

Сервопривод с импульсным управлением

PROMPOWER серии PSD5L1

Руководство по эксплуатации.



PROM
POWER

Введение

Общее описание

Благодарим вас за покупку сервопривода PROMPOWER серии PSD5L1. В настоящем руководстве в основном представлена информация о сервоприводе серии PSD5L1 и серводвигателе серии PSM/PSM6. Перед использованием изделия внимательно прочтите настоящее 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 системы сервопривода.....	9
1.1 Выбор сервопривода.....	9
1.2 Выбор серводвигателя.....	11
1.3 Выбор кабелей.....	13
1.4 Выбор дополнительных принадлежностей.....	19
2 Монтаж системы сервопривода.....	21
2.1 Монтаж сервопривода.....	21
2.2 Монтаж серводвигателя.....	23
2.3 Монтаж кабелей серводвигателя	27
2.4 Габаритные размеры сервопривода	33
2.5 Габаритные размеры серводвигателя	35
3 Кабельное соединение системы сервопривода	42
3.1 Кабельное соединение главной цепи.....	43
3.2 Характеристики и функции сигнальных клемм	49
4 Панель управления	54
4.1 Отладка нового сервопривода.....	54
4.2 Основные операции	59
5 Эксплуатация системы сервопривода	72
5.1 Выбор режима управления и переключение между режимами.....	72
5.2 Настройка основных функций.....	75
5.3 Режим управления положением	99
5.4 Управление скоростью	166

5.5	Управление крутящим моментом	177
5.6	Абсолютный энкодер.....	181
5.7	Вспомогательные функции	190
6	Регулировка коэффициента усиления сервопривода	207
6.1	Процедуры регулировки коэффициента усиления сервопривода.....	207
6.2	Оценка вращательной инерции.....	209
6.3	Быстрая регулировка	216
6.4	Автоматический режим регулировки	220
6.5	Ручная регулировка.....	235
6.6	Адаптивный.....	240
6.7	Подавление вибрации.....	246
6.8	Регулировка коэффициента усиления	256
6.9	Регулировка коэффициента усиления	270
7	Сигналы тревоги.....	272
7.1	Перечень кодов сигналов тревоги	272
7.2	Анализ типов сигналов тревоги	278
8	Связь через протокол связи Modbus-RTU.....	297
8.1	Подключение к портам связи.....	297
8.2	Параметры связи.....	299
8.3	Протокол связи	302
8.4	Пример связи.....	305
	Приложение.....	307
	Приложение 1. Параметры группы P.....	307
	Приложение 2. Параметры контроля UX-XX.....	346

Приложение 3. Параметры вспомогательной функции FX-XX	351
Приложение 4. Перечень адресов Modbus	352
Приложение 5. Обеспечение качества.....	358
Приложение 6. Общие этапы отладки.....	362
Приложение 7. Пример использования.....	363
Приложение 8. Параметры общих режимов сервопривода	365
Приложение 9. Характеристическая кривая «крутящий момент-скорость». 371	
Приложение 10. Схемы подключений	372

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.

● Примечания по монтажу



1. Перед монтажом проводки отключите электропитание во избежание поражения электрическим током.
2. Запрещено подвергать изделие воздействию воды, агрессивных газов, горючих газов и других веществ, вызывающих поражение электрическим током и пожар.
3. 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. При пробном запуске двигателя не подключайте двигатель к станку, иначе можно получить травму.
3. После подключения к станку 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. Запрещено менять проводку при включенном питании, иначе можно получить травму.
6. Не следует переключать питание слишком часто. Если питание переключается несколько раз, пожалуйста, контролируйте переключение каждые 2 минуты.

● Техническое обслуживание и осмотр



1. Запрещено прикасаться к внутренним частям сервопривода и серводвигателя во время работы, иначе можно получить удар током.
2. После подачи питания запрещено демонтировать панель управления приводом, иначе можно получить удар током.
3. Не прикасайтесь к клемме в течение 10 минут после выключения питания. Иначе остаточное напряжение может привести к поражению электрическим током.

● 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). Максимальная длина сигнальной входной линии составляет 3 м, а максимальная длина линии обратной связи с PG - 20 м.

1 Выбор системы сервопривода

1.1 Выбор сервопривода

1.1.1 Наименование модели

PSD5 L1-2 □ P□ - PTA- FH

Значение	Тип
PSD5	Сервопривод

Значение	Серия
L1	Тонкая модель

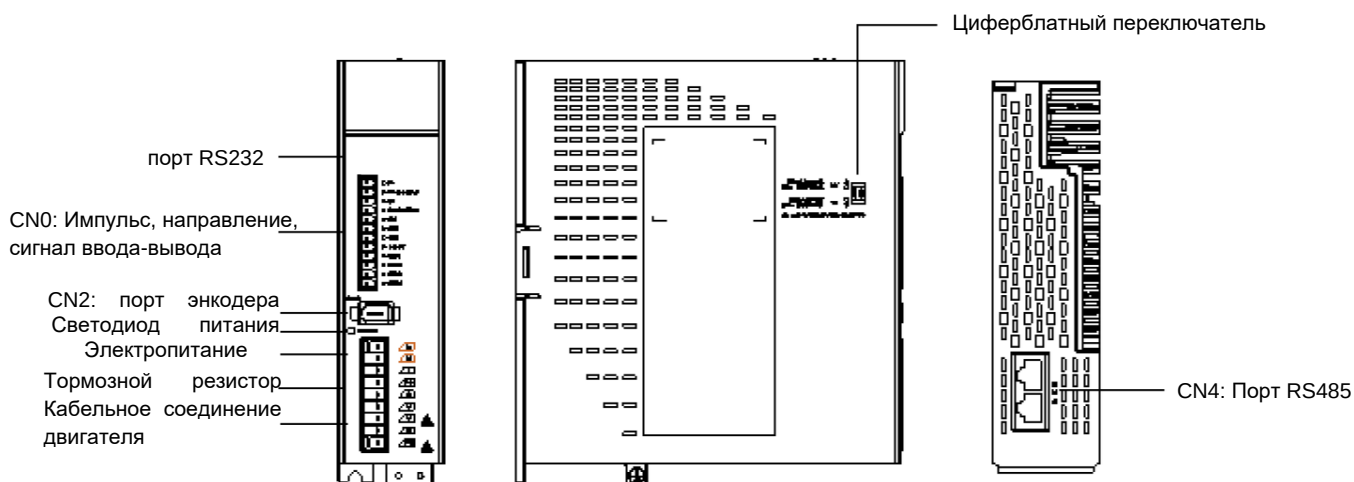
Значение	Напряж. питания
2	AC220V
4	AC380V

Значение	Дополнительно
FH	Доп. Защищен
Пусто	Обычный

Значение	Тип Энкодера
T	Коммуникац.

Значение	Номин. Мощность
0P1	100Вт
0P2	200Вт
0P4	400Вт
0P7	750Вт
1P0	1000Вт
1P5	1500Вт
2P3	2300Вт
2P6	2600Вт
3P0	3000Вт

1.1.2 Описание компонентов



1.1.3 Эксплуатационные характеристики

Сервопривод		Сервопривод серии PSD5L1
Энкодер		Стандартный: 17-битный/23-битный энкодер связи
Входное питание		PSD5L1-2□P□-PTA: однофазный источник переменного тока 200-240 В, 50/60 Гц PSD5L1-4□P□-PTA: трехфазный источник переменного тока 380-440 В, 50/60 Гц
Режим управления		Трехфазный двухполупериодный выпрямитель с интеллектуальным управлением питанием, ШИМ-управлением и синусоидальным током
Условия эксплуатации	Температура эксплуатации	от -10 до +40 °C
	Температура хранения	от -20 до +60 °C
	Влажность окружающей среды	Ниже 90% относительной влажности (без конденсации)
	Вибростойкость	4,9 м/с ²
Конструкция		Монтаж на основании

1.2 Выбор серводвигателя

1.2.1 Наименование модели

Значение		Инерция
PSM6S		Низкая
PSM6H		Высокая

Значение		Фланец
80		80 фланец
100		100 фланец
130		130 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		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.)

Значение		Ном. Мощность
1P0		1000Вт
0P8		850Вт
1P3		1.3кВт
1P5		1.5кВт
1P8		1.8кВт
2P3		2.3кВт
3P0		3.0кВт

Значение		Напряж. питания
2		220V
4		380V

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

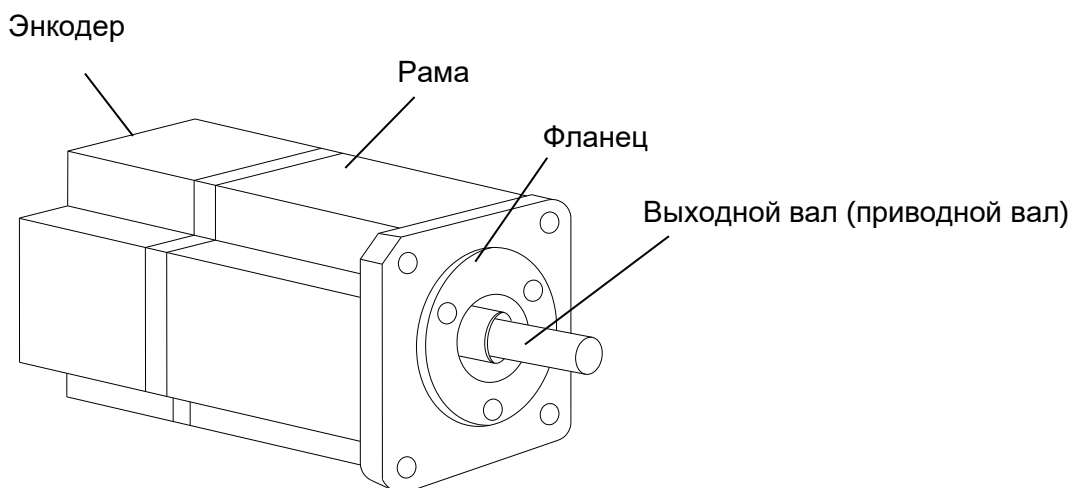
Значение		Наличие тормоза
Пусто		Без тормоза
Z		С тормозом

Примечание: В настоящее время применяют только энкодеры модификаций CS, CM, TL и T.

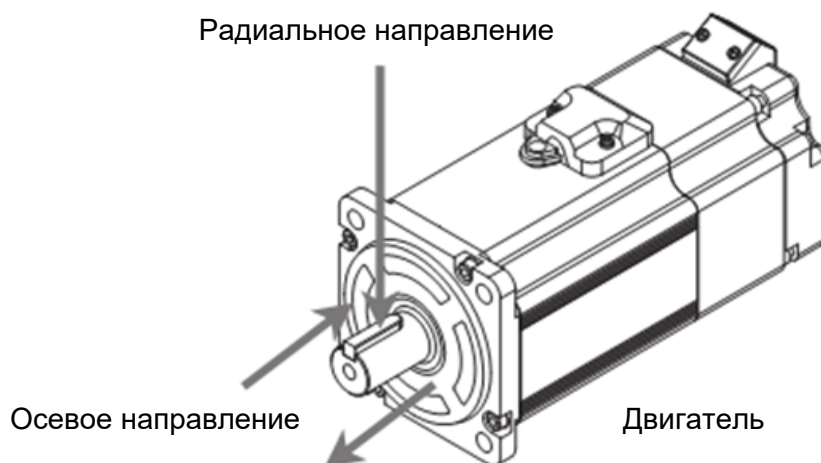
Стандартный тип 1: амперный штекер, двигатели с фланцем размером 80 или меньше

Стандартный тип 2: авиационный штекер, двигатели с фланцем размером 80 или меньше

1.2.2 Описание компонентов



1.2.3 Осевое усилие и радиальное усилие



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

1.3 Выбор кабелей

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	В3 передний (со стороны двигателя)
SF	В3 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 отсека
B	С батарейным отсеком на 80 фланцев и ниже
BM	С батарейным отсеком на 100 фланцев и выше

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
M	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

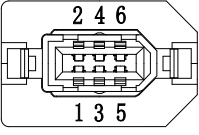
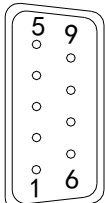
- Характеристики тормозного кабеля

- Для двигателей с суффиксом S01, оснащенных фланцами размером 80 и ниже рекомендуются следующие модели тормозного кабеля: кабель СВ-Р03.
- Стандартная длина проводов устройств PROMPOWER — 3 м, 5 м, 8 м, 12 м, 16 м и 20 м.

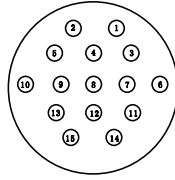
1.3.2 Описание компонентов

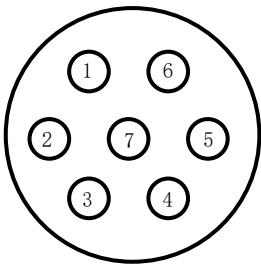
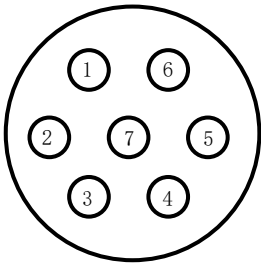
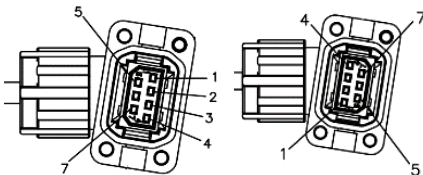
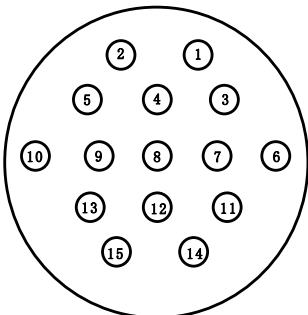
- Кабель энкодера

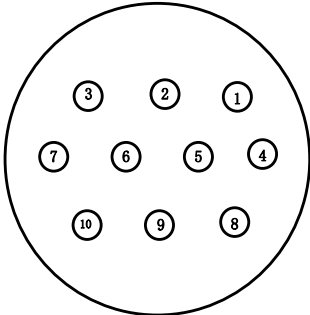
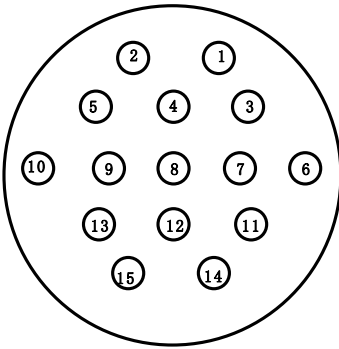
(1) Разводка контактов энкодера со стороны сервопривода

 7,5 кВт и ниже	Разводка контактов			
	№	Название	№	Название
 11 кВт и выше	1	5 В	4	/
	2	GND	5	485-A
	3	/	6	485-B
	№	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	
		№	Название
PSM6-40, 60, 80, базовый двигатель B1/B4 PSM5-40, 60, 80, базовый двигатель S01		1	+ аккумулятора
		2	- аккумулятора
		3	Экранирован- ный провод
		4	485-A
		5	485-B
		6	/
		7	5 В
		8	GND
		9	/

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM5-40, 60, 80, базовый двигатель S02		1	Экранирован- ный 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
PSM6-40, 60, 80, базовый двигатель B3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	№	Название
		1	5 В
		2	GND
		3	+ аккумулятора
		4	- аккумулятора
		5	485-A
		6	485-B
PSM6-180, базовый двигатель B2 PSM5-110, 180, базовый двигатель S01 PSM-110,130, базовый двигатель с датчиком аб- солютного значения		№	Название
		1	Экранирован- ный провод
		2	/
		3	485-A
		4	485-B
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
		9	+ аккумулятора

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM6-100, 130, базовый двигатель PSM5-130, Базовый двигатель		1	/
		2	5 В
		3	GND
		4	485-A
		5	485-B
		6	+ аккумулятора
		7	- аккумулятора
		8	/
		9	/
		10	Экранирован- ный провод
PSM-220, базовый двигатель		№	Название
		1	Экранирован- ный провод
		2	/
		3	485-B
		4	485-A
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
		9	+ аккумулятора
		14	-датчика тем- пературы
		15	+датчика тем- пературы

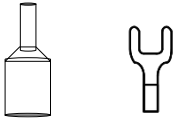
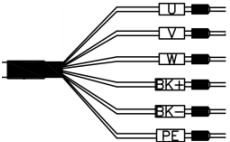
Описание батарейного отсека:

(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.

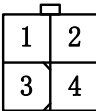
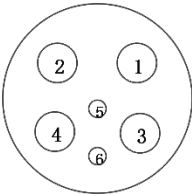
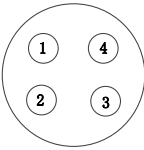
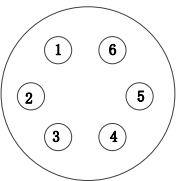
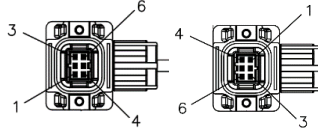
(2) Только кабель двигателя с абсолютным энкодером имеет внешний батарейный отсек с батареей 3,6 В/2,7 Ач большой емкости и допускает замену батарей при включенном питании. Срок службы более двух лет.

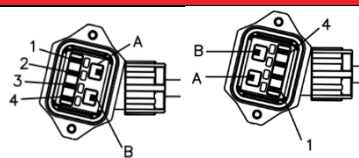
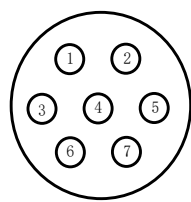
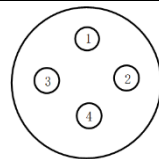
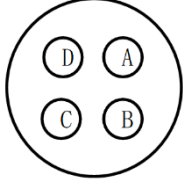
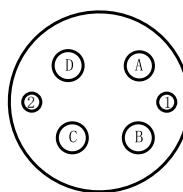
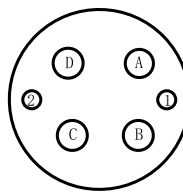
- **Силовой кабель**

(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 несреднеинерци- онный двигатель с тормо- зом		№	Название
		1	PE
		2	U
		3	V
		4	W
		5	BK+
		6	BK-
		7	/
PSM6 - 100, 130, 180, базовый не среднеинерци- онный двигатель без тор- моза		№	Название
		1	PE
		2	U
		3	V
		4	W
PSM6G - 110, 130, базовый среднеинерцион- ный двигатель без тор- моза		№	Название
		A	W
		B	V
		C	U
		D	PE
PSM6G - 110, 130, базо- вый 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-зе- лтый	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 дополнительных принадлежностей

1.4.1 Выбор тормозного резистора

Когда серводвигатель работает в режиме генератора, мощность возвращается на сторону сервоусилителя. Такую мощность называют рекуперативной мощностью. Рекуперативная мощность поглощается при зарядке сглаживающего конденсатора сервоусилителя. После превышения энергии перезарядки тормозной резистор используется для потребления рекуперативной энергии.

Серводвигатель, работающий в рекуперативном (генераторном) режиме:

- Период торможения во время ускорения и торможение.
- Вертикальный и осевой ход.
- Внешняя нагрузка приводит двигатель во вращение.

Модель сервопривода	Клеммы для подключения тормозного резистора
PSD5L1-□□P□-PTA	1) С помощью встроенного тормозного резистора закоротите клеммы P+ и D, при этом клеммы P+ и C будут отключены. (2) Подключите внешний тормозной резистор к клеммам P+ и C, снимите закорачивающую перемычку с клемм P+ и D; P0-25 = значение мощности, P0-26 = значение сопротивления.

В таблице ниже приведены рекомендуемые характеристики внешнего тормозного резистора для каждого типа двигателя.

Модель сервопривода	Встроенный тормозной резистор	R мин (не менее этого значения)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение сопротивления)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемые значения мощности)
PSD5L1-20P1-PTA	/	80 Ом	80-100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5L1-20P2-PTA	/			
PSD5L1-20P4-PTA	/			
PSD5L1-20P7-PTA	80W50Ω	50 Ом	50-100 Ом	Свыше 600 Вт
PSD5L1-21P0-PTA	80W45Ω	35Ω	35-75 Ом	Свыше 800 Вт
PSD5L1-21P5-PTA	80W50Ω	30Ω	30-50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-22P3-PTA	80W50Ω			
PSD5L1-22P6-PTA	80W50Ω	25 Ом	25-50 Ом	Свыше 800 Вт
PSD5L1-41P0-PTA	80W100Ω	120Ω	120-150 Ом	
PSD5L1-41P5-PTA	80W100Ω	75Ω	75-120 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-42P3-PTA	80W60Ω	55 Ом	55-75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-43P0-PTA	80W60Ω	50 Ом	50-75 Ом	Свыше 1200 Вт



Примечание:

1. Чем меньше сопротивление, тем быстрее будет происходить разряд, но чем меньше сопротивление, тем меньше сопротивление электрическому пробую. Поэтому при выборе типа оборудования ориентируйтесь на нижний предел, но не ниже него.
2. При выполнении разводки используйте устойчивые к высоким температурам и огнестойкие провода. Обратите внимание, что поверхность тормозного резистора не должна касаться провода.

2 Монтаж системы сервопривода

2.1 Монтаж сервопривода

2.1.1 Место монтажа

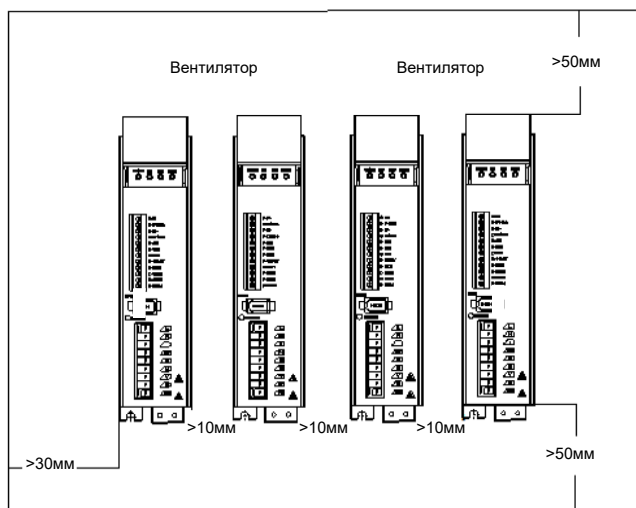
- Устанавливайте сервопривод в монтажном шкафу, защищенном от воздействия солнечных лучей и дождя.
- Запрещено использовать изделие рядом с агрессивными газами и горючими газами, и такими горючими веществами, как сероводород, хлор, аммиак, сера, содержащий хлор газ, кислота, щелочь, соль, и т.д.
- Запрещено устанавливать изделие в зонах с высокой температурой, влажностью, высокой концентрацией пыли, металлической пыли.
- Не устанавливайте изделие в зонах с высокой вибрацией.

2.1.2 Условия окружающей среды

Характеристика	Описание
Температура окружающей среды	от -10 до 40°C
Влажность окружающей среды	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)
Температура хранения	от -20 до 60°C
Влажность при хранении	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)

2.1.3 Стандартная схема монтажа

Следуйте стандартной схеме монтажа в шкафу управления, показанной на рисунке ниже. Эта схема подходит, когда несколько сервоприводов устанавливают параллельно друг другу в шкафу управления (далее именуется «параллельный монтаж»).



- **Ориентация сервопривода**

Установите сервопривод перпендикулярно стене так, чтобы передняя панель с разъемами была обращена наружу.

- **Охлаждение**

Как показано на рисунке выше, вокруг каждого сервопривода должно быть достаточно пространства для его охлаждения с помощью вентиляторов или методом естественной конвекции.

- **Параллельный монтаж**

При монтаже сервоприводов параллельно друг другу (см. рисунок выше) обеспечьте свободное пространство как минимум 10 мм между приводами и как минимум 50 мм выше и ниже каждого сервопривода. Установите охлаждающие вентиляторы над сервоприводами, чтобы избежать чрезмерного повышения температуры и поддерживать равномерную температуру внутри панели управления.

- **Условия эксплуатации панели управления**

- Рабочая температура окружающей среды сервопривода: от -10 до 40°C
- Влажность: относительная влажность 90% или меньше
- Вибрация: 4,9 м/с²
- Конденсация влаги и замерзание: Отсутствует
- Температура окружающей среды, гарантирующая надежность изделия при длительной эксплуатации: максимум 50°C

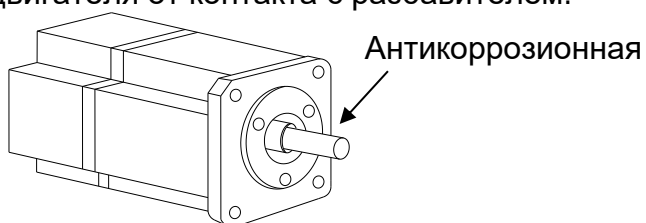
2.2 Монтаж серводвигателя

Серводвигатели серии PSM можно монтировать в горизонтальном или вертикальном положении. При неправильном монтаже или монтаже в неправильном месте срок службы серводвигателя может сократиться, либо могут возникнуть непредвиденные неисправности. Четко выполняйте инструкции по монтажу.



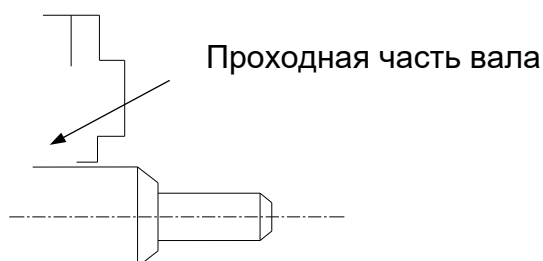
ОСТОРОЖНО

1. Конец вала двигателя покрыт антикоррозионной смазкой. Перед монтажом аккуратно удалите всю краску тканью, смоченной разбавителем.
2. Защитите другие части серводвигателя от контакта с разбавителем.



2.2.1 Условия окружающей среды

При эксплуатации под воздействием капель воды или масла защитного эффекта можно добиться путем обработки двигателей. Для герметизации проходной части вала двигатель должен иметь масляное уплотнение. Разъемы при монтаже должны быть направлены вниз.

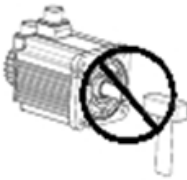


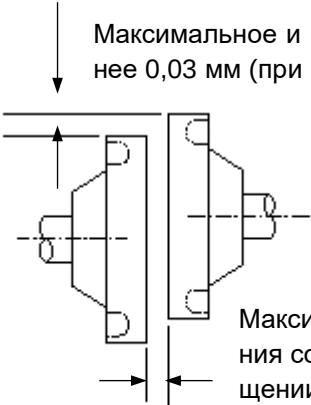
Серводвигатели серии PSM предназначены для эксплуатации в помещениях. Эксплуатируйте их в следующих условиях.

Характеристика	Описание
Температура окружающей среды	от -10°C до 40°C (без замерзания)
Влажность окружающей среды	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)
Температура хранения	от -20°C до 60°C
Влажность при хранении	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)
Уровень защиты	IP65 (базовый двигатель PSM6 без тормоза, серия 40/60/80) IP66 (базовый двигатель PSM6, серия 40/60/80) IP67 (двигатель PSM6-B3, PSM6G)



2.2.2 Меры предосторожности при монтаже

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.

Характеристика	Описание
Подключение разъемов	При подключении разъемов обратите внимание на следующее: • 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 нагрузок на разъемы. Если нагрузка воздействует на разъем, это может привести к его повреждению.

2.2.3 Зона монтажа

- Запрещено использовать изделие рядом с агрессивными газами и горючими газами, и такими горючими веществами, как сероводород, хлор, аммиак, сера, содержащий хлор газ, кислота, щелочь, соль, и т.д.
- Для эксплуатации в местах, где присутствует шлифовальная жидкость, масляный туман, железный порошок, обрезки и т. д., потребуется двигатель с масляным уплотнением.
- Монтируйте изделие на удалении от печей и других источников тепла.
- Не используйте двигатель в закрытом пространстве. В противном случае, двигатель будет перегреваться, и его срок службы сократится.

2.3 Монтаж кабелей серводвигателя

Серводвигатель серии PSD5 оснащен энкодером связи, который может работать со сбоями из-за неправильного использования и воздействия окружающей среды. Выполняйте монтаж силового кабеля и кабеля энкодера согласно инструкциям ниже:

2.3.1 Выбор кабелей

В комплект поставки нашего оборудования входит стандартный кабель и гибкий кабель. Разъем соединительного кабеля для двигателей с фланцем размером 80 или меньше имеет авиационный штекер и амперный штекер; разъем соединительного кабеля для двигателей с фланцем размером 80 или больше имеет авиационный штекер.

Заказчик должен выбирать кабели с учетом конкретных условий эксплуатации.

Если эксплуатация проводится в нормальных условиях, пожалуйста, выбирайте кабели других производителей (см. 2.3.2 «Технические характеристики кабелей PROMPOWER») в строгом соответствии со спецификациями, предоставленными компанией PROMPOWER. Если эксплуатация проводится в нештатных условиях, пожалуйста, выбирайте кабели с учетом фактических рабочих условий, которые имеют приоритет над действующими спецификациями компании PROMPOWER.

1. В нормальных условиях эксплуатации необходимо соблюдать следующие требования:

- Длина импульсных кабелей для передачи командных сигналов должна быть меньше 3 м.
- Длина кабеля энкодера должна быть не более 20 метров. Если требуемая длина кабелей свыше 20 метров, то следует выбрать специальный кабель. Площадь сечения жил кабеля энкодера зависит от длины конкретного кабеля. Чем длиннее кабель, тем больше сопротивление жил, и тем сильнее ослабление напряжения или искажение сигнала, что может привести к потере импульсов или невозможности обнаружения сигнала. Таким образом, если длина кабеля должна быть больше 20 метров, следует выбирать специальный кабель.
- Площадь сечения силового кабеля зависит от текущего состояния двигателя. Как правило, площадь сечения провода (жила) составляет 1/10 от максимального тока двигателя. Например, если максимальная сила тока двигателя равна 60 А, то площадь сечения провода составит 6 мм².

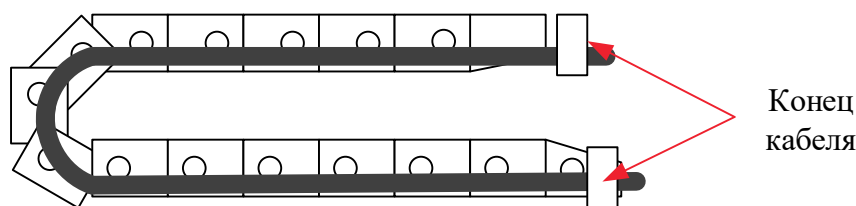
- При возникновении помех необходимо изолировать сильный ток от слабого тока. Рекомендуется изолировать силовой кабель от кабеля энкодера и сигнального кабеля.
- Обеспечьте правильное заземление сервопривода и серводвигателя. Сопротивление заземления составляет не более 4 Ом, а глубина заземления - более 2 м. Рекомендуется использовать оцинкованный стальной уголок 4*40 или оцинкованную стальную трубу диаметром 40 мм.
- Если заказчик выполняет проводку самостоятельно, характеристики кабеля см. в главе 2.3.2 «Характеристики кабелей PROMPOWER». Надежность сварки должна быть обеспечена во время выполнения проводки, чтобы исключить ложную сварку, мостовое соединение, неправильную сварку, пропуски при сварке и т.д. Целостность обоих концов кабеля можно проверить после завершения сварки.

2. В нештатных условиях эксплуатации необходимо соблюдать следующие требования:

(1) Волочение и изгиб кабелей

- Не перегибайте кабель и не натягивайте его. Поскольку диаметр жилы сигнального кабеля всего 0,2 мм или 0,3 мм, ее легко сломать. Помните об этом во время эксплуатации.
- Если кабель необходимо перемещать, используйте гибкий кабель. Обычный кабель легко повредить при длительном изгибе. Двигатель малой мощности (двигатель с фланцем размером меньше 80) с собственным кабелем нельзя использовать для перемещения кабеля.
- При использовании защитной цепи кабеля убедитесь, что:
 - ① Радиус изгиба кабеля более чем в 10 раз превышает наружный диаметр кабеля.
 - ② Провода в защитной цепи кабеля не должны быть закреплены или связаны в жгут. Связывают и закрепляют в жгут только два неподвижных конца провода в защитной цепи кабеля.
 - ③ Не перекручивайте кабель.
 - ④ Коэффициент заполнения в защитной цепи кабеля должен быть меньше 60%.
 - ⑤ Не прокладывайте вместе провода, площадь сечения которых слишком сильно различается. Тонкий провод порвется под воздействием толстого провода. Если разные провода должны прокладываться вместе согласно

требованиям, то в середине кабеля устанавливают разделительную перегородку.



(2) Эксплуатация в условиях загрязнения и повышенной влажности

- Вместо интерфейсного кабеля AMP рекомендуется выбрать кабель с авиационным штекером в качестве разъема.
- Необходимо обеспечить соответствующую защиту интерфейсного кабеля AMP на месте эксплуатации (покрытие стеклоклеем/изоляционной тканью, и т.п.).
- Используйте специальный кабель.

(3) Помехи, сильный ток/высокая мощность (например, в сварочном оборудовании)

- Двигатель должен быть правильно заземлен.
- Сильноточное оборудование должно заземляться отдельно.
- Кабельное соединение должна соответствовать требованиям.
Сильноточные кабели должны быть изолированы от слаботочных кабелей.
- Используйте металлический экран, установите магнитное кольцо на кабель энкодера для защиты от помех.

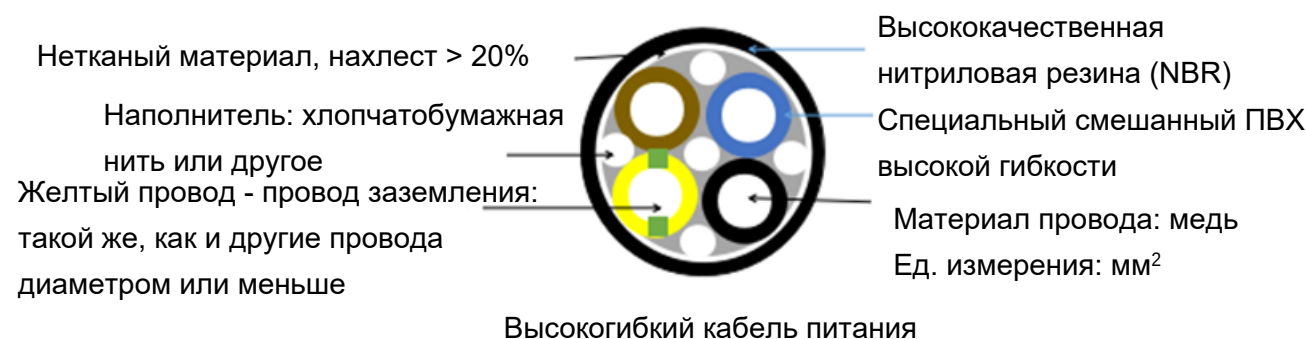
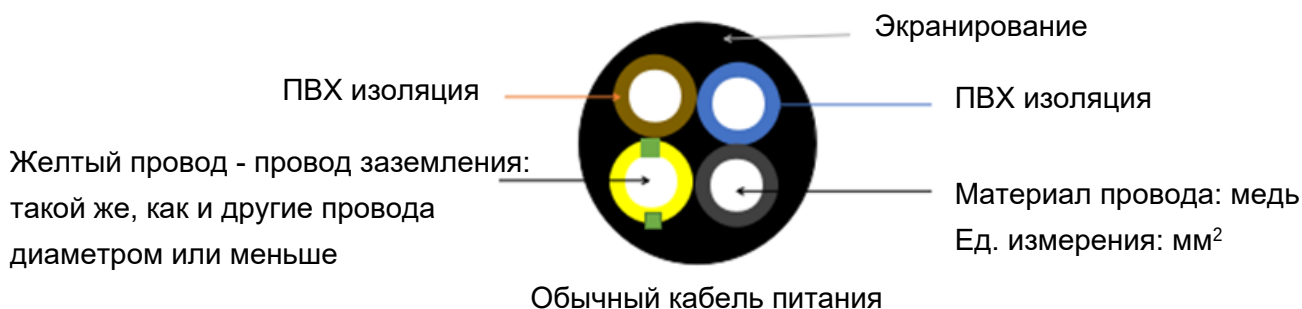
(4) Низкая/высокая температура

- Выбирайте кабели (специальные кабели) в зависимости от условий эксплуатации.

2.3.2 Характеристики кабелей PROMPOWER

1. Компоненты кабелей PROMPOWER

Поперечное сечение кабеля (кабель энкодера, силовой кабель), материал оплетки кабеля, диаметр жил, материал экрана жил кабеля, и т.д.



2. Диаметры кабелей

Длина	Основа- ние	Диаметр кабеля энкодера			Диаметр силового кабеля		
		Тип	Диаметр всего ка- беля (мм)	Площадь сечения жилы ка- беля (мм ²)	Тип	Диаметр всего ка- беля (мм)	Площадь сечения жилы ка- беля (мм ²)
20 м и меньше	80 и меньше	Стандартный без батареей- ного отсека/с батарейным отсеком	5,8/6,4	3Р*0,2 мм ²	Стандарт- ный / Гибкий	7,2/7,0	4*0,75 мм ²
	110, 130		6,2/6,2		Стандарт- ный / Гибкий	9,4/9,6	4*1 мм ²
	базовый, серии 180, 2,9 кВт, 3 кВт	Гибкий	6,2		Стандарт- ный / Гибкий	11,4/11,9	4*2 мм ²
	базовый, серии 180, свыше 3 кВт				Стандарт- ный / Гибкий	14,5/15,6	4*6 мм ²
	базовый, серии 220, 22 кВт и ниже	Гибкий	7,9	4Р*0,2 мм ²	Стандарт- ный	19,8	4*10 мм ²
	32 кВт				Стандарт- ный	20	3*12 мм ² +1*4 мм ²
	45 кВт				Стандарт- ный	29	3*30 мм ² +1*16 мм ²
25 м, 30 м	базовый, серии 180 и ниже	Стандартный / Гибкий	7,8/6,8	2Р*0,2 мм ² +1Р*0,3 4 мм ²	/	/	/
	базовый, серии 220	Гибкий	7,9	3Р*0,2 мм ² +1Р*0,4 мм ²	/	/	/

3. Эксплуатационные характеристики кабелей

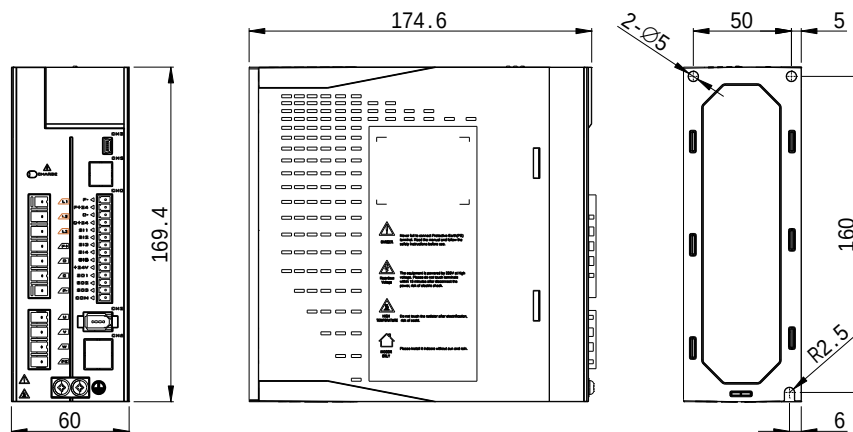
Характеристика		Стандартный кабель	Гибкий кабель
Стандартная термостойкость		-20°C-80°C	-20°C-80°C
Выдерживаемое напряжение кабеля энкодера		1000 В/мин	1000 В/мин
Выдерживаемое напряжение силового кабеля		3000 В/мин	3000 В/мин
Монтаж на передвижном оборудовании	Радиус изгиба	Длина <10 м, 7,5*D; Длина ≥10 м, 10*D;	Длина <10 м, 7,5*D; Длина ≥10 м, 10*D;
	Время сопротивления изгибу	Длина <10 м, ≥1 миллиона раз; Длина ≥ 10 м, ≥2 миллионов раз;	Длина <10 м, ≥3 миллиона раз; Длина ≥ 10 м, ≥5 миллионов раз;
Монтаж на стационарном оборудовании	Радиус изгиба	5*D	5*D

Примечание: D обозначает диаметр кабеля готового изделия.

2.4 Габаритные размеры сервопривода

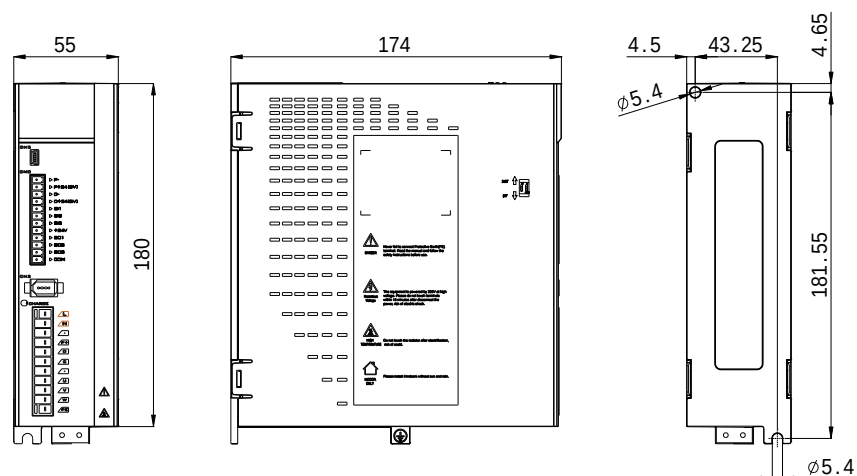
- PSD5L1-20P1-PTA, PSD5L1-20P2-PTA,
PSD5L1-20P4-PTA

единица измерения: мм



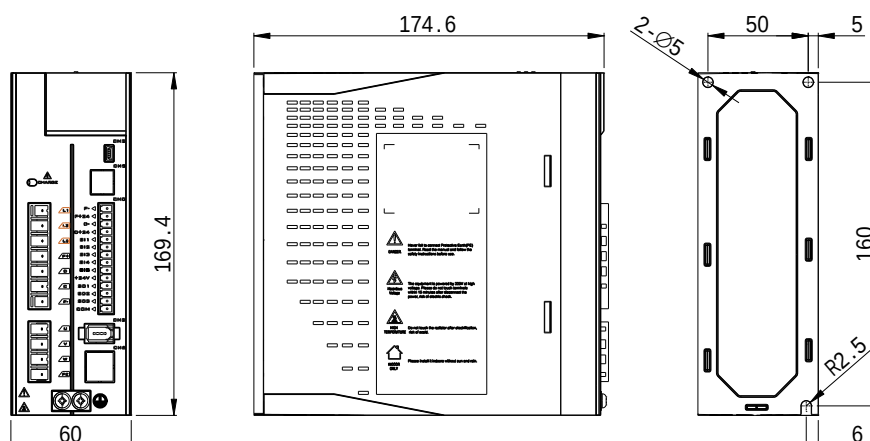
- PSD5L1-20P7-PTA

единица измерения: мм



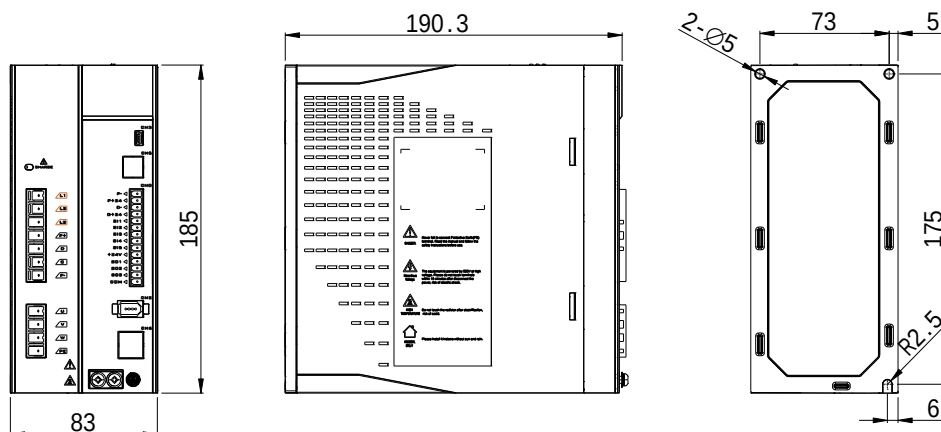
- PSD5L1-21P0-PTA, PSD5L1-41P0-PTA,
PSD5L1-41P5-PTA

единица измерения: мм



- PSD5L1-21P5-PTA, PSD5L1-22P3-PTA,
PSD5L1-22P6-PTA, PSD5L1-42P3-PTA,
PSD5L1-43P0-PTA

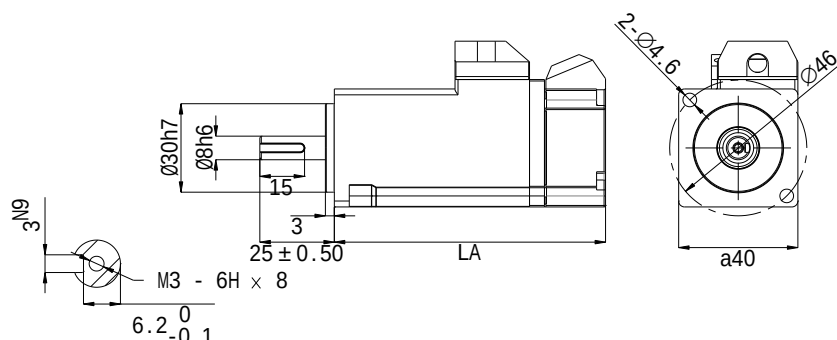
единица измерения: мм



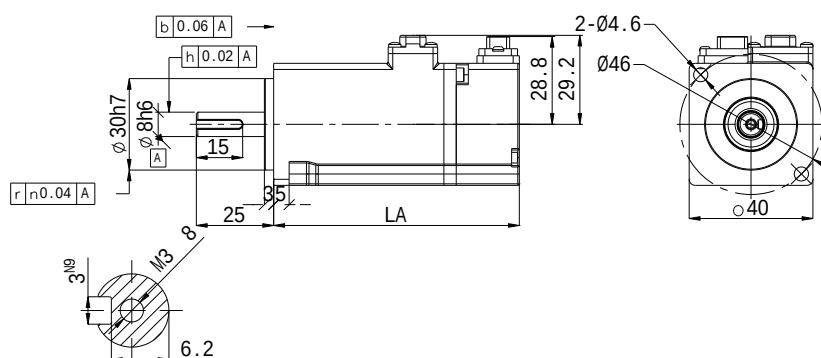
2.5 Габаритные размеры серводвигателя

- Монтажные размеры двигателей серии 40

единица измерения: мм



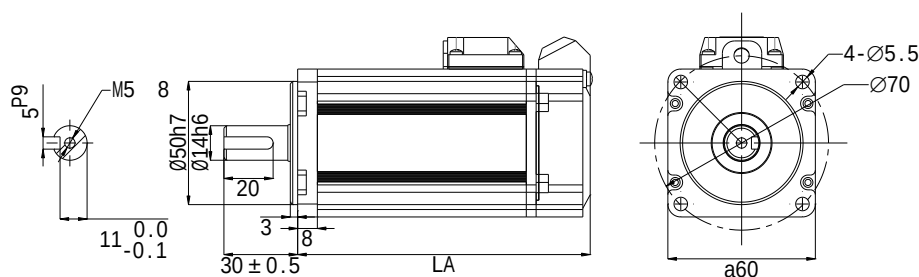
Модель двигателя	LA ± 1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-40C□30B□1-20P1	91	122,9	Высокая инерция



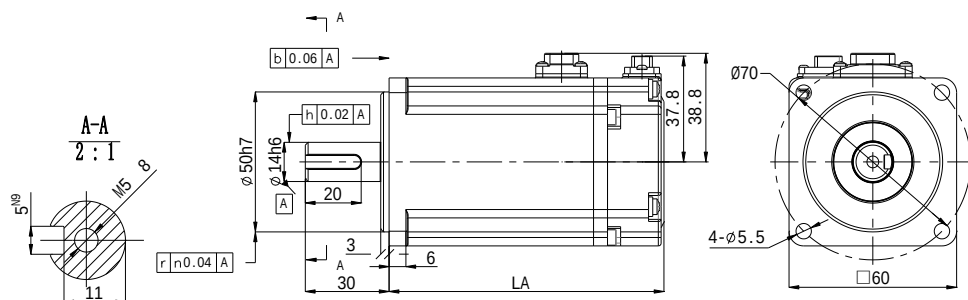
Модель двигателя	LA ± 1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-40□□30B□3-20P1	79,4	112	Высокая инерция

- Монтажные размеры двигателей серии 60

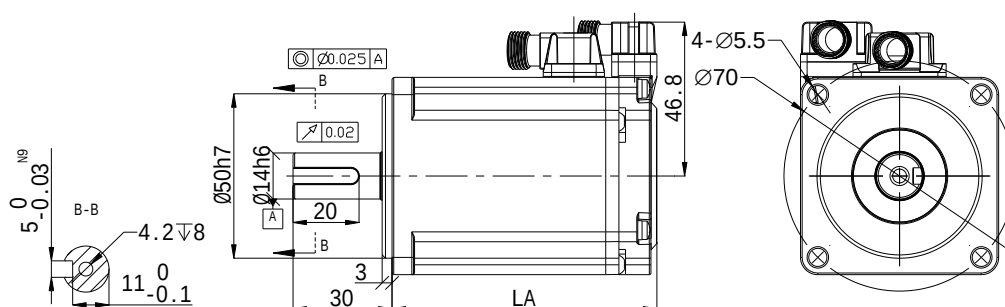
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA ± 1		Уровень инерции
	Стандартный	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



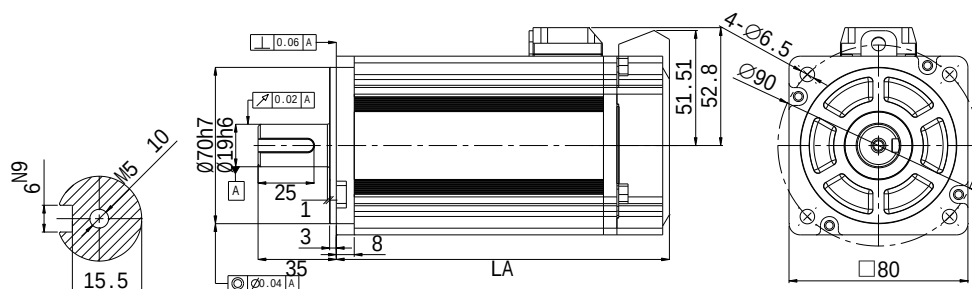
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-60□□30B□3-20P2	76,4	99,15	Высокая инерция
PSM6S-60□□30B□3-20P4	98,4	121,15	Низкая инерция
PSM6H-60□□30B□3-20P4	98,4	121,15	Высокая инерция



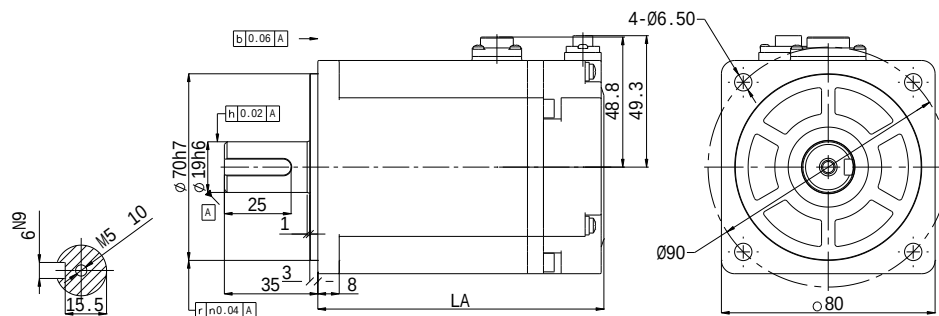
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-60CM30B□4-20P4	80,2	106,95	Высокая инерция

• Монтажные размеры двигателей серии 80

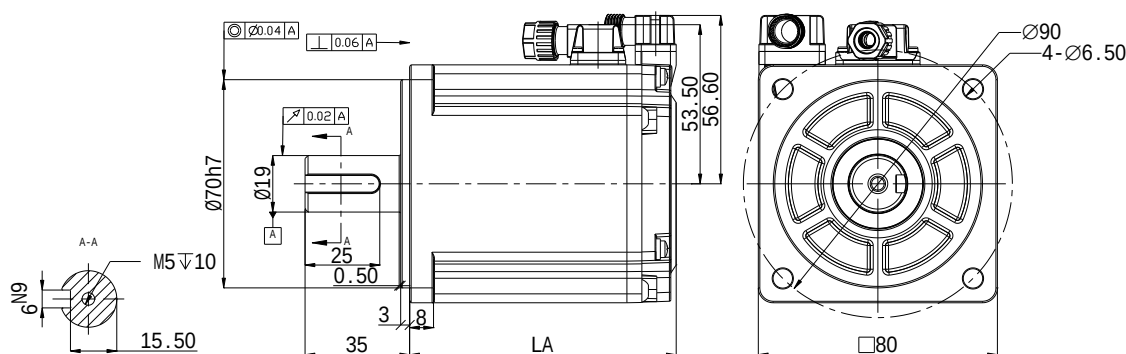
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6S-80C□30B□□1/2-20P7	117	150	Низкая инерция
PSM6S-80C□20B□□1/2-20P7	127	160	
PSM6H-80C□30B□□1/2-20P7	124	157	Высокая инерция
PSM6H-80C□20B□□1/2-20P7	149	182	
PSM6S-80TL30B1-20P7	117	-	Низкая инерция



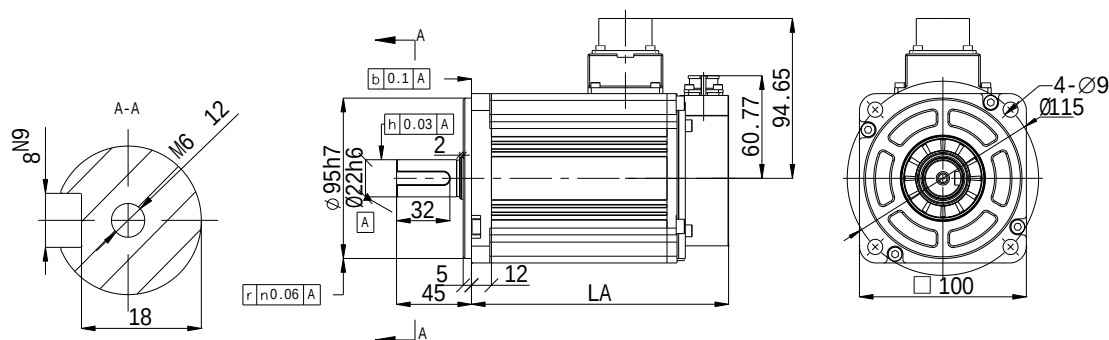
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6S-80C□30B□3-20P7	107,1	132,1	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-20P7	107,1	132,1	Высокая инерция
PSM6S-80C□30B□3-21P0	117,6	142,6	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-21P0	134	159	Высокая инерция



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-80CM30B□4-20P7	89,2	121,1	Высокая инерция

• Монтажные размеры двигателей серии 100

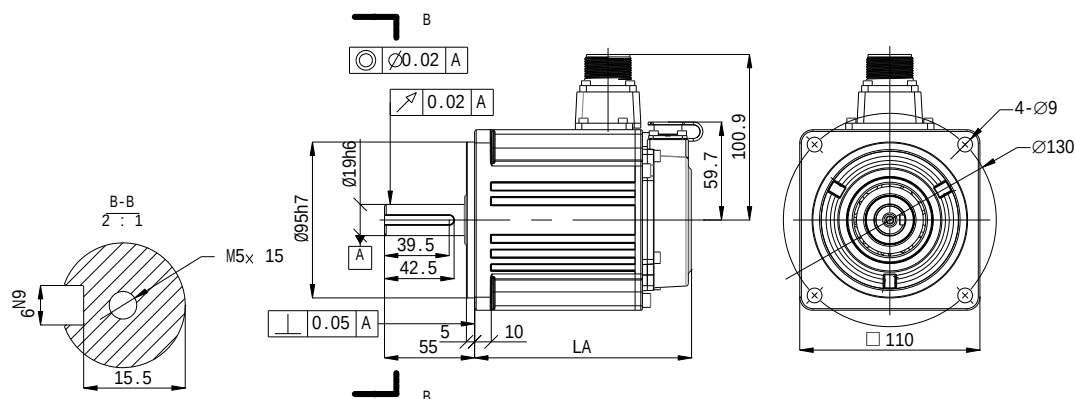
единица измерения: мм



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

• Монтажные размеры двигателей серии 110

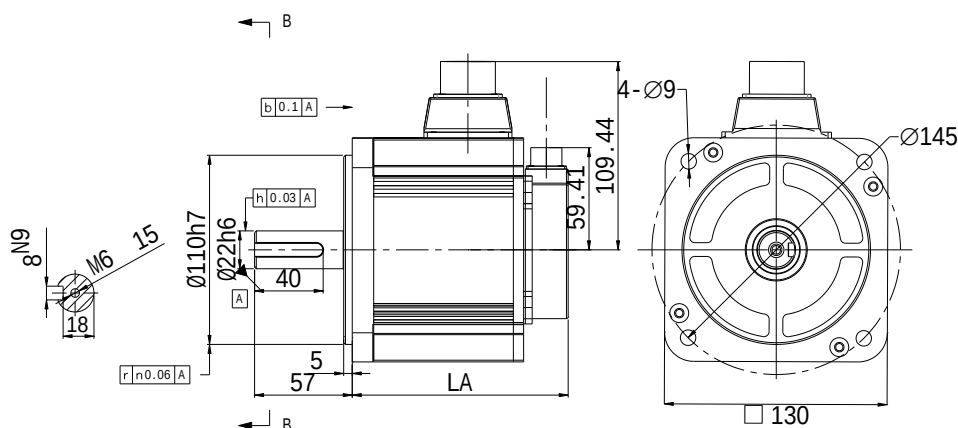
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-110CS□30B□2-21P5	132,5	-	Средняя инерция
PSM6G-110TL30B2-□1P5	149	-	

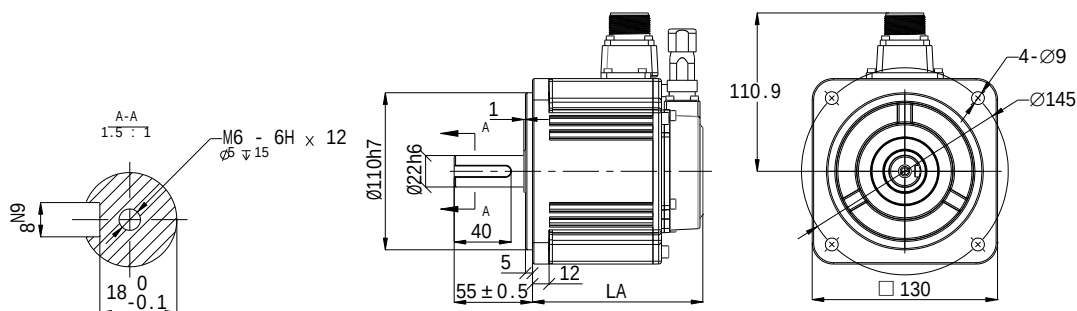
• Монтажные размеры двигателей серии 130

единица измерения: мм

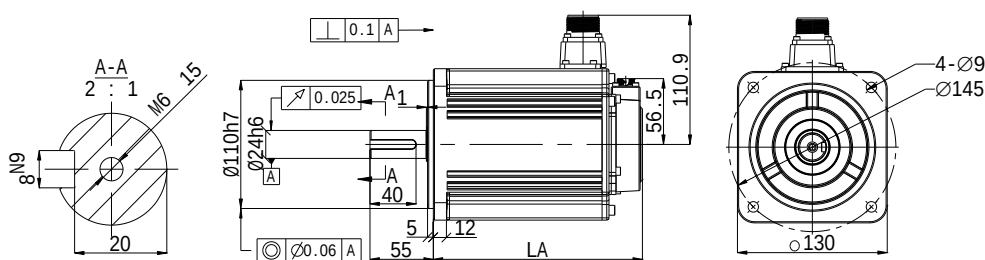


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-130C□15B□2-20P8	126	156	Высокая инерция
PSM6H-130C□15B□2-40P8	126	156	
PSM6H-130TL15B□2-20P8	142	172	
PSM6H-130TL15B□2-40P8	142	172	
PSM6H-130C□15B□2-41P3	148	178	
PSM6H-130TL15B□2-41P3	164	194	
PSM6H-130C□20B□2-21P5	148	178	
PSM6H-130TL20B□2-21P5	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	

Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
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	



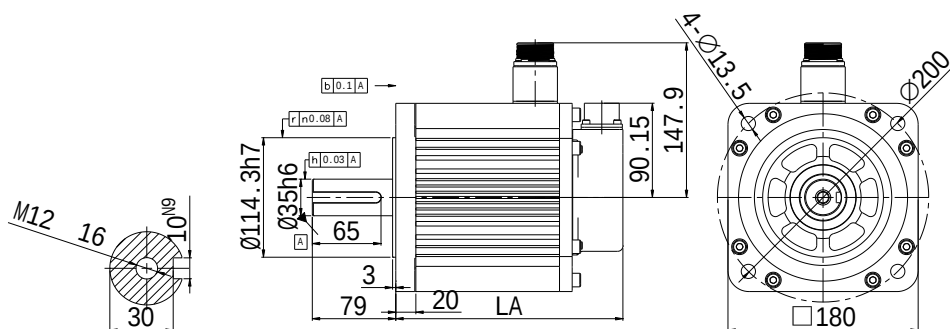
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-130C□25B□2-□1P0	119,5	148,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL25B□2-□1P0	136	165	
PSM6G-130C□20B□2-□1P5	133,5	162,5	
PSM6G-130TL20B□2-□1P5	150	179	
PSM6G-130C□15B□2-□1P5	151,5	180,5	
PSM6G-130TL15B□2-□1P5	168	197	
PSM6G-130C□15E□2-□2P3	181,5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



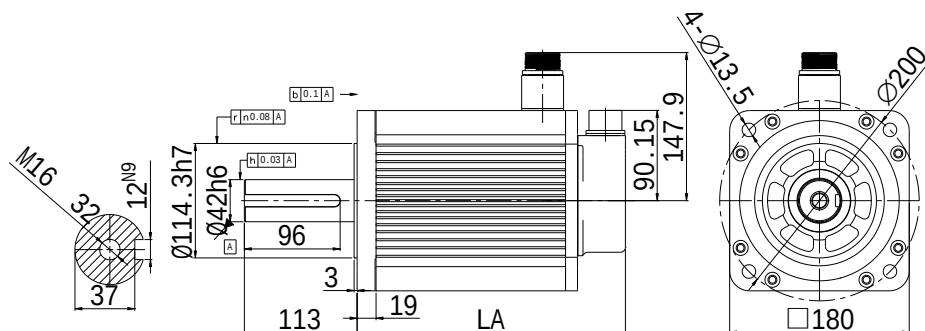
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-130C□15B□2-□2P3	181,5	210,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL15B□2-□2P3	198	227	

• Монтажные размеры двигателей серии 180

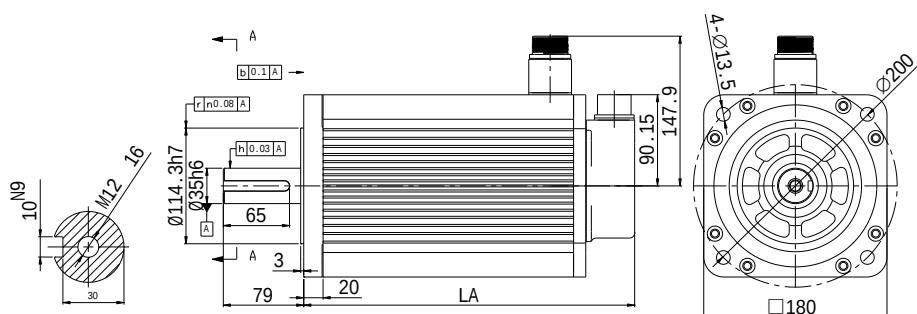
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	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	



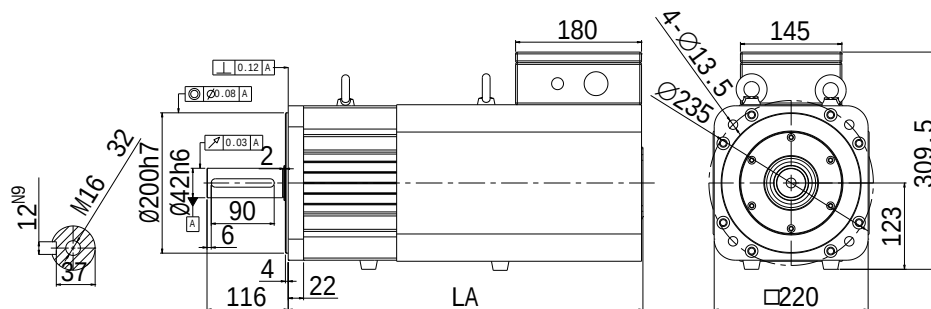
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-180C□15B□2-45P5	269	309	Высокая инерция
PSM6H-180TL15B□2-45P5	269	309	
PSM6H-180C□15B□2-47P5	325	365	
PSM6H-180TL15B□2-47P5	325	365	



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

- Монтажные размеры двигателей серии 220

единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM-220STE-TL96015B□-415P0-XJ	507	602	-

3 Кабельное соединение системы сервопривода

Рекомендуемые кабели проводки сервопривода указаны в таблице ниже:

Модель привода	Диаметр силового кабеля мм ²	Площадь сечения силового кабеля, мм ²	Площадь сечения кабеля энкодера, мм ²	Площадь сечения $\oplus$ кабеля заземления, мм ²
PSD5L1-20P1-PTA	0,75	0,75	0,2 (7-жильный)	0,75
PSD5L1-20P2-PTA	0,75	0,75	0,2 (7-жильный)	0,75
PSD5L1-20P4-PTA	0,75	0,75	0,2 (7-жильный)	0,75
PSD5L1-20P7-PTA	0,75	0,75	0,2 (7-жильный)	0,75
PSD5L1-21P0-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-21P5-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-22P3-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-22P6-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-41P0-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-41P5-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-42P3-PTA	2,0	1,5	0,2 (7-жильный)	1,5
PSD5L1-43P0-PTA	2,0	2,5	0,2 (7-жильный)	2,5

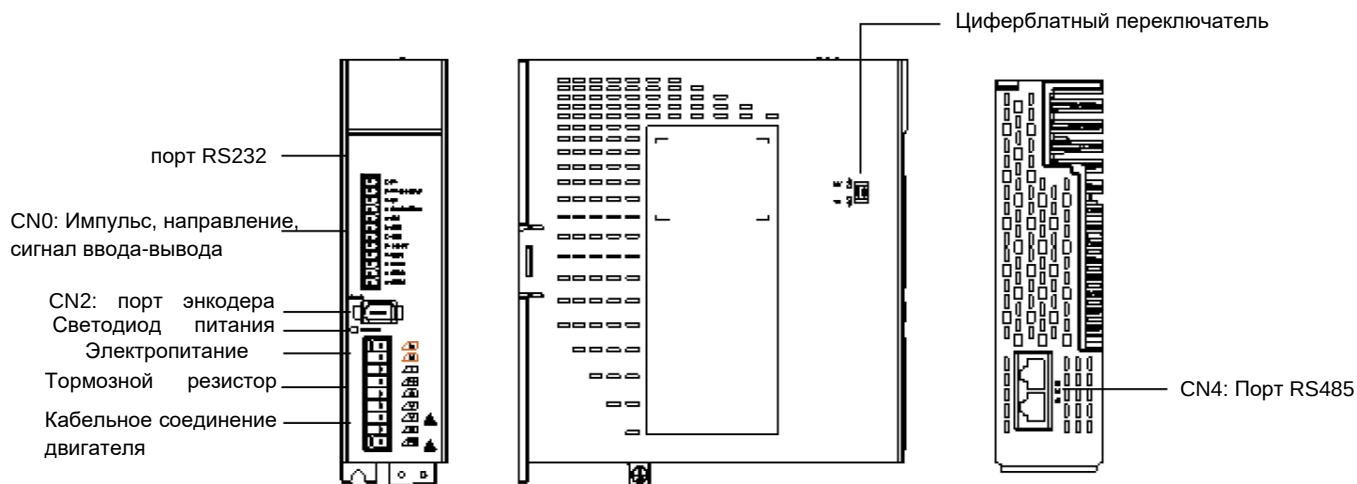
Примечание:

1. Не прокладывайте силовой кабель и сигнальный кабель через один и тот же трубопровод и не связывайте их вместе. При прокладке электропроводки размещайте силовой кабель и сигнальный кабель на расстоянии не менее 30 см друг от друга.
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 - 20 м.
4. Даже если источник питания выключен, в блоке сервопривода может оставаться высокое напряжение. Не прикасайтесь к клемме питания в течение 10 минут после выключения питания.
5. Не включайте и не выключайте питание слишком часто. Если питание переключается несколько раз, пожалуйста, контролируйте переключение каждые 2 минуты. Внутри сервопривода находится конденсатор большой емкости, поэтому при включении питания внутри привода будет протекать высокий зарядный ток (время зарядки 0,2 секунды). Поэтому, если источник питания часто включается и выключается, это приведет к снижению производительности компонентов главной цепи внутри сервопривода.

3.1 Кабельное соединение главной цепи

3.1.1 Расположение клемм сервопривода

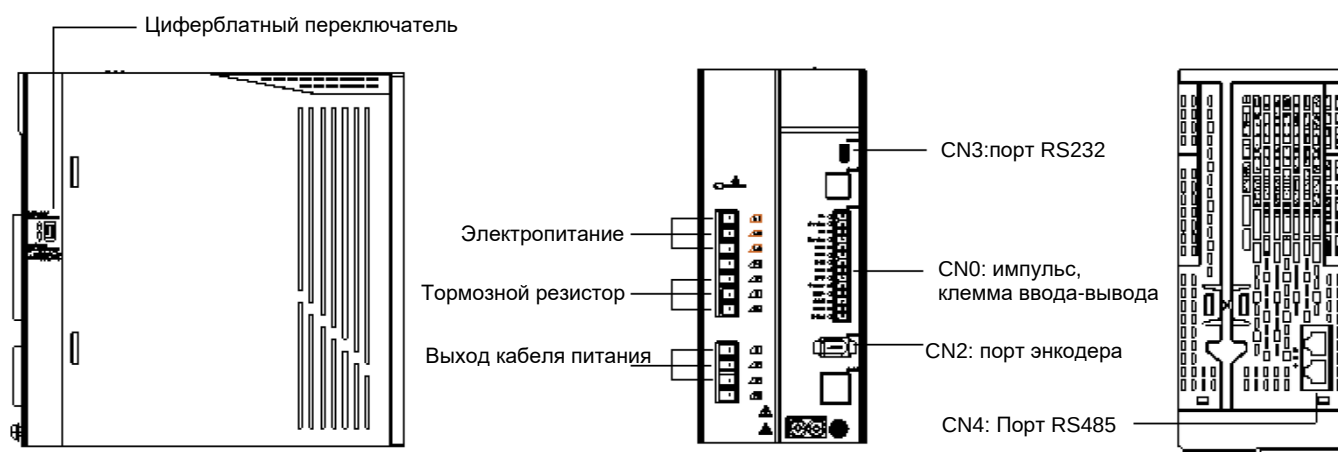
- 100-750 Вт



Примечание: Сервоприводы PSD5L1 с аппаратным обеспечением версий 3771 или более поздних версий имеют порт CN4: Порт связи RS485 и световой индикатор питания расположены в центре корпуса.

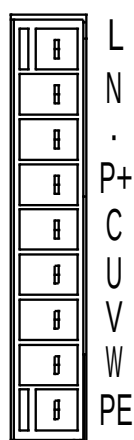
Сервоприводы PSD5L1 с аппаратным обеспечением версий ниже 3771 не имеют порта связи RS485, а световой индикатор питания расположен внутри панели.

- 1 -3 кВт



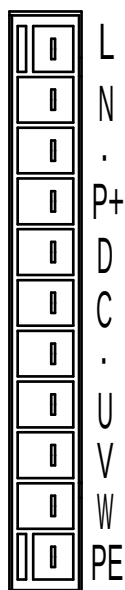
3.1.2 Клеммы главной цепи

- PSD5L1-20P1-PTA, PSD5L1-20P2-PTA, PSD5L1-20P4-PTA



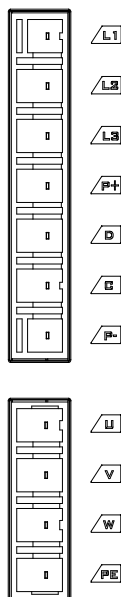
Клемма	Функция	Описание
L/N	Вход питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
•	Свободная клемма	-
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к клемме. Проверьте его перед включением питания.
P+, C	Внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления

- PSD5L1-20P7-PTA



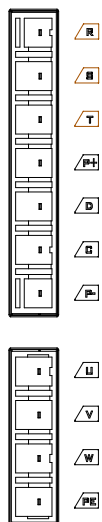
Клемма	Функция	Описание
L/N	Вход питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
•	Свободная клемма	-
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к клемме. Проверьте его перед включением питания.
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления

- PSD5L1-21P0-PTA, PSD5L1-21P5-PTA, PSD5L1-22P3-PTA, PSD5L1-22P6-PTA



Клемма	Функция	Описание
L1, L2, L3	Вход питания главной цепи	Однофазный/трехфазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц (Если используется однофазный источник питания 220 В, подключите его к контактам L1 и L3, иначе возможный сбой питания повлияет на память параметров)
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени. Обратите внимание на возможные опасности.
U, V, W, PE	Клеммы для подключения двигателя	Подключение двигателя

- PSD5L1-41P0-PTA, PSD5L1-41P5-PTA, PSD5L1-42P3-PTA, PSD5L1-43P0-PTA

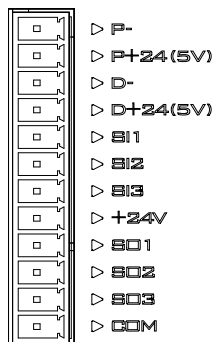


Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Вход питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 380-440 В, 50/60 Гц
P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени. Обратите внимание на возможные опасности.
U, V, W, PE	Клеммы для подключения двигателя	Подключение двигателя

3.1.3 Клеммы CN0, CN2

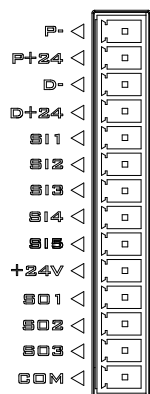
3.1.3.1 Клеммы CN0

- Описание клемм CN0 (мощность 750 Вт и ниже, 3 входные клеммы/3 выходные клеммы)



Клемма	Название	Клемма	Название
P-	PUL- импульсного входа	SI3	Входная клемма 3
P+24(5V)	Вход с открытым коллектором	+24V	Вход +24 В
D-	DIR- для передачи сигналов управления направлением	SO1	Выходная клемма 1
D+24(5V)	Вход с открытым коллектором	SO2	Выходная клемма 2
SI1	Входная клемма 1	SO3	Выходная клемма 3
SI2	Входная клемма 2	COM	Выходная клемма (заземление)

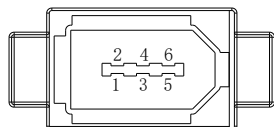
- Описание клемм CN0 (мощность 1 кВт и выше, 5 входных клемм/3 выходные клеммы)



Клемма	Название	Клемма	Название
P-	PUL- импульсного входа	SI4	Входная клемма 4
P+24	Вход с открытым коллектором	SI5	Входная клемма 5
D-	DIR- для передачи сигналов управления направлением	+24V	Вход +24 В
D+24	Вход с открытым коллектором	SO1	Выходная клемма 1
SI1	Входная клемма 1	SO2	Выходная клемма 2
SI2	Входная клемма 2	SO3	Выходная клемма 3
SI3	Входная клемма 3	COM	Выходная клемма (заземление)

3.1.3.2 Клеммы CN2

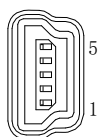
Клеммы разъема CN2 расположены следующим образом (контактными пластинами вверх):



№	Название
1	5V
2	GND
3	/
4	/
5	485-A
6	485-B

3.1.4 Порт связи

- CN3 (интерфейс связи RS-232)



5-контактный трапециевидный интерфейс со стороны привода

Контакт	Название	Описание
1	TXD	Передача данных через RS232
2	RXD	Прием данных через RS232
3	GND	Земля логических сигналов RS232

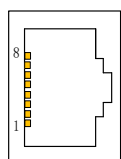
Примечание: Используйте кабель подходящего типа от компании PROMPOWER.

Параметры связи по умолчанию для порта RS232: скорость передачи данных 19200 бит/с, бит данных — 8 бит, стоповый бит — 1 бит, четность.

Номер станции Modbus

Параметр	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-10	Номер станции Modbus	1	от 1 до 255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

- CN4 (интерфейс связи RS-485)



Порт LAN

Контакт	Название
4	485-A
5	485-B
6	485-GND

Параметры связи по умолчанию для порта RS485: скорость передачи данных 19200 бит/с, бит данных — 8 бит, стоповый бит — 1 бит, четность.

Номер станции Modbus

Параметр	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-00	Номер станции Modbus	1	от 0 до 100	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

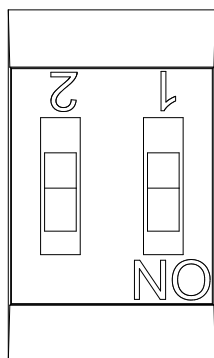
Примечание:

1. Поддержка стандартного протокола Modbus RTU, используется в качестве ведомой станции Modbus RTU.
2. Порты связи RS232 и RS485 можно использовать одновременно.

3.2 Характеристики и функции сигнальных клемм

3.2.1 Двухпозиционный переключатель

Примечание: Аппаратное обеспечение версии 3170 и выше имеет двухпозиционный переключатель, который поддерживает коллекторные 24 В и дифференциальные 5 В импульсы; переключатель отсутствует в версиях ниже 3170.



По умолчанию оба переключателя 1 и 2 установлены в положение «выключено», а соответствующим входным импульсом является коллекторный импульс напряжением 24 В. Оба переключателя 1 и 2 установлены в положение «включено», а соответствующим входным импульсом является дифференциальный импульс напряжением 24 В.

Примечание:

1. Эти переключатели должны устанавливаться в одинаковые положения. Если положения не совпадают, то при подаче питания на импульсную клемму привода импульсная клемма перегорит.
2. Убедитесь, что подключение импульсной клеммы соответствует положению переключателя, иначе при подаче питания на импульсную клемму привода импульсная клемма перегорит.

3.2.2 Импульсный сигнал

Формат команды	Опция	Значение	Входной сигнал на контакте P	Входной сигнал на контакте D	Глава
P0-10 xxx□	0	Двухимпульсный режим: по часовой стрелке/про- тив часовой стрелки	по часовой стрелке	против часовой стрелки	5.3.2.2
	1	Режим фаз А и В	Фаза А	Фаза В	
	2	Режим импульса и направления	импульс	направление	
Тип разомкнутой цепи коллектора (напряжение 24 В), входной сигнал - P+ 24V/D+ 24V Дифференциальный режим (напряжение 5 В), входной сигнал - P+5V/D+5V					

Монтажная схема цепи сопряжения P + D, импульсов по часовой стрелке/против часовой стрелки и фаз А и В:

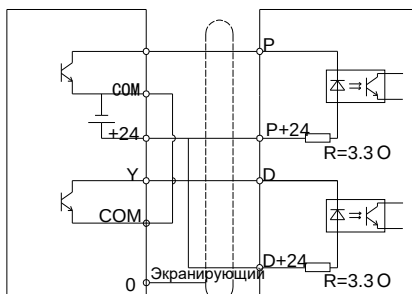
Регулировка с помощью двухпозиционного переключателя позволяет изменять напряжение импульсного сигнала. Заводская установка напряжения — 24 В. Если нужно переключиться на напряжение 5 В, одновременно установите двухпозиционные переключатели 1 и 2 в положение ON (ВКЛ).

При переключении на 5 В систему с помощью двухпозиционного переключателя переключитесь с клеммы P+24V на клемму P+5V, а с клеммы D+24V на клемму D+5V.

Открытый коллектор (напряжение 24 В)

ПЛК, ЧПУ и SCM

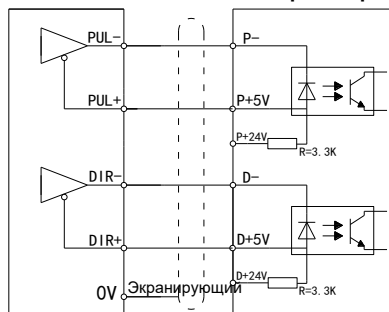
сервопривод



Дифференциальный режим (напряжение 5 В)

ПЛК, ЧПУ и SCM

сервопривод



Примечание:

1. Диапазон напряжения питания для P-/P+ 24V и D-/D+ 24V составляет 18-25 В. Диапазон напряжения питания для P-/P+5V, D-/D+5V составляет 3,3-5 В. Если напряжение ниже 18 В/3,3 В, возникнут отклонения в части импульсов и направления.
2. Порт входных импульсов сервопривода включен при 10 мА.
3. Для повышения уровня помехоустойчивости используйте экранированные витые пары. Максимальная длина сигнальных кабелей составляет 3 м. Чтобы обеспечить хорошее заземление контроллера, рекомендуется экранировать вход 0 В контроллера.
4. Если контроллер представляет собой ПЛК PROMPOWER, номинальный ток порта выходных импульсов составляет 50 мА. На основании этих данных установлено, что теоретически один импульс может обеспечивать работу до 5 сервоприводов. Рекомендуется максимум 3 сервопривода.
5. Если частота импульсов P+D, посылаемых контроллером, превышает 100 кГц, необходимо параллельно подключить нагрузочный резистор 500 Ом 2 Вт

к выходной импульсной клемме ПЛК или параллельно подключить нагрузочный резистор 2 кОм 1 Вт к входной импульсной клемме сервопривода.

3.2.3 Входной сигнал SI

Для подключения используйте реле или транзисторную схему с открытым коллектором. При подключении через реле рекомендуется использовать слаботочное реле. Если реле не рассчитано на малый ток, это приведет к плохому контакту.

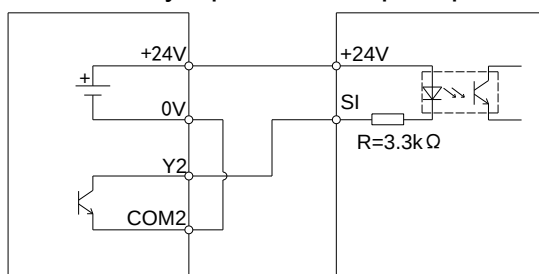
Тип	Входная клемма	Функция
Цифровой вход	SI1~SI5	Многофункциональная входная сигнальная клемма

Разводка входных клемм по умолчанию

Клемма	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
Функция	S-ON/включение	ALM-RST/сброс состояния тревоги	P-OT/запрет прямого хода	N-OT/запрет обратного хода	Не назначено

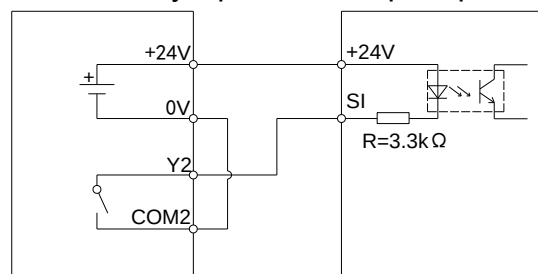
Тип открытого коллектора (напряжение питания 24 В, мощность 750 Вт и ниже)

Вышестоящее устройство сервопривод



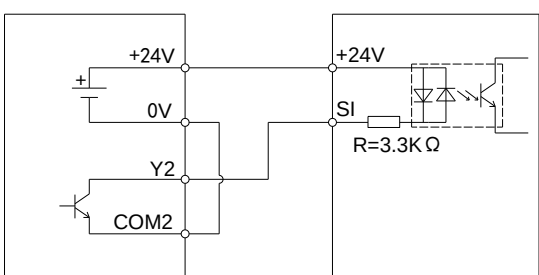
Тип реле (напряжение питания 24 В, мощность 750 Вт и ниже)

Вышестоящее устройство сервопривод



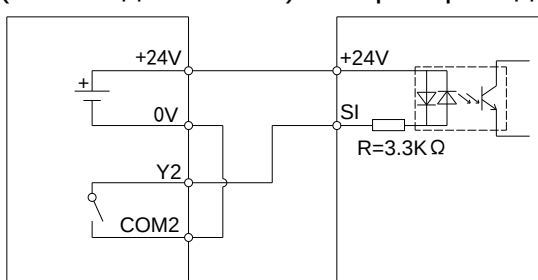
Тип открытого коллектора (напряжение питания 24 В, мощность 1-3 кВт)

Вышестоящее устройство (NPN-подключение) сервопривод

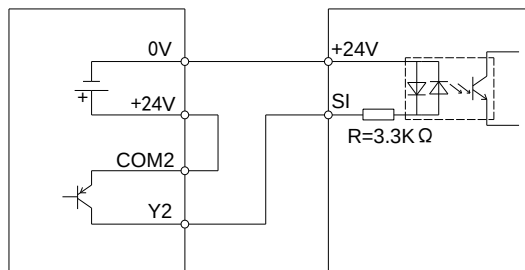


Тип реле (напряжение питания 24 В, мощность 1-3 кВт)

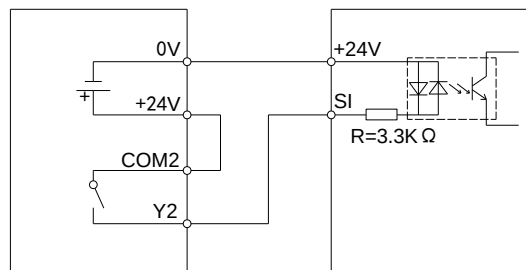
Вышестоящее устройство (NPN-подключение) сервопривод



Вышестоящее устройство
(PNP-подключение) сервопривод



Вышестоящее устройство
(PNP-подключение) сервопривод



Примечание: Максимальное допустимое напряжение и допустимая нагрузка по току выходной цепи с открытым коллектором:

Напряжение: 30 В пост. тока (максимум)

Сила тока: 50 мА пост. тока (максимум)

3.2.4 Выходной сигнал SO

Тип	Выходная клемма	Функция
Выход оптопары	SO1~SO3	Многофункциональная выходная клемма

Разводка выходных клемм по умолчанию

Клемма	SO1	SO2	SO3
Функция	COIN/завершение позиционирования	ALM/аварийная сигнализация	Не назначено

Тип оптопары	Тип реле
Сервопривод вышестоящее устройство	Сервопривод вышестоящее устройство

Примечание:

1. Максимальный ток нагрузки:

а. 400 Вт и ниже: SO1: 500 мА пост. тока (максимум); SO (другие клеммы): 50 мА пост. тока (максимум);

б. 750 Вт и выше: SO (все): 50 мА пост. тока (максимум)

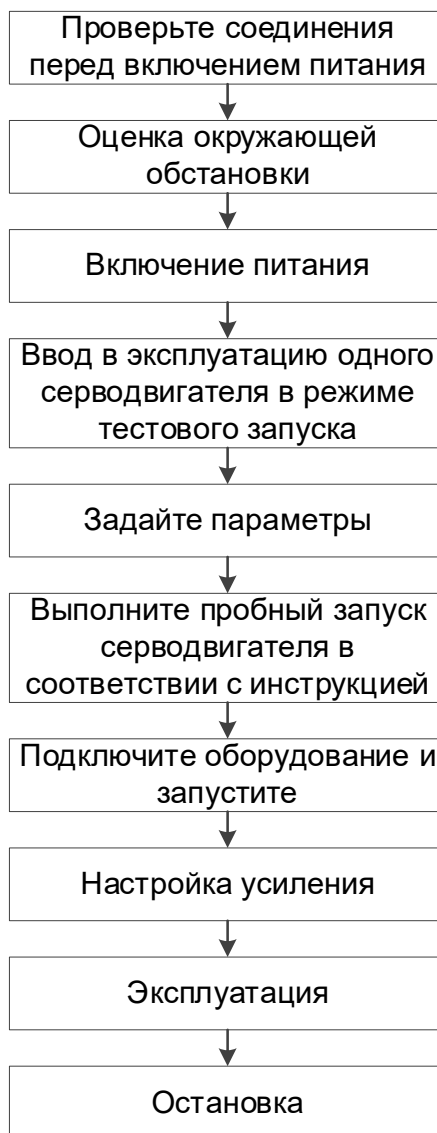
2. Максимальное допустимое напряжение: 30 В пост. тока.

3. Перед управлением двигателем стопорного тормоза через клемму SO проверьте силу тока стопорного тормоза. Если он превышает максимальный ток нагрузки, используйте промежуточное реле (рекомендуется использовать реле, рассчитанное на мощность 750 Вт и выше).

4 Панель управления

4.1 Отладка нового сервопривода

Последовательность отладки нового устройства показана на блок-схеме ниже.



4.1.1 Осмотр кабельного соединения до включения питания и проверка рабочей зоны

1. Убедитесь, что силовые кабели, кабели энкодера и кабель двигателя сервопривода и серводвигателя подключены правильно, и в блоке питания нет короткого замыкания. На кабели не должно воздействовать слишком большое внешнее усилие, а степень изгиба кабелей должна быть в допустимых пределах.
2. Убедитесь в правильности монтажа двигателя.

3. Проверьте двигатель и механические части на смещение.
4. Убедитесь, что в рабочей зоне отсутствуют посторонние предметы, например, металлическая стружка, которые могут вызвать короткое замыкание в сигнальных и силовых кабелях.

4.1.2 Включение питания

Убедитесь, что напряжение источника питания сервопривода находится в заданном диапазоне:

Заданный диапазон напряжений источника питания 220 В составляет 200-240 В.

Заданный диапазон напряжений источника питания 380 В составляет 380-440 В.

4.1.3 Пробный запуск при холостом ходе вала и отладка

После отключения серводвигателя от станка выполните пробный запуск на малой скорости, чтобы убедиться, что серводвигатель вращается в правильном направлении. Рывок при разомкнутом и замкнутом контуре можно задавать в режиме управления скоростью на панели управления или через программное обеспечение PROMPOWER Servo Tuner вышестоящего компьютера сервопривода.

- Настройка рывка через панель управления

Следующие действия можно выполнить только в том случае, если сервопривод находится в режиме бездействия (т.е. на панели управления появилась индикация bb).

Выполните пробный запуск при разомкнутом контуре с помощью кода F1-01 на панели:



Аналогичным образом, выполните запуск в режиме рывка с помощью кода F1-00 на панели.



Кратковременно нажмите кнопку ENTER, чтобы включить двигатель. После включения нажмите кнопку INC для прямого рывка или кнопку DEC для обратного рывка. Нажмите кнопку START/ESC для выключения и выхода из режима рывка.

Состояние	Индикация на панели	Состояние	Индикация на панели
Холостой ход	JOG-	Прямой ход	JOG-P
Включено	JOG--	Обратный ход	JOG-n

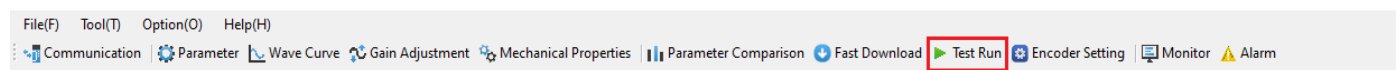
Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-18	Рывок	100	1 об/мин	0-1000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P3-18 — это рывок при замкнутом контуре, которая поддерживается только в двух режимах. Остальные стандартные режимы управления не поддерживают этот параметр.

- Настройка рывка через программное обеспечение PROMPOWER Servo Tuner

Откройте программное обеспечение PROMPOWER Servo Tuner вышестоящего компьютера сервопривода, задайте рывок с помощью параметра P3-18, нажмите кнопку **【Test Run】** / **【Jog Run】** (пробный запуск/работа в режиме рывка), нажмите **【Start】** (Запуск), и с помощью соответствующих кнопок обеспечьте прямой или обратный ход в режиме рывка



Нажмите "Test Run" (пробный запуск) в строке меню. Откроется следующее окно:

Serial Number	Name	Set Value	Units
P3-18	Jog speed	100	rpm
U0-00	Servo motor s...		rpm

☒ Jog Run ☐ Test Run

Start



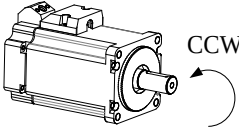
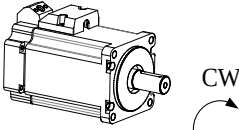
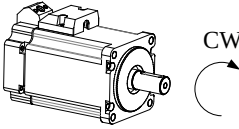
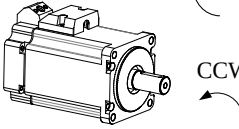
Окно разделено на 5 основных областей для настройки.

- ① Jog speed P3-18 (Скорость хода в режиме рывка, параметр P3-18): Настройка частоты вращения двигателя в режиме рывка.
- ② Jog run (Работа в режиме рывка): работа в режиме рывка при замкнутом контуре.
- ③ Test run (Пробный запуск): Работа в режиме рывка при разомкнутом контуре.
- ④ Start (Запуск): Включение в режиме рывка.
- ⑤ Forward/Reverse (Прямой ход/Обратный ход):

4.1.4 Проверка направления вращения двигателя

Проверьте направление вращения серводвигателя. Если серводвигатель вращается в направлении, противоположном требуемому, выключите серводвигатель, затем задайте 0 или 1 для параметра P0-05, после чего снова включите питание, чтобы изменения вступили в силу.

Можно изменять направление вращения серводвигателя через параметр P0-05. «Прямой ход» двигателя — это «вращение против часовой стрелки», а «обратный ход» двигателя — это «вращение по часовой стрелке». (Вид относительно вала двигателя)

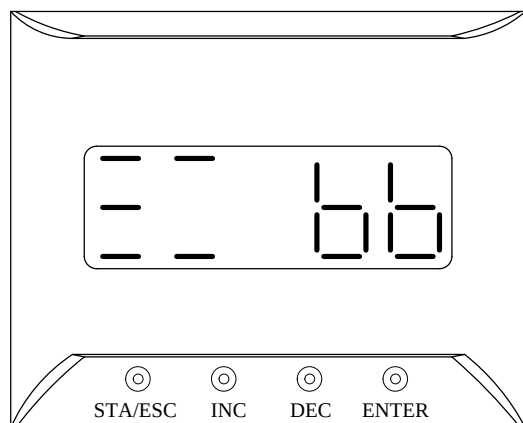
Режим	Прямой ход	Обратный ход	P0-05
Стандартные уставки Вращение против часовой стрелки — это прямой ход			P0-05=0
Режим реверса Вращение по часовой стрелке — это обратный ход			P0-05=1

Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-05	Определение направления вращения 0: Положительный режим 1: Режим реверса	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

4.2 Основные операции

4.2.1 Описание панели управления



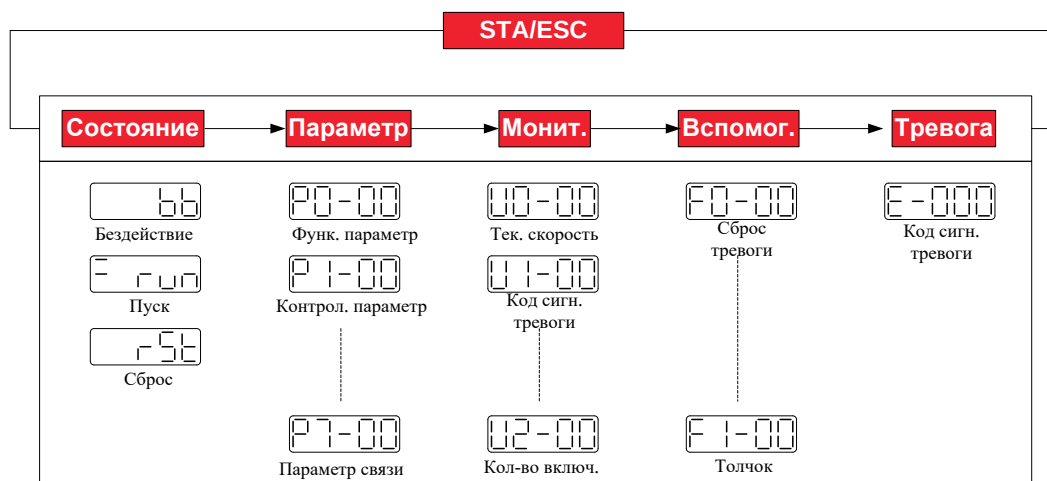
Кнопка	Функция
STA/ESC	Кратковременное нажатие: переключение состояний, возврат в предыдущее состояние
INC	Кратковременное нажатие: Увеличение значений отображаемых параметров Длительное нажатие: Непрерывное увеличение значений отображаемых параметров
DEC	Кратковременное нажатие: Уменьшение значений отображаемых параметров Длительное нажатие: Непрерывное уменьшение значений отображаемых параметров
ENTER	Кратковременное нажатие: перемещение Длительное нажатие: Настройка и просмотр параметров.

Панель выполнит самотестирование, при этом все цифровые индикаторы дисплея и пять десятичных точек одновременно загорятся на одну секунду.

4.2.2 Функции кнопок

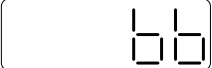
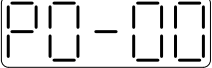
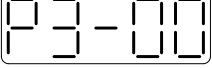
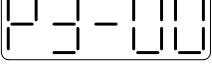
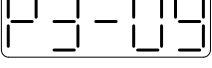
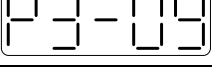
Переключая основные состояния на панели управления, можно отображать текущее состояние, задавать параметры, запускать вспомогательные функции и состояние тревоги. После нажатия клавиши STA/ESC состояния переключаются в последовательности, показанной на рисунке ниже.

Состояние: Индикация bb указывает на то, что система сервопривода находится в режиме бездействия. Индикация run указывает на то, что система сервопривода работает; rst указывает на то, что питание системы сервопривода необходимо повторно включить.



- Уставка параметра P_x-xx: Первый символ X обозначает номер группы, а последние два символа X обозначают порядковый номер параметра в группе.
- Состояние контроля U_x-xx: Первый символ X обозначает номер группы, а последние два символа X обозначают номер параметра в группе.
- Вспомогательная функция F_x-xx: Первый символ X обозначает номер группы, а последние два символа X обозначают номер параметра в группе.
- Состояние тревоги E-xxx: Первые два символа X обозначают категорию сигнала тревоги, а последний символ x обозначает подкатегорию.

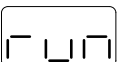
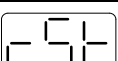
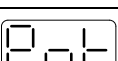
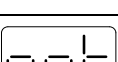
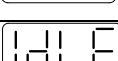
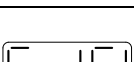
В этом примере описана последовательность изменения содержимого параметра P3-09 с 2000 на 3000.

Шаг	Индикация на панели	Используемые кнопки	Операции
1		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Операций нет.
2		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажмите STA/ESC.
3		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажмите кнопку INC три раза, чтобы отобразить параметр P3-00.
4		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажмите кнопку ENTER, после чего последняя цифра 0 мигает.
5		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажмите кнопку INC 9 раз.
6		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажмите и удерживайте кнопку ENTER, чтобы отобразить значение параметра P3-09.
7		STA/ESC  INC  DEC  ENTER 	Нажимайте кнопки INC, DEC, ENTER для увеличения, уменьшения или перемещения значений. После внесения изменений нажмите и удерживайте кнопку ENTER, чтобы подтвердить изменения.
8	КОНЕЦ		

Примечание: Если заданный параметр превышает допустимый диапазон, привод не примет его и выдаст сообщение об ошибке E-021 (уставка превышает допустимый диапазон). Выход за пределы диапазона уставок обычно происходит, когда вышестоящий компьютер записывает параметры в привод через канал связи.

4.2.3 Описание состояний на дисплее

Короткий код на дисплее панели:

Короткий код	Расшифровка индикации на дисплее
	В режиме ожидания (бездействия) Сервопривод ВЫКЛЮЧЕН. (Двигатель обесточен)
	В рабочем состоянии Сервопривод включен. (Двигатель находится в рабочем состоянии)
	Требуется сброс. Сервопривод нужно выключить и повторно включить.
	Прямой ход запрещен. Индикация P-OT ON. См. раздел 5.2.4.
	Задний ход запрещен. Индикация N-OT ON. См. раздел 5.2.4.
	Режим управления 2 не задействован.
	На панели управления отображается состояние тревоги, после чего необходимо сначала сбросить сигнал тревоги. Описание сигналов тревоги см. в разделе 7.1.

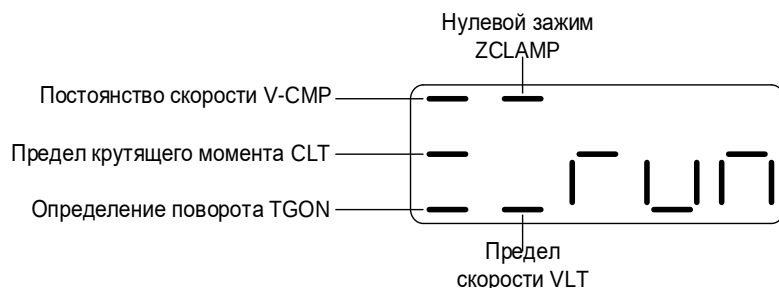
4.2.4 Описание состояний на дисплее в каждом режиме работы

После включения питания на панели управления отображается информация, заданная в соответствии с параметрами P8-25 (поддержка версии 3770 и более поздних версий).

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P8-25	Настройки дисплея панели управления	0	Все	0: индикация в нормальном режиме; индикация "bb" или "run" после включения питания 1: При включении питания на дисплее отображается значение U-00, обратная связь по частоте вращения, единица измерения: об/мин 2: При включении питания на дисплее отображается значение U0-07,	Немедленно	Повторное включение питания

				обратная связь по крутящему моменту, единица измерения: %		
--	--	--	--	---	--	--

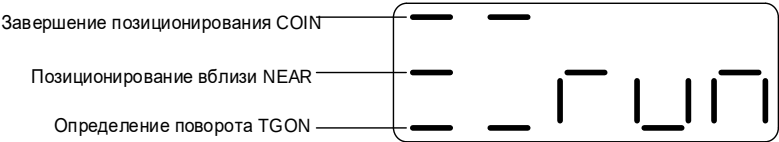
- Режим управления скоростью, крутящим моментом



Описание индикации на цифровом дисплее

Индикация на цифровом дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
P5-39 Значения частоты вращения совпадают (/V-CMP)	Световой индикатор загорается, когда фактическая частота вращения двигателя совпадает с заданной частотой вращения. Ширина сигнала определения одинаковой частоты вращения: P5-04 (Единица измерения: об/мин)
P5-42 Предельное значение крутящего момента (/CLT)	Режим управления скоростью. Световой индикатор загорается, когда крутящий момент превышает значение уставки. Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе: P3-28 Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе: P3-29
P5-40 Определение частоты вращения (/TGON)	P5-03 (Единица измерения: об/мин) Световой индикатор загорается, когда частота вращения двигателя превышает заданную частоту вращения. Скорость обнаружения вращения: P5-03 (Единица измерения: об/мин)
P5-31 Фиксация в нулевом положении (/ZCLAMP)	Световой индикатор загорается после поступления сигнала фиксации в нулевом положении.
P5-43 Предельное значение частоты вращения (/VLT)	Световой индикатор загорается, когда частота вращения превышает значение уставки в режиме управления крутящим моментом. Предельное значение скорости прямого хода в режиме управления крутящим моментом: P3-16; Предельное значение скорости обратного хода: P3-17.

- Режим управления положением

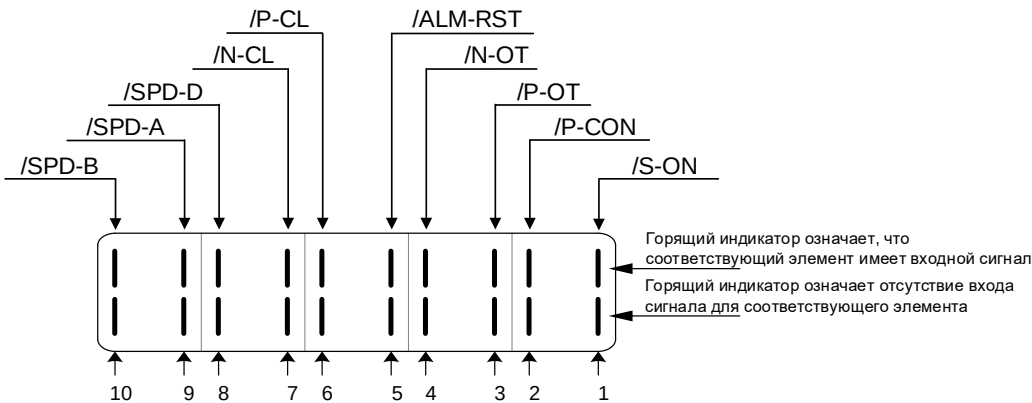


Описание индикации на цифровом дисплее

Индикация на цифровом дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
P5-38 Завершение позиционирования (/COIN)	Световой индикатор загорается, когда в режиме управления положением заданное положение совпадает с фактическим положением. Ширина сигнала завершения позиционирования: P5-00 (Единица измерения: командный импульс)
P5-36 Приближение (/NEAR)	Световой индикатор загорается, когда в режиме управления положением заданное положение совпадает с фактическим положением. Ширина сигнала о приближении: P5-06
P5-40 Определение частоты вращения (/TGON)	Световой индикатор загорается, когда частота вращения двигателя превышает заданную частоту вращения. Скорость обнаружения вращения: P5-03 (Единица измерения: об/мин)

4.2.5 Контрольные параметры группы U

- Входной сигнал состояния U0-21

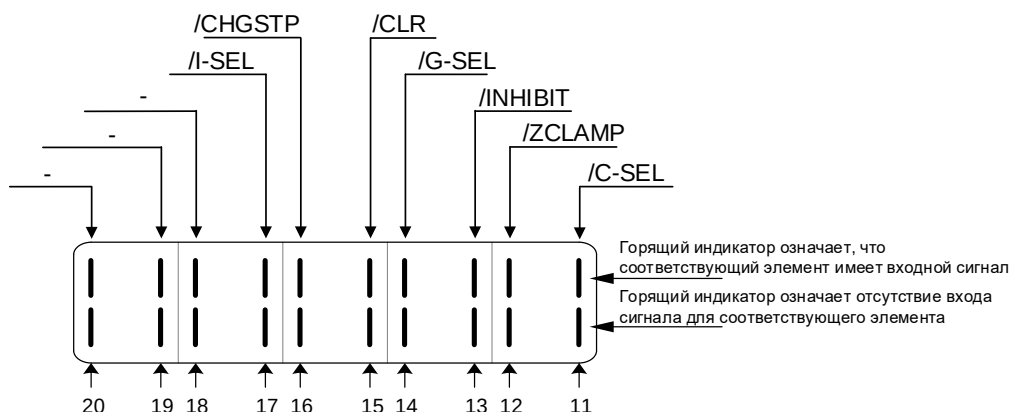


- Распределение входного сигнала U0-21 №1

Код сег-мента	Описание	Код сег-мента	Описание
1	/S-ON: включение сервопривода	2	/P-CON: команда на распределение
3	/P-OT: запрет прямого хода	4	/N-OT: запрет обратного хода
5	/ALM-RST: сброс состояния тревоги	6	/P-CL: внешний предел крутящего момента при прямом ходе
7	/N-CL: внешний предел крутящего момента при обратном ходе	8	/SPD-D: выбор внутренней скорости
9	/SPD-A: выбор внутренней скорости	10	/SPD-B: выбор внутренней скорости

Примечание: При считывании сигнала состояния через канал связи двоичные числа, считываемые справа налево, соответствуют положению /S-ON, /P-CON, 0 означает, что сигнал положения не имеет входа, а 1 означает, что сигнал положения имеет вход. Пример: 0x0001 означает, что /S-ON имеет вход, а 0x0201 означает, что /S-ON и /SPD-B имеют вход.

- Входной сигнал состояния U0-22



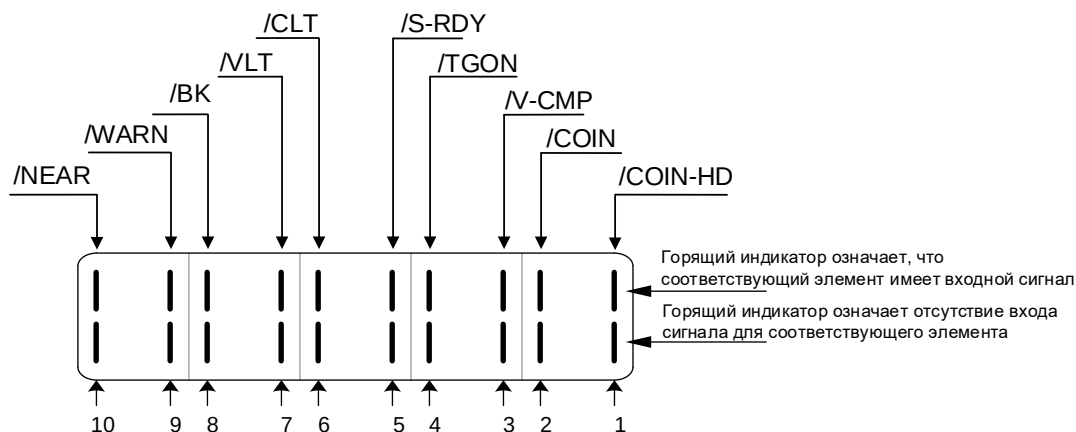
- Распределение входного сигнала U0-22 №2

Код сег-мента	Описание	Код сег-мента	Описание
11	/C-SEL: выбор режима управления	12	/ZCLAMP: фиксация в нулевом положении
13	/INHIBIT: запрет командного импульса	14	/G-SEL: переключение усиления
15	/CLR: сброс импульса	16	/CHGSTP: изменение шага
17	/I-SEL: переключение инерции	18	Зарезервировано
19	Зарезервировано	20	Зарезервировано

Примечание: При считывании сигнала состояния через канал связи двоичные числа, считываемые справа налево, соответствуют положению /C-SEL, /ZCLAMP, 0 означает, что сигнал положения не имеет входа, а 1 означает, что сигнал положения имеет вход. Пример: 0x0001 означает, что /C-SEL имеет вход, а 0x0009 означает, что /C-SEL и /I-SEL имеют вход.

Примечание: Символ “-” предназначен для зарезервированного отображения и не обозначает какой-либо сигнал. Бит состояния всегда равен 0.

- Выходной сигнал состояния U0-23

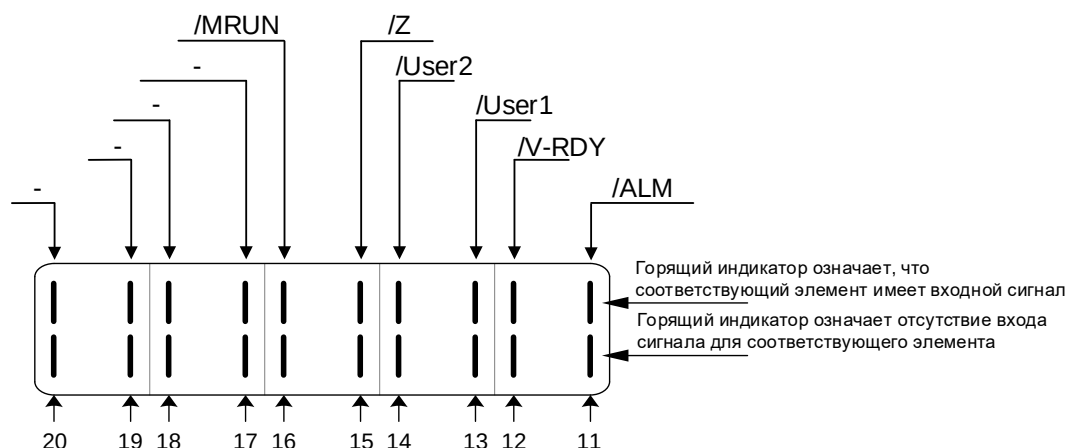


- Распределение выходного сигнала U0-23 №1

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
1	Выдержка в режиме завершения позиционирования (/COIN_HD)	2	Завершение позиционирования (/COIN)
3	Значения частоты вращения совпадают (/V-CMP)	4	Определение частоты вращения (/TGON)
5	Готовность (/S-RDY)	6	Предельное значение крутящего момента (/CLT)
7	Определение предельного значения частоты вращения (/VLT)	8	Блокировка выключения (/BK)
9	Предупреждение (/WARN)	10	Выход сигнала о приближении (/NEAR)

Примечание: При считывании сигнала состояния через канал связи двоичные числа, считываемые справа налево, соответствуют положению / COIN_HD, / COIN, 0 означает, что сигнал положения не имеет выхода, а 1 означает, что сигнал положения имеет выход. Пример: 0x0001 означает, что /COIN_HD имеет выход, 0x0201 означает, что /COIN_ и / NEAR имеют выход.

- Выходной сигнал состояния U0-24



- Распределение выходного сигнала U0-24 №2

Код сег-мента	Описание	Код сег-мента	Описание
11	Состояние тревоги (/ALM)	12	Достижение требуемой частоты вращения (/V-RDY)
13	Специальный выходной сигнал 1	14	Специальный выходной сигнал 2
15	/Фаза Z	16	/MRUN
17	Зарезервировано	18	Зарезервировано
19	Зарезервировано	20	Зарезервировано

Примечание: При считывании сигнала состояния через канал связи двоичные числа соответствуют положению /ALM по очереди справа налево. 0 означает, что сигнал положения не имеет входа, а 1 означает, что сигнал положения имеет вход. Пример: 0x0001 означает, что /ALM имеет выход, 0x0041 означает, что /ALM и /специальный выходной сигнал 2 имеют выход.

- Входной сигнал состояния U4-18

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

Примечание: U4-18 указывает на заданное в ПО состояние клеммы SI. Только после настройки функции соответствующей клеммы высокий уровень на входе этой клеммы будет отображаться сигналом U4-18. Например, для SI1 функция не задана, и даже если аппаратное обеспечение установит SI1 на высокий уровень, 0-й bit U4-18 не будет отображать 1 (Поддерживается прошивка версии 3790 и более поздних версий). Режим индикации для прошивки версии 3800 и более поздних версий соответствует U0-21/22.

- Выходной сигнал состояния U4-19

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

Примечание: U4-19 указывает на заданное в ПО состояние клеммы SO. Только после настройки функции соответствующей клеммы высокий уровень на входе этой клеммы будет отображаться сигналом U4-19. Например, для SO1 функция не задана, и даже если аппаратное обеспечение установит SO1 на высокий уровень, 0-й bit U4-19 не будет отображать 1 (Поддерживается прошивка версии 3790 и более поздних версий). Режим индикации для прошивки версии 3800 и более поздних версий соответствует U0-21/22.

4.2.6 Дополнительные функциональные параметры группы F

Код функции	Описание	Код функции	Описание
F0-00	Сброс сигнала тревоги	F0-08	Автоматическая регулировка по внешним командам с панели управления
F0-01	Возврат к настройкам по умолчанию	F0-09	Автоматическая регулировка по внутренним командам с панели управления
F0-02	Сброс сигнала о смещении положения	F0-10	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 1
F0-04	Сброс сигналов тревоги из архива данных	F0-11	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 2
F0-07	Определение инерции с панели управления	F0-12	Подавление вибрации через панель управления (на основе быстрого преобразования Фурье)

1. Сброс сигнала тревоги (F0-00)

Состояние тревоги можно сбросить, задав F0-00=1. При появлении сигнала тревоги сначала устраните причину возникновения состояния тревоги, а затем сбросьте сигнал тревоги.

2. Возврат к настройкам по умолчанию (F0-01)

Задайте F0-01=1, когда сервопривод выключен, и нажмите ENTER, чтобы вернуться к настройкам по умолчанию. При этом нет необходимости отключать питание.

3. Сброс сигнала о смещении положения (F0-02)

Задайте F0-02=1, чтобы сбросить сигнал о смещении положения.

4. Сброс сигналов тревоги из архива данных (F0-04)

Задайте F0-04=1, чтобы сбросить сигналы тревоги из архива данных из U1-14 в U1-53.

5. Определение инерции с панели управления (F0-07)

Последовательность определения инерции с панели управления описана в главе 6.2.4.

6. Автоматическая регулировка по внешним командам с панели управления (F0-08)

Автоматическая регулировка по внешним командам описана в главе 6.4.5.

7. Автоматическая регулировка по внутренним командам с панели управления (F0-09)

Автоматическая регулировка по внутренним командам описана в главе 6.4.4.

8. Подавление вибрации с помощью панели управления (F0-10, F0-11)

Подавление вибрации описано в главе 6.7.3.

9. Подавление вибрации через панель управления (F0-12)

Подавление вибрации описано в главе 6.7.6.

4.2.7 Группа F1

Код функции	Описание	Код функции	Описание
F1-00	Запуск в режиме рывка	F1-05	Включение программного обеспечения
F1-01	Пробный запуск	F1-06	Сброс оборотов абсолютного энкодера
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки		

1. Пробный запуск (F1-01)

Перед переходом в режим пробного запуска убедитесь, что вал двигателя не подключен к станку!

Если сервопривод подключен к неоригинальному энкодеру или силовому кабелю, его следует сначала перевести в режим пробного запуска, чтобы убедиться, что клемма энкодера или клемма питания подключена правильно.

Во время пробного запуска в основном проверяется, правильно ли подключены силовой кабель и кабель обратной связи с энкодером. В соответствии со следующей операцией двигатель может нормально вращаться по часовой стрелке и против часовой стрелки. Если вал двигателя вибрирует, или привод подал сигнал тревоги, немедленно отключите питание и еще раз проверьте состояние кабельного соединения.



2. Запуск в режиме рывка (F1-00)

Перед переходом в режим рывка убедитесь, что пробный запуск выполнен успешно, когда двигатель не подключен к нагрузке. Подтвердите правильность подключения к сервоприводу.

В режиме рывка привод должен находиться в режиме бездействия (индикация bb)!

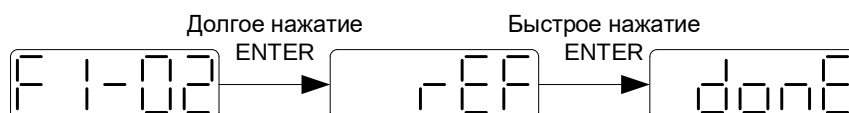
Начиная с версии прошивки 3700 функция режима рывка позволяет переключаться из режима управления положением в режим управления скоростью. Время ускорения и торможения регулируется параметрами P3-09 и P3-10.



Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-18	Рывок	100	1 об/мин	0-1000	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

3. Коррекция нуля токовой выборки (F1-02)

Если сервопривод был модернизирован, или двигатель долго работает неустойчиво, рекомендуется использовать функцию коррекции нуля токовой выборки.



Нажмите кнопку STATUS/ESC для выхода.

4. Принудительное включение (F1-05)

Параметр	Название сигнала	Уставка	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-03	Режим включения	0	Отключено	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
		1 (по умолчанию)	Включен ввод/вывод/S-ON		
		2	Включение программного обеспечения (F1-05 или связь)		
		3	Включение полевой шины Fieldbus (модели с поддержкой шины)		

Настройте P0-03=2

F1-05 = 0: отмена включения, ввод состояния bb.

F1-05 = 1: принудительное включение, сервопривод работает (состояние RUN).

Примечание:

- После повторного включения питания принудительное включение, установленное с помощью F1-05, не будет действовать.

2. Если панель необходимо включить при включении питания и оставить включенной после повторного включения питания, для P0-03 следует ввести 1, а для P5-20 — n.0010.

5. Сброс оборотов абсолютного энкодера (F1-06)

См. главу 5.7.5.

5 Эксплуатация системы сервопривода

5.1 Выбор режима управления и переключение между режимами

5.1.1 Выбор режима управления

Сервопривод поддерживает два режима управления и позволяет переключаться между ними. Свободное переключение между режимами 1 и 2 с помощью сигнала / C-SEL удовлетворяет более жесткие требования к управлению.

Пользовательский параметр		Режим управления	Ссылка
P0-01 Под- режим 1	1	Управление крутящим моментом (внутренняя уставка)	5.5.1
	3	Управление скоростью (внутренняя уставка)	5.4.2
	5	Управление положением (внутренняя команда на позиционирование)	5.3.3
	6 (по умолчанию)	Управление положением (внешний командный импульс)	5.2.3
	7	Управление скоростью (команда с частотой импульса)	5.4.3
P0-02 Под- режим 2	1	Управление крутящим моментом (внутренняя уставка)	5.5.1
	3	Управление скоростью (внутренняя уставка)	5.4.2
	5	Управление положением (внутренняя команда на позиционирование)	5.3.3
	6 (по умолчанию)	Управление положением (внешний командный импульс)	5.2.3
	7	Управление скоростью (команда с частотой импульса)	5.4.3

Управление положением заключается в передаче команды с последовательностью импульсов в сервопривод и перемещении его в заданное положение. Команда на позиционирование может быть задана на основе комбинации внешнего импульсного входа, общего количества внутренних команд на позиционирование и предельного значения скорости. Положение регулируется количеством входных импульсов, а скорость - частотой входных импульсов. Режим управления положением в основном используется в манипуляторах, шлифовальных станках, гравировальных станках, станках с ЧПУ и т.д.

Управление скоростью — это управление скоростью движения оборудования по команде регулировки скорости. Сервопривод может быстро и точно управлять механической скоростью по команде регулировки скорости, заданной цифровым, аналоговым напряжением или по протоколу связи.

Управление крутящим моментом — это управление выходным крутящим моментом двигателя по команде регулировки крутящего момента. Команда регулировки крутящего момента может задаваться цифровым, аналоговым напряжением или по протоколу связи. Ток серводвигателя линейно зависит от крутящего момента, поэтому управление током может обеспечить управление крутящим моментом. Режим управления крутящим моментом в основном используется в устройствах с жесткими требованиями к напряжению материалов, например, при регулировке натяжения в устройствах для намотки и размотки. Значение уставки крутящего момента должно быть таким, чтобы напряжение материалов не зависело от изменения радиуса намотки.

5.1.2 Переключение между режимами управления

Переключение между режимами управления означает, что когда сервопривод включен, то есть когда на панели управления сервоприводом отображается индикация run (работа), сервопривод может переключаться между режимом 1 и режимом 2 с помощью внешнего входного сигнала /C-SEL.

- Связанный параметр

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-30	/C-SEL	n.0000	Все	Для переключения между режимами управления	В любое время	Немедленно
Диапазон параметров n.0000-001A, может быть распределен на другие входные клеммы через параметр P5-30. Если режим управления должен переключаться через входной сигнал клеммы SI2, параметр P5-30 может быть настроен на n.0002/0012. Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.						

Уставка параметра	Сигнал/C-SEL, состояние входа клеммы	Сигнал /C-SEL, логика клеммы	Режим управления
P5-30=n.0000	Внешний вход клеммы не требуется	Недействительный	Режим управления задается через P0-01. См. главу 5.1.1.
P5-30=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала		
P5-30=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала		

P5-30=n.0010	Внешний вход клеммы не требуется	Действительный	Режим управления задается через P0-02. См. главу 5.1.1.
P5-30=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала		
P5-30=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала		

5.2 Настройка основных функций

5.2.1 Работа в режиме рывка

Работа в режиме рывка осуществляется после подключения источника питания и перед вводом в эксплуатацию в режиме онлайн. Функция этого режима — обеспечить нормальную работу системы сервопривода без чрезмерной вибрации, посторонних звуков и других сбоев. Работа в режиме рывка выполняется на основе параметров группы F с помощью панели управления или отладочного программного обеспечения PROMPOWER servo tuner вышестоящего компьютера.

Работа в режиме рывка включает в себя два режима: рывковая подача и пробный запуск. Рывковая подача — это регулирование по замкнутому циклу, пробный запуск — регулирование по разомкнутому циклу. Сначала выполняют общие операции и пробный запуск, а уже после этого рывковую подачу. Оба режима можно выполнить только в том случае, если сервопривод находится в режиме бездействия (т.е. на панели управления появилась индикация bb).

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-18	Рывок	100	1 об/мин	0-1000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P3-18 — это рывок при замкнутом контуре, который поддерживается только в двух режимах. Остальные стандартные режимы управления не поддерживают этот параметр.

1. Настройка режима рывка через панель управления

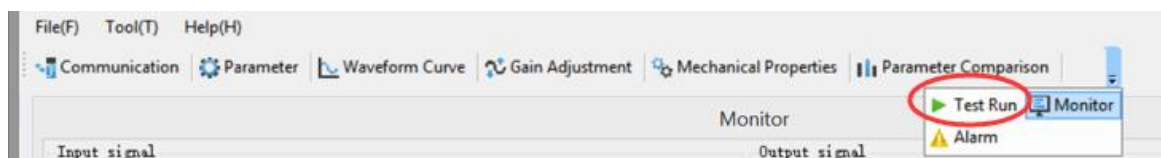
- Связанный параметр

Код функции	Значение	Описание
F1-00	Работа в режиме рывка	Работа в режиме рывка при замкнутом контуре
F1-01	Пробный запуск	Пробный запуск при разомкнутом контуре

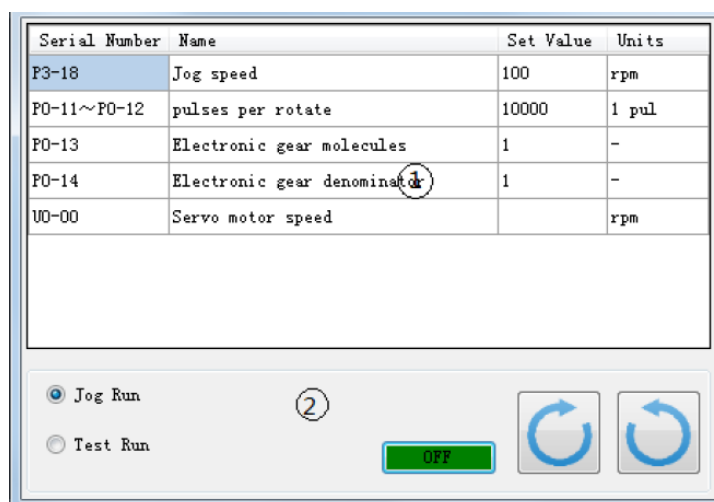
Работа в режиме рывка через панель управления

Убедитесь, что при работе с разомкнутым контуром по коду F1-01 неисправностей не возникло, затем выполните работу с замкнутым контуром по коду F1-00. Операции через панель описаны в разделе 4.4.2.

2. Настройка режима рывка через программное обеспечение PROMPOWER Servo Tuner



Нажмите кнопку Test run (Пробный запуск) в меню:



Jog speed P3-18 (Скорость хода в режиме рывка, параметр P3-18): Настройка частоты вращения двигателя в режиме рывка.

Jog run (Работа в режиме рывка): работа в режиме рывка при замкнутом контуре.

Test run (Пробный запуск): Работа в режиме рывка при разомкнутом контуре.

ON/OFF: включение режима рывка.



: прямой ход и обратный ход.

Работа в режиме рывка через программное обеспечение PROMPOWER servo tuner

Откройте программу PROMPOWER Servo Tuner, задайте скорость хода в режиме рывка P3-18, нажмите кнопку test run/jog run (пробный запуск/работа в

режиме рывка), нажмите ON (ВКЛ). После этого нажмите кнопку запуска прямого хода или кнопку запуска обратного хода.

5.2.2 Настройка включения сервопривода

Сигнал включения сервопривода указывает на то, что питание серводвигателя включено. Если сигнал включения сервопривода недействителен, двигатель не может работать без питания. Режимом включения можно управлять по сигналу с внешней клеммы или через канал связи с вышестоящим компьютером.

- Связанный параметр

Пара-метр	Назва-ние	Уставка	Значение			Измене-ние	Ско-рость отклика
P0-03	Режим вклю-чения	0	Отключено			Серво-привод в режиме бездей-ствия (индика-ция bb)	Немед-ленно
		1 (по умолча-нию)	Включен ввод/вывод/S-ON				
		2	Включение программного обеспе-чения (F1-05 или включение с помощью программного обеспечения)				
		3	Включение полевой шины Fieldbus				
Пара-метр	Назва-ние	Уставка по умол-чанию	Допусти-мый ре-жим	Значение	Изме-нение	Скорость отклика	
P5-20	/S-ON	n.0001	Все	Сигнал вклю-чения серво-привода	В лю-бое время	Немедленно	

1. Принудительное включение

Если P0-03=2, принудительное включение F1-05 можно выполнить, а после повторного включения питания принудительное включение нельзя будет выполнить.

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

2. Включение питания

Уставка параметра P0-03 = 1 (по умолчанию), P5-20 = n.0010

Этот режим настройки позволяет перевести систему сервопривода во включенное состояние сразу после подачи питания, без управления по сигналу с

внешней клеммы, и включенное состояние системы сервопривода сохранится при повторном включении питания.

3. Разрешение управления по сигналу с внешней клеммы SI

Управление по сигналу с внешней клеммы активно, если для параметра P0-03 задано значение 1.

Уставка параметра P0-03 = 1 (по умолчанию), P5-20 = n.000□/n.001□.

□ обозначает номер клеммы SI. Например, если P5-20 = n.0001 (по умолчанию), то это означает разрешение управления по сигналу с клеммы SI1.

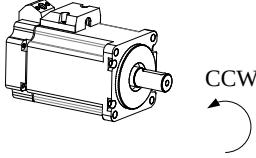
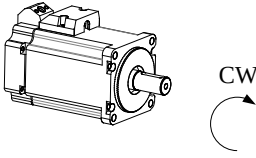
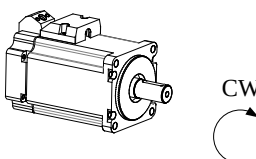
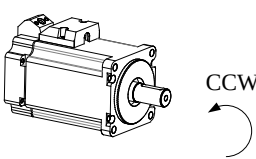
Необходимое условие	Уставка параметра	Сигнал/S-ON, состояние входа клеммы	Сигнал /S-ON, логика клеммы	Состояние сервопривода
P0-03=1	P5-20=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала.	недействительный	Сервопривод находится в режиме бездействия (т.е. на панели управления появилась индикация ВВ).
	P5-20=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала.		
	P5-20=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала.	действительный	На панели появилась индикация гup (работа), т.е. сервопривод включен.
	P5-20=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала.		

5.2.3 Переключение направления вращения

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-05	Определение направления вращения 0- положительный режим 1- отрицательный режим	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

Можно изменять направление вращения серводвигателя через параметр P0-05. «Прямой ход» двигателя — это «вращение против часовой стрелки», а «обратный ход» двигателя — это «вращение по часовой стрелке». (вид относительно оси двигателя)

Режим	Прямой ход	Задний ход	Уставка P0-05
Стандартная уставка Вращение против часовой стрелки — это прямой ход			P0-05=0
Режим реверса Вращение по часовой стрелке — это обратный ход			P0-05=1

5.2.4 Режим останова

Методы останова серводвигателя: останов по инерции, останов с торможением в режиме останова. Ниже описаны режимы останова серводвигателя.

Режим останова	Останов по инерции	Останов с торможением
Принцип останова	Сервопривод выключен, питание серводвигателя выключено, и он может свободно замедляться до нулевой скорости. На время торможения влияют механическая инерция, трение оборудования и другие факторы.	Сервопривод обеспечивает обратный тормозной момент, и двигатель быстро замедляется до нулевой скорости.
Характеристики останова	Преимущества: плавное торможение, низкое механическое воздействие, при этом торможение происходит медленно. Недостатки: медленное торможение	Преимущества: быстрое торможение Недостатки: механическое воздействие

Различные сценарии останова серводвигателя: останов при отключении сервопривода, останов по сигналу тревоги и останов при перебеге.

Примечание: В настоящее время функцию динамического торможения поддерживают только сервоприводы PSD5L1 мощностью 2,6 кВт.

1) Останов при отключении сервопривода и останов по сигналу тревоги (кроме моделей мощностью 2,6 кВт)

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-30	Задержка при останове	20000	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-03	Скорость обнаружения вращения	50	об/мин	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно
P0-27	Режима останова при отключении сервопривода	0	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги	2	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Значение	Значение
P0-27	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	2	Останов с торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
P0-29	Сигнал тревоги о включении останова	
	0/2	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	Сигнал тревоги об отсутствии включения останова	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	2	Останов с торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова

Примечание:

1. Режим останова при отключении сервопривода (P0-27)

Если P0-27=0, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и сигналы тревоги не выдаются.

Если P0-27=2, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже значения уставки P5-03. При этом сервопривод регулирует время свободного останова. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03 в процессе свободного останова, появится сигнал тревоги E-262.

2. Режим останова по сигналу тревоги от сервопривода (P0-29)

а. Сигнал тревоги выдается при отключении сервопривода

Если P0-29=0/2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

б. Сигнал тревоги не выдается при отключении сервопривода

Если P0-29=0, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода, двигатель будет обеспечивать постоянный крутящий момент при торможении. Двигатель будет тормозить и останавливаться, пока скорость не станет меньше значения уставки P5-03 (скорость обнаружения вращения), после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. Обеспечьте состояние свободного хода после останова.

3. Клемме SO сервопривода назначена функция стопорного тормоза, и останов происходит с торможением при любом значении параметров P0-27/P0-29 (0 или 2).

4. Уставка P0-27/29=1/3/4/5 сервопривода не имеет смысла, и все операции происходят в режиме свободного останова.

2) Останов при отключении сервопривода мощностью 2,6 кВт и останов по сигналу тревоги

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-30	Задержка при останове	20000	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-03	Скорость обнаружения вращения	50	об/мин	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно
P0-27	Режима останова при отключении сервопривода	0	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги	2	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Значение	Значение
P0-27	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2	Останов с торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	3	Останов с торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

	5	Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
P0-29	Сигнал тревоги о включении останова	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2/4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	3/5	Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	5	Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	Сигнал тревоги об отсутствии включения останова	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2	Останов с торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова
	3	Останов с торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	5	Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

Примечание:

1. Режим останова при отключении сервопривода (P0-27)

Если P0-27=0, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и сигналы тревоги не выдаются.

Если P0-27=1, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

Если P0-27=2, то при отключении сервопривода переходит в режим свободного останова и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже значения уставки P5-03, после чего происходит свободный останов.

При этом сервопривод регулирует время свободного останова. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03 в процессе свободного останова, появится сигнал тревоги E-262.

Если P0-27=3, то при отключении сервопривода переходит в режим свободного останова и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже значения уставки P5-03, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время свободного останова. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03 в процессе свободного останова, появится сигнал тревоги E-262. После останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

Если P0-27=4, то при отключении сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

Если P0-27=5, то при отключении сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

2. Режим останова по сигналу тревоги от сервопривода (P0-29)

а. Сигнал тревоги о включении останова

Если P0-29=0, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

Если P0-29=1, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

Если P0-29=3, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

Если P0-29=4, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

Если P0-29=5, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

б. Сигнал тревоги об отсутствии включения останова

Если P0-29=0, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова.

Если P0-29=1, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода, двигатель будет обеспечивать постоянный крутящий момент при торможении. Двигатель будет тормозить и останавливаться, пока скорость не станет меньше значения уставки P5-03 (скорость обнаружения вращения), после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. Обеспечьте состояние свободного хода после останова.

Если P0-29=3, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода, двигатель будет обеспечивать постоянный крутящий момент при торможении. Двигатель будет тормозить и останавливаться, пока скорость не станет меньше значения уставки P5-03 (скорость обнаружения вращения), после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже уставки P5-03, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. После останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

Если P0-29=4, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

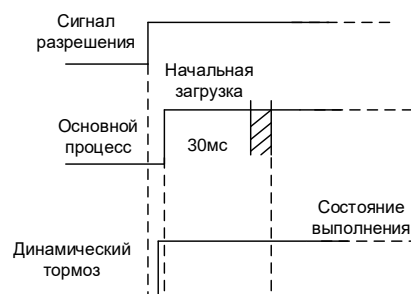
Если P0-29=5, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

3. Клемме SO сервопривода назначена функция стопорного тормоза, и значения, назначенные параметрам P0-27/P0-29 являются неверными. Все они обеспечивают останов с торможением.

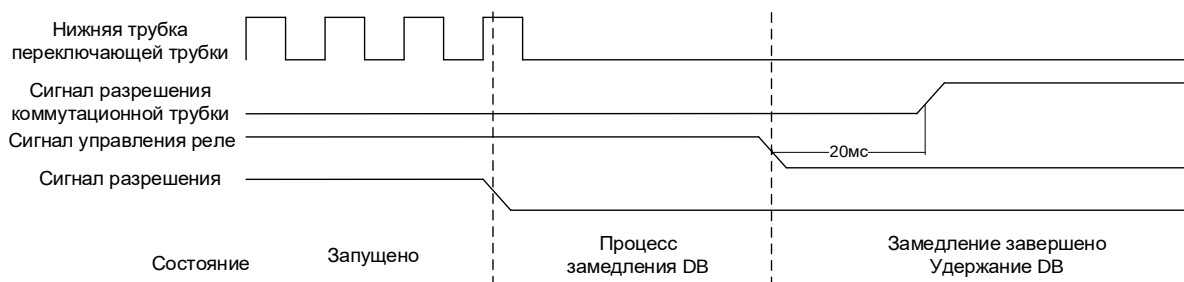
Временная диаграмма динамического торможения (ДТ) (Динамическое торможение при низком напряжении является эффективным):



Включение питания



Включение



Останов динамическим торможением

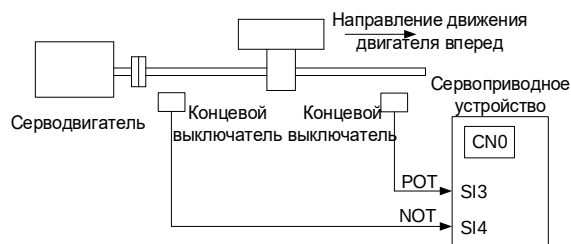
3) Режим останова при перебеге

Функция предотвращения перебега, выполняемая сервоприводом, является защитной функцией, позволяющей принудительно останавливать серводвигатель. Для этого концевой выключатель подает сигнал, когда подвижная часть станка превысит расчетный безопасный диапазон перемещения.

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-28	Режим останова с помощью функции предотвращения перебега, поддерживаемой сервоприводом	2	-	от 0 до 3	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-30	Задержка при останове	20000	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-22	Запрет переднего хода /P-OT	n.0003	-		В любое время	Немедленно
P5-23	Запрет обратного хода /N-OT	n.0000	-		В любое время	Немедленно

Подключите концевой выключатель, как показано на рисунке ниже.



Функция предотвращения перебега не требуется для вращающихся устройств, например, поворотных столов и конвейеров. При этом нет необходимости подключать защиту от перебега на основе входных сигналов.

Уставка параметра	Сигнал /POT, состояние входа клеммы	Логика клеммы сигнала о перебеге (/POT, /NOT)
P5-22/P5-23=n.0000	Подключение внешнего входа не требуется	недействительный
P5-22/P5-23=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	
P5-22/P5-23=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-22/P5-23=n.0010	Подключение внешнего входа не требуется	действительный
P5-22/P5-23=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-22/P5-23=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	

Настройки параметров сигнала ограничения прямого хода /POT и сигнала ограничения обратного хода /NOT нельзя одновременно задать для одного входа клеммы.

Направление	Соответствие пределу	Статус режима работы
Прямой ход	Действует положительный предел	POT, режим останова с помощью функции предотвращения перебега, поддерживаемой сервоприводом, задается параметром P0-28
	Действует отрицательный предел	Сигнал тревоги E-261
Обратный ход	Действует положительный предел	Сигнал тревоги E-261
	Действует отрицательный предел	NOT, режим останова с помощью функции предотвращения перебега, поддерживаемой сервоприводом, задается параметром P0-28



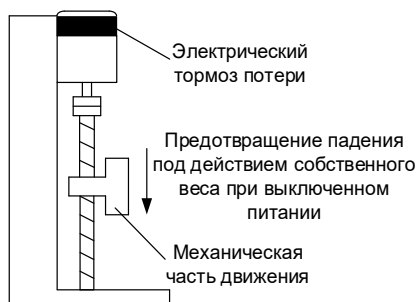
Параметр	Значение	Значение
P0-28	0	Для останова с торможением вводится 1, после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	1	Останов по инерции; после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	2	Для останова с торможением вводится 2, после останова команды для задания направления перебега не принимаются.
	3	Сигнал тревоги (E-260)

Примечание:

- 1) Если P0-28 = 0/2, двигатель начинает замедляться и останавливается после получения сигнала останова при перебеге, при останове с замедлением тормозной момент равен P3-32, а задержка при останове также играет роль при перебеге.
- 2) Во время управления положением, когда двигатель останавливается по сигналу о перебеге, может возникать импульс отклонения положения. Для сброса импульса отклонения положения необходимо подать сигнал сброса/CLR. Если сервопривод все еще принимает импульсы, они будут накапливаться до тех пор, пока сервопривод не подаст сигнал тревоги.
- 3) Во время управления крутящим моментом клемма SO сервопривода выполняет функцию стопорного тормоза, и эта функция не может быть распределена через клеммы сигнала о перебеге P5-22 и P5-23.
- 4) Клемме SO сервопривода назначена функция стопорного тормоза, а для параметра P0-28 автоматически задается значение 2.

5.2.5 Стопорный тормоз

Когда серводвигатель регулирует вертикальную нагрузку, функция «тормоза серводвигателя» состоит в следующем: после выключения питания подвижная часть не будет двигаться под действием силы тяжести.



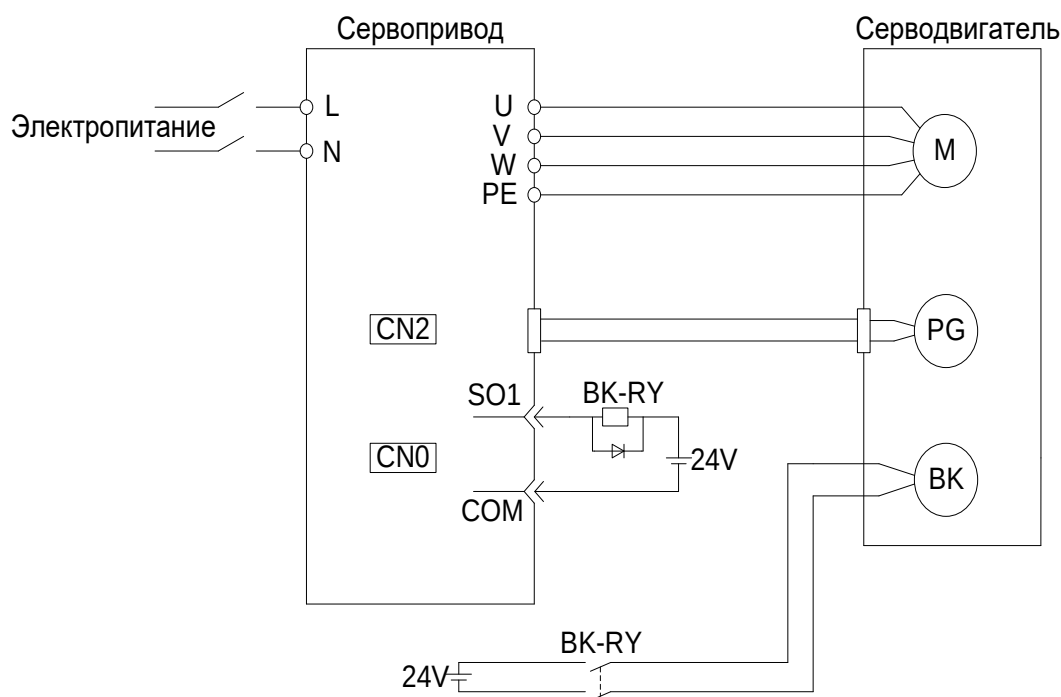
Примечание: Тормоз, встроенный в серводвигатель, представляет собой неподвижный специальный тормоз без возбуждения. Его нельзя использовать для динамического торможения. Используйте тормоз только после останова серводвигателя.

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P5-44.0	Блокировка тормоза /BK	n.xxx0	-	0~ кол-во выходов	В любое время	Немедленно
P5-44.1		n.xx0x	-	0/1		
P5-07	Время задержки выключения сервопривода	500	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-08	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	30	об/мин	от 20 до 10000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-09	Время ожидания команды на торможение	500	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

1) Электрическая монтажная схема оборудования

Цепь включения/выключения тормоза состоит из последовательного выходного сигнала сервопривода "/BK" и «источника питания тормоза». Пример типового соединения представлен на рисунке ниже.



Примечание:

Напряжение возбуждения стопорного тормоза составляет 24 В.

Если сила тока стопорного тормоза превышает 50 мА, подавайте ток через реле, чтобы предотвратить перегорание клемм из-за слишком высокого тока.

2) Настройки параметров программного обеспечения

Для серводвигателя со стопорным тормозом необходимо настроить одну клемму SO сервопривода как выход стопорного тормоза/функцию BK и определить эффективную логику клеммы SO, то есть следует задать параметр P5-44.

Уставка параметра	Состояние сервопривода	Выходная логика сигнала/клеммы BK	Состояние серводвигателя
P5-44=n.000□	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Недействительный	Питание стопорного тормоза выключено, двигатель заблокирован

	Сервопривод работает (индикация run)	Действительный	Питание стопорного тормоза включено, вал двигателя вращается
P5-44=n.001□	Сервопривод работает (индикация run)	Недействительный	Питание стопорного тормоза выключено, двигатель заблокирован
	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Действительный	Питание стопорного тормоза включено, вал двигателя вращается

Примечание:

Если клемма SO используется для управления стопорным тормозом, когда сервопривод включен, то питание стопорного тормоза будет включено, а вал двигателя будет вращаться.

Если во время отладки нового станка двигатель не вращается, проверьте, включен ли стопорный тормоз.

Модели мощностью от 0,1 до 15 кВт имеют три выходные клеммы SO; возможные установки: 0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13.

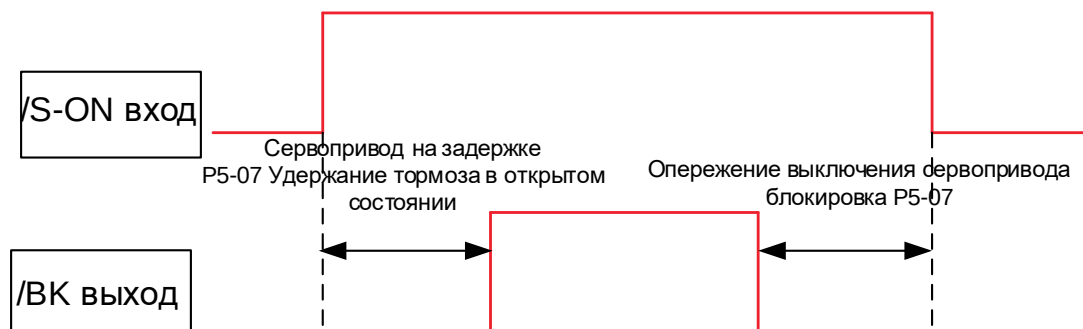
Модели мощностью 11 кВт и выше имеют четыре выходные клеммы SO; возможные установки: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14.

3) Временная последовательность управления стопорным тормозом

① Временная последовательность управления стопорным тормозом в нормальном режиме

Благодаря времени задержки срабатывания тормоза, устройство слегка перемещается под действием силы тяжести. Используйте параметр P5-07 для настройки времени, чтобы заранее открыть или закрыть стопорный тормоз.

При настройке серводвигателя с тормозом выходной сигнал "/ BK" управляющего тормоза и время включения/выключения сигнала SON сервопривода показаны на рисунке ниже. То есть до того, как сигнал /BK будет подан и тормоз открыт, питание начнет поступать на серводвигатель; после того, как сигнал /BK перестанет подаваться, и тормоз будет заблокирован, серводвигатель отключится от источника питания.



Примечание: данная настройка — это время, в течение которого сигнал определения частоты вращения (TGON) будет недействительным, когда двигатель остановлен.

② Временная последовательность управления стопорным тормозом в нештатном режиме

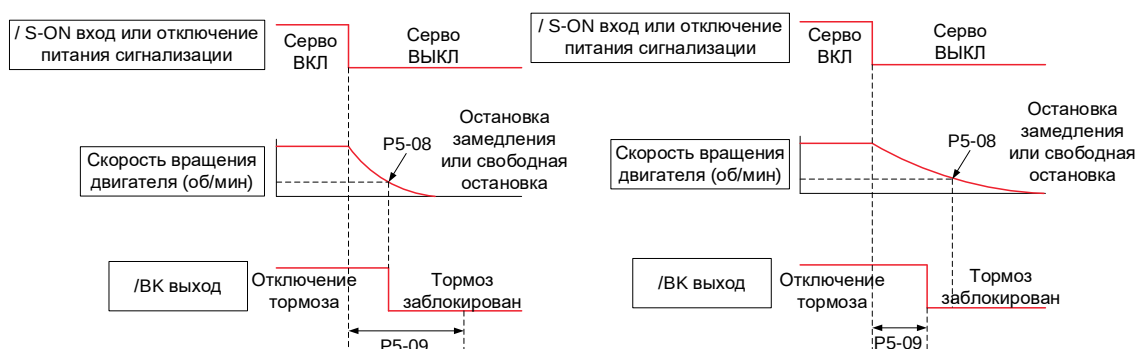
При перерывах в питании или возникновении аварийной ситуации двигатель быстро отключается от источника питания. За время, прошедшее от перемещения под действием силы тяжести или инерции до срабатывания тормоза, устройство сместится. Чтобы этого избежать,

обеспечиваются следующие условия перехода сигнала /BK из состояния «включено» в состояние «выключено» при вращении двигателя (действует любое из двух условий):

1) После выключения сервопривода скорость двигателя ниже уставки параметра P5-08.

2) После выключения сервопривода уставка времени P5-09 превышена.

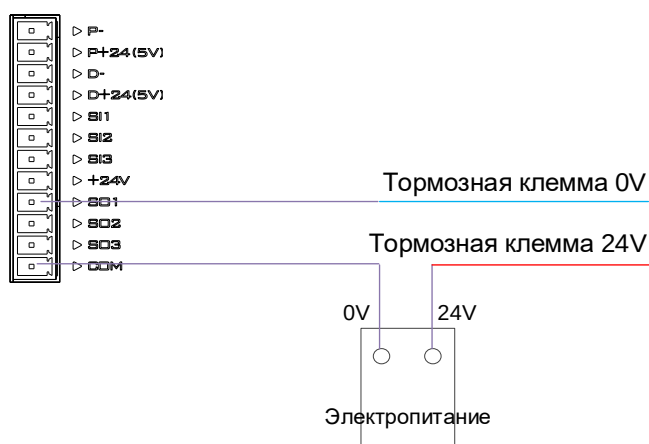
Ниже приведена схема последовательности:



Поскольку тормоз серводвигателя предназначен для удержания в заданном положении, он должен быть включен в нужный момент времени, когда двигатель останавливается. Наблюдая за работой машины, настройте пользовательские параметры.

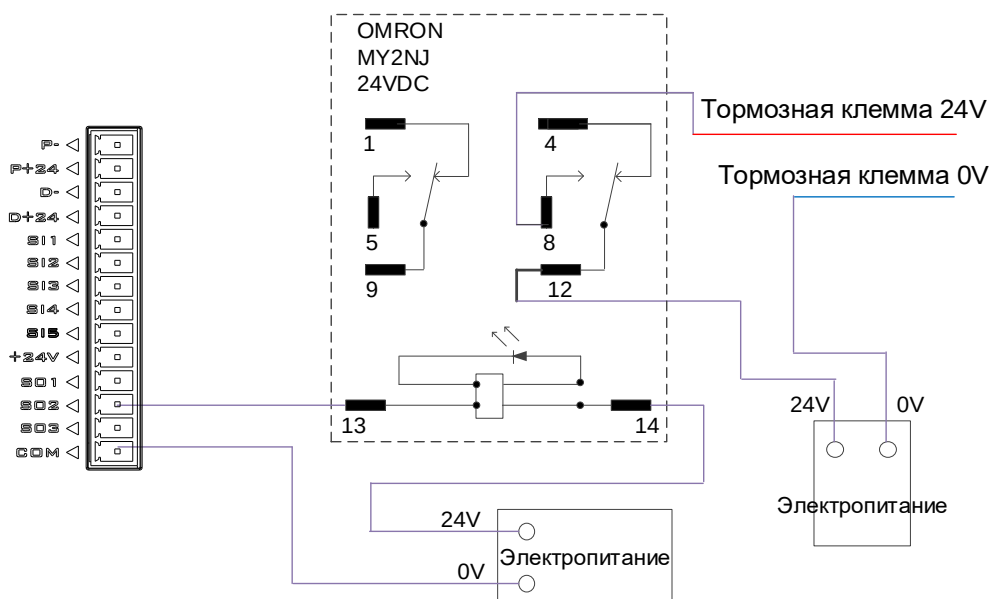
4) Подключение тормоза

Если мощность привода ниже 750 Вт, тормоз можно подключить напрямую через клемму SO, как показано на рисунке ниже.



Настройте P5-44=0001

Если мощность привода 750 Вт или выше, тормоз необходимо подключать через промежуточное реле. Метод подключения показан ниже.



Настройте P5-44=0001

Примечание: Не рекомендуется использовать один и тот же импульсный источник питания для клеммы SO и промежуточного реле.

5) Если после отказа питания стопорный тормоз немного ослабевает, можно выполнить следующие действия:

Уменьшите значение параметра р5-07 (для прошивки версии 3760 и более поздних версий можно задавать отрицательные числа).

Напрямую задайте значение 1 для параметра Р0-69.2 (поддержка прошивкой версий 3760 и более поздних версий).

6) Функция обнаружения защиты тормоза (поддерживается прошивкой версии 3800 и более поздних версий)

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
Р9-39	Функция обнаружения защиты тормоза 0: Выключена 1: Включена	0	-	от 0 до 1	В любое время	Немедленно
Р9-40	Значение определения нагрузки от собственного веса	0	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно
Р9-41	Определение нагрузки от собственного веса 0: выключена 1: Включена	0	-	от 0 до 1	В любое время	Немедленно
Р9-42	Смещение при ненормальном открытии тормоза (режим с крутящим моментом)	200	0,01 оборота	от 25 до 65535	В любое время	Немедленно

а. Определение нагрузки от собственного веса (в режиме без крутящего момента)

Ввод значения 1 для параметра Р9-41 позволяет автоматически определять нагрузку от собственного веса. Входная команда включения сервопривода равна нулю, скорость ниже 10 об/мин, и непрерывное определение выполняется

в течение первых 100-200 мс. После успешного определения результат сохраняется в параметр Р9-40 Значение определения нагрузки от собственного веса, а параметр Р9-41 становится равным нулю.

в. Определение ненормального закрытия тормоза (режим без крутящего момента)

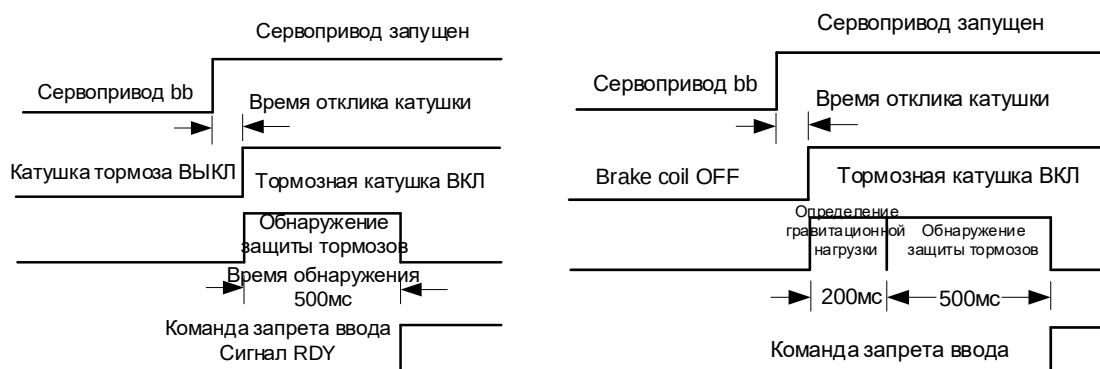
Эксплуатация двигателя со стопорным тормозом в условиях нагрузки от собственного веса: если сервопривод включен, и входная команда равна нулю в течение 700 мс после поступления сигнала на размыкание стопорного тормоза, а скорость ниже 10 об/мин, то в течение 100-500 мс с момента включения и выдачи сигнала на размыкание стопорного тормоза определяется, составляет ли крутящий момент двигателя менее 70% от заданной нагрузки от собственного веса. Если он соответствует требованиям, появляется сигнал тревоги Е-166, указывающий на то, что стопорный тормоз, возможно, не был открыт.

Ненормальное закрытие тормоза определяется только один раз после включения каждого сервопривода и выдачи сигнала на открытие (размыкание) тормоза, и эта функция не будет повторно выполняться во время работы после включения.

Если включена функция автоматического определения нагрузки от собственного веса Р9-41, то функция определения ненормального закрытия тормоза будет выполнена в течение 500 мс после выполнения функции автоматического определения нагрузки от собственного веса.

Если команда должна быть введена сразу после включения сервопривода, измените параметр Р5-70 на 1 (эта клемма будет работать только после ввода значения 1) и назначьте параметр Р5-41 (сигнал S-RDY) клемме. После назначения параметра Р5-41 клемме введите команду снова.

Временная диаграмма функции определения ненормального закрытия тормоза:



1: Функция автоматического определения нагрузки от собственного веса выключена

2: Функция автоматического определения нагрузки от собственного веса включена

с. Определение ненормального открытия тормоза

Проверьте, включен ли тормоз. Если двигатель вращается на 2 оборота после включения тормоза, выдается сигнал тревоги E-167.

5.2.6 Настройка торможения

Когда серводвигатель работает в режиме генератора, мощность возвращается на сторону сервоусилителя. Такую мощность называют рекуперативной мощностью. Рекуперативная мощность поглощается при зарядке сглаживающего конденсатора сервоусилителя. После превышения энергии перезарядки тормозной резистор используется для потребления рекуперативной энергии.

Серводвигатель, работающий в рекуперативном (генераторном) режиме:

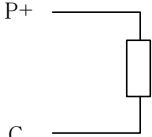
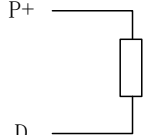
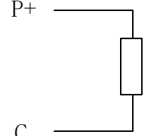
- Период торможения во время ускорения и торможение.
- Вертикальная ось перемещается вниз
- Внешняя нагрузка приводит двигатель во вращение.

• Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-24	Выбор типа разрядного сопротивления (версия 3640 и более ранние версии) 0: встроенный 1: внешний Режим защиты мощности разрядного сопротивления (версия 3700 и более поздние версии) 0 - суммарное время разряда	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

	1 - режим средней мощности 1 2 - режим средней мощности 2					
P0-25	Значение мощности разрядного сопротивления	Настраивается как модель	Вт	от 1 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-26	Значение разрядного сопротивления	Настраивается как модель	Ом	от 1 до 500	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

1. Электрическая монтажная схема оборудования

Мощность	Клемма оборудования	Примечания	
100-400 Вт	P+, C	Внешнее сопротивление	
750 Вт	P+, D	Встроенный резистор	
	P+, C	Внешнее сопротивление	

2. Рекомендуемые характеристики тормозного резистора

Модель серво-привода	Встроенный тормозной резистор	Минимальное сопротивление (не менее этого значения)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение сопротивления)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение мощности)
PSD5L1-20P1-PTA	/	50 Ом	50-100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5L1-20P2-PTA	/			
PSD5L1-20P4-PTA	/	40 Ом	40-100 Ом	Свыше 500 Вт
PSD5L1-20P7-PTA	80 Вт 50 Ом			
PSD5L1-21P0-PTA	100 Вт 50 Ом	35 Ом	35-50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-21P5-PTA	80 Вт 50 Ом	25 Ом	25-50 Ом	
PSD5L1-22P3-PTA	80 Вт 50 Ом			
PSD5L1-22P6-PTA	80 Вт 50 Ом			
PSD5L1-41P0-PTA	100 Вт 100 Ом	120 Ом	120-150 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-41P5-PTA	100 Вт 100 Ом	75 Ом	75-120 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-42P3-PTA	80 Вт 60 Ом	60 Ом	55-75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5L1-43P0-PTA	150 Вт 75 Ом	55 Ом		

Примечание:

Чем меньше сопротивление, тем быстрее будет происходить разряд, но если сопротивление слишком мало, сопротивление электрическому пробое будет очень низким. Поэтому при выборе типа оборудования ориентируйтесь на нижний предел, но не ниже него.

При выполнении разводки используйте устойчивые к высоким температурам и огнестойкие провода. Обратите внимание, что поверхность тормозного сопротивления не должна касаться проводов.

5.3 Режим управления положением

5.3.1 Общее описание режима управления положением

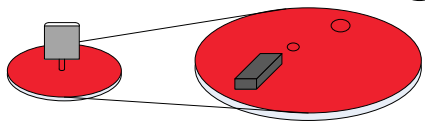
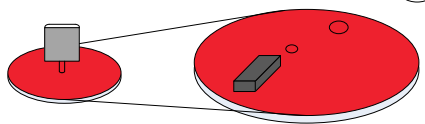
5.3.1.1 Передаточное число электронного редуктора

1) Краткий обзор

Так называемая функция «передаточного числа электронного редуктора» применяется в двух основных случаях:

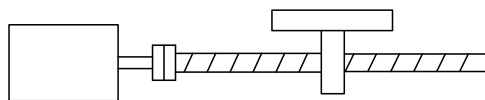
(1) Определение количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот, чтобы обеспечить требуемую скорость вращения двигателя.

В качестве примера можно привести двигатель со встроенным 17-битным энкодером. Частота импульсов, посылаемых ПЛК вышестоящего компьютера, составляет 200 кГц:

Количество импульсов за оборот: 10000 Передаточное число электронного редуктора: 131072:10000	Количество импульсов за оборот: 5000 Передаточное число электронного редуктора: 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 Задание физической единицы длины, соответствующей 1 командному импульсу, для расчетов при точном позиционировании.

Пример: заготовка перемещается на 1 мкм за один командный импульс. Таким образом, для одного оборота вала нагрузки потребуется: $6 \text{ мм} / 1 \text{ мкм} = 6000$ командных импульсов. Если коэффициент торможения равен 1:1, задайте следующее количество импульсов на оборот вала: P0-11=6000, P0-12=0. Таким образом, если ПЛК выдает 6000 импульсов, объект переместится на 6 мм.



Энкодер: 131072 (17-битный) шаг шарико-винтовой пары: 6 мм

Без изменения передаточного числа электронного редуктора

Без изменения передаточного числа электронного редуктора двигателя цикл вращения составляет 131072 импульса ($P0-11=0$, $P0-12=0$). Когда вал двигателя поворачивается на один оборот, а заготовка перемещается на 6 мм, требуемое количество импульсов составляет 131072. Если заготовка перемещается на 10 мм, потребуется $10/6 \cdot 131072 = 218453,333$ импульса. Если десятичное число опущено, произойдет ошибка.

С изменением передаточного числа электронного редуктора

При изменении передаточного числа электронного редуктора для одного оборота вала двигателя потребуется 6000 импульсов. Если вал двигателя поворачивается на один оборот, а заготовка перемещается на 6 мм, то требуемое количество импульсов составляет 6000. Если заготовка перемещается на 10 мм, потребуется $10/6 \cdot 6000 = 10000$ импульсов. После передачи импульса не будет ни десятичных чисел, ни ошибок.

• Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-11	Количество импульсов за оборот *1	0	имп.	от 0 до 9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-12	Количество импульсов за оборот *10000	1	имп.	от 0 до 9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-13	Передаточное число электронного редуктора (числитель)	1	-	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-14	Передаточное число электронного редуктора (знаменатель)	1	-	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-92	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (числитель), младший бит*1	1	-	от 1 до 9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-93	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (числитель), старший бит*10000	0	-	от 1 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

P0-94	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель), младший бит*1	1	-	от 1 до 9999	Сервопривод Выход	Немедленно
P0-95	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель), старший бит*10000	0	-	от 1 до 65535	Сервопривод Выход	Немедленно

Примечание:

Параметры от P0-11 до P0-14 — это параметры передаточного числа электронного редуктора, параметры P0-11, P0-12 относятся к группе 1, параметры P0-13, P0-14 - к группе 2, но приоритет у параметров P0-11 и P0-12 выше, чем у параметров P0-13 и P0-14. Параметры P0-13 и P0-14 передаточного числа электронного редуктора вступят в силу при условии, что для параметров P0-11 и P0-12 задано значение 0.

Параметры P0-92, P0-93, P0-94 и P0-95 вступят в силу, если для всех параметров P0-11, P0-12, P0-13 и P0-14 задано значение 0.

2) Расчет количества импульсов за оборот вала и передаточного числа электронного редуктора

Шаги	Описание	Описание
1	Проверьте характеристики станка.	Проверьте коэффициент торможения n:m (серводвигатель делает m оборотов, а нагрузка - n оборотов), шаг шарико-винтовой передачи, диаметр шкива.
2	Проверьте количество импульсов энкодера.	Проверьте точность энкодера серводвигателя.
3	Настройте командную единицу.	Определите фактическое расстояние или угол, соответствующий 1 импульсу с контроллера.
4	Вычислите количество командных импульсов, необходимых для поворота вала нагрузки на один оборот.	На основе настроенной командной единицы вычислите количество командных импульсов n, необходимых для поворота вала нагрузки на один оборот.

5	Вычислите количество импульсов на оборот М.	Количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на 1 оборот, $M=N/(m/n)$.	
6	Настройте количество импульсов на оборот (P0-11/P0-12) или передаточное число электронного редуктора (P0-13/P0-14)/(P0-92-95)	P0-11=M%10000 P0-12=M/10000	приоритет ↓
		$\frac{P0-13}{P0-14} = \frac{\text{encoder resolution}}{M} = \frac{\text{encoder resolution}}{N \times n} \times m$	

Примечание:

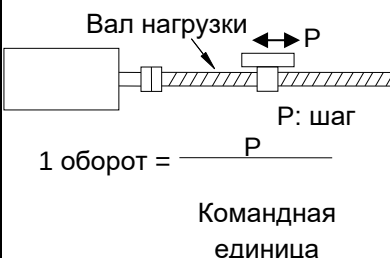
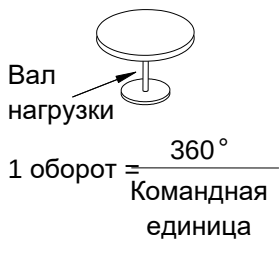
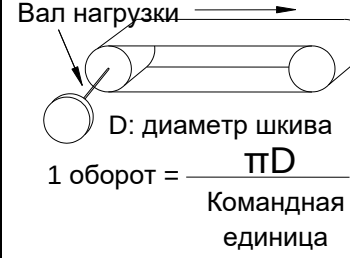
В шаге 6 эффективный приоритет количества импульсов на оборот выше, чем передаточное число электронного редуктора, то есть, когда P0-11 - P0-12 равны 0, вступят в силу параметры P0-13 - P0-14. В особых случаях, если количество импульсов на оборот рассчитывается как десятичная дробь, следует учитывать передаточное число электронного редуктора.

Если параметры P0-13 и P0-14 выходят за пределы диапазона уставок, разделите передаточное число электронного редуктора на числитель и знаменатель. Если передаточное число по-прежнему выходит за пределы диапазона уставок параметров, используйте второе передаточное число P0-92 - P0-95. Только когда $P0-11 - 14 = 0$, вступает в силу второе передаточное число.

Разрешение энкодеров серводвигателей серии PSD5 составляет 131072 (17 бит) и 8388608 (23 бита).

Командная единица не отражает точность обработки. Исходя из механической точности, более точная настройка дискретности задания перемещения может повысить точность позиционирования системы сервопривода. Например, при использовании ходового винта механическая точность может достигать 0,01 мм, поэтому единица, эквивалентная 0,01 мм, является более точной, чем единица, эквивалентная 0,1 мм.

3) Пример настройки передаточного числа электронного редуктора

Шаги	Название	Шарико-винтовая передача	Поворотный стол	Ремень + шкив
		 Вал нагрузки P: шаг 1 оборот = $\frac{P}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки 1 оборот = $\frac{360^\circ}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки D: диаметр шкива 1 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 о завершении позиционирования (/COIN, /COIN_HD)

В режиме управления положением сигнал, указывающий на завершение позиционирования серводвигателя, используется, когда контроллер управления должен завершить подтверждение позиционирования.

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-00	Ширина сигнала о завершении позиционирования	11	Командная единица	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно
P5-01	Режим определения завершения позиционирования	0	-	от 0 до 3	В любое время	Немедленно
P5-02	Время выдержки в режиме завершения позиционирования	0	мс	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-37	/COIN-HD	n.0000	Все	Выдержка в режиме завершения позиционирования	В любое время	Немедленно
P5-38	/COIN	n.0000	Все	Вывод сигнала о завершении позиционирования	В любое время	Немедленно

Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.

Если нужно передать сигнал с SO2, то параметры P5-37 и P5-38 настраиваются на n.0002/0012. Обратите внимание, что клемму SO можно задействовать только для выполнения сигнальной функции.

1) Условия вывода сигнала о завершении позиционирования

(1) Условия вывода сигнала /COIN-HD

Если в режиме определения завершения позиционирования для параметра P5-01 задано значение 3, то можно вывести сигнал /COIN-HD о выдержке в режиме завершения позиционирования. Если сигнал /COIN сохраняется в течение времени P5-02, то можно выводить сигнал COIN-HD.

(2) Условия вывода сигнала /COIN

В соответствии с режимом определения завершения позиционирования, заданным в P5-01, выведите сигнал /COIN о завершении позиционирования. Ниже представлены условия для вывода сигнала о завершении позиционирования и соответствующие схемы.

Уставка P5-01	Описание	Схема
0	Если абсолютное отклонение ниже P5-00, будет выдан сигнал COIN.	
1	После завершения выполнения команды отклонение становится меньше P5-00, и выдается сигнал COIN.	
2	Если команда выполнена, а скорость двигателя ниже скорости обнаружения вращения (P5-03), и абсолютное отклонение меньше, чем P5-00, выдается сигнал COIN.	



3	После выполнения команды, при значении абсолютного отклонения ниже P5-00, выдается сигнал COIN. Если сигнал COIN содержит время P5-02, выдается сигнал COIN-HOLD.	The diagram illustrates the timing of position completion signals. It shows the state of several signals: /S-ON (motor on), U0-08 (position offset), DU0-12 (pulse command), /COIN (position completion), and /COIN-HOLD (hold signal). The /COIN signal is active (ВКЛ) during the pulse command (DU0-12) and remains active (ВКЛ) for a duration P5-02 after the pulse ends. The /COIN-HOLD signal is active (ВКЛ) during the pulse command and remains active (ВКЛ) for a duration P5-02 after the pulse ends. The /S-ON signal is active (ВКЛ) during the pulse command and remains active (ВКЛ) for a duration P5-02 after the pulse ends. The U0-08 signal is active (ВКЛ) during the pulse command and remains active (ВКЛ) for a duration P5-02 after the pulse ends.
---	---	--

2) Описание ширины сигнала о завершении позиционирования

(1) Ширина сигнала о завершении позиционирования P5-00 изменяется пропорционально изменению передаточного числа электронного редуктора, а заводское значение по умолчанию составляет 11 командных единиц.

Таблица ниже дана в качестве примера:

Количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот	Ширина сигнала о завершении позиционирования P5-00
10000 (по умолчанию)	11 (по умолчанию)
20000	22
5000	6
3000	4
2000	3

Ширина сигнала о завершении позиционирования P5-00 изменяется пропорционально количеству командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот.

Выдача сигнала о завершении позиционирования зависит от ширины сигнала о завершении позиционирования. Чем меньше ширина, тем позже выдается сигнал о завершении позиционирования, но выдача сигнала не влияет на фактическое рабочее состояние двигателя.

(2) Ширина сигнала о завершении позиционирования также может быть задана отдельно, и ее изменение не повлияет на количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот.

5.3.1.3 Сигнал о приближении (/NEAR)

Серводвигатель расположен рядом с сигналом о завершении позиционирования, поэтому оборудование может заранее подготовить следующую операцию.

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-06	Ширина выходного сигнала о приближении	50	Командная единица	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно

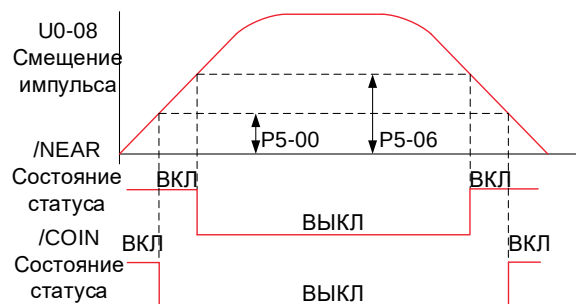
Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-46	/NEAR	n.0000	Все	Приближение	В любое время	Немедленно

Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.

Если нужно передать сигнал с SO2, то параметр P5-46 настраивается на n.0002/0012.

1) Условия вывода сигнала о приближении

Если значение отклонения импульса U0-08 сервопривода меньше значения уставки P5-06, выдается сигнал о приближении (/NEAR).



2) Описание выходного сигнала о приближении

(1) Ширина выходного сигнала о приближении P5-06 изменяется пропорционально изменению передаточного числа электронного редуктора. Настройка по умолчанию — 11 командных единиц.

Таблица ниже дана в качестве примера:

Количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот	Ширина выходного сигнала о приближении P5-06
10000 (по умолчанию)	50 (по умолчанию)
20000	100
5000	25
3000	15
2000	10

Ширина выходного сигнала о приближении P5-06 изменяется пропорционально количеству командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот.

Выдача сигнала о завершении позиционирования зависит от ширины сигнала о завершении позиционирования. Чем меньше ширина, тем позже выдается сигнал о завершении позиционирования, но выдача сигнала не влияет на фактическое рабочее состояние двигателя.

(2) Ширина выходного сигнала о приближении также может быть задана отдельно, и ее изменение не повлияет на количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот.

(3) Пожалуйста, установите этот параметр больше, чем ширина сигнала о завершении позиционирования.

5.3.1.4 Запрет командного импульса (/INHIBIT)

Запрет команд на позиционирование, включая внутренние и внешние команды на позиционирование. Прекращение выполнения функции ввода командных импульсов в режиме управления положением. Если подан сигнал /INHIBIT, подсчет командных импульсов больше не производится.

- Связанные параметры

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-32	/INHIBIT	n.0000	Все	Запрет командного импульса	В любое время	Немедленно

Диапазон параметров n.0000-001A, может быть распределен на другие входные клеммы через параметр P5-32.

Если нужно передать сигнал с SI2, то параметр P5-32 настраивается на n.0002/0012. Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.

1) Описание состояния сигнала /INHIBIT на клемме

Уставка параметра	Сигнал/INHIBIT, состояние входа клеммы	Сигнал/INHIBIT, логика клеммы
P5-32=n.0000	Внешний вход клеммы не требуется	Недействительный
P5-32=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	
P5-32=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-32=n.0010	Внешний вход клеммы не требуется	Действительный
P5-32=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-32=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	

2) Влияние сигнала /INHIBIT на клемме на рабочее состояние двигателя

Режим управления	Рабочее состояние двигателя	
	Сигнал/INHIBIT, действительная логика клеммы	Сигнал/INHIBIT, недействительная логика клеммы
5- управление положением по внутреннему импульсу	Приостановка выполнения текущего сегмента	Состояние сигнала /INHIBIT меняется с ON на OFF. Продолжите работу с точки приостановки.
6- управление положением по внешнему импульсу	Приостановка приема командных импульсов	Состояние сигнала /INHIBIT меняется с ON на OFF. Продолжите работу сразу после получения командного импульса в состоянии OFF.

5.3.1.5 Сброс сигнала о смещении положения (/CLR)

Сигнал о смещении положения = (команда на позиционирование – обратная связь по положению (единица измерения энкодера))

Функция сброса сигнала об отклонении от положения означает, что привод может сбросить сигнал об отклонении от положения, когда серводвигатель выключен, или получен сигнал /CLR.

- Связанные параметры

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-34	/CLR	n.0000	Все	Сброс импульса об отклонении от положения	В любое время	Немедленно

Диапазон параметров n.0000-001A, может быть распределен на другие входные клеммы через параметр P5-34.

Если нужно передать сигнал с SI2, то параметр P5-34 настраивается на n.0002/0012. Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.

1) Состояние сигнала /CLR

Уставка параметра	Сигнал/CLR, состояние входа клеммы	Сигнал/CLR, логика клеммы
P5-34=n.0000	Внешний вход клеммы не требуется	Недействительный
P5-34=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	
P5-34=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-34=n.0010	Внешний вход клеммы не требуется	Действительный
P5-34=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-34=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	

2) Описание сигнала /CLR

Подайте импульс на серводвигатель, выполните входной сигнал /CLR. Сервопривод зафиксирует текущее количество импульсов, затем обновит текущее положение энкодера для обратной связи по положению в режиме управления, одновременно он сбросит промежуточные показания с контура позиционирования, контура регулирования частоты вращения и токового контура.

Сигнал /CLR запускается фронтом.

3) Дополнительное описание сигнала сброса импульса отклонения положения

Для сброса импульса отклонения положения можно задать 1 для параметра F0-02.

5.3.1.6 Отклонение импульса позиционирования

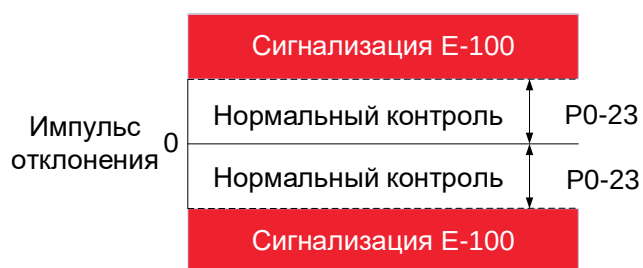
Значение отклонения импульса указывает на разницу между командным импульсом контроллера управления (например, ПЛК) и импульсом обратной связи сервопривода в режиме позиционирования. Единицей измерения в данном случае является 1 командная единица, которая связана с командной единицей, определяемой по передаточному числу электронного редуктора.

В режиме управления положением, когда импульс отклонения превышает заданное предельное значение, подается сигнал тревоги, и это пороговое значение является предельным значением импульса отклонения.

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-23	Предельное значение отклонения импульса	2000	0,01 оборота	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно

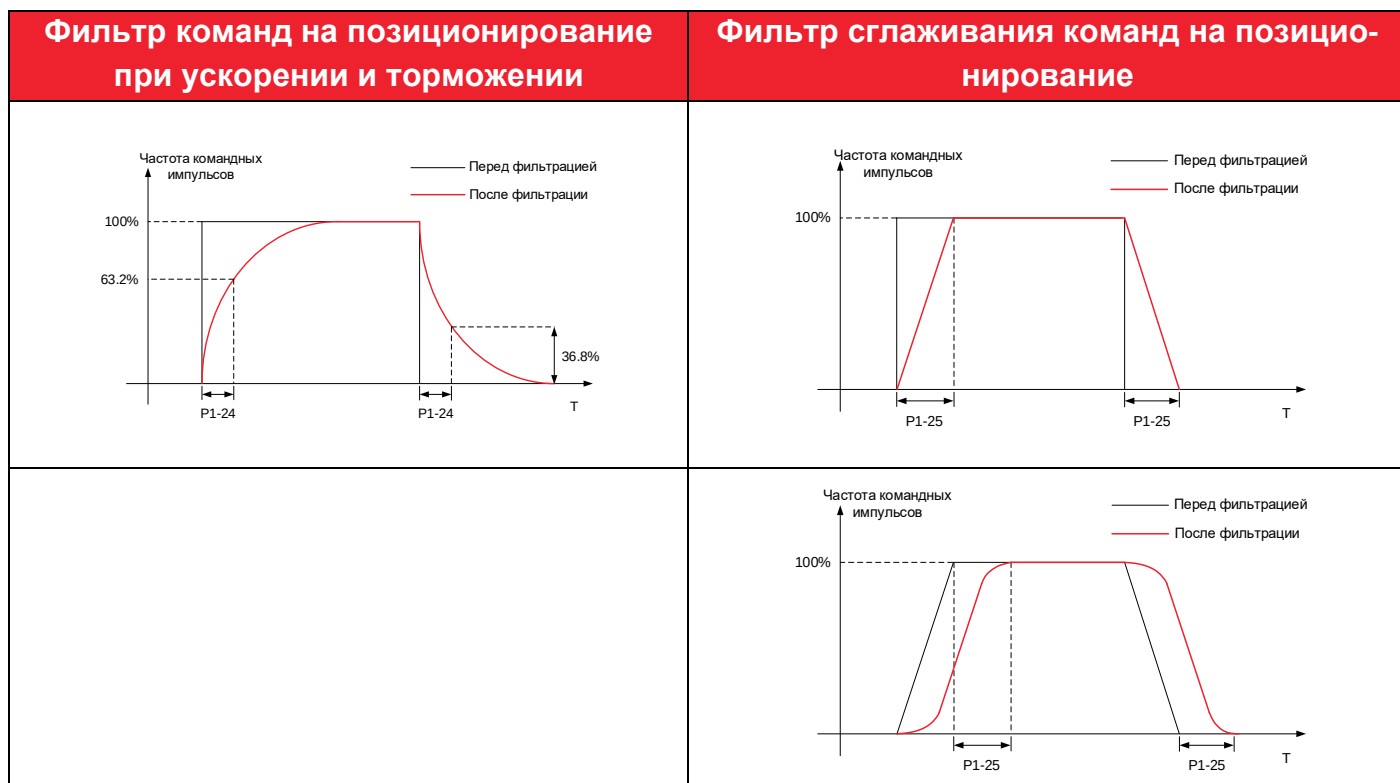
Если предел отклонения импульса равен 0, импульс отклонения не будет обнаружен.



5.3.1.7 Фильтр команд на позиционирование

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-24	Время фильтрации команд на позиционирование при ускорении и торможении	0	0,1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P1-25	Время фильтрации при сглаживании команды на позиционирование	0	0,1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно



5.3.1.8 Начало координат

Определение начала координат

Определение физического начала координат рабочего стола и задание его в качестве начала координат точки для управления положением. Пользователи могут определить начало координат относительно передней стороны и задней стороны.

Настройка функции:

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P4-00 n.xx□x	Функция определения начала координат	0	-	от 0 до 1	Сервопривод ВКЛ	Немедленно

Примечание: Эта функция применима к режимам позиционирования 5 и 6; если этот параметр установлен на 0, то функция определения начала координат не действует; если он установлен на n.001x, то функцию определения начала координат можно использовать. (в прошивке версии 3700 и более поздних версий задайте P9-21=0)

Настройка сигналов:

Параметр	Сигнал	По умолчанию	Значение	Изменение
P5-28	/SPD-A	n.0000	Режим 3: сигнал выбора внутренней скорости	Диапазон: 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-28. Значение 0001 указывает на поступление входного сигнала с клеммы SI1.
			Режим 5: определение начала координат при прямом ходе	
P5-29	/SPD-B	n.0000	Режим 3: сигнал выбора внутренней скорости	Диапазон: 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-29. Значение 0001 указывает на поступление входного сигнала с клеммы SI1.
			Режим 5: определение начала координат при обратном ходе	

Настройка связанных параметров:

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P4-00 n.xxx□	Номера сигналов фазы Z	2	-	0~f	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P4-00 n.□xxx	Автоматическая калибровка нулевого положения энкодера после возврата в исходное положение	0	-	от 0 до 1	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P4-01	Скорость касания бесконтактного выключателя	600	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P4-02	Скорость отхода от бесконтактного выключателя	100	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Примечание: P4-00.3 Автоматическая калибровка нулевого положения энкодера после возврата в исходное положение (поддерживается прошивкой версии 3800 и более поздних версий).

Схема определения начала координат:

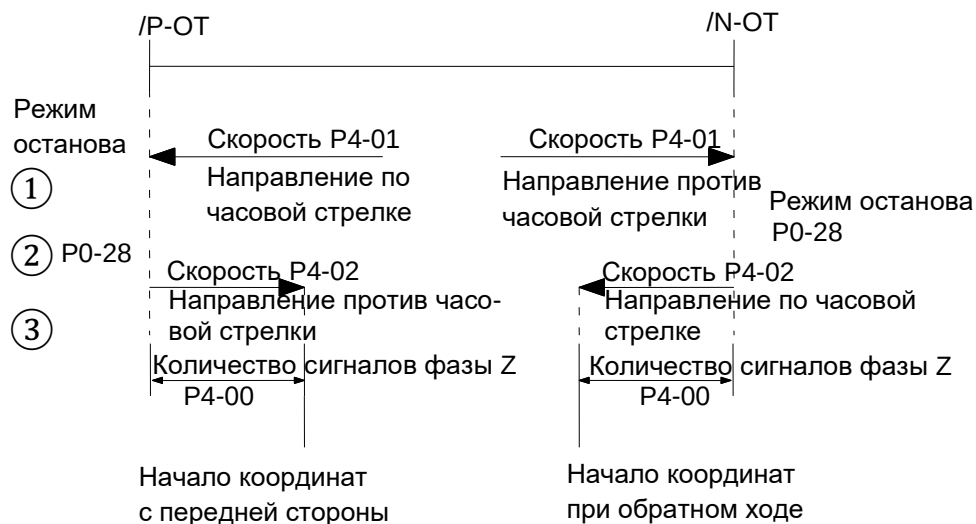
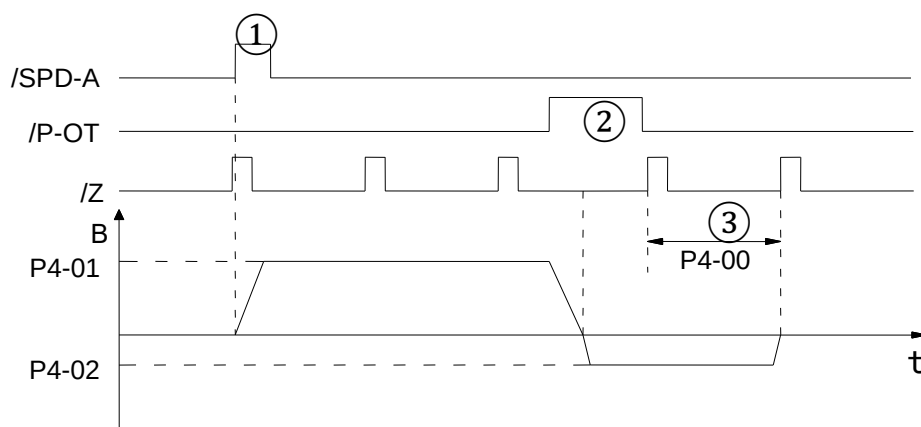


Схема последовательности определения начала координат относительно передней стороны:



Шаги:

1. Установите концевые выключатели спереди и сзади. По нарастающему фронту сигнала **/SPD-A** двигатель вращается вперед со скоростью **P4-01**, чтобы найти начало координат на передней стороне.
2. После того, как рабочий стол коснется концевого выключателя, двигатель остановится в режиме, заданном параметром **P0-28**.
3. Двигатель отходит от концевого выключателя со скоростью **P4-02**. После того как рабочий стол отойдет от концевого выключателя, двигатель будет работать в положении сигнала фазы **Z** оптического энкодера № **n**. Это положение считается началом координат, а значение **n** задается параметром **P4-00**.

5.3.1.9 Функция возврата в исходное положение

1) Обзор функции

Функция возврата в исходное положение означает, что если в режиме управления положением сервопривод включен, то после срабатывания функции возврата в исходное положение серводвигатель найдет начало координат и завершит выполнение функции позиционирования. Найденное начало координат можно использовать в качестве опорной точки для последующего управления положением.

Во время возврата в исходное положение другие команды на позиционирование (включая повторный сигнал на возврат в исходное положение) экранируются. После возврата в исходное положение сервопривод может реагировать на другие команды позиционирования.

После возврата в исходное положение сервопривод выдает сигнал о завершении возврата в исходное положение, и вышестоящий компьютер после получения этого сигнала может подтвердить, что возврат в исходное положение выполнен.

2) Уставка параметра

Параметр	Название	Диапазон	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	По умолчанию
P9-11.0	Количество фаз Z	0~F	P9-11.0=0: фаза Z не обнаружена P9-11.0=1: обнаружена одна фаза Z P9-11.0=2: обнаружены две фазы Z И так далее	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-11.1	Режим возврата в исходное положение	от 0 до 2	P9-11.1=0: режим возврата в исходное положение не запущен P9-11.1=1: запуск режима возврата в исходное положение через клемму SI (P5-28) P9-11.1=2: запуск режима возврата в исходное положение после включения	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0

P9-11.2	Режим возврата в исходное положение	от 0 до 7	P9-11.2=0: режим возврата в исходное положение 0 P9-11.2=1: режим возврата в исходное положение 1 P9-11.2=2: режим возврата в исходное положение 2 И так далее	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-11.3	Режим торможения по сигналу о перебе	0, 1	P9-11.3=0: торможение по уставке P9-14 P9-11.3=1: немедленное торможение	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0

Примечание: P9-11.0 позволяет задать до 15 фаз Z. P9-11.1 = 0 означает, что функцию возврата в исходное положение нельзя использовать. Этот параметр можно рассматривать как разрешающий бит функции возврата в исходное положение. Режимы возврата в исходное положение 1, 3, 5 и 7 являются противоположными режимам возврата в исходное положение 0, 2, 5 и 6 соответственно.

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	Значение по умолчанию
P9-12	Высокая скорость возврата в исходное положение	от 0 до 3000	об/мин	Возврат в исходное положение на высокой скорости, нахождение точки торможения и выполнение механического смещения	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	200
P9-13	Низкая скорость возврата в исходное положение	от 0 до 1000	об/мин	Возврат в исходное положение на низкой скорости. Эта низкая скорость должна быть достаточно низкой, чтобы не вызвать механического удара при остановке.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	20

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	Значение по умолчанию
P9-14	Время ускорения/торможения при возврате в исходное положение	от 0 до 1000	мс	Под временем ускорения и торможения понимается время, необходимое для разгона с 0 до 1000 об/мин.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	1000
P9-15	Максимальное допустимое время возврата в исходное положение	от 0 до 12000	10 мс	Если время, затраченное на весь процесс возврата в исходное положение, превышает время, заданное этим параметром, будет подан сигнал тревоги. Если P9-15 = 0, сигнал тревоги о задержке будет экранирован.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-16	Порог скорости возврата в исходное положение после достижения упора	от 0 до 1000	об/мин	Этот параметр действует только в режимах возврата в исходное положение 6 и 7.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	2
P9-17	Порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора	0-300%	%	Этот параметр действует только в режимах возврата в исходное положение 6 и 7. Данное значение является процентом от номинального крутящего момента.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	100%

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	Значение по умолчанию
P9-18	Порог времени возврата в исходное положение после достижения упора	от 10 до 1500	мс	Этот параметр действует только в режимах возврата в исходное положение 6 и 7.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	500
P9-19	Число количественных импульсов, младший бит	от - 9999 до 9999	-	Число количественных импульсов, младший бит	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-20	Число количественных импульсов, старший бит	от - 9999 до 9999	-	Число количественных импульсов, старший бит	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	0
P9-21	Выбор новой/старой функции возврата в исходное положение	0, 1	-	P9-21=0: старая функция возврата в исходное положение P9-21=1: новая функция возврата в исходное положение	Сервопривод ВЫКЛ	Повторное включение питания	0

Параметр	Название	Диапазон	Единица измерения	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	Значение по умолчанию
P9-22	Время фильтрации в конце выполнения новой функции возврата в исходное положение	от 50 до 10000	мс	В конце выполнения функции возврата в исходное положение требуется время фильтрации. Дождитесь полной остановки двигателя, прежде чем полностью выйти из режима возврата в исходное положение. По истечении этого времени фильтрации будет выдан сигнал о завершении возврата в исходное положение.	Сервопривод ВЫКЛ	Сервопривод ВКЛ	500

Примечание: Фактическое механическое смещение = P9-19 + P9-20×10000, P9-19 и P9-20 должны иметь одинаковый символ (все положительные или отрицательные значения). Механическое смещение в данном случае — это абсолютное положение серводвигателя после возврата в исходное положение.

Параметр n.xxxx	Название	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	По умолчанию
P5-22	Сигнал о перебеге в прямом направлении ROT	Сигнал о перебеге в прямом направлении в режиме возврата в исходное положение	Рабочая уставка	Вступает в силу немедленно	0
P5-23	Сигнал о перебеге в обратном направлении NOT	Сигнал о перебеге в обратном направлении в режиме возврата в исходное положение	Рабочая уставка	Вступает в силу немедленно	0

Параметр n.xxxx	Название	Значение	Уставка времени	Скорость отклика	По умолчанию
P5-54	Сигнал о завершении возврата в исходное положение	После завершения возврата в исходное положение выдается соответствующий сигнал. Даже если другие режимы будут выполнены после завершения возврата в исходное положение, сигнал о завершении возврата в исходное положение не исчезнет. При повторном запуске функции возврата в исходное положение сигнал о завершении возврата в исходное положение исчезнет.	Рабочая уставка	Вступает в силу немедленно	0
P5-64	Сигнал с выключателя исходного положения	Сигнал с выключателя исходного положения должен поступать во время возврата в исходное положение.	Рабочая уставка	Вступает в силу немедленно	0
P5-28	Запуск функции возврата в исходное положение через клемму SI	Когда P9-11.1=1, параметр P5-28 назначает клемму SI, после чего функция возврата в исходное положение может быть запущена через клемму SI.	Рабочая уставка	Вступает в силу немедленно	0

3) Выбор нового режима возврата в исходное положение

Чтобы задействовать новый режим возврата в исходное положение, сначала задайте параметр **P9-21=1**, затем настройте концевой выключатель перебега (POT/NOT) и выключатель исходного положения. Если требуется задать механическое смещение (через параметры P9-19 и P9-20), задавайте смещение в пределах диапазона перемещения, чтобы не повредить механическое оборудование в процессе возврата в исходное положение!

Количество фаз Z (P9-11.0) и механическое смещение (P9-19, P9-20) могут быть действительными в одно и то же время. Если количество фаз Z (P9-11.0) и механическое смещение (P9-19, P9-20) не установлены на 0, сервопривод сначала определит 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 находит фазу Z, а выполняет механическое смещение (P9-19, P9-20). Если количество фаз Z не равно 0,

а механическое смещение равно 0, сервопривод найдет фазу Z (P9-11.0) без выполнения механического смещения.

Всего доступно 8 режимов возврата в исходное положение:

(1) Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется выключателем исходного положения или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 0).

(2) Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется выключателем исходного положения или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 1).

(3) Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точка торможения и исходное положение определяются сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 2).

(4) Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точка торможения и исходное положение определяются сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 3).

(5) Возврат в исходное положение при прямом ходе. Точкой торможения является концевой выключатель перебега в прямом направлении, а исходное положение определяется концевым выключателем перебега в прямом направлении или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 4).

(6) Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является концевой выключатель перебега в обратном направлении, а исходное положение определяется концевым выключателем перебега в обратном направлении или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 5).

(7) Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является положение механического упора, а исходное положение определяется положением механического упора или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 6).

(8) Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является положение механического упора, а исходное положение определяется положением механического упора или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 7).

Каждый режим возврата в исходное положение подробно описан ниже.

1. Режим возврата в исходное положение 0 — Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется выключателем исходного положения или сигналом фазы Z двигателя ($P9-11.2 = 0$)

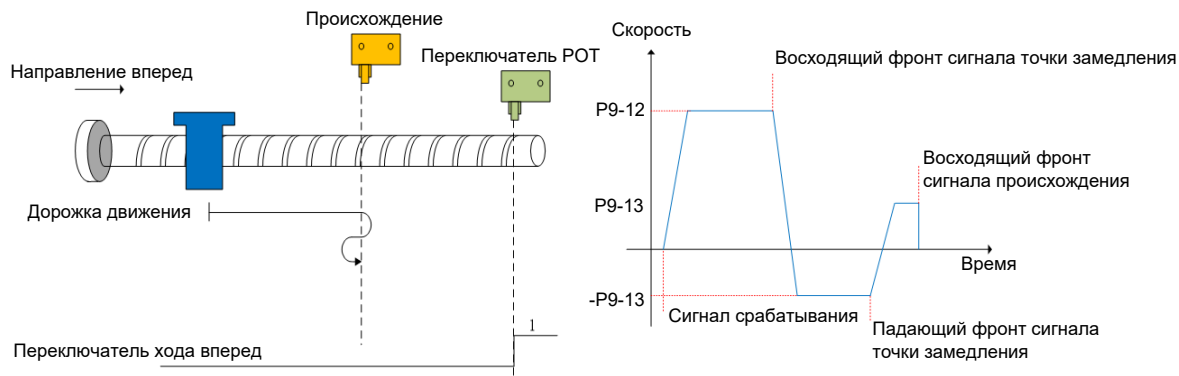
Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) и выключатель исходного положения.

(1) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) недействителен ($P5-64 = 0$ -недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT) ($P5-22$) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал точки торможения (начало координат), быстро вращаясь вперед со значением уставки $P9-12$ (высокая скорость возврата в исходное положение), пока не встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат). После постепенного замедления до скорости $-P9-13$ (низкая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с уставкой $P9-14$ (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение) серводвигатель ищет спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром $-P9-13$ (низкая скорость возврата в исходное положение). При встрече со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель изменит направление вращения на обратное и продолжит поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром $P9-13$ (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром $P9-13$ (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат).

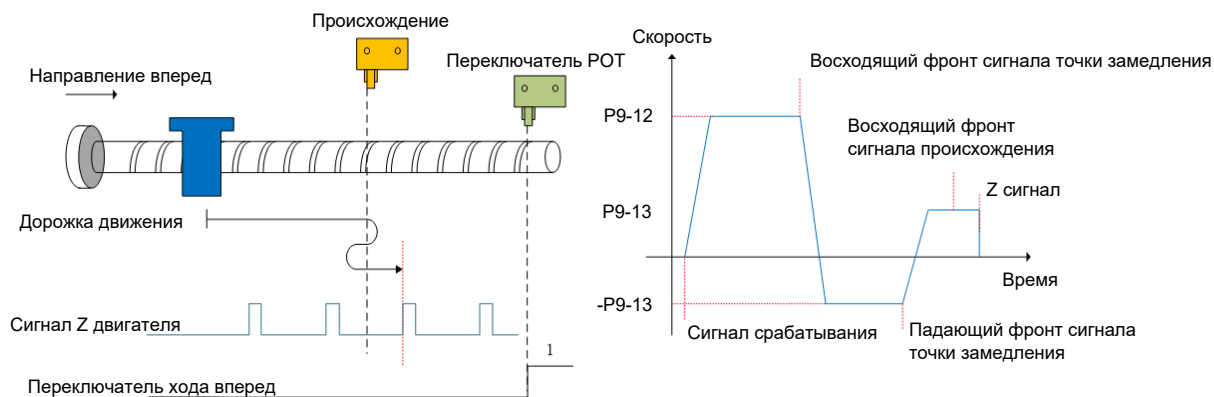


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат). После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

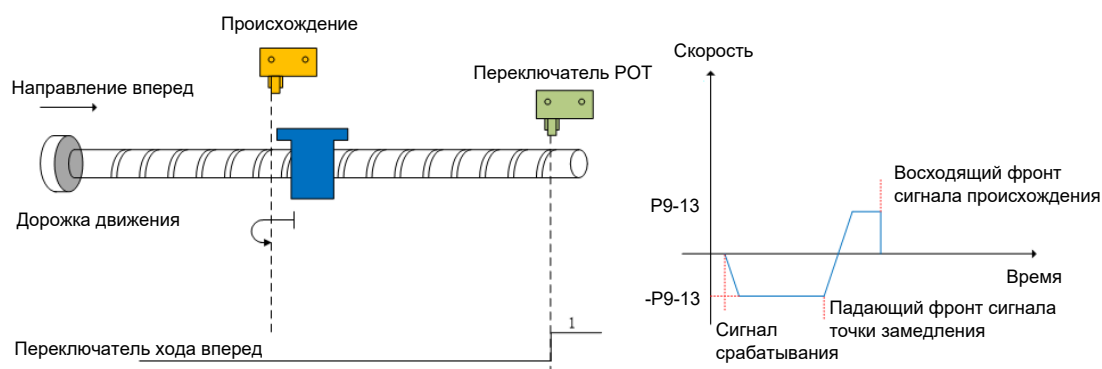
Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественными импульсами (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

(2) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в прямом направлении (P5-22) не срабатывает в течение всего процесса.

Серводвигатель напрямую ищет спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). При встрече со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель изменит направление вращения на обратное (т.е. прямой ход) и продолжит поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат).

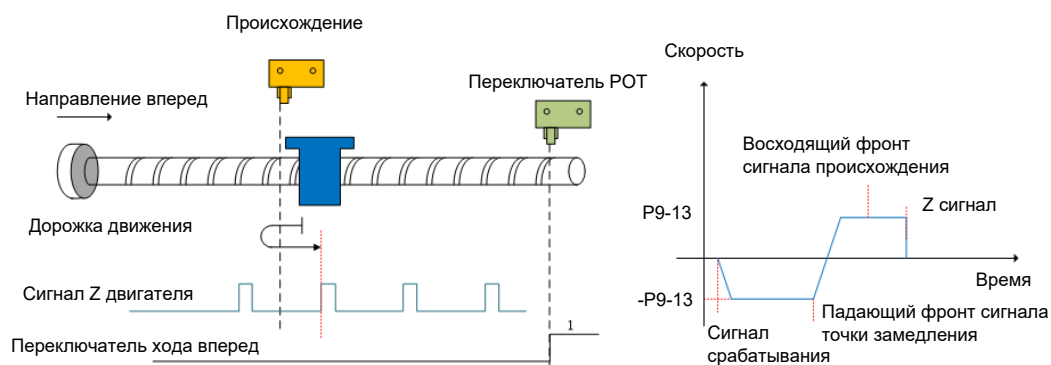


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала начала координат. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественными импульсами (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала начала координат, затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

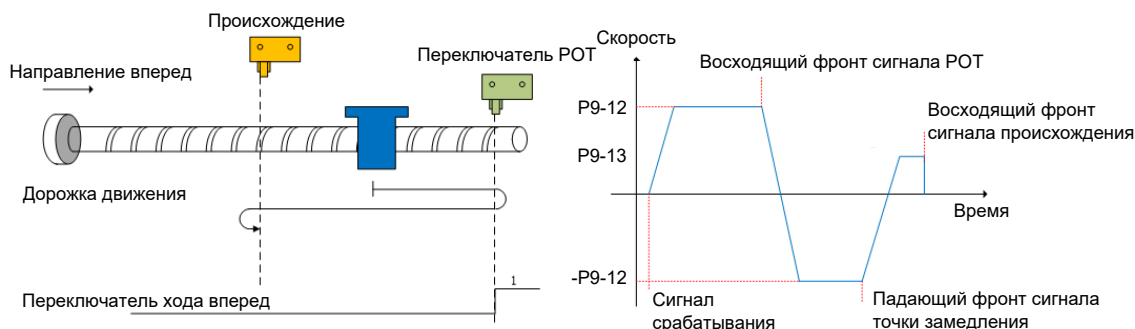
Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала начала координат, затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения (P9-19, P9-20) и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

(3) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) недействителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в прямом направлении (P5-22) срабатывает в течение процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал точки торможения, быстро вращаясь вперед со значением уставки P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После достижения концевого выключателя перебега в прямом направлении (POT) (P5-22) привод немедленно изменит направление вращения двигателя на обратное. Серводвигатель будет искать спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на скорости, заданной параметром -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение), согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед) согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). Серводвигатель напрямую ищет нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала начала координат.

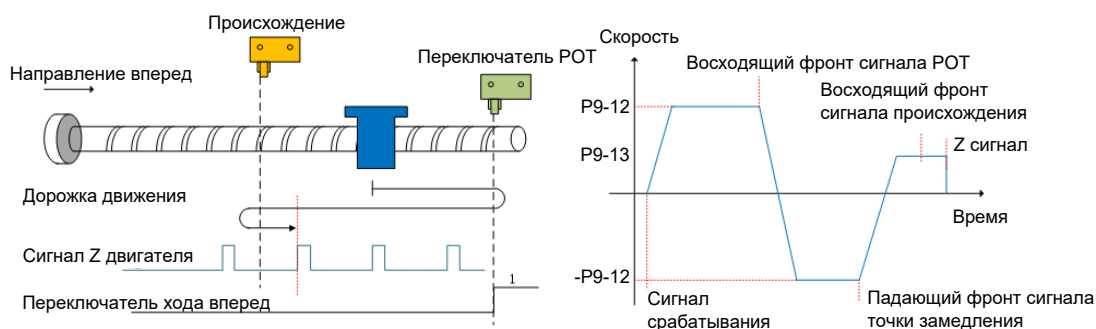


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат). После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

2. Режим возврата в исходное положение 1 — Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется выключателем исходного положения или сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 1)

Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) и выключатель исходного положения.

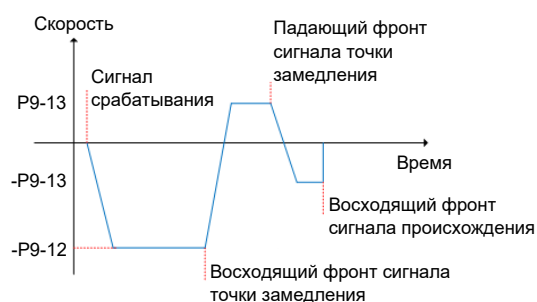
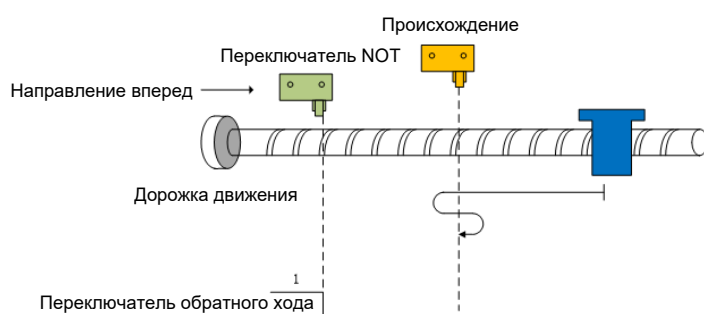
(1) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) недействителен, а концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT)(P5-23) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал точки торможения, быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в

исходное положение), пока не встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения. После постепенного ускорения до скорости P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с уставкой P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение) серводвигатель ищет спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). При встрече со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель изменит направление вращения на обратное (т.е. возобновит обратный ход) и продолжит поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат).

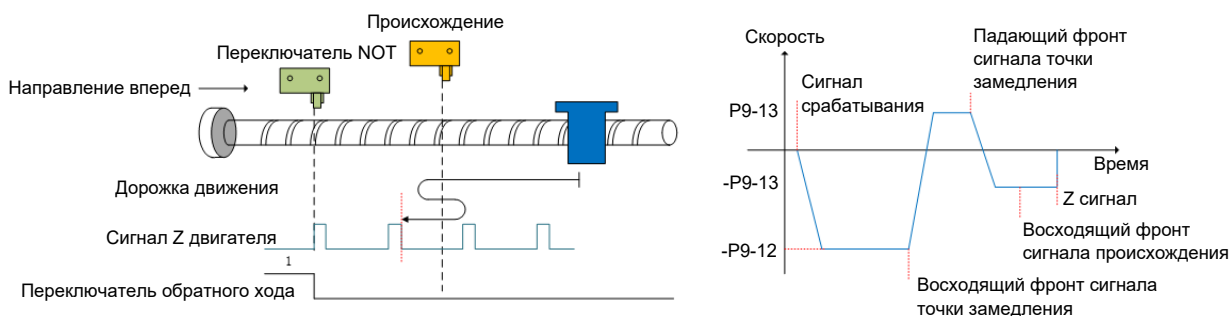


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат). После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Продолжая поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественными импульсами (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

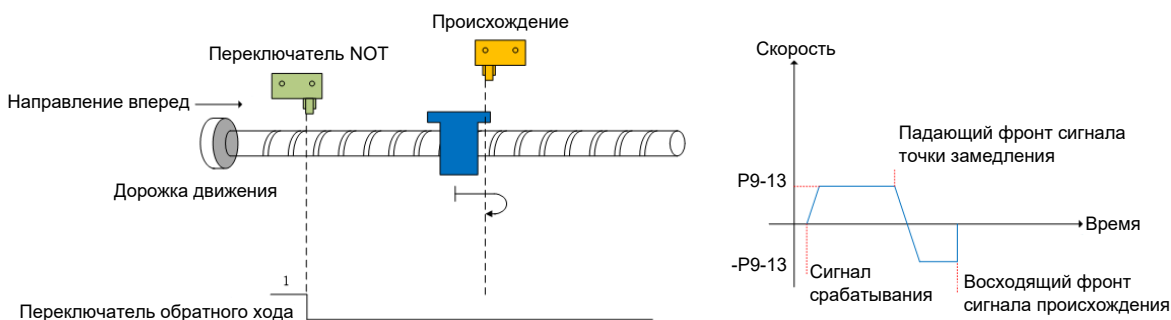
(2) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) (P5-23) не срабатывает в течение всего процесса.

Серводвигатель напрямую ищет спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). При встрече со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель изменит направление вращения на обратное (т.е. отрицательное направление) и продолжит поиск нарастающего фронта сигнала точки торможения (начало координат).

нат), вращаясь на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Во время отрицательного ускорения или при вращении в отрицательном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала начала координат.

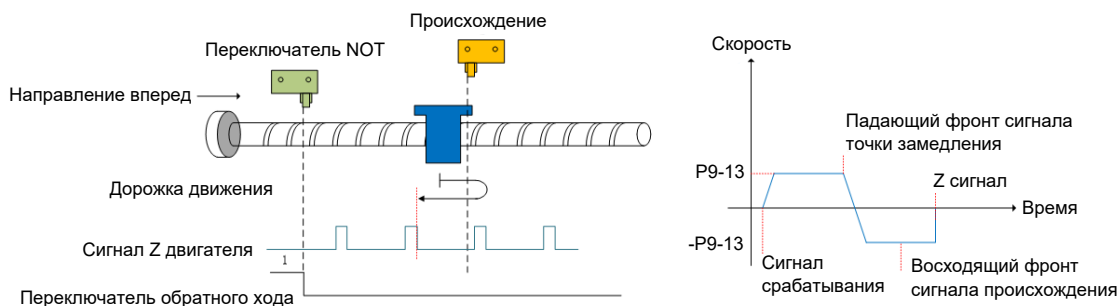


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Во время отрицательного ускорения или при вращении в отрицательном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала начала координат. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Во время отрицательного ускорения или при вращении в отрицательном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

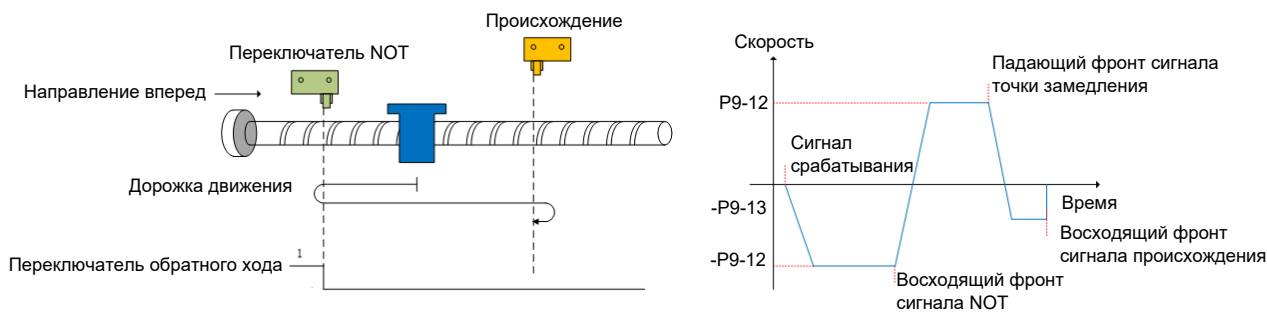
Во время отрицательного ускорения или при вращении в отрицательном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

(3) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал с выключателя исходного положения (точка торможения) недействителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) (P5-23) срабатывает в течение процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал точки торможения (начало координат), быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После достижения концевого выключателя перебега в обратном направлении (NOT), двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед) согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение), и немедленно начнет искать спадающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь в прямом направлении на высокой скорости, заданной параметром P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении (т.е. отрицательное направление) согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение), после чего серводвигатель ищет нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат), вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала начала координат.

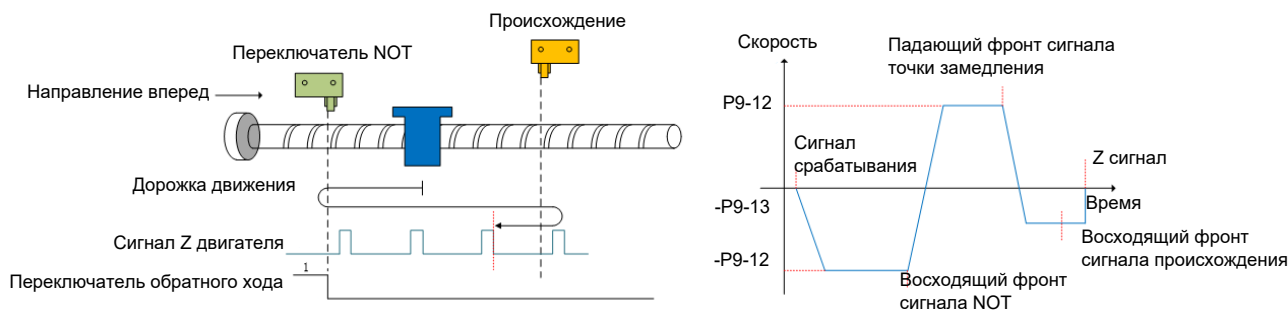


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала точки торможения (начало координат). После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала начала координат, затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель продолжит работать после встречи с нарастающим фронтом сигнала точки торможения (начало координат), затем обнаружит сигнал первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным

импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

3. Режим возврата в исходное положение 2—Возврат в исходное положение при прямом ходе. Точка торможения и исходное положение определяются сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 2)

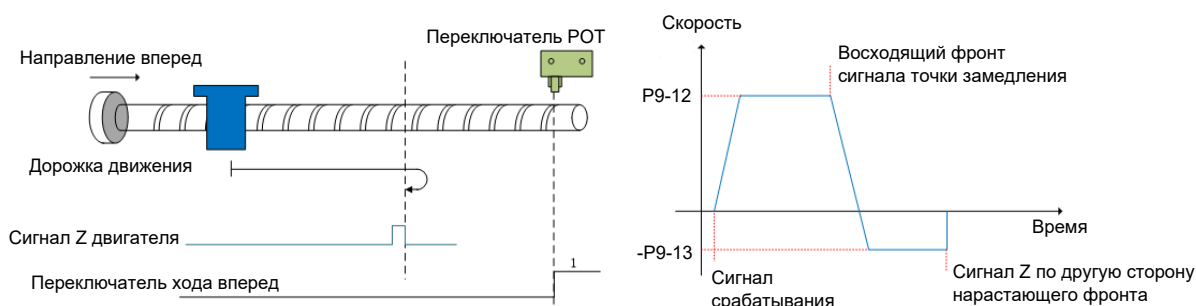
В этом режиме количество фаз Z двигателя не определяется. Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT).

- (1) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал фазы Z недействителен или действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал фазы Z, быстро вращаясь вперед со значением уставки P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После встречи с нарастающим фронтом сигнала фазы Z двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение), ускоряется до скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение) и, вращаясь в обратном направлении с низкой скоростью, ищет сигнал фазы Z. Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на два шага:

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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя.



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

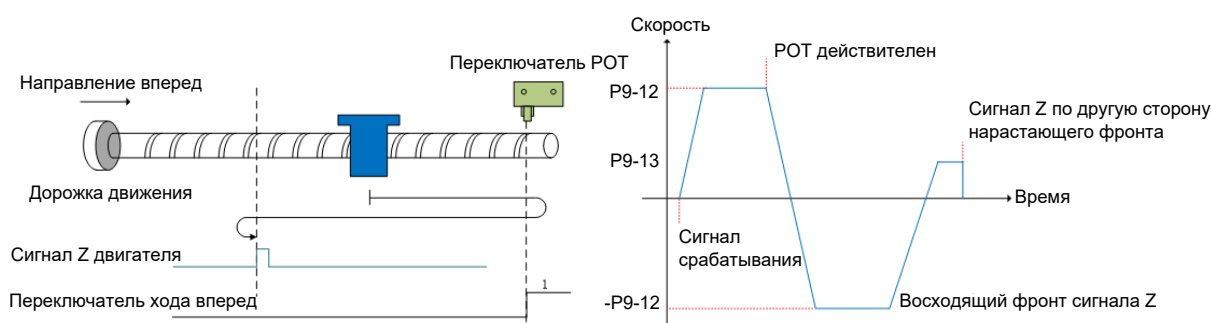
Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

(2) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал фазы Z недействителен или действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT) (P5-22) срабатывает в течение процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал фазы Z, быстро вращаясь вперед со значением уставки P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После достижения концевой выключатель перебега в прямом направлении двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение), и начнет искать сигнал фазы Z, быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение), пока не встретит нарастающий фронт сигнала фазы Z. Двигатель постепенно замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед) согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). Серводвигатель ищет нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на два шага:

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

Во время ускорения в прямом направлении или при вращении в прямом направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя.



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

Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

4. Режим возврата в исходное положение 3—Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точка торможения и исходное положение определяются сигналом фазы Z двигателя (P9-11.2 = 3)

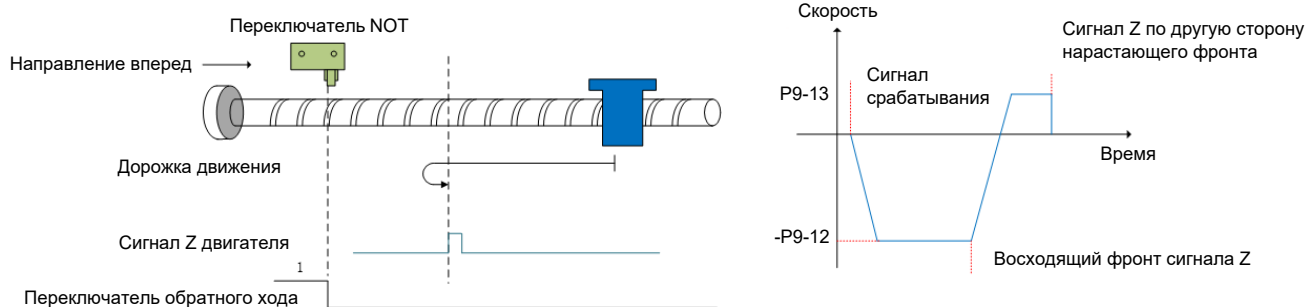
В этом режиме количество фаз Z двигателя не определяется. Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT).

(1) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал фазы Z недействителен или действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) не срабатывает в течение всего процесса.

Сначала серводвигатель ищет сигнал фазы Z, быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После встречи с нарастающим фронтом сигнала фазы Z двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение), ускоряется до скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение) и, вращаясь в прямом направлении с низкой скоростью, ищет сигнал фазы Z. Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на два шага:

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

Во время ускорения в прямом направлении или при вращении в прямом направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя.



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

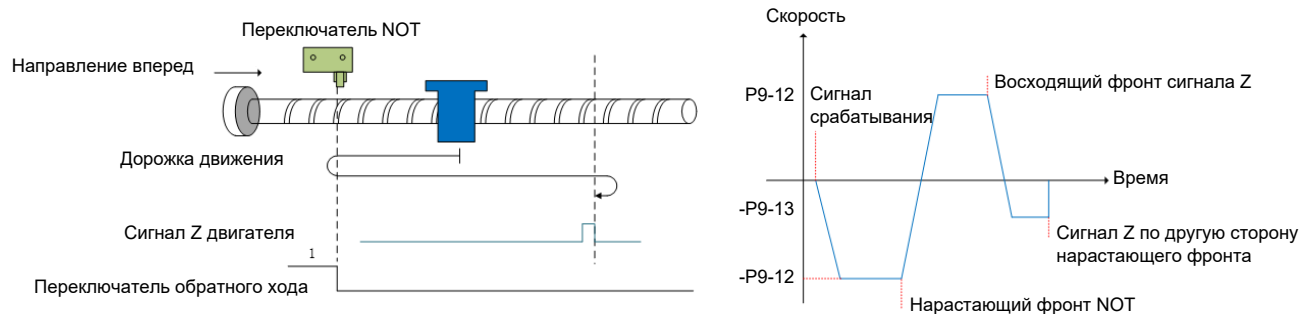
Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

(2) Когда двигатель начинает вращаться, сигнал фазы Z недействителен или действителен (P5-64 = 0-недействительно, 1-действительно), а концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) срабатывает в течение процесса.

Серводвигатель ищет сигнал фазы Z, быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После достижения концевой выключателя перебега в обратном направлении двигатель начнет замедляться, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14, и начнет искать сигнал фазы Z, быстро вращаясь в прямом направлении со значением уставки P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение), пока не встретит нарастающий фронт сигнала фазы Z. Затем двигатель постепенно замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова назад) согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). Серводвигатель ищет нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на два шага:

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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя.



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

Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт на другой стороне сигнала фазы Z двигателя. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление), затем двигатель остановится.

5. Режим возврата в исходное положение 4—Возврат в исходное положение при прямом ходе. Точка торможения и исходное положение определяются концевым выключателем перебега в прямом направлении POT (P5-22) (P9-11.2=4)

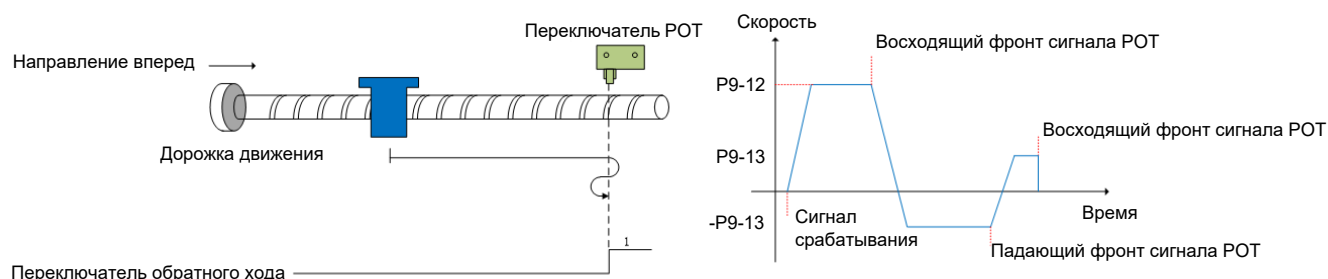
Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT), концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT).

(1) Когда двигатель начинает вращаться, концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT) не действует.

Сначала серводвигатель ищет концевой выключатель перебега в прямом направлении, быстро вращаясь со значением уставки P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После встречи с нарастающим фронтом сигнала концевой выключателя перебега в прямом направлении двигатель постепенно замедляется, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). Серводвигатель ищет спадающий фронт сигнала концевой выключателя перебега в прямом направлении, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала концевой выключателя перебега в прямом направлении следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед), и начнет искать нарастающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в прямом направлении, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в прямом направлении.

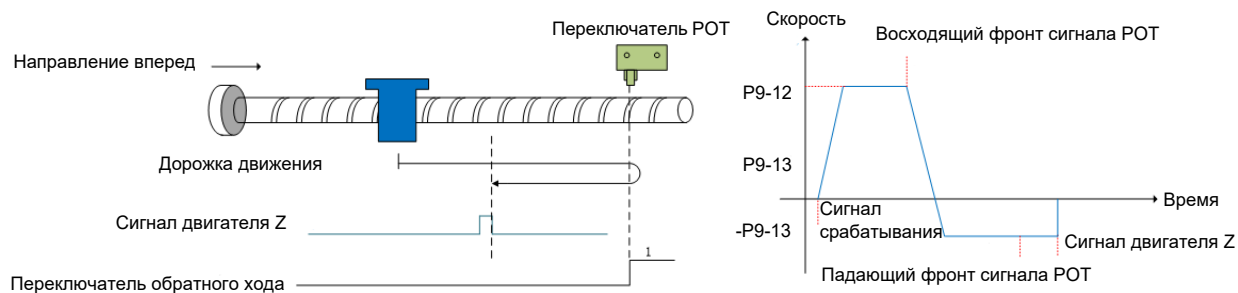


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед), и начнет искать нарастающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в прямом направлении, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в прямом направлении. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (только в отрицательном направлении, т.е. он должен перемещаться между выключателем исходного положения и NOT), затем двигатель остановится.

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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

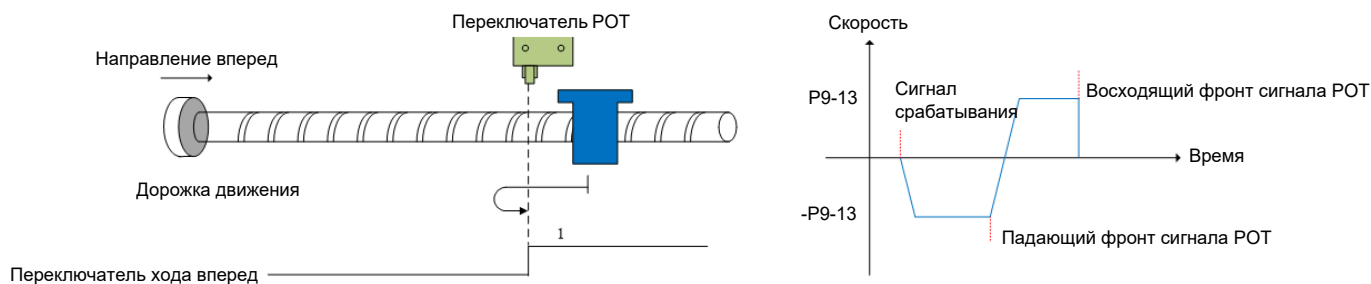
Двигатель продолжит работать, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и NOT), затем двигатель остановится.

(2) Концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT) (P5-22) срабатывает, когда двигатель начинает вращаться.

Серводвигатель напрямую ищет спадающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в прямом направлении (POT), вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала POT следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова вперед), и начнет искать нарастающий фронт сигнала POT, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения при прямом ходе или при прямом ходе с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала POT.

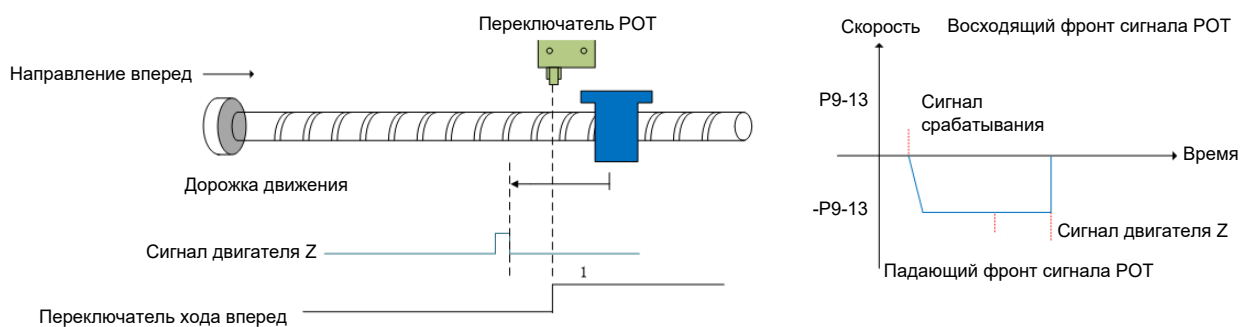


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова в положительном направлении), и начнет искать нарастающий фронт сигнала POT, вращаясь в положительном направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время положительного ускорения или при вращении в положительном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала POT. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (только в отрицательном направлении, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и NOT), затем двигатель остановится.

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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и NOT), затем двигатель остановится.

6. Режим возврата в исходное положение 5—Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точка торможения и исходное положение определяются концевым выключателем перебега в обратном направлении NOT (P5-23) (P9-11.2=5)

Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT).

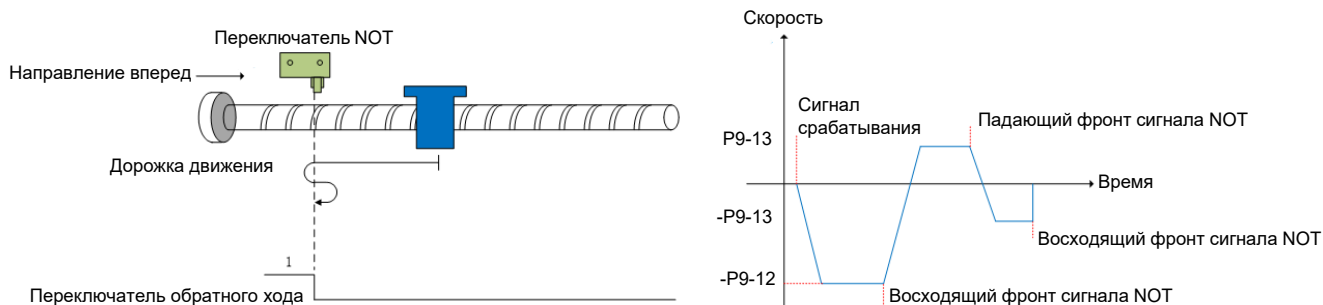
(1) Когда двигатель начинает вращаться, концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) не действует.

Сначала серводвигатель ищет концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT), быстро вращаясь в обратном направлении со значением уставки -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение). После встречи с нарастающим фронтом сигнала NOT двигатель постепенно замедляется, вращаясь в обратном направлении согласно значению уставки P9-14 (время ускорения и торможения при возврате в исходное положение). Серводвигатель ищет спадающий фронт сигнала NOT, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала NOT следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова назад), и начнет искать нарастающий фронт сигнала NOT, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения в обратном направлении

или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала NOT.

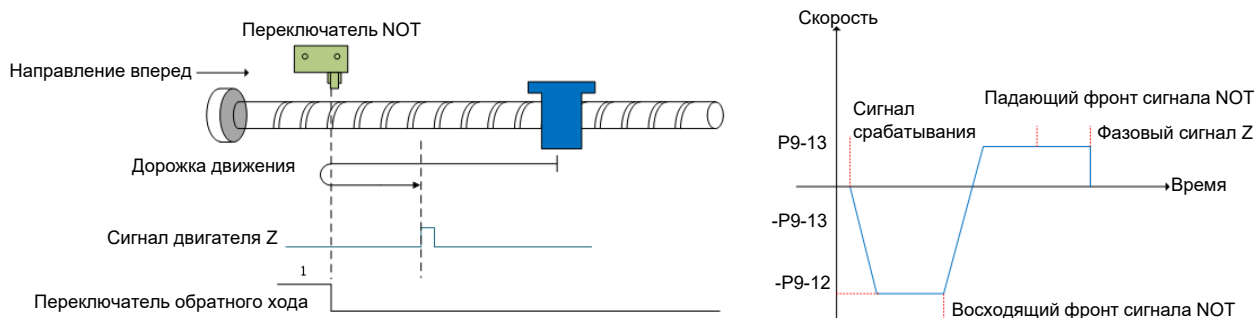


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова назад), и начнет искать нарастающий фронт сигнала концевого выключателя перебега в обратном направлении (NOT), вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала NOT. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (только в положительном направлении, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и POT), затем двигатель остановится.

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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13, затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

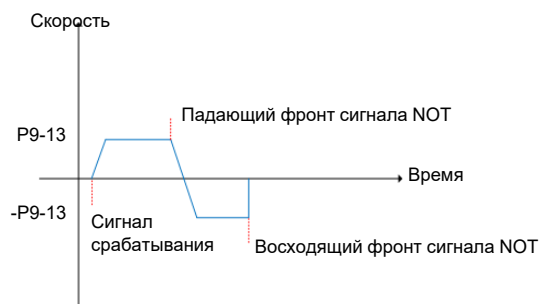
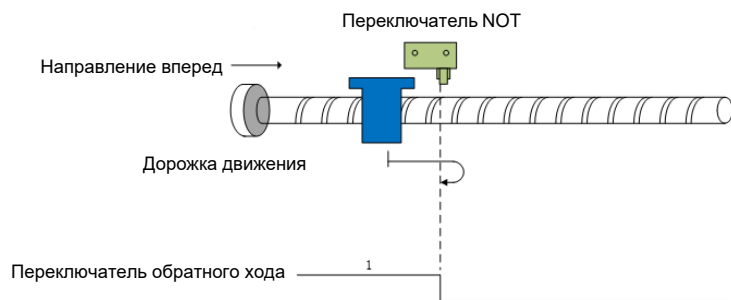
Двигатель продолжит работать, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13, затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и ROT), затем двигатель остановится.

(2) Когда двигатель начинает вращаться, концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) (P5-23) срабатывает.

Серводвигатель напрямую ищет спадающий фронт сигнала концевой выключателя перебега в обратном направлении (NOT), вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После встречи со спадающим фронтом сигнала NOT следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

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

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова назад), и начнет искать нарастающий фронт сигнала NOT, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала NOT.

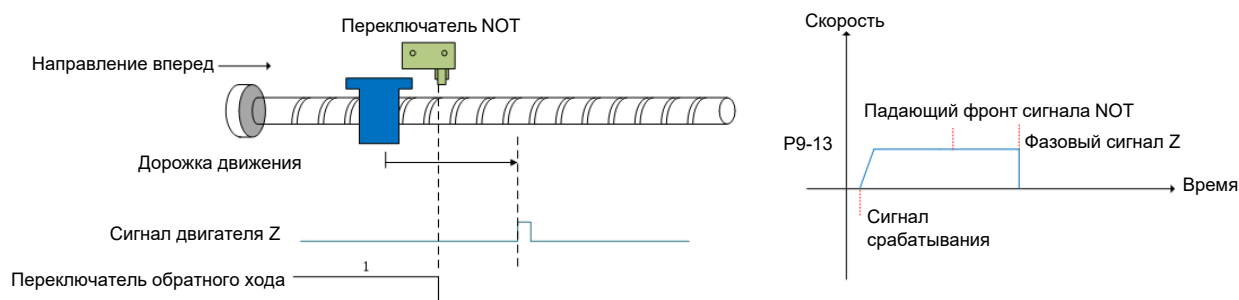


(b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Двигатель замедляется, вращаясь в обратном направлении (т.е. снова назад), и начнет искать нарастающий фронт сигнала NOT, вращаясь в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). Во время ускорения в обратном направлении или при вращении в обратном направлении с постоянной скоростью двигатель немедленно остановится, когда встретит нарастающий фронт сигнала NOT. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (только в положительном направлении, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и POT), затем двигатель остановится.

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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Двигатель продолжит работать, вращаясь в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен перемещаться между выключателем исходного положения и POT), затем двигатель остановится.

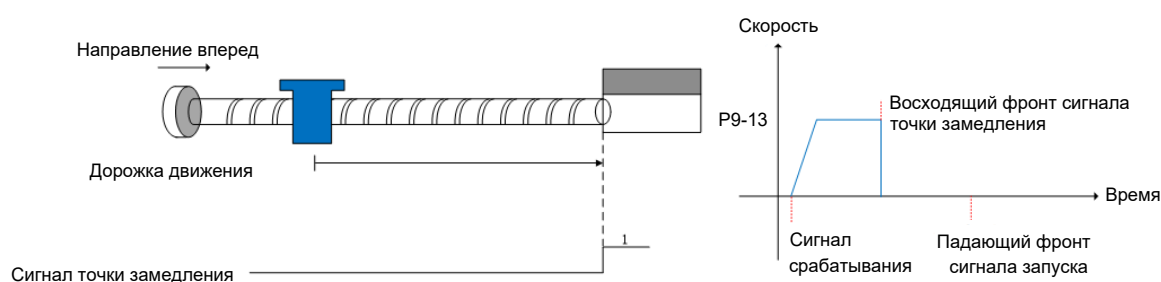
7. Режим возврата в исходное положение 6—Возврат в исходное положение при прямом ходе. Точка торможения и исходное положение определяются положением механического упора при прямом ходе (P9-11.2=6)

Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном направлении (NOT) и выключатель исходного положения.

Сначала серводвигатель медленно вращается в прямом направлении со значением уставки P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После достижения механического упора это состояние сохранится в течение заданного времени P9-18 (порог времени возврата в исходное положение после достижения упора) при условии, что абсолютное значение крутящего момента достигло верхнего предела уставки P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора), а абсолютное значение скорости ниже значения уставки P9-16 (порог скорости возврата в исходное положение после достижения упора). По истечении заданного времени считается, что достигнуто положение механического упора, и следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

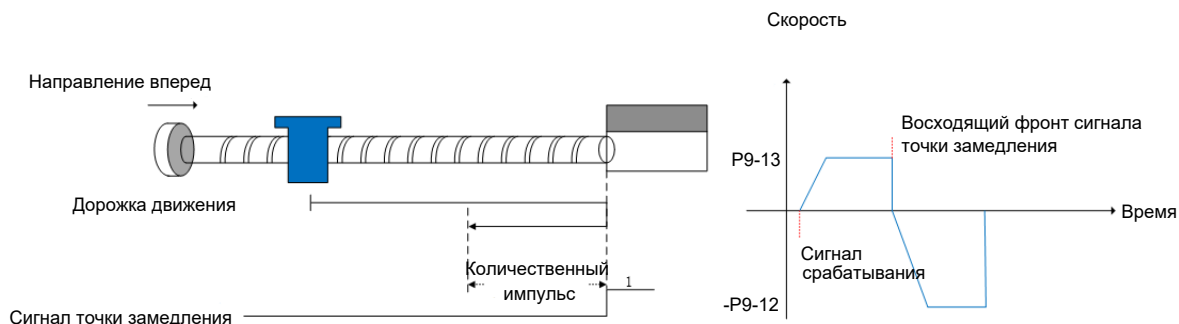
- (a) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) также равно 0:

Немедленно выполните останов.



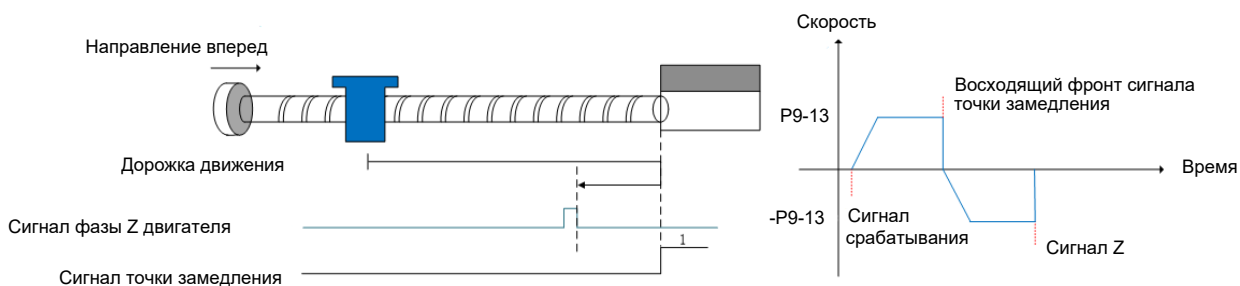
- (b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Серводвигатель немедленно останавливается. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться в обратном направлении количественными импульсами (P9-19, P9-20) со скоростью -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения, затем двигатель остановится.



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

Двигатель вращается в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Двигатель вращается в обратном направлении на низкой скорости, заданной параметром -P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После этого двигатель будет перемещаться количественным импульсом со скоростью -P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен быть в пределах положения механического упора), затем двигатель остановится.

8. Режим возврата в исходное положение 7—Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точка торможения и исходное положение определяются положением механического упора при обратном ходе (P9-11.2=7)

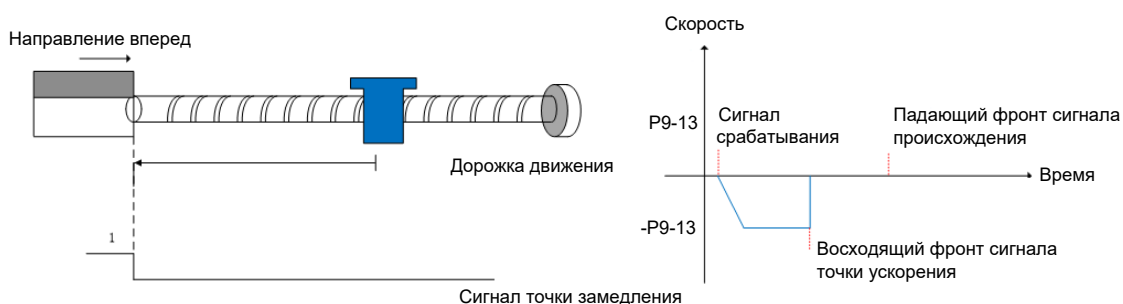
Чтобы работать в этом режиме нужно подключить концевой выключатель перебега в прямом направлении (POT), концевой выключатель перебега в обратном

направлении (NOT) и выключатель исходного положения.

Сначала серводвигатель медленно вращается в обратном направлении со значением уставки P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение). После достижения механического упора это состояние сохранится в течение заданного времени P9-18 (порог времени возврата в исходное положение после достижения упора) при условии, что абсолютное значение крутящего момента достигло верхнего предела уставки P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора), а абсолютное значение скорости ниже значения уставки P9-16 (порог скорости возврата в исходное положение после достижения упора). По истечении заданного времени считается, что достигнуто положение механического упора, и следующую операцию возврата в исходное положение можно разделить на четыре шага:

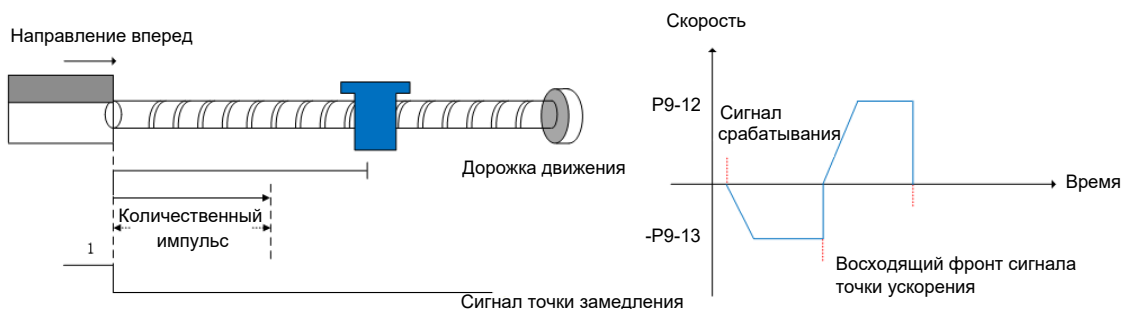
- (a) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) также равно 0:

Немедленно выполните останов.



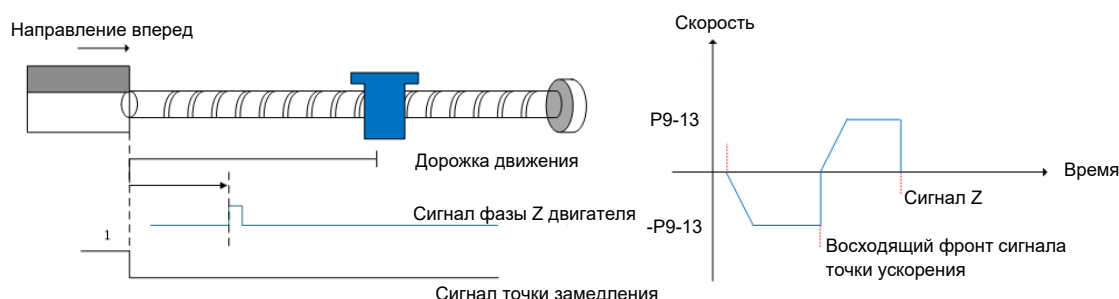
- (b) Количество фаз Z (P9-11.0) равно 0, а механическое смещение (P9-19, P9-20) не равно 0:

Серводвигатель немедленно останавливается. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться в прямом направлении количественным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения, затем двигатель остановится.



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

Двигатель вращается в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится.



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

Двигатель вращается в прямом направлении на низкой скорости, заданной параметром P9-13 (низкая скорость возврата в исходное положение), затем обнаружит нарастающий фронт сигнала первой фазы Z и немедленно остановится. После полной остановки двигателя, двигатель будет перемещаться фиксированным импульсом (P9-19, P9-20) со скоростью P9-12 (высокая скорость возврата в исходное положение) в соответствии с заданным количеством импульсов механического смещения и направлением (положительное направление или отрицательное направление, но он должен быть в пределах положения механического упора), затем двигатель остановится.

Примечание: только для режимов возврата в исходное положение 6 и 7.

После включения режимов возврата в исходное положение 6 и 7 максимальный крутящий момент при возврате в исходное положение будет в 1,1 превышать значение уставки P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора). Если внутренние пределы крутящего момента при прямом ходе и обратном ходе P3-28 и P3-29 в 1,1 раз меньше значения уставки P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора), то предел крутящего момента будет являться значением уставки параметров P3-28 и P3-29. Аналогичным образом, если задействованы внешние пределы крутящего момента при прямом ходе и обратном ходе P3-30 и P3-31, то фактический предел крутящего момента будет минимальным значением внутреннего предела крутящего момента, внешнего предела крутящего момента, и будет в 1,1 раз превышать значение уставки параметра P9-17.

Только при включении этих двух режимов возврата в исходное положение вступает в силу 1,1-кратное значение уставки предела крутящего момента P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора). Если включен только возврат в исходное положение, и параметр P9-11.2 режима возврата в исходное положение равен 6 или 7, но данный режим возврата в исходное положение не включен, 1,1-кратное значение уставки предела крутящего момента P9-17 (порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора) не будет действовать.

5.3.2 Управление положением (внешний командный импульс)

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 6: режим управления по внешним командным импульсам	5.3.2.1
P0-10 Формат командного импульса	Задайте форму импульса 0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D	5.3.2.2
P0-11 Количество импульсов за оборот двигателя *1 P0-12 Количество импульсов за оборот двигателя*10000 P0-13 Передаточное число электронного редуктора (числитель) P0-14 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель) P0-92 - P0-93 Числитель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита P0-94 - P0-95 Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита	Настройка количества командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот P0-11 и P0-12=0, параметры P0-13/P0-14 действительны P0-11 - P0-14 равны 0, параметры P0-92 - P0-95 действительны Числитель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита: P0-92*1 + P0-93 *10000 Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита: P0-94*1 + P0-95 *10000	5.3.2.2
P0-09 Настройка командных импульсов	Можно задать направление передачи командных импульсов и время фильтрации низкоскоростных импульсов, соответственно.	5.3.2.2

5.3.2.1 Режим управления положением по внешнему импульсу

Параметр	Значение уставки	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-01	6	Управление положением по внешнему импульсу	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

5.3.2.2 Направление передачи командных импульсов и формат импульса

1. Задание направления передачи командных импульсов

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-09.0 n.xxx□	Направление передачи командных импульсов	0	-	0/1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

P0-09 изменяет направление счета внутреннего счетчика в системе сервопривода. Направление счета определяет направление вращения двигателя. Поэтому этот параметр можно настроить, если фактическое направление вращения двигателя отличается от ожидаемого направления в режиме позиционирования.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-09.2 n.x□xx	Время фильтрации низкоскоростных командных импульсов	F	4,167 нс	0~F	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

P0-09.2 — время фильтрации импульсов. Это может повысить помехоустойчивость низкоскоростных импульсов (менее 200К). Если входное значение меньше 700К, рекомендуется использовать максимальное время фильтрации F. Если частота входных импульсов превышает 1М, время фильтрации не должно превышать 7.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-09.3 n.□xxx	Предварительные условия работы фильтра входных командных импульсов	1	-	от 0 до 7	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

Значение уставки P0-09.3 равно n (диапазон 0-7), принятое количество импульсов составляет 2-n от нормального. Частота принятых импульсов составляет 2-n от исходной.

Например, количество импульсов за оборот равно 10000, частота передачи - 10 кГц; если количество импульсов равно 10000, когда P0-09=1000, то U0-12=5000, U0-00 составляет 2-п от исходного значения.

2. Задание формы командного импульса

Параметр	Значение	Уставка	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-10 n.xxx□	Формат командного импульса	0	Режим вращения по часовой стрелке, против часовой стрелки	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
		1	Фаза АВ		
		2	Импульс + направление (по умолчанию)		

3. Логический формат командного импульса

P0-10.0	Прямой ход	Обратный ход
0: по часовой стрелке/против часовой стрелки		
1: АВ		
2: P+D		

4. Характеристики импульсов

Характеристики импульсов		Максимальная входная частота	Напряжение	Прямой ток
Низкоскоростной импульс	Дифференциальный сигнал	500Kpps	3,3-5 В	<25 мА
	Открытый коллектор	200Kpps	24V	<25 мА

5.3.3 Управление положением (внутренний командный импульс)

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 5: режим управления положением по внутренним командным импульсам	5.3.3.1
P4-03 Режим управления положением по внутренним командным импульсам P4-04 Действительный номер сегмента P4-10 - P4-254 Параметры сегментов 1-35 внутренней команды на позиционирование	Настройка режима управления положением по внутренним командным импульсам: включая режим изменения шага, режим позиционирования и время регулировки Настройка смещения импульса, скорости, времени ускорения и торможения для каждого сегмента	5.3.3.3
P5-35 Сигнал изменения шага/GHGSTP P5-32 Приостановка текущего сегмента сигнала /INHIBIT P5-31 Пропуск текущего сегмента сигнала /Z-CLAMP	Назначение общих функций клемм	5.3.3.4 5.3.1.4 5.3.3.5
P4-00 Номера сигналов фазы Z после отхода от концевого выключателя P4-01 Скорость касания бесконтактного выключателя P4-02 Скорость отхода от бесконтактного выключателя P5-28 /SPD-A: Определение начала координат на передней стороне в режиме позиционирования P5-29 /SPD-B: Определение начала координат на задней стороне в режиме позиционирования	Параметры настройки возврата к началу координат по внутренним командным импульсам в режиме позиционирования	5.3.1.8
F2-09 35 Настройка положения сегментов	Настройка номера сегмента через канал связи	5.3.3.6

5.3.3.1 Режим управления положением по внутренним командным импульсам

Параметр	Значение уставки	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-01	5	Управление положением по заданным значениям внутренних регистров в сервоприводах	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

5.3.3.2 Настройка режима управления положением по внутренним командным импульсам

Параметр	Функция	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P4-03	Настройка режима управления положением по внутренним командным импульсам	-	n.0000	5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	Уставка параметра	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		
	n.□xxx	Значение отсутствует				
	n.x□xx	Режим ожидания	0	от 0 до 1		
	n.xx□x	Режим изменения шага	0	от 0 до 6		
	n.xxx□	Режим позиционирования	0	от 0 до 2		

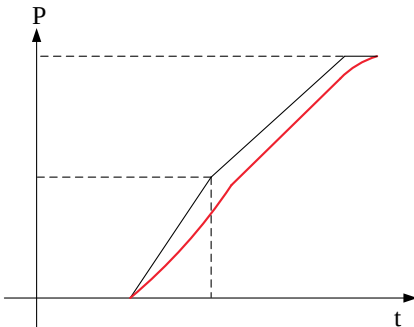
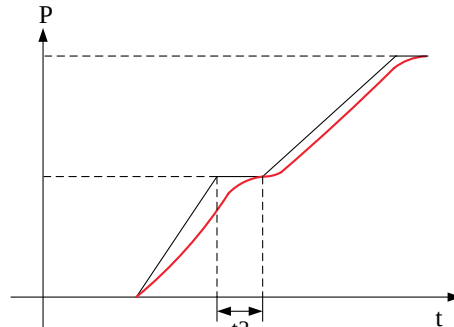
1. Режим ожидания

n.x□xx	Значение
0	Ожидание завершения позиционирования
1	Без ожидания завершения позиционирования

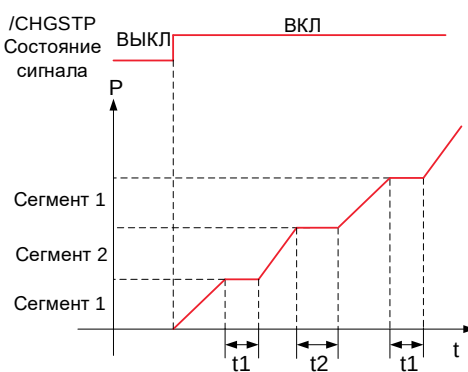
Примечание:

В режиме ожидания определяется, ожидает ли привод позиционирования двигателя после вывода команды на позиционирование в режиме управления положением по внутренним командным импульсам. Действует во всех режимах изменения шага.

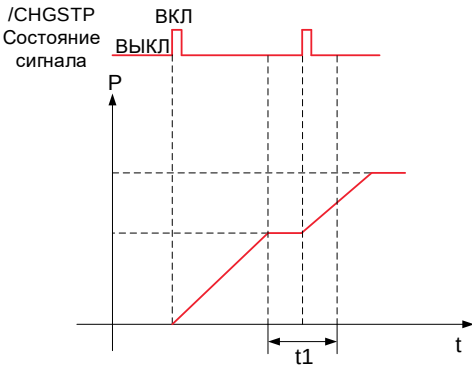
Режим ожидания =0, время регулировки =0 мс	Режим ожидания =0, время регулировки >0 мс

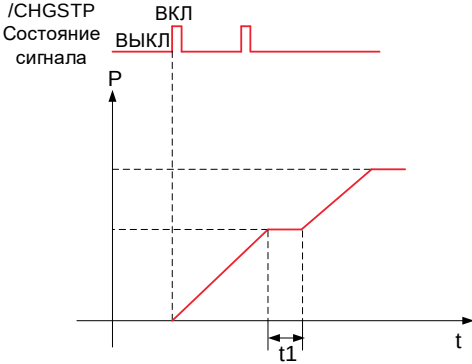
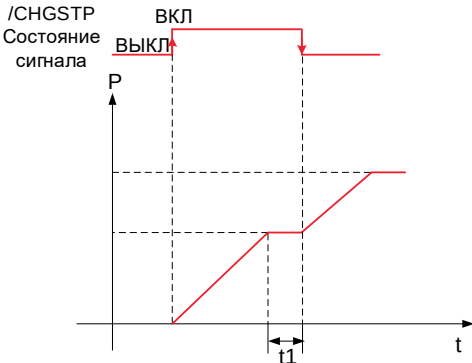
После вывода 1-сегментной команды на позиционирование привод ждет завершения позиционирования двигателя, а затем сразу же запускает следующую команду на позиционирование. T1 — время позиционирования, т.е. время от завершения импульсного выходного сигнала до выдачи сигнала о завершении позиционирования.	После вывода 1-сегментной команды на позиционирование привод ждет завершения позиционирования двигателя, затем проходит время регулировки, после чего запускается следующая команда на позиционирование. T1 — время позиционирования, t2 — время регулировки. См. описание параметра P4-11.
Режим ожидания =1, время регулировки = 0 мс	Режим ожидания =1, время регулировки >0 мс
 После вывода 1-сегментной команды на позиционирование привод не ждет завершения позиционирования двигателя, а затем сразу же запускает следующую команду на позиционирование.	 После вывода 1-сегментной команды на позиционирование привод не ждет завершения позиционирования двигателя, затем проходит время регулировки, после чего запускается следующая команда на позиционирование. T2 — время регулировки. См. описание параметра P4-11.

2. Режим изменения шага

n.xx□x	Описание	
0: Изменение шага при включенном сигнале, многократное выполнение		t1=P4-16, t2=P4-23. 1. Если сигнал /CHGSTP всегда включен, сервопривод будет постоянно циклически выполнять заданный сегмент в команде на позиционирование. 2. Если при выполнении определенного сегмента сигнал /CHGSTP выключается, сервопривод продолжит выполнять этот сегмента без выполнения следующего сегмента. 3. В этом режиме сигнал изменения шага /CHGSTP подается при высоком уровне. 4. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель

		остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. 5. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. 6. В этом режиме действует время регулировки каждого периода.
--	--	--

п.ХХХХ	Описание	
1: Изменение шага при нарастающем фронте сигнала, пошаговое выполнение		Рассмотрим для примера настройку двух сегментов: $t1 = p4-16$ на рисунке. 1. Обратите внимание, что, как показано на рисунке, в этом режиме заданное время регулировки фактически не действует. Если предыдущая команда на позиционирование была отправлена, то следующая команда будет введена сразу, как только поступит новый сигнал изменения шага. 2. В этом режиме сигнал изменения шага /CHGSTP подается при нарастающем фронте. 3. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. 4. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. 5. В этом режиме время регулировки не действует.

2: Запуск при нарастающем фронте сигнала, последовательное выполнение всех сегментов, без многократного выполнения		Рассмотрим для примера настройку двух сегментов: $t1 = p4-16$ на рисунке. 1. Сигнал /CHGSTP до завершения цикла не будет засчитан, как показано для второго сигнала /CHGSTP на рисунке. 2. В этом режиме сигнал изменения шага /CHGSTP подается при нарастающем фронте. 3. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. 4. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. 5. В этом режиме время регулировки действует.
3: Настройка номера сегмента через канал связи	После включения сервопривода задайте параметр $P2-09=0$, после чего задайте выполняемый сегмент. Двигатель будет выполнять заданный сегмент. См. главу 5.4.8.	
4: Запуск при двух фронтах сигнала /CHGSTP		$t1 = p4-16$, как показано на рисунке. 1. Нарастающий фронт сигнала /CHGSTP запускает первый сегмент, а спадающий фронт запускает второй сегмент. Если позиционирование согласно первому сегменту нужно выполнить полностью, то сигнал /CHGSTP остается включенным до конца первого сегмента. 2. Только в этом режиме количество действительных сегментов $p4-04$ недействительно. 3. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении.

				4. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной.	
				5. В этом режиме время регулировки не действует.	
				6. Перед работой в этом режиме (но не во время его выполнения) необходимо сначала назначить клеммы р5-35.	
5: /PREFA(P5-57) /PREFB(P5-58) /PREFC(P5-59) Выберите сегмент через клемму. Диапазон выбора: сегменты 1-3.	/PREFC	/PREFB	/PREFA	Номер сегмента	
	0	0	0	-	
	0	0	1	1 (положение сегмента 1)	
	0	1	0	2 (положение сегмента 2)	
	1	0	0	3 (положение сегмента 3)	
	1. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении.				
2. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной.					
3. В этом режиме время регулировки действует.					
4. Сигнал /CHGSTP недействителен только в этом режиме.					
5. Клемма выбора номера сегмента может не только запускать изменение шага по фронту, но и сохранять состояние. Этот режим поддерживает непрерывный и повторный запуск определенного сегмента. Если клемма выбора номера сегмента остается включенной, двигатель останавливается после получения сигнала о перебеге, то необходимо отключить клемму выбора номера сегмента, иначе двигатель будет выполнять сегмент команды на позиционирование после отмены сигнала о перебеге.					
6: /PREFA(P5-57) /PREFB(P5-58) /PREFC(P5-59) /PREFD(P5-60) Выберите	/PREFD	/PREFC	/PREFB	/PREFA	Номер сегмента
	0	0	0	0	1 (положение сегмента 1)
	0	0	0	1	2 (положение сегмента 2)
	0	0	1	0	3 (положение сегмента 3)
	0	0	1	1	4 (положение сегмента 4)
	0	1	0	0	5 (положение сегмента 5)

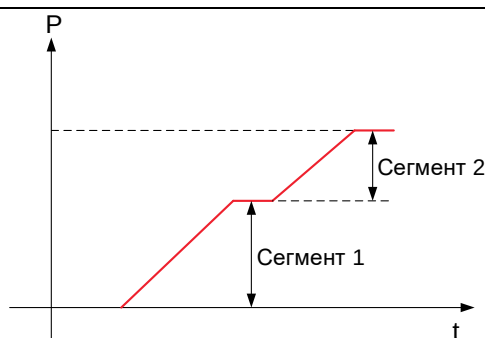
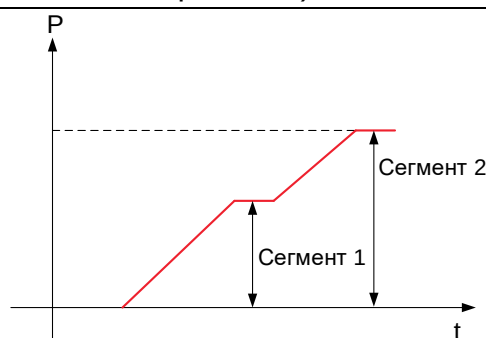
сегмент через клемму. Диапазон выбора: сегменты 1-16.	0	1	0	1	6 (положение сегмента 6)
	0	1	1	0	7 (положение сегмента 7)
	0	1	1	1	8 (положение сегмента 8)
	1	0	0	0	9 (положение сегмента 1)
	1	0	0	1	10 (положение сегмента 2)
	1	0	1	0	11 (положение сегмента 3)
	1	0	1	1	12 (положение сегмента 4)
	1	1	0	0	13 (положение сегмента 5)
	1	1	0	1	14 (положение сегмента 6)
	1	1	1	0	15 (положение сегмента 7)
	1	1	1	1	16 (положение сегмента 8)
Примечание: Нарастающий фронт сигнала изменения шага P5-35 запускает каждую команду на позиционирование (во время работы нарастающий фронт не действует). 1. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. 2. В этом режиме время регулировки не действует. 3. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. 4. После выбора номера сегмента для запуска выполнения сегмента в команде на позиционирование требуется нарастающий фронт сигнала изменения шага P5-35/CHGSTP, а сигнал изменения шага не запускается во время выполнения сегмента. 5. Логика клеммы выбора номера сегмента соответствует уровню напряжения. Уровень высокого входного напряжения действителен, уровень низкого входного напряжения недействителен.					

Следующий входной сигнал может переключать сегмент 1 на 3 или сегмент 1 на 16:

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P5-57	/PREFA сегмент 1 внутренней команды на позиционирование	n.0000	5	Диапазон 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-57.	В любое время	Немедленно

P5-58	/PREFB сегмент 2 внутренней команды на позиционирование	n.0000	5	Диапазон 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-58.		
P5-59	/PREFC сегмент 3 внутренней команды на позиционирование	n.0000	5	Диапазон 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-59.		
P5-60	/PREFD сегмент 4 внутренней команды на позиционирование	n.0000	5	Диапазон 0000-0014, распределяется на входную клемму через параметр P5-60.		

3. Режим позиционирования

n.xxx□	Значение	
0	Относительное позиционирование	
1	Абсолютное позиционирование	
2	Абсолютное позиционирование, при котором сервопривод может быть отключен	
0: относительное позиционирование		1: абсолютное позиционирование (рассмотрим начало координат как начало координат абсолютного позиционирования)
		
2: Абсолютное позиционирование, при котором сервопривод может быть отключен		
В качестве абсолютного положения принимается U0-94~U0-97 (относительное значение обратной связи с энкодером, которое можно сбросить). Значения U0-94~U0-97 обратной связи с энкодером автоматически сбрасываются после возврата в исходное положение или через F1-06=3 (калибровка нулевой точки).		
Этот режим поддерживает только прошивку версии 3800 и более поздних версий.		

5.3.3.3 Настройки параметров сегментов 1-35 команды на позиционирование

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P4-10+ (n-1) *7	Число импульсов (младший бит)	0	1 импульс	от -9999 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P4-11+ (n-1) *7	Число импульсов (старший бит)	0	10000 импульсов	от -32767 до 32767	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P4-12+ (n-1) *7	Скорость	0	0,1 об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P4-13+ (n-1) *7	Время ускорения по трапеции	0	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P4-14+ (n-1) *7	Время торможения по трапеции	0	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P4-15+ (n-1) *7	Зарезервировано	-				
P4-16+ (n-1) *7	Время регулировки	0	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечания:

1. Заданное количество импульсов = количество импульсов (старший бит) × 10000+ количество импульсов (младший бит).
2. В формуле P4-10+(n-1)*7, n — номер сегмента внутренней команды на позиционирование; диапазон 1-35. Сегменты 1-12 можно настроить с панели управления, сегменты 13-35 требуют записи параметров через канал связи (RS232 или RS485).
3. В режиме относительного позиционирования, если высокое положение импульса установлено на 9999, низкое положение импульса установлено на 9999, или высокое положение импульса установлено на - 9999, низкое положение импульса установлено на - 9999, и $r4-03.3 = 1$ (не ждать завершения позиционирования), будет включен режим бесконечных импульсов. Напротив, количество импульсов ограничено.

4. Если скорость одного из сегментов равна нулю, сервопривод пропустит этот сегмент и запустит следующий.
5. В режиме относительного позиционирования, если скорость одного сегмента не равна нулю, а количество импульсов равно нулю, двигатель не будет работать, но будет действовать режим ожидания. Сервопривод запустит следующий сегмент по истечении времени регулировки.
6. В режиме абсолютного позиционирования, если скорость одного сегмента не равна нулю, а количество импульсов равно нулю, двигатель вернется в начало координат со скоростью этого сегмента.
7. В режиме абсолютного позиционирования, если скорость двух последовательных сегментов не равна нулю, но количество импульсов одинаково, серводвигатель не будет работать, но будет действовать режим ожидания.
8. В режиме абсолютного позиционирования количество оборотов двигателя ограничено и не может быть неограниченным.
9. В настоящее время в режиме управления положением по внутренним командным импульсам существует только два вида скорости: скорость шага и скорость наклона. Если время трапецеидального ускорения и время трапецеидального торможения установлены на 0, это скорость шага. Если время трапецеидального ускорения и время трапецеидального торможения больше 0, это скорость наклона.
10. Время трапецеидального ускорения и время трапецеидального торможения — время, необходимое для ускорения от 0 до номинальной скорости.
11. Если скорость определенного параметра равна 0, то команда на позиционирование в этом сегменте будет игнорироваться в режимах изменения шага 0 / 1 / 2. Однако в режимах 4 / 5 / 6 двигатель не вращается, если изменение шага запущено в этом сегменте.
12. В параметрах сегмента внутреннего положения на команды положения импульсных настроек по-прежнему влияет передаточное число электронного редуктора. Фактическое число оборотов двигателя должно быть определено путем сложения команды заданного импульса и передаточного числа электронного редуктора.
13. В режиме абсолютного позиционирования начальное положение каждого изменения шага основывается на начальном положении первого запускающего изменения шага. В режиме относительного позиционирования начальное положение каждого изменения шага основывается на положении в конце последнего изменения шага.
14. В режиме относительного позиционирования сегмент положения бесконечного импульса может быть задан положениях сегмента 35. Двигатель будет работать непрерывно в этом сегменте, если триггер не пропустит текущий сегмент.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P4-04	Действующий сегмент	0	от 0 до 35	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Всего во внутренней команде на позиционирование содержится 35 сегментов. Если необходимо задействовать 10 сегментов, а 5 сегментов должны быть переключены на использование по технологическим требованиям, то можно задать действующий сегмент. Например, параметры заданы для сегментов 1-10, а параметр P4-04 установлен на 5, то есть положение сегментов 1-5 действительное; если данный параметр установлен на 10, то действительным будет положение сегментов 1-10.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P4-08	Номер сегмента запуска режима управления положением по внутренним командным импульсам	1	-	от 0 до 35	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр P4-08 задает номер сегмента запуска операции после первого оборота и действует, когда режим изменения P4-03.1 установлен на 0 и 1. Настройки описаны ниже, а действительные значения заданы для сегментов 1-8.

Режим изменения шага	Уставка	Параметр	Операции
P4-03.1=0	P4-08=0 или P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	<pre> Старт → Сегмент 1 → Сегмент 2 → Сегмент 3 → Сегмент 4 → (loop back to 1) </pre>
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	<pre> Старт → Сегмент 1 → Сегмент 2 → Сегмент 3 → Сегмент 4 → (loop back to 1) </pre>
P4-03.1=1	P4-08=0 или P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	<pre> Старт → Сегмент 1 → Сегмент 2 → Сегмент 3 → Сегмент 4 → Конец </pre>
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	<pre> Старт → Сегмент 1 → Сегмент 2 → Сегмент 3 → Сегмент 4 → (loop back to 1) </pre>

При использовании функции пропуска текущего сегмента клемма SI, назначенная через параметр P5-31, должна срабатывать по нарастающему фронту.

5.3.3.4 Сигнал изменения шага (/CHGSTP)

Параметр	Название	Уставка	Значение	Диапазон
P5-35	Сигнал изменения шага /CHGSTP	n.0000	По умолчанию не распределяется на входную клемму. См. главу 5.4.2.	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-35. Значение 0001 указывает на поступление входного сигнала с клеммы SI1.

5.3.3.5 Пропуск текущего сегмента сигнала (/ZCLAMP)

Параметр	Название сигнала	Уставка	Значение	Диапазон
P5-31	Пропуск текущего сегмента /Z-CLAMP	n.0000	По умолчанию не распределяется на входную клемму.	Диапазон: 0000-0015. Распределяется на входную клемму через параметр P5-31. Значение 0001 указывает на поступление входного сигнала с клеммы SI1.

В разных режимах изменения шага функция пропуска текущего сегмента приведет к различным результатам, как показано ниже:

Режим изменения шага P4-03 n.xx□x	Пропуск текущего сегмента	Операции
0	/Z-CLAMP	Отмена текущего сегмента, немедленное выполнение следующего сегмента
1		Отмена текущего сегмента, выполнение следующего сегмента, когда включен сигнал изменения шага
2		Отмена текущего сегмента, немедленное выполнение следующего сегмента
3		Отмена текущего сегмента, повторное задание параметра F2-09
4		Текущий сегмент отменяется, а следующий сегмент выполняется при спадающем фронте сигнала изменения шага /CHGSTP.
5		Если текущий сегмент отменен, то соответствующий сегмент будет выполнен после выбора других сегментов.
6		Текущий сегмент отменяется, а выбранный сегмент команды на позиционирование выполняется при нарастающем фронте сигнала изменения шага /CHGSTP.

5.3.3.6 Задание номера сегмента через канал связи

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
F2-09	Задание номера сегмента через канал связи	0	-	от 0 до 35	В любое время	Немедленно

Если этот параметр задан для определенного номера сегмента, то положение этого сегмента будет выполняться без сигнала изменения шага. Канал связи можно задействовать для изменения параметров.

Например: для выполнения положения второго сегмента задайте F2-09 = 0, а затем F2-09 = 02.

5.3.3.7 Сигнал для запуска перемещения (/MRUN)

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Изменение
P5-50	Запуск перемещения /MRUN	n.0000	По умолчанию выход клеммы не назначен. Он действует только в режиме управления положением по внутренним командным импульсам, аналогично сигналу о завершении позиционирования в режиме управления по внешним командным импульсам; выходной сигнал есть, когда двигатель работает, и отсутствует, когда двигатель останавливается.	Диапазон параметров 0000-0014, назначается выходному интерфейсу через параметр P5-50. Если задано значение 0001, сигнал поступает с клеммы SO1.

5.3.3.8 Функция запуска в режиме рывка через вход/выход (поддерживается прошивка версии 3800 и более поздних версий)

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-18	Рывок	100	об/мин	от 0 до 1000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-72	/JOG-P	0	-	0~ff	Немедленно	Немедленно
P5-73	/JOG-N	0	-	0~ff	Немедленно	Немедленно

Клемму ввода/вывода /JOG-P (P5-72), /JOG-N (P5-73) можно использовать для запуска оборудования в режиме рывка в режиме управления положением по внутренним командным импульсам, когда скорость равна 0. Клемма JOG-P обеспечивает прямой ход, клемма JOG-N — обратный ход, а скорость хода в режиме рывка задается через параметр P3-18.

5.4 Управление скоростью

5.4.1 Общая информация о режиме управления скоростью

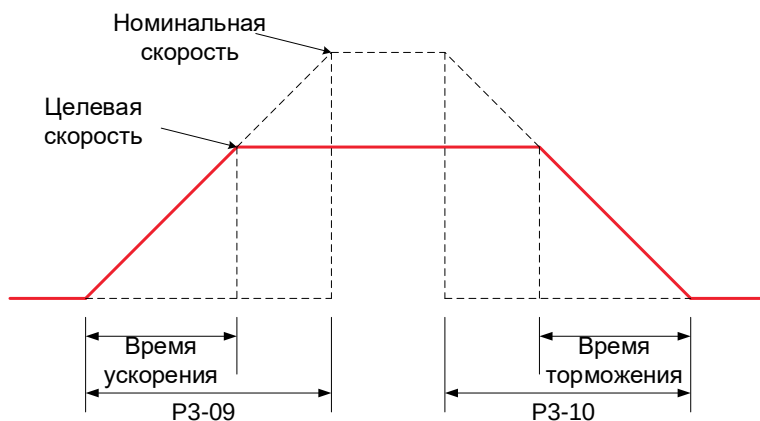
5.4.1.1 Плавный запуск

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-09	Время ускорения при плавном запуске	0	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-10	Время торможения при плавном запуске	0	мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Время ускорения и торможения при плавном запуске подходит для режимов 3/4/7. Плавное управление скоростью можно выполнять при подаче команды пошагового регулирования скорости или выборе внутренней уставки скорости.

P3-09: Время достижения номинальной скорости из состояния останова

P3-10: Время замедления с номинальной скорости до останова



5.4.1.2 Фиксация в нулевом положении (/ZCLAMP)

1) Краткий обзор

Эта функция выполняется, когда главный контроллер использует входную команду регулировки скорости, а система сервопривода не настроила контур позиционирования. Другими словами, эта функция будет выполняться, когда двигатель должен остановиться и войти в состояние блокировки, даже если входное напряжение V-REF не равно нулю.

Функция фиксации в нулевом положении настроит контур позиционирования внутри сервопривода, двигатель будет блокироваться в нулевом положении в пределах ± 1 импульса в этом положении. Двигатель вернется в положение зажима (фиксации), даже если его запустить под действием внешней силы.

Текущая скорость должна быть меньше скорости фиксации в нулевом положении. Функция фиксации в нулевом положении блокирует вращение вала двигателя. При запуске функции фиксации в нулевом положении двигатель переключается из режима управления скоростью в режим управления положением. В этот момент поверните вал двигателя, и он вернется в исходное положение. Он не вернется в исходное положение в режиме управления скоростью, поскольку не имеет обратной связи по положению.

2) Настройка входных сигналов

Параметр	Сигнал	Уставка	Значение	Диапазон
P5-31	Фиксация в нулевом положении /ZCLAMP	n.0000 (по умолчанию)	По умолчанию не распределяется на входную клемму	Сигнал /Z-CLAMP распределяется на входную клемму параметром P5-31. Диапазон: 0000-0014.
		n.0002	Входной сигнал с клеммы SI2	

3) Уставка параметра

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-13	Скорость фиксации в нулевом положении	10	об/мин	от 0 до 300	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P3-12	Режим фиксации в нулевом положении	0	-	от 0 до 3	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
-------	------------------------------------	---	---	-----------	---	------------

Уставка P3-12	Содержание
0	Входной сигнал ZCLAMP включен, принудительная команда регулировки скорости равна 0. Когда скорость ниже P3-13, происходит переключение в режим управления положением, и серводвигатель блокируется в этом положении.
1	Когда входной сигнал ZCLAMP включен, принудительно установите команду регулировки скорости на 0.
2	Когда входной сигнал ZCLAMP включен, скорость ниже P3-13, переключитесь в режим управления положением и заблокируйте серводвигатель в этом положении. Примечание: После входа в режим фиксации в нулевом положении, если текущая уставка скорости выше, чем P3-13, двигатель не работает, сигнал ZCLAMP должен быть ВЫКЛЮЧЕН, после чего двигатель снова заработает.
3	Когда сигнал ZCLAMP включен, уставка скорости меньше, чем P3-13, происходит переключение в режим управления положением, и серводвигатель блокируется в этом положении. При этом, если уставка скорости превышает P3-13, двигатель будет работать снова.

5.4.1.3 Сигнал достижения требуемой частоты вращения (IV-RDY)

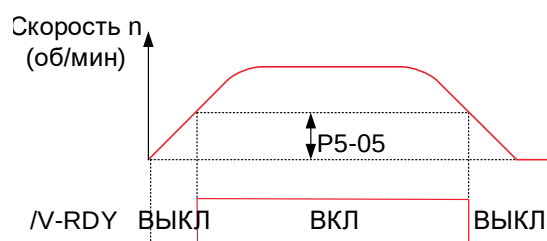
- Связанный параметр

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-51	IV-RDY	n.0000	3, 4, 7	Сигнал достижения требуемой частоты вращения	В любое время	Немедленно

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-05	Требуемая скорость	50	об/мин	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно

Условия вывода сигнала о достижении требуемой частоты вращения

Когда фактическая скорость (частота вращения) двигателя превышает P5-05, выдается сигнал достижения требуемой частоты вращения (/V-RDY).



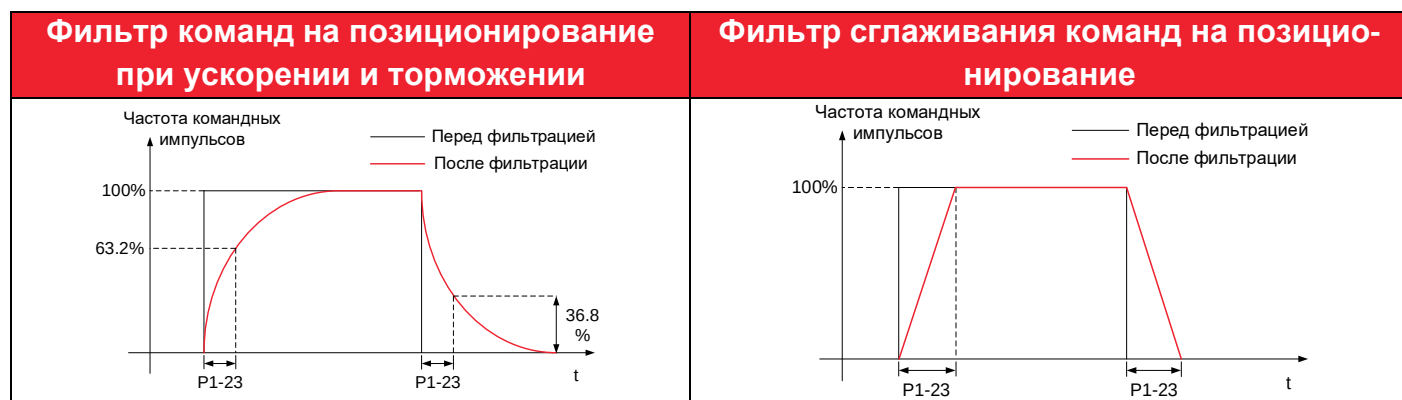
5.4.1.4 Фильтр команд регулировки скорости

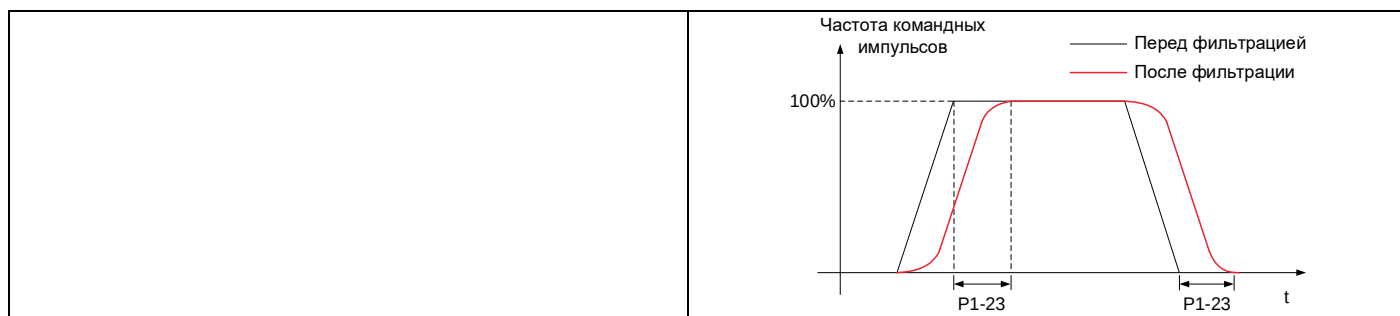
1) Прошивки до версии 3770

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-22	Выбор фильтра команд регулировки скорости	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-23	Время фильтрации команд регулировки скорости	0	0,1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P1-22	Содержание
0	Инерционный фильтр первого порядка
1	Фильтр сглаживания



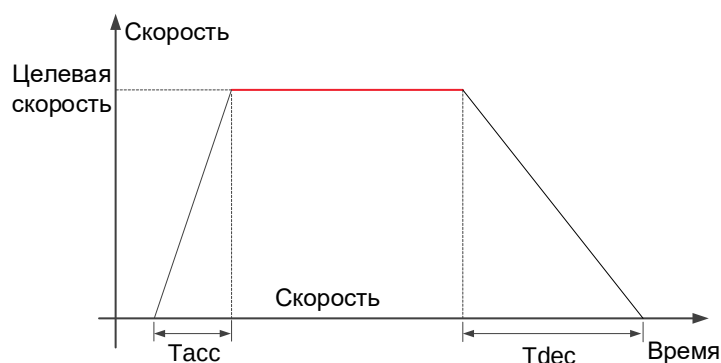


2) Прошивки версии 3770 и более поздних версий

• Связанные параметры

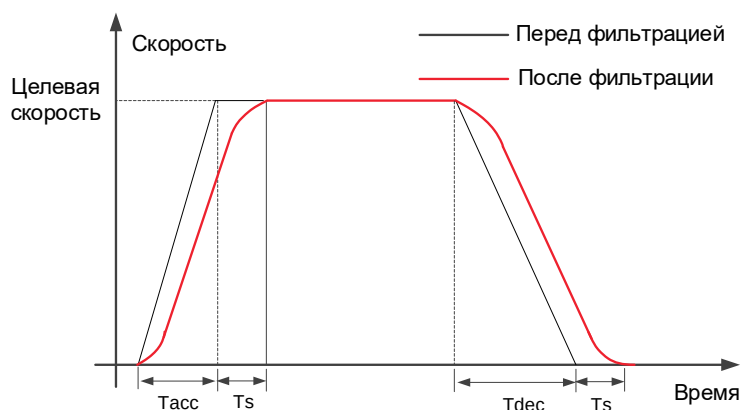
Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-23	Постоянная времени фильтрации команд регулировки скорости	0	0,1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-09	Время ускорения	200	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-10	Время торможения	200	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-11	Постоянная времени фильтрации скользящего среднего	0	0,1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Сначала задайте P3-09 и P3-10. Планируйте время ускорения и торможения команды скорости.



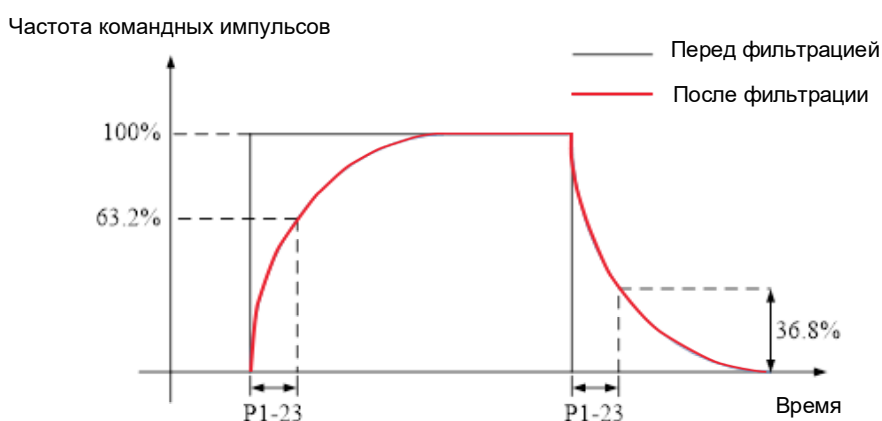
В данном случае время ускорения $T_{\text{уск.}} = (\text{заданная скорость} / \text{номинальная скорость}) * P3-09$ [мс], а время торможения $T_{\text{торм.}} = (\text{заданная скорость} / \text{номинальная скорость}) * P3-10$ [мс].

Задайте постоянную времени фильтрации скользящего среднего P3-11 (постоянная времени ускорения и торможения S-типа). $T_c = P3-11 * 0,1$ [мс].



Примечание: Настройка постоянной времени фильтрации скользящего среднего должна удовлетворять требованиям: $T_c < 0,5 * T_{\text{уск.}}$, $T_c < 0,5 * T_{\text{торм.}}$. В противном случае чрезмерное время фильтрации скользящего среднего приведет к увеличению времени торможения, что не соответствует настройкам параметров P3-09 и P3-10.

Если P3-09 и P3-10 настроены на 0, то настройка времени фильтрации скользящего среднего изменит команду регулировки скорости на команду трапецеидального ускорения/торможения. Задайте P1-23 (постоянная времени фильтрации команд регулировки скорости) и P1-24 (постоянная времени фильтрации нижних частот первого порядка), и результат будет следующим:



Примечание: Если заданы ускорение и торможение, то фильтрация нижних частот первого порядка увеличит запаздывание команды регулировки скорости.

5.4.2 Управление скоростью (внутренняя скорость)

Параметр	Краткий обзор	Глава
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 3: режим управления скоростью по внутренним командным импульсам	5.4.2.1
P3-05 Внутренняя скорость 1 P3-06 Внутренняя скорость 2 P3-07 Внутренняя скорость 3	Уставка скорости (об/мин) во внутренней 3-сегментной команде	5.4.2.1
P5-28 Выбор внутренней скорости /SPD-A P5-29 Выбор внутренней скорости /SPD-B	От комбинации клемм зависит скорость соответствующего сегмента.	5.4.2.1
P5-27 Выбор направления внутренней скорости /SPD-D	Изменение направления. Значение по умолчанию — n.0000 Если изменение направления задается через клемму SI2, то для параметра P5-27 можно установить значение n.0002.	5.4.2.1
P3-09 Время ускорения при плавном запуске P3-10 Время торможения при плавном запуске	Настройка времени ускорения и торможения в мс	5.4.1.1

5.4.2.1 Режим внутренней скорости

Параметр	Уставка	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-01	3	Управление скоростью: выбор внутренней скорости	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Функция: при выборе внутренней скорости доступны 3 скорости двигателя и можно задавать скорость по внешнему сигналу. Не нужно 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	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-05	Внутренняя скорость 1	0	об/мин	от -9999 до +9999	В любое время	Немедленно
P3-06	Внутренняя скорость 2	0	об/мин	от -9999 до +9999	В любое время	Немедленно
P3-07	Внутренняя скорость 3	0	об/мин	от -9999 до +9999	В любое время	Немедленно

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-27	Направление внутренней скорости /SPD-D	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-27.	В любое время	Немедленно
P5-28	Внутренняя скорость /SPD-A	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-28.		
P5-29	Внутренняя скорость /SPD-B	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-29.		

1. Взаимосвязь между скоростью работы и сигналом с клеммы

Входной сигнал			Скорость работы
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: СКОРОСТЬ 1
	1	1	P3-06: СКОРОСТЬ 2
	1	0	P3-07: СКОРОСТЬ 3
1: обратный ход	0	0	Внутренняя скорость равна нулю
	0	1	P3-05: СКОРОСТЬ 1
	1	1	P3-06: СКОРОСТЬ 2
	1	0	P3-07: СКОРОСТЬ 3

Примечание:

1. /SPD-D — сигнал управления направлением, а входная клемма SI может быть изменена в соответствии с P5-27. Сигнал с клеммы определяет направление вращения двигателя.

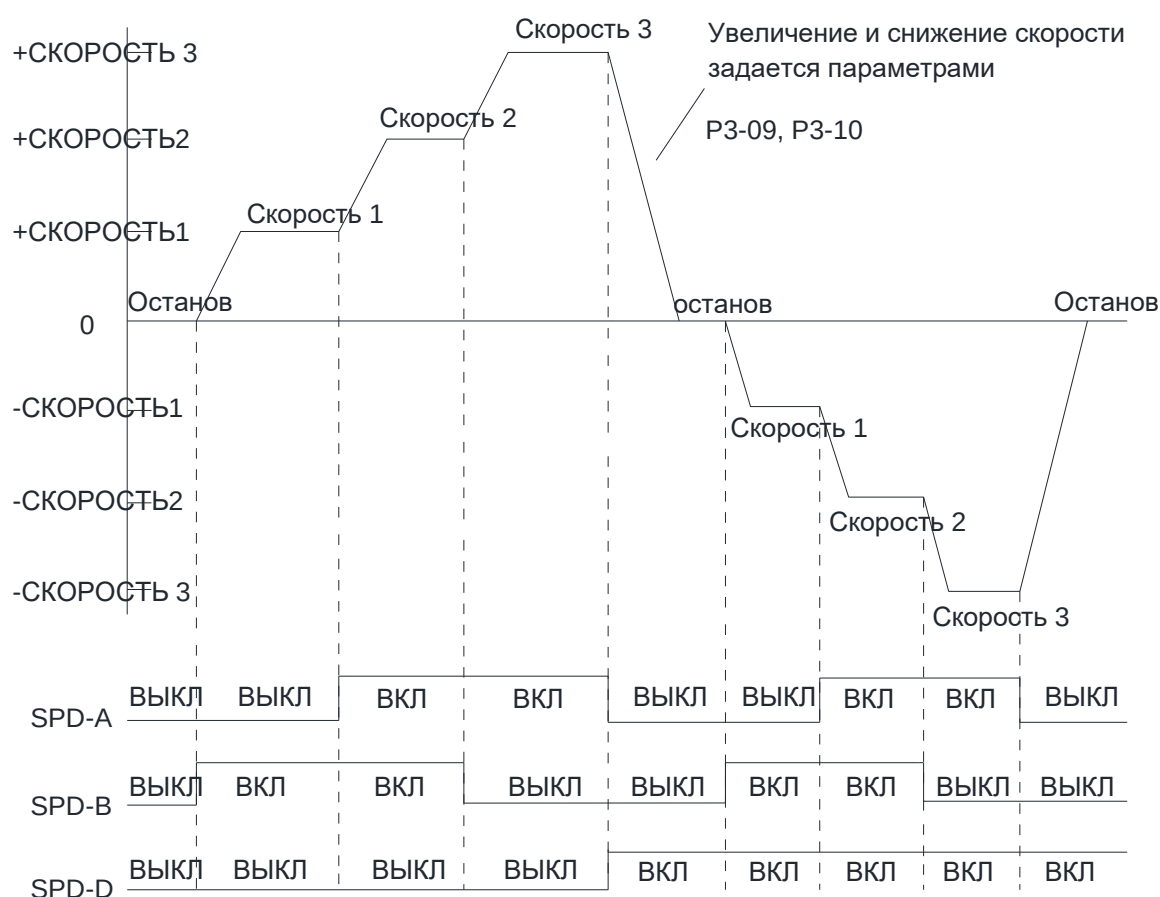
- Сочетание сигналов /SPD-A и /SPD-B с входной клеммы генерирует много-сегментную команду управления скоростью.
- 0/1 в приведенной выше таблице означают действительность сигнала. Значение 0 обозначает вход клеммы, и оно недействительно. Значение 1 обозначает действительный вход клеммы.

2. Описание состояния сигналов на клемме

В таблице ниже в качестве примера рассматривается сигнал /SPD-D. Сигналы /SPD-A, /SPD-B одинаковы.

Уставка параметра	Сигнал/SPD-D, состояние входа клеммы	Сигнал/SPD-D, логика клеммы
P5-27=n.0000	Внешний вход клеммы не требуется	Недействительный
P5-27=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	
P5-27=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-27=n.0010	Внешний вход клеммы не требуется	Действительный
P5-27=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-27=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	

3. Пример работы



5.4.3 Управление скоростью (команда с частотой импульса)

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 7: режим управления скоростью по внешним командным импульсам	5.4.3.1
P0-10 Формат командных импульсов	Задайте форму импульса 0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D	5.3.2.2
P0-15 Частота командного импульса при номинальной скорости	Определите линейную зависимость между частотой командных импульсов и скоростью	5.4.3.3
P0-16 Время фильтрации командных импульсов управления скоростью	Если частота командных импульсов относительно низкая, правильная настройка этого параметра может уменьшить колебания скорости.	5.4.3.4
P5-71 Выбор функции клеммы направления в режиме импульсной скорости	Изменение направления импульса	5.4.3.5

5.4.3.1 Режим управления скоростью по внешнему импульсу

Параметр	Значение уставки	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-01	7	Управление скоростью: команда регулировки скорости с частотой импульса	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
Функция: Команда регулировки скорости зависит от частоты внешнего импульса, но не связана с количеством импульсов. Монтажная схема такая же как для команд на позиционирование. Выбор режима вращения по часовой стрелке, против часовой стрелки, режима направления + импульса, режима импульсов фазы AB.				

5.4.3.2 Команда с частотой импульса

Команда с частотой импульса аналогична внешнему командному импульсу в режиме управления положением; см. главу 5-3-2.

5.4.3.3 Частота командного импульса при номинальной скорости

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-15	Частота командного импульса при номинальной скорости	1000	100Гц	от 0 до 10000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание: Единица измерения — 100 Гц.

Пример: P0-15=300, Частота командного импульса при номинальной скорости равна 30 кГц.

P0-15=1000, Частота командного импульса при номинальной скорости равна 100 кГц.

5.4.3.4 Время фильтрации командных импульсов управления скоростью

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-16	Время фильтрации командных импульсов управления скоростью	100	0,01 мс	от 0 до 10000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Если частота командных импульсов низкая, правильная настройка этого параметра может уменьшить колебания скорости.

5.4.3.5 Направление командных импульсов управления скоростью

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-71	Выбор функции клеммы направления в режиме импульсной скорости	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

5.5 Управление крутящим моментом

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 1: режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам	5.5.2.1
P3-33 Внутренняя команда регулировки крутящего момента	Данное значение является процентом от номинального крутящего момента.	5.5.2.2
P3-16 Предельное значение внутренней скорости прямого хода в режиме управления крутящим моментом P3-17 Предельное значение внутренней скорости обратного хода в режиме управления крутящим моментом P3-14 Предел максимальной скорости прямого хода (скорость MAX) P3-15 Предел максимальной скорости обратного хода (скорость MAX)	Предельное значение скорости в режиме управления крутящим моментом	5.5.1.1
P5-27 Переключатель направления скорости /SPD-D	Изменение направления. Значение по умолчанию — n.0000. Если изменение направления задается через клемму SI2, то для параметра P5-27 можно установить значение n.0002.	

5.5.1 Управление крутящим моментом (внутренняя уставка)

Параметр	Уставка	Функция	Изменение	Скорость отклика
P0-01	1	Управление крутящим моментом: внутренняя уставка	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
Функция: Управление крутящим моментом по внутренней команде регулировки крутящего момента.				

5.5.1.1 Внутренняя команда регулировки крутящего момента

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-33	Заданный крутящий момент 1	0	1% от номинального крутящего момента	от -1000 до +1000	В любое время	Немедленно

P3-34	Заданный крутящий момент 2	0	1% от номинального крутящего момента	от -1000 до +1000	В любое время	Немедленно
P3-35	Заданный крутящий момент 3	0	1% от номинального крутящего момента	от -1000 до +1000	В любое время	Немедленно
P3-51	Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам	0	-	от 0 до 1	ВЫКЛ	Немедленно

Единица измерения этого параметра — 1% от номинального крутящего момента. Положительные и отрицательные значения соответствуют прямому и обратному ходу двигателя.

Пример: P3-33=50, прямой ход двигателя с 50% от номинального крутящего момента;

P3-33=-20, обратный ход двигателя с 20% от номинального крутящего момента.

Помимо использования крутящего момента для регулировки направления вращения серводвигателя, в этом режиме для регулировки направления также можно использовать сигнал / SPD-D.

Задайте 0 для параметра P3-51, чтобы напрямую использовать заданный крутящий момент 1.

Задайте 1 для параметра P3-51, используйте внешние клеммы /SPD-D (P5-27),/SPD-A (P5-28),/SPD-B (P5-29) для выбора заданного крутящего момента 1-3. (Поддерживается прошивка версии 3800 и более поздних версий)

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-27	Направление внутренней скорости /SPD-D	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-27.	В любое время	Немедленно
P5-28	Внутренняя скорость /SPD-A	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-28.		
P5-29	Внутренняя скорость /SPD-B	n.0000	Диапазон: 0000-0014. Распределяется на входную клемму через параметр P5-29.		

1. Взаимосвязь между скоростью работы и сигналом с клеммы

Входной сигнал			Скорость работы
SPD-D (P5-27)	SPD-A (P5-28)	SPD-B (P5-29)	
0: прямой ход	0	0	Внутренняя команда регулировки крутящего момента 0
	0	1	P3-33: заданный крутящий момент 1
	1	1	P3-34: заданный крутящий момент 2
	1	0	P3-35: заданный крутящий момент 3
1: обратный ход	0	0	Внутренняя команда регулировки крутящего момента 0
	0	1	P3-33: заданный крутящий момент 1
	1	1	P3-34: заданный крутящий момент 2
	1	0	P3-35: заданный крутящий момент 3

Примечание:

1. /SPD-D — сигнал управления направлением, а входная клемма SI может быть изменена в соответствии с P5-27. Сигнал с клеммы определяет направление вращения двигателя.
2. Сочетание сигналов /SPD-A и /SPD-B с входной клеммы генерирует много-сегментную команду управления крутящим моментом.
3. 0/1 в приведенной выше таблице означают действительность сигнала. Значение 0 обозначает вход клеммы, и оно недействительно. Значение 1 обозначает действительный вход клеммы.

2. Описание состояния сигналов на клемме

В таблице ниже в качестве примера рассматривается сигнал /SPD-D. Сигналы /SPD-A, /SPD-B одинаковы.

Уставка параметра	Сигнал/SPD-D, состояние входа клеммы	Сигнал/SPD-D, логика клеммы
P5-27=n.0000	Внешний вход клеммы не требуется	Недействительный
P5-27=n.000□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	
P5-27=n.001□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-27=n.0010	Внешний вход клеммы не требуется	Действительный
P5-27=n.000□	Клемма SI□ имеет вход сигнала	
P5-27=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала	

5.5.1.2 Предельное значение внутренней скорости в режиме управления крутящим моментом

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-16	Предельное значение внутренней скорости прямого хода в режиме управления крутящим моментом	Номинальная сила тока двигателя	об/мин	от 5 до 65535	В любое время	Немедленно
P3-17	Предельное значение внутренней скорости обратного хода в режиме управления крутящим моментом	Номинальная сила тока двигателя	об/мин	от 5 до 65535	В любое время	Немедленно

Примечание: Даже если уставка скорости этого параметра больше, чем предельная скорость P3-14, фактической эффективной предельной скоростью является нижняя предельная скорость. (Максимальная скорость равна меньшему значению в P3-14/P3-15 и P3-16/P3-17).

5.5.1.3 Вывод сигнала о достижении требуемой частоты вращения (/VLT)

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

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-43	/VLT	n.0000	1, 2	Определение предельного значения частоты вращения	В любое время	Немедленно

По умолчанию клемма не назначена, диапазон параметров — 0000-0014. Он назначается выходному интерфейсу через параметр P5-43. Если задано значение 0002, сигнал поступает с клеммы SO2.

Сигнал /VLT действителен только в режиме управления крутящим моментом.

5.6 Абсолютный энкодер

5.6.1 Настройка абсолютного энкодера

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

Установите батарею в аккумуляторный блок кабеля энкодера.

Если кабель энкодера с аккумуляторным блоком не применяется, задайте 1 для Р-79, то есть многооборотный абсолютный энкодер будет использоваться как инкрементный энкодер.

Параметр	Название	Уставка	Значение	Диапазон
Р0-79	Переключатель сигнализации о пониженном напряжении батареи абсолютного энкодера	0	Для сохранения данных о положении в памяти в нормальном режиме потребуются абсолютный энкодер и батарея.	от 0 до 2
		1 (по умолчанию)	Многооборотный абсолютный энкодер используется как инкрементный энкодер без сохранения данных о положении в памяти	
		2	Используется как абсолютный энкодер, при этом сигнал тревоги о переполнении памяти о количестве оборотов игнорируется.	

Внимание: Если после замены многооборотного двигателя появился сигнал тревоги Е-222, время переполнения количества оборотов многооборотных двигателей будет автоматически очищено. В противном случае возникнет серьезное отклонение положения, что может привести к отказу оборудования.

5.6.2 Замена батареи

При замене батареи проверяйте, надежно ли подключены привод и двигатель, а также подается ли управляющее питание. Если батарея заменена при отключенном управляющем питании между приводом и двигателем, то данные, хранящиеся в энкодере, будут потеряны.

Примечание:

Модель батареи абсолютного энкодера (эту батарею нельзя заряжать)

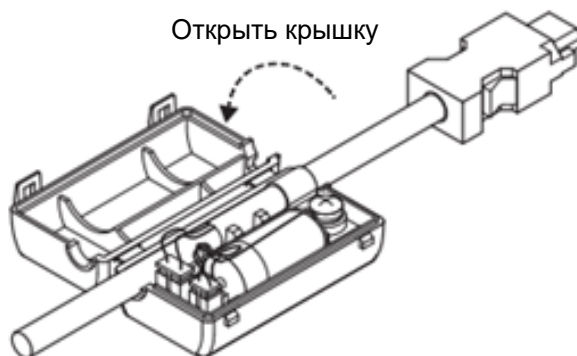
Аккумуляторный блок для стандартного кабеля: СР-В-BATT

Аккумуляторный блок для кабеля каскадного соединения бака: СРТ-В-BATT

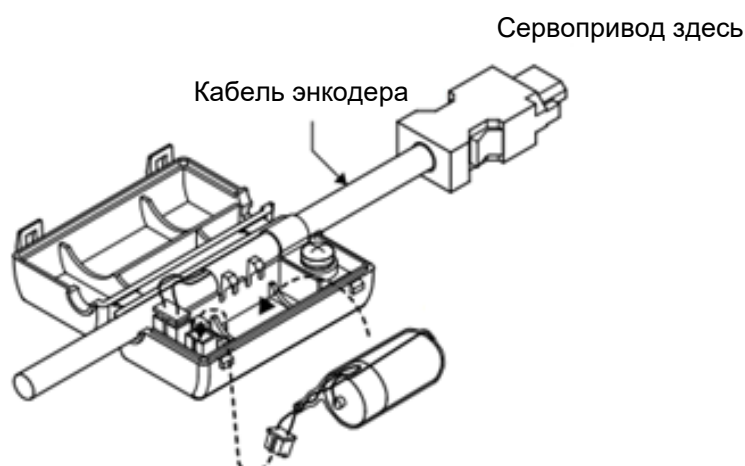
Процедура замены батареи

Когда используется кабель энкодера с аккумуляторным блоком:

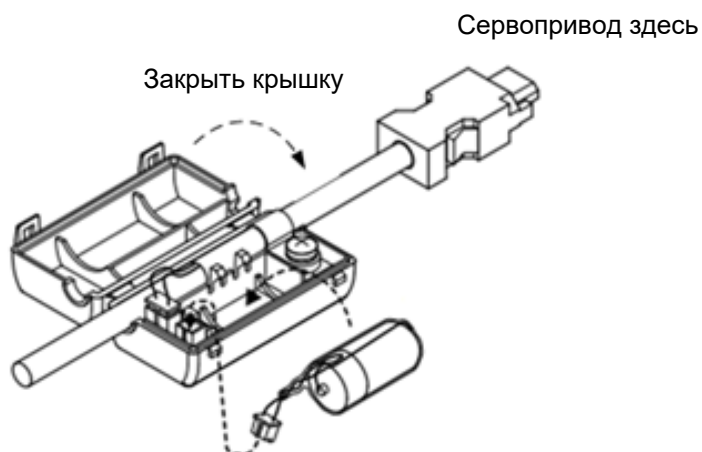
- (1) Подключите только управляющее питание сервопривода.
- (2) Откройте крышку аккумуляторного блока.



- (3) Извлеките старую батарею, установите новую.



- (4) Закройте крышку аккумуляторного блока.

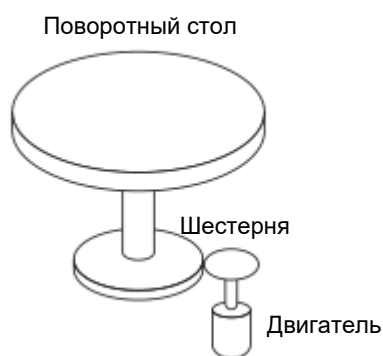


- (5) После замены батареи, выполните сброс сигнала тревоги дважды (F0-00=1) чтобы убрать с дисплея сообщение «Сигнал тревоги батареи энкодера (E-222)».
- (6) Повторно включите питание сервопривода.
- (7) Убедитесь, что индикация ошибки исчезла, и сервопривод работает нормально.

5.6.3 Верхний предел количества оборотов

Верхний предел циклов вращения можно использовать при управлении положением гиродатчиков, например, для поворотных столов.

Предположим, что есть станок, поворотный стол которого вращается только в одном направлении, как показано на рисунке ниже.



Поскольку стол может вращаться только в одном направлении, то по истечении определенного периода времени количество циклов вращения всегда будет превышать верхний предел абсолютного энкодера.

Серия серводвигателя	Разрешение (данные по одному циклу)	Последовательные данные по циклу вращения Выходной диапазон	Превышение времени работы
CM/T	17	от -32768 до 32767	Превышение верхнего предела вращения в прямом направлении (+32767*217): Последовательные данные по вращению = 32767*217 Ниже нижнего предела вращения в обратном направлении (-32768*217): Последовательные данные по вращению = -32767*217

TL	23		Превышение верхнего предела вращения в прямом направлении (+32767*223): Последовательные данные по вращению = 32767*223 Ниже нижнего предела вращения в обратном направлении (-32768*223): Последовательные данные по вращению = -32767*223
----	----	--	---

5.6.4 Считывание абсолютного положения через канал связи

Основные параметры		
Пользовательский параметр	Название	Функция
U0-10	Значение обратной связи с энкодером	Абсолютное значение положения однооборотного энкодера. Считывание отдельного слова шестнадцатеричного адреса 0x100A и 0x100B через протокол Modbus RTU. $U0-10 + U0-11 * 10000$ является текущим положением однооборотного энкодера.
U0-11		
U0-91	Текущее количество оборотов многооборотного абсолютного энкодера	Считывание отдельного слова шестнадцатеричного адреса 0x105B через Modbus-RTU. Это значение является текущим числом оборотов энкодера.
U0-57	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 младших бита	Считывание двойных слов шестнадцатеричного адреса 0x1039 через Modbus-RTU. Это значение является текущим положением энкодера, с положительными и отрицательными импульсами.
U0-58		
U0-59	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 старших бита	Считывание двойных слов шестнадцатеричного адреса 0x103B через Modbus-RTU. Это значение является старшими битами текущего положения энкодера и требует добавления данных младших битов.
U0-60		

Сервопривод передает информацию о положении энкодера через порт RS485 и протокол Modbus-RTU.

- 17-битный абсолютный энкодер имеет 131072 импульсов за оборот.
- 23-битный абсолютный энкодер имеет 8388608 импульсов за оборот.

Сначала считайте значение U0-60 (0x103C).

① 0 —положительное направление нулевого положения энкодера. Текущее положение энкодера: $U0-57 * 1 + U0-58 * 2^{16} + U0-59 * 2^{32} + U0-60 * 2^{48}$.

② -1 — обратное направление нулевого положения энкодера. Текущее положение энкодера: $[U0-57+U0-58*2^{16}+U0-59*2^{32}+(65536+U0-60) * 2^{48}] - 2^{64}$.

Описание параметров связи:

Параметры связи по умолчанию для порта RS485: скорость передачи данных 19200 бит/с; бит данных - 8 бит; стоповый бит - 1 бит; четность; количество станций Modbus - 1.

Примечание: описание параметров связи приведено в Приложении 1 (P7-XX).

5.6.5 Сброс данных о нескольких оборотах

Энкодер должен сбросить данные о количестве оборотов при нахождении сервопривода в режиме бездействия bb. Данные о количестве оборотов энкодера можно сбросить через панель управления сервоприводом или через протокол связи ModbusRTU. Запишите 1 в F1-06. Текущее число оборотов U0-91 многооборотного абсолютного энкодера будет установлено на 0, а текущая обратная связь по положению U0-57~U0-60, U0-94~U0-97 абсолютного энкодера также будет сброшена. Значения для однооборотного энкодера в этих параметрах не будут сброшены.

1. Сброс через панель управления сервоприводом

Введите параметр F1-06, когда сервопривод находится в состоянии bb:

С помощью кнопки **【INC】** введите 1, нажмите и удерживайте кнопку **【ENT】**, чтобы подтвердить ввод и выйти из режима:

Количество оборотов абсолютного энкодера можно сбросить через F1-06.

2. Сброс через протокол связи ModbusRTU

Запишите 1 в шестнадцатеричный адрес 0x2106 через протокол Modbus-RTU, чтобы сбросить число оборотов.

Это значение вступит в силу, когда сервопривод находится в состоянии bb. Запишите 0 в 0x2106 после сброса.

5.6.6 Калибровка нуля абсолютного энкодера

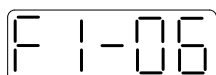
Пользовательский параметр	Название
F1-06	1: сброс положения абсолютного энкодера 3: калибровка нулевой точки абсолютного энкодера
U0-94	Относительное значение обратной связи энкодера, которое можно сбросить
U0-95	
U0-96	
U0-97	

- Калибровка через панель управления сервоприводом

Введите параметр F1-06, когда сервопривод находится в состоянии bb:



С помощью кнопки **【INC】** введите 3, нажмите и удерживайте кнопку **【ENT】**, чтобы выйти из режима:



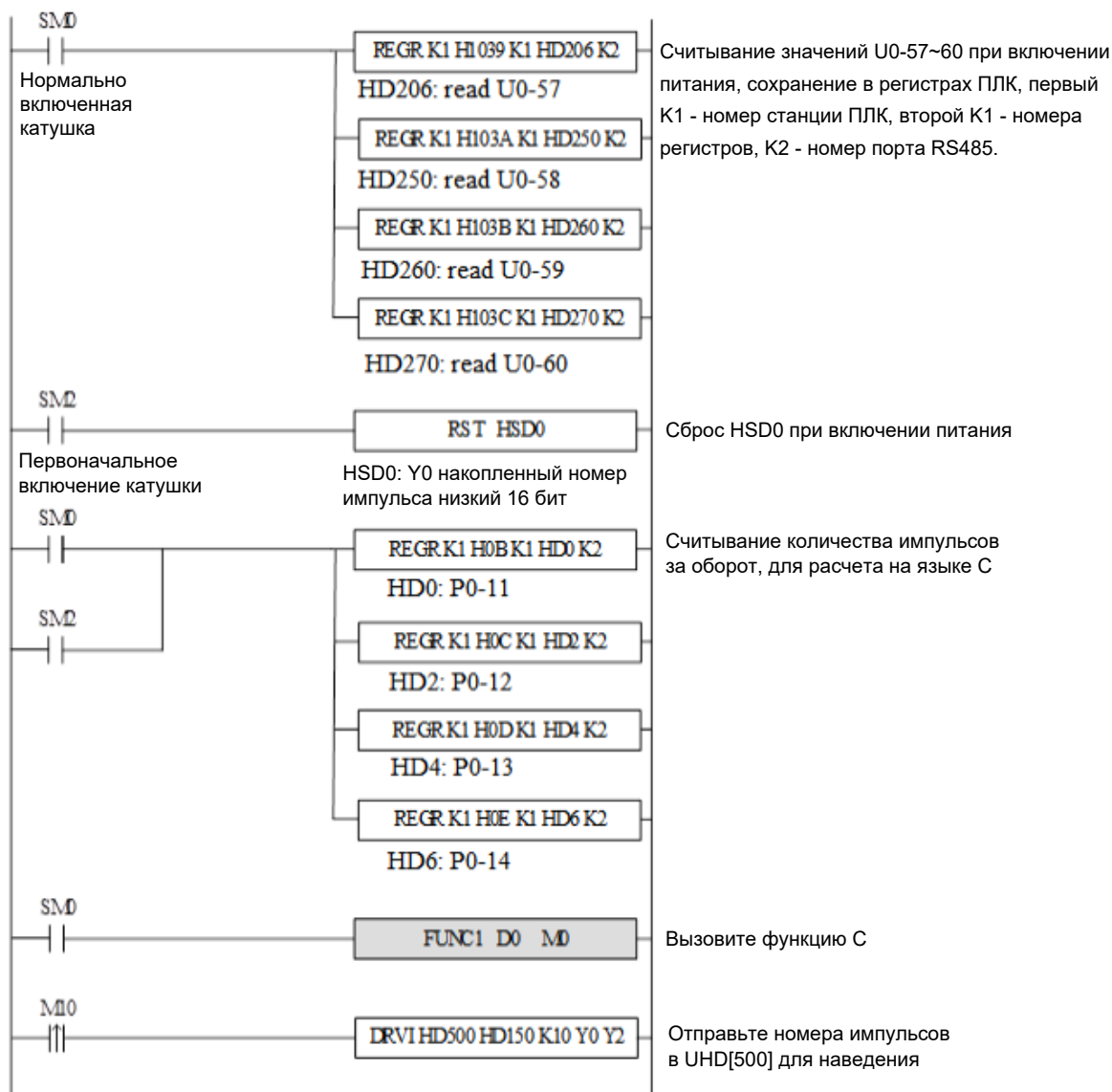
Откалибруйте текущее положение энкодера как нулевое положение с помощью параметра F1-06. Параметры U0-94-97 укажут на положение энкодера после калибровки.

- Калибровка через ModbusRTU

Запишите 3 в адрес 0x2106 Modbus (параметр F1-06). Параметры U0-94~97 — положение абсолютного энкодера двигателя после калибровки.

5.6.7 Возврат в исходное положение через абсолютное значение

Считайте положение многооборотного абсолютного энкодера с помощью ПЛК PROMPOWER. Данные можно считать в 4 словах. Ниже показан пример возврата в исходное положение через сигнал обратной связи с многооборотным абсолютным энкодером. M1 во включенном состоянии: запись исходного положения в память. SM12 во включенном состоянии: запись текущего положения в память. Вызовите функцию, чтобы считать сигнал обратной связи с энкодером по положению. Вернитесь в исходное положение по команде DRV1.



```

8 *****/
9 void FUNC1( WORD W , BIT B )
10 {
11     #define SysRegAddr_SF0_H0_H1_HSD_HSCD_S0_H_0
12     #define CHD *(INT325*)&H0
13     #define CHD *(INT165*)&H0
14     #define FHD *(INT32*)&H0
15     #define FHD *(INT16*)&H0
16     #define UHD *(long long*)&H0
17     //H0[0] P0-55
18     //H0[2] P0-12
19     //H0[4] P0-13
20     //H0[6] P0-14
21     //FHD[100]
22     //UHD[200]
23     //UHD[250]
24     //UHD[260]
25     //UHD[270]
26     //FHD[300]
27     //FHD[400]
28     //UHD[500]
29     //UHD[700]
30     //UHD[800]
31     if(H0[0]==0&&H0[2]==0)
32     {
33         FHD[100]=131072*H0[6]/H0[4];
34     }
35     else
36     {
37         FHD[100]=H0[0]+H0[2]*10000;
38     }
39     if(CHD[270]==0)
40     {
41         UHD[700]=UHD[200] + UHD[250] * 65536 + UHD[260] * 4294967296 + CHD[270] * 281474976710656 ;
42         FHD[300]=FHD[700]/131072.0;
43         FHD[400]=FHD[300]*FHD[100];
44         UHD[500]=0-FHD[400];
45     }
46     if(CHD[270]<0)
47     {
48         UHD[700]=-(UHD[200] + UHD[250] * 65536 + UHD[260] * 4294967296 + ( 65536 + CHD[270] ) * 281474976710656 ) - 18446744073789551616 ;
49         UHD[800]=-(UHD[700]);
50         FHD[300]=UHD[800]/131072.0;
51         FHD[400]=FHD[300]*FHD[100];
52         UHD[500]=FHD[400];
53     }
54 }
55

```

Определите байт данных регистра

Во-первых, на основе числа импульсов за оборот, считанных по связи, и электронного передаточного числа определите число импульсов за оборот, необходимое для вращения двигателя на один оборот, и сохраните его в FHD [100].

- ① Вычислите значение обратной связи при движении энкодера в реальном времени и сохраните его в UHD[700].
- ② Бег в положительном направлении, U0-60>0. Из-за разницы в разрешении обратной связи энкодера и количестве импульсов за цикл сначала вычисляется количество циклов, а затем умножается на количество импульсов за цикл, чтобы получить количество импульсов, необходимое для определения пройденного расстояния в реальном времени.
- ③ Двигается в положительном направлении, поэтому при отправке импульса необходимо отправить отрицательный импульс обратно в начало координат, взять отрицательное значение и сохранить его в UHD[500].
- ① При движении в обратном направлении, U0-60<0, сначала возьмите абсолютное значение обратной связи энкодера для пройденного в реальном времени расстояния.
- ② Из-за разницы в разрешении обратной связи энкодера и количестве импульсов за цикл, предыдущий расчет ②.

5.6.8 Функция абсолютного значения

1. Линейная нагрузка (P0-79=0)

Параметр	Функция	Диапазон	Единица измерения
U4-27	Команда положения линейной нагрузки	(-9999~9999)*1	Командная единица
U4-28		(-9999~9999)*10000	

2. Вращающаяся нагрузка (P0-79=2)

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Эффективное время	Допустимый режим
P9-33	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот (0-65535)	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6
P9-34	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот: (0-65536)*2 ¹⁶	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6
P9-35	Абсолютное положение вращающейся	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Эффективное время	Допустимый режим
	нагрузки, количество импульсов за оборот: $(0-65536) \cdot 2^{32}$					
P9-36	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот: $(0-65536) \cdot 2^{48}$	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6
P9-37	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, числитель передаточного числа электронного редуктора	-	65535	от 0 до 65535	○	5 6
P9-38	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, знаменатель передаточного числа электронного редуктора	-	1	от 0 до 65535	○	5 6

Параметры P9-33 - P9-36 вступают в силу, когда P0-79=2.

Параметры P9-37 - P9-38 вступают в силу, когда параметры P9-33 - P9-36 равны 0.

Для вращающихся нагрузок необходимо задать количество импульсов нагрузки на оборот в режиме вращения в абсолютном положении или передаточное число в режиме вращения в абсолютном положении.

Если предположить, что двигатель представляет собой двигатель с 17-битным магнитным энкодером и передаточным числом редуктора 1:2 (двигатель вращается дважды, а нагрузка - один раз), а число импульсов за один оборот в режиме вращения в абсолютном положении составляет $131072 \cdot 2$, то параметр P9-34 можно установить на 4, а параметры P9-33/35/36 - на 0. В качестве варианта установите параметры P9-33/34/35/36 на 0, параметр P9-37 - на 2, а параметр P9-38 - на 1.

Параметр	Функция	Диапазон	Единица измерения
U4-20	Единица измерения энкодера за один оборот вращающейся нагрузки	$(0000-65535) \cdot 1$	Единица измерения энкодера
U4-21		$(0000-65535) \cdot 216$	
U4-22		$(0000-65536) \cdot 232$	
U4-23		$(0000-65535) \cdot 264$	
U4-24	Командная единица за один оборот вращающейся нагрузки	$(0000-9999) \cdot 1$	Командная единица
U4-25		$(0000-9999) \cdot 10000$	
U4-26	Количество оборотов вращающейся нагрузки	$(0000-65535) \cdot 1$	-



5.7 Вспомогательные функции

5.7.1 Защита от антиблокировки

Сигнал тревоги антиблокировки: Когда скорость двигателя ниже P0-75 (единица измерения 1 об/мин), продолжительность его работы достигает значения уставки P0-74 (единица измерения мс), текущий выходной момент U0-02 превышает внутренний предел крутящего момента при прямом ходе P3-38 и внутренний предел крутящего момента при обратном ходе P3-39, появляется сигнал тревоги E-165 о превышении времени блокировки.

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-74	Время сигнала тревоги блокировки	В зависимости от модели	1 мс	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно
P0-75	Скорость при сигнале тревоги блокировки	50	об/мин	от 5 до 9999	В любое время	Немедленно
P3-38	Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе при сигнале тревоги антиблокировки	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно
P3-39	Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе при сигнале тревоги антиблокировки	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно

Примечание:

- Если для P0-74 или P0-75 установлено значение 0, этот сигнал тревоги не будет обнаружен.
- Если этот сигнал тревоги возникает при нормальной работе сервопривода, выполните следующее:
 - Проконтролируйте крутящий момент двигателя U0-02 и проверьте, правильно ли заданы пределы крутящего момента P3-38 и P3-39.
 - Проверьте внешнюю механическую конструкцию и правильность монтажа.

3. P0-74 — время сигнализации блокировки ротора по умолчанию:

Модель привода	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 крутящего момента

1. Внутреннее ограничение крутящего момента

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-28	Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно
P3-29	Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно

1. Если значение этого параметра меньше внешнего предела крутящего момента, то конечным предельным значением будет этот параметр.

2. Единица измерения — процент от номинального крутящего момента двигателя; значение по умолчанию — 300%. Фактический максимальный выходной крутящий момент ограничен временем перегрузки двигателя.

2. Внешнее ограничение крутящего момента (через входной сигнал)

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-30	Внешний предел крутящего момента при прямом ходе	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно
P3-31	Внешний предел крутящего момента при обратном ходе	300	%	от 0 до 300	В любое время	Немедленно

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

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-25	/P-CL	n.0000	Необходимое условие для использования внешнего предела крутящего момента при прямом ходе	Диапазон 0000-0014, может быть распределен на другие входные клеммы через параметр P5-25.	В любое время	Немедленно
P5-26	/N-CL	n.0000	Необходимое условие для использования внешнего предела крутящего момента при обратном ходе	Диапазон 0000-0014, может быть распределен на другие входные клеммы через параметр P5-26.	В любое время	Немедленно

3. Соотношение

Ниже представлено соотношение внутреннего предела крутящего момента, внешнего предела крутящего момента, P-CL, /N-CL.

Состояние P-CL/N-CL	Конечный крутящий момент при прямом ходе	Конечный крутящий момент при обратном ходе
0	Задается параметром P3-28	Задается параметром P3-29
1	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при прямом ходе, внешнего предела крутящего момента при прямом ходе	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при обратном ходе, внешнего предела крутящего момента при обратном ходе

4. Сигнал достижения выходным крутящим моментом предельного значения

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-42	Предельное значение крутящего момента /CLT	n.0000	Все	Выдача сигнала, когда выходной крутящий момент двигателя достигает значений параметров P3-28, P3-29.	В любое время	Немедленно

По умолчанию клеммы не назначены. Диапазон параметров составляет 0000-0014, который назначается выходному интерфейсу через параметр P5-42. Если задано значение 0002, сигнал поступает с клеммы SO2.



5.7.3 Предельное значение скорости

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-14	Команда задания предела максимальной скорости прямого хода	4000	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-15	Команда задания предела максимальной скорости обратного хода	4000	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание: Параметры P3-14 и P3-15 действуют во всех режимах. (для прошивки версии 3770, этот параметр не может действовать в режиме позиционирования).

5.7.4 Распределение входных/выходных сигналов

5.7.4.1 Распределение сигналов входной клеммы

1. Распределение входных сигналов

Параметр	Значение параметра	Уставка	Значение
P5-20 ~ P5-36 ☐ n. 0 ☐ ☐ Распределите выходные клеммы. 0: Всегда открытый сигнал 1: Всегда закрытый сигнал → Основное время фильтрации → Нет смысла		n.0000	Не распределяется на вход клеммы
		n.000x	На входе всегда открытый сигнал с SIx
		n.0010	Установка действительного сигнала на все время
		n.001x	На входе всегда закрытый сигнал с SIx

Примечание: Основное время фильтрации относится к времени фильтрации входной клеммы.

2. Настройка входных клемм по умолчанию

Клемма	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
Функция	S-O /включение	ALM-RST/сброс состояния тревоги	P-OT/запрет прямого хода	N-OT/запрет обратного хода	Не назначено

3. Время фильтрации входной клеммы

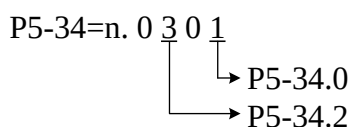
- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-18	Кратная величина времени фильтрации SI	1	-	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно

Время фильтрации входа SI зависит от значения параметра ввода/вывода и параметра P5-18. Примеры:

Сброс отклонения импульса назначен клемме SI1, а время фильтрации составляет 30 мс.

Заданы следующие параметры:



P5-34.0=1 Входная клемма — SI1

P5-34.2=3 Основное время фильтрации — 3 мс

P5-18=10 Кратная величина 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 сигналов выходной клеммы

1. Распределение выходных сигналов

Параметр	Значение параметра	Уставка	Значение
P5-3 ~ P5-53	n. 0 ☐ ☐ ☐ Распределите выходные клеммы. 0: Всегда открытый сигнал 1: Всегда закрытый сигнал Нет смысла Нет смысла	n.0000	Не распределяется на вход клеммы
		n.000x	На выходе всегда открытый сигнал с SOx
		n.0010	Установка действительного сигнала на все время
		n.001x	На выходе всегда закрытый сигнал с SOx

2. Настройка выходных клемм по умолчанию

Выходная клемма	SO1	SO2	SO3
Сигнал	COIN/завершение позиционирования	ALM/аварийная сигнализация	Не назначено

5.7.5 Функции выходных клемм

5.7.5.1 Выходной сигнал готовности сервопривода (/S-RDY)

- Связанный параметр

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-70	/S-RDY: выбор условий вывода данных	1	-	от 0 до 1	В любое время	Немедленно

Параметр	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-41	/S-RDY	n.0003	Все	Выходной сигнал готовности сервопривода	В любое время	Немедленно

Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.2.

Диапазон уставок параметра P5-41 - n.0000-0014, который назначается другим выходным клеммам через параметры.

Если нужно передать сигнал с SO2, то параметр P5-41 настраивается на n.0002/0012.

Условия вывода сигнала о готовности сервопривода

Если для P5-70 задано значение 0: после завершения инициализации привода, и когда отсутствует состояние тревоги сервопривода, сигнал /S-RDY действителен.

Если для P5-70 задано значение 1: после включения отсутствует состояние тревоги сервопривода, и сигнал /S-RDY действителен.

5.7.5.2 Выходной сигнал определения частоты вращения (/TGON)

1. Настройка сигналов

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-40	/TGON	n.0000	Все	Выходной сигнал определения частоты вращения	В любое время	Немедленно
Это выходной сигнал, указывающий на то, что серводвигатель вращается со скоростью, превышающей значение уставки. 1. По умолчанию выходной сигнал клеммы не назначен. Диапазон параметров составляет 0000-0014, который назначаются другим выходным клеммам через параметр P5-40. 2. Когда скорость серводвигателя превышает значение уставки P5-03, учитывается сигнал, что серводвигатель вращается.						

2. Связанные параметры

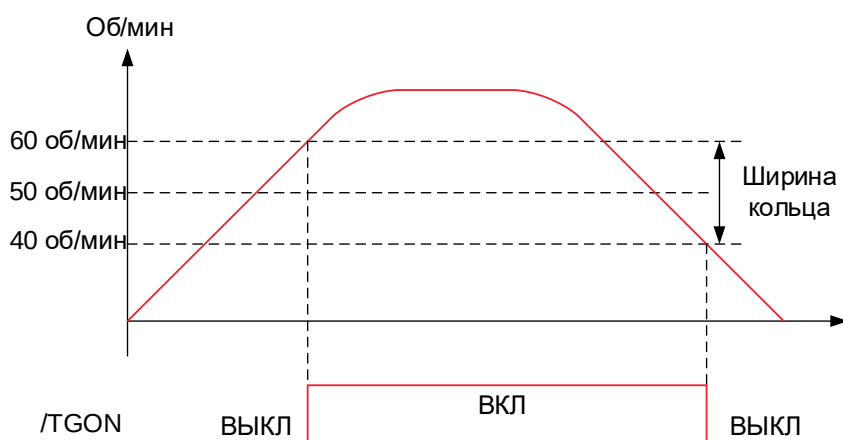
Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-03	Скорость обнаружения вращения /TGON	50	об/мин	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно
Если скорость серводвигателя превышает значение уставки параметра P5-03, считается, что серводвигатель вращается, и на выходе появляется сигнал обнаружения вращения (/TGON).						

Примечание: Сигнал обнаружения вращения имеет гистерезис 10 об/мин.

3. Гистерезис

Гистерезис задается для того, чтобы предотвратить многократные срабатывания и колебания системы, когда параметры отклоняются вверх и вниз от заданного значения. После задания значения гистерезиса ширина петли гистерезиса будет фиксированной. Только когда параметр превысит заданное значение, можно выполнять действие. Когда параметр станет меньше другого значения, действие будет прекращено. Ширина петли гистерезиса определяет временной интервал действия. Действия при малой ширине петли гистерезиса чувствительные к воздействиям и частые, а действия при большой ширине петли гистерезиса выполняются медленно.

Следует отметить, что скорость обнаружения вращения (P5-03), скорость обнаружения той же скорости (P5-04), скорость обнаружения получения (P5-05), все имеют гистерезис 10 об/мин. Например, скорость обнаружения вращения P5-03 установлена на 50, а выходной порт обнаружения вращения/TGON - SO3.



5.7.5.3 Значения частоты вращения совпадают (/V-CMP)

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-39	/V-CMP	n.0000	3, 4, 7	Значения частоты вращения совпадают	В любое время	Немедленно

По умолчанию не распределяется на клеммы. Диапазон: 0000-0014. Распределяется на выходную клемму через параметр P5-39. Значение 0002 указывает на поступление выходного сигнала с клеммы SO2.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-04	Ширина сигнала определения одинаковой частоты вращения	50	об/мин	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно

Петля гистерезиса по умолчанию — 10 об/мин. Описание петли гистерезиса представлено в главе 5-7-5-2.

5.7.5.4 Выдача предупреждения (/WARN)

Задайте порог выхода сигнала тревоги, когда текущая скорость превышает скорость выдачи предупреждения, выход / WARN.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-19	Предупреждение о скорости прямого хода	Зависит от двигателя	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-20	Предупреждение о скорости обратного хода	Зависит от двигателя	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-45	/WARN	n.0000	Все	Выходной сигнал предупреждения	В любое время	Немедленно

1. По умолчанию выходной сигнал клеммы не назначен. Диапазон параметров составляет 0000-0014, который назначаются другим выходным клеммам через параметр P5-45.

2. При возникновении предупреждения сервопривод только выдает предупреждение и принудительно не выключается.

5.7.5.5 Выдача сигнала тревоги (/ALM)

1. Выдача сигнала тревоги сервопривода /ALM

Параметр	Название сигнала	Уставка	Значение	Диапазон
P5-47	Выдача сигнала тревоги /ALM	n.0002 (по умолчанию)	В состоянии тревоги сервопривода клеммы SO2 и COM подключены, и выдается сигнал тревоги.	Диапазон параметров составляет 0000-0014, который назначается выходному интерфейсу параметром P5-47. Если задано значение 0001, сигнал поступает с клеммы SO1.
		n.0012	Когда сервопривод подаст сигнал тревоги, клеммы SO2 и COM отключатся.	

Примечание:

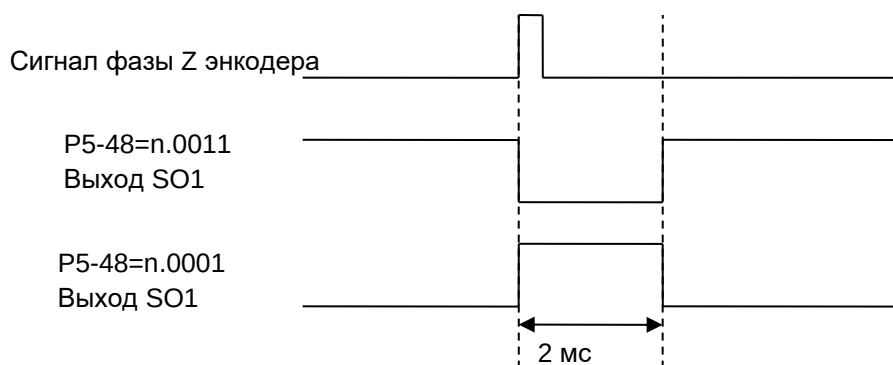
1. При появлении сигнала тревоги сервопривод принудительно отключается, и двигатель будет вращаться под действием внешних сил (включая силу тяжести). Если необходимо заблокировать двигатель в требуемом положении, используйте двигатель со стопорным тормозом и сигнал / ВК. См. раздел 5.2.5.
2. Нельзя повторно выдавать функциональные параметры.

5.7.5.6 Выходной сигнал фазы Z энкодера (/Z)

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-48	Выходной сигнал фазы Z /Z	n.0000	-	от 0000 до 0014	В любое время	Немедленно
P5-19	Ширина импульса фазы Z	2	мс	от 2 до 20	В любое время	Немедленно

1. Сигнал /Z можно распределять на выходную клемму через параметр P5-48.
2. Сигнал фазы Z — это режим вывода одиночного импульса. Ширина импульса по умолчанию составляет 2 мс, она может быть задана через параметр P5-19, и она не связана со скоростью двигателя.

Примечание: Многооборотный двигатель не имеет выходного сигнала фазы Z.



5.7.5.7 Заданный пользователем выходной сигнал

Пользователь может задавать 2 выходных сигнала. Заданный метод — вывод через SOx, когда $A > B$ или $A < B$. A — 9 условий активации; B - сравнительное значение, задаваемое пользователем.

Заданный пользователем выходной сигнал 1:

P5-10	Условие срабатывания заданного пользователем выходного сигнала 1						
	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	
P5-11	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.		

Заданный пользователем выходной сигнал 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	Допу- стимый режим	Изме- нение	Скорость отклика
	0	P5-14≥P5-15, выдача через SOx	0	Все ре- жимы	В лю- бое время	Немед- ленно
	1	P5-14<P5-15, выдача через SOx				
	2	Абсолютное зна- чение пара- метра P5-14 ≥P5-15, выдача через SOx				
3	Абсолютное зна- чение пара- метра P5-14 ≤P5-15, выдача через SOx					
P5-17	Петля гистерезиса заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Единица измере- ния	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изме- нение	Скорость отклика
	Зависит от усло- вия сра- батыва- ния	0	-32768~ 32767	Все режимы	В лю- бое время	Немед- ленно
P5-53	Настройка выходной клеммы для заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Изменение		
	Заданный пользо- вателем вы- ходной сигнал 2	n.0000	По умолча- нию не рас- пределя- ется на выходную клемму.	Диапазон параметров составляет 0000-0014, распределяется на вы- ходную клемму через параметр P5- 53.		

Дополнительные условия срабатывания:

Условие №	Значение	Единица измерения
0	-	-
203	Команда регулировки тока	% от номинального тока
205	Обратная связь по току	% от номинального тока
301	Команда регулировки скорости	об/мин
302	Обратная связь по скорости	об/мин
308	Отклонение скорости	об/мин
4402	Команда на позиционирование	1 команда
4404	Обратная связь по положению	1 команда
1406	Отклонение положения	1 команда
502	Напряжение шины	В
503	Температура внутри привода	°С
506	Средняя выходная мощность	Вт
508	Средняя тепловая мощность	Вт

5.7.5.8 Другие функции клеммы SO

Название клеммы	Описание	Глава
/COIN-HD	Выдержка в режиме завершения позиционирования	5.3.1.2
/COIN	Завершение позиционирования	5.3.1.2
/CLT	Определение предельного значения крутящего момента	5.7.2
/VLT	Определение предельного значения частоты вращения	5.5.1.3
/MRUN	Сигнал начала перемещения в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	5.3.2.7
/V-RDY	Сигнала о достижении требуемой частоты вращения	5.4.1.3
/PREFA	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.3.2
/PREFB	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.3.2
/PREFC	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.3.2

5.7.6 Функции входных клемм

5.7.6.1 Команда на пропорциональную операцию (/P-CON)

Параметр	Сигнал	Тип	По умолчанию	Состояние	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-21	/P-CON	Вход	n.0000	Действительный	Запуск в режиме управления P	В любое время	Немедленно
				Недействительный	Запуск в режиме управления PI		

1. /P-CON — сигнал режима управления скоростью, выбранный в режимах PI (пропорциональный интеграл) и P (пропорция).
2. В режиме управления P можно уменьшить скорость вращения двигателя и микровибрацию, вызванную смещением при вводе командных импульсов управления скоростью. Но жесткость серводвигателя уменьшится.
3. Сигнал /P-CON можно распределять на входную клемму через параметр P5-21.

5.7.6.2 Сброс состояния тревоги (/ALM-RST)

- Сброс состояния тревоги /ALM-RST

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-24	/ALM-RST	n.0002	Все	Ввод нормально открытого сигнала с клеммы SI2	В любое время	Немедленно

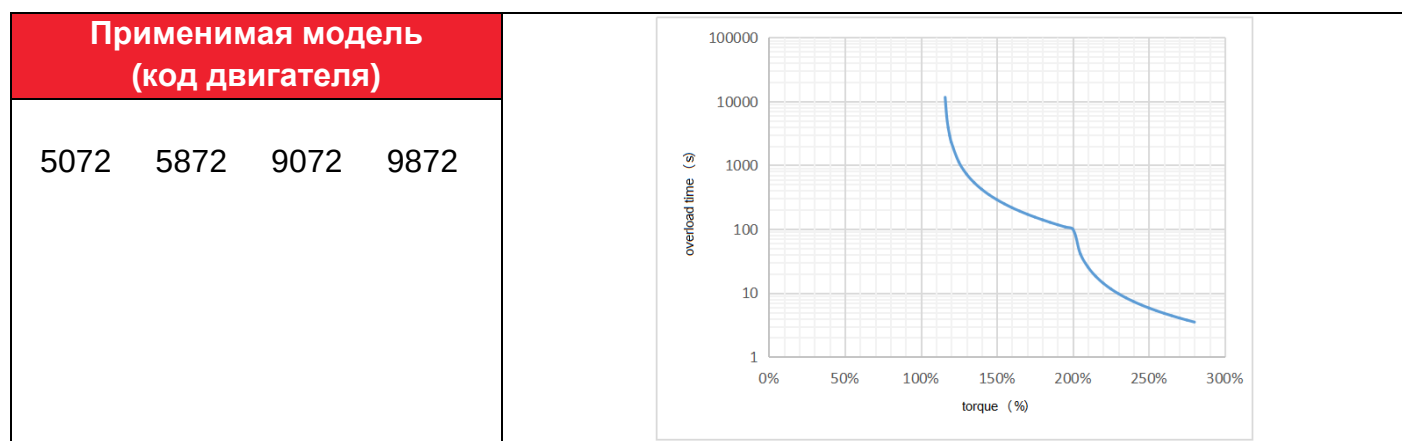
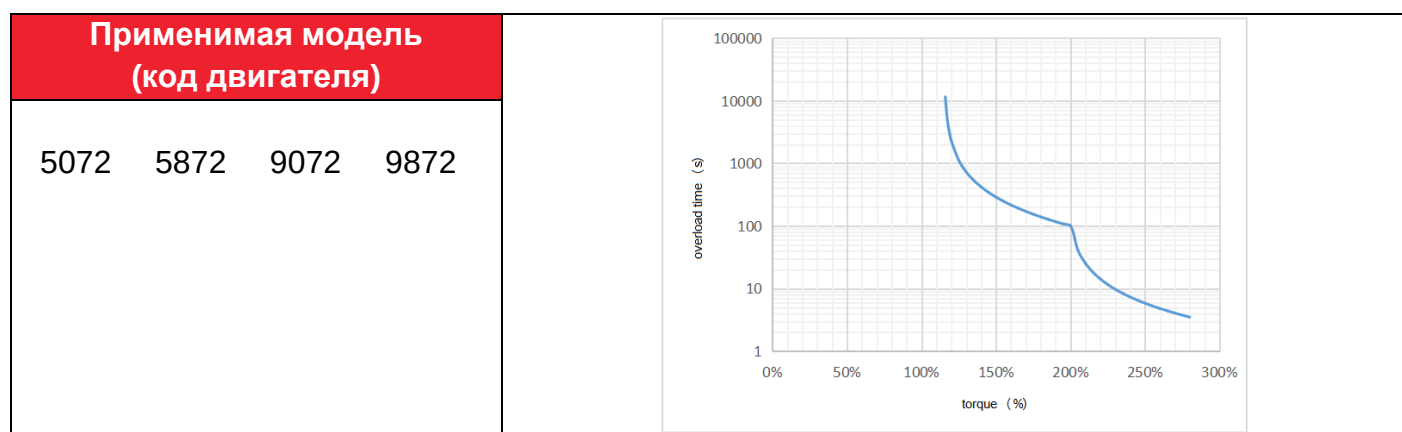
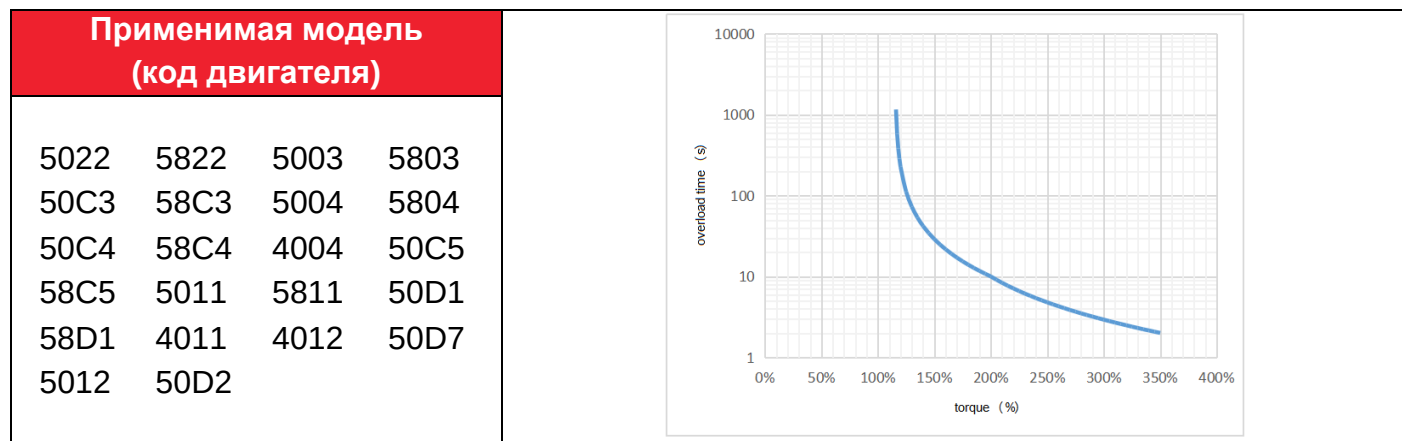
1. Диапазон параметров составляет 0000-0014, который назначается другим входным клеммам через параметр P5-24.
2. При появлении сигнала тревоги выясните причину и устраните ее, затем снимите сигнал тревоги, задав эффективный сигнал.
3. Сигнал /ALM-RST можно назначать другим клеммам через этот параметр. Так как сигнал тревоги влияет на безопасность работы сервопривода, сигнал /ALM-RST не всегда будет действительным (n.0010).

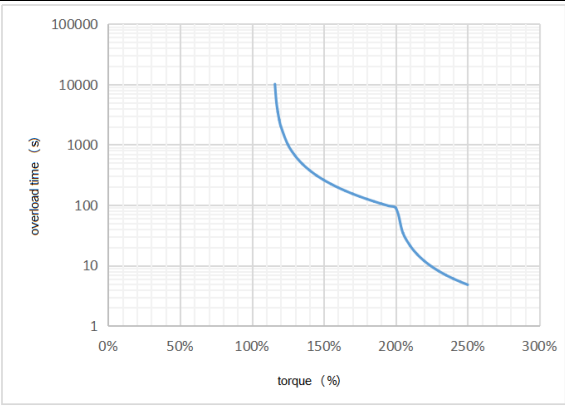
5.7.6.3 Другие функции клеммы SI

Название клеммы	Описание	Глава
/S-ON	Включение сервопривода	5.2.2
/P-OT	Запрет прямого хода	5.4.2
/N-OT	Запрет обратного хода	5.4.2
/P-CL	Внешний предел крутящего момента при прямом ходе	5.7.2
/N-CL	Внешний предел крутящего момента при обратном ходе	5.7.2
/SPD-D	Выбор направления внутренней скорости	5.4.2
/SPD-A	Выбор внутренней скорости	5.4.2
	Определение начала координат в режиме позиционирования	5.3.1.8
/SPD-B	Выбор внутренней скорости	5.4.2
	Определение начала координат в режиме позиционирования	5.3.1.8
/C-SEL	Выбор режима управления	5.1.2
/ZCLAMP	Фиксация в нулевом положении	5.4.1.2
/INHIBIT	Запрет командного импульса	5.3.1.4

5.7.7 Кривая предельного времени защиты от перегрузки

Кривая предельного времени защиты от перегрузки используется только для определения выдачи сигналов тревоги и защиты от перегрузки. Рекомендуется использовать эту кривую в непрерывном режиме работы вместе с кривой крутящего момента. Кривая крутящего момента представлена в Приложении 9.



Применимая модель (код двигателя)				
5033	9033	4031	4032	
4042	5042	4044	5044	
5078	5079	5077	5877	
9077	9877			

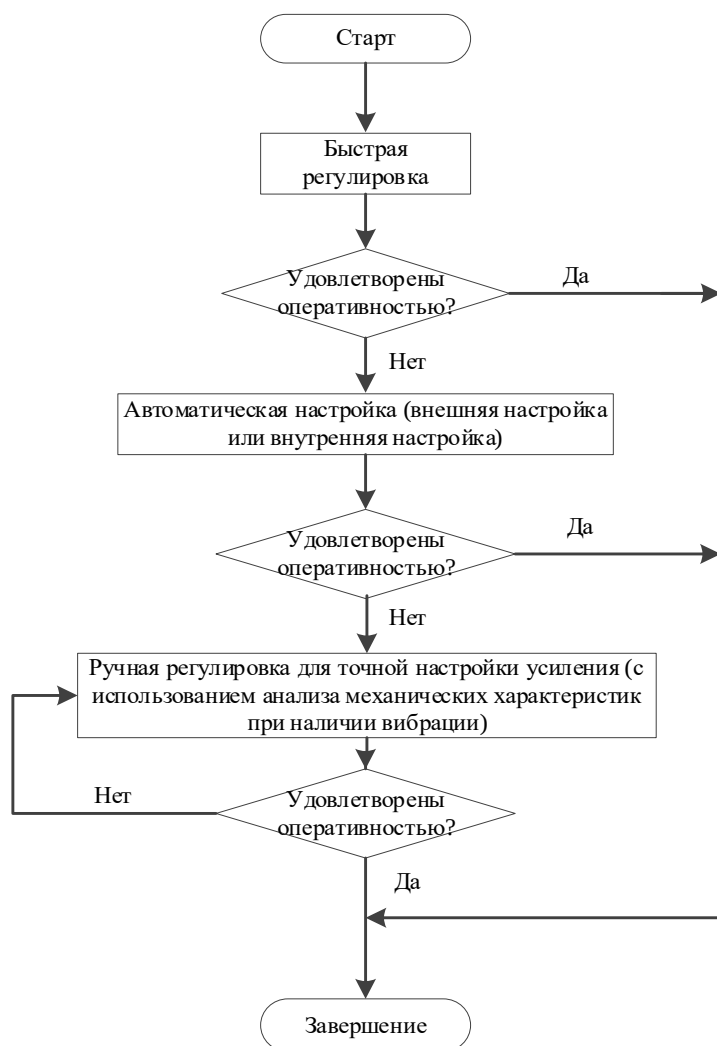
6 Регулировка коэффициента усиления сервопривода

6.1 Процедуры регулировки коэффициента усиления сервопривода

6.1.1 Краткий обзор и процедура

Сервопривод должен управлять двигателем как можно быстрее и точнее по командам с вышестоящего компьютера или согласно внутренним настройкам. Чтобы выполнить это требование, необходимо правильно отрегулировать коэффициент усиления сервопривода.

Заводское значение коэффициента усиления сервопривода применяется в адаптивном режиме, но для различных станков требуется разная скорость отклика сервопривода. На рисунке ниже показана базовая процедура регулировки коэффициента усиления. Отрегулируйте его с учетом текущего состояния станка и условий эксплуатации.



6.1.2 Различия между режимами регулировки

Режимы регулировки бывают адаптивными и автоматическими, а их алгоритмы и параметры управления независимы друг от друга. Автоматический режим регулировки поддерживает три функции: быстрая регулировка, автоматическая регулировка и ручная регулировка. Эти три функции одинаковы по сути, но различаются по реализации. Описание каждой функции приведено в соответствующей главе.

Режим	Тип	Параметры	Жесткость	Скорость отклика	Связанные параметры
Адаптивный	Автоматическая адаптация	P2-01.0=1	Средняя	150 мс	P2-05, коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме P2-10, интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме P2-11, коэффициент усиления контура позиционирования в адаптивном режиме P2-07, отношение моментов инерции в адаптивном режиме P2-08, коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме P2-12, отношение устойчивых максимальных моментов инерции в адаптивном режиме
Автоматический режим регулировки	Быстрая регулировка	P2-01.0=0	Высокая	10-50 мс	P0-07, первое отношение моментов инерции
	Автоматическая регулировка		Высокая	10 мс	P1-00, коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения
	Ручная регулировка		Высокая	Определяется параметрами	P1-01, интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-02, коэффициент усиления контура позиционирования

					Р2-35, постоянная времени 1 фильтрации команд регули- ровки крутящего момента Р2-49, коэффициент усиле- ния контура модели
--	--	--	--	--	--

6.2 Оценка вращательной инерции

6.2.1 Краткий обзор

Оценка вращательной инерции производится в автоматическом режиме привода (при прямом ходе и обратном ходе) для определения момента инерции нагрузки во время эксплуатации.

Отношение моментов вращательной инерции (отношение инерции нагрузки к инерции ротора двигателя) — это контрольный параметр для регулировки коэффициента усиления, и его нужно как можно точнее настроить.

Пара- метр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
Р0-07	Первое отношение моментов инерции	200	%	от 0 до 50000	В любое время	Немед- ленно

6.2.2 Примечания

Случаи, когда инерцию невозможно оценить

- Механические системы могут работать только в одном направлении.

Случаи, когда оценка инерции может быть неправильной

- Избыточный момент инерции нагрузки
- Диапазон хода узкий, а вращение составляет менее 0,5 оборота.
- Момент инерции сильно колеблется во время эксплуатации.
- Механическая жесткость низкая, и при наличии инерции возникает вибрация.

Примечания по оценке инерции

- Поскольку оба направления вращения возможны в пределах заданного диапазона перемещения, проверьте диапазон или направление перемещения и убедитесь, что нагрузка движется в безопасном направлении.
- Если предполагаемая инерция при параметрах по умолчанию вызывает дрожание, это указывает на то, что текущая инерция нагрузки слишком велика. Переключитесь в режим большой инерции (P2-03.3=1) и возобновите эксплуатацию. Также можно установить начальную инерцию примерно в два раза больше текущей и повторить попытку при больших нагрузках.
- Верхний предел распознавания отношения моментов инерции привода - 200 кратный (верхний предел параметра — 20000). Если расчетное отношение моментов инерции составляет ровно 20000, это означает, что отношение моментов инерции достигло верхнего предела и не может быть использовано. Замените двигатель с большей инерцией ротора.

Другие примечания

- В настоящее время функция переключения инерции не поддерживается, а второе отношение моментов инерции недействительно.
- Верхний предел отношения моментов инерции изменяется до 500 раз для версии прошивки привода 3700 и более поздних версий (значение верхнего предела параметра составляет 50000).

6.2.3 Рабочие инструменты

Инструментами для оценки момента инерции нагрузки являются панель управления приводом и программное обеспечение PROMPOWER Servo.

Рабочие инструменты	Описание
Панель управления приводом	Привод должен иметь прошивку версии 3700 и более поздних версий.
Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддерживаются все версии программного обеспечения

Примечание: Версию прошивки привода можно проверить с помощью U2-07.

6.2.4 Последовательность действий

Оценка инерции с помощью панели управления приводом

1. Уставка параметра

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-15	Ход по инерции	100	0,01 оборота	от 1 до 3000	В любое время	Немедленно
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	-	об/мин	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно
P2-18	Начальное отношение моментов инерции при определении инерции	500	%	от 1 до 20000	В любое время	Немедленно

Рекомендуемая уставка параметра P2-17 составляет 500 об/мин или выше. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции. Значение по умолчанию составляет 1/3 от номинальной скорости. Оно будет вычислено на основе номинальной скорости в параметрах двигателя.

2. Определение инерции

Перед определением инерции используйте функцию толчкового режима F1-00, чтобы проверить правильность направления вращения сервопривода. В начале определения инерции нажмите кнопку INC или кнопку DEC, чтобы определить начальное направление вращения сервопривода.

Если сервопривод дрожит при адаптивных параметрах по умолчанию, переключитесь в адаптивный режим большой инерции (P2-03.3=1), чтобы обеспечить плавную работу сервопривода, после чего определите инерцию!

Ввод параметра F0-07 сервопривода в состоянии ВВ:

JAЕ -

Нажмите ENTER, когда сервопривод включен:

JAЕ - -

Нажмите INC или DEC для включения прямого хода или обратного хода (выберите один из них):



В этот момент начните работу при условии P-05 = 0 (начальное положительное направление). Если нажать INC, то произойдет перемещение вперед, а затем назад; если нажать DEC, то произойдет перемещение назад, а затем вперед. Если инерция была успешно определена, появится запрос отношения моментов инерции нагрузки, и это значение запишется в P0-07 автоматически после нескольких перемещений вперед и назад. Если возникла ошибка при определении инерции, на экране отобразится код ошибки. Нажмите клавишу STA/ESC, чтобы выйти из режима определения инерции с помощью панели управления.

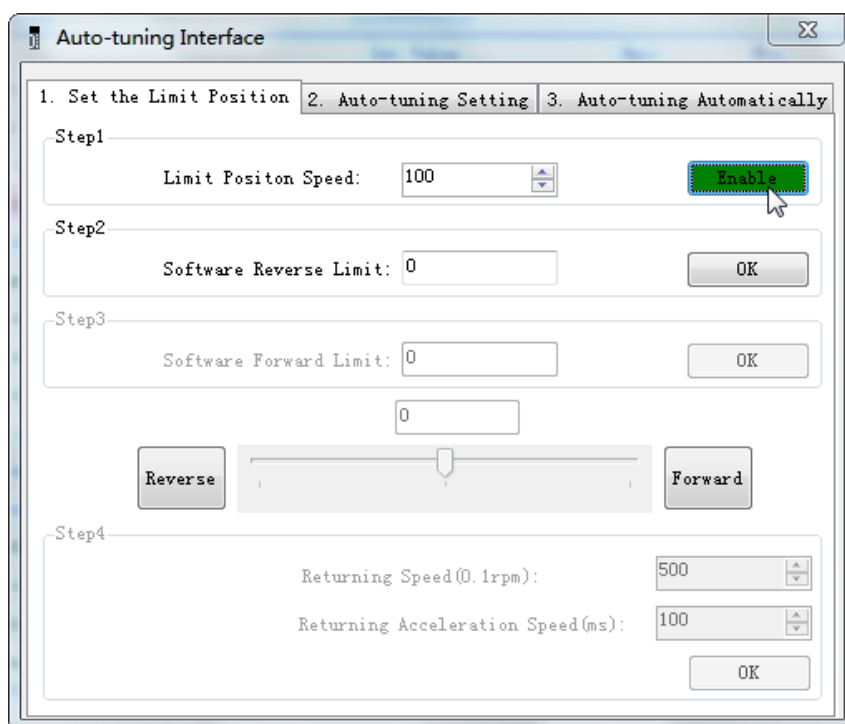
- Сигналы тревоги при определении инерции с помощью панели управления

Код ошибки	Значение	Причины и решения	Причины
Err-1	Насыщение крутящего момента двигателя	① Начальная инерция слишком мала; в адаптивном режиме переключитесь в режим большой инерции P2-03.3=1 или установите начальную инерцию для определения инерции P2-18 в 2 раза больше текущего значения. ② Максимальная скорость слишком высока (P2-17), но рекомендуется скорость не менее 500 об/мин. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции. ③ Предельный крутящий момент слишком мал (P3-28/29)	Начальная инерция слишком мала; Максимальная скорость слишком высока; Предельный крутящий момент слишком мал
Err-2	Значение ошибки слишком большое при вычислении инерции	① Максимальная скорость слишком мала (P2-17), но рекомендуется скорость не менее 500 об/мин. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции. ② Предполагаемый ход по инерции слишком мал. Рекомендуемый минимум для P2-15 должен быть не менее 50 (0,5 цикла). Если ход по инерции слишком мал, отношение моментов инерции будет определено неправильно. ③ Слишком большое трение механизма ④ Перебег	Максимальная скорость слишком мала; ход слишком мал; слишком большое трение механизма; произошел перебег
Err-3	Внутренняя ошибка вычисления	① Предполагаемый ход по инерции слишком мал. Рекомендуемый минимум для P2-15 должен быть не менее 50 (0,5 цикла). Если ход по	Свяжитесь с нами

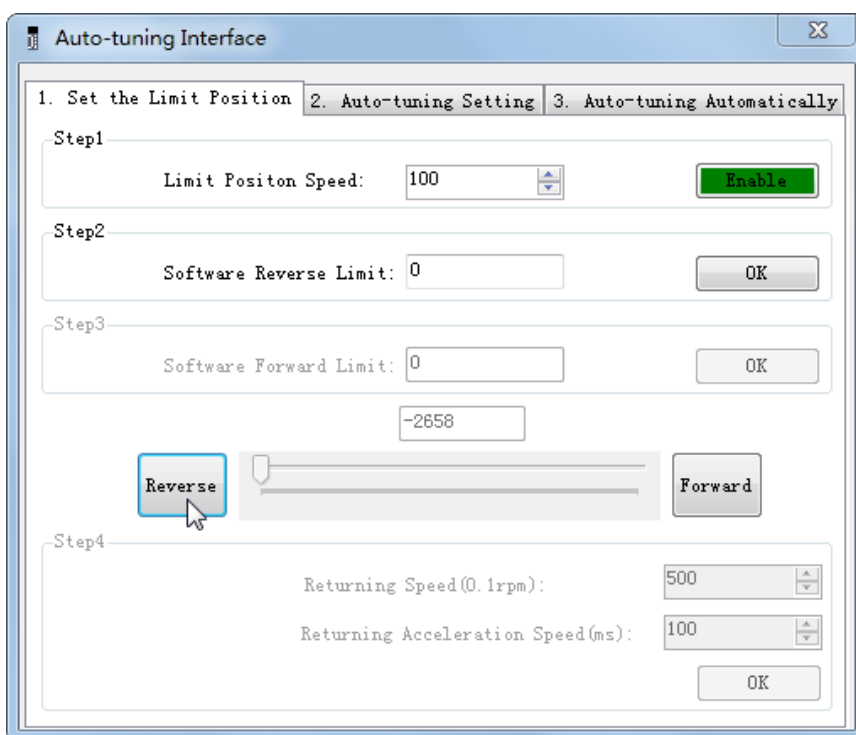
	хода привода	инерции слишком мал, отношение моментов инерции будет определено неправильно.	
Err-5	Неограниченная вибрация во время определения инерции	Возникла неконтролируемая вибрация.	Возникла неконтролируемая вибрация.
Err-6	Привод в данный момент не находится в состоянии ВВ.	① Работа разрешена. Для P5-20 можно сначала задать 0. ② После того, как привод подаст сигнал тревоги, ошибка исчезнет. Нажмите клавишу ESC, чтобы выйти из интерфейса автоматической настройки и проверить наличие сигнала тревоги.	Происходит в состоянии «работа разрешена» или при наличии сигнала тревоги привода
Err-7	Привод подает сигнал тревоги во время определения инерции.	Привод подал сигнал тревоги. Нажмите клавишу ESC, чтобы выйти из интерфейса автоматической настройки. Проверьте код сигнала тревоги, устраните причину появления сигнала тревоги, после чего определите инерцию.	Привод подал сигнал тревоги.

Оценка инерции с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

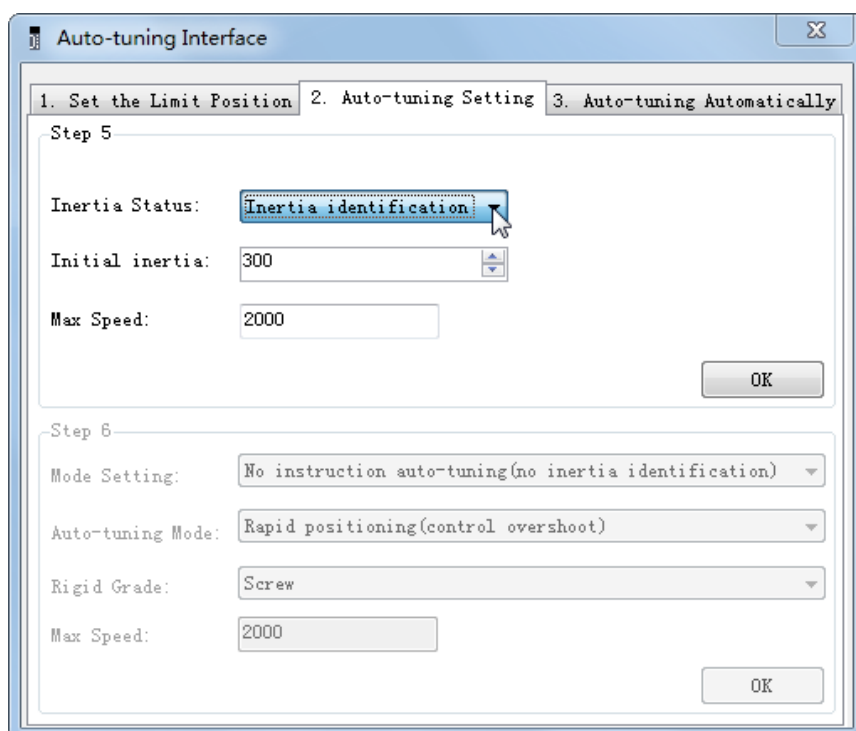
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).



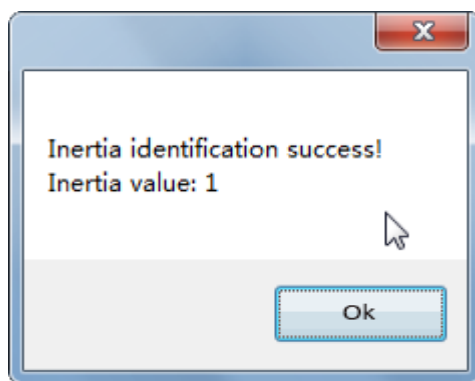
2. Выберите **【Jog setting】** (Настройка режима рывка) или **【Manual setting】** (Ручная настройка), чтобы настроить ход при определении инерции.



3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Нажмите ОК, чтобы начать определение инерции.



Примечание:

1. Если интерфейс автоматической настройки закрыть напрямую, привод будет настраивать только параметры отношения моментов инерции.
2. Подробная инструкция по оценке инерции с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo приведена в соответствующем руководстве.

6.3 Быстрая регулировка

6.3.1 Краткий обзор

Для быстрой регулировки необходимо сначала задать момент инерции нагрузки, а затем отключить адаптивную функцию. Если инерция не соответствует требованиям, появится сигнал тревоги о вибрации. Прошивка сервопривода версии 3640 и более поздние версии поддерживают эту функцию. Версию можно посмотреть через U2-07. Быстрая регулировка параметров коэффициента усиления производится в режиме автоматической регулировки.

6.3.2 Последовательность быстрой регулировки

1. Оцените инерцию нагрузки с помощью панели управления сервоприводом или через программное обеспечение PROMPOWER. См. главу 6.2.
2. Настройте уровень жесткости через параметр P0-04.

Примечание: P2-01.0 является первым битом в P2-01.

P2-01=n. 0 0 1 0
 ↓
 P2-01.0

6.3.3 Параметры коэффициента усиления, соответствующие уровню жесткости

- **Уровень жесткости**

P0-04 Уровень жесткости	P1-00 Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	P1-01 Интегральная функция контура регулирования частоты вращения	P1-02 Коэффициент усиления контура позиционирования	P2-35 Фильтрация команд регулировки крутящего момента	P2-49 Коэффициент усиления контура модели
1	20	31831	20	100	50
2	50	12732	50	100	80
3	70	9094	70	100	90
4	80	7957	80	100	100
5	100	6366	100	100	120
6	120	5305	120	100	150

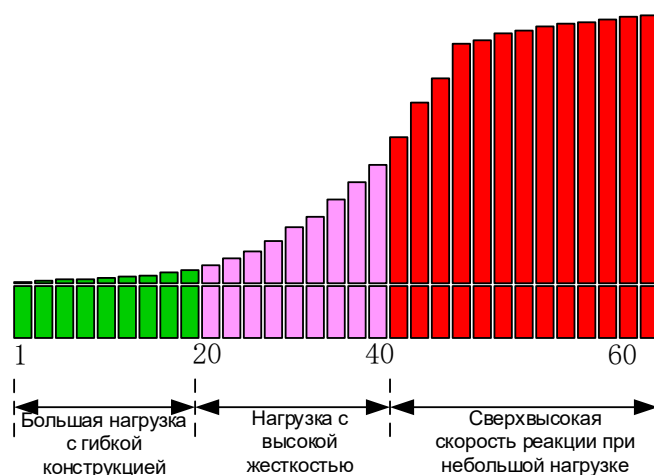
7	140	4547	140	100	200
8	160	3978	160	100	250
9	180	3536	180	100	310
10	200	3183	200	100	350
11	220	2893	220	100	380
12	240	2652	240	100	410
13	260	2448	260	100	440
14	280	2273	280	100	470
15	300	2122	300	100	500
16	320	1989	320	100	540
17	340	1872	340	100	580
18	360	1768	360	100	620
19	380	1675	380	100	660
20	400	1591	400	100	700
21	450	1414	400	90	800
22	500	1273	450	80	950
23	550	1157	450	70	1100
24	600	1061	500	60	1300
25	650	979	550	50	1500
26	700	909	600	40	1800
27	750	848	650	30	2100
28	800	795	700	20	2400
29	850	748	750	10	2700
30	900	707	800	10	3000
31	950	670	900	10	3100
32	1000	636	900	10	3200

- **Уровень жесткости**

P0-04 Уровень жесткости	P1-00 Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	P1-01 Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения	P1-02 Коэффициент усиления контура позиционирования	P2-35 Фильтрация команд регулирования крутящего момента	P2-49 Коэффициент усиления контура модели
33	1050	606	950	10	3300
34	1100	578	1000	10	3400
35	1150	553	1050	10	3500
36	1200	530	1100	10	3600
37	1250	509	1100	10	3700
38	1300	489	1100	10	3800

39	1350	471	1200	10	3900
40	1400	454	1200	10	4000
41	1450	439	1250	10	4100
42	1500	424	1300	10	4200
43	1550	410	1350	10	4300
44	1600	397	1400	10	4400
45	1650	385	1450	10	4500
46	1700	374	1500	10	4600
47	1750	363	1750	10	4800
48	1800	353	1800	10	5000
49	1850	344	1850	10	5000
50	1900	335	1900	10	5000
51	1950	326	1950	10	5000
52	2000	318	2000	10	5000
53	2050	310	2050	10	6000
54	2100	303	2100	10	6000
55	2150	296	2150	10	6000
56	2200	289	2200	10	6000
57	2250	282	2250	10	6000
58	2300	276	2300	10	6000
59	2350	270	2350	10	6000
60	2400	265	2400	10	6000
61	2450	259	2450	10	6000
62	2500	254	2500	10	6000
63	2600	244	2600	10	6000

Уровень жесткости следует задавать в зависимости от фактической нагрузки. Чем больше значение Р-04, тем больше коэффициент усиления сервопривода. Если при увеличении уровня жесткости возникает вибрация, продолжать увеличивать его не рекомендуется. Если для устранения вибрации используется функция подавления вибрации, то можно продолжать увеличивать уровень жесткости. Ниже приведена справочная информация по рекомендуемому уровню жесткости нагрузки.



Большая нагрузка с гибкой конструкцией: Это синхронные ремни, оборудование с большим моментом инерции нагрузки.

Нагрузка с высокой жесткостью: Это механизмы с резьбовыми стержнями или прямым соединением, а также оборудование с высокой механической жесткостью.

Сверхвысокая скорость реакции при небольшой нагрузке: Это оборудование с очень малой инерцией, высокой механической жесткостью и высокой скоростью отклика.

Мощность привода	Параметры по умолчанию	Уровень жесткости, заданный в прошивке версии 3700 и более поздних версий
1,5 кВт и больше	P1-00=200 P1-01=3183 P1-02=200 P2-35=100 P2-49=300	10
100w~750w	P1-00=300 P1-01=2122 P1-02=300 P2-35=100 P2-49=400	15

6.3.4 Примечания

- Параметры коэффициента усиления, соответствующие уровню жесткости, можно точно настроить независимо друг от друга в режиме быстрой регулировки.
- Чтобы обеспечить устойчивость работы, при низком уровне жесткости коэффициент усиления контуров модели невелик, но его можно увеличить, если требуется высокая скорость отклика.
- Если при быстрой регулировке возникает вибрация, можно изменить фильтр P2-35 команд регулировки крутящего момента. Если этот метод неэффективен, можно выполнить анализ механических характеристик и задать параметры режекторных фильтров (см. главу 6.7 «Подавление вибрации»).
- По умолчанию в режиме быстрой регулировки задается уровень жесткости. Если коэффициент усиления не соответствует механическим требованиям, постепенно увеличивайте или уменьшайте значения уставок.

6.4 Автоматический режим регулировки

6.4.1 Краткий обзор

В автоматическом режиме регулировки осуществляется автоматическая регулировка по внутренним командам или внешним командам.

Автоматическая регулировка (по внутренним командам) происходит в автоматическом режиме работы сервопривода (при прямом ходе и обратном ходе) без получения команд от вышестоящего устройства и в соответствии с механическими характеристиками во время эксплуатации.

Автоматическая регулировка (по внешним командам) — это автоматическая оптимизация работы по командам от вышестоящего устройства.

Автоматическая регулировка выполняется для следующего:

- Момент инерции нагрузки
- Параметры коэффициента усиления (контур регулирования частоты вращения, контур позиционирования, коэффициент усиления контура модели)
- Фильтр (режекторный фильтр, фильтр команд регулировки крутящего момента)

6.4.2 Примечания

Случаи, когда регулировку невозможно выполнить

- Механические системы могут работать только в одном направлении.

Случаи возникновения ошибок при регулировке

- Избыточный момент инерции нагрузки
- Момент инерции сильно колеблется во время эксплуатации.
- Механическая жесткость низкая, вибрация во время работы и отказ при позиционировании.
- Диапазон хода составляет менее 0,5 оборота.

Подготовка к автоматической регулировке

- Переход в режим управления положением
- Перевод привода в состояние bb
- Привод не должен подавать сигналы тревоги
- Количество импульсов за оборот вала должно соответствовать ширине после позиционирования.



6.4.3 Рабочие инструменты

Автоматическую регулировку по внутренним командам и автоматическую регулировку по внешним командам можно выполнить с помощью панели управления приводом и программного обеспечения PROMPOWER Servo.

Режим автоматической регулировки	Рабочие инструменты
Автоматическая регулировка по внутренним командам	Программное обеспечение PROMPOWER Servo
Автоматическая регулировка по внешним командам	Панель управления приводом

Режим автоматической регулировки	Рабочие инструменты	Предел
Автоматическая регулировка по внутренним командам	Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддерживается всеми версиями ПО
Автоматическая регулировка по внешним командам	Панель управления приводом	Для привода требуется прошивка версии 3700 или более поздних версий

Примечание: Проверьте версию прошивки привода с помощью U2-07.

6.4.4 Последовательность автоматической регулировки по внутренним командам

Последовательность автоматической регулировки с помощью панели управления приводом

1. Последовательность определения и оценки инерции приведена в главе 9.2.4 Последовательность действий.
2. Введите F0-09, на панели управления появится индикация iat-.

3. Нажмите кнопку ENTER, на панели управления появится индикация iat--. Сервопривод включен.

4. Нажмите кнопку INC или DEC, на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.



5. Привод начнет автоматически передавать командные импульсы. Если автоматическая регулировка выполнена успешно, на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



6. Нажмите STA/ESC, чтобы выйти из режима автоматической регулировки по внутренним командам.

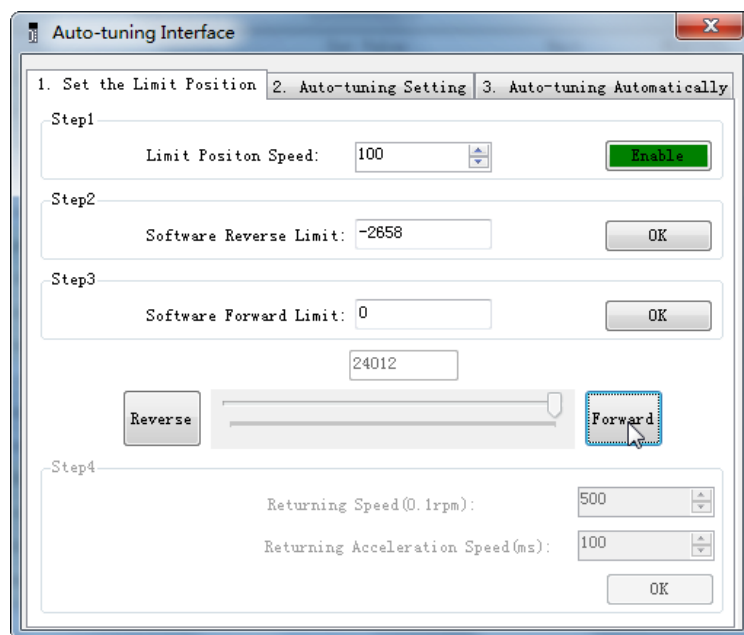
Примечание: Нажатие кнопки STA/ESC во время автоматической регулировки приведет к выходу из режима автоматической регулировки, и будут использоваться параметры коэффициента усиления на момент выхода. Если автоматическую регулировку не удалось выполнить, следует провести инициализацию привода перед повторной автоматической регулировкой.

- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

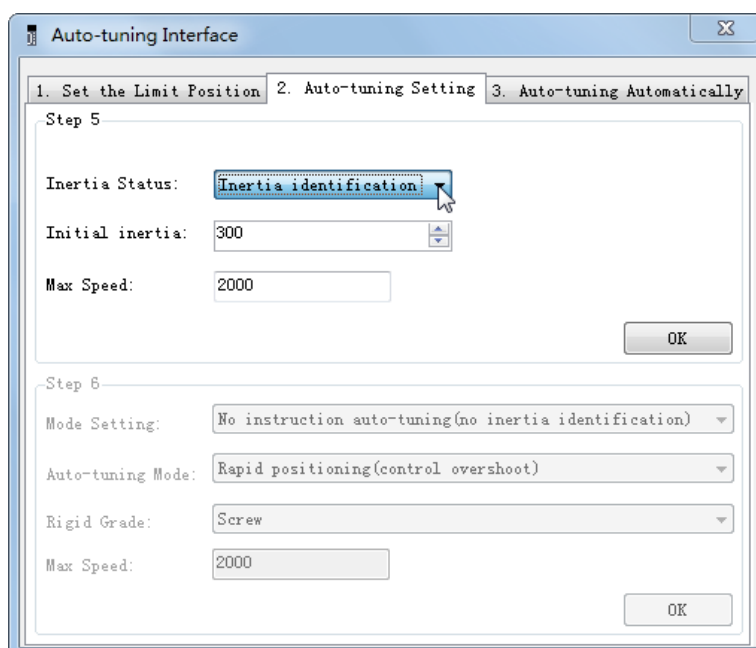
Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	Сигнал тревоги о перебеге во время автоматической регулировки	Перед автоматической регулировкой убедитесь, что перебег и сигнал тревоги отсутствуют.
Err-6	Во время эксплуатации привод не находится в состоянии "bb".	Проверьте текущее состояние привода.
Err-7	Привод подал сигнал тревоги во время автоматической регулировки.	Появился сигнал тревоги привода.

Последовательность автоматической регулировки с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

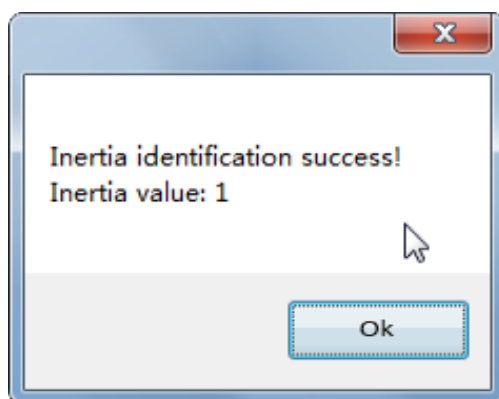
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).
2. Задайте ход в режиме рывка или вручную.



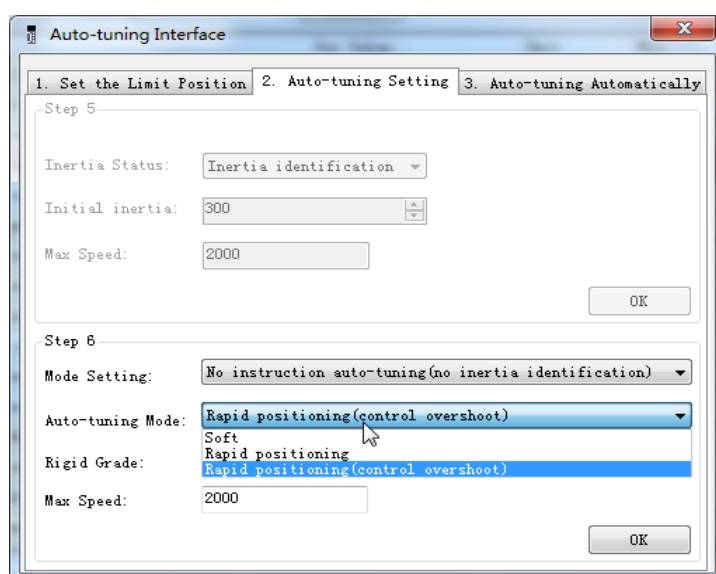
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Для оценки инерции нажмите OK.



5. Настройте параметры автоматической регулировки.

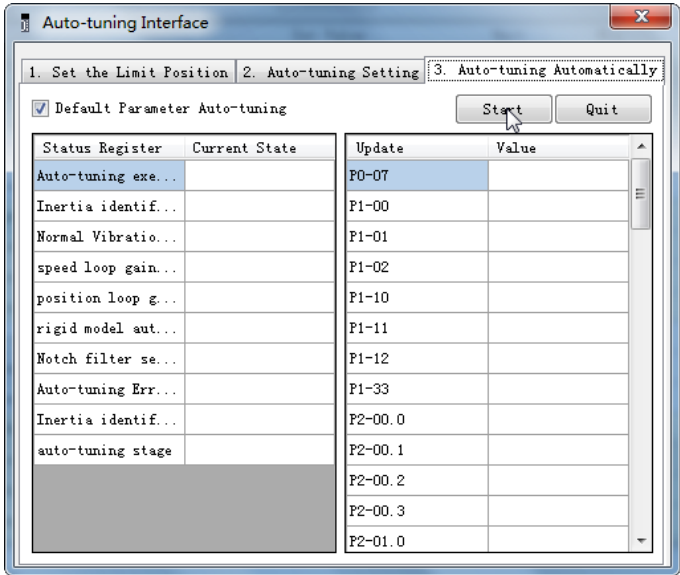


Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для регулировки механизмов с меньшей жесткостью, например, синхронного ременного механизма.
Резьбовый стержень	Подходит для регулировки механизмов с большей жесткостью, например, шарико-винтовой передачи. При отсутствии подходящего механизма, выберите этот тип.
Жесткое соединение	Подходит для регулировки систем с жестким корпусом и других механизмов с повышенной жесткостью.

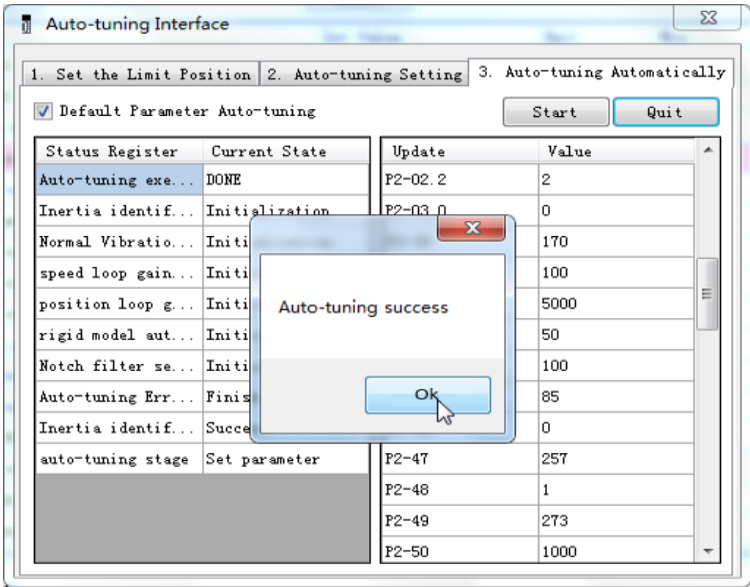
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Отрегулируйте коэффициент усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируется режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.

Быстрое позиционирование (контроль перебега)	При позиционировании следует выполнить регулировку таким образом, чтобы исключить перебег. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.
--	---

6. Запустите автоматическую регулировку.



7. Дождитесь завершения автоматической регулировки.



6.4.5 Последовательность автоматической регулировки по внешним командам

Последовательность автоматической регулировки с помощью панели управления приводом

1. Последовательность определения и оценки инерции приведена в главе, касающейся оценки инерции с помощью панели управления приводом (6.2.4 Последовательность действий).
2. Введите параметр F0-08, на панели появится индикация Eat- (автоматическая регулировка по внешним командам) .

EAT -

3. Нажмите ENTER, когда активатор выключен. На панели появится индикация Son (Включение сервопривода) и начнет мигать. Это указывает на ожидание включения активатора. Если активатор включен, пропустите этот шаг.

Son

4. После включения сервопривода на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.

tune

5. Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. Если автоматическая регулировка выполнена успешно, на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.

done

6. Нажмите STA/ESC, чтобы выйти из режима автоматической регулировки по внешним командам.

Примечание: Нажатие кнопки STA/ESC во время автоматической регулировки приведет к выходу из режима автоматической регулировки, и будут использоваться параметры коэффициента усиления на момент выхода.

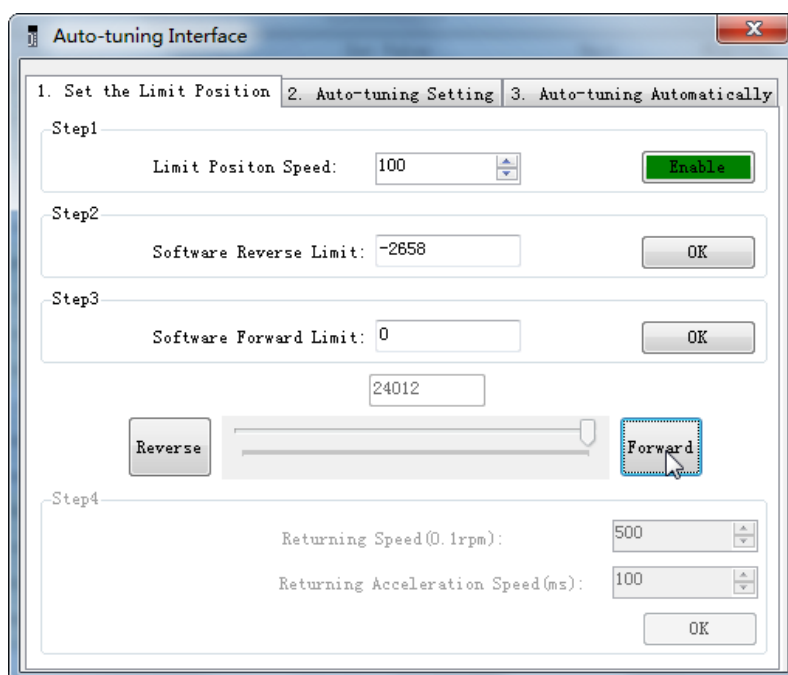


- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

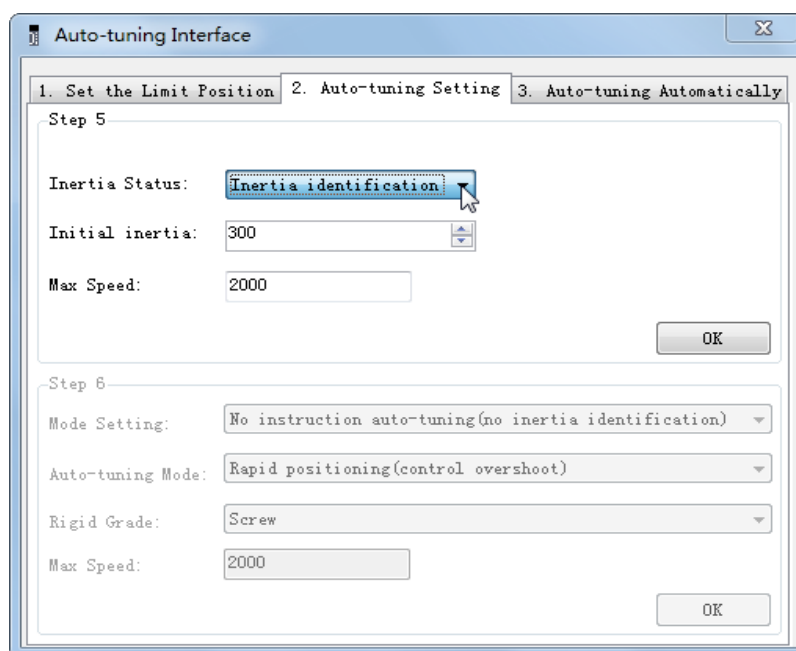
Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	①Перебег/сигнал тревоги возникают во время автоматической регулировки ②Автоматическая регулировка по внешним командам/Режим подавления вибрации: сервопривод выключает активатор во время автоматической регулировки	Перед автоматической регулировкой убедитесь, что перебег и сигнал тревоги отсутствуют. Убедитесь, что активатор включен во время автоматической регулировки.
Err-3	Режим управления положением не включен.	Выполните автоматическую регулировку в режиме управления положением.
Err-4	Адаптивная функция не выполнена.	Перед автоматической регулировкой задайте значение 0 для P2-01.0.
Err-7	Привод подал сигнал тревоги во время автоматической регулировки.	Привод находится в тревожном состоянии.
Err-8	Неустойчивый сигнал о завершении позиционирования.	Слишком короткий интервал между командами.

Последовательность автоматической регулировки с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

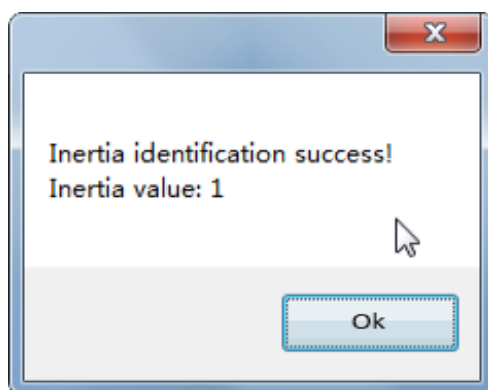
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).



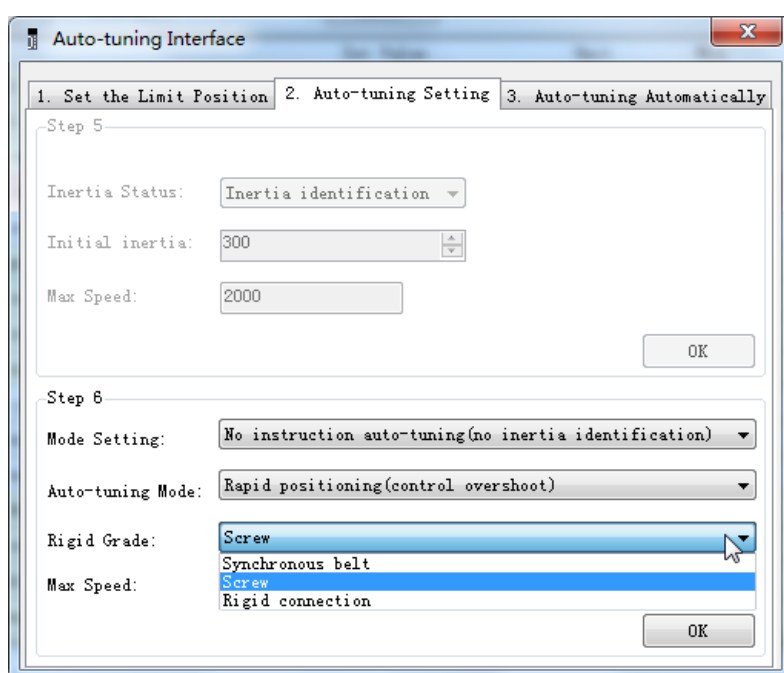
2. Выберите **【Jog configuration】** (Настройка режима рывка) или **【 Manual setting】** (Ручная настройка), чтобы настроить ход при определении инерции.
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Нажмите OK, чтобы начать определение инерции.



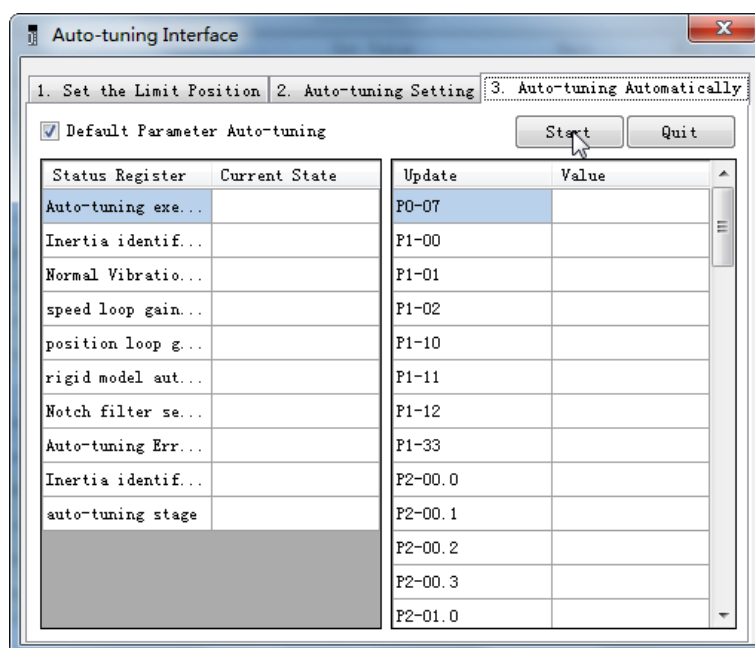
5. Настройте параметры автоматической регулировки.



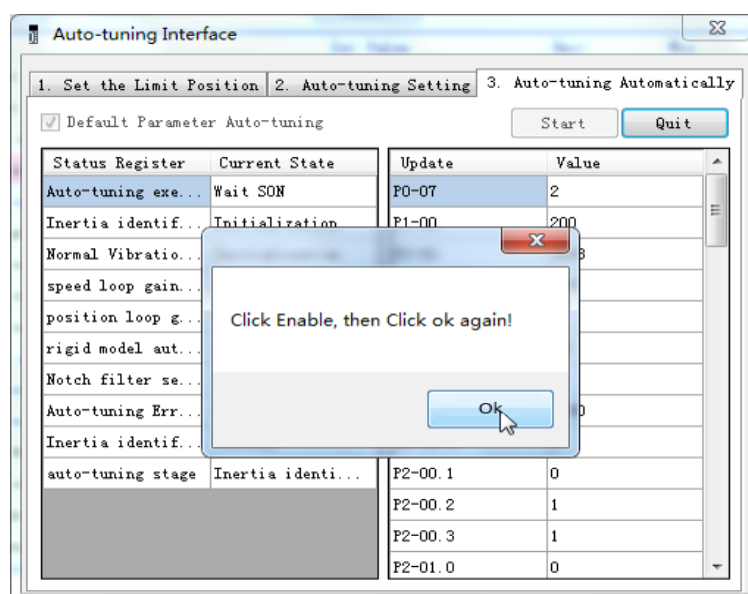
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Отрегулируйте коэффициент усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируется режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование (контроль перебега)	При позиционировании следует выполнить регулировку таким образом, чтобы исключить перебег. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируются коэффициент усиления контура модели и режекторный фильтр.

Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для регулировки механизмов с меньшей жесткостью, например, синхронного ременного механизма.
Резьбовый стержень	Подходит для регулировки механизмов с большей жесткостью, например, шарико-винтовой передачи. При отсутствии подходящего механизма, выберите этот тип.
Жесткое соединение	Подходит для регулировки систем с жестким корпусом и других механизмов с повышенной жесткостью.

6. Запустите автоматическую регулировку.

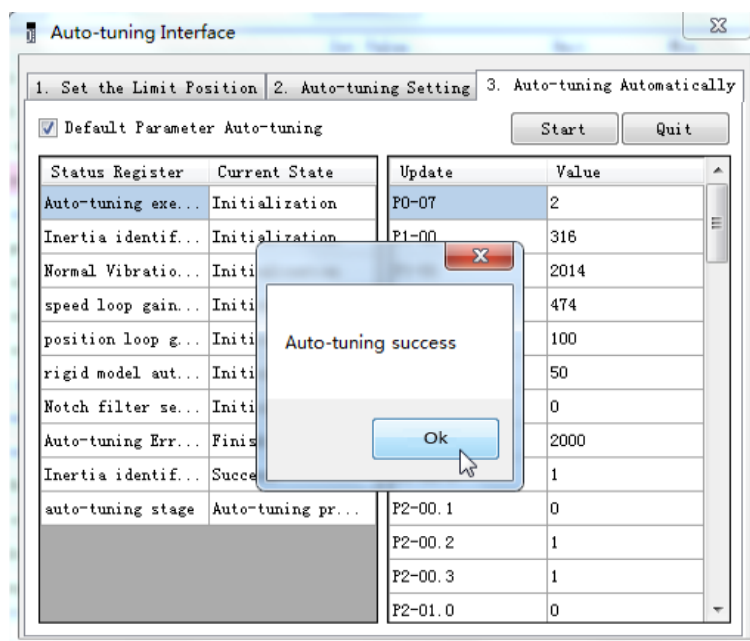


7. Включите сервопривод и нажмите ОК.



8. Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. Дождитесь завершения автоматической регулировки.

9. После выполнения автоматической регулировки нажмите ОК.



6.4.6 Связанные параметры

Во время автоматической регулировки могут изменяться следующие параметры. Не изменяйте их вручную во время автоматической регулировки.

Параметр	Название	Характеристика	Влияние числового значения на коэффициент усиления после автоматической регулировки
P0-07	Первое отношение моментов инерции	Параметры коэффициента усиления	Да
P1-00	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения		
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения		
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования		
P2-00.0	Выключатель следящей системы для подавления динамических возмущений		
P2-01.0	Выключатель адаптивного режима		
P2-35	Постоянная времени 1 фильтра команд регулировки крутящего момента		
P2-41	Коэффициент усиления следящей системы для подавления динамических возмущений		
P2-47.0	Выключатель контура модели		
P2-49	Коэффициент усиления контура модели		
P2-55	Коэффициент усиления при упреждающем регулировании скорости модели		
P2-60.0	Выключатель активного подавления вибрации		
P2-61	Частота при активном подавлении вибрации		

P2-62	Коэффициент усиления при активном подавлении вибрации		
P2-63	Демпфирование при активном подавлении вибрации		
P2-64	Постоянная времени 1 фильтрации при активном подавлении вибрации		
P2-65	Постоянная времени 2 фильтрации при активном подавлении вибрации		
P2-66	Вторая группа демпфирования при активном подавлении вибрации		
P2-67	Вторая группа частот при активном подавлении вибрации		
P2-69.0	Выключатель первого режекторного фильтра		
P2-69.1	Выключатель второго режекторного фильтра		
P2-71	Частота первого режекторного фильтра		
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра		
P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра		
P2-74	Частота второго режекторного фильтра		
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра		
P2-76	Ширина полосы пропускания второго режекторного фильтра		
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	Параметры настройки автоматической регулировки	Нет
P2-86	Автоматическая регулировка режима рывка		

P2-87	Автоматическая регулировка минимального предельного положения		
P2-88	Автоматическая регулировка максимального предельного положения		
P2-89	Автоматическая регулировка максимальной скорости		
P2-90	Автоматическая регулировка времени ускорения/торможения		

Примечание: Параметры P2-60 - P2-63 автоматически изменяются во время автоматической регулировки. У пользователей нет прав на изменение этих параметров вручную. При изменении параметров вручную система может выйти из строя.

6.5 Ручная регулировка

6.5.1 Краткий обзор

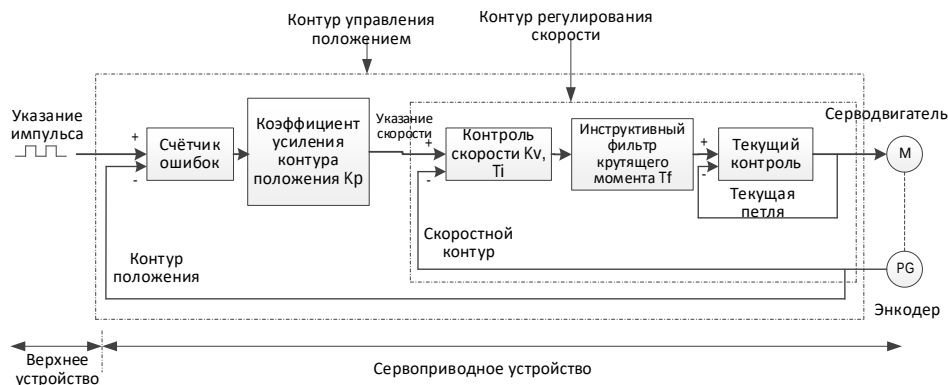


Схема контура управления положением (контур модели выключен)

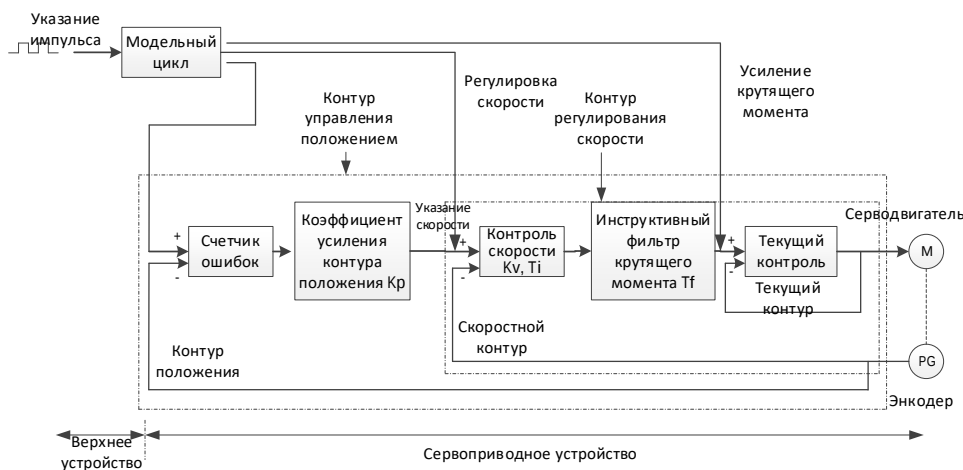


Схема контура управления положением (контур модели включен)

Сервопривод состоит из трех контуров обратной связи (токовый контур, контур регулирования частоты вращения и контур позиционирования). Они перечислены в порядке от внутреннего к внешнему. У внутренних контуров должна быть выше скорость отклика. Несоблюдение этого принципа приведет к низкой скорости отклика или вибрации. Параметры токового контура имеют фиксированные значения, что обеспечивает высокую скорость отклика. Пользователям не нужно их настраивать.

Используйте режим ручной регулировки в следующих случаях:

- Когда ожидаемого эффекта нельзя достичь путем быстрой регулировки коэффициента усиления
- Когда ожидаемого эффекта нельзя достичь путем автоматической регулировки коэффициента усиления

6.5.2 Последовательность регулировки

Если программный режим (P2-02.0=1) выбран автоматически, то в режиме управления положением функции контура модели будут отключены, а в режиме управления скоростью значение коэффициента усиления контура позиционирования будет недействительным.

Увеличение времени отклика

1. Уменьшение постоянной времени фильтрации команд регулировки крутящего момента (P2-35)
2. Увеличение коэффициента усиления контура регулирования частоты вращения (P1-00)
3. Уменьшение интегральной постоянной времени контура регулирования частоты вращения (P1-01)
4. Увеличение коэффициента усиления контура позиционирования (P1-02)
5. Увеличение коэффициента усиления контура модели (P2-49)

Уменьшение времени отклика, предотвращение вибрации и перебега

1. Уменьшение коэффициента усиления контура регулирования частоты вращения (P1-00)
2. Увеличение интегральной постоянной времени контура регулирования частоты вращения (P1-01)
3. Уменьшение коэффициента усиления контура позиционирования (P1-02)
4. Увеличение постоянной времени фильтрации команд регулировки крутящего момента (P2-35)
5. Уменьшение коэффициента усиления контура модели (P2-49)

6.5.3 Параметры коэффициента усиления, требующие регулировки

Параметры коэффициента усиления, требующие регулировки:

P1-00, коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения

P1-01, интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения

P1-02, коэффициент усиления контура позиционирования

P2-35, постоянная времени фильтрации команд регулировки крутящего момента

P2-49, коэффициент усиления контура модели

- **Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения**

Поскольку скорость отклика контура регулирования частоты вращения низкая, это вызовет задержку в работе внешнего контура позиционирования. Поэтому после получения команды регулировки скорости возникнет перебег или вибрация. Таким образом, если нет вибрации механической системы, то чем больше значение уставки, тем устойчивее работает система сервопривода, и тем выше ее скорость отклика.

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-00	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	$\leq 20P7$: 300 $\geq 21P0$: 200	0,1 Гц	от 10 до 20000	В любое время	Немедленно

- **Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения**

Для реагирования на входные данные небольшого объема контур регулирования частоты вращения имеет встроенные элементы. Поскольку встроенный элемент замедляет работу системы сервопривода, при вводе слишком большой постоянной времени произойдет перебег, или увеличится время позиционирования, что приведет к низкой скорости отклика.

Отношение между коэффициентом усиления контура регулирования частоты вращения и интегральной постоянной времени данного контура примерно следующий:

$$P1-00 \times P1-01 = 636620$$

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-01	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения	<=20P7: 2122 >=21P0: 3183	0,01 мс	от 15 до 51200	В любое время	Немедленно

• Коэффициент усиления контура позиционирования

Если значение параметра контура модели недействительно ($P2-47.0=0$), то скорость отклика контура позиционирования сервопривода зависит от коэффициента усиления контура позиционирования. Чем выше коэффициент усиления контура позиционирования, тем выше скорость отклика и меньше время позиционирования. В общем, коэффициент усиления контура позиционирования не может превышать число собственных колебаний механической системы. Поэтому, чтобы задать большее значение коэффициента усиления контура позиционирования, необходимо повысить жесткость станка и увеличить число собственных колебаний станка.

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-02	Коэффициент усиления контура позиционирования	<=20P7: 300 >=21P0: 200	0,1/с	от 10 до 20000	В любое время	Немедленно

• Постоянная времени фильтрации команд регулировки крутящего момента

Если вибрация станка вызвана работой сервопривода, то вибрацию можно устранить, отрегулировав параметры времени фильтрации команд регулировки крутящего момента. Чем меньше числовое значение, тем лучше управление скоростью отклика, но оно ограничено характеристиками станка. При возникновении вибрации этот параметр, как правило, уменьшается, а диапазон регулировки должен быть в пределах 10–150.

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-35	Постоянная времени 1 фильтрации команд регулировки крутящего момента	100	0,01 мс	от 0 до 65535	В любое время	Немедленно

• Коэффициент усиления контура модели

Если значение параметра контура модели правильное (P2-47.0=1), то скорость отклика системы сервопривода зависит от коэффициента усиления контура модели. При увеличении коэффициента усиления контура модели повышается скорость отклика и сокращается время позиционирования. При этом скорость отклика системы сервопривода зависит от этого параметра, а не от параметра P1-02 (коэффициент усиления контура позиционирования). Значение коэффициента усиления контура модели действует только в режиме позиционирования.

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-49	Коэффициент усиления контура модели	<=20P7: 500 >=21P0: 350	0,1 Гц	от 10 до 20000	В любое время	Немедленно

6.6 Адаптивный

6.6.1 Краткий обзор

Адаптивная функция предполагает, что независимо от типа станка и колебаний нагрузки можно добиться стабильного отклика посредством автоматической регулировки. Автоматическая регулировка начинается после включения сервопривода.

6.6.2 Примечания

- Если на станке установлен сервопривод, то при включении сервопривода может появляться кратковременный звук. Этот звук возникает при настройке автоматического режекторного фильтра и не указывает на неисправность. При следующем включении сервопривода звука не будет.
- Если инерция двигателя превышает допустимую нагрузку, двигатель может вызывать вибрацию. В этом случае измените адаптивные параметры с учетом текущей инерции нагрузки.
- При работе в адаптивном режиме, в целях обеспечения безопасности, адаптивная функция должна выполняться в любой момент, если сервопривод можно быстро остановить или отключить.

6.6.3 Последовательность действий

Заводские уставки являются саморегулирующимися и не зависят от изменения других параметров. Эффективность саморегулирования определяется следующими параметрами.

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-01	n.□□□0	Адаптивная функция выключена	n.□□□1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
	n.□□□1	Адаптивная функция включена			



6.6.4 Режим инерции и связанные параметры

Адаптивным параметром по умолчанию является режим низкой инерции. Если инерция нагрузки значительно превышает допустимую инерцию двигателя (например, в 60 раз больше инерции двигателя), можно включить адаптивный режим большой инерции.

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-03	n.0□□□	Адаптивный режим низкой инерции	n.0□□□	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
	n.1□□□	Адаптивный режим большой инерции			
Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-05		Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	400Примечание 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-10		Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	500	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-11		Коэффициент усиления контура позиционирования в адаптивном режиме	100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-07		Отношение моментов инерции в адаптивном режиме	0	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-08		Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме	60	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-12		Отношение устойчивых максимальных моментов инерции в адаптивном режиме	30	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P2-16	Коэффициент инерции ротора двигателя в адаптивном режиме	100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	50 ^{Примечание 2}	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P6-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме большой инерции	200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P6-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме большой инерции	50	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме большой инерции	40	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P6-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме большой инерции	50	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание 1: Значение по умолчанию для сервоприводов серии PSD5 мощностью 750 Вт и ниже: 400. Значение по умолчанию для сервоприводов другой мощности: 200.

Примечание 2: Значение по умолчанию для сервоприводов серии PSD5 мощностью 400 Вт и ниже: 70. Значение по умолчанию для сервоприводов другой мощности: 50.

6.6.5 Рекомендуемые параметры отношения моментов инерции

При адаптивных параметрах по умолчанию нагрузка может работать устойчиво только при определенном моменте инерции. Если инерция нагрузки велика, необходимо отрегулировать некоторые параметры. Рекомендуются следующие параметры (параметры изменены в соответствии с параметрами по умолчанию).

Фланец двигателя	Инерция	Параметры
от 40 до 90	Инерция макс. в 20 раз выше	Адаптивный режим низкой инерции (параметры по умолчанию)
	Инерция в 20-30 раз выше	Задайте P2-08=50, P2-12=40
	Инерция в 30-40 раз выше	Задайте P2-08=50, P2-12=40, P2-07=10
	Инерция в 40-50 раз выше	Задайте P2-08=50, P2-12=40, P2-07=30
	Инерция в 50-80 раз выше	Переключитесь в адаптивный режим большой инерции или задайте P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50
от 110 до 130	Инерция макс. в 10 раз выше	Адаптивный режим низкой инерции (параметры по умолчанию)
	Инерция в 10-15 раз выше	Задайте P2-08=50, P2-12=40
	Инерция в 15-20 раз выше	Переключитесь в адаптивный режим большой инерции или задайте P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50
180 и больше	Инерция макс. в 5 раз выше	Адаптивный режим низкой инерции (параметры по умолчанию)
	Инерция в 5-10 раз выше	Задайте P2-08=50, P2-12=40
	Инерция в 10-20 раз выше	Переключитесь в адаптивный режим большой инерции или задайте P2-08=40, P2-12=50, P2-07=50

Примечание: Параметры большой инерции могут влиять на нагрузку с малой инерцией. Например, при использовании параметров 50-кратной инерции в механизме с 20-кратной инерцией ухудшится только скорость отклика.

6.6.6 Влияние адаптивных параметров

Параметр Низкая инерция/большая инерция	Название	Значение по умолчанию	Диапазон	Воздействие
P2-05/P6-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	400/200	200-400	Уменьшение значения может повысить инерционную способность, но снизит скорость отклика, сильно влияя на нее.
P2-07/P6-07	Отношение моментов инерции нагрузки в адаптивном режиме	0/50	0-200	Увеличение значения может сильно повысить инерционную способность, и не повлияет на скорость отклика. Слишком большое значение вызовет вибрацию.
P2-08/P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения	60/40	30-60	Уменьшение P2-08 и увеличение P2-12 может значительно повысить инерционную способность, но уменьшит скорость отклика, сильно влияя на нее.
P2-12/P6-12	Отношение устойчивых максимальных моментов инерции в адаптивном режиме	30/50	30-60	
P2-10	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	500	200 и больше	При необходимости отрегулируйте; как правило, значение увеличивается.
P2-11	Коэффициент усиления контура позиционирования в адаптивном режиме	100	50-200	При необходимости отрегулируйте; увеличение значения повысит скорость отклика, а уменьшение снизит быстродействие.
P2-16	Коэффициент инерции ротора двигателя в адаптивном режиме	100	100-200	Увеличение значения повысит жесткость сервопривода, улучшит стойкость к возмущениям и устранил дрожание во время работы.

P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	от 50 до 70	40-80	Увеличение значения немного повысит инерционную способность, что мало повлияет на скорость отклика, как вспомогательный параметр.
-------	---	-------------	-------	---

6.6.7 Недействительные параметры при выполнении адаптивной функции

Когда выполняется адаптивная функция (P2-01.0=1), отображаются следующие недействительные параметры:

Характеристика	Параметры	Описания
Коэффициент усиления	P1-00 P1-05	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения Коэффициент усиления второго контура регулирования частоты вращения
	P1-01 P1-06	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения Интегральная постоянная времени второго контура регулирования частоты вращения
	P1-02 P1-07	Коэффициент усиления первого контура позиционирования Коэффициент усиления второго контура позиционирования
	P2-49	Коэффициент усиления контура модели
	P0-07 P0-08	Первое отношение моментов инерции Второе отношение моментов инерции
Включение	P5-33	/G-SEL: переключение усиления
	P5-36	/I-SEL, переключение отношения моментов инерции

6.7 Подавление вибрации

6.7.1 Краткий обзор

Механическая система имеет определенную резонансную частоту. При увеличении коэффициента усиления сервопривода вблизи резонансной частоты механической системы может возникнуть непрерывная вибрация. Как правило, диапазон частоты составляет от 400 Гц до 1000 Гц. Из-за этого дальнейшего увеличения коэффициента усиления не происходит. Вибрацию можно устранить путем автоматического определения или ручной настройки частоты вибрации. После устранения вибрации, если необходимо повысить скорость отклика, можно дополнительно увеличить коэффициент усиления.

Примечание:

1. Скорость отклика сервопривода изменится после подавления вибрации.
2. Перед подавлением вибрации правильно задайте отношение моментов инерции и параметры коэффициента усиления, в противном случае невозможно будет эффективно контролировать данную характеристику.

6.7.2 Рабочие инструменты

Режим регулировки	Рабочие инструменты	Режим управления	Последовательность действий	Предел
Адаптивный режим	Программное обеспечение PROMPOWER Servo для анализа механических характеристик	Режим управления положением	6.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)	Поддерживается всеми версиями ПО
Режим автоматической регулировки	Подавление вибрации с помощью панели управления		6.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)	Для привода требуется прошивка версии 3700 или более поздних версий
	Программное обеспечение PROMPOWER Servo для анализа механических характеристик		6.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)	Поддерживается всеми версиями ПО

Режим автоматической регулировки/адаптивный режим	Подавление вибрации с помощью панели управления		6.6.7 Подавление вибрации (на основе быстрого преобразования Фурье)	Для привода требуется прошивка версии 3730 или более поздних версий
---	---	--	---	---

Примечание: Версию прошивки привода можно посмотреть через U2-07.

6.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)

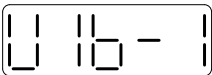
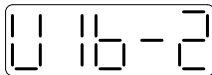
Поддерживаются два режима подавления вибрации с помощью панели управления: режим 1 (vib-1) и режим 2 (vib-2).

- Разница между двумя режимами подавления вибрации

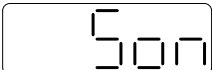
Режим	Индикация	Изменяемые параметры
Режим 1	vib-1	Изменяются только параметры, касающиеся подавления вибрации.
Режим 2	Vib-2	Изменяются параметры, касающиеся подавления вибрации, и коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения.

Последовательность действий:

- В режиме автоматической регулировки введите F0-10, после чего на панели появится индикация vib-1. Или введите F0-11, после чего на панели появится индикация vib-2.

 или 

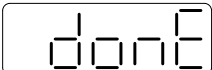
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на панели отобразится Son (Включение сервопривода) и замигает. Вручную включите активатор.



- После включения активатора на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.



- Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. После этого на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



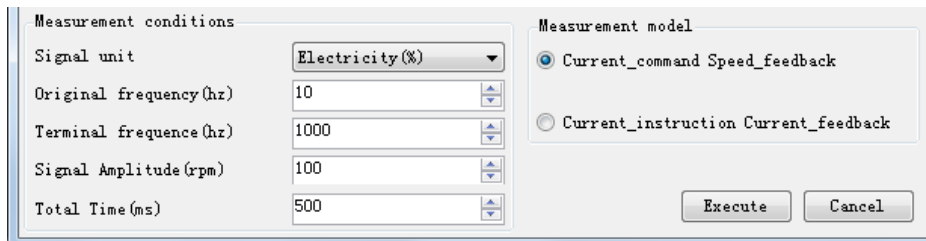
5. Нажмите кнопку STA/ESC для выхода.
 6. Параметры подавления вибрации будут автоматически записаны во второй и первый режекторные фильтры (при наличии только одной точки вибрации первым будет открыт второй фильтр). Связанные параметры описаны в главе 6.7.7 «Режекторный фильтр».
- Индикация ошибок на панели управления во время подавления вибрации

Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	(1) Перебег/сигнал тревоги возникают во время автоматической регулировки (2) Автоматическая регулировка по внешним командам/Режим подавления вибрации: Сервопривод выключает активатор во время автоматической регулировки	Перед автоматической регулировкой убедитесь, что перебег и сигнал тревоги отсутствуют. Убедитесь, что активатор включен во время автоматической регулировки.
Err-3	Режим управления положением не включен.	Выполните автоматическую регулировку в режиме управления положением.
Err-4	Не выключена адаптивная функция.	Перед автоматической регулировкой задайте значение 0 для P2-01.0.
Err-7	Привод подал сигнал тревоги во время автоматической регулировки.	Привод находится в тревожном состоянии.
Err-8	Неустойчивый сигнал о завершении позиционирования	Слишком короткий интервал между командами.

6.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)

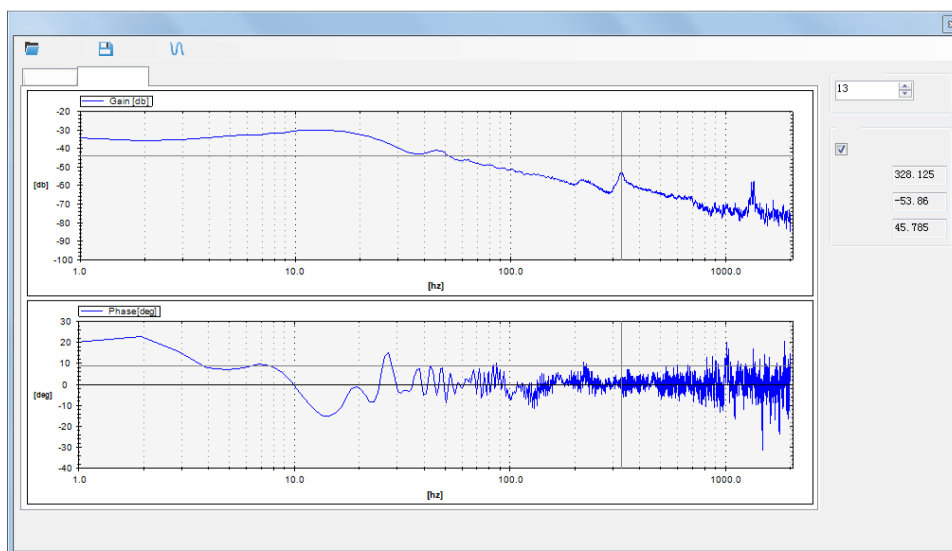
1. Откройте программное обеспечение PROMPOWER Servo, выберите Mechanical properties (Механические свойства).

2. Нажмите Measure (Измерение).



3. Задайте условия измерений и нажмите Execute (Выполнить).

4. Выберите амплитуду и фазу.



5. Задайте ширину полосы пропускания фильтра (для четкого отображения резонансных частот), определите резонансную частоту.

6. Параметры режекторных фильтров нужно задавать вручную. Подробную информацию см. в главе 6.7.7 Режекторный фильтр .

Например, при анализе механических характеристик установлено, что резонансная частота составляет 328 Гц. Тогда можно использовать третий режекторный фильтр. Доступны следующие параметры:

$P2-69 = n \cdot 1000$, $P2-77 = 328$

Примечание: Как в адаптивном режиме, так и в режиме автоматической регулировки, если выполняется анализ механических характеристик, то режекторный фильтр можно настраивать вручную. При наличии нескольких точек измерения резонансной частоты режекторные фильтры 3-5 можно настраивать по очереди.

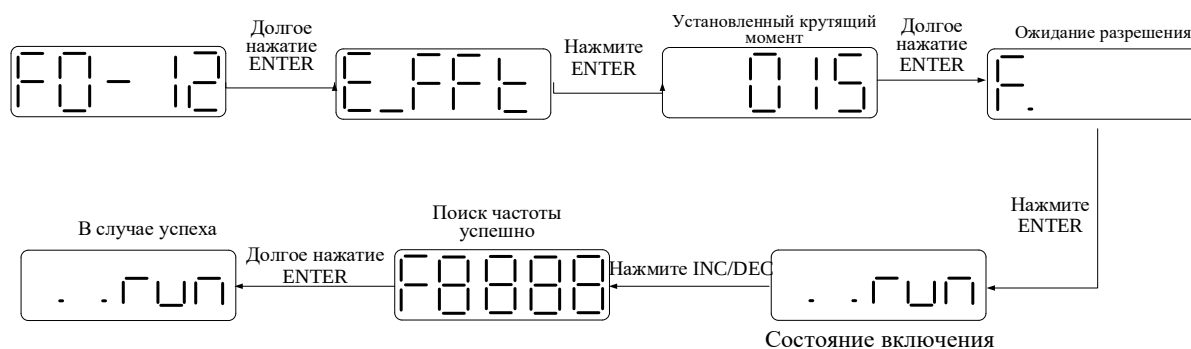
6.7.5 Подавление вибрации (ручная настройка)

Если известна резонансная частота механической системы, то вибрацию можно устранить, настроив частоту вибрации вручную. Настройте режекторные фильтры 3-5. Связанные параметры описаны в главе 6.7.7 «Режекторный фильтр».

6.7.6 Подавление вибрации (на основе быстрого преобразования Фурье)

Данная функция позволяет анализировать механические характеристики с помощью параметра F0-12 на панели управления сервоприводом, чтобы определить частоту механического резонанса и обеспечить подавление вибрации.

Полная процедура показана на рисунке ниже:



Последовательность действий:

1. Введите параметр F0-12, нажмите и удерживайте кнопку **【ENTER】**, чтобы вызвать функцию быстрого преобразования Фурье. На экране появится индикация “E_FFFt”.

E_FFFt

2. Нажмите **【ENTER】**, чтобы войти в интерфейс настройки крутящего момента. На экране появится индикация текущей уставки крутящего момента, которая является значением параметра P6-89. Нажмите **【INC】**, **【DEC】**, чтобы увеличить или уменьшить значение в команде регулировки крутящего момента. Не рекомендуется сильно увеличивать значение в команде регулировки крутящего момента, чтобы исключить сильную вибрацию оборудования.

015

3. После ввода команды регулировки крутящего момента нажмите и удерживайте кнопку **【ENTER】**, перейдите в состояние «Готовность к включению». На экране появится индикация ‘F’.

F.

4. Нажмите кнопку **【ENTER】** , включите оборудование. На экране появится индикация “..run”.

..run

5. Нажмите **【INC】** , **【DEC】** для включения прямого хода или обратного хода и определите резонансную частоту. Во время работы на панели управления будет мигать “E_Fft”. После определения резонансной частоты на экране появится индикация “Fxxxx”, где “xxxx” — резонансная частота. Если операцию не удалось выполнить, появится индикация “F----”.

F0000

6. Независимо от индикации (“Fxxxx” или “F----”) нажмите **【INC】** , **【DEC】** , чтобы еще раз определить резонансную частоту. После определения резонансной частоты нажмите и удерживайте кнопку **【ENTER】** , чтобы настроить резонансную частоту в режекторном фильтре сервопривода.

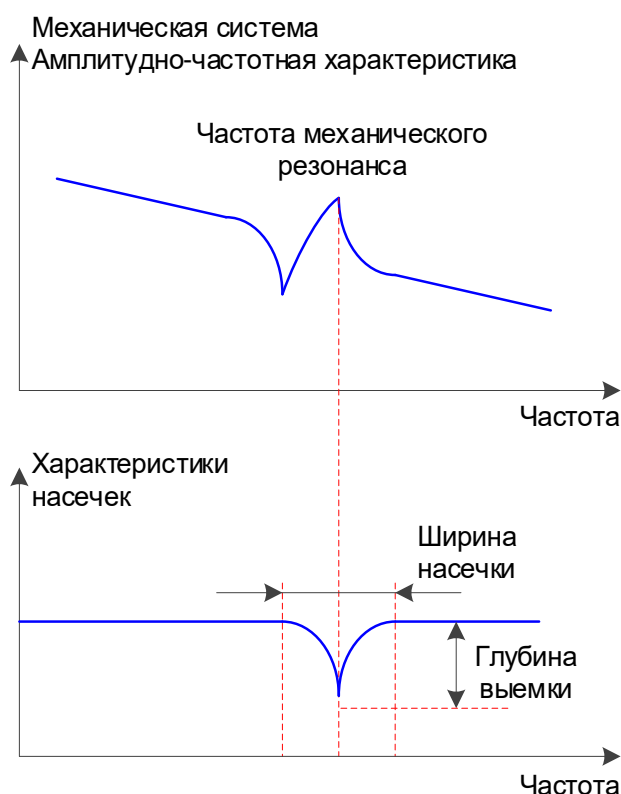
✓

Примечание: При выполнении любого из описанных выше шагов нажатие STA/ESC может вернуть к последнему шагу или привести к выходу из режима.

6.7.7 Режекторный фильтр

Режекторный фильтр может подавлять механический резонанс, уменьшая коэффициент усиления на определенной частоте. После правильной настройки режекторного фильтра можно эффективно подавлять вибрацию и непрерывно увеличивать коэффициент усиления сервопривода.

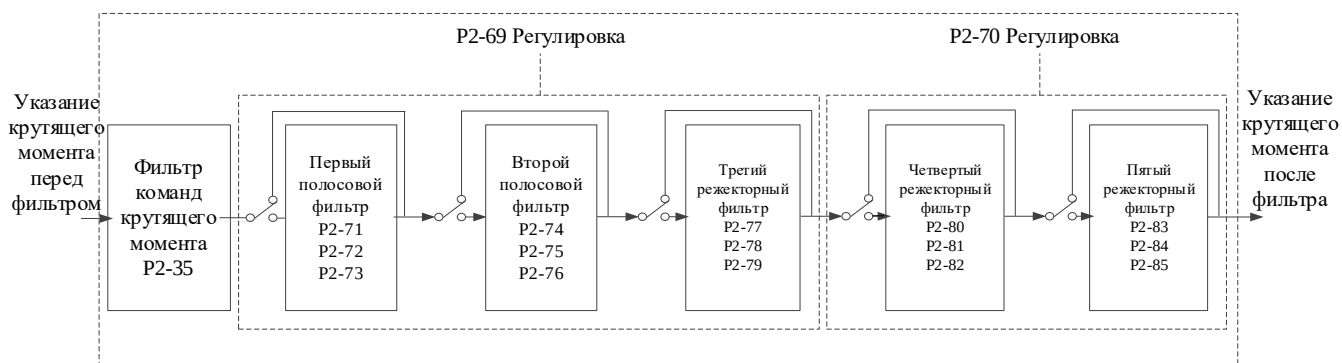
Принципиальная схема режекторного фильтра показана ниже:



Принципиальная схема режекторного фильтра

Сервопривод оснащен пятью режекторными фильтрами, каждый из которых имеет три параметра: частоту режекции, затухание режекции и полосу пропускания режекции. Первый и второй режекторный фильтр настраиваются автоматически, а третий, четвертый и пятый — вручную.

В данной системе фильтр команд регулировки крутящего момента и режекторный фильтр подключены последовательно. Как показано на рисунке ниже, работа выключателя режекторного фильтра регулируется параметрами P2-69 и P2-70.



Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-69	n.□□□0	Выключение первого режекторного фильтра	n.□□□0	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Включение первого режекторного фильтра			
	n.□□0□	Выключение второго режекторного фильтра	n.□□0□	В любое время	Немедленно
	n.□□1□	Включение второго режекторного фильтра			
	n.0□□□	Выключение третьего режекторного фильтра	n.0□□□	В любое время	Немедленно
	n.1□□□	Включение третьего режекторного фильтра			
P2-70	n.□□□0	Выключение четвертого режекторного фильтра	n.□□□0	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Включение четвертого режекторного фильтра			
	n.□□0□	Выключение пятого режекторного фильтра	n.□□0□	В любое время	Немедленно
	n.□□1□	Включение пятого режекторного фильтра			

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-71	Частота первого режекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немедленно
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немедленно

P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-74	Частота второго режекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немедленно
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-76	Ширина полосы пропускания второго режекторного фильтра	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немедленно
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-79	Ширина полосы пропускания третьего режекторного фильтра	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-80	Частота четвертого режекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немедленно
P2-81	Затухание четвертого режекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немедленно
P2-82	Ширина полосы пропускания пятого	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедленно

	режекторного фильтра					
P2-83	Частота пя- того ре- жекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немед- ленно
P2-84	Затухание пя- того ре- жекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немед- ленно
P2-85	Ширина по- лосы пропус- кания пятого режекторного фильтра	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немед- ленно

Примечание:

1. В адаптивном режиме при обнаружении вибрации автоматически настраивается второй режекторный фильтр.
2. В режиме автоматической регулировки второй и первый режекторный фильтр автоматически настраиваются при обнаружении вибрации (при наличии только одной точки вибрации первым будет открыт второй фильтр).
3. Независимо от режима (самоадаптация или автоматическая регулировка), если выполняется анализ механических характеристик, то следует вручную настроить режекторные фильтры. Необходимо настроить режекторные фильтры 3-5.

6.8 Регулировка коэффициента усиления

6.8.1 Управление контуром модели

В режиме автоматической регулировки кроме регулировки коэффициента усиления контура регулирования частоты вращения и контура позиционирования регулируется коэффициент усиления контура модели, что сильно влияет на скорость отклика сервопривода. Когда контур модели замкнут, скорость отклика сервопривода зависит от коэффициента усиления контура позиционирования. Когда контур модели открыт, скорость отклика сервопривода зависит от коэффициента усиления контура модели. Контур модели эквивалентен функции упреждающего регулирования в контуре управления приводом. Конкретные функции описаны в главе 9.5 Ручная регулировка.

При автоматической регулировке через программное обеспечение (программный режим) функция контура модели автоматически отключается. Если в режиме автоматической регулировки выбрано быстрое позиционирование или быстрое позиционирование (контроль перебега), то функция контура модели автоматически включается.

Режим автоматической регулировки:

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-02	n.□□□1	Программный режим	n.□□□3	В любое время	Немедленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (контроль перебега)			

Выбор режима автоматической регулировки:

(1) Программный режим (P2-02.0 = 1):

В этом режиме не включается коэффициент усиления контура модели, и операции выполняются через ПО. Данный режим подходит для оборудования с недостаточной механической жесткостью и низкой скоростью отклика.

(2) Быстрое позиционирование (P2-02.0 = 2):

Этот метод имеет самый быстрый отклик на заданные параметры, но не устраняет перебег.

(3) Быстрое позиционирование (контроль перебега) (P2-02.0 = 3):

В этом режиме отклик на заданные параметры быстрый, и блокируется перебег.

Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для регулировки механизмов с меньшей жесткостью, например, синхронного ременного механизма.
Ходовой винт	Подходит для регулировки механизмов с большей жесткостью, например, шарико-винтовой передачи. При отсутствии подходящего механизма, выберите этот тип.
Жесткое соединение	Подходит для регулировки систем с жестким корпусом и других механизмов с повышенной жесткостью.

Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Регулировка коэффициента усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления выполняется автоматическая регулировка режекторного фильтра.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически выполняется регулировка коэффициента усиления контура модели и режекторного фильтра.
Быстрое позиционирование (контроль перебега)	Во время позиционирования не должно быть перебега. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически выполняется регулировка коэффициента усиления контура модели и режекторного фильтра.

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-02	n.□□□1	Программный режим	n.□□□3	В любое время	Немед- ленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (контроль перебега)			

Функция контура модели

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-47	n.□□□0	Контур модели отключен	n.□□□0	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Контур модели включен			

В качестве примера можно взять режим автоматической регулировки сервопривода серии PSD5 и использовать сервопривод мощностью 750 Вт с 5-кратной инерцией нагрузки:

- Функция контура модели выключается (программный режим)

Низкая жесткость и низкая скорость отклика	Высокая жесткость и средняя скорость отклика
Отношение моментов инерции нагрузки P0-07: 500%	
Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-00: 200	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-00: 800
Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-01: 3300	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-01: 825
Коэффициент усиления контура позиционирования P1-02: 200	Коэффициент усиления контура позиционирования P1-02: 700
Признаки: Дрожание во время работы, медленный отклик	Признаки: плавная работа и быстрый отклик

- Функция контура модели включается (быстрое позиционирование или быстрое позиционирование (контроль перебега))

Низкая жесткость и низкая скорость отклика	Высокая жесткость и низкая скорость отклика	Высокая жесткость и высокая скорость отклика
Отношение моментов инерции нагрузки P0-07: 500%		
Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-00: 200	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-00: 800	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-00: 800
Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-01: 3300	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-01: 825	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения P1-01: 825
Коэффициент усиления контура позиционирования P1-02: 200	Коэффициент усиления контура позиционирования P1-02: 700	Коэффициент усиления контура позиционирования P1-02: 700

Коэффициент усиления контура модели P2-49: 300	Коэффициент усиления контура модели P2-49: 300	Коэффициент усиления контура модели P2-49: 4000
Признаки: Дрожание во время работы, медленный отклик	Признаки: плавная работа и медленный отклик	Признаки: плавная работа и быстрый отклик

Примечание: Приведенные выше кривые демонстрируют только воздействие параметров и не являются реальными кривыми рабочих характеристик.

6.8.2 Контроль возмущений крутящего момента

Следящая система для подавления динамических возмущений может уменьшать влияние внешних возмущений на систему сервопривода и повышать стойкость к возмущениям путем обнаружения и оценки внешнего возмущающего момента системы и компенсации команды крутящего момента.

В программном режиме автоматической регулировки следящая система для подавления динамических возмущений автоматически выключится, а коэффициент усиления следящей системы не изменится. При выборе быстрого позиционирования или быстрого позиционирования (контроль перебега) следящая система для подавления динамических возмущений автоматически включится, а коэффициент усиления следящей системы станет равным 85. Пользователям не нужно задавать вручную параметры этой функции.

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-00	n.□□□0	Выключение следящей системы для подавления динамических возмущений	n.□□□0	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	n.□□□1	Включение следящей системы для подавления динамических возмущений			

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P2-41	Коэффициент усиления следящей системы для подавления динамических возмущений	85	%	от 0 до 100	В любое время	Немедленно

6.8.3 Параметры регулировки коэффициента усиления

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-00	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения	$\leq 20P7$: 300 $\geq 21P0$: 200	0,1 Гц	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения	$\leq 20P7$: 2122 $\geq 21P0$: 3183	0,01 мс	от 15 до 51200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования	$\leq 20P7$: 300 $\geq 21P0$: 200	0,1/с	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-05	Коэффициент усиления второго контура регулирования частоты вращения	200	0,1 Гц	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-06	Интегральная постоянная времени второго контура регулирования частоты вращения	3300	0,01 мс	от 15 до 51200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-07	Коэффициент усиления второго контура позиционирования	200	0,1/с	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание: В прошивку версии 3770 и более поздних версий добавлен второй набор параметров для регулировки коэффициента усиления.

6.8.4 Переключение коэффициента усиления

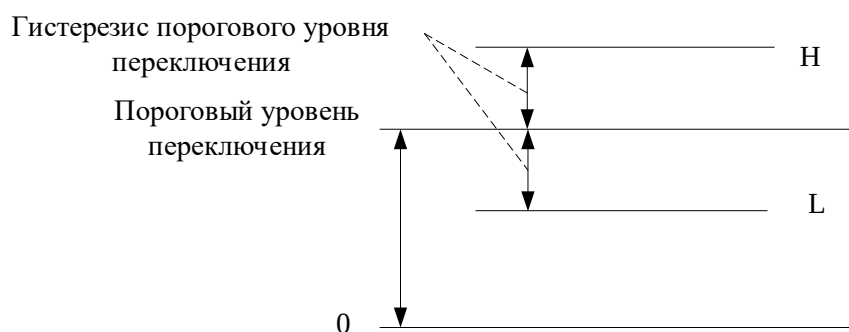
Примечание: Прошивки версии 3770 и более поздних версий поддерживают функцию переключения коэффициента усиления.

Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P1-14	n.□□□0	Для клеммы 0-SI выполняется функция переключения коэффициента усиления (параметр условия переключения коэффициента усиления недействительный) 1 - Переключение коэффициента усиления согласно соответствующим условиям 2 - Зарезервировано	0	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	n.□□□1	n.□□X□: Выбор условия переключения коэффициента усиления 0 - Первый коэффициент усиления фиксированный 1 - Переключение внешними клеммами SI 2 - Команда на большой крутящий момент 3 - Команда на большую скорость 4 - Команда регулировки скорости сильно изменяется 5 - [Зарезервировано] - зафиксировано как первый коэффициент усиления 6 - Большое отклонение положения 7 - Команда на позиционирование 8 - Позиционирование выполнено 9 - Большая фактическая скорость A - Команда на позиционирование + фактическая скорость			

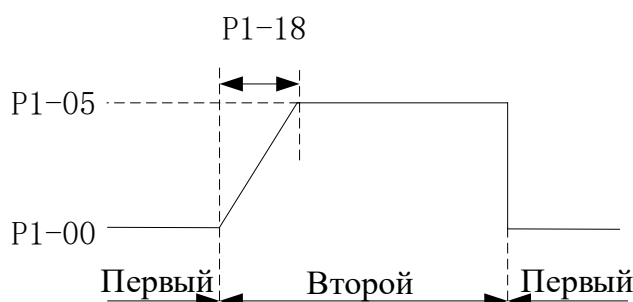
P1-15	Время ожидания переключения коэффициента усиления	5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-16	Порог уровня переключения коэффициента усиления	50	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-17	Гистерезис порога уровня переключения коэффициента усиления	30	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-18	Время переключения коэффициента усиления контура позиционирования	2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание:

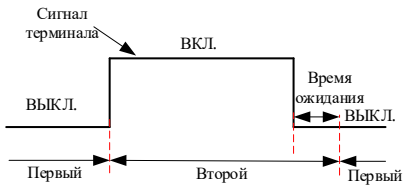
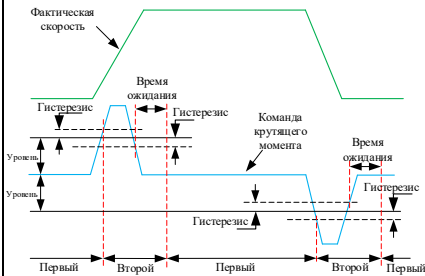
1. Время ожидания переключения коэффициента усиления действует только тогда, когда второй коэффициент усиления переключается обратно на первый коэффициент усиления.
2. Определение гистерезиса порога уровня переключения коэффициента усиления:

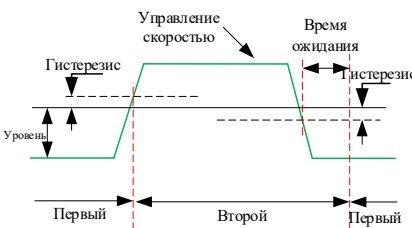
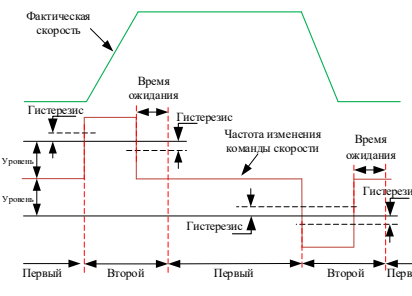


3. Определение времени переключения коэффициента усиления контура позиционирования:

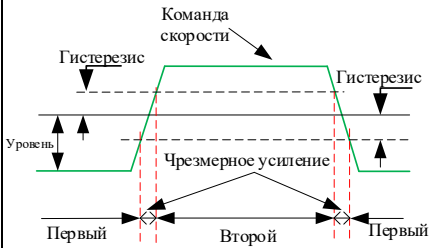


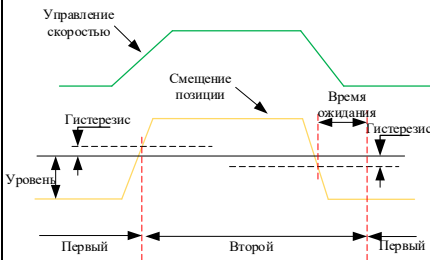
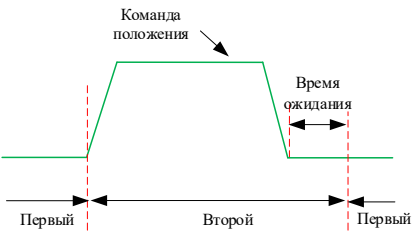
4. Условия переключения коэффициента усиления:

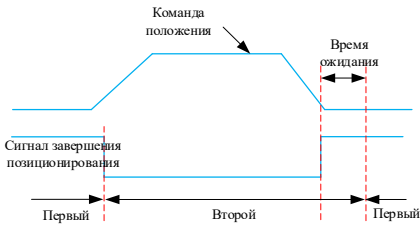
Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
P1-14.1	Условие	Схема	Примечания	P1-15	P1-16	P1-17
0	Первый коэффициент усиления фиксированный	-	-	Неверный	Неверный	Неверный
1	Переключение клеммами		Переключение коэффициента усиления по сигналу G-SEL: Сигнал G-SEL неверный, первая группа коэффициента усиления, Сигнал G-SEL верный, вторая группа коэффициента усиления	Верный	Неверный	Неверный
2	Команда регулировки крутящего момента		Если абсолютное значение команды регулировки крутящего момента превышает (уровень + гистерезис) [%] при последнем первом коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки крутящего момента меньше, чем (уровень - гистерезис) [%], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (%)	Верный (%)

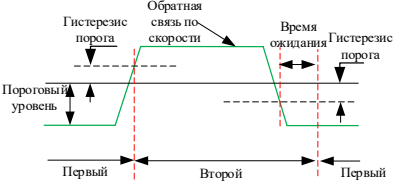
Условие переключения коэффициента усиления			Связанные параметры			
3	Команда регулировки скорости		Если абсолютное значение команды регулировки скорости превышает (уровень + гистерезис) [об/мин] при последнем первом коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный	Верный
4	Скорость изменения команды регулировки скорости		Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение скорости изменения команды регулировки скорости превышает (уровень + гистерезис) [10 об/мин/с], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение скорости изменения команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [10 об/мин/с], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому	Верный	Верный (10 об/мин/с)	Верный (10 об/мин/с)



Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			коэффициенту усиления.			
5	Высокий уровень команды регулировки скорости и низкий порог скорости [не поддерживается]		Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости превышает (уровень - гистерезис) [об/мин], переключитесь на второй коэффициент усиления, и коэффициент усиления постепенно изменится. Если абсолютное значение команды регулировки скорости достигло (уровень + гистерезис) [об/мин], то коэффициент усиления полностью изменится на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], начнется возврат к первому коэффициенту усиления, и коэффициент усиления постепенно изменится. Если абсолютное значение команды регулировки скорости достигло (уровень- гистерезис) [об/мин], то произойдет полный возврат к первому коэффициенту усиления.	Не-вер-ный	Вер-ный (об/мин)	Вер-ный (об/мин)

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
6	Смещение положения		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение отклонения положения превышает (уровень + гистерезис) [единица измерения энкодера], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение отклонения положения меньше, чем (уровень - гистерезис) [единица измерения энкодера], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (единица измерения энкодера)	Верный (единица измерения энкодера)
7	Команда на позиционирование		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления команда на позиционирование не равна 0, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте	Верный	Неверный	Неверный

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			усиления, если команда на позиционирование находится в состоянии 0, которое сохраняется в течение времени ожидания P1-15, происходит возврат к первому коэффициенту усиления.			
8	Завершение позиционирования		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления позиционирование не завершено, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления, если команда на завершение позиционирования остается в этом состоянии в течение времени ожидания P1-15, происходит возврат к первому коэффициенту усиления. Примечание: Необходимо задать режим определения завершения позиционирования в соответствии с параметром P5-01.	Верный	Неверный	Неверный

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
9	Фактическая скорость		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления): Если последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение фактической скорости превышает (уровень + гистерезис) [об/мин], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение промежуточной скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (об/мин)	Верный (об/мин)
A	Команда на позиционирование + фактическая скорость		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления): Если при последнем первом коэффициенте усиления команда на позиционирование не равна 0, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте	Верный	Верный (об/мин)	Верный (об/мин)



Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			усиления, если команда на позиционирование находится в состоянии 0, которое сохраняется в течение времени ожидания P1-15, то сохраняется второй коэффициент усиления. Если команда на позиционирование равна 0, и достигнуто время ожидания P1-15, то если абсолютное значение фактической скорости меньше (уровня) [об/мин], интегральная постоянная времени регулирования скорости фиксируется на второй интегральной постоянной времени контура регулирования частоты вращения (P1-07), а остальные параметры возвращаются к первому коэффициенту усиления. Если абсолютное значение фактической скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], то интегральная постоянная времени регулирования скорости также возвращается к интегральной постоянной времени первого контура регулирования частоты вращения (P1-02).			

6.9 Регулировка коэффициента усиления

6.9.1 Колебания нагрузки

Колебания нагрузки вызваны следующими причинами:

1. Недостаточное сглаживание команды, когда инерция нагрузки слишком велика.

Методы устранения:

- (1) Использовать фильтр сглаживания команды на позиционирование P1-25
 - (2) Оптимизация команд от вышестоящего устройства с целью снижения скорости выполнения команд
 - (3) Замена двигателя с большей инерцией.
2. Коэффициент усиления сервопривода слишком мал, что приводит к недостаточной жесткости.

Методы устранения:

- (1) Увеличьте параметры коэффициента усиления и жесткость, чтобы повысить стойкость к возмущениям.
3. Недостаточная жесткость механизма и плохая смазка оборудования

Методы устранения:

- (1) Уменьшение параметров коэффициента усиления
- (2) Оптимизация команд от вышестоящего устройства с целью снижения скорости выполнения команд.

6.9.2 Вибрация

Вибрация станка вызвана следующими причинами:

Вибрация из-за неправильного коэффициента усиления сервопривода

Методы устранения: Снижение коэффициента усиления

- (2) Точка механического резонанса

Методы устранения: Настройка параметров режекторных фильтров вручную или с учетом результатов анализа механических характеристик

6.9.3 Шум

В адаптивном режиме:

(1) Неправильный коэффициент усиления сервопривода

Методы устранения: Уменьшение ширины полосы пропускания при управлении в адаптивном режиме (P2-19).

В режиме автоматической регулировки:

(1) Неправильный коэффициент усиления сервопривода

Методы устранения: Уменьшение уровня жесткости в режиме быстрой регулировки.

Режим автоматической регулировки: Уменьшение коэффициента усиления контура модели P2-49

(1) Шум из-за механического резонанса

Методы устранения: См. главу 6.9.2 «Вибрация».

7 Сигналы тревоги

7.1 Перечень кодов сигналов тревоги

Архив данных: Символ "√" указывает на сигналы тревоги из архива данных, которые можно записывать; "○" - указывает на сигналы тревоги, которые нельзя записывать.

Столбец, который можно очистить: Символ "√" указывает на сигналы тревоги, которые можно сбросить; "○" - указывает на сигналы тревоги, которые нельзя сбросить.

Код сигнала тревоги	Код	Описание	Характеристика			Состояние сервопривода при появлении сигналов тревоги
			Из архива данных	Можно сбросить	Необходимо включить питание, чтобы сбросить сигнал тревоги	
EEEE	1	EEEE1	○	○ ○ ○ ○	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	2	EEEE2			Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	3	EEEE3			Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	4	EEEE4			Нет	Сервопривод работает (индикация run)
01	0	Е-010	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	3	Е-013	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	5	Е-015	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)

	6	E-016	Ошибка во время работы процессора	○	○	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	7	E-017	Тайм-аут работы процессора	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация gun)
	9	E-019	Ошибка при вводе системного пароля	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация gun)
02	0	E-020	Ошибка при загрузке параметров	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация gun)
	1	E-021	Диапазон значений параметров выходит за установленный предел.	○	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	2	E-022	Конфликт между параметрами	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	3	E-023	Ошибка при настройке канала выборки	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация gun)
	4	E-024	Параметр потерян	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	5	E-025	Ошибка стирания FLASH-памяти	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	6	E-026	Ошибка при инициализации FLASH-памяти	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	8	E-028	Ошибка при записи в EEPROM	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	9	E-029	Запись в EEPROM выполняется слишком часто	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
03	0	E-030	Перенапряжение на шине	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

04	0	E-040	Слишком низкое напряжение на шине ① Низкое напряжение в электрической сети	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
			Слишком низкое напряжение на шине ② Слишком низкое напряжение на шине вызвано сбоем питания привода	○	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-041	Выключение питания привода	○	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	3	E-043	Сбой зарядки по напряжению шины	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	4	E-044	Обрыв фазы на входе трехфазного напряжения	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
06	0	E-060	Температура модуля слишком высокая	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
	1	E-061	Перегрев двигателя	√	√	Да	Сервопривод работает (индикация gun)
	3	E-063	Сигнал тревоги при отключении термодпары	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация gun)
08	0	E-080	Сигнал тревоги о забросе скорости	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	2	E-082	Срабатывание защиты 1 при отклонении энкодера от нулевого положения	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

09	2	E-092	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при уставке Tref	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	3	E-093	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при уставке Vref	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
10	0	E-100	Чрезмерное отклонение от положения	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
11	0	E-110	Во время самоконтроля обнаружено внешнее короткое замыкание UVW.	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	2	E-112	Защита от перегрузки по току фазы U	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	3	E-113	Защита от перегрузки по току фазы V	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
13	0	E-150	Отключение силового кабеля	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
16	1	E-161	Перегрузка по тепловой мощности привода	√	√	Нет	
	5	E-165	Сигнал тревоги антиблокировки	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
20	0	E-200	Перегрузка тормозного резистора	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
22	0	E-220	Ошибка связи с абсолютным энкодером сервопривода	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-221	Слишком много ошибок	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

			CRC при связи с энкодером				
	2	E-222	Сигнал тревоги о низком напряжении батареи абсолютного энкодера сервопривода	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	3	E-223	Сигнал тревоги при доступе к данным сервопривода с абсолютным энкодером	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	7	E-227	Ошибка в данных сигнала при включении питания многооборотного энкодера	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	8	E-228	Переполнение памяти абсолютного энкодера сервопривода	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	9	E-229	Срабатывание защиты при отклонении электрического угла энкодера от нулевого положения	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
24	0	E-240	Ошибка синхронизации при получении данных о положении энкодера	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-241	Ответные данные энкодера - код ошибки	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

25	0	E-250	Ошибка при возврате в исходное положение	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
26	0	E-260	Сигнал тревоги о перебеге	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	1	E-261	Ошибка подключения при появлении сигнала о перебеге	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	2	E-262	Тайм-аут остановки управления	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	4	E-264	Избыточная вибрация	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	5	E-265	Слишком сильная вибрация двигателя	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
28	0	E-280	Отказ при доступе к параметрам двигателя	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-281	Ошибка при записи данных в EEPROM энкодера	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
31	0	E-310	Несоответствие мощности привода и мощности двигателя	○	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-311	Отсутствует код двигателя	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	2	E-312	Не удалось считать параметр двигателя	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	3	E-313	Несоответствие версии программного	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ

			обеспечения энкодера				
	4	E-314	Версия программного обеспечения энкодера не поддерживается	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	5	E-315	Отказ при считывании действительных параметров двигателя	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	6	E-316	Считанный код двигателя не соответствует заданному коду	√	○	Да	Сервопривод ВЫКЛ

7.2 Анализ типов сигналов тревоги

Формат кода сигнала тревоги PSD5 - E-XX□, «XX» означает основной тип, «□» - подтип.

Тип	Код	Описание	Причины	Методы устранения
E E E E E	1	EEEE1	(1) Напряжение питания сильно колеблется, и не удается обновить данные на панели из-за низкого напряжения; (2) Программа панели повреждена	① Устойчивое питание, чтобы обеспечить устойчивую подачу напряжения. (2) Выключите питание привода и повторно включите. Если сигнал тревоги не удалось сбросить, обратитесь к торговому представителю или производителю.
	2	EEEE2		
	3	EEEE3		
	4	EEEE4		
01	0	E-010	Несовместимая версия прошивки	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	3	E-013	Ошибка при загрузке вентильной матрицы, программируемой пользователем (FPGA)	Обратитесь к торговому представителю или производителю.

	4	E-014	Ошибка доступа к FPGA	(1) Программа повреждена. (2) Устройство повреждено. (3) Сильные внешние помехи	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	5	E-015	Ошибка при выполнении программы	Программа повреждена.	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	6	E-016	Ошибка оборудования	① Программа повреждена. ② Повреждение аппаратного обеспечения ③ Сильные внешние помехи	① Проверьте входное напряжение, отсутствует ли фаза на входе, или напряжение питания слишком низкое. ② Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	7	E-017	Тайм-аут работы процессора	Программа повреждена.	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	9	E-019	Ошибка при вводе системного пароля	Программа повреждена.	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
02	0	E-020	Ошибка при загрузке параметров	Не удалось выполнить самоконтроль параметров.	Повторное включение питания может восстановить параметры по умолчанию. Если проблемы возникают снова, обратитесь к торговому представителю или производителю.
	1	E-021	Диапазон значений параметров выходит за установленный предел.	Значения уставок вышли за рекомендованный диапазон.	Проверьте параметры и сбросьте их.
	2	E-022	Конфликт между параметрами	Конфликт между функциональными уставками TREF или VREF	Если P0-01=4, а для параметра P3-00 задано значение 1, появится сигнал тревоги.
	3	E-023	Ошибка при настройке канала выборки	Ошибка настройки пользовательского выходного триггерного канала или канала контроля данных	Проверьте правильность настроек

	4	E-024	Параметр потерян	Низкое напряжение в электрической сети	(1) При однофазном питании 220 В, подключите L1 и L3. (2) Индикация E-024 сразу после отказа электропитания (3) Сброс параметров
	5	E-025	Ошибка стирания FLASH-памяти	Неправильное сохранение параметров при отказе электропитания	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	6	E-026	Ошибка при инициализации FLASH-памяти	Неустойчивое питание микросхемы FLASH-памяти	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	8	E-028	Ошибка при записи в EEPROM	Неустойчивое напряжение или сбой в работе микросхемы	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
03	0	E-030	Напряжение на шине U0-05 выше фактического заданного порога, питание станка напряжением 220 В ($U_{0-05} \geq 402$ В) Питание станка напряжением 380 В ($U_{0-05} \geq 780$ В)	Высокое напряжение в электрической сети	Проверьте колебания напряжения в электрической сети. Нормальный диапазон напряжений 220 В привода составляет 200 - 240 В, нормальный диапазон напряжения 380 В привода составляет 360 - 420 В. Если колебания напряжения большие, рекомендуется использовать источник напряжения и регулятор подходящего типа.
				Избыточный момент инерции нагрузки (недостаточная мощность рекуперации)	(1) Подключите внешний тормозной резистор, (220 В: напряжение шины U0-05 = 392 - разряд начинается, U-05 = 377 - разряд заканчивается; 380 В: U-05 = 750 - разряд начинается, U-05 = 720 - разряд заканчивается) (2) Увеличьте время ускорения и торможения. (3) Уменьшите инерцию нагрузки. (4) Уменьшите частоту запуска/останова. (5) Замените приводы и двигатели большой мощности.

				Тормозной резистор поврежден, или слишком большое значение сопротивления.	Проверьте тормозной резистор и замените внешний резистор на резистор с соответствующим значением сопротивления. Выбор внешнего резистора описан в главе 1.4.1.
				Время ускорения и торможения слишком мало.	Увеличение времени ускорения и торможения
				Отказ аппаратной части внутренней схемы выборки привода	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет $220\text{ В} \pm 10\%$ от нормального значения. Если напряжение питания больше $220\text{ В} + 10\%$ ($380\text{ В} + 10\%$), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии ВВ, контролируйте U0-05. Если напряжение, измеренное мультиметром составляет $* 1,414 < U0-05$ (погрешность в пределах 10 В), то сервопривод неисправен, и его необходимо отправить на ремонт.
04	0	E-040	Напряжение на шине U0-05 ниже фактического заданного порога. Питание станка напряжением 220 В ($U0-05 \leq 150\text{ В}$) Питание станка напряжением 380 В ($U0-05 \leq 300\text{ В}$)	Низкое напряжение электрической сети при нормальном питании	(1) Проверьте колебания напряжения в электрической сети. Нормальный диапазон напряжений 220 В привода составляет 200 - 240 В. Если колебания напряжения большие, рекомендуется использовать регулятор напряжения. (2) Замена на трансформаторы большей емкости
				Кратковременный сбой питания	Повторно включите питание после стабилизации напряжения.

				Отказ аппаратной части внутренней схемы выборки привода	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет $220\text{ В} \pm 10\%$ от нормального значения. Если напряжение питания меньше $220\text{ В} + 10\%$ ($380\text{ В} + 10\%$), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии ВВ, контролируйте U0-05. Если напряжение, измеренное мультиметром составляет $\ast 1,414 > U0-05$ (погрешность в пределах 10 В), то сервопривод неисправен, и его необходимо отправить на ремонт.
	1	E-041	Выключение питания привода	Питание привода выключено	Проверить питание.
	3	E-043	Сбой зарядки по напряжению шины	Низкое напряжение электрической сети при нормальном питании	Низкое напряжение электрической сети при нормальном питании
				Повреждение аппаратного обеспечения	После включения привода, проверьте, появился ли звук срабатывания реле.
	4	E-044	Обрыв фазы на входе трехфазного напряжения	В трехфазном источнике питания отсутствует фаза.	Проверить питание.
06	0	E-060	Температура модуля слишком высокая (Температура модуля $U-06 \geq 90^\circ\text{C}$, $U-06 \geq 70^\circ\text{C}$ Предупреждение)	Длительная работа при высокой нагрузке	Еще раз проверьте мощность двигателя, следите за крутящим моментом U0-02 во время эксплуатации, проверьте, превышает ли он значение 100 в течение длительного времени. Если да, выберите двигатель большей мощности или уменьшите нагрузку.
				Избыточная температура окружающей среды	(1) Улучшите вентиляцию, чтобы снизить температуру окружающей среды.



					(2) Проверьте, вращается ли вентилятор при включенном сервоприводе. Когда температура модуля составляет $U-06 \geq 45^{\circ}\text{C}$, вентилятор включается.
				Повреждение вентилятора	Замените вентилятор.
	1	E-061	Перегрев двигателя	Сигнал тревоги, когда температура двигателя превышает 95°C	① Проверьте исправность вентилятора двигателя ② Обратитесь в службу технической поддержки производителя.
	3	E-063	Сигнал тревоги при отключении термопары	① Термопара двигателя мощностью 11 кВт и выше отключена. ② Обнаружение ложного открытия и сигнализация отключения двигателя мощностью менее 11 кВт	Проверьте подключение внешней термопары. Сигнал тревоги при отключении экрана термопары: $P0-69.1 = 1$
08	0	E-080	Заброс скорости (фактическая скорость $\geq P3-21/P3-22$) Максимальная скорость прямого хода составляет P3-21, а максимальная скорость обратного хода - P3-22.	Коды двигателя не совпадают.	Проверьте, совпадает ли P0-33 привода с кодом двигателя на этикетке двигателя (цифра после MOTOR CODE (КОД ДВИГАТЕЛЯ)). Если нет, замените на устройство с тем же кодом, затем повторно включите питание.
				Ошибка монтажа проводки UVW	Осмотрите проводку UVW двигателя. Необходимо подключать с правильной последовательностью чередования фаз.
				Скорость двигателя слишком большая.	(1) Уменьшено значение предела максимальной скорости P3-21/P3-22. (2) Проверьте, не заставляет ли внешняя сила вращаться двигатель слишком быстро, не слишком ли высока частота входных импульсов, и не слишком ли велико передаточное число электронного редуктора.

				Неисправность энкодера	(1) Проверьте кабель энкодера или замените его на новый. (2) Переведите сервопривод в состояние ВВ и введите значение U-10. Медленно вращайте вал двигателя вручную, чтобы проверить, нормально ли изменяется значение U-10, увеличиваясь в одном направлении и уменьшаясь в другом направлении (индикация цикла 0-9999).
09	2	E-092	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при уставке Tref	Операционная ошибка при аналоговой калибровке нуля	Откорректируйте ноль без подачи аналогового напряжения
	3	E-093	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при уставке Vref	Операционная ошибка при аналоговой калибровке нуля	Откорректируйте ноль без подачи аналогового напряжения
10	0	E-100	Слишком сильное смещение положения	В режиме управления положением разность между заданным положением и фактическим положением превышает предельное значение.	(1) Проверьте, не заблокирован ли двигатель. (2) Уменьшите заданную скорость позиционирования. (3) Увеличьте предел импульса отклонения P0-23.
11	0	E-110	Во время самоконтроля обнаружено внешнее короткое замыкание UVW.	Коды двигателя не совпадают.	Проверьте, совпадает ли P0-33 привода с кодом двигателя на этикетке двигателя (цифра после MOTOR CODE (КОД ДВИГАТЕЛЯ)). Если нет, замените на устройство с тем же кодом, затем повторно включите питание.
				Ошибка монтажа проводки UVW	Проверьте проводку UVW. Должна быть правильная последовательность чередования фаз (U - коричневый, V - черный, W - синий).



				Короткое замыкание на выходе UVW привода или отказ двигателя	(1) Измерьте, сбалансировано ли сопротивление фаз UVW двигателя. Если сопротивление фаз не сбалансировано, замените двигатель. (2) Проверьте, нет ли короткого замыкания между фазами UVW и защитным заземлением (PE) двигателя. При коротком замыкании замените двигатель. (3) Выполните измерения на выходе фаз UVW со стороны привода с помощью мультиметра (диодное устройство): черный щуп R+, красный щуп для измерения фаз UVW; красный щуп R-, черный щуп для измерения фаз UVW; если какая-либо из 6 групп значений равна 0, замените привод.
				Нагрузка заблокирована	Рекомендуется эксплуатировать двигатель без подключения его вала к нагрузке, чтобы исключить проблемы с нагрузкой.
				Кратковременный сигнал тревоги при быстром запуске/останове	Увеличьте время ускорения и торможения.
				Неисправность энкодера	(1) Проверьте кабель энкодера или замените его на новый. (2) Переведите сервопривод в состояние ВВ и введите значение U-10. Медленно вращайте вал двигателя вручную, чтобы проверить, нормально ли изменяется значение U-10, увеличиваясь в одном направлении и уменьшаясь в другом направлении (индикация цикла 0-9999).

13	0	E-150	Отключение силового кабеля	Обрыв любой фазы в проводке UVW привода, кабеле или двигателе.	Отключите питание привода и проверьте подключение силового кабеля. Для проверки состояния рекомендуется использовать мультиметр. После сброса ошибок питание привода следует повторно включить.
16	1	E-161	Перегрузка по тепловой мощности привода	Коды двигателя не совпадают.	Проверьте, совпадает ли U3-00 привода с кодом двигателя на этикетке двигателя (цифра после MOTOR CODE (КОД ДВИГАТЕЛЯ)). Если нет, замените на устройство с тем же кодом, затем повторно включите питание.
				Перегрузка, фактический рабочий крутящий момент превышает номинальный крутящий момент, непрерывная работа в течение длительного времени. (Контролируйте U0-02 для проверки фактического рабочего крутящего момента. Если двигатель работает нормально, он не будет заклинивать или дрожать. Если U0-02 длиннее 100, значит двигатель выбран неправильно.)	Повысьте мощность приводов и двигателей. Увеличьте время ускорения и торможения и уменьшите нагрузку. Контролируйте значение U-00, не превышает ли оно заданную скорость.
				Механизмы подвергаются ударному воздействию, внезапной нагрузке и деформируются.	Устраните механическую деформацию. Уменьшите нагрузку.
				Двигатель работает при включенном тормозе.	Измерьте напряжение на клемме тормоза и примите решение об отключении тормоза.



					Для управления блокировкой тормоза рекомендуется использовать сигнал ВК сервопривода. Если сервоуправление не используется, необходимо обратить внимание на момент отключения тормоза и работу двигателя.
				Неправильное подключение кабеля энкодера, силового кабеля или обрыв провода либо ослабление контакта вилки разъема	Проверьте фазы UVW силового кабеля на ошибки в последовательности чередования. С помощью мультиметра проверьте, все ли фазы кабеля энкодера подключены. Проверьте, не ослаблена ли вилка, нет ли вибрации станка, нарушения контакта в вилке, следов сварки, повреждений.
				В системах с несколькими механическими проводками неправильное подключение кабеля двигателя к другим валам приводит к неправильному выполнению разводки.	Проверьте правильность подключения проводки сервопривода, кабеля двигателя и кабеля энкодера к соответствующему валу.
				Неправильная регулировка коэффициента усиления приводит к вибрации двигателя, колебаниям вперед-назад и постороннему шуму.	Повторная регулировка параметров коэффициента усиления
				Отказ аппаратного обеспечения привода или двигателя	На месте эксплуатации проводят перекрестное испытание сервопривода или вала двигателя без нагрузки. Выполняются функции пробного запуска F1-01, запуска в режиме рывка F1-00. При этом вал не может вращаться равномерно.

					Замените на новый привод или двигатель. Отправьте неисправное устройство обратно производителю на ремонт.
16	5	E-165	Сигнал тревоги антиблокировки При этом текущий выходной крутящий момент двигателя больше, чем P3-28/P3-29 (внутренний предел крутящего момента при прямом ходе/обратном ходе), время достигает P0-74 (единица измерения - мс), а скорость ниже, чем P0-75 (единица измерения - 1 об/мин).	(1) Механизмы подвергаются ударному воздействию, внезапной нагрузке и деформируются. (2) Двигатель работает при включенном тормозе. (3) Неправильная установка параметра.	(1) Устраните механическую деформацию. Уменьшите нагрузку. (2) Измерьте напряжение на клемме тормоза и примите решение об отключении тормоза. Для управления блокировкой тормоза рекомендуется использовать сигнал ВК сервопривода. Если сервоуправление не используется, необходимо обратить внимание на момент отключения тормоза и работу двигателя. (3) Контролируйте фактический диапазон выходного крутящего момента U0-02 и проверьте, правильно ли задана установка предела крутящего момента P3-28/29. (После версии 3760 параметры настройки предела выходного крутящего момента для сигнализации антиблокировки ротора — P3-38 и P3-39)
20	0	E-200	Перегрузка тормозного резистора	Сильные колебания напряжения в электрической сети	Стабилизируйте входное напряжение.
				Слишком мала мощность тормозного резистора	Замените на тормозные резисторы большей мощности (см. главу 1.4.1).
				Время ускорения и торможения слишком мало.	Увеличение времени ускорения и торможения
				Повреждение аппаратного обеспечения	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет



					220 В ± 10% от нормального значения. Если напряжение питания больше 220 В +10% (380 В +10%), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии ВВ, контролируйте U0-05. Если напряжение, измеренное мультиметром составляет * 1,414 < U0-05 (погрешность в пределах 10 В), то сервопривод неисправен, и его необходимо отправить на ремонт.
22	0	E-220	Ошибка связи с абсолютным энкодером сервопривода	Ошибка согласования с двигателем	Проверьте согласование с двигателем.
				Не подключен кабель энкодера, или плохой контакт	Проверьте, не резко ли увеличивается значение параметра U0-54. Если да, то цепь энкодера отключена. Отключите питание привода, проверьте подключение кабеля энкодера. Если кабель ослаблен, рекомендуется использовать мультиметр для проверки состояния проводимости; после устранения ошибок снова включите питание. Горячее подключение строго запрещено, а для цепей резервуаров требуются специальные кабели.
				Получены ошибки данных энкодера, и количество ошибок превышает количество повторных ошибочных попыток в регистрах энкодера P0-56.	Проверьте, увеличиваются ли значения параметров U0-79 и U0-54. Если да, на энкодер воздействуют помехи. Провод энкодера и силовой кабель прокладываются отдельно; установите фильтр на стороне входа питания сервопривода; провод энкодера оплетает магнитное кольцо;

					отключите сварочный аппарат или оборудование с большими помехами
1	E-221	Слишком много ошибок CRC при связи с энкодером	Полученные данные энкодера неправильные, и количество ошибок превышает значение в регистре числа повторных ошибочных попыток энкодера P0-56.		На энкодер воздействуют помехи. Изолируйте источник помех.
2	E-222	Сигнал тревоги о низком напряжении батареи абсолютного энкодера сервопривода (может экранировать этот сигнал тревоги)	Напряжение батареи в батарейном отсеке кабеля энкодера ниже 2,75 В.		Замените батарею, не отключая питание сервопривода, чтобы избежать ошибок в информации о положении энкодера. Характеристики батареи: батарея №5, напряжение 3,6 В (модель CP-B-BATT, CPT-B-BATT)
			Сигнал тревоги при включении питания нового станка		(1) При отключении питания двигателя с абсолютным энкодером сохранение данных о положении в памяти зависит от батареи на кабеле энкодера. После отсоединения кабеля энкодера и двигателя подача питания невозможна, и это приведет к потере текущего положения двигателя. Появится сигнал тревоги 222. Введите F0-00=1, чтобы сбросить сигнал тревоги. После этого можно проводить эксплуатацию в нормальном режиме. (2) Сигнал тревоги можно экранировать с помощью P0-79. Если для P0-79 задано значение 1, то двигатель будет использоваться как одноконтурный двигатель с абсолютным энкодером, и текущее положение не будет запоминаться при отключении питания.

3	E-223	Сигнал тревоги при доступе к данным сервопривода с абсолютным энкодером	Кабель энкодера с батарейным отсеком не используется в двигателе с многооборотным абсолютным энкодером.	① Используйте кабель энкодера с батарейным отсеком. ② Выключите питание и повторно включите (панель управления приводом должна быть полностью выключена). Если сигнал тревоги не удалось сбросить, обратитесь к торговому представителю или производителю.
			Как правило, неисправность в самом энкодере, либо нестабильное питание энкодера.	
			Ненормальное включение питания главной микросхемы управления многооборотным абсолютным энкодером сервопривода	
			Период дискретизации АЦП выходит за пределы диапазона, некоторые резисторы и конденсаторы неисправны, или сигналы магнитного датчика не согласованы	

Тип		Код	Описание	Причины	Методы устранения
22	7	E-227	Ошибка в данных сигнала при включении питания многооборотного энкодера	Как правило, неисправность в самом энкодере, либо нестабильное питание энкодера.	При отсутствии батареи этот сигнал тревоги может появиться после отсоединения кабеля энкодера.
	8	E-228	Переполнение памяти абсолютного энкодера сервопривода	Двигатель непрерывно вращается в одном направлении, слишком большое значение данных энкодера. Переполнение памяти.	① Введите F1-06 = 1, сбросьте данные о нескольких оборотах в памяти абсолютного энкодера. ② Введите P0-79 = 2. Сигнал тревоги можно будет экранировать.
23	6	E-236	Погрешность между обратной связью с энкодером двигателя и обратной связью с датчиком смещения (разрешение команды пользователя) превышает значение уставки параметра P9-02.	Погрешность между обратной связью с энкодером двигателя и обратной связью с решетчатой линейкой (разрешение команды пользователя) превышает значение уставки параметра P9-02.	① Ошибка при работе механизма. Двигатель напрямую передает положение вала и через механизм достигает подвижной платформы. Сигнал обратной связи с решетчатой линейкой поступает прямо с подвижной платформы, и после прохождения через синхронный ремень или ходовой винт в сигнале будут ошибки. ② Решетчатая линейка установлена не параллельно. ③ Правильно задайте параметры с P9-05 по P9-08.
	7	E-237	Обратное направление счета импульсов энкодера двигателя и внешней решетчатой линейки в режиме замкнутого контура	Если параметр P9-02 установлен на 0, решетчатая линейка вышла из строя, или неправильно подключена.	Проверьте решетчатую линейку и повторно включите питание.
	8	E-238	Заброс оборотов согласно показаниям внешней решетчатой линейки в режиме с замкнутым контуром	Погрешность между обратной связью по скорости с энкодером двигателя и обратной связью по скорости с решетчатой линейкой превышает значение	Убедитесь, что для механизма параметры P9-05 - P9-08 заданы правильно, и повторно включите питание.



				уставки параметра P9-04.	
24	0	E-240	Ошибка синхронизации при получении данных о положении энкодера	① Количество последовательных ошибок в последовательности обновления данных энкодера больше, чем значение в P0-68. ② Колебания таймера ЦП	① Перезапустите привод. ② Проверьте расположение кабелей передачи данных. Сильноточные кабели должны быть изолированы от слаботочных кабелей. ③ Сильноточное оборудование должно питаться отдельно. ④ Заземление должно быть эффективным.
	1	E-241	Скремблирование данных энкодера	Полученные данные энкодера неправильные, и количество ошибок превышает значение в регистре числа повторных ошибочных попыток энкодера P0-56.	① Проверьте расположение кабелей передачи данных. Сильноточные кабели должны быть изолированы от слаботочных кабелей. ② Сильноточное оборудование должно питаться отдельно. ③ Заземление должно быть эффективным.
26	0	E-260	Сигнал тревоги о перебеге	Обнаружен сигнал о перебеге, и в режиме обработки сигнала о перебеге выдается соответствующий сигнал тревоги.	Если сигнал тревоги не должен выдаваться сразу при возникновении перебега, можно изменить режим обработки сигнала о перебеге.
	1	E-261	Ошибка подключения при появлении сигнала о перебеге	(1) При прямом ходе двигателя появляется сигнал перебега в обратном направлении. (2) При обратном ходе двигателя появляется сигнал перебега в прямом направлении.	Проверьте подключение сигнала о перебеге и назначение клеммы перебега.
	2	E-262	Тайм-аут остановки управления	(1) Избыточная инерция (2) Тайм-ауты остановки слишком короткие (3) Слишком низкая уставка тормозного момента.	(1) Уменьшите инерцию или используйте тормозной двигатель. (2) Увеличьте время тайм-аута остановки P0-30. (3) Увеличьте тормозной момент P3-32.

	4	E-264	Избыточная вибрация	(1) Колебания вызваны внешними силами. (2) Инерция нагрузки велика, а уставка отношения моментов инерции нагрузки неправильная, или коэффициент усиления слишком мал, что приводит к колебаниям при позиционировании.	(1) Проверьте источник внешней силы, чтобы убедиться в отсутствии проблем при монтаже механических компонентов. (2) Увеличьте коэффициент усиления сервопривода, чтобы стойкость к возмущениям. (3) Анализ кривой скорости сбора данных. Когда первые три пика сходятся после выполнения командного импульса ($0,8 \cdot \text{первый пик} > \text{второй пик}$ и $0,8 \cdot \text{второй пик} > \text{третий пик}$), привод не должен подавать сигнал тревоги, что даст возможность настроить соответствующий порог. Если первые три пиковые значения скорости будут не менее 300 об/мин в течение трех временных последовательностей после выполнения командного импульса, привод подаст сигнал тревоги. (4) Обратитесь в службу технической поддержки производителя.
	5	E-265	Слишком сильная вибрация двигателя	Механическая вибрация	Проверьте монтаж двигателя.
28	0	E-280	Отказ при считывании параметров двигателя	Запрос на считывание данных из EEPROM не выполнен.	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	1	E-281	Ошибка при записи данных в	Запрос на запись в EEPROM не выполнен.	При условии, что привод и двигатель совместимы и

			EEPROM энкодера		могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
31	0	E-310	Несоответствие мощности привода и мощности двигателя	Например, привод мощностью 750 Вт и двигатель мощностью 200 Вт	Выберите двигатель и привод одинаковые по мощности и используйте их после правильного ввода кода двигателя P0-33.
31	1	E-311	Если код двигателя считывается автоматически, параметр двигателя будет равен 0, и код привода P0-33 тоже будет равен нулю.	Код двигателя не задан.	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	2	E-312	Не удалось считать параметр двигателя	Отказ при верификации CRC параметра	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	3	E-313	Несоответствие версии программного обеспечения энкодера	Несоответствие версии программного обеспечения энкодера	① Обновите прошивку привода, чтобы обеспечить максимальные характеристики двигателя. ② Считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33. При этом параметры двигателя настроены в приводе, который может нормально работать, но может повлиять на некоторые рабочие характеристики.
	4	E-314	Код двигателя не соответствует	Версия аппаратного обеспечения энкодера более поздняя, чем	Обратитесь в службу технической поддержки производителя, чтобы обновить прошивку привода.



			версии программного обеспечения.	версия прошивки привода.	
5	E-315	Если код двигателя считывается автоматически, параметр двигателя будет равен 0, а код привода P0-33 не будет равен нулю.	Считываемый код двигателя равен 0.	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.	
6	E-316	Ошибка при автоматическом считывании кода	Автоматически считываемый код двигателя не соответствует коду двигателя, заданному в P0-33.	Проверьте U3-00 и данные на этикетке двигателя. ① Если два значения одинаковые, измените код двигателя P0-33 или задайте 0 для P0-33, чтобы автоматически считывать код двигателя. ② Если два значения отличаются, обратитесь в службу технической поддержки производителя.	

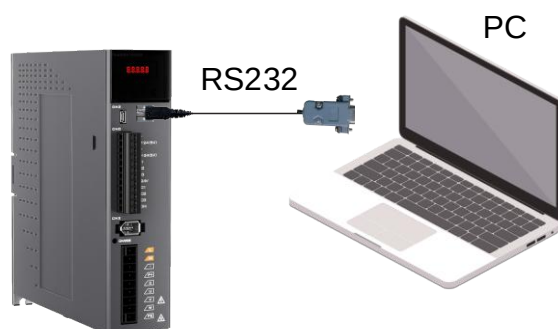
8 Связь через протокол связи Modbus-RTU

Производитель предоставляет пользователям общий интерфейс связи RS485 для промышленного управления. Данный протокол связи основан на стандартном протоколе связи MODBUS, и сервопривод можно использовать в качестве ведомой станции для связи с главным устройством (например, ПЛК и ПК) с тем же интерфейсом связи и тем же протоколом связи, а ЧМИ также можно подключать через интерфейс связи. Протокол обеспечивает дистанционное управление преобразователем частоты.

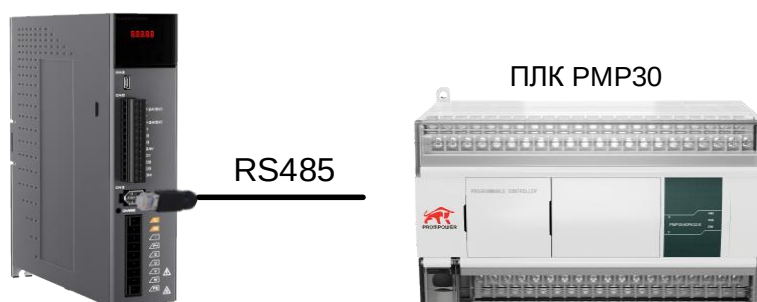
Протокол связи Modbus в сервоприводах этой серии поддерживает режим RTU. Протокол связи подробно описан ниже.

8.1 Подключение к портам связи

1. Подключение к порту связи RS-232

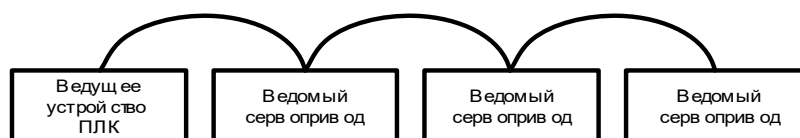


2. Подключение к порту связи RS-485

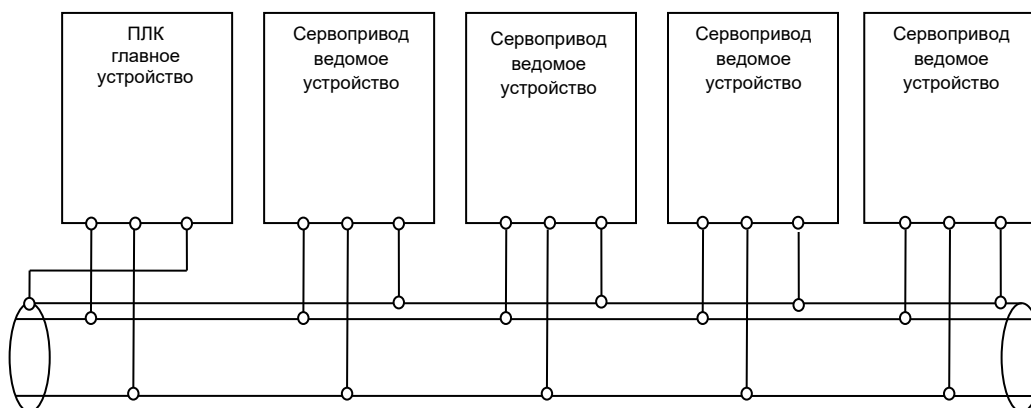


3. Связь между ПЛК и сервоприводом (сервопривод и двигатель хорошо заземлены)

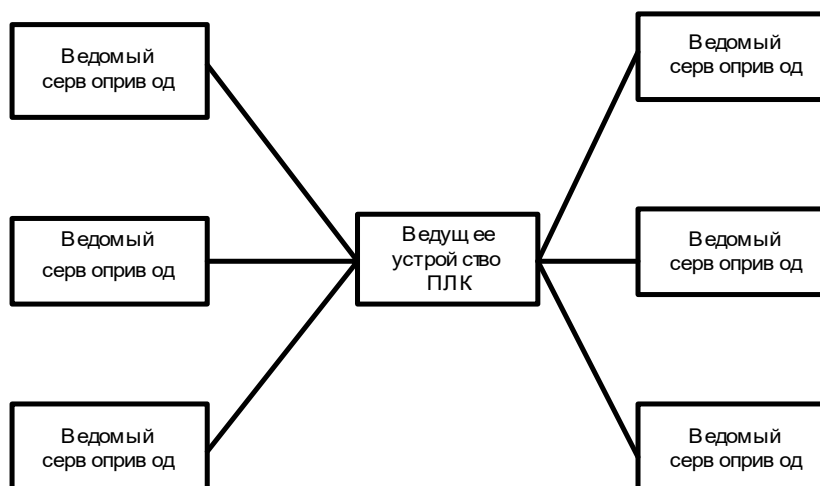
(1) Оптимальный вариант: последовательное подключение



(2) Общая рекомендация: разветвление



(3) Не рекомендуется: соединение по схеме звезда



8.2 Параметры связи

1. Параметры подключения к порту связи RS485

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-00	Количество станций RS485	1	от 0 до 100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Функция	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P7-01	Настройка функции связи	-	n.2206	Все	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	Уставка		Уставка по умолчанию	Диапазон		
	n.□xxx	Бит четности	0	0: без четности 1: нечетность 2: четность		
	n.x□xx	Стоповый бит	0	0: 2 бита 2: 1 бит		
	n.xx□□	Скорость передачи данных	06	00: 300 01: 600 02: 1200 03: 2400 04: 4800 05: 9600 06: 19200 07: 38400 08: 57600 09: 115200 0A: 192000 0B: 256000 0C: 288000 0D: 384000 0E: 512000 0F: 576000 10: 768000 11: 1M 12: 2M		

				13: 3М 14: 4М 15: 5М 16: 6М
--	--	--	--	--------------------------------------

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P7-02	Протокол связи RS485	1	1-Протокол Modbus Rtu 2-Протокол шины Xnet 3-Считывание крутящего момента через шину Xnet	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

2. Настройка параметров подключения к порту связи RS232

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-10	Номер станции RS232	1	от 0 до 100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Параметр	Уставка	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P7-11	Конфигурация связи	-	n.2206	Все	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	Уставка параметра	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон		
	n.□xxx	Бит четности	0	0: без четности 1: нечетность 2: четность		
	n.x□xx	Стоповый бит	0	0: 2 бита 2: 1-битовый		
	n.xx□□	Скорость передачи данных	06	00: 300 01: 600 02: 1200 03: 2400 04: 4800 05: 9600 06: 19200 07: 38400 08: 57600 09: 115200 0A: 192000		

				0B: 256000 0C: 288000 0D: 384000 0E: 512000 0F: 576000 10: 768000 11: 1M 12: 2M 13: 3M 14: 4M 15: 5M 16: 6M
--	--	--	--	--

8.3 Протокол связи

При обмене данными в сети MODBUS этот протокол определяет, что каждый контроллер должен знать адрес своего устройства, идентифицировать сообщения, отправленные по адресу, и решить, какие действия предпринять. Если требуется ответ, контроллер генерирует сигнал обратной связи и отправляет его по протоколу Modbus. В других сетях сообщения, содержащие протокол Modbus, преобразуются в кадровую или пакетную структуру, которая может быть использована в данной сети. Это преобразование также помогает устранять проблемы с адресами узлов, путями маршрутизации и обнаруживать ошибки в конкретной сети.

8.3.1 Структура символов

(формат 1—8—2, без четности)

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------	--------------

(формат 1—8—1, нечетность)

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Проверка на нечетность	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------	--------------

(формат 1—8—1, четность)

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Четность	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	--------------

(формат 1—8-1, без четности)

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

Формат данных для сервопривода по умолчанию: стартовый бит - 1 бит, бит данных - 8 бит; стоповый бит - 1 бит.

8.3.2 Структура коммуникационных данных

1. Режим RTU:

ЗАПУСК	Длительность входного сигнала не должна превышать или быть равной 10 мс
Адрес	Адрес связи: 8-битный двоичный адрес
Функция	Код функции: 8-битный двоичный адрес
ДАННЫЕ (n – 1)	Содержимое данных: N*8-битных данных, N≤8, макс. 8 байтов
.....	
ДАННЫЕ 0	
CRC СНК, низкий уровень	Четность CRC
CRC СНК, высокий уровень	16-битный код четности CRC состоит из двух 8-битных двоичных комбинаций
КОНЕЦ	Длительность входного и выходного сигнала не должна превышать или быть равной 10 мс

2. Адрес связи:

Адрес Modbus приведен в данном руководстве, а соответствующая таблица адресов Modbus приведена в Приложении 4.

3. Код функции и данные:

Код функции	Описание
03H	Считывание содержимого регистров, считывание нескольких регистров, но не более 31 за раз, и одновременное считывание данных только в одной группе
06H	Запись данных в регистр

(3) Код функции 03H: считывание данных регистра

Например: считывание адреса регистра U0-05 H1005 (напряжение на шине).

Режим RTU:

Формат информации в запросе		Формат ответного сообщения	
Адрес	01H	Адрес	01H
Код функции	03H	Код функции	03H
адрес регистра	10H	Количество байт	02H
	05H		
количество регистров	00H	Содержимое данных	01H
	01H		34H
CRC CHECK, низкий уровень	90H	CRC CHECK, низкий уровень	B8H
CRC CHECK, высокий уровень	CBH	CRC CHECK, высокий уровень	03H

(4) Код функции 06H: запись данных в регистр

Например: запись значения 300 об/мин рывковой скорости в адрес регистра R3-18.

Режим RTU:

Формат информации в запросе		Формат ответного сообщения	
Адрес	01H	Адрес	01H
Код функции	06H	Код функции	06H
адрес регистра	03H	адрес регистра	03H
	12H		12H
Содержимое данных	01H	Содержимое данных	01H
	2CH		2CH
CRC CHECK, низкий уровень	29H	CRC CHECK, низкий уровень	29H
CRC CHECK, высокий уровень	C6H	CRC CHECK, высокий уровень	C6H

4. Код четности

Режим RTU: двухбайтовое шестнадцатеричное число

Поле CRC представляет собой двухбайтовое 16-битное двоичное значение. Код вычисляется отправителем и добавляется к сообщению; при добавлении сначала добавляется младший байт, а затем старший. Таким образом, старший байт CRC является последним байтом отправленного сообщения. Принимающее устройство пересчитывает CRC полученного сообщения и сравнивает его со значением в поле CRC полученного сообщения. Если эти два значения отличаются, то в полученном сообщении есть ошибка, кадр сообщения отбрасывается, ответа не происходит, и продолжается прием данных следующего кадра. Расчетный метод верификации CRC представлен в описании протокола Modbus.

8.4 Пример связи

8.4.1 Связь с ПЛК PROMPOWER

ПЛК PROMPOWER обменивается данными с двумя приводами PROMPOWER через порт RS485, считывает скорость двигателя и записывает предел крутящего момента двигателя.

1. Аппаратное подключение: если заказчик использует клемму АВ ПЛК PROMPOWER для связи через порт RS485, просто подключите контакты 14 и 15 привода к клемме АВ ПЛК.
2. Настройка параметров: параметры связи между приводом и ПЛК настраиваются одинаково. К таким параметрам относятся скорость передачи данных, четность, бит данных, ведомая станция и т.д. Протоколы связи ПЛК PROMPOWER и сервопривода являются стандартными протоколами Modbus RTU, а именно, имеют скорость передачи данных 19200 бит/с, формат 1—8—1, четность.

Доступны следующие параметры настройки:

P7-00 Станция № 1, 2

P7-01.0 ~ 1 Скорость передачи данных в режиме 6

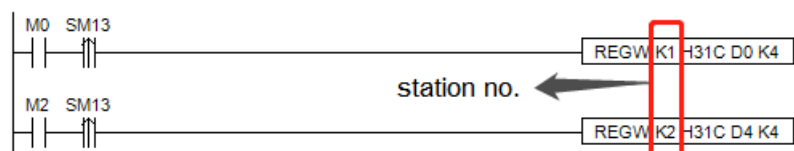
P7-01.2 Стоповый бит 2

P7-01.3 Контрольный бит 2

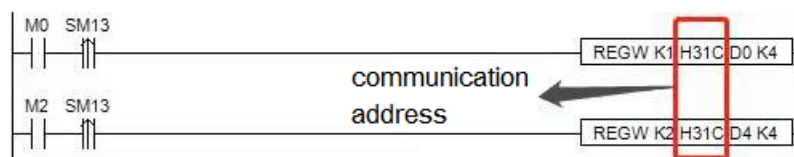
Примечание: если настройки параметров связи верхнего и нижнего компьютеров не совпадают, связь будет нарушена.

3. Системная программа: регистр, в котором при записи команд указывается номер станции, адрес связи и содержимое.

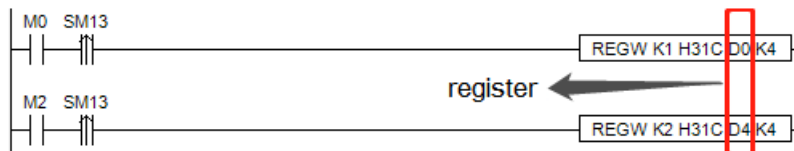
(1) Номер станции: значение уставки параметра P7-00 сервопривода. K1 указывает на то, что параметр P7-00 установлен на 1; K2 указывает на то, что параметр P7-00 установлен на 2.



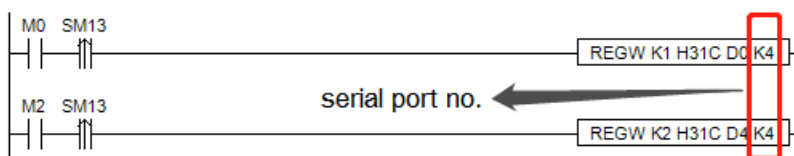
(2) Адрес связи: адрес ведомой станции сервопривода. Адрес регистра представлен в Приложении 4. Таблица адресов MODBUS.



(3) регистр: для хранения значения параметров записанных адресов.



(4) Номер последовательного порта: Номер последовательного порта RS485 ПЛК



Приложение

Приложение 1. Параметры группы Р

Изменения и вступление в силу:

“○” обозначает изменения, вносимые, когда сервопривод выключен. Они вступают в силу немедленно.

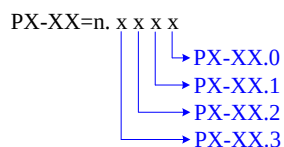
“√” обозначает изменения, вносимые в любое время. Они вступают в силу немедленно.

“●” обозначает изменения, вносимые, когда сервопривод выключен. Они вступают в силу после повторного включения питания.

“△” обозначает изменения, вносимые в любое время. Они вступают в силу, когда двигатель не вращается.

Что касается параметров, заданных в шестнадцатеричной системе, к значению уставки добавляется префикс «п.», указывающий на то, что текущее значение уставки является шестнадцатеричным числом.

Состав параметров:



P0-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P0-01	Режим управления 1 1-Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам 2-Режим управления внешним аналоговым крутящим моментом	-	6	от 1 до 10	○	1 3 5 6 7	5.1.1

	3-Режим внутренней скорости 4-Режим управления аналоговой скоростью по внешнему импульсу 5-Режим управления положением по внутренним командным импульсам 6-Режим управления положением по внешнему импульсу 7-Режим управления скоростью по внешнему импульсу 8-Режим считывания крутящего момента через шину XNET 9-Режим считывания скорости через шину XNET 10-Режим считывания данных о положении через шину XNET						
P0-02	Режим управления 2 (то же самое)	-	6	от 1 до 10	○	1 3 5 6 7	5.1.1
P0-03	Режим включения 0-выключен 1-включение ввода/вывода 2-Включение программного обеспечения 3-Включение шины XNET	-	1	от 0 до 3	○	1 3 5 6 7	5.2.2
P0-04	Уровень жесткости	-	20P1/20P2/20P4/20P7: 15 >=21P0: 10	от 0 до 63	△	1 3 5 6 7	6.3.3
P0-05	Определение направления вращения	-	0	от 0 до 1	●	1 3 5 6 7	5.3.2

	0- положительный режим 1- отрицательный режим						
P0-07	Первое отношение моментов инерции	1%	500	от 0 до 50000	√	1 3 5 6 7	6.2.1
P0-09.0	Направление передачи входных командных импульсов 0-Подсчет импульсов в прямом направлении 1-Подсчет импульсов в обратном направлении	-	0	от 0 до 1	•	6 7	5.2.3
P0-09.2	Время фильтрации входных командных импульсов	-	F	0~F	•	6 7	5.2.3

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P0-09.3	Предварительные условия работы фильтра входных командных импульсов	-	2	от 0 до 2	○	6 7	5.2.3
P0-10.0	0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D	1 имп.	10000	от 0 до 99999 999	○	5 6	5.3.1.1
P0-11~ P0-12	Количество командных импульсов за цикл 0: Передаточное число электронного редуктора Не 0: Количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя	-	1	от 0 до 65535	○(до версии 3770) √(версия 3770 и более поздние версии)	5 6	5.3.1.1

P0-13	Передаточное число электронного редуктора (числитель)	-	1	от 0 до 65535	○	5 6	5.3.1.1
P0-14	Передаточное число электронного редуктора (знаменатель)	100 кГц	1000	от 1 до 10000	○	7	5.4.3.2
P0-15	Частота импульса, соответствующая номинальной скорости	0,01 мс	100	от 0 до 10000	○	7	5.4.3.3
P0-16	Время фильтрации командных импульсов управления скоростью	0,01 оборота	2000	от 0 до 65535	√	5 6	5.3.1.6
P0-23	Предел смещения импульса	-	2	от 0 до 2	○	6 7	5.2.3
P0-24	Выбор типа разрядного сопротивления (версия 3640 и более ранние версии) 0: встроенный 1: внешний Режим защиты мощности разрядного сопротивления (версия 3700 и более поздние версии) 0 - суммарное время разряда 1 - режим средней мощности 1 2 - режим средней мощности 2	-	0	от 0 до 1	○	1 3 5 6 7	5.6.2
P0-25	Значение мощности разрядного сопротивления	Вт	Настраивается как модель	от 1 до 65535	○	1 3 5 6 7	5.6.2
P0-26	Значение разрядного сопротивления	Ом	Настраивается как модель	от 1 до 500	○	1 3 5 6 7	5.6.2
P0-27	Останов серводвигателя в режиме разрешения останова 0: Свободный останов; серводвигатель	-	0	от 0 до 5	○	Все	5.4.2

	остается в состоянии свободного хода после останова 1: Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения). 2: Замедление и останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова 3: Замедление и останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения). 4: Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова. 5: Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).						
P0-28	Режим останова с помощью функции предотвращения перебега, поддерживаемой сервоприводом (P0-28.0) 0-Останов с торможением 1 1-Останов инерции 2-Останов с торможением 2 3-Останов по сигналу тревоги	-	2 0	от 0 до 3 от 0 до 1	○	Все	5.4.2

	Выключатель для экранирования сигнала тревоги о перебеge (P0-28.1) 0-Без экранирования сигнала тревоги 1-Экранирование сигнала тревоги						
P0-29	Режим останова 0: Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова 1: Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения). 2: Останов ДТ/торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова 3: Останов ДТ/торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения). 4: Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова. 5: Останов динамическим торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).	-	2	от 0 до 2	○	1 3 5 6 7	5.4.2
P0-30	Задержка при останове	1 мс	20000	от 0 до 65535	○	1 3 5 6 7	5.3.2



P0-31	Время останова с торможением	1 мс	25	от 0 до 5000	○	1 3 5 6 7	5.3.2
P0-33	Ввод кода двигателя	-	0	0~ffff	●	1 3 5 6 7	4.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P0-53	Считывание бита экранирования сигналов тревоги параметров двигателя 0- Без экранирования сигнала тревоги С экранированием сигнала тревоги 1- Экранирование сигнала тревоги об ошибке считывания действительного параметра двигателя	-	0	от 0 до 1	●	1 3 5 6 7	-
P0-55	Скорость вращения при разомкнутом контуре (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	10	от 1 до 65535	●	1 2 3 4 5 6 7	-
P0-56	Количество попыток установить связь с энкодером (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	10	от 1 до 65535	●	1 2 3 4 5 6 7	-
P0-68 xx□□	Количество последовательных ошибок в последовательности обновления данных энкодера (поддерживается версией 3770)	-	0x05	0x01~0xFF	●	1 2 3 4 5 6 7	-

	и более поздними версиями)						
P0-68 □□XX	Е-241 Время филь- трации сигналов тре- воги (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	0	0~0xFF F	•	1 2 3 4 5 6 7	-
P0-69	Переключатель вен- тилятора (P0-69.0) 0- Включает вентиля- тор, когда темпера- тура превышает 45°C, и выключает венти- лятор, когда темпе- ратура ниже 42°C (ги- стерезис 3°C) 1 - Включает венти- лятор при включении сервопривода, вы- ключает вентилятор, когда сервопривод выключен. Выключатель экрани- рования сигнала тре- воги о сильном об- рыве в термопаре двигателя (P0-69.1) 0-Сигнал тревоги об отключении термо- пары не экраниру- ется 1-Сигнал тревоги об отключении термо- пары экранируется	-	1	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	-
			0	от 0 до 1			
P0-74	Время сигнала тре- воги блокировки	мс	Зависит от мо- дели	от 0 до 65535	√	1 3 5 6 7	5.8.1
P0-75	Скорость при сигнале тревоги блокировки	об/мин	50	от 5 до 9999	√	1 3 5 6 7	5.8.1

P0-79	Переключатель сигнализации о пониженном напряжении батареи абсолютного энкодера (версия прошивки 20160304 и более поздние версии) 0-Используется как абсолютный энкодер 1-Используется как инкрементный энкодер 2-Используется как абсолютный энкодер, при этом сигнал тревоги о переполнении памяти о количестве оборотов игнорируется	-	1	от 0 до 2	•	1 3 5 6 7	5.7.1
P0-80	Режим защиты от перегрузки по тепловой мощности двигателя 0-Токовая защита 1- Защита при средней тепловой мощности 2- Защита при аналоговой тепловой мощности	-	1	от 0 до 2	•	1 3 5 6 7	-
P0-86.2	Режим защиты от перегрузки по тепловой мощности двигателя 0-1 внутренние параметры	-	0	от 0 до 1	•	1 2 3 4 5 6 7	-
P0-92~ P0-93	Числитель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита. Вступает в силу, когда для параметров P0-11 - P0-14 задано значение 0. P0-92*1 + P0-93 *10000	-	1	от 1 до 9999 от 0 до 65535	○	5 6	5.3.1.1

P0-94~ P0-95	Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита. Вступает в силу, когда для параметров P0-11 - P0-14 задано значение 0. P0-94*1 + P0-95*10000	-	1	от 1 до 9999	○	5 6	5.3.1.1
				от 0 до 65535			

P1-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P1-00	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения	0,1 Гц	<=20P7: 300 >=21P0: 200	от 10 до 20000	√	1 3 5 6 7	6.5.3
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения	0,01 мс	<=20P7: 2122 >=21P0: 3183	от 15 до 51200	√	1 3 5 6 7	6.5.3
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования	0,1/с	<=20P7: 300 >=21P0: 200	от 10 до 20000	√	1 3 5 6 7	6.5.3
P1-05	Коэффициент усиления второго контура регулирования частоты вращения	0,1 Гц	200	от 10 до 20000	√	1 3 5 6 7	6.6.7
P1-06	Интегральная постоянная времени второго контура регулирования частоты вращения	0,01 мс	3300	от 15 до 51200	√	1 3 5 6 7	6.6.7
P1-07	Коэффициент усиления второго контура позиционирования	0,1/с	200	от 10 до 20000	√	1 3 5 6 7	6.6.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P1-10	Коэффициент усиления при упреждающем регулировании скорости	1%	0	от 0 до 300	√	5 6 7	-
P1-11	Время фильтрации при упреждающем регулировании скорости	0,01 мс	50	от 0 до 10000	√	5 6 7	-
P1-14.0	Функция переключения коэффициента усиления (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	0	от 0 до 2	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4
P1-14.1	Выбор условий переключения коэффициента усиления (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	0	0~A	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4
P1-15	Время ожидания переключения коэффициента усиления (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	5	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4
P1-16	Порог уровня переключения коэффициента усиления (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	50	от 0 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4
P1-17	Гистерезис уровня переключения коэффициента усиления (Поддерживается прошивками версии	-	30	от 0 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	3770 и более поздних версий)						
P1-18	Время переключения коэффициента усиления контура позиционирования (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	3	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7	6.8.4
P1-22	Выбор фильтра команд регулировки скорости 0-фильтр нижних частот первого порядка 1-Фильтр сглаженного среднего (прошивки до версии 3770)	-	0	от 0 до 1	○	3 7	5.4.1.4
P1-23	Время фильтрации команд регулировки скорости	0,1 мс	0	от 0 до 65535	○	3 7	5.4.1.4
P1-24	Время фильтрации команд на позиционирование при ускорении и торможении	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5 6	5.3.1.7
P1-25	Время фильтрации при сглаживании команды на позиционирование	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5 6	5.3.1.7
P1-74	Цикл обнаружения отклонения энкодера от нулевого положения (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	1000	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7	-
P1-75.0~1	Порог обнаружения отклонения энкодера от нулевого положения	-	0A	от 0 до 500	√	1 2 3 4 5 6 7	-

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	(Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)						
P1-75.2~3	Время фильтрации при обнаружении отклонения электрического угла (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	-	06	от 0 до 500	√	1 2 3 4 5 6 7	-

P2-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P2-00.0	Выключатель следящей системы для подавления динамических возмущений 0- ВЫКЛ 1- ВКЛ	-	0	от 0 до 1	○	1 3 5 6 7	6.1.4
P2-01.0	Выключатель адаптивного режима 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	3 кВт и ниже: 0 Другие: 1	от 0 до 1	●	1 3 5 6 7	6.6.3
P2-01.1	Адаптивный уровень отклика 0-Высокая скорость отклика 1-Низкий уровень шума	-	Зависит от модели	от 0 до 1	●	1 3 5 6 7	-
P2-02.0	Режим автоматической регулировки 1-программный режим 2-быстрое позиционирование	-	3	от 1 до 3	√	1 3 5 6 7	6.1.3

	3-быстрое позиционирование, контроль перебега						
P2-02.2	Тип нагрузки (действует только во время автоматической регулировки) 1-Синхронный ремень 2-Резьбовый стержень 3-Жесткое соединение	-	2	от 1 до 3	√	1 3 5 6 7	6.1.3
P2-03.3	Тип адаптивной нагрузки 0-Режим низкой инерции 1-Режим большой инерции	-	0	от 0 до 1	●	1 3 5 6 7	6.6.4
P2-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме (стандартный)	0,1 Гц	20P1/20P2/ 20P4/20P7: 400 >=21P5: 200	от 1 до 65535	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P2-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	%	0	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P2-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (стандартный)	Гц	20P1/20P2/ 20P4/20P7: 60 >=21P5: 40	от 10 до 1000	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P2-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	-	30	от 1 до 10000	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P2-15	Максимальный ход при определении инерции	0,01 оборота	100	от 1 до 300	√	1 3 5 6 7	6.2.4

	Максимальный ход при автоматической регулировке по внутренним командам			от 1 до 3000			
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	об/мин	0	от 0 до 65535	√	1 3 5 6 7	6.2.4
P2-16	Коэффициент инерции ротора двигателя в адаптивном режиме	-	100	от 10 до 1000	○	1 3 5 6 7	6.2.4
P2-18	Начальное отношение моментов инерции при определении инерции	%	500	от 1 до 20000	√	1 3 5 6 7	6.2.4

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	%	20P1: 100 20P2/20P4: 70 ≥20P7: 50	от 1 до 100	○	1 3 5 6 7	6.2.4
P2-35	Постоянная времени 1 фильтрации команд регулировки крутящего момента	0,01 мс	100	от 0 до 65535	√	1 3 5 6 7	6.5.3
P2-41	Коэффициент компенсации возмущений крутящего момента (действует в неадаптивном режиме)	%	85	от 0 до 100	√	1 3 5 6 7	6.1.4
P2-47.0	Выключатель контура модели 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	1	0~f	√	1 3 5 6 7	6.1.3

P2-49	Коэффициент усиления контура модели	0,1 Гц	$\leq 20P7: 500$ $\geq 21P0: 350$	от 10 до 20000	Δ	3 5 6 7	6.5.3
P2-60.0	Выключатель активного подавления вибрации 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	0	от 0 до 1	$\checkmark$	3 5 6 7	6.4.6
P2-60.1	Выключатель активного подавления вибрации при автоматической регулировке 0-Активное подавление вибрации не настроено в режиме автоматической регулировки 1- Настройте активное подавление вибрации в режиме автоматической регулировки	-	1	от 0 до 1	$\checkmark$	3 5 6 7	6.4.6
P2-61	Частота при активном подавлении вибрации	0,1 Гц	1000	от 10 до 20000	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.5
P2-62	Коэффициент усиления при активном подавлении вибрации	%	100	от 1 до 1000	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-63	Демпфирование при активном подавлении вибрации	%	100	от 0 до 300	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-64	Время фильтрации 1 при активном подавлении вибрации	-	0	от -5000 до 5000	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-65	Время фильтрации 2 при активном подавлении вибрации	-	0	от -5000 до 5000	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-66	Вторая группа демпфирования при активном подавлении вибрации	-	0	от 0 до 1000	$\checkmark$	1 3 5 6 7	6.4.6

P2-67	Вторая группа частот при активном подавлении вибрации	Гц	20000	от 10 до 50000	√	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-69.0	Выключатель режекторного фильтра 1	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-69.1	Выключатель режекторного фильтра 2	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	6.4.6
P2-69.3	Выключатель режекторного фильтра 3	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	-
P2-70.0	Выключатель режекторного фильтра 4	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	-
P2-70.1	Выключатель режекторного фильтра 5	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	-
P2-71	Частота первого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-74	Частота второго режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-76	Ширина полосы пропускания второго режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-79	Ширина полосы пропускания третьего	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7

	режекторного филь- тра						
P2-80	Частота четвертого режекторного филь- тра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-81	Затухание четвер- того режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-82	Ширина полосы про- пускания четвертого режекторного филь- тра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-83	Частота пятого ре- жекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-84	Затухание пятого ре- жекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7
P2-85	Ширина полосы про- пускания пятого ре- жекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	6.7.7

P3-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P3-00	Распределение функций V-REF 0-V-REF в качестве входной команды регулировки скорости 1-V-REF будет использовано в качестве входного эталонного значения внешнего предела скорости. Фактическая предельная скорость зависит от внешней аналоговой предельной скорости. 2-Упреждающее регулирование скорости	-	0	от 0 до 2	○	1	5.5
P3-05	Заданная скорость 1	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3	5.4.2
P3-06	Заданная скорость 2	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3	5.4.2
P3-07	Заданная скорость 3	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3	5.4.2
P3-09	Время ускорения	мс	3720 и более ранние версии: 0 3730: 200	от 0 до 65535	○	3 7	5.4.1.1
P3-10	Время торможения	мс	3720 и более ранние версии: 0	от 0 до 65535	○	3 7	5.4.1.1

			3730: 200				
P3-11	Время фильтрации скользящего среднего по командам регулировки скорости (Поддерживается прошивками версии 3770 и более поздних версий)	мс	0	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7	5.4.1.4
P3-12	Режим зажима (фиксации) при нулевой скорости	-	0	от 0 до 3	○	3 7	5.4.1.2
P3-13	Скорость зажима (фиксации) при нулевой скорости	об/мин	10	от 0 до 300	○	3 7	5.4.1.2
P3-14	Команда задания предела максимальной скорости прямого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	5.7.3
P3-15	Команда задания предела максимальной скорости обратного хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	5.7.3
P3-16	Внутреннее ограничение скорости прямого хода при управлении крутящим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1	5.5.1.2
P3-17	Внутреннее ограничение скорости обратного хода при управлении крутящим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1	5.5.1.2
P3-18	Скорость в режиме рывка	об/мин	100	от 0 до 1000	○	1 3 5 6 7	4.4.2
P3-19	Предупреждение о скорости прямого хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	5.8.5.4
P3-20	Предупреждение о скорости обратного хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	5.8.5.4

P3-21	Сигнал тревоги о скорости прямого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	-
P3-22	Сигнал тревоги о скорости обратного хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	-
P3-23	Распределение функций T-REF 0 - Вход в качестве команды регулировки крутящего момента 1 - В качестве необходимого условия для ограничения ввода внешнего крутящего момента действует минимальное значение по сравнению с P3-28/P3-29. 2-Упреждающее регулирование крутящего момента	-	0	от 0 до 2	○	1 3 5 6 7	-

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P3-28	Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-29	Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-30	Внешнее ограничение крутящего момента при прямом ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-31	Внешнее ограничение крутящего момента при обратном ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2

P3-32	Крутящий момент при торможении	%	0	от -1000 до 1000	√	1	5.5.1.1
P3-33	Заданный крутящий момент 1	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-34	Заданный крутящий момент 2	%	0	от -1000 до 1000	√	1	5.5.1.1
P3-35	Заданный крутящий момент 3	%	0	от -1000 до 1000	√	1	5.5.1.1
P3-38	Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе при сигнале тревоги антиблокировки	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-39	Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе при сигнале тревоги антиблокировки	%	300	от 0 до 1000	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P3-45	Задержка при переключении в режим управления крутящим моментом	мс	40	от 0 до 9999	√	1	-
P3-51	Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам 0-Настройка параметров 1- Выбор внешней клеммы	-	0	от 0 до 1	○	1	5.5.1.1

P4-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P4-00.0	Номера сигналов фазы Z Номер сигналов фазы Z после отхода от концевого выключателя (Примечание: останов после достижения N+1 сигнала фазы Z)	шт.	2	0~f	○	5 6	5.3.1.8
P4-00.1	Функция определения начала координат 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	0	от 0 до 1	○	5 6	5.3.1.8
P4-00.2	Запрет возврата к нулю при перебеге 0-без запрета 1-запрет	-	0	от 0 до 1	○	5 6	5.3.1.8
P4-00.3	Автоматическая калибровка нулевого положения энкодера после возврата в исходное положение 0: Без автоматической калибровки 1: С автоматической калибровкой	-	0	от 0 до 1	○	5 6 10	5.3.1.8
P4-01	Скорость касания бесконтактного выключателя	об/мин	600	от 0 до 65535	○	5 6	5.3.1.8
P4-02	Скорость отхода от бесконтактного выключателя	об/мин	100	от 0 до 65535	○	5 6	5.3.1.8
P4-03.0	Заданный режим внутреннего положения, задание режима позиционирования	-	0	от 0 до 2	○	5	5.3.3.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	0-Относительное позиционирование 1-Абсолютное позиционирование 2-Абсолютное позиционирование, при котором сервопривод может быть отключен						
P4-03.1	Режим задания внутреннего положения Заданный режим изменения шага 0 - Изменение шага при включенном сигнале, многократное выполнение 1 - Изменение шага при нарастающем фронте сигнала, пошаговое выполнение 2-Запуск при нарастающем фронте сигнала, последовательное выполнение всех сегментов, без многократного выполнения 3-Настройка номера сегмента через канал связи 4-/CHSTP Пусковой сигнал с двусторонним фронтом 5-Клемма/PREFA (P5-57), /PREFB (P5-58), /PREFC (P5-59), выбор номеров сегментов. Можно выбирать сегменты 1-3	-	0	от 0 до 6	○	6	5.3.3.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	6-Клемма/PREFA (P5-57), /PREFB (P5-58), /PREFC (P5-59), выбор номеров сегментов. Можно выбирать сегменты 1-8						
P4-03.2	Режим управления положением по внутренним командным импульсам, задание режима ожидания 0-ожидание завершения позиционирования 1-без ожидания завершения позиционирования	-	0	от 0 до 1	○	5	5.3.3.1
P4-04	Действительный номер сегмента	-	0	от 0 до 35	○	5	5.3.3.2
P4-08	Номер сегмента для запуска режима управления положением по внутренним командным импульсам	-	1	от 0 до 35	○	5	5.3.3.3
P4-10~ P4-11	Импульс первого сегмента	1 имп.	0	от - 327689 999 до 327679 999	√	5	5.4.3
P4-12	Скорость первого сегмента	0,1 об/мин	0	от 0 до 65535	√	5	5.4.3
P4-13	Время ускорения первого сегмента	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5	5.4.3
P4-14	Время торможения первого сегмента	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5	5.4.3
P4-16	Время регулировки	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5	5.4.3
P4-10+ (n-1) *7 ~	Параметры импульсов сегментов 1-35	-	-	-	√	5	5.4.3

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P4-16+ (n-1) *7	(n — номер сегмента)						

P5-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-00	Ширина сигнала о завершении позиционирования/COIN	Командная единица	11	от 1 до 65535	√	5 6	5.3.1.2
P5-01	Режим определения завершения позиционирования	-	0	от 0 до 3	√	5 6	5.3.1.2
P5-02	Время задержки завершения позиционирования	мс	0	от 0 до 65535	√	5 6	5.3.1.2
P5-03	Скорость обнаружения вращения	об/мин	50	от 0 до 10000	√	1 3 5 6 7	5.7.5.2
P5-04	Значения частоты вращения совпадают	об/мин	50	от 0 до 10000	√	1 3 5 6 7	5.7.5.3
P5-05	Определение достигнутой частоты вращения	об/мин	1000	от 0 до 10000	√	1 3 5 6 7	5.4.1.3
P5-06	Ширина выходного сигнала о приближении	Командная единица	50	от 1 до 65535	√	5 6	5.3.1.3
P5-07	Время задержки выключения сервопривода	мс	500	от 0 до 65535	○	1 3 5 6 7	5.5.2
P5-08	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	об/мин	30	от 20 до 10000	○	1 3 5 6 7	5.5.2



Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-09	Время ожидания команды на торможение	мс	500	от 0 до 65535	○	1 3 5 6 7	5.5.2
P5-10	Условие срабатывания заданного пользователем выхода 1	-	0	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-11	Задание значения, сравнимого с условием срабатывания заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-12	Выбор режима заданного пользователем выхода 1	-	0	от 0 до 3	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-13	Настройка гистерезиса заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от 0 до 65535	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-14	Условие срабатывания заданного пользователем выхода 2	-	0	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-15	Задание значения, сравнимого с условием срабатывания заданного пользователем выхода 2	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-16	Выбор режима заданного пользователем выхода 2	-	0	от 0 до 3	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-17	Настройка гистерезиса заданного пользователем выхода 2	Зависит от условия	0	от 0 до 65535	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
		срабатывания					
P5-18	Кратная величина времени фильтрации SI	-	1	от 0 до 10000	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-19	Время удержания выходного сигнала фазы Z	мс	2	от 1 до 65535	√	1 3 5 6 7	5.7.6.1
P5-20.0~1	/S-ON: сигнал сервопривода 00: Установка недействительного сигнала на все время. 01: Ввод положительного сигнала с клеммы SI1. 02: Ввод положительного сигнала с клеммы SI2. 03: Ввод положительного сигнала с клеммы SI3. 04: Ввод положительного сигнала с клеммы SI4. 10: Установка действительного сигнала на все время. 11: Ввод обратного сигнала с клеммы SI1. 12: Ввод обратного сигнала с клеммы SI2. 13: Ввод обратного сигнала с клеммы SI3. 14: Ввод обратного сигнала с клеммы SI4.	-	01	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.2.2
P5-20.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-21.0~1	/P-CON: команда на распределение	-	00	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.8.6.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-21.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-22.0~1	/P-OT: Прямой ход запрещен	-	03	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.4.2
P5-22.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-23.0~1	/N-OT: запрет обратного хода	-	Зависит от модели	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.4.2
P5-23.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-24.0~1	/ALM-RST: сброс состояния тревоги	-	02	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.7.6.2
P5-24.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.11
P5-25.0~1	/P-CL: Внешний предел крутящего момента при прямом ходе	-	00	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.8.2
P5-25.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-26.0~1	/N-CL: Внешний предел крутящего момента при обратном ходе	-	00	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.7.2
P5-26.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-27.0~1	/SPD-D: Выбор направления внутренней скорости	-	00	0~ff	√	1 3 7	5.4.2
P5-27.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 7	5.7.4.1
P5-28.0~1	/SPD-A: Выбор внутренней скорости	-	00	0~ff	√	3 5	5.4.2
P5-28.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3 5	5.7.4.1
P5-29.0~1	/SPD-B: Выбор внутренней скорости	-	00	0~ff	√	3 5	5.4.2
P5-29.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3 5	5.7.4.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-30.0~1	/C-SEL: выбор режима управления	-	00	0~ff	√	1 3 5 6 7	5.1.2
P5-30.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-31.0~1	/ZCLAMP: фиксация в нулевом положении	-	00	0~ff	√	3 7	5.4.1.2
P5-31.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3 7	5.7.4.11
P5-32.0~1	/INHIBIT: запрет командного импульса	-	00	0~ff	√	5 6	5.3.1.4
P5-32.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	6.6.7
P5-34.0~1	/CLR: сброс импульса о смещении положения	-	00	0~ff	√	5 6	5.3.1.5
P5-34.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5 6	5.7.4.1
P5-35.0~1	/CHGSTP: сигнал изменения шага в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	-	00	0~ff	√	5	5.3.3
P5-35.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	5.7.4.1
P5-36.0~1	/I-SEL: переключение отношения моментов инерции	-	00	0~ff	√	1 3 5 6 7	6.6.7
P5-36.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 3 5 6 7	5.7.4.1
P5-37	/COIN_HD: Выдержка в режиме завершения позиционирования 00: Нет выходного сигнала на клемму 01: Вывод положительного сигнала с клеммы SO1 02: Вывод положительного сигнала с клеммы SO2	-	0000	0~ffff	√	5 6	5.3.1.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	03: Вывод положительного сигнала с клеммы SO3 11: Вывод сигнала обратного хода с клеммы SO1 12: Вывод сигнала обратного хода с клеммы SO2 13: Вывод сигнала обратного хода с клеммы SO3						
P5-38	/COIN: завершение позиционирования	-	0001	0~ffff	√	5 6	5.3.1.2
P5-39	/V-CMP: значения частоты вращения совпадают	-	0000	0~ffff	√	3 7	5.7.5.3
P5-40	/TGON: определение частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.2
P5-41	/S-RDY: готовность	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.1
P5-42	/CLT: предельное значение крутящего момента	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.2
P5-43	/VLT: определение предельного значения частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1	5.5.1.3
P5-44	/BK: блокировка тормоза	-	0000	0~кол-во выходов	○	1 3 5 6 7	5.5.2
P5-45	/WARN: предупреждение	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.12.2
P5-46	/NEAR: приближение	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.3
P5-47	/ALM: состояние тревоги	-	0002	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.6.2
P5-48	/Z: выходной сигнал фазы Z энкодера	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.12.5
P5-49	/XNETERR: Сигнал ошибки Xnet	-	0000	0~ffff	√	5	5.3.3.6
P5-50	/MRUN: сигнал начала перемещения в режиме управления	-	0000	0~ffff	√	3 7	5.4.1.3

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	положением по внутренним командным импульсам						
P5-51	/V-RDY: достижение требуемой частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-52	/USER1: Заданный пользователем выходной сигнал 1	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.7.5.7
P5-53	/USER2: Заданный пользователем выходной сигнал 2	-	0000	0~ffff	√	1 3 5 6 7	5.12.2
P5-57.0~1	/PREFA: Сигнал А выбора внутреннего положения	-	00	0~ff	√	5	5.3.3.1
P5-57.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	5.7.4.1
P5-58.0~1	/PREFB: Сигнал В выбора внутреннего положения	-	00	0~ff	√	5	5.3.3.1
P5-58.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	5.7.4.1
P5-59.0~1	/PREFC: Сигнал С выбора внутреннего положения	-	00	0~ff	√	5	5.3.3.1
P5-59.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	5.7.4.1
P5-61.0~1	/TRAJ-START: Пусковой сигнал для запуска перемещения	-	00	0~ff	√	5	-
P5-61.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	-
P5-70	/SRDY: Выбор условий вывода данных 0: Эта клемма включается после завершения инициализации привода 1: Эта клемма включается только после включения привода.	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	5.7.5.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-71	Выбор функции клеммы направления в режиме импульсной скорости	-	0	от 0 до 1	○	7	5.4.3.4
P5-72	/JOG-P	-	0000	0~ff	√	5	5.3.3.8
P5-73	/JOG-N	-	0000	0~ff	√	5	5.3.3.8

P6-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P6-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме (большая инерция)	0,1 Гц	200	от 1 до 65535	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P6-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	%	50	от 0 до 10000	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (большая инерция)	Гц	40	от 10 до 1000	○	1 3 5 6 7	6.6.4
P6-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	-	50	от 1 до 10000	○	1 3 5 6 7	6.6.4

P7-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P7-00	Номер станции RS485	-	1	от 0 до 100	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-01.0~1	Скорость передачи данных для порта RS485 00: 300 01: 600 02: 1200 03: 2400 04: 4800 05: 9600 06: 19200 07: 38400 08: 57600 09: 115200 0A: 192000 0B: 256000 0C: 288000 0D: 384000 0E: 512000 0F: 576000 10: 768000 11: 1M 12: 2M 13: 3M 14: 4M 15: 5M 16: 6M	Скорость передачи данных	06	от 0 до 16	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-01.2	Стоповый бит RS485 0: 2 бита 2: 1 бит	Стоповый бит	2	от 0 до 2	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-01.3	Бит четности RS485 0: без четности 1: нечетность 2: четность	Бит четности	2	от 0 до 2	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P7-02	Протокол связи RS485 1: Modbus Rtu	-	1	от 1 до 255	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-03	Время выборки при синхронизации через Xnet	1 мс	9	от 1 до 500	○	10	5.6.2.1
P7-04	Данные ведомой станции Xnet	-	15	от 1 до 500	○	10	5.6.2.1
P7-05	Количество ведомых станций Xnet	-	10	от 1 до 20	○	10	5.6.2.1
P7-06	Подсчет импульсов при тайм-ауте связи через Xnet	раз	10	от 1 до 500	○	10	5.6.2.1
P7-08	Порог компенсации отклонения положения	-	0	от 0 до 0	√	10	5.6.2.1
P7-09	Время компенсации отклонения положения	-	0	от 0 до 0	√	10	5.6.2.1
P7-10	Номер станции RS232	-	1	от 0 до 100	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-11.0~1	Скорость передачи данных для порта RS232 00: 300 01: 600 02: 1200 03: 2400 04: 4800 05: 9600 06: 19200 07: 38400 08: 57600 09: 115200 0A: 192000 0B: 256000 0C: 288000 0D: 384000 0E: 512000	Скорость передачи данных	09	от 0 до 16	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	0F: 576000 10: 768000 11: 1М 12: 2М 13: 3М 14: 4М 15: 5М 16: 6М						
P7-11.2	Стоповый бит RS232 0: 2 бита 2: 1 бит	Стоповый бит	2	от 0 до 2	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-11.3	Бит четности RS232 0: без четности 1: нечетность 2: четность	Бит четности	2	от 0 до 2	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	8.2
P7-20	Направление возврата к нулю (через шину)	-	1	от -9999 до 99999	√	10	5.6.2.1
P7-21	Время фильтрации после возврата к нулю (через шину)	Цикл сканирования	400	от 1 до 65535	√	10	5.6.2.1

P8-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P8-25	Выбор дисплея панели управления	-	0	от 0 до 2	▲	1 2 3 4 5 6 7	4.2



P9-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P9-11.0	Определение количества сигналов фазы Z при возврате в исходное положение	-	0	0~f	○	5 6	5.3.1.9
P9-11.1	Режим запуска новой функции возврата в исходное положение 0: Запрет запуска функции возврата в исходное положение 1: Запуск функции возврата в исходное положение через клемму SI 2: Немедленный возврат в исходное положение после первого включения питания	-	0	от 0 до 2	○	5 6	5.3.1.9
P9-11.2	Режим запуска новой функции возврата в исходное положение 0: Режим возврата в исходное положение 0 1: Режим возврата в исходное положение 1 2: Режим возврата в исходное положение 2 3: Режим возврата в исходное положение 3 4: Режим возврата в исходное положение 4 5: Режим возврата в исходное положение 5 6: Режим возврата в исходное положение 6	-	0	от 0 до 7	○	5 6	5.3.1.9



Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	7: Режим возврата в исходное положение 7						
P9-12	Высокая скорость возврата в исходное положение	-	200	от 0 до 3000	○	5 6	5.3.1.9
P9-13	Низкая скорость возврата в исходное положение	-	20	от 0 до 1000	○	5 6	5.3.1.9
P9-14	Время ускорения при возврате в исходное положение	-	1000	от 0 до 5000	○	5 6	5.3.1.9
P9-15	Задержка при возврате в исходное положение	-	0	от 0 до 12000	○	5 6	5.3.1.9
P9-16	Порог скорости возврата в исходное положение после достижения упора	-	2	от 0 до 1000	○	5 6	5.3.1.9
P9-17	Порог крутящего момента возврата в исходное положение после достижения упора	-	100	от 0 до 300	○	5 6	5.3.1.9
P9-18	Порог времени возврата в исходное положение после достижения упора	-	500	от 10 до 1500	○	5 6	5.3.1.9
P9-19	Число количественных импульсов, младший бит	-	0	от -9999 до 9999	○	5 6	5.3.1.9
P9-20	Число количественных импульсов, старший бит	-	0	от -9999 до 9999	○	5 6	5.3.1.9
P9-21	Выбор режима возврата в исходное положение	-	0	от 0 до 1	●	5 6	5.3.1.9
P9-22	Время фильтрации в конце выполнения функции возврата в исходное положение	-	500	от 50 до 10000	○	5 6	5.3.1.9
P9-33	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот (0-65535)	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P9-34	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот: $(0-65536) \cdot 2^{16}$	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8
P9-35	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот: $(0-65536) \cdot 2^{32}$	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8
P9-36	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, количество импульсов за оборот: $(0-65536) \cdot 2^{48}$	Импульс энкодера	0	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8
P9-37	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, числитель передаточного числа электронного редуктора	-	65535	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8
P9-38	Абсолютное положение вращающейся нагрузки, знаменатель передаточного числа электронного редуктора	-	1	от 0 до 65535	○	5 6	5.6.8
P9-39	Включение обнаружения защиты тормоза 0: Выключена 1: Включена	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	5.5.2
P9-40	Значение определения нагрузки от собственного веса	%	0	от 0 до 300	√	1 3 5 6 7	5.5.2
P9-41	Включение определения нагрузки от собственного веса	-	0	от 0 до 1	√	1 3 5 6 7	5.5.2
P9-42	Ненормальное открытие и смещение при вращении тормоза	0,01 оборота	200	от 25 до 65535	√	1 3 5 6 7	5.5.2
P9-43	Порог предупреждения о слишком низком напряжении энкодера	0,001V	3000	от 2000 до 4000	○	1 3 5 6 7	-

Приложение 2. Параметры контроля UX-XX

U0-XX:

Код	Содержание		Единица измерения
U0-00	Скорость серводвигателя		об/мин
U0-01	Команда скорости на входе		об/мин
U0-02	Команда регулировки крутящего момента		% от номинального значения
U0-03	Механический угол		1°
U0-04	Электрический угол		1°
U0-05	Напряжение шины		В
U0-06	Температура при интеллектуальном управлении питанием		°C
U0-07	Обратная связь по крутящему моменту		% от номинального значения
U0-08	Смещение им-пульса	(-9999~9999) *1	Командный импульс
U0-09		(-32768~32767) *10000	
U0-10	Обратная связь энкодера	(0000~9999) *1	Импульс энкодера
U0-11		(0000~65535) *10000	
U0-12	Количество командных импульсов на входе	(-9999~9999) *1	Командный импульс
U0-13		(-32768~32767) *10000	
U0-14	Обратная связь по положению	(-9999~9999) *1	Командный импульс
U0-15		(-32768~32767) *10000	
U0-18	Ток крутящего момента		0,01 А
U0-19	Аналоговое входное значение V-REF		0,01V
U0-20	Аналоговое входное значение T-REF		0,01V
U0-21	Состояние 1 входного сигнала		
U0-22	Состояние 2 входного сигнала		
U0-23	Состояние 1 выходного сигнала		
U0-24	Состояние 2 выходного сигнала		
U0-25	Частота входного им-пульса	(0000~9999) *1	1 МГц
U0-26		(0000~9999) *10000	
U0-41	Кратковременная выходная мощность		1 Вт
U0-42	Средняя выходная мощность		1 Вт
U0-43	Кратковременная тепловая мощность		1 Вт
U0-44	Средняя тепловая мощность		1 Вт
U0-49	Упреждающее регулирование положения		1 командная единица
U0-50	Упреждающее регулирование скорости		об/мин
U0-51	Упреждающее регулирование крутящего момента		% от номинального значения

U0-52	Кратковременная мощность конденсатора шины	1 Вт
U0-53	Средняя мощность емкостного фильтра шины	1 Вт
U0-55	Кратковременная мощность разряда при рекуперативном торможении	1 Вт
U0-56	Средняя мощность разряда при рекуперативном торможении	1 Вт
U0-57	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 младших бита	Положение энкодера
U0-58		
U0-59	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 старших бита	Положение энкодера
U0-60		
U0-61	Количество ошибок связи через Xnet	
U0-62	Помехи в состоянии ожидания кадра синхронизации через шину связи Xnet	
U0-63	Прием кадров данных в состоянии ожидания кадра синхронизации через шину связи Xnet	
U0-64	Помехи в состоянии ожидания кадра данных через шину связи Xnet	
U0-65	Прием синхронизированных кадров в состоянии ожидания кадра данных через шину связи Xnet	
U0-66	Ошибка четности при связи через Xnet	
U0-67	Ошибка UART при связи через Xnet	
U0-68	Подсчет импульсов при тайм-ауте связи через Xnet	
U0-69	Подсчет импульсов энкодера связи	
U0-79	Количество ошибок CRC энкодера	
U0-80	Номер сегмента с ошибкой в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	
U0-81	Номер текущего сегмента в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	
U0-82	Аналоговое исходное входное значение V-REF	
U0-83	Аналоговое исходное входное значение T-REF	
U0-88	Признак считывания и записи параметров двигателя	
U0-89	Обратная связь по скорости в режиме реального времени (диапазон показаний: от - 99,99 до 99,99 об/мин)	0,01 об/мин
U0-91	Количество оборотов двигателя с многооборотным абсолютным энкодером 0~65535	
U0-94	Положение обратной связи энкодера после калибровки	(0000~65535) *1
U0-95		(0000~65535) *2 ¹⁶
U0-96		(0000~65535) *2 ³²
U0-97		(-32768~32767) *2 ⁶⁴

U1-XX:

Код	Содержание	Единица измерения
U1-00	Текущий код сигнала тревоги	
U1-01	Текущий код предупреждения	

U1-02	Ток фазы U при появлении сигнала тревоги	0,01 А
U1-03	Ток фазы V при появлении сигнала тревоги	0,01 А
U1-04	Напряжение шины при появлении сигнала тревоги	В
U1-05	Температура IGBT при появлении сигнала тревоги	°С
U1-06	Ток крутящего момента при появлении сигнала тревоги	0,01 А
U1-07	Ток возбуждения при появлении сигнала тревоги	А
U1-08	Смещение положения при появлении сигнала тревоги	Командный импульс
U1-09	Скорость при появлении сигнала тревоги	об/мин
U1-10	Количество секунд (16 младших битов) при появлении сигнала тревоги, общее количество секунд с момента первого включения питания	с
U1-11	Количество секунд (16 старших битов) при появлении сигнала тревоги, общее количество секунд с момента первого включения питания	с
U1-12	Количество ошибок во время работы (с момента этого включения питания)	
U1-13	Количество предупреждений во время работы (с момента этого включения питания)	
U1-14	Количество сигналов тревоги из архива данных	
U1-15	Количество предупреждений из архива данных	
U1-16	Последний код второго сигнала тревоги	
U1-17	Последний код третьего сигнала тревоги	
U1-18	Последний код четвертого сигнала тревоги	
U1-19	Последний код пятого сигнала тревоги	
U1-20	Последний код шестого сигнала тревоги	
U1-21	Последний код второго предупреждения	
U1-22	Последний код третьего предупреждения	
U1-23	Последний код четвертого предупреждения	
U1-24	Последний код пятого предупреждения	
U1-25	Последний код шестого предупреждения	
U1-26	Последний код седьмого предупреждения	

U2-XX:

Код	Содержание	Единица измерения
U2-00	Количество раз включения питания	
U2-01	серии	
U2-02	Модель (16 младших битов)	
U2-03	Модель (16 старших битов)	
U2-04	дата изготовления: год	
U2-05	дата изготовления: месяц	
U2-06	дата изготовления: число	
U2-07	Версия прошивки	
U2-08	Версия аппаратного обеспечения	



U2-09	Общая наработка (с момента первого включения питания)	час
U2-10	Общая наработка (с момента первого включения питания)	минута
U2-11	Общая наработка (с момента первого включения питания)	секунда
U2-12	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	час
U2-13	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	минута
U2-14	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	секунда
U2-15	Средняя выходная мощность (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-16	Средняя тепловая мощность (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-17	Средняя мощность емкостного фильтра шины (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-18	Суммарное количество оборотов двигателя	(0000~9999) *1
U2-19		(0000~9999) *10000
U2-20	Серийный номер устройства: 16 младших битов	
U2-21	Серийный номер устройства: 16 старших битов	
U2-22	Дата выпуска прошивки: год	
U2-23	Дата выпуска прошивки: месяц/число	
U2-24	Дата выпуска прошивки: час/минута	

U3-XX:

Код	Содержание	Единица измерения
U3-00	Автоматическое считывание кода двигателя приводом (включая параметры тепловой мощности)	-
U3-01	Версия двигателя	-
U3-02	Версия энкодера	-
U3-70	Автоматическое считывание кода двигателя энкодером в разделе параметров двигателя (касается только кода двигателя)	-

U4-XX:

Код	Описание		Единица измерения
U4-10	Определение резонансной частоты на основе быстрого преобразования Фурье		Гц
U4-16	Суммарное значение защиты от непрерывной перегрузки по тепловой мощности (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)		-
U4-17	Суммарное значение защиты от кратковременной перегрузки по тепловой мощности (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)		-
U4-18	Текущее состояние клеммы SI (поддерживается версией 3790 и более поздними версиями)		-
U4-19	Текущее состояние клеммы SO (поддерживается версией 3790 и более поздними версиями)		-
U4-20	Единица измерения энкодера за один оборот вращающейся нагрузки	(0000~65535) *1	Импульс энкодера
U4-21		(0000~65535) *2^16	
U4-22		(0000~65535) *2^32	
U4-23		(0000~65535) *2^64	
U4-24	Командная единица за один оборот вращающейся нагрузки	(0000~9999) *1	Командная единица
U4-25		(0000~9999) *10000	
U4-26	Количество оборотов вращающейся нагрузки	(0000~65535) *1	-
U4-27	Команда положения линейной нагрузки	(-9999~9999) *1	Командная единица
U4-28		(-9999~9999) *10000	

Приложение 3. Параметры вспомогательной функции FX-XX

Код	Содержание	Ссылка на главу
F0-00	Сброс сигналов тревоги	4.4.1
F0-01	Возврат к заводским настройкам	4.4.1
F0-02	Сброс сигнала о смещении положения	4.4.1
F0-07	Определение инерции с панели управления	6.4.3
F0-08	Автоматическая регулировка по внешним командам с панели управления	6.5.5
F0-09	Автоматическая регулировка по внутренним командам с панели управления	6.5.4
F0-10	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 1	6.4.7
F0-11	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 2	6.4.7
F0-12	Подавление вибрации через панель управления (на основе быстрого преобразования Фурье)	6.6.7
F1-00	Запуск в режиме рывка	4.4.2
F1-01	Пробный запуск	4.4.2
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки	4.4.2
F1-05	Включение программного обеспечения	4.4.2
F1-06	Сброс положения абсолютного энкодера	4.4.2
F2-09	Задание номера сегмента через канал связи	5.3.3.5

Приложение 4. Перечень адресов Modbus

Параметр	Адрес Modbus	Примечания
P0-00~P0-xx	0x0000~0x0063	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0000, например, адрес Modbus для P0-23 — 0x0017
P1-00~P1-xx	0x0100~0x0163	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0100, например, адрес Modbus для P1-10 — 0x010A
P2-15~P2-xx	0x020F~0x0263	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x020F, например, адрес Modbus для P2-16 — 0x0210
P3-00~P3-xx	0x0300~0x0363	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0300, например, адрес Modbus для P3-13 — 0x030D
P4-00~P4-xx	0x0400~0x0463	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0400, например, адрес Modbus для P4-25 — 0x0419
P5-00~P5-xx	0x0500~0x0563	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0500, например, адрес Modbus для P5-20 — 0x0514
P6-00~P6-xx	0x0600~0x0663	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0600, например, адрес Modbus для P6-05 — 0x0605
P7-00~P7-xx	0x0700~0x0763	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x0700, например, адрес Modbus для P7-11 — 0x070B
P8-00~P8-xx	0x0800~0x0863	Адрес Modbus начинается с 0x0800 и последовательно увеличивается на 1. Например, адрес Modbus, соответствующий параметру P8-25 — 0x019
P9-00~P9-xx	0x0900~0x0963	Адрес Modbus начинается с 0x0900 и последовательно увеличивается на 1. Например, адрес Modbus, соответствующий параметру P9-12 — 0x090C
U0-00~U0-xx	0x1000~0x1063	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x1000, например, адрес Modbus для U0-05 — 0x1005
U1-00~U1-xx	0x1100~0x1163	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x1100, например, адрес Modbus для U1-14 — 0x110E
U2-00~U2-xx	0x1200~0x1263	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x1200, например, адрес Modbus для U2-08 — 0x1208

Параметр	Адрес Modbus	Примечания
U4-00~U4-xx	0x1400~0x1463	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x1400, например, адрес Modbus для U4-11 — 0x120B
F0-00~F0-xx	0x2000~0x2063	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x2000, например, адрес Modbus для F0-01 — 0x2001
F1-00~F1-xx	0x2100~0x2163	Адрес Modbus увеличивается на 1, начиная с 0x2100, например, адрес Modbus для F1-03 — 0x2103

Примечание: Если следующие параметры не включены в таблицу адресов Modbus, следуйте правилам адресации, приведенным в таблице выше.

- Адрес параметра группы Р

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P0-00	0x0000	0	P0-17	0x0011	17
P0-01	0x0001	1	P0-18	0x0012	18
P0-02	0x0002	2	P0-19	0x0013	19
P0-03	0x0003	3	P0-20	0x0014	20
P0-04	0x0004	4	P0-21	0x0015	21
P0-05	0x0005	5	P0-22	0x0016	22
P0-06	0x0006	6	P0-23	0x0017	23
P0-07	0x0007	7	P0-24	0x0018	24
P0-08	0x0008	8	P0-25	0x0019	25
P0-09	0x0009	9	P0-26	0x001A	26
P0-10	0x000A	10	P0-27	0x001B	27
P0-11	0x000B	11	P0-28	0x001C	28
P0-12	0x000C	12	P0-29	0x001D	29
P0-13	0x000D	13	P0-30	0x001E	30
P0-14	0x000E	14	P0-31	0x001F	31
P0-15	0x000F	15	P0-32	0x0020	32
P0-16	0x0010	16	P0-33	0x0021	33

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P1-00	0x0100	256	P1-15	0x010F	271
P1-01	0x0101	257	P1-16	0x0110	272
P1-02	0x0102	258	P1-17	0x0111	273
P1-03	0x0103	259	P1-18	0x0112	274
P1-04	0x0104	260	P1-19	0x0113	275
P1-05	0x0105	261	P1-20	0x0114	276
P1-06	0x0106	262	P1-21	0x0115	277
P1-07	0x0107	263	P1-22	0x0116	278
P1-08	0x0108	264	P1-23	0x0117	279
P1-09	0x0109	265	P1-24	0x0118	280
P1-10	0x010A	266	P1-25	0x0119	281
P1-11	0x010B	267	P1-26	0x011A	282
P1-12	0x010C	268	P1-27	0x011B	283
P1-13	0x010D	269	P1-28	0x011C	284
P1-14	0x010E	270			

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P2-00	0x0200	512	P2-15	0x20F	527
P2-01	0x0201	513	P2-16	0x210	528

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P3-00	0x0300	768	P3-19	0x0313	787
P3-01	0x0301	769	P3-20	0x0314	788
P3-02	0x0302	770	P3-21	0x0315	789
P3-03	0x0303	771	P3-22	0x0316	790
P3-04	0x0304	772	P3-23	0x0317	791
P3-05	0x0305	773	P3-24	0x0318	792
P3-06	0x0306	774	P3-25	0x0319	793
P3-07	0x0307	775	P3-26	0x031A	794
P3-08	0x0308	776	P3-27	0x031B	795
P3-09	0x0309	777	P3-28	0x031C	796
P3-10	0x030A	778	P3-29	0x031D	797
P3-11	0x030B	779	P3-30	0x031E	798
P3-12	0x030C	780	P3-31	0x031F	799
P3-13	0x030D	781	P3-32	0x0320	800
P3-14	0x030E	782	P3-33	0x0321	801
P3-15	0x030F	783	P3-34	0x0322	802
P3-16	0x0310	784	P3-35	0x0323	803
P3-17	0x0311	785	P3-36	0x0324	804
P3-18	0x0312	786			

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P4-00	0x0400	1024	P4-15	0x040F	1039
P4-01	0x0401	1025	P4-16	0x0410	1040

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P5-00	0x0500	1280	P5-27	0x051B	1307
P5-01	0x0501	1281	P5-28	0x051C	1308
P5-02	0x0502	1282	P5-29	0x051D	1309
P5-03	0x0503	1283	P5-30	0x051E	1310
P5-04	0x0504	1284	P5-31	0x051F	1311
P5-05	0x0505	1285	P5-32	0x0520	1312

P5-06	0x0506	1286	P5-33	0x0521	1313
P5-07	0x0507	1287	P5-34	0x0522	1314
P5-08	0x0508	1288	P5-35	0x0523	1315
P5-09	0x0509	1289	P5-36	0x0524	1316
P5-10	0x050A	1290	P5-37	0x0525	1317
P5-11	0x050B	1291	P5-38	0x0526	1318
P5-12	0x050C	1292	P5-39	0x0527	1319
P5-13	0x050D	1293	P5-40	0x0528	1320
P5-14	0x050E	1294	P5-41	0x0529	1321
P5-15	0x050F	1295	P5-42	0x052A	1322

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P5-16	0x0510	1296	P5-43	0x052B	1323
P5-17	0x0511	1297	P5-44	0x052C	1324
P5-18	0x0512	1298	P5-45	0x052D	1325
P5-19	0x0513	1299	P5-46	0x052E	1326
P5-20	0x0514	1300	P5-47	0x052F	1327
P5-21	0x0515	1301	P5-48	0x0530	1328
P5-22	0x0516	1302	P5-49	0x0531	1329
P5-23	0x0517	1303	P5-50	0x0532	1330
P5-24	0x0518	1304	P5-51	0x0533	1331
P5-25	0x0519	1305	P5-52	0x0534	1332
P5-26	0x051A	1306	P5-53	0x0535	1333

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P6-00	0x0600	1536	P6-10	0x060A	1546
P6-01	0x0601	1537	P6-11	0x060B	1547

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
P7-00	0x0700	1792	P7-10	0x070A	1802
P7-01	0x0701	1793			

- Адрес состояния контроля группы U

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
U0-00	0x1000	4096	U0-32	0x1020	4128
U0-01	0x1001	4097	U0-33	0x1021	4129
U0-02	0x1002	4098	U0-34	0x1022	4130
U0-03	0x1003	4099	U0-35	0x1023	4131
U0-04	0x1004	4100	U0-36	0x1024	4132
U0-05	0x1005	4101	U0-37	0x1025	4133
U0-06	0x1006	4102	U0-38	0x1026	4134
U0-07	0x1007	4103	U0-39	0x1027	4135
U0-08	0x1008	4104	U0-40	0x1028	4136
U0-09	0x1009	4105	U0-41	0x1029	4137
U0-10	0x100A	4106	U0-42	0x102A	4138
U0-11	0x100B	4107	U0-43	0x102B	4139
U0-12	0x100C	4108	U0-44	0x102C	4140
U0-13	0x100D	4109	U0-45	0x102D	4141
U0-14	0x100E	4110	U0-46	0x102E	4142
U0-15	0x100F	4111	U0-47	0x102F	4143
U0-16	0x1010	4112	U0-48	0x1030	4144
U0-17	0x1011	4113	U0-49	0x1031	4145
U0-18	0x1012	4114	U0-50	0x1032	4146
U0-19	0x1013	4115	U0-51	0x1033	4147
U0-20	0x1014	4116	U0-52	0x1034	4148
U0-21	0x1015	4117	U0-53	0x1035	4149
U0-22	0x1016	4118	U0-57	0x1039	4153
U0-23	0x1017	4119	U0-58	0x103A	4154
U0-24	0x1018	4120	U0-59	0x103B	4155
U0-25	0x1019	4121	U0-60	0x103C	4156
U0-26	0x101A	4122	U0-91	0x105B	4187
U0-27	0x101B	4123	U0-94	0x105E	4190
U0-28	0x101C	4124	U0-95	0x105F	4191
U0-29	0x101D	4125	U0-96	0x1060	4192
U0-30	0x101E	4126	U0-97	0x1061	4193
U0-31	0x101F	4127			

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
U1-00	0x1100	4352	U2-00	0x1200	4608
U1-01	0x1101	4353	U2-01	0x1201	4609
U1-02	0x1102	4354	U2-02	0x1202	4610
U1-03	0x1103	4355	U2-03	0x1203	4611



Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
U1-04	0x1104	4356	U2-04	0x1204	4612
U1-05	0x1105	4357	U2-05	0x1205	4613
U1-06	0x1106	4358	U2-06	0x1206	4614
U1-07	0x1107	4359	U2-07	0x1207	4615
U1-08	0x1108	4360	U2-08	0x1208	4616
U1-09	0x1109	4361	U2-09	0x1209	4617
U1-10	0x110A	4362	U2-10	0x120A	4618
U1-11	0x110B	4363	U2-11	0x120B	4619
U1-12	0x110C	4364	U2-12	0x120C	4620
U1-13	0x110D	4365	U2-13	0x120D	4621
U1-14	0x110E	4366	U2-14	0x120E	4622
U1-15	0x110F	4367	U2-15	0x120F	4623
U1-16	0x1110	4368	U2-16	0x1210	4624
U1-17	0x1111	4369	U2-17	0x1211	4625
U1-18	0x1112	4370	U2-20	0x1214	4628
U1-19	0x1113	4371			
U1-20	0x1114	4372			
U1-21	0x1115	4373			
U1-22	0x1116	4374			
U1-23	0x1117	4375			
U1-24	0x1118	4376			
U1-25	0x1119	4377			

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
F0-00	0x2000	8192	F1-00	0x2100	8448
F0-01	0x2001	8193	F1-01	0x2101	8449
F0-02	0x2002	8194	F1-02	0x2102	8450
F2-09	0x2209	8713	F1-03	0x2103	8451
			F1-04	0x2104	8452
			F1-05	0x2105	8453
			F1-06	0x2106	8454

Приложение 5. Обеспечение качества

Q1: Что означает индикация bb и run на панели?

1. bb - в режиме ожидания (бездействия), без включения, питание двигателя выключено.
2. Run - работа, с включением, питание двигателя включено.

Q2: Как проверить и настроить параметры?

См. главу 4.2.

Q3: Как изменять параметры во включенном состоянии?

P5-20=0000, сигнал включения недействительный, P5-20=0010, включение при включении подачи питания, повторное включение подачи питания не требуется. Значение по умолчанию - 0001, что указывает на входной сигнал от клеммы SI1; клемма SI1 подключается к низкому напряжению, клемма +24V - к высокому (см. главу 5.2.2).

Q4: Как восстановить заводские настройки?

P5-20=0000, сигнал включения недействительный, F0-01=1.

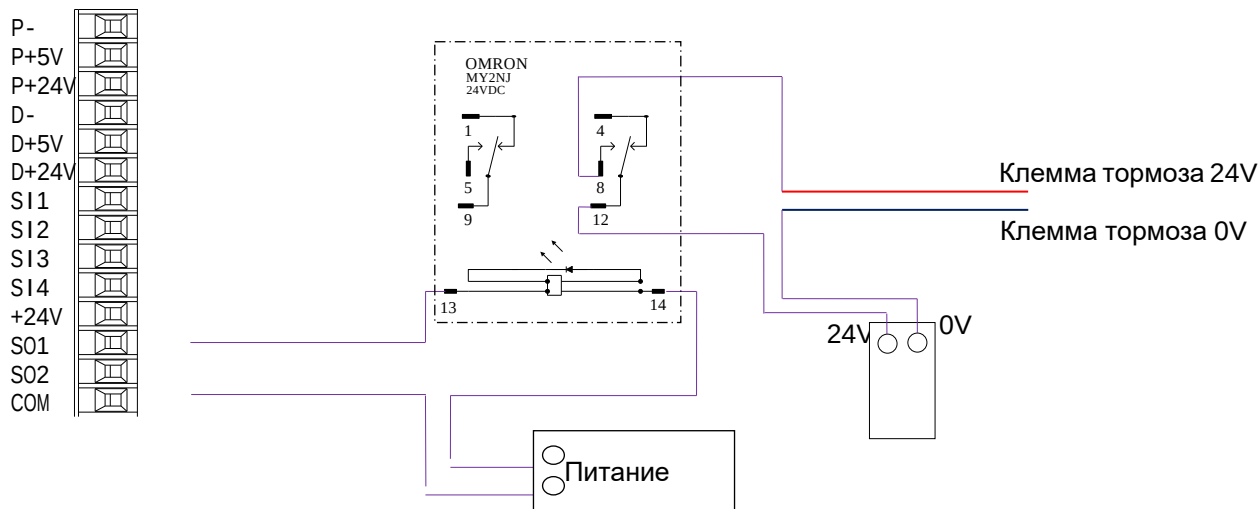
Q5: Какая модель поддерживает режим шины?

Сервоприводы серии PSD5E поддерживают связь через шину XNET (макс. 20 осей)

Сервоприводы серии PSD5C поддерживают связь через шину EtherCAT (макс. 32 оси)

Q6: Как проложить проводку для тормозного двигателя? Как изменить параметры для легкой пробуксовки тормозного двигателя после отключения питания?





1. Параметр P5-44 задает клемму выходного сигнала тормоза. Как показано на рисунке выше, клемма SO1 управляет тормозом, т.е. P5-44 = 0001.

2. Увеличьте время задержки выключения сервопривода P5-07 (по умолчанию 500 мс), а время ожидания команды торможения P5-09 установите на 0, на которую можно реагировать.

Q7: Начальное направление вращения неправильное. Как его можно изменить через сервопривод?

Измените начальное направление, изменив параметр P0-05, задайте значение 0 или 1. Изменения вступят в силу после повторного включения питания. (Только для режимов 2, 4, 6, 7). В режиме управления скоростью по внутренним командным импульсам (режим 3) можно изменять положительные и отрицательные значения уставки скорости.

Q8: Как переключаться между этими двумя режимами?

Требуемый режим выбирают, вводя параметр P0-01 основного режима или параметр P0-02 вспомогательного режима. P5-30=0002, а клеммы SI2 настраиваются как клеммы для переключения между режимами. Если на клемме SI2 нет сигнала, она работает в соответствии с режимом, заданным параметром P0-01 основного режима. Если на клемме SI2 есть входной сигнал, она работает в соответствии с режимом, заданным параметром P0-02 вспомогательного режима.

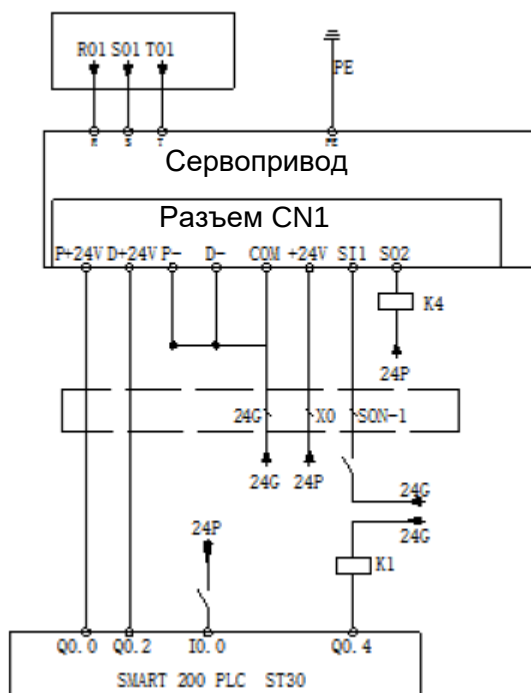
Примечание: Сигнал на клемме SI2 можно переключать при условии, что это сигнал постоянного включения питания.

Q9: Какой режим соединения между ПЛК и сервоприводом?

1. NPN-подключение к ПЛК по выходному сигналу низкого уровня: Импульс Y0 подключается к P-, импульс направления Y1 подключается к D-, +24V подключается к P+24, D+24. (в качестве примера рассматривается ПЛК PROMPOWER)

PNP-подключение к ПЛК по выходному сигналу высокого уровня: Импульс Q0.0 подключается к P+24, импульс направления Q0.2 подключается к D+24, 0V подключается к P-, D-. (в качестве примера рассматривается ПЛК Siemens)

Источник питания сервопривода



Q10: Какой способ внешнего подключения и настройки параметров тормозного резистора?

На сервоприводе есть клеммы P+, D, C. С помощью встроенного резистора закоротите клеммы P+ и C. Если характеристик встроенного резистора недостаточно, следует использовать внешний резистор. Характеристики внешнего тормозного резистора даны в главе 1.4.1.

(1) Модель с клеммами P+, D, C: Снимите перемычку между клеммами P+, D, и подключите внешний тормозной резистор к клеммам P+, C.

(2) Модель с клеммами P+, PB: подключите внешний тормозной резистор к клеммам P+, PB.

(3) Параметр номера версии U2-07 < 3700, задайте параметры следующим образом: P0-24 = 1, P0-25 = значение мощности, P0-26 = значение сопротивления.

(4) Параметр номера версии U2-07 ≥ 3700, P0-24 задавать не нужно, P0-25 = значение мощности, P0-26 = значение сопротивления.

Примечание: Следует задать параметр P0-24 (до версии 3700). Значение 0 - для встроенного резистора, значение 1 - для внешнего резистора.

Q11: Какой срок службы кабеля каскадного соединения бака?

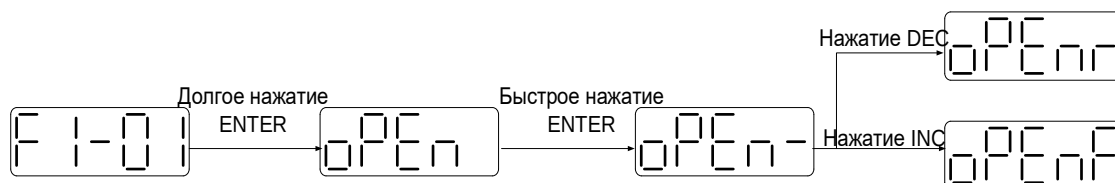
Сопротивление изгибу составляет 5 миллионов раз, а радиус изгиба - 50 мм.

Приложение 6. Общие этапы отладки

1. Вал двигателя без нагрузки, предварительная отладка

А. Правильно подключите кабель. Подключите клеммы U, V, W и PE одну к последовательно, последовательность чередования фаз не должна быть нарушена.

В. Пробный запуск при разомкнутом контуре: Во время пробного запуска в основном проверяется, правильно ли подключены силовой кабель и кабель обратной связи с энкодером. В соответствии со следующей операцией двигатель может нормально вращаться по часовой стрелке и против часовой стрелки. Если вал двигателя вибрирует, или привод подал сигнал тревоги, немедленно отключите питание и еще раз проверьте состояние кабельного соединения.



С. Запуск в режиме рывка Введите F1-00.

Кратковременно нажмите кнопку ENTER, чтобы включить двигатель. После включения двигателя нажмите INC или DEC для включения прямого хода или обратного хода. Нажмите кнопку STATUS/ESC для выхода.

Четыре состояния при работе в режиме рывка:

Состояние	Индикация на панели	Состояние	Индикация на панели
Режим бездействия		Прямой ход	
включено		Обратный ход	

2. Выполните отладку двигателя со станком

А. Проверьте направление перемещения шпиндельной бабки. Если направление неправильное, то после выключения серводвигателя установите параметр P0-05 на 1, а затем снова подайте напряжение, чтобы изменение вступило в силу.

В. Во время эксплуатации следите за устойчивостью работы и скоростью отклика и правильно настраивайте параметры сервоуправления.

Сигналы и клеммы

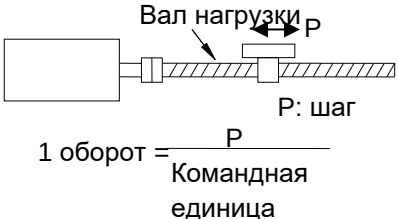
/COIN Сигнал завершения позиционирования: SO1

/CLT Выходной сигнал ограничения крутящего момента: SO2

/CLR: сброс входного импульса о смещении положения: SI1

Сигнал обратной связи с энкодером /A+, /A-, /B+, /B-

Расчет передаточного числа электронного редуктора

Шаг	Описание	Шарико-винтовая передача
 $1 \text{ оборот} = \frac{P}{\text{Командная единица}}$		
1	Проверьте характеристики станка.	Шаг шарико-винтовой передачи: 5 мм Передаточное число редуктора: 40/1
2	Проверьте количество импульсов энкодера.	131072
3	Проверьте командную единицу.	1 командная единица: 0,001 мм
4	Вычислите количество командных импульсов, необходимых для поворота вала нагрузки на один оборот.	5 мм/0,001 мм=5000
5	Расчет передаточного числа электронного редуктора	$\frac{B}{A} = \frac{2^{17}}{5000} = \frac{16384}{625}$
6	Настройте пользовательские параметры	P0-13=16384 P0-14=625

Уставка параметра

Рабочий режим: P0-01=6

Состояние командного импульса: P0-10=2

Передаточное число электронного редуктора: P0-11=0 P0-12=0 P0-13=16384
P0-14=125

Предел крутящего момента при прямом ходе: P3-28=150

Предел крутящего момента при обратном ходе: P3-29=150

Ширина сигнала о завершении позиционирования: P5-00=7

/S-ON: P5-20=0010

/CLR: P5-34=0001

/COIN: P5-38=0001

/CLT: P5-42=0002

Приложение 8. Параметры общих режимов сервопривода

Приложение 8.1 Основные параметры

Основные параметры	
Параметр	Краткий обзор
P0-03 Режим включения P5-20 Сигнал включения сервопривода /S-ON	Включение функции выбора режима. Обычно по умолчанию задан параметр P0-03, а для включения после подачи питания для параметра P5-20 задано значение n.0010.
P0-04 Уровень жесткости	Быстрая регулировка коэффициента усиления сервопривода в режиме автоматической регулировки
P0-05 Определение направления вращения	Определение направления вращения двигателя. Как правило, по умолчанию задано 0/1
P0-25 Значение мощности разрядного сопротивления P0-26 Значение разрядного сопротивления	Задайте параметры внешнего тормозного резистора так, чтобы они соответствовали фактическим.
P3-28 Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе P3-29 Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе P3-30 Внешнее ограничение крутящего момента при прямом ходе P3-31 Внешнее ограничение крутящего момента при обратном ходе	Источник ограничения крутящего момента серводвигателя и предельное значение. Единица измерения по умолчанию — процент от крутящего момента серводвигателя
P5-44 Стопорный тормоз / ВК P5-07 Время задержки выключения сервопривода P5-08 Скорость вращения вала при подаче команды на торможение P5-09 Время ожидания команды на торможение	Двигатель со стопорным тормозом имеет клемму SO для регулирования параметров настройки стопорного тормоза.
P5-47 Выдача сигнала тревоги /ALM	Функция выдачи сигнала тревоги задается через клемму SO. Динамический закрывающий сигнал является выходным сигналом клеммы SO2 по умолчанию.
P7-00 Номер станции RS485 P7-01 Конфигурация связи P7-02 Протокол связи RS485	Параметры настройки связи

Приложение 8.2 Общие параметры режима управления положением по внешнему импульсу

Общие параметры режима управления положением по внешнему импульсу	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 6: режим управления по внешним командным импульсам
P0-10 Формат командного импульса	Задайте формат импульса 0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D
P0-11 Задание количества импульсов за оборот двигателя * 1 P0-12 Задание количества импульсов за оборот двигателя * 10000 P0-13 Передаточное число электронного редуктора (числитель) P0-14 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель) P0-92 - P0-93 Числитель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита P0-94 - P0-95 Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита	Настройка количества командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот Когда параметры P0-11 / P0-12 равны нулю, вступают в силу параметры P0-13 / P0-14. Когда P0-11-P0-14 равны нулю, действуют P0-92~P0-95. Числитель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита: $P0-92 * 1 + P0-93 * 10000$ Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита: $P0-94 * 1 + P0-95 * 10000$
P0-09 Настройка командного импульса	Каждый бит может задавать направление передачи командных импульсов и время фильтрации низкоскоростных импульсов, соответственно.

Приложение 8.3 Общие параметры режима управления положением по внутренним командным импульсам

Общие параметры режима управления положением по внутренним командным импульсам	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 5: режим управления положением по внутренним командным импульсам
P4-03 Режим управления положением по внутренним командным импульсам P4-04 Количество действующих сегментов P4-10 ~ P4-254, Внутренние сегменты 1 - 35 служат для настройки параметров положения.	Настройка режима управления положением по внутренним командным импульсам: включая режим изменения шага, режим позиционирования и время регулировки Настройка смещения импульса, скорости, времени ускорения и торможения для каждого сегмента
P5-35 Сигнал изменения шага /GHGSTP P5-32 Приостановка текущего сегмента сигнала /Inhibit P5-31 Пропуск текущего сегмента /Z-Clamp	Назначение общих функций клемм
P4-00 Номера сигналов фазы Z после отхода от концевого выключателя P4-01 Скорость касания бесконтактного выключателя P4-02 Скорость отхода от бесконтактного выключателя P5-28 Определение начала координат на передней стороне в режиме позиционирования /SPD-A P5-29 Определение начала координат на передней стороне в режиме позиционирования /SPD-B	Параметры настройки возврата к началу координат по внутренним командным импульсам в режиме позиционирования
F2-09 35 Любая настройка положения сегментов	Задание номера сегмента через канал связи
P5-72 JOG-P P5-73 JOG-N P3-18 Скорость хода в режиме рывка	Параметры настройки функции режима рывка через вход/выход (поддерживается версией 3800 и более поздними версиями)

Приложение 8.4 Общие параметры режима управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам

Управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 1: режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам
P3-51 Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам	0: заданный параметр 1: выбор внешней клеммы (поддерживается прошивка версии 3800 и более поздних версий)
P3-33 Заданный крутящий момент 1 P3-34 Заданный крутящий момент 2 P3-35 Заданный крутящий момент 3	
P3-16 Предельное значение внутренней скорости прямого хода в режиме управления крутящим моментом P3-17 Предельное значение внутренней скорости обратного хода в режиме управления крутящим моментом P3-14 Предел максимальной скорости прямого хода (макс. скорость) P3-15 Предел максимальной скорости обратного хода (макс. скорость)	Предельное значение скорости в режиме управления крутящим моментом
P5-27 Переключатель направления скорости /SPD-D	Изменение направления. Значение по умолчанию — n.0000. Если изменение направления задается через клемму SI2, то для параметра p5-27 можно установить значение n.0002.
P5-28 Выбор внутренней скорости/SPD-A P5-29 Выбор внутренней скорости /SPD-B	От комбинации клемм зависит крутящий момент (поддерживается версией 3800 и более поздними версиями)

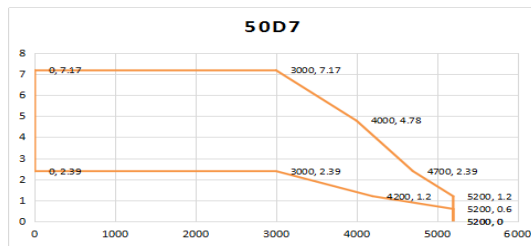
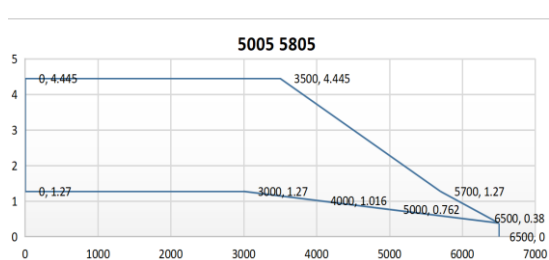
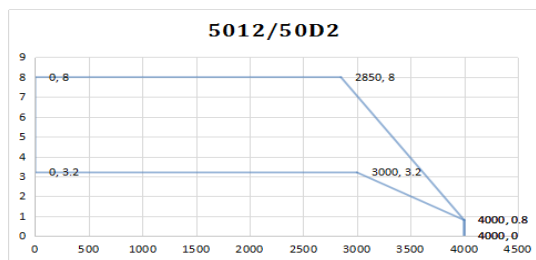
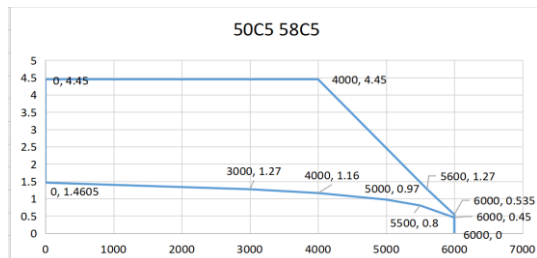
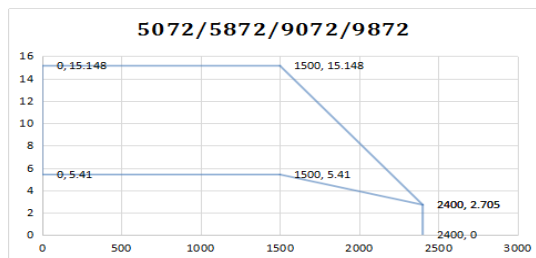
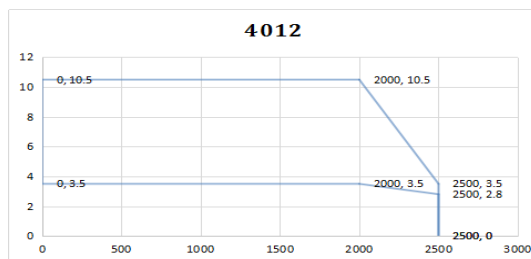
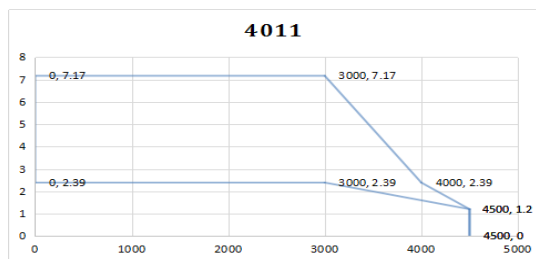
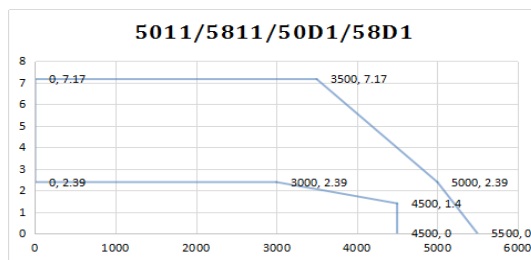
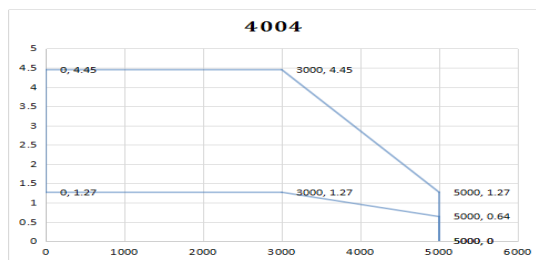
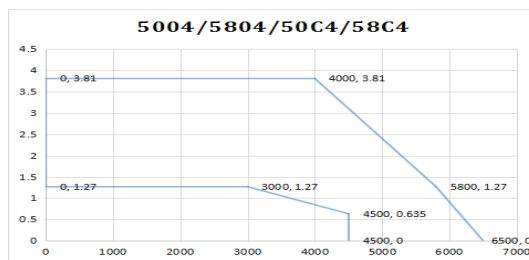
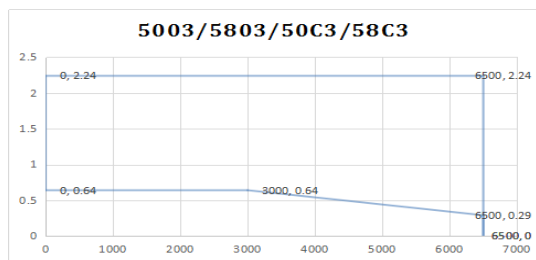
Приложение 8.5 Общие параметры режима управления скоростью по внутренним командным импульсам

Управление скоростью по внутренним командным импульсам	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 3: режим управления скоростью по внутренним командным импульсам
P3-05 Внутренняя скорость 1 P3-06 Внутренняя скорость 2 P3-07 Внутренняя скорость 3	Уставка скорости (об/мин) во внутренней 3-сегментной команде
P5-28 Выбор внутренней скорости /SPD-A P5-29 Выбор внутренней скорости /SPD-B	От комбинации клемм зависит скорость соответствующего сегмента.
P5-27 Выбор направления внутренней скорости /SPD-D	Изменение направления. Значение по умолчанию — п.0000. Если изменение направления задается через клемму SI2, то для параметра р5-27 можно установить значение п.0002.
P3-09 Время ускорения при плавном запуске P3-10 Время торможения при плавном запуске	Настройка времени ускорения и торможения в мс

Приложение 8.6 Общие параметры режима управления скоростью по внешнему импульсу

Режим управления скоростью по внешнему импульсу	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 7: режим управления скоростью по внешним командным импульсам
P0-10 Формат командного импульса	Задайте формат импульса. 0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D
P0-15 Частота командного импульса при номинальной скорости	Определите линейную зависимость между частотой командных импульсов и скоростью
P0-16 Время фильтрации командных импульсов управления скоростью	Если частота командных импульсов относительно низкая, правильная настройка этого параметра может уменьшить колебания скорости.

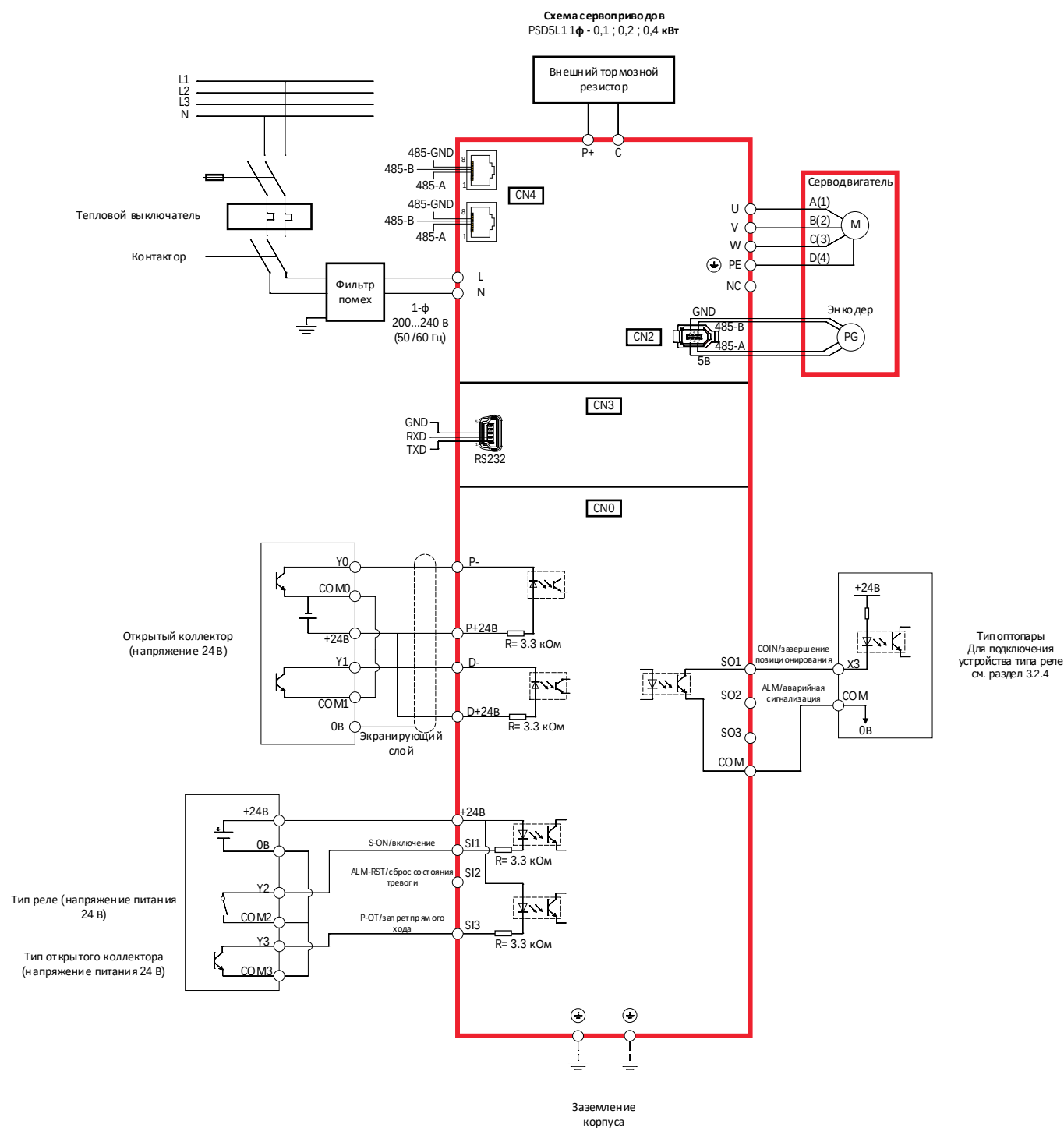
Приложение 9. Характеристическая кривая «крутящий момент-скорость»



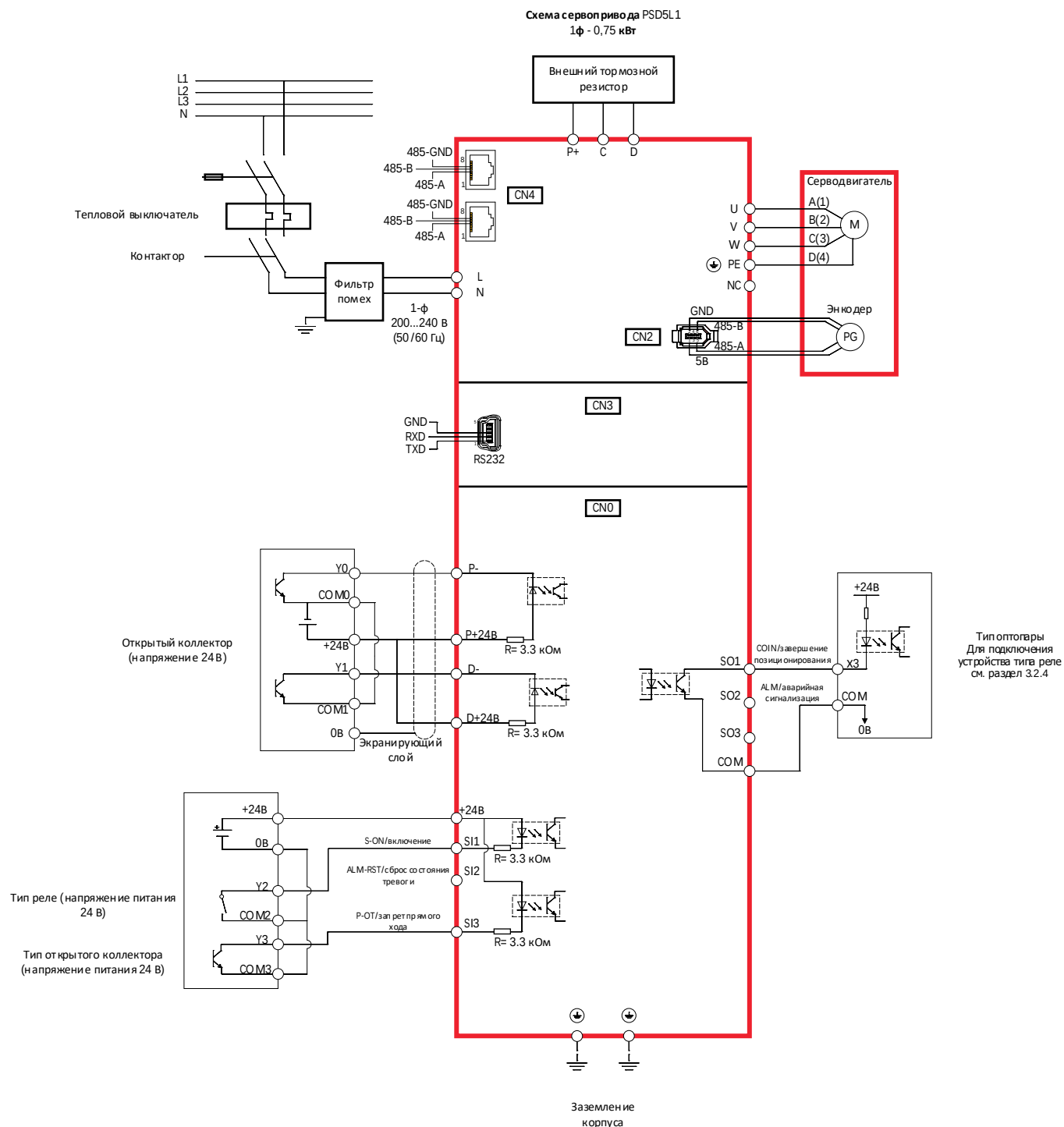
Приложение 10. Схемы подключений

Приложение 10.1 PSD5L1 – серия

1) Схема сервоприводов PSD5L1 1ф - 0,1; 0,2; 0,4 кВт

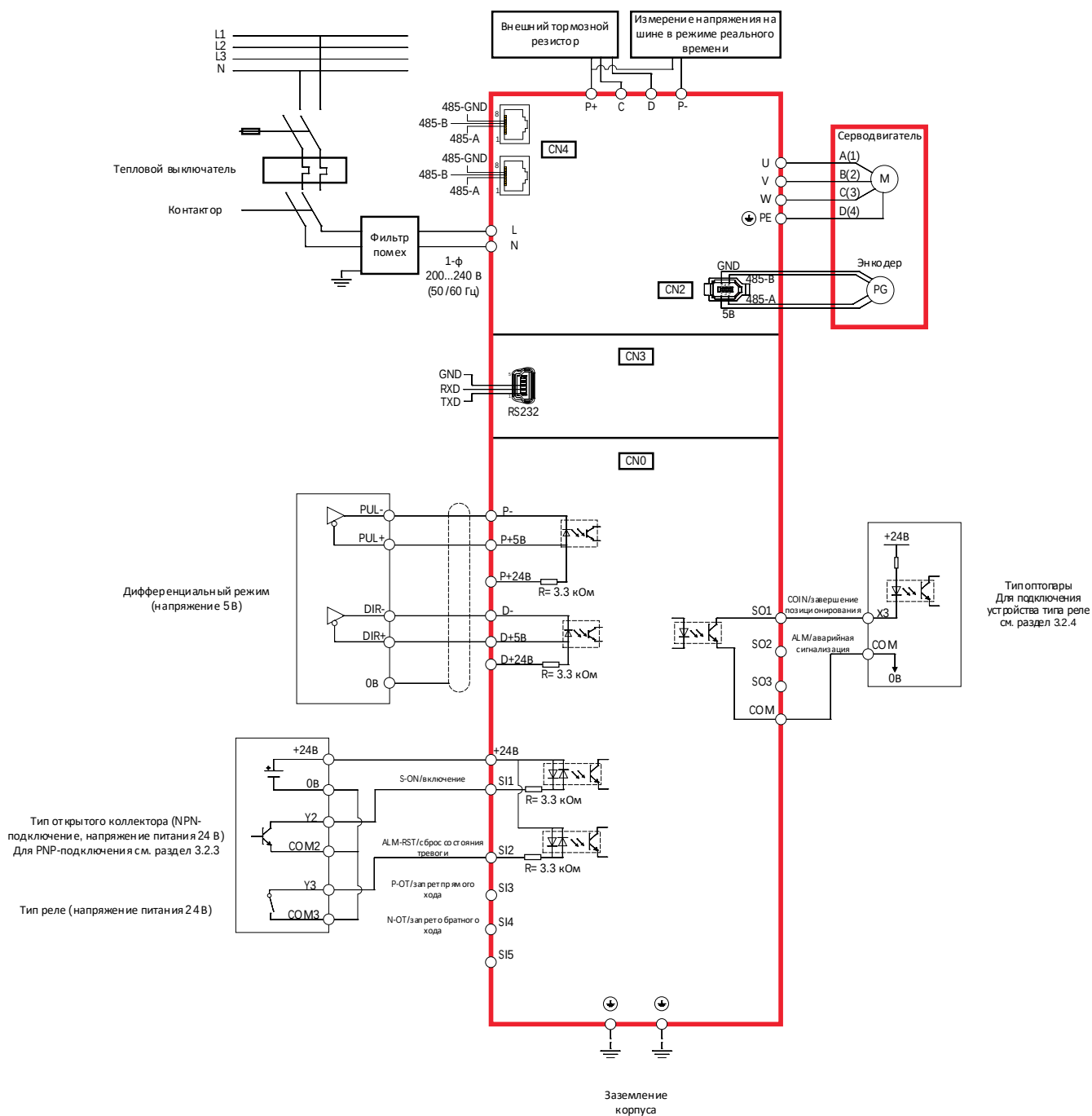


2) Схема сервопривода PSD5L1 1ф - 0,75 кВт



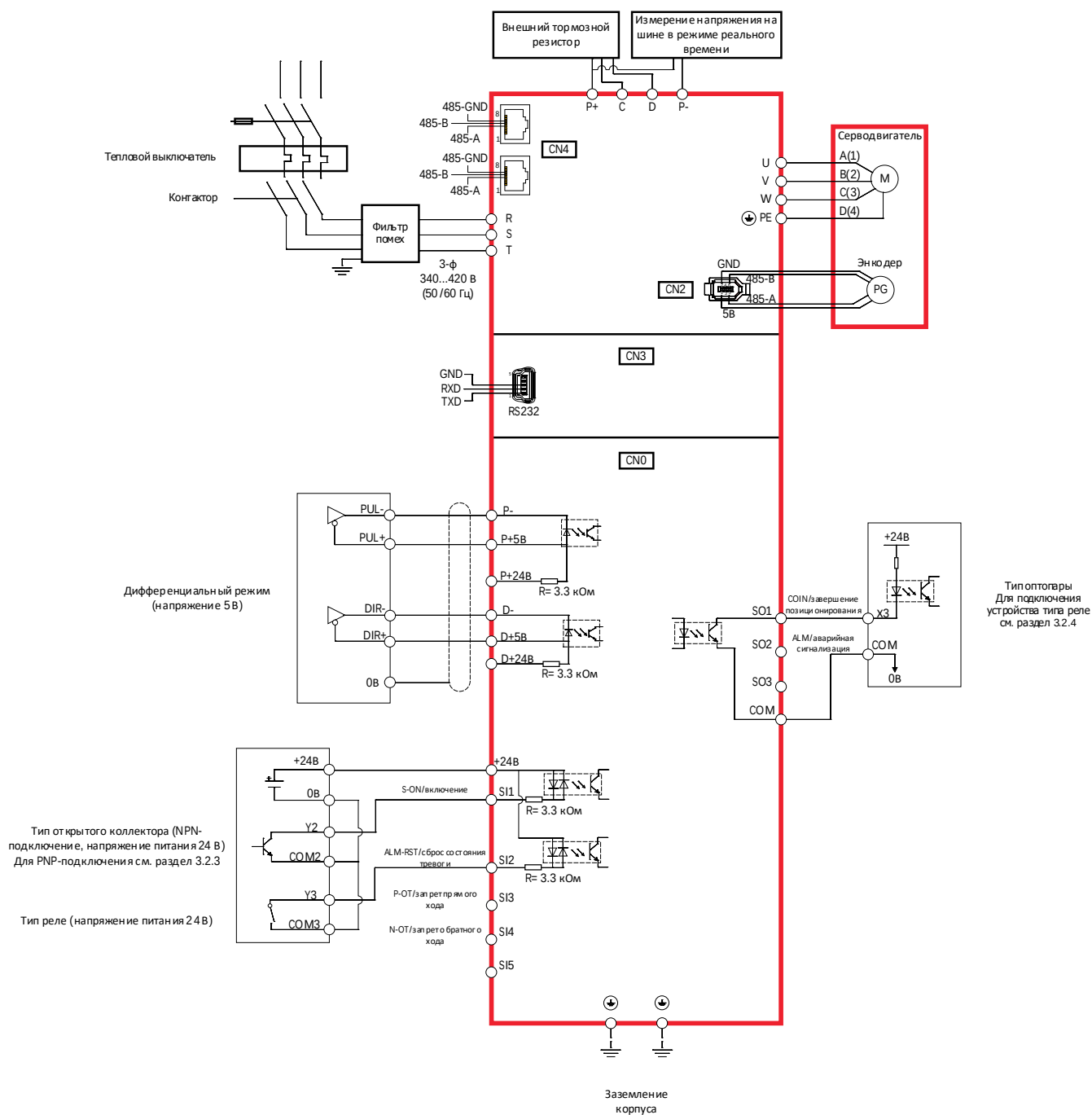
3) Схема сервоприводов PSD5L1 1ф - 1; 1,5; 2,3; 2,6 кВт

Схема сервоприводов PSD5L1
1ф - 1; 1,5; 2,3; 2,6 кВт



4) Схема сервоприводов PSD5L1 3ф - 1; 1,5; 2,3; 3 кВт

Схема сервоприводов PSD5L1
3ф - 1; 1,5; 2,3; 3 кВт



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:



PROMPOWER