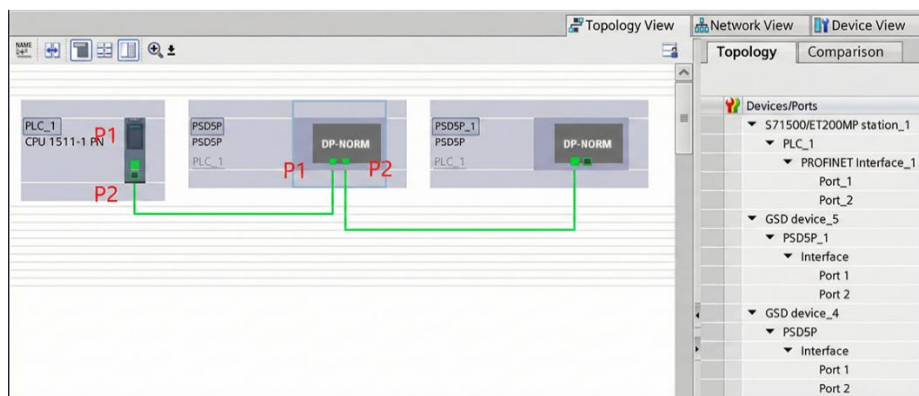
Примечание: После назначения имён устройствам ведомых станций они сортируются по имени устройства, а не по физическому подключению.



4. Добавьте ведомые устройства в сетевой вид и создайте сетевое соединение с ПЛК.



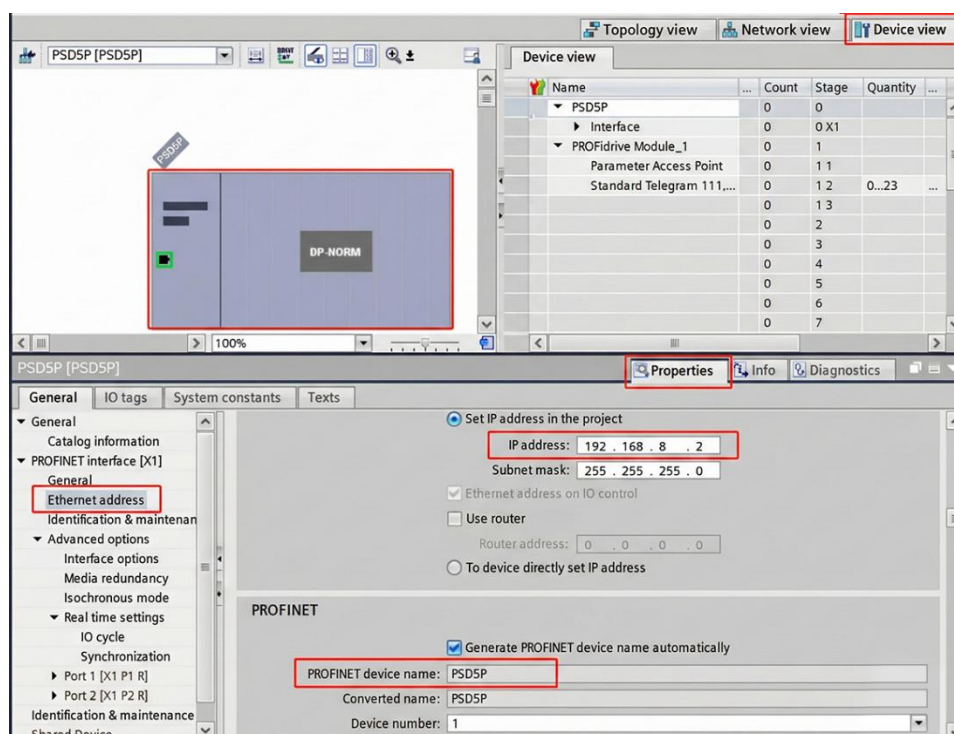
Откройте топологическое представление и подключите сетевые порты. В данном случае сетевой порт Р1 ПЛК соответствует сетевому порту Р1 сервопривода.



Примечание: Подключение в топологическом представлении должно соответствовать физическому подключению сетевого кабеля, в противном случае будет выдана ошибка.

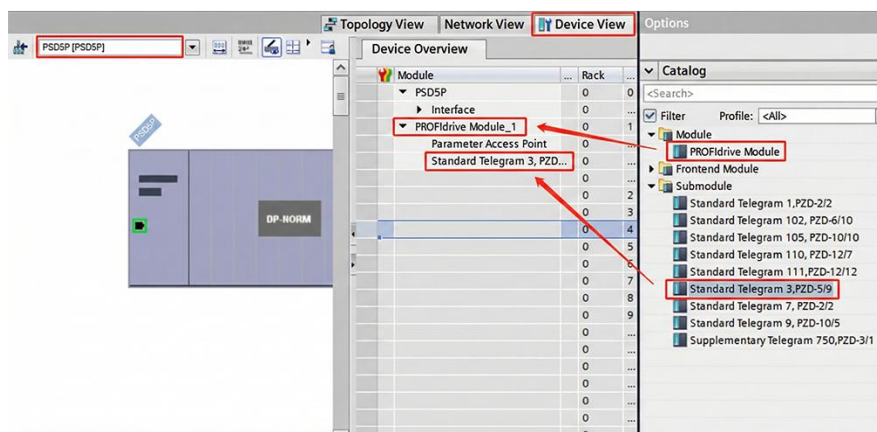
5. Настройка IP-адреса и имени устройства

В представлении устройств выберите устройство, свойства, Ethernet-адрес, задайте IP-адрес и имя устройства. Убедитесь, что они соответствуют параметрам для онлайн-доступа.



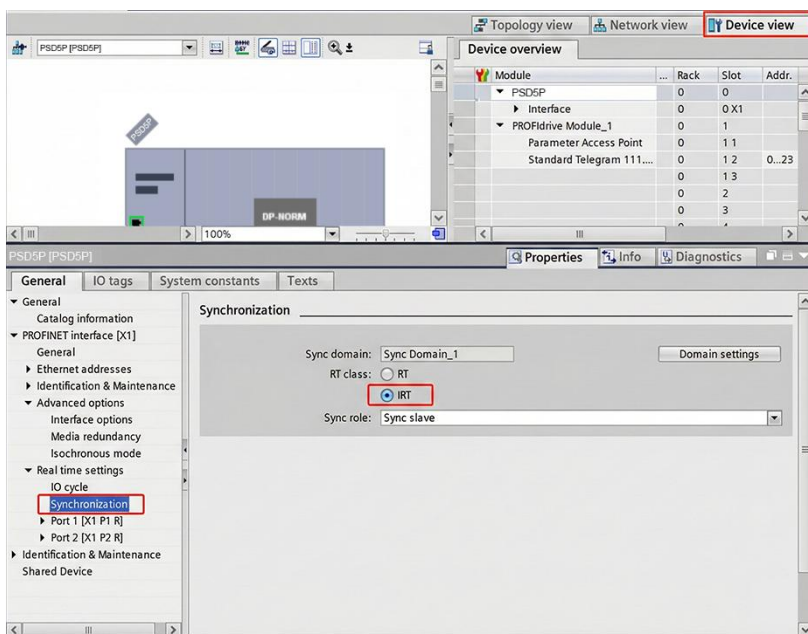
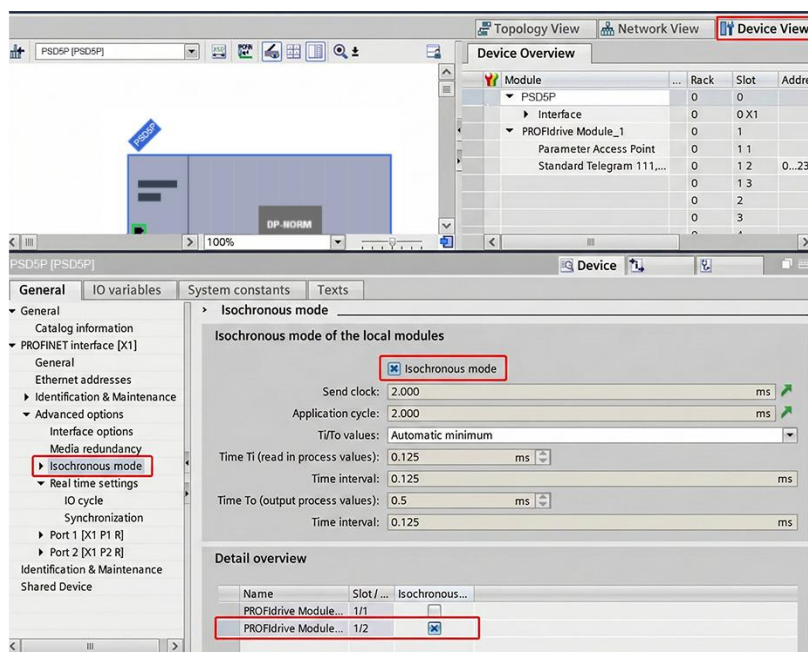
Примечание: IP-адрес и имя устройства в представлении устройства должны соответствовать IP-адресу и имени устройства, назначенным для онлайн-доступа. Несоответствие приведёт к сообщению об ошибке. При подключении нескольких устройств имя устройства и адрес не определены. Имя устройства и IP-адрес можно определить через онлайн-доступ к одному устройству через ПЛК.

6. Добавить сообщение

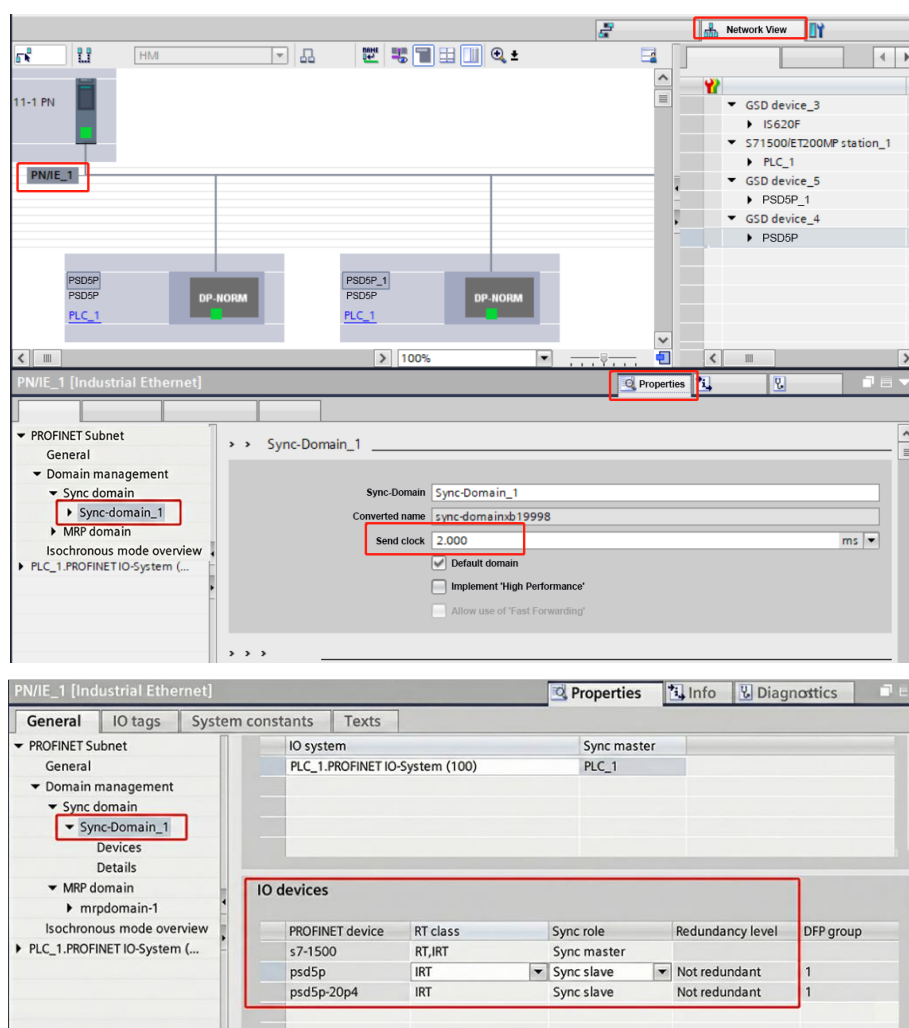


7. Настроить IRT

Проверить изохронный режим синхронизации и IRT.

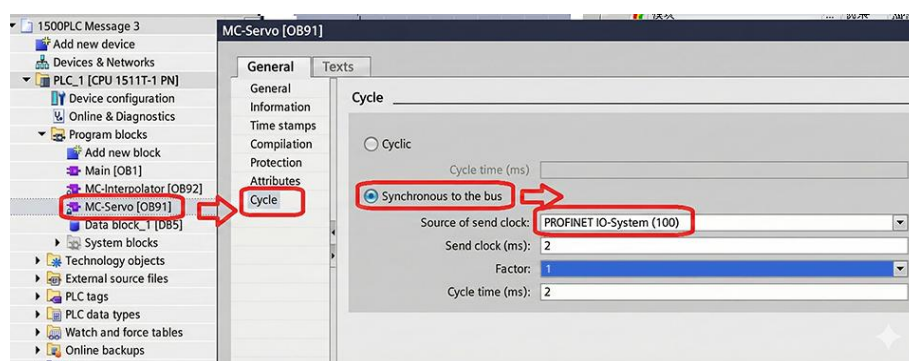


Изменить время синхронизации: Настройте Profinet IRT-связь в сетевом представлении, обратите внимание, что текущее время связи для PSD5P составляет не менее 1 мс.



Щёлкните правой кнопкой мыши на OB91 и выберите «Synchronize with Bus Options».

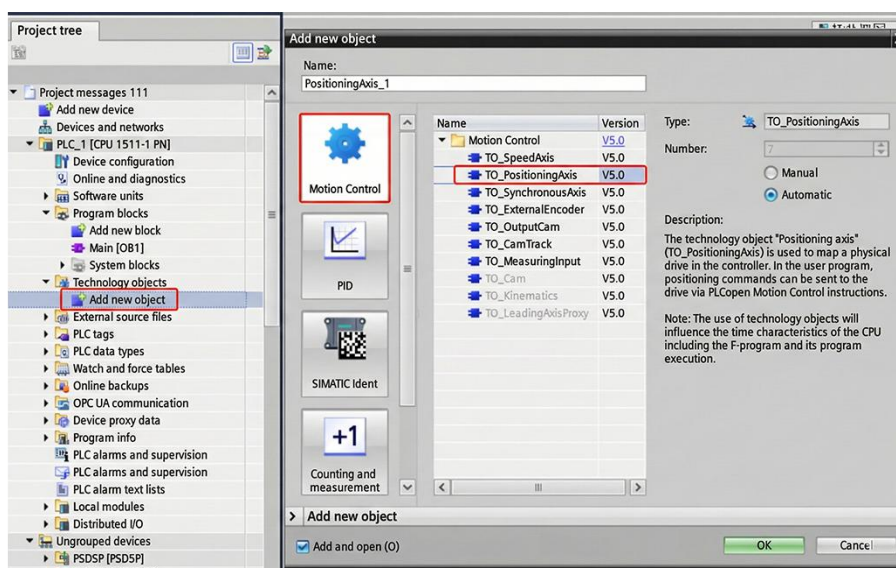
Примечание: Если производительность ЦПУ низкая, необходимо рассмотреть возможность настройки параметра Factor на 4 или 8 для снижения нагрузки на ЦПУ.



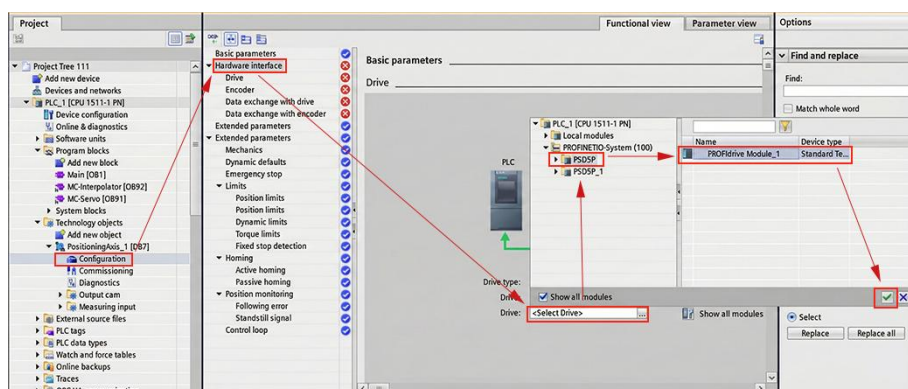
На этом этапе конфигурация IRT завершена.

8. Добавить объект процесса

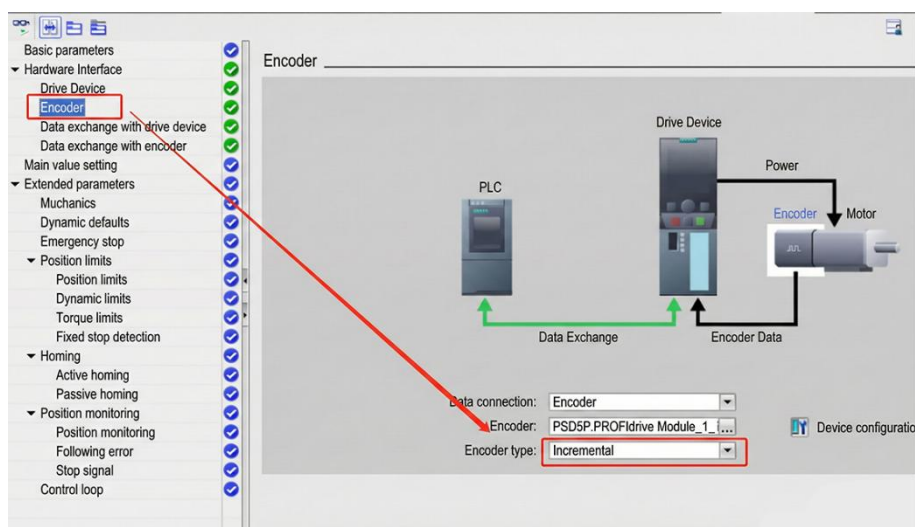
Добавьте ось позиционирования, как показано на рисунке:



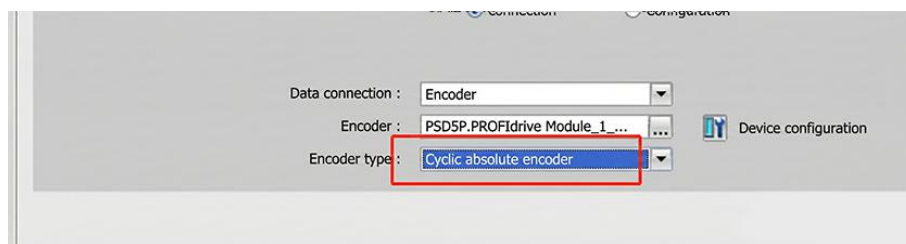
Затем выберите «Profidrive» и «Standard Message 3» в конфигурации.



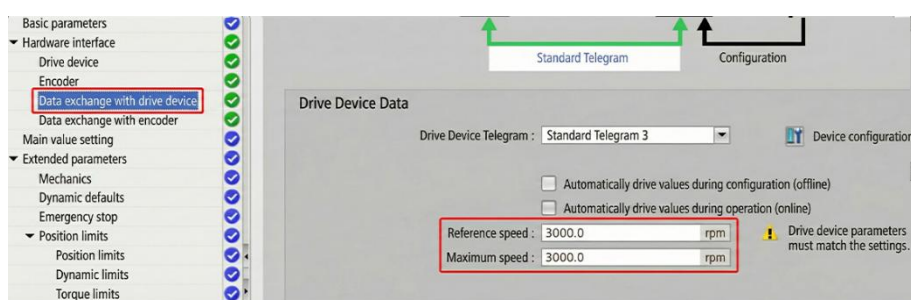
Далее выберите тип энкодера: если P0-79=1 (инкрементальный режим позиционирования), выберите «инкрементальный» в качестве типа энкодера.



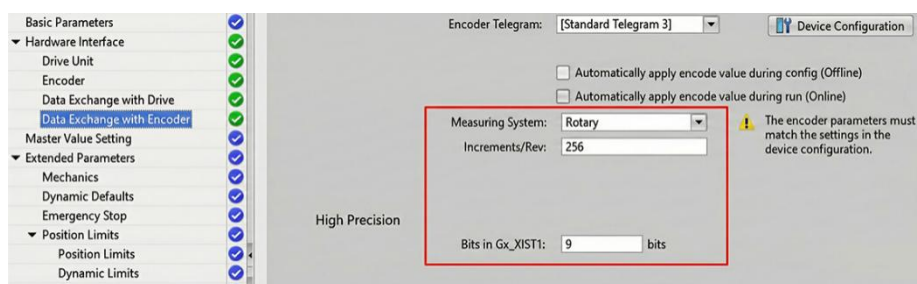
Если P0-79=0 или 2 (линейный режим абсолютного позиционирования), выберите «Loop Absolute Encoder» в качестве типа энкодера.



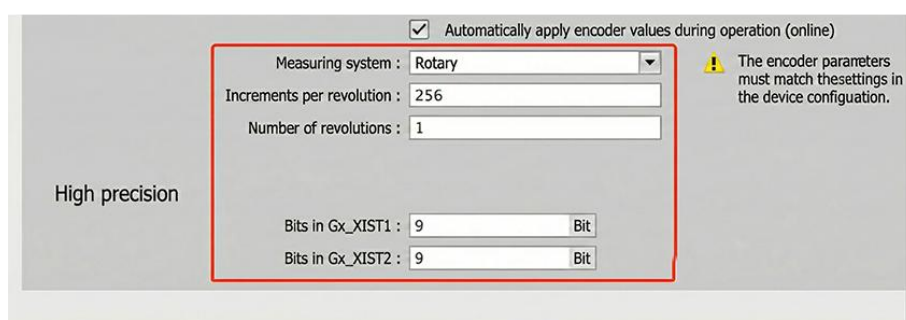
Для опорной скорости двигателя максимальная скорость и опорный момент не могут быть проверены с помощью функции «Автоматически применять параметры привода во время работы», необходимо вручную установить в соответствии с параметрами привода. Опорная скорость соответствует номинальной скорости двигателя, а максимальная скорость —



Для раздела «Обмен данными с энкодером», если не отмечено «Автоматически применять значения энкодера во время работы», необходимо выполнить следующую настройку: если P0-79=1 (инкрементальный позиционный режим) и выбран тип энкодера «инкрементальный», требуется следующая конфигурация.

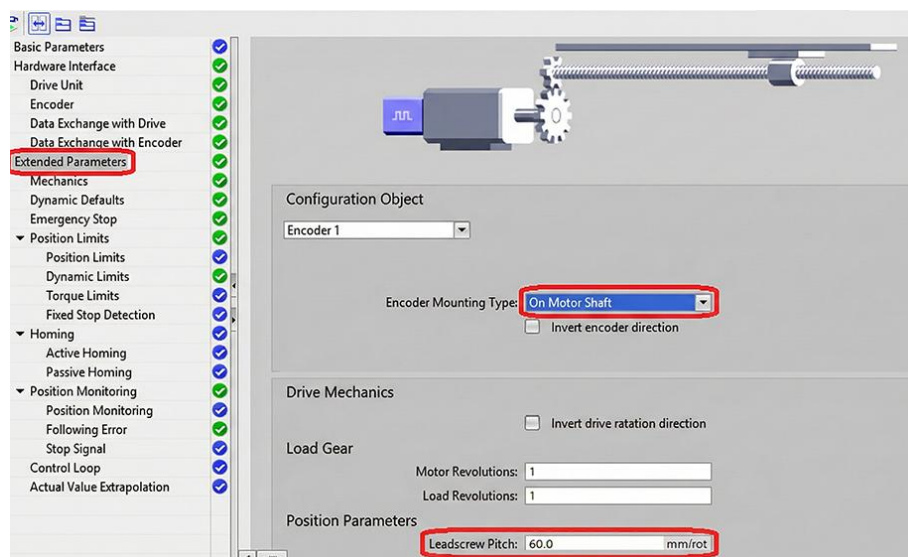


Если P0-79=0 или 2 (режим линейного абсолютного позиционирования), при выборе типа энкодера как «Loop Absolute Encoder», требуется следующая настройка.

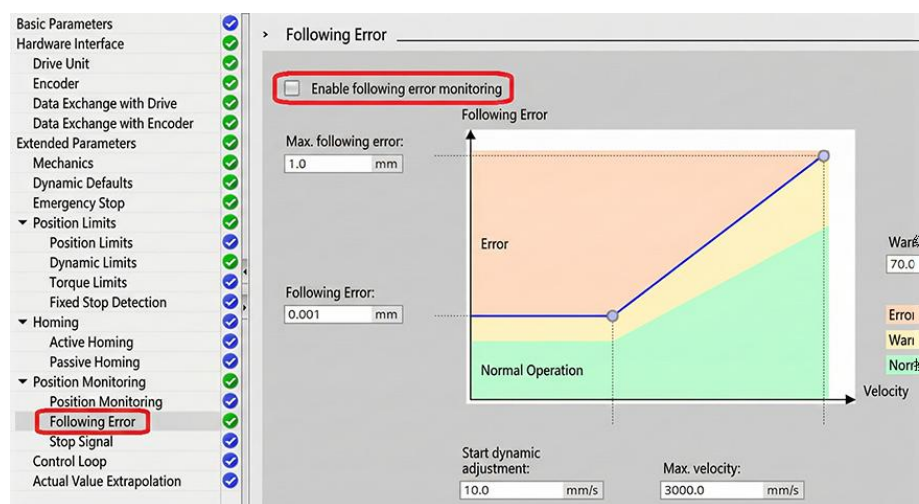


Примечание: Для 17-битного двигателя (CS/CM) установите приращений на оборот=256, число оборотов=128, бит в Gx_XIST1=9, бит в Gx_XIST2=9. Для 23-битного двигателя (TL) установите приращений на оборот=16384, число оборотов=128, бит в Gx_XIST1=9, бит в Gx_XIST2=9.

Далее выполните настройку расширенных параметров: выберите тип установки энкодера как «на валу двигателя» и задайте параметры позиции:

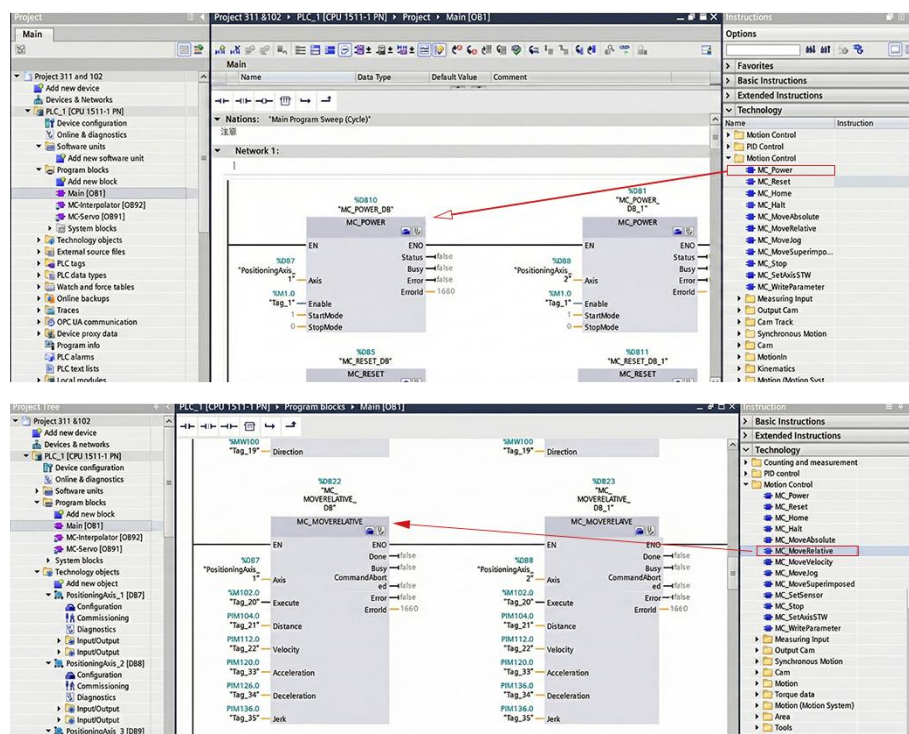


Опцию «Enable Follow Error Monitoring» можно отключить; если она включена и задана малая ошибка слежения, верхний уровень управления может выдавать ошибки при включении операции.



9. Программирование

Инструкция AXIS должна быть связана с объектом процесса «PositioningAxis_1».



В системном блоке можно просматривать типы данных функциональных блоков;

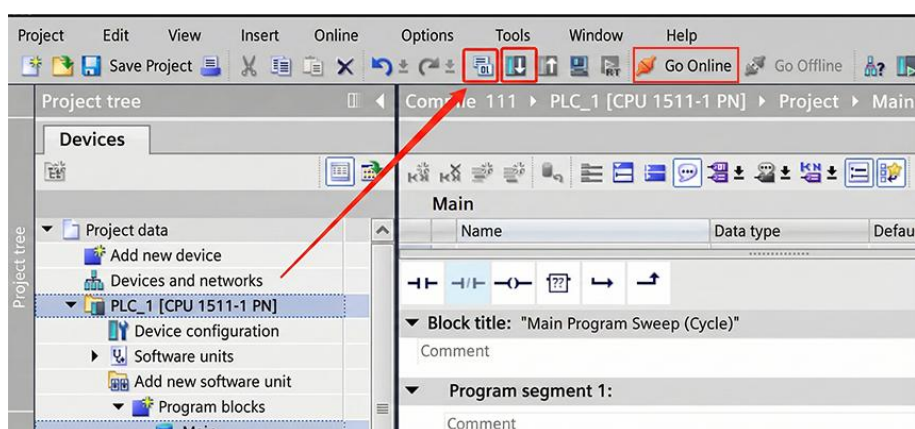
Devices		MC_MOVE_RELATIVE				
		Name	Data type	Default value	Retain	Fr
Project...	▼	1	Input			
		2	Axis	TO_PositioningAxis		
		3	Execute	Bool	false	Non-retain
		4	Distance	LReal	0.0	Non-retain
		5	Velocity	LReal	-1.0	Non-retain
		6	Acceleration	LReal	-1.0	Non-retain
		7	Deceleration	LReal	-1.0	Non-retain
		8	Jerk	LReal	-1.0	Non-retain
		9	Output			
		10	Done	Bool	false	Non-retain
		11	Busy	Bool	false	Non-retain
		12	CommandAborted	Bool	false	Non-retain
		13	Error	Bool	false	Non-retain
		14	ErrorId	Word	16#0	Non-retain
		15	InOut			
		16	Static			Non-retain



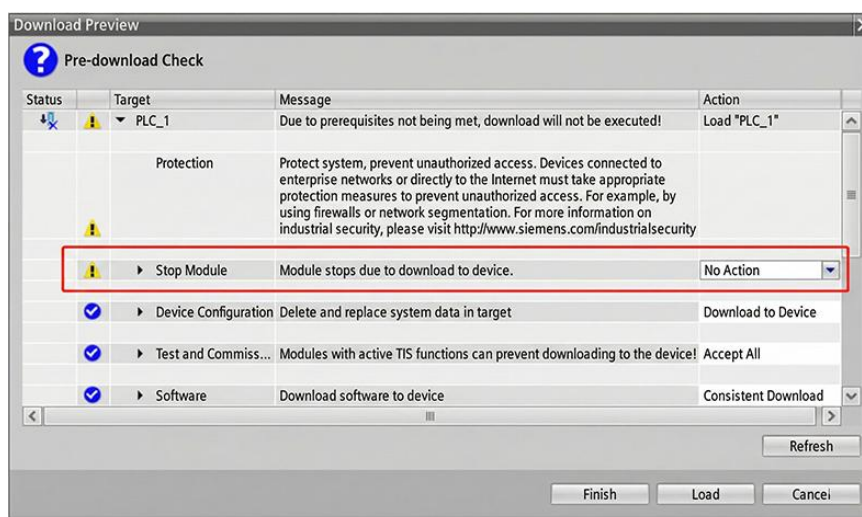
Добавьте переменные на основе типа данных и выберите адрес M.

Name	Tag table	Data type	Address	Retain	Monitor
Tag_3	Default tag table	Int	%MW4		
Tag_4	Default tag table	Bool	%M6.0		
Tag_5	Default tag table	Bool	%M6.1		
Tag_6	Default tag table	Bool	%M6.2		
Tag_7	Default tag table	LReal	%M8.0		
Tag_8	Default tag table	Int	%MW16		
Tag_9	Default tag table	Bool	%M18.0		
Tag_10	Default tag table	LReal	%M42.0		
Tag_11	Default tag table	LReal	%M50.0		
Tag_12	Default tag table	Bool	%M58.0		
Tag_13	Default tag table	Bool	%M58.1		
Tag_14	Default tag table	LReal	%M60.0		
Tag_15	Default tag table	LReal	%M68.0		
Tag_16	Default tag table	LReal	%M76.0		
Tag_17	Default tag table	LReal	%M84.0		
Tag_18	Default tag table	LReal	%M92.0		
Tag_19	Default tag table	Int	%MW100		
Tag_20	Default tag table	Bool	%M102.0		
Tag_21	Default tag table	LReal	%M104.0		
Tag_22	Default tag table	LReal	%M112.0		
Tag_23	Default tag table	LReal	%M120.0		
Tag_24	Default tag table	LReal	%M128.0		
Tag_25	Default tag table	LReal	%M136.0		
Tag_26	Default tag table	Bool	%M144.0		
Tag_27	Default tag table	Dint	%MD146		
Tag_28	Default tag table	LReal	%M150.0		
Tag_29	Default tag table	Bool	%M160.0		
Tag_30	Default tag table	LReal	%M160.0		
Tag_31	Default tag table	LReal	%M168.0		

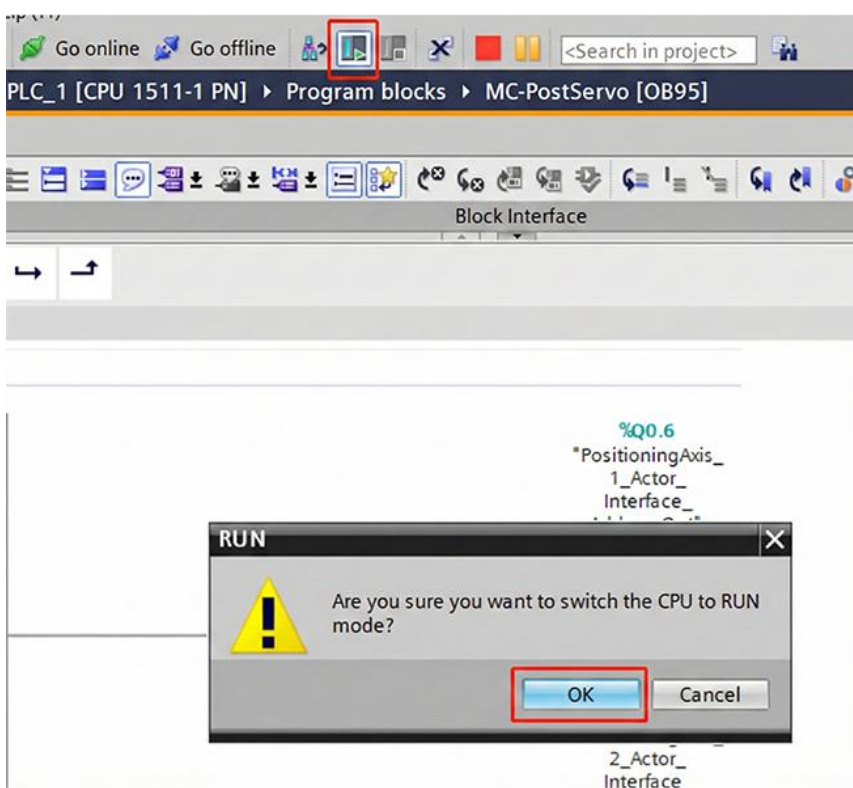
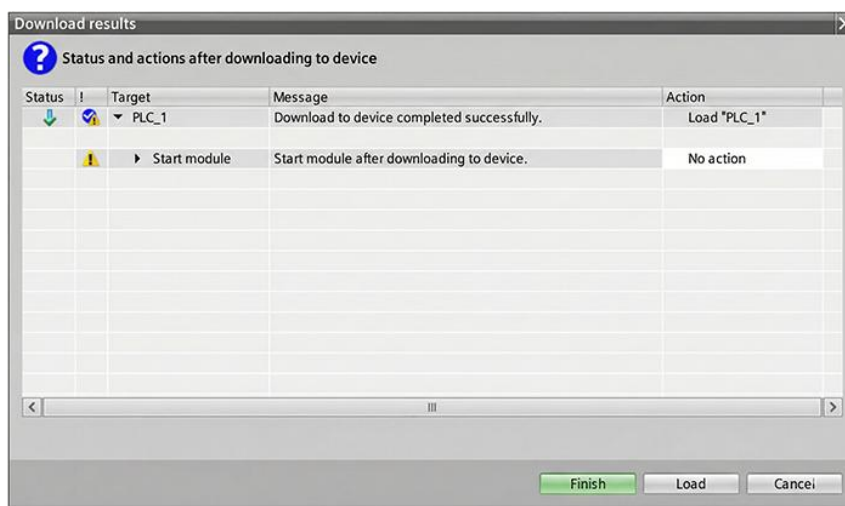
Скомпилируйте, загрузите и перейдите в онлайн-режим.



При появлении сообщения о загрузке необходимо остановить ЦПУ перед продолжением операции.

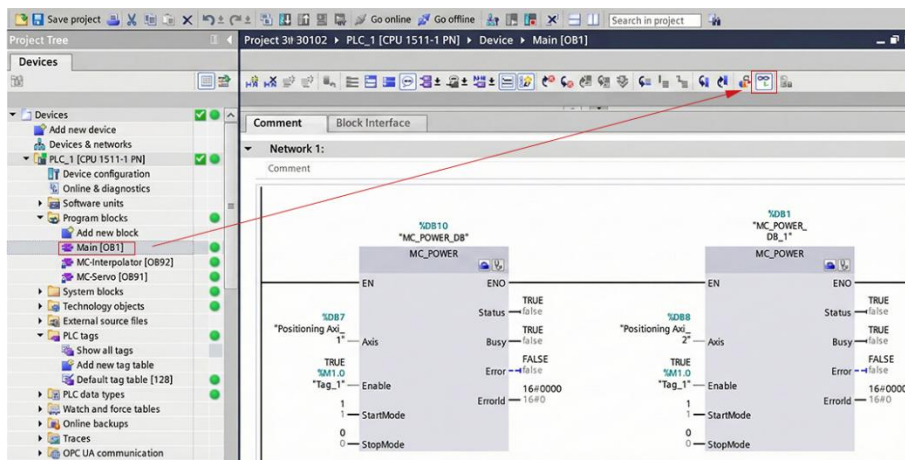


После загрузки необходимо переключиться обратно в режим RUN.



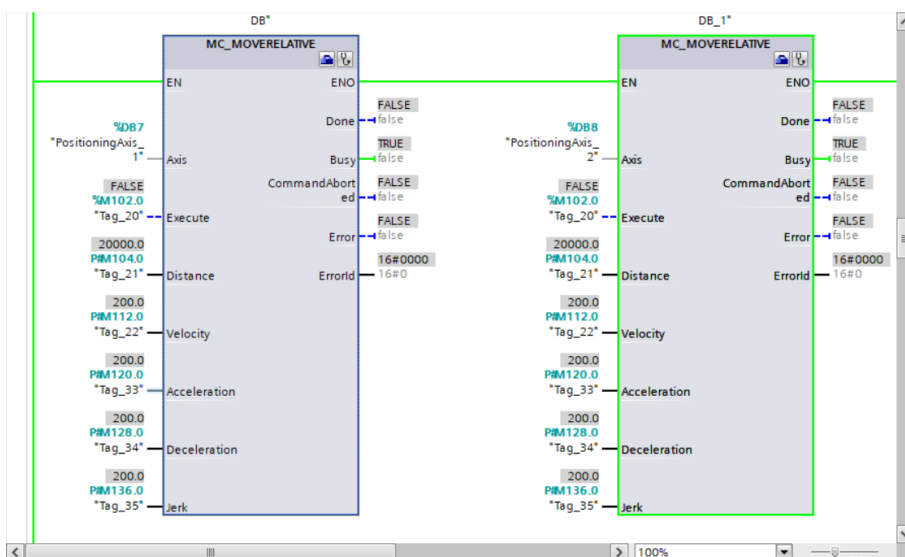
10. Отладка

Выберите программный блок, откройте Main и включите мониторинг. (Необходимо убедиться, что ПЛК находится в состоянии RUN).



Enable=1.

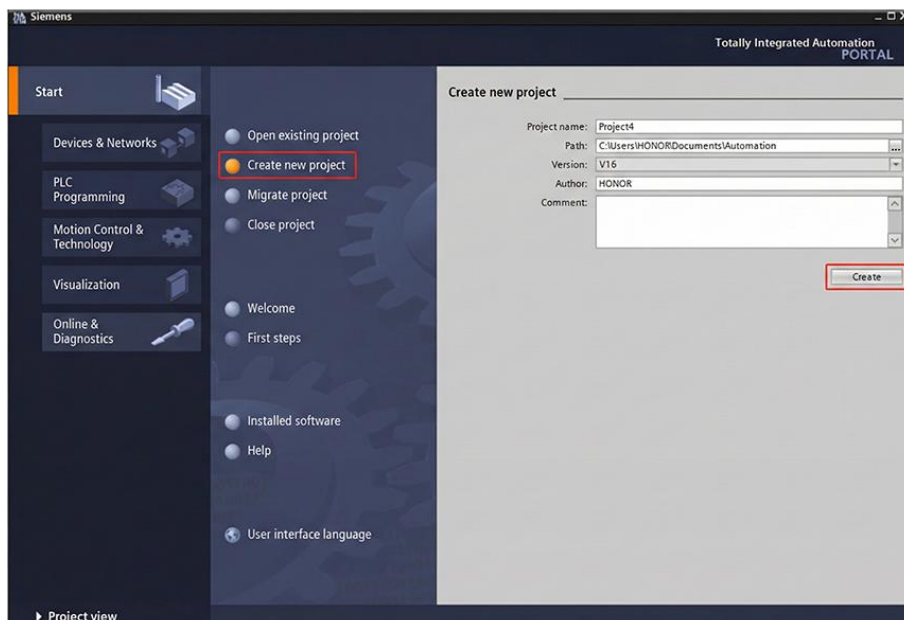
Команда относительного позиционирования MC_MOVERELATIVE. Согласно приведённым данным на следующем рисунке, Execute=1 инициирует движение.



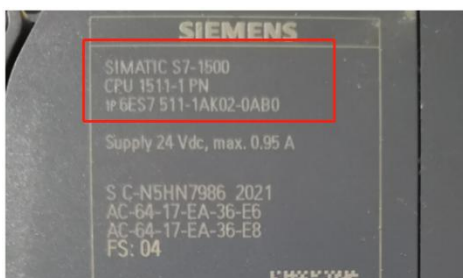
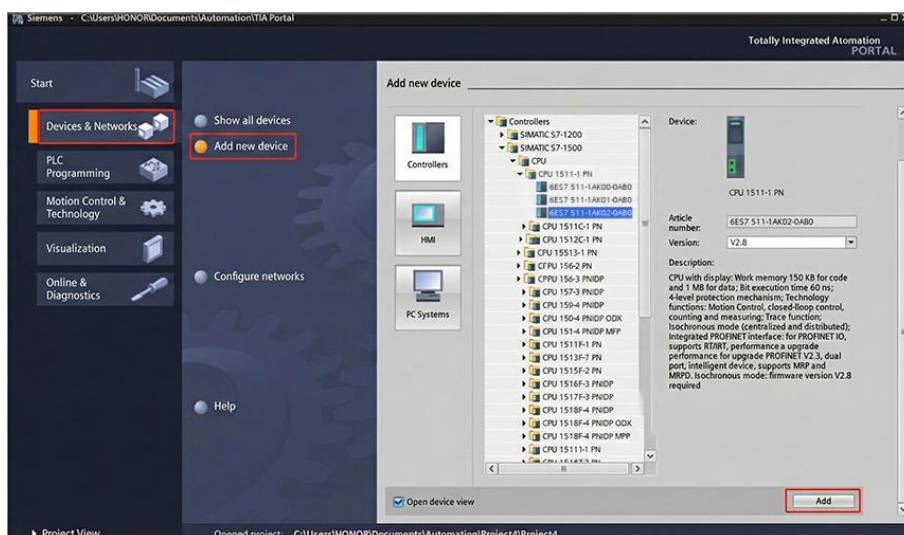
Приложение 8. Примеры использования сообщения 105+750

1. Новый проект

- 1) Выберите создание нового проекта, можно изменить имя проекта и нажать кнопку «Создать».

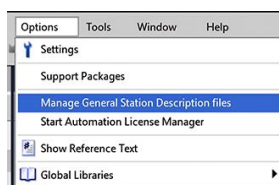


Выберите устройства и сети, добавьте новые устройства, контроллеры, выберите соответствующее оборудование на основе модели ПЛК и номера заказа.



2. Установка GSD-файлов

- 1) В меню «Options» выберите команду «Manage generic station description files (GSD)».
- 2) На вкладке «Installed GSDs» выберите каталог хранения для файлов GSD.
- 3) Выберите один или несколько файлов из списка отображаемых файлов GSD.
- 4) Нажмите кнопку Install. Установка выбранных файлов GSD.
- 5) Для создания файла журнала установки нажмите кнопку «Save Log File».
- 6) Все проблемы, возникшие во время установки, можно отследить через файлы журналов.
- 7) Нажмите «Close». Система уведомит, что устройства ввода/вывода из установленного файла GSD будут добавлены в аппаратный каталог. Этот процесс может занять несколько секунд.

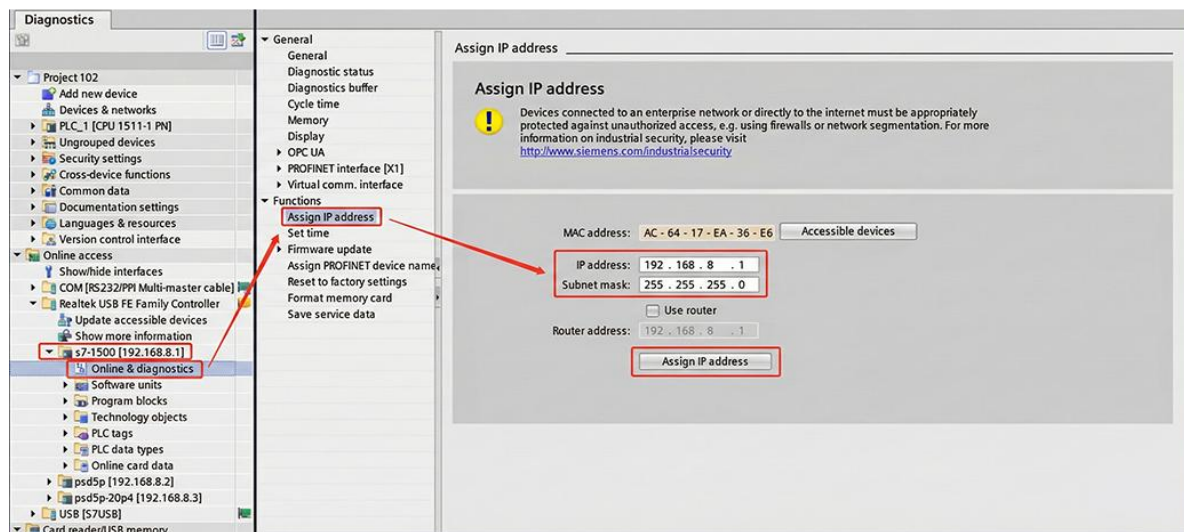


3. Назначьте IP-адрес устройства и имя устройства.

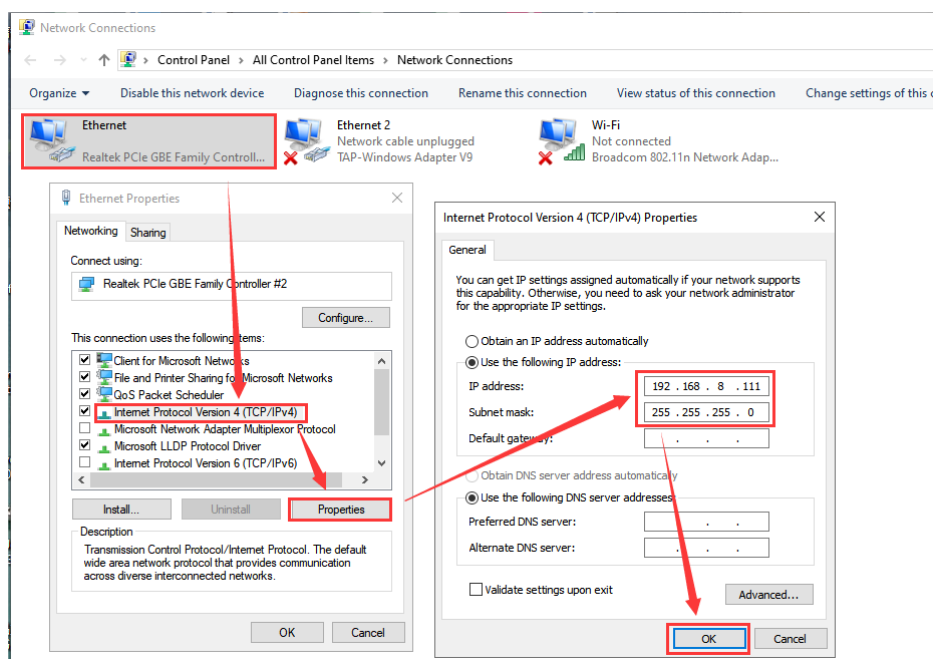
Шаг 1: Выберите онлайн-доступ. Шаг 2: Выберите Ethernet-адаптер, который соединяет компьютер с ПЛК. Шаг 3: Нажмите для обновления списка доступных устройств. Доступные устройства отображаются в шаге 4 рисунка (назначенный IP-адрес и имя устройства):



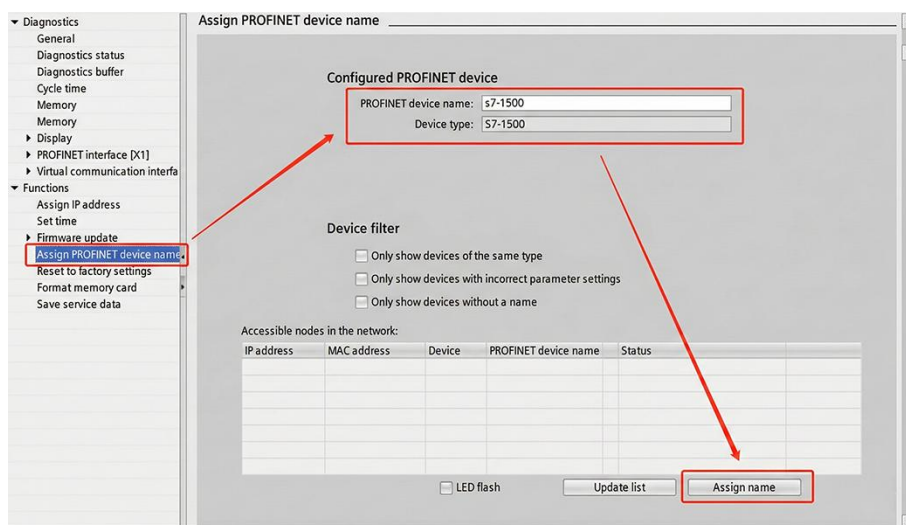
Назначьте IP-адрес устройства.



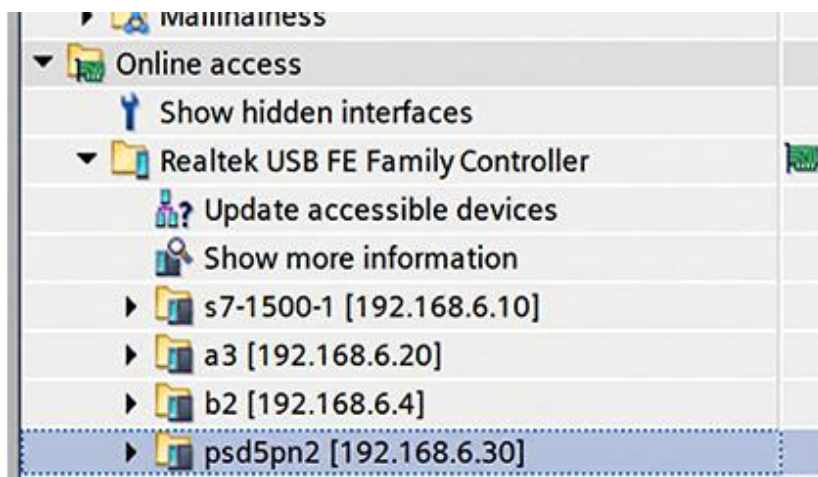
После определения IP-адреса устройства Ethernet-устройства также должны находиться в одной подсети.



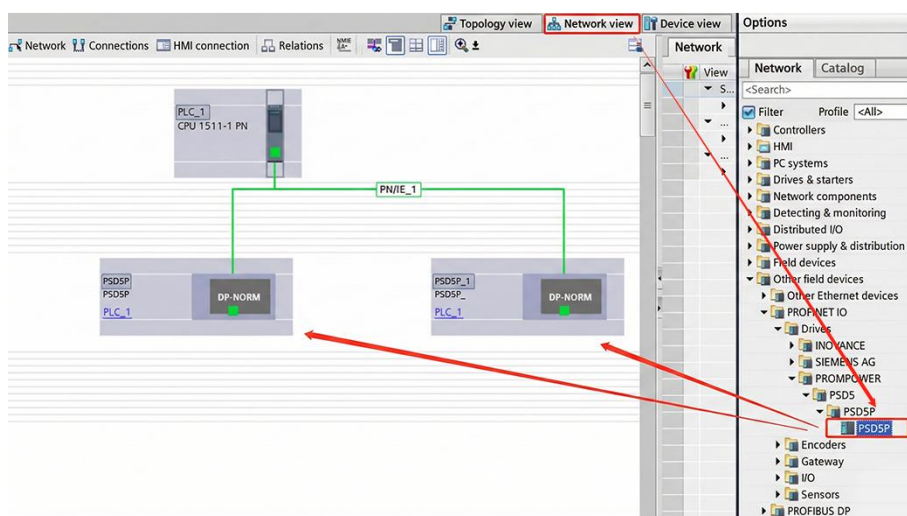
Назначьте имя устройства:



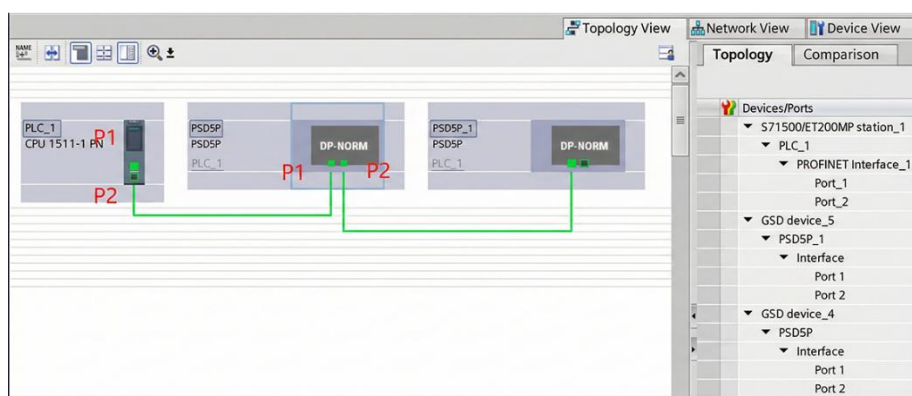
Примечание: После назначения имён устройствам подчинённых станций они сортируются по имени устройства, а не по физическому подключению.



4. Добавьте подчинённое устройство в сетевой вид и создайте сетевое соединение с ПЛК.



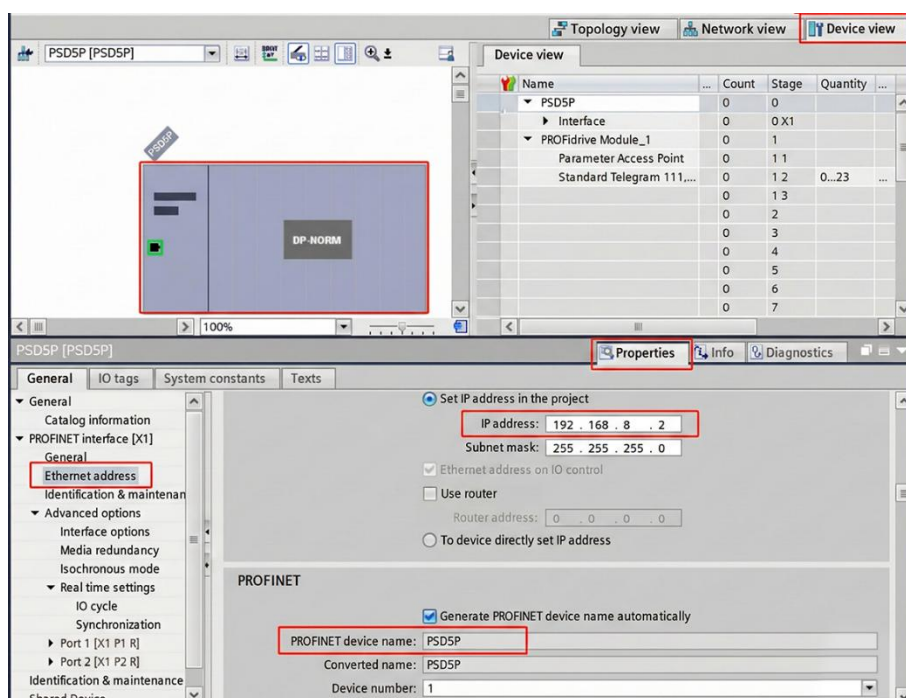
Откройте топологическое представление и подключите сетевые порты. В данном случае сетевой порт P1 ПЛК соответствует сетевому порту P1 сервопривода.



Примечание: Подключение в топологическом представлении должно соответствовать физическому подключению сетевого кабеля, иначе будет выдана ошибка.

5. Настройка IP-адреса и имени устройства

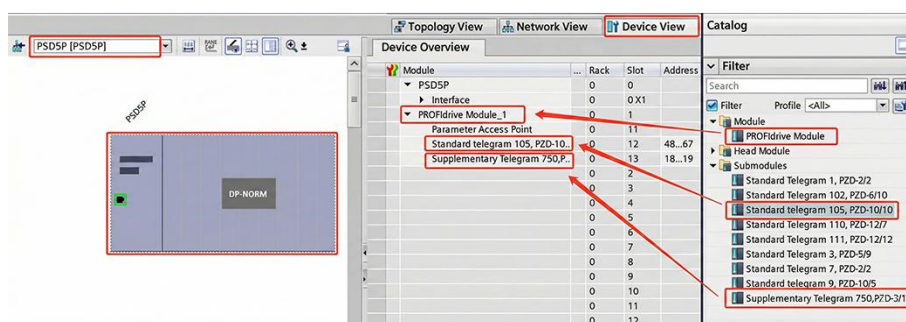
В представлении устройств выберите устройство, свойства, Ethernet-адрес, задайте IP-адрес и имя устройства. Убедитесь в соответствии с онлайн-доступом:



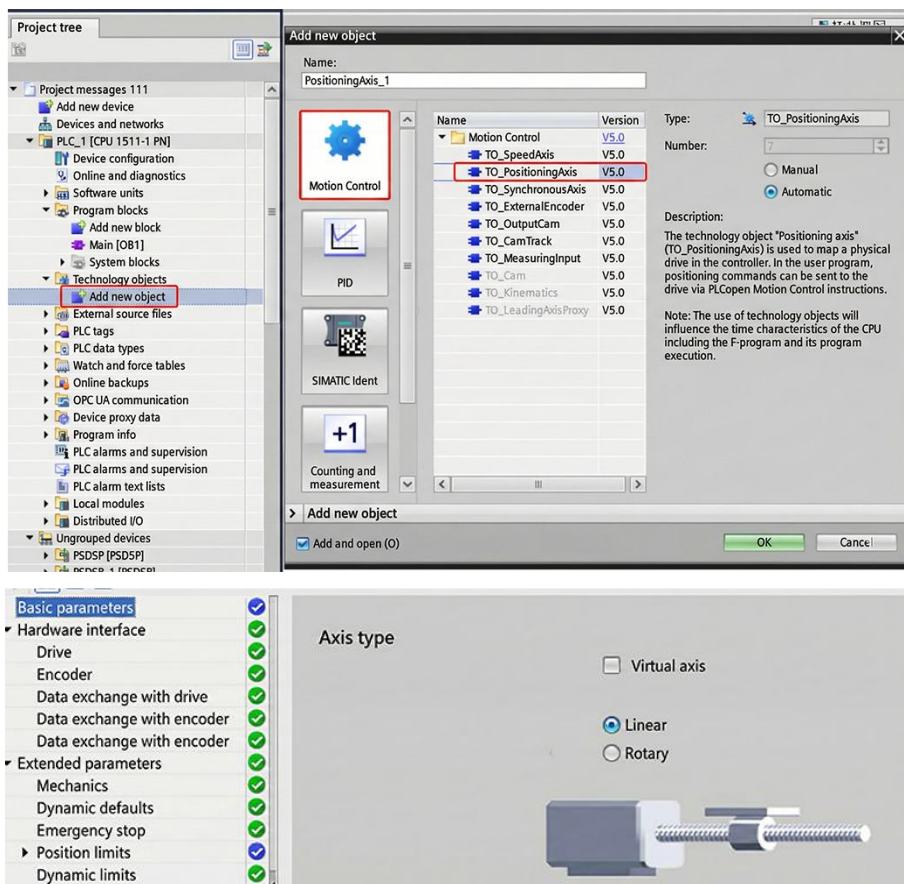
Примечание: IP-адрес и имя устройства в представлении устройства должны соответствовать IP-адресу и имени устройства, назначенным для онлайн-доступа. Несовпадение приведёт к появлению сообщения об ошибке. При подключении нескольких устройств имя устройства и адрес не определены. Имя устройства и IP-адрес можно определить через онлайн-доступ к одному устройству через ПЛК.

6. Добавить сообщение

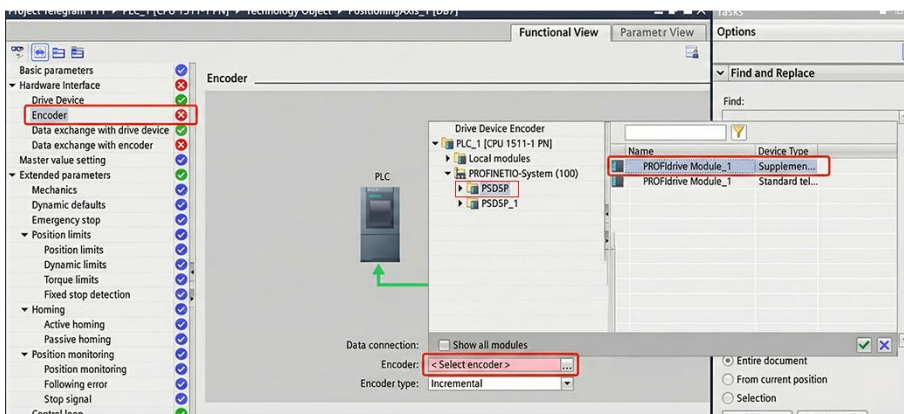
Установите файл GSD для PSD5P в ПО TIA Portal, затем настройте 105 и 750 сообщений в «Представлении устройства», которые используются для управления движением оси, дополнительные 750 сообщений — для дополнительной настройки момента и ограничения момента.



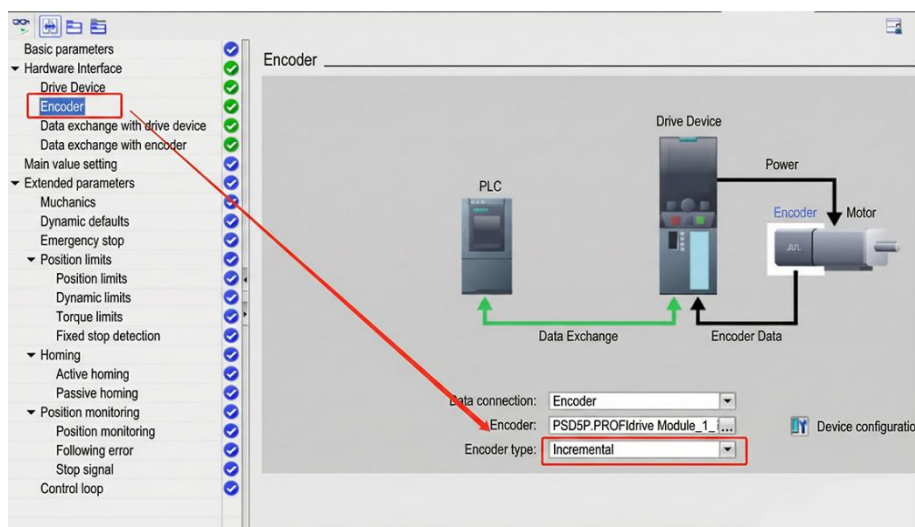
Создайте новый технологический объект и настройте ось в линейном режиме.



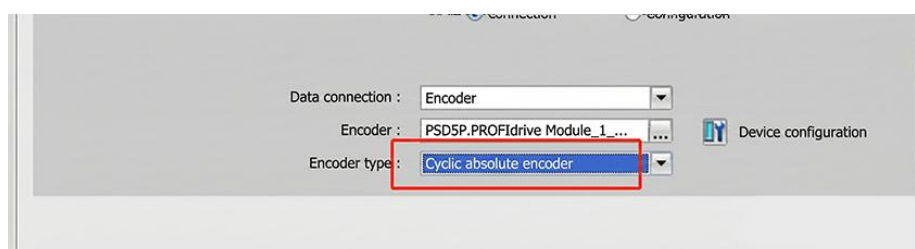
Выберите сообщение 105 в разделе «Устройство привода».



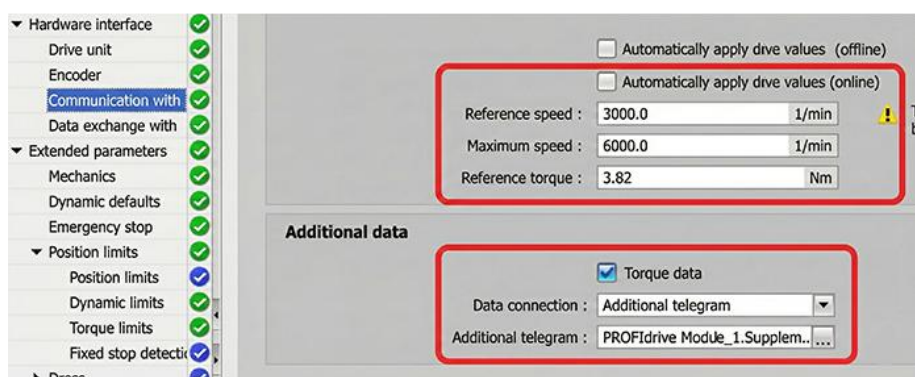
Затем выберите тип энкодера: если P0-79=1 (режим инкрементального позиционирования), укажите «Инкрементальный» в качестве типа энкодера.



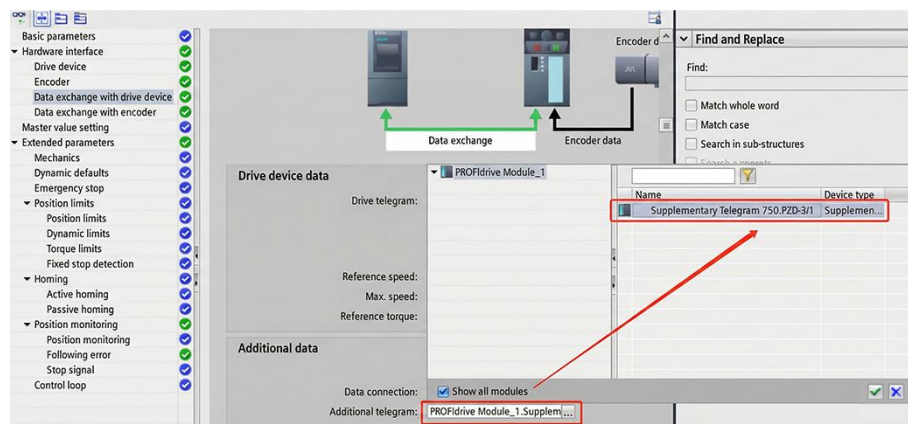
Если P0-79=0 или 2 (режим линейного абсолютного позиционирования), выберите «Циклический абсолютный энкодер» в качестве типа энкодера.



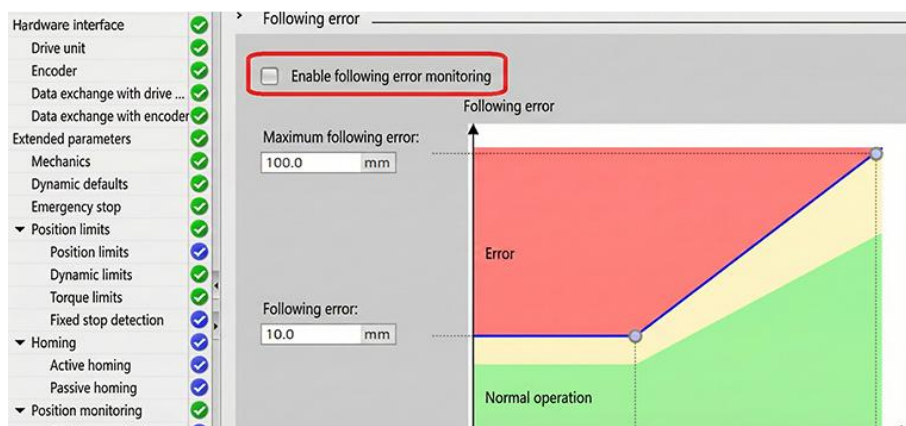
Для опорной скорости, максимальной скорости и опорного момента двигателя нельзя выбрать опцию «автоматическое применение значений привода во время работы». Эти параметры необходимо задать вручную в соответствии с параметрами драйвера. Опорная скорость соответствует номинальной скорости двигателя и сервопараметру U3-05 (единица измерения: об/мин). Максимальная скорость соответствует сервопараметру U3-06 (единица измерения: об/мин; из-за ограничений ПО Botu значения свыше 6000 устанавливаются как 6000). Опорный момент (в Н·м) задаётся как тройной номинальный момент двигателя, где номинальный момент соответствует сервопараметру U3-12 (единица измерения: 10 мН·м).



Дополнительное добавление данных 750.

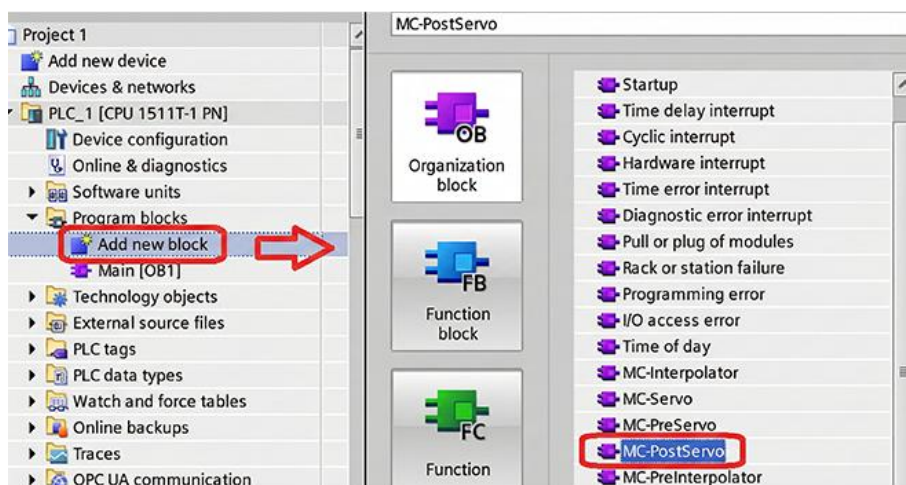


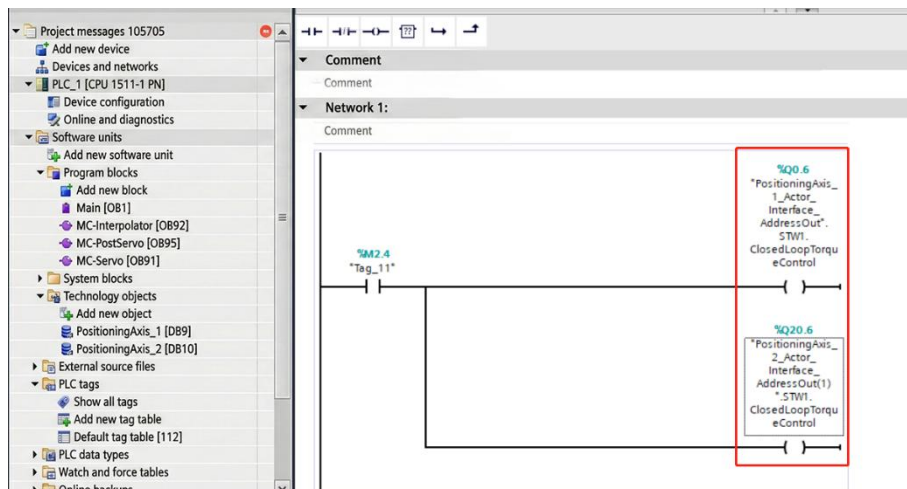
Из-за применения режима крутящего момента нельзя активировать опцию «Мониторинг ошибки слежения».



7. Редактирование программ

Добавьте функциональный блок MC-PostServo в программный блок и активируйте режим замкнутого управления крутящим моментом в этом блоке, как показано на рисунке.





Выходные катушки %Q0.6, %Q20.6, определяемые сообщением 105, Q-адрес начальный адрес+.6.

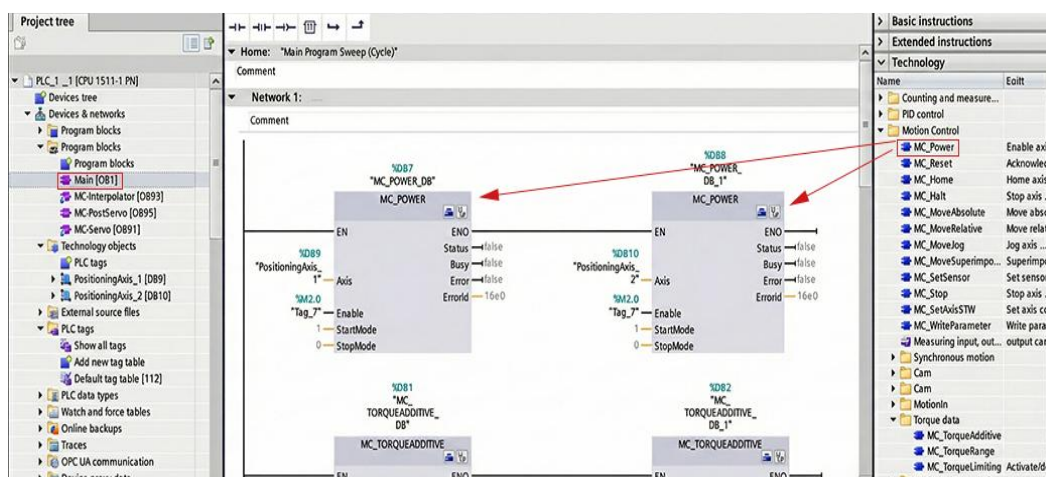
Module	Rack	Slot	I Address	Q Address	Type
PSDSP	0	0			PSDSP
Interface	0	0 X1			PSDSP
PROFdrive Module_1	0	1			PROFdrive...
Parameter Access Point	0	1 1			Parameter...
Standard telegram 105, PZD-1...	0	1 2	0...19	0...19	Standar...
Supplementary Telegram 750,P...	0	1 3	20...21	44...49	Supple...
	0	2			
	0	3			
	0	4			
	0	5			
	0	6			
	0	7			

Область адресов сообщения 750 оси 1

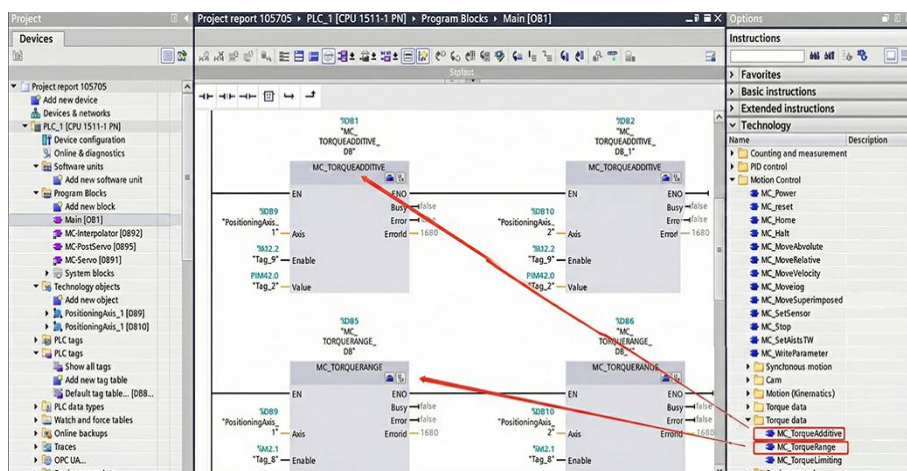
Module	Rack	Slot	I Address	Q Address	Type
PSDSP	0	0			PSDSP
Interface	0	0 X1			PSDSP
PROFdrive Module_1	0	1			PROFdrive ...
Parameter Access Point	0	1 1			Parameter ...
Standard telegram 105, PZD-10...	0	1 2	22...41	20...39	Standard tel...
Supplementary Telegram 750,P...	0	1 3	42...43	50...55	Supplemen...

Область адресов сообщения 750 оси 2

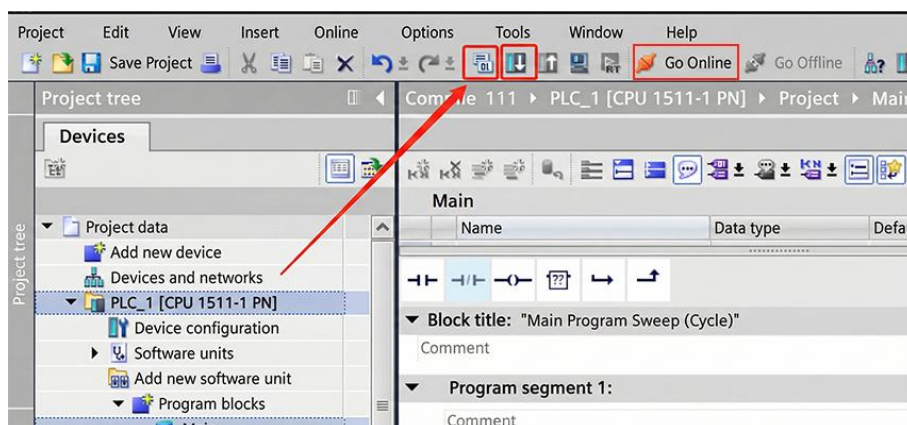
Добавьте модуль разрешения MC-Power.



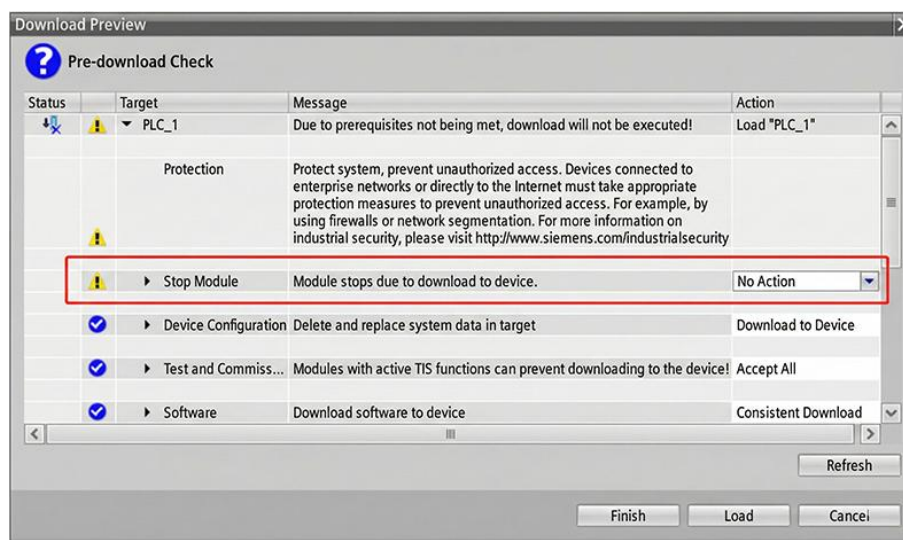
Добавьте функциональные блоки MC-TorqueAdditive и MC-TorqueRange.



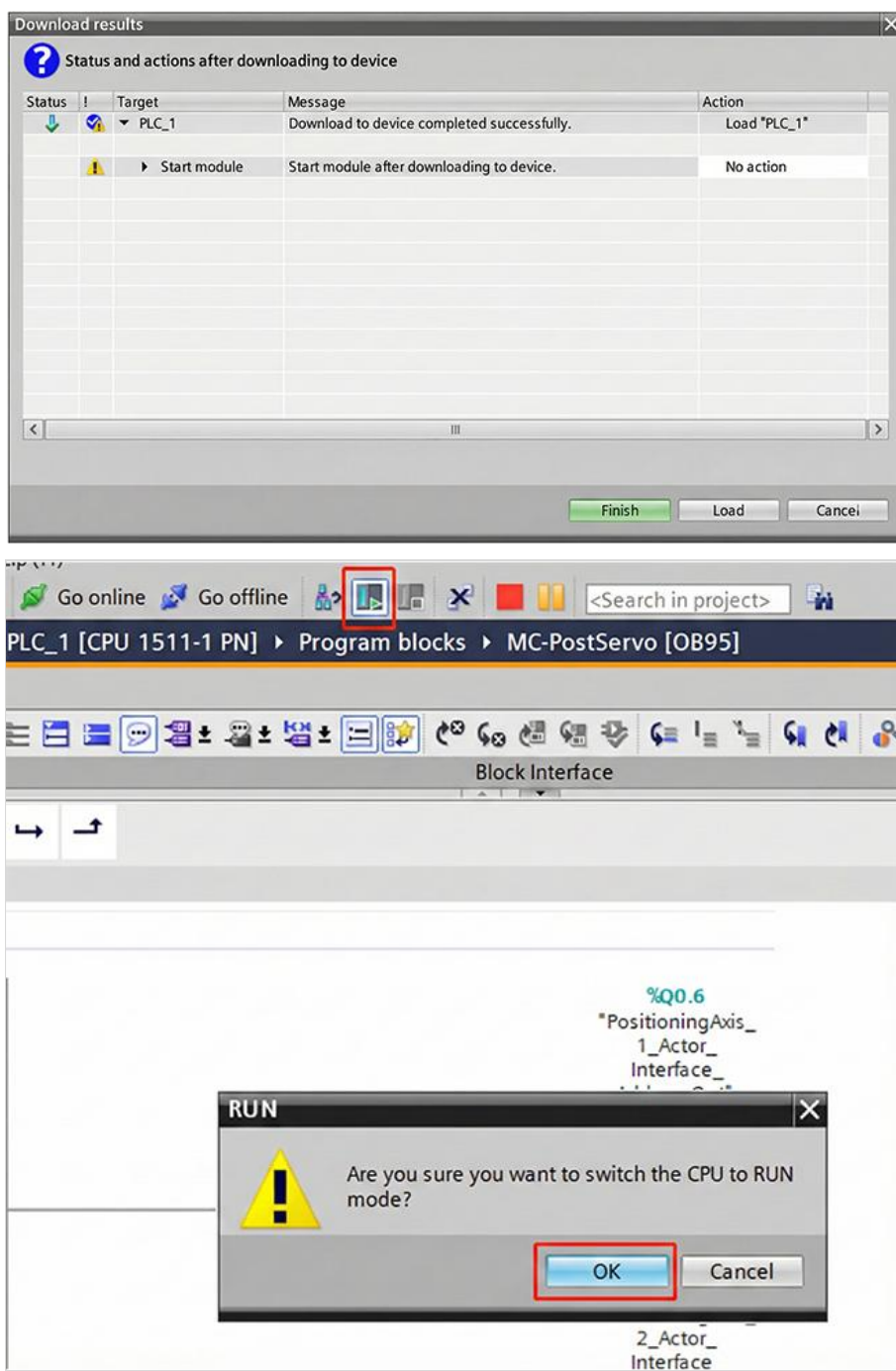
После записи выполните компиляцию, загрузку и переход в онлайн-режим.



При загрузке появляется следующее сообщение: перед продолжением операции необходимо остановить ЦПУ.

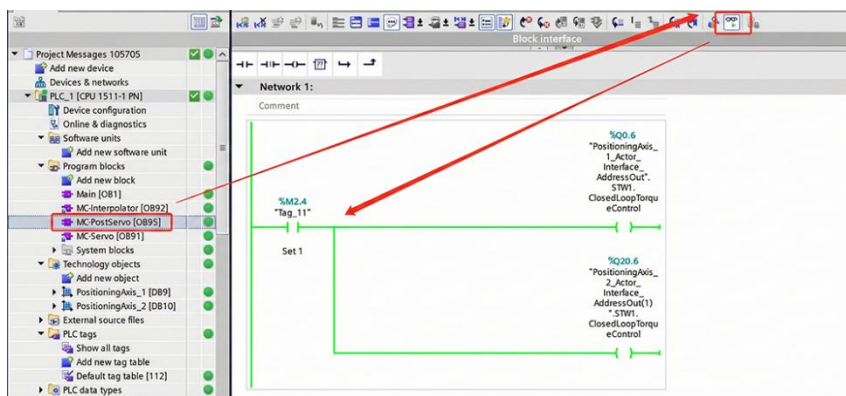


После загрузки необходимо переключиться обратно в режим RUN.



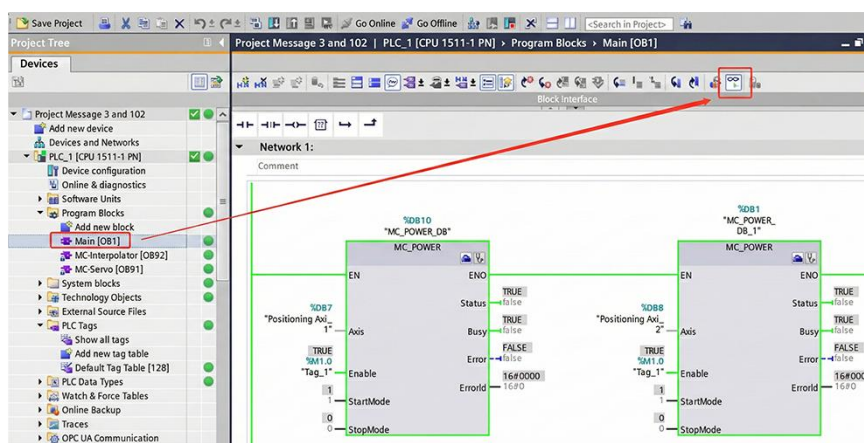
8. Отладка

Выберите программный блок, откройте MC PostServo и включите мониторинг. Установите M2.4 в 1.

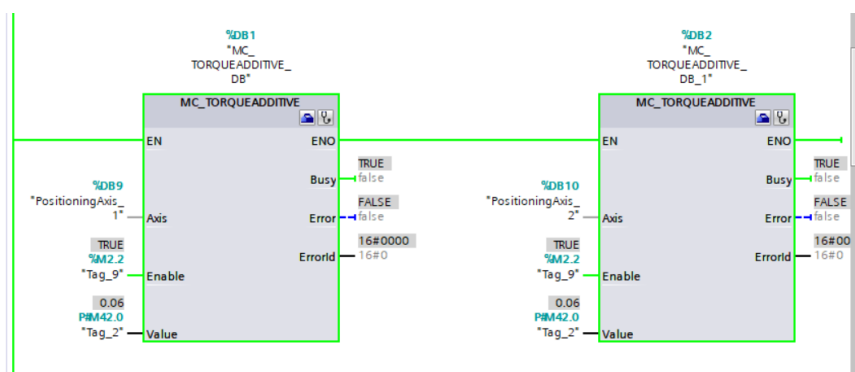


Выберите программный блок, откройте Main и включите мониторинг. (ПЛК должен быть переведён в режим RUN)

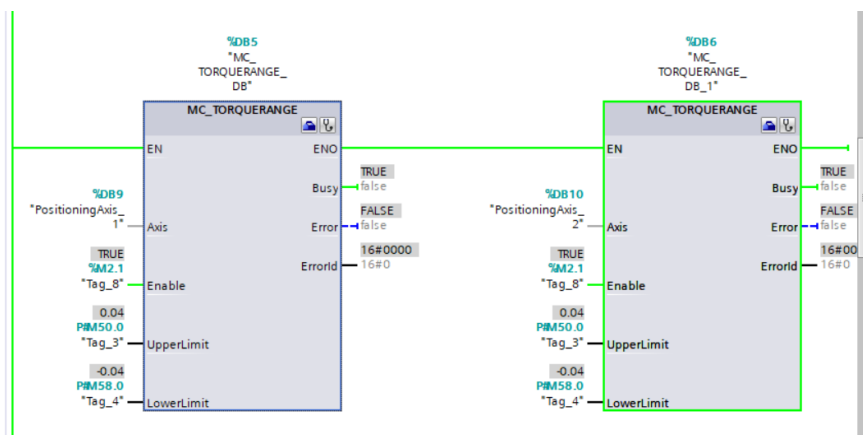
Блок функции MC-Power, Enable=1 — включение, активация драйвера.



Блок функции MC-TorqueAdditive, настройка момента, преобразование пропорционального соотношения на основе установленного базового момента. Заданное значение Value= — фактический момент в Н·м, положительные и отрицательные значения соответствуют прямому и обратному вращению. Для примера: двигатель 400 Вт с номинальным моментом 1,27 Н·м, базовый момент в объекте процесса установлен 3,81 Н·м, момент при Value=0,06 составит $0,06/1,27=4,7\%$.



Функциональный блок MC-TorqueRange, верхний и нижний пределы крутящего момента, преобразование пропорциональных зависимостей на основе установленного базового крутящего момента.



Если объект процесса не используется, управление крутящим моментом осуществляется путём прямого присвоения значений сообщению, как показано в шаге 7, в представлении устройства первой оси можно увидеть область адресов сообщения 750, среди которых QW44 — область адресов для задания дополнительного крутящего момента, QW46 — область адресов для задания верхнего предела дополнительного крутящего момента, QW48 — область адресов для задания нижнего предела дополнительного крутящего момента, а IW20 — область чтения текущего значения крутящего момента.

Возьмём в качестве примера двигатель мощностью 400 Вт с номинальным моментом 1,27 Н·м. Трёхкратный номинальный момент составляет 3,81 Н·м. Siemens устанавливает, что 16 # 4000 ч линейно соответствует 300% номинального момента, поэтому 1% номинального момента соответствует заданному моменту 54,6. При верхнем пределе момента 0,635 Н·м (+50% номинального) и нижнем пределе -0,762 Н·м (-60% номинального) напрямую присваиваем значения сообщениям QW46=8192, QW48=-9830.

Ограничение момента представляет собой комбинацию ограничения по сообщению и внутреннего ограничения момента, действующих одновременно. Применяется меньшее из ограничений момента.

PROMPOWER — профессиональное оборудование и компоненты для промышленной автоматизации

- ПЛК и модули
- ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА
- ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПК
- СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- СЕРВЕРЫ
- ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ
- СЕРВОСИСТЕМЫ
- СОФТСТАРТЕРЫ
- ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ
- ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ
- СИНУС/ЭМС-ФИЛЬТРЫ
- ТОРМОЗНЫЕ МОДУЛИ
- ДРОССЕЛИ
- КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ
- ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ
- БЛОКИ ПИТАНИЯ
- МОДУЛЬНЫЕ АВТОМАТЫ
- ДАТЧИКИ
- КОБОТЫ
- РЕГУЛЯТОРЫ МОЩНОСТИ



Официальный дистрибьютор: