

Полнофункциональный сервопривод

PROMPOWER серии PSD5F

Руководство по эксплуатации.



PROM
POWER

Введение

Общее описание

Благодарим вас за покупку сервопривода PROMPOWER серии PSD5F. В настоящем руководстве в основном представлена информация о сервоприводе серии PSD5F и серводвигателе серии PSM. 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.....	12
1.4 Выбор кабелей.....	18
2 Монтаж системы сервопривода.....	20
2.1 Монтаж сервопривода.....	20
2.2 Монтаж серводвигателя.....	22
2.3 Монтаж кабелей серводвигателя	26
2.4 Габаритные размеры сервопривода	31
2.5 Габаритные размеры серводвигателя	33
3 Кабельное соединение сервопривода	37
3.1 Кабельное соединение главной цепи.....	38
3.2 Характеристики и функции сигнальных клемм	46
4 Панель управления	51
4.1 Основные операции	51
4.2 Индикация на дисплее панели управления	52
4.3 Контрольные параметры группы U.....	55
4.4 Дополнительные функциональные параметры группы F	59
4.5 Сигналы тревоги о неисправностях.....	64
4.6 Пример уставки параметров.....	64
4.7 Изменение кода двигателя	65

5	Эксплуатация системы сервопривода	66
5.1	Выбор режима управления и переключение между режимами.....	66
5.2	Настройка основных функций.....	69
5.4	Управление скоростью	118
5.5	Управление крутящим моментом	132
5.6	Абсолютный энкодер.....	139
5.7	Вспомогательные функции	145
5.8	Выдача сигналов фаз ABZ энкодера через выходную цепь деления частоты.....	164
5.9	Вход замкнутого контура	167
6	Регулировка коэффициента усиления сервопривода	178
6.1	Процедура регулировки коэффициента усиления сервопривода	178
6.2	Оценка вращательной инерции	184
6.3	Быстрая регулировка	191
6.4	Автоматический режим регулировки	196
6.5	Ручная регулировка.....	208
6.6	Адаптивная регулировка	213
6.7	Подавление вибрации.....	219
6.8	Регулировка коэффициента усиления	229
7	Сигналы тревоги.....	231
7.1	Перечень кодов сигналов тревоги	231
7.2	Анализ типов сигналов тревоги	239
8	Связь через протокол связи Modbus-RTU.....	259
8.1	Подключение к портам связи	259
8.2	Параметры связи.....	261



8.3	Протокол связи	264
8.4	Пример связи	267
Приложение		269
Приложение 1. Параметры группы Р		269
Приложение 2. Параметры контроля UX-XX		306
Приложение 3. Параметры вспомогательных функций FX-XX		311
Приложение 4. Перечень адресов Modbus		312
Приложение 5. Обеспечение качества		318
Приложение 6. Общие этапы отладки		322
Приложение 7. Пример использования		323
Приложение 8. Параметры общих режимов сервопривода		325
Приложение 9. Характеристическая кривая «крутящий момент-скорость»		333
Приложение 10. Перечень моделей и их конфигурации		336
Приложение 11. Схемы подключений		345

Меры техники безопасности

Перед использованием изделия внимательно прочтите данный раздел. Эксплуатация разрешается только после полного понимания информации по использованию, правил техники безопасности при работе с изделием.

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

PSD 5□ - 2 □ P□ - PTA

Значение	Тип
PSD	Сервопривод

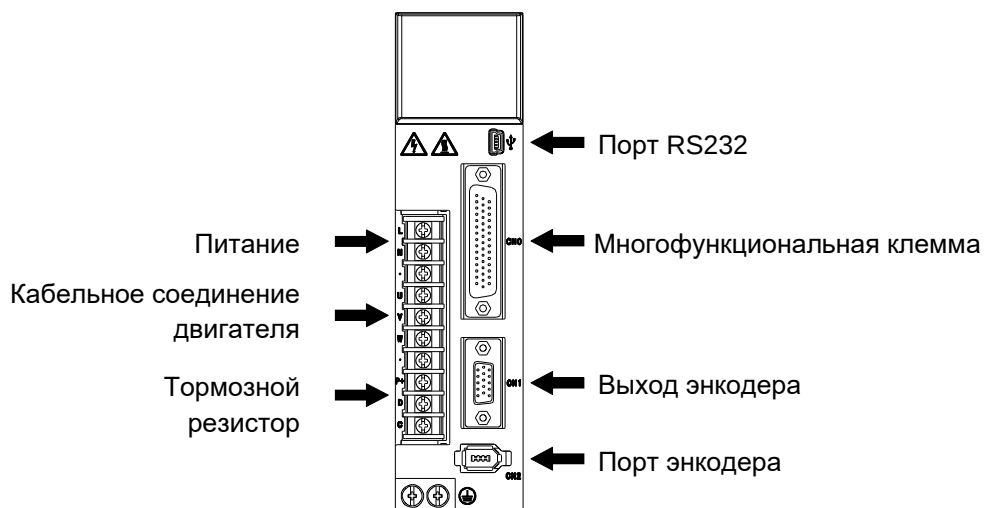
Значение	Серия
5F	Полнофункциональный

Значение	Напряж. питания
2	AC220B
4	AC380B

Значение	Тип Энкодера
T	Коммуникац.

Значение	Номин. Мощность	Значение	Номин. Мощность
0P1	100Вт	2P3	2.3кВт
0P2	200Вт	2P6	2.6кВт
0P4	400Вт	3P0	3кВт
0P7	750Вт	5P5	5.5кВт
1P5	1.5кВт	7P5	7.5кВт

1.1.2 Описание компонентов



1.1.3 Эксплуатационные характеристики

Сервопривод		Сервопривод серии PSD5F
Энкодер		Стандартный: 17-битный/23-битный энкодер связи
Входное питание		PSD5□-2□P□-PTA: Однофазный/трехфазный источник переменного тока 200-240 В, 50/60 Гц [Однофазный источник переменного тока 200-240 В, 50/60 Гц используется с устройствами мощностью менее 1,5 кВт (кроме 1,5 кВт); Трехфазный источник переменного тока 200-240 В, 50/60 Гц рекомендуется для устройств мощностью 1,5 кВт и выше. (Если источник питания однофазный, подключите его к R и T, иначе возможный сбой питания повлияет на память параметров)
		PSD5□-4□P□-PTA: трехфазный источник переменного тока 340-420 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	Относительная влажность ниже 90% (без конденсации)
	Вибростойкость	4,9 м/с ²
Конструкция		Монтаж на основании

1.2 Выбор серводвигателя

1.2.1 Наименование модели

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

Значение	Инерция
PSM6S	Низкая
PSM6G	Средняя
PSM6H	Высокая

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

Значение	Тип Энкодера
C	Магнитный
T	Оптический

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

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

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

Значение	Напряж. питания
2	220V
4	380V

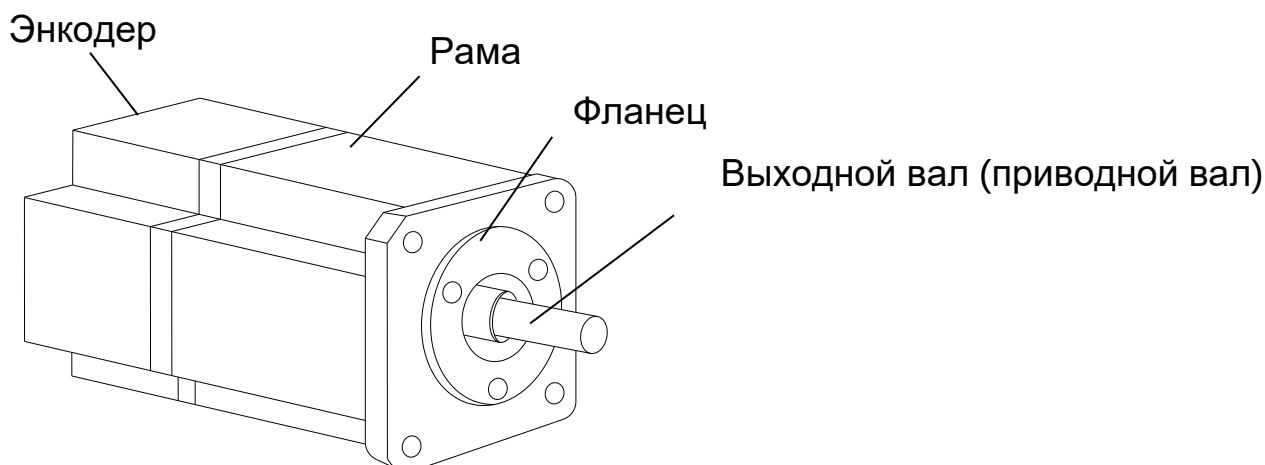
Значение	Тип штекера
1	Гнездовой (AMP)
2	Авиационный кон.
3	Коннектор

Значение	Наличие тормоза
Пусто	Без тормоза
Z	С тормозом

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

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

1.2.2 Описание компонентов



1.3 Выбор кабелей

1.3.1 Наименование модели

1) Модель кабеля 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
М	Без батарейного отсека
В	С батарейным отсеком на 80 фланцев и ниже
ВМ	С батарейным отсеком на 100 фланцев и выше

Значение	Тип разъема
Т	Тип фиксации резьбовой
Пусто	Простой

2) Модель силового кабеля

CM-L 15-M-03

Значение	Тип кабеля
CM	Обычный
CMT	Гибкий

Значение	Тип разъема
P	4-жильный амперный штекер
W	6-жильный водонепроницаемый штекер для малой авиации
L	4-жильный штекер для малой авиации
XL	4-жильный штекер средней плотности
D	О Клемма

Значение	Диаметр (мм²)
07	0.75
15	1.5
25	2.5
60	6

Значение	Длина (м)
03	3
05	5
08	8

Значение	Тип кабеля
М	Магнитный
Пусто	Оптический

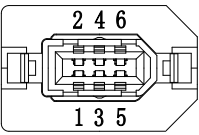
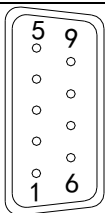
3) Характеристики тормозного кабеля

- Для двигателей с суффиксом S01, оснащенных фланцами размером 80 и ниже рекомендуются следующие модели тормозного кабеля: кабель СВ-Р03 (стандартный) / кабель СВТ-Р03 (гибкий)
- Подходит для двигателей мощностью 750 Вт и ниже с суффиксом S02: кабель СМВТ-W07-М.
- Для среднеинерционного двигателя PSM5G с тормозом и фланцем размером 130 должен быть предусмотрен встроенный силовой кабель и тормозной кабель.
- Стандартная длина проводов устройств PROMPOWER — 2 м, 3 м, 5 м, 8 м, 10 м, 12 м, 16 м и 20 м.

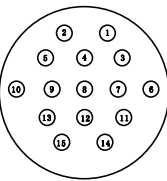
1.3.2 Описание компонентов

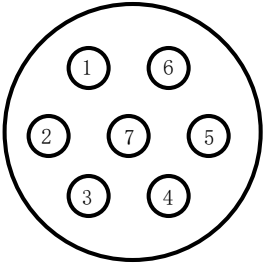
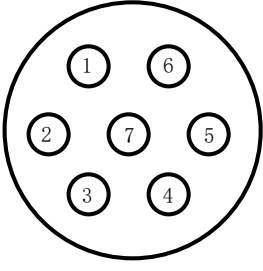
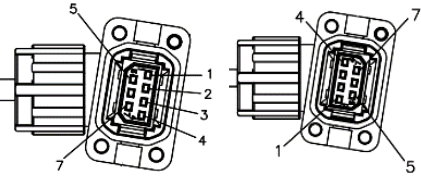
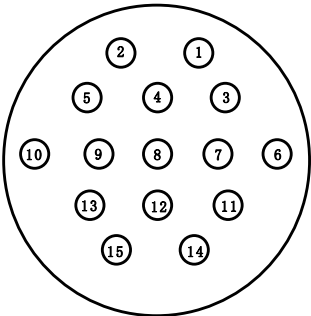
• Кабель энкодера

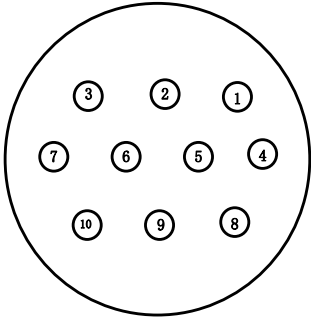
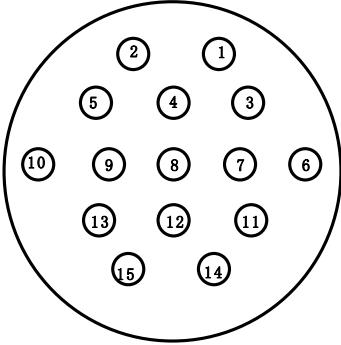
(1) Разводка контактов энкодера со стороны сервопривода

 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	Экранированный 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	Экранированный провод
		2	+ аккумулятора
		3	- аккумулятора
		4	485-A
		5	485-B
		6	5 В
		7	GND
PSM6-60, 80, базовый двигатель B2		№	Название
		1	GND
		2	+ аккумулятора
		3	- аккумулятора
		4	485-A
		5	485-B
		6	5 В
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 абсолютного значения		№	Название
		1	Экранированный 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	Экранированный провод
PSM-220, базовый двигатель		№	Название
		1	Экранированный провод
		2	/
		3	485-B
		4	485-A
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
		9	+ аккумулятора
		14	-датчика температуры
		15	+датчика температуры

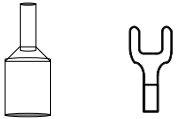
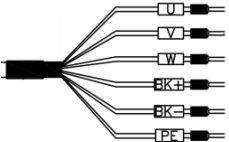
Описание батарейного отсека:

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

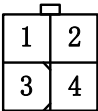
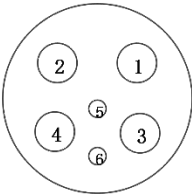
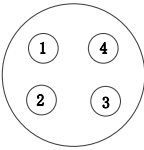
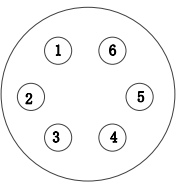
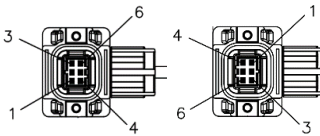
(2) Только кабель двигателя с абсолютным энкодером имеет внешний батарейный отсек с батареей 3,6 В/2,7 Ач большой емкости и допускает замену батарей при включенном питании. Срок службы более двух лет.

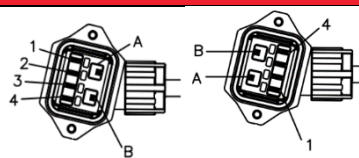
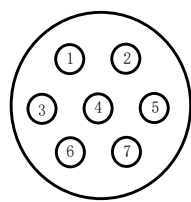
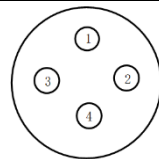
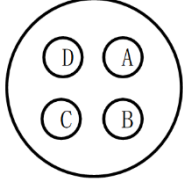
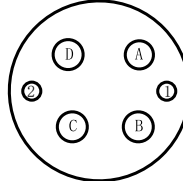
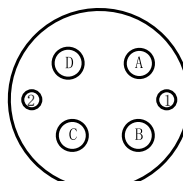
• Силовой кабель

(1) Разводка контактов силового кабеля со стороны сервопривода

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

(2) Подключение силового кабеля со стороны двигателя

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

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

Контакты двигателя с тормозом:

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

1.4 Выбор кабелей

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
PSD5□-□□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. Примечание: Если значение параметра U2-07 версии ПО меньше 3700, следует задать параметр P0-24. Значение 0 вводят для встроенного сопротивления, а значение 1 — для внешнего сопротивления.

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

Модель сервопривода	Rмин (не менее этого значения)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение сопротивления)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемые значения мощности)
PSD5F-20P1-PTA	50 Ом	50-100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5F-20P2-PTA			
PSD5F-20P4-PTA	40 Ом	40-100 Ом	Свыше 500 Вт
PSD5F-20P7-PTA			
PSD5F-21P5-PTA	25 Ом	25-50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5F-22P3-PTA			

PSD5F-22P6-PTA			
PSD5F-43P0-PTA	55 Ом	55-75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5F-45P5-PTA	25 Ом	25-65 Ом	Свыше 2000 Вт
PSD5F-47P5-PTA	25 Ом	25-50 Ом	Свыше 2000 Вт

-
- ※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

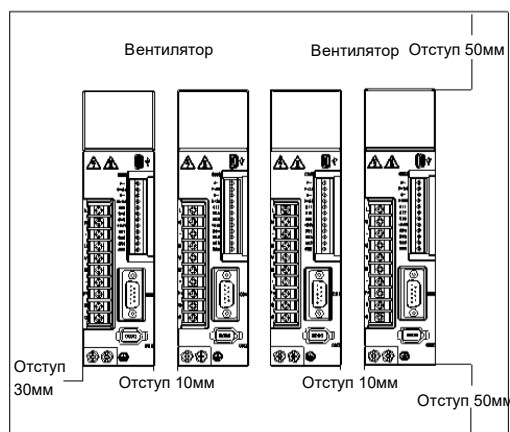
- Устанавливайте сервопривод в монтажном шкафу, защищенном от воздействия солнечных лучей и дождя.
- Запрещено использовать изделие рядом с агрессивными газами и горючими газами, и такими горючими веществами, как сероводород, хлор, аммиак, сера, содержащий хлор газ, кислота, щелочь, соль, и т.д.
- Запрещено 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

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

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»).



1) Ориентация сервопривода

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

2) Охлаждение

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

3) 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.

4) 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

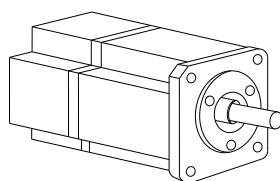
2.2 Монтаж серводвигателя

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

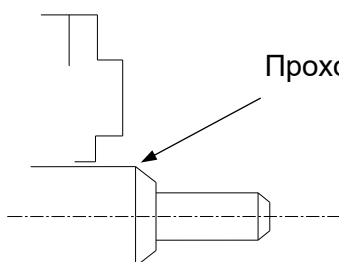
- 1) Конец вала двигателя покрыт антикоррозионной смазкой. Перед монтажом аккуратно удалите всю краску тканью, смоченной разбавителем.
- 2) Защитите другие части серводвигателя от контакта с разбавителем.



Антикоррозионная смазка

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.



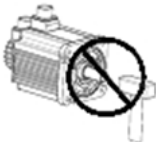
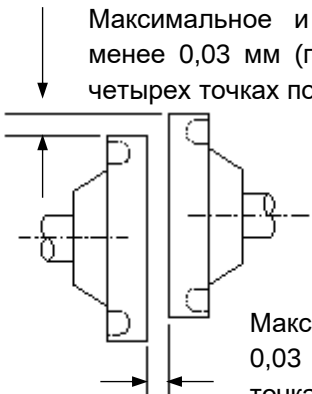
Проходная часть вала

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



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. 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 нагрузки 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 выбрать 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:

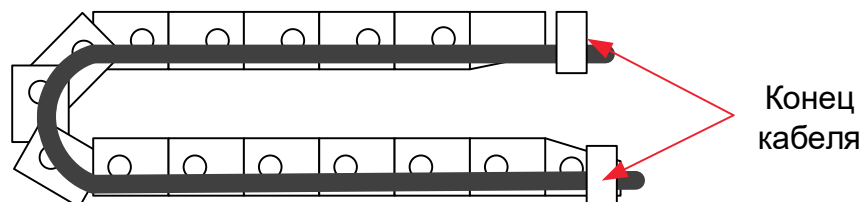
① Радиус изгиба кабеля более чем в 10 раз превышает наружный диаметр кабеля.

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 должно соответствовать требованиям. Сильноточные кабели должны быть изолированы от слаботочных кабелей.
- Используйте металлический экран, установите магнитное кольцо на кабель энкодера для защиты от помех.

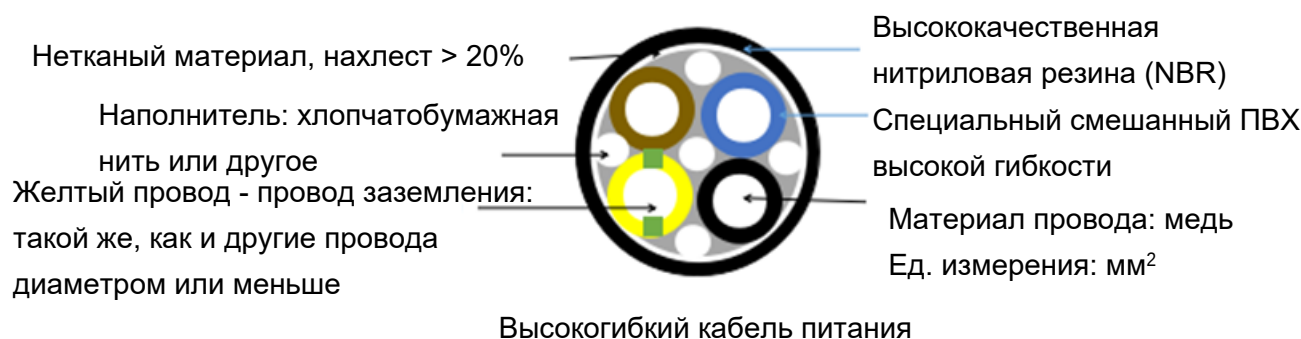
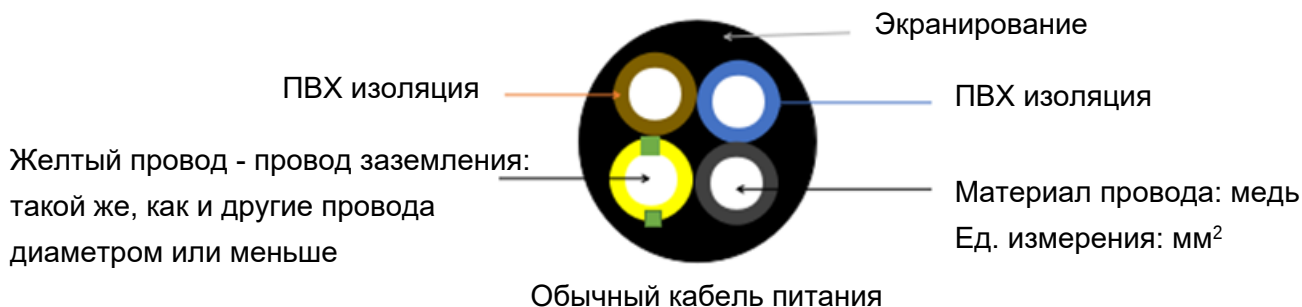
(4) Низкая/высокая температура

- 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

тип мощность	Кабель энкодера	Силовой кабель
100 Вт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*0,75 мм ²
200 Вт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*0,75 мм ²
400 Вт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*0,75 мм ²
750 Вт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*0,75 мм ²
1,5 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*1,5 мм ²
3,0 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	4*2,5 мм ²
5,5 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*6,0 мм ² +1*2,5 мм ²
7,5 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*6,0 мм ² +1*2,5 мм ²
11 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*6,0 мм ² +1*2,5 мм ²
15 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*6,0 мм ² +1*2,5 мм ²
22 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*8 мм ² +1*4 мм ²
32 кВт	4*0,2 мм ² +2*0,3 мм ²	3*12 мм ² +1*4 мм ²

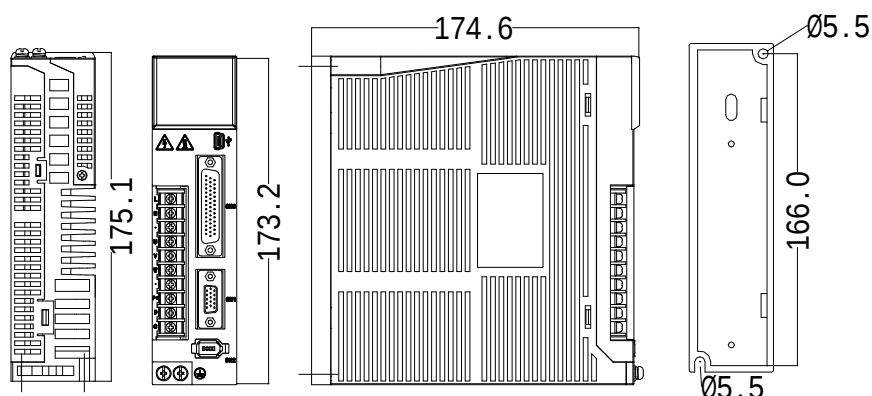
3) Эксплуатационные характеристики кабелей

Характеристика		Стандартный кабель	Гибкий кабель
Стандартная термостойкость		от -20°C до 80°C	от -20°C до 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

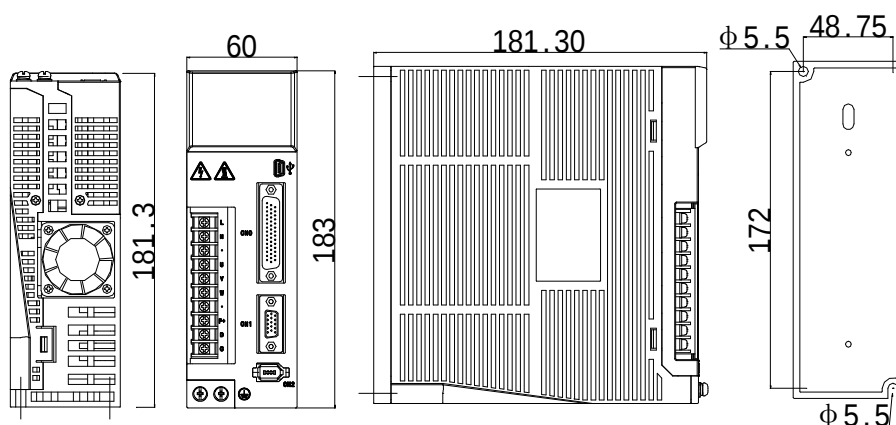
※ D обозначает диаметр кабеля готового изделия.

2.4 Габаритные размеры сервопривода

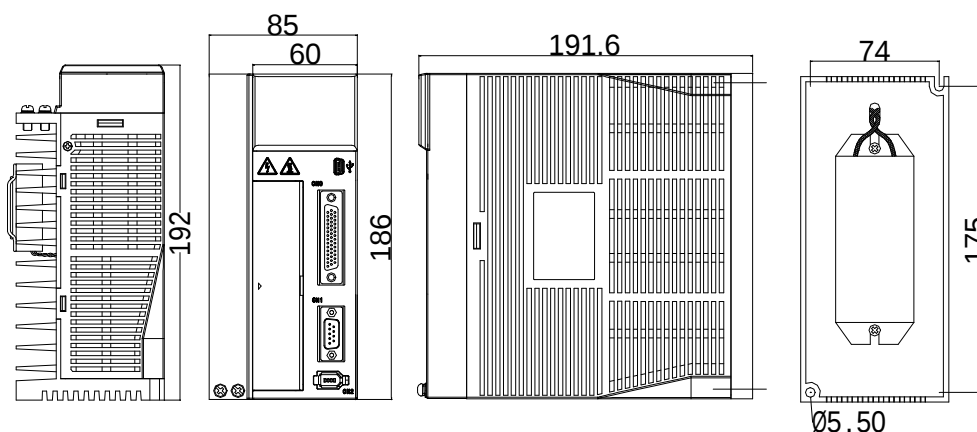
- PSD5F-20P1-PTA, PSD5F-20P2-PTA, PSD5F-20P4-PTA
единица измерения: мм



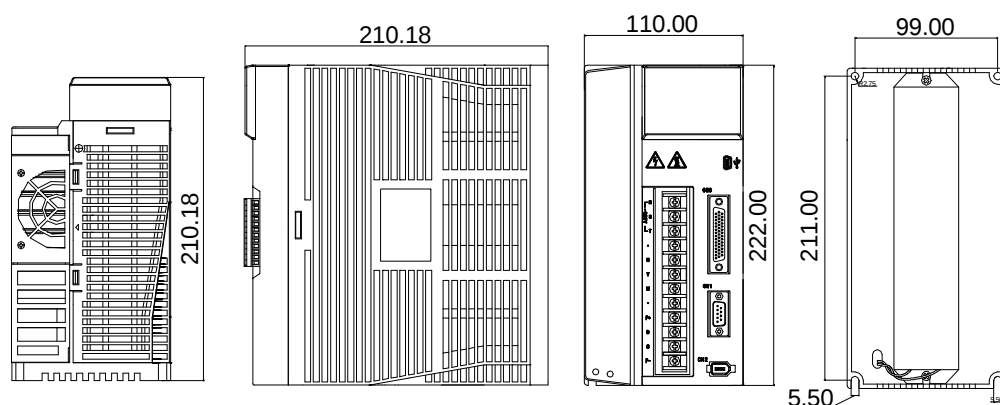
- PSD5F-20P7-PTA
единица измерения: мм



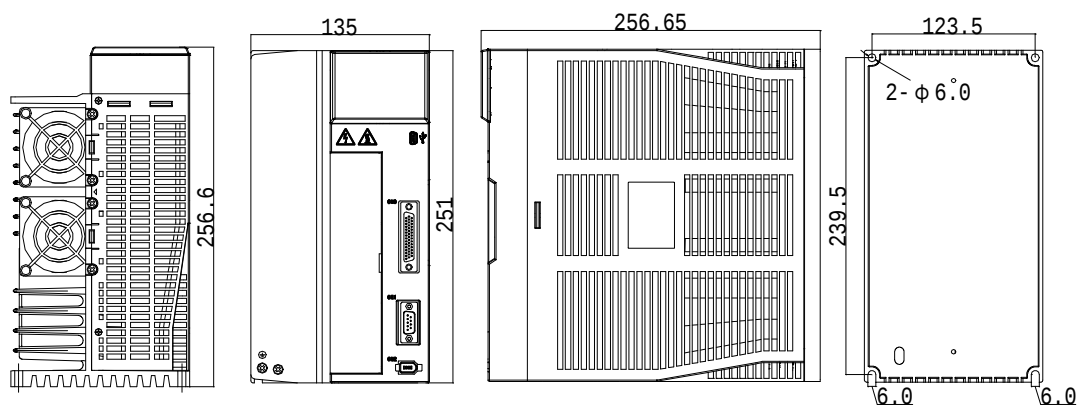
- PSD5F-21P5-PTA, PSD5F-22P3-PTA, PSD5F-22P6-PTA
единица измерения: мм



- PSD5F-43P0-PTA
единица измерения: мм



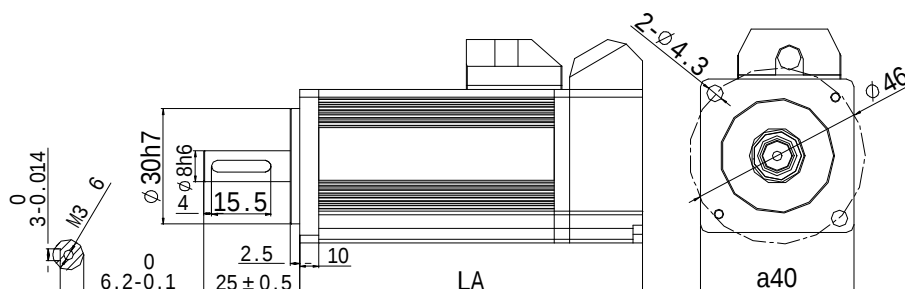
- PSD5F-45P5-PTA / PSD5F-47P5-PTA
единица измерения: мм



2.5 Габаритные размеры серводвигателя

- Монтажные размеры двигателей серии 40
измерения: мм

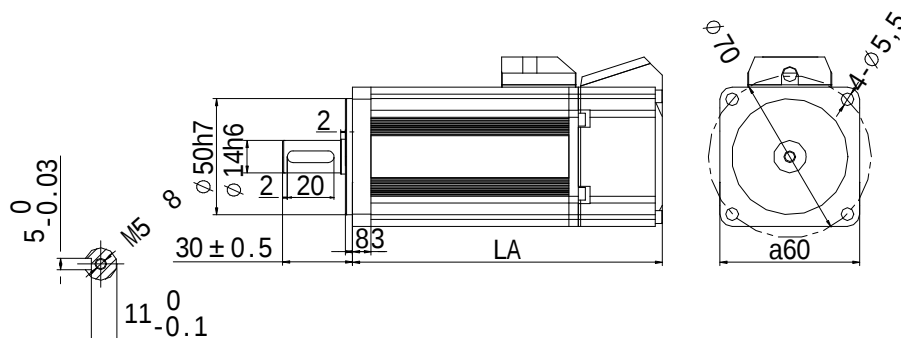
единица



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM5S-40ST-C□00330□□-20P1-S01/S02	89,5	119	Низкая инерция

- Монтажные размеры двигателей серии 60
измерения: мм

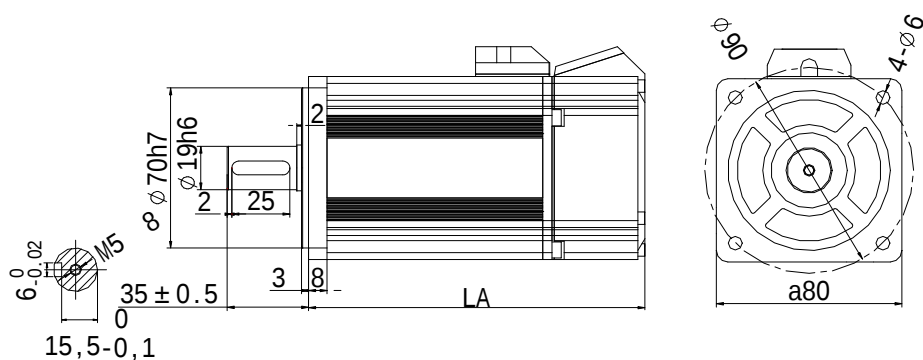
единица



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции	Серия
	Стандартный	С тормозом		
PSM5S-60ST-C□00630□□-20P2-S01/S02	79	114	Низкая инерция	Серия PSM5
PSM5S-60ST-C□01330□□-20P4-S01/S02	99	134		
PSM5H-60ST-C□00630□□-20P2-S01/S02	91	126	Высокая инерция	
PSM5H-60ST-C□01330□□-20P4-S01/S02	111	146		
PSM-60ST-T01330-20P4-D01	145	189	-	
PSM6H-60C□301B□1-20P4	119	151	Высокая инерция	Серия PSM6

※ Шпонка вала PSM5H — закрытая шпонка, шпонка вала двигателя PSM6 — открытая шпонка.

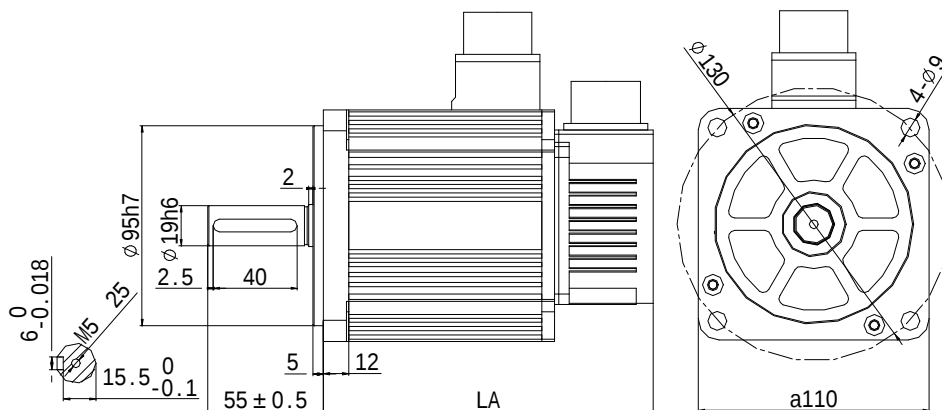
- Монтажные размеры двигателей серии 80
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции	Серия
	Стандартный	С тормозом		
PSM5S-80ST-C□02430□□-20P7-S01/S02	107	144	Низкая инерция	Серия PSM5
PSM5S-80ST-C□03230□□-21P0-S01/S02	128	165		
PSM5H-80ST-C□02430□□-20P7-S01/S02	119	156	Высокая инерция	
PSM5H-80ST-C□03230□□-21P0-S01/S02	140	177		
PSM-80ST-T02430□□-20P7	150	199	-	
PSM-80ST-T03520□□-20P7	179	219		
PSM6H-80C□30B□1-20P7	124	157	Высокая инерция	Серия PSM6

※ Шпонка вала PSM5H — закрытая шпонка, шпонка вала двигателя PSM6 — открытая шпонка.

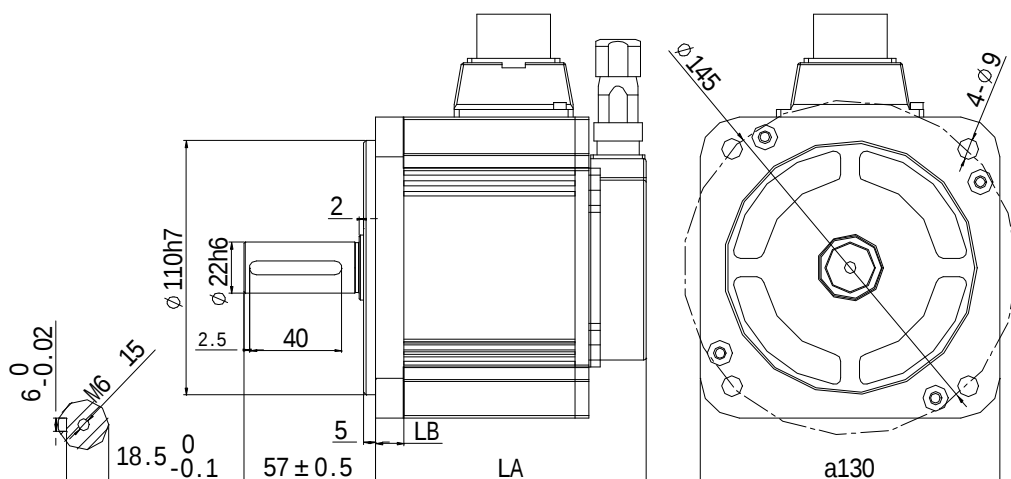
- Монтажные размеры двигателей серии 110
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM5S-110ST-C□03230□□-21P0-S01	157	205	Низкая инерция
PSM5S-110ST-C□04830□□-21P5-S01	166	214	
PSM5S-110ST-C□06030□□-21P8-S01	181	229	
PSM5S-110ST-TL03230□□-21P0-S01	157	205	
PSM5S-110ST-TL04830□□-21P5-S01	166	214	

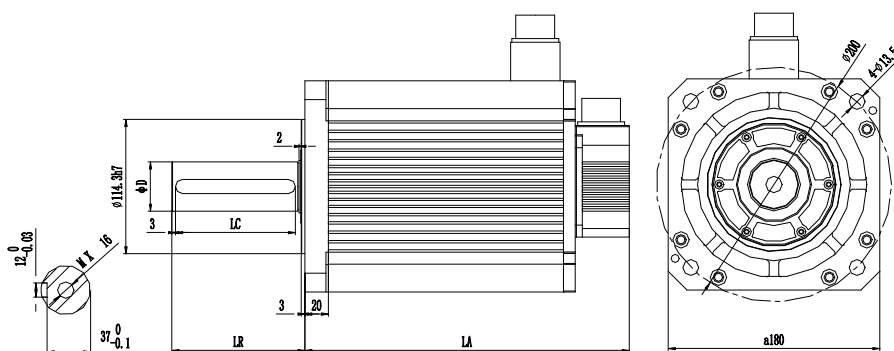
PSM-110ST-TL06030□□-21P8-S01	181	229	-
PSM-110ST-T04030B-21P2	157	205	
PSM-110ST-T05030B-21P5	166	214	

- Монтажные размеры двигателей серии 130
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		LB	Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом		
PSM5G-130STE-C□05415□□-20P8-S01	117,5	147,0	12,5	Средняя инерция
PSM5G-130STE-C□06025B-21P5-S01	122	-		
PSM5G-130STE-C□07220□□-21P5-S01	132,5	162,5		
PSM5G-130STE-C□10015B-21P5-S01	145	-		
PSM5G-130STE-C□11515□□-21P8-S01	159,5	189,5		
PSM5G-130STE-C□11515□□-41P8-S01				
PSM5G-130STE-C□14615□□-22P3-S01	180,5	210,5		
PSM5G-130STE-C□14615□□-42P3-S01				
PSM5G-130STE-TL05415□□-20P8-S01	134,5	164,5		
PSM5G-130STE-TL07220□□-21P5-S01	149,5	179,5		
PSM5G-130STE-TL11515□□-21P8-S01	176,5	206,5		
PSM5G-130STE-TL11515□□-41P8-S01				
PSM5G-130STE-TL14615□□-22P3-S01	197,5	227,5		
PSM5G-130STE-TL14615□□-42P3-S01				
PSM-130ST-T04030B-21P2	164	223	14	-
PSM-130ST-T06025□□-21P5	179	238		
PSM-130ST-T10015□□-21P5	205	264		
PSM-130STE-T07730□□-22P4	205	264		
PSM-130ST-T15015G□□-22P3	235	294		
PSM-130ST-TL10025□□-22P6	209	290		
PSM-130ST-TL10030□□-43P0	225	284		

- Монтажные размеры двигателей серии 180
единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		LC±0,5	X	φD	Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом				
PSM5G-180ST-TL19015□□-42P9-S01	221	303	79	12	35	Средняя инерция
PSM5G-180ST-TL28015□□-44P4-S01	247	329				
PSM5G-180ST-TL35015□□-45P5-S01	277	359	113	16	42	
PSM5G-180ST-TL48015□□-47P5-S01	318	400				

3 Кабельное соединение сервопривода

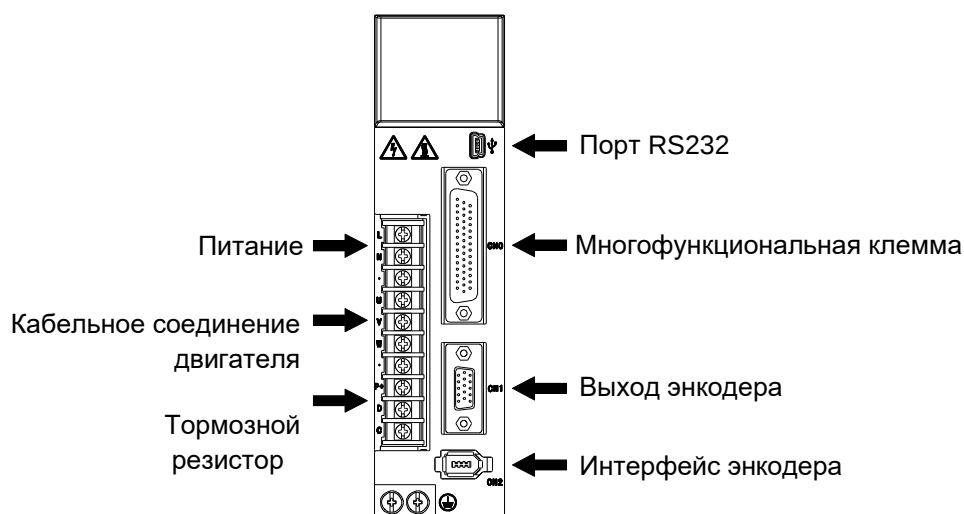
Рекомендуемые кабели проводки сервопривода указаны в таблице ниже:

Модель сервопривода	Диаметр силового кабеля мм ²	Площадь сечения силового кабеля UVW, мм ²	Площадь сечения кабеля энкодера, мм ²	Площадь сечения  кабеля заземления, мм ²
PSD5F-20P1-PTA	2,0	0,75	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-20P2-PTA	2,0	0,75	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-20P4-PTA	2,0	0,75	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-20P7-PTA	2,0	0,75	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-21P5-PTA	2,0	1,5	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-22P3-PTA	2,0	1,5	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-22P6-PTA	2,0	1,5	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-43P0-PTA	2,0	2,5	0.2 (7-жильный)	2,0
PSD5F-45P5-PTA	6,0	6,0	0.2 (7-жильный)	6,0
PSD5F-47P5-PTA	6,0	6,0	0.2 (7-жильный)	6,0

- ※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



3.1.2 Клеммы главной цепи

- PSD5F-20P1-PTA, PSD5F-20P2-PTA, PSD5F-20P4-PTA, PSD5F-20P7-PTA

	Клемма	Функция	Описание
L	L/N	Вход питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
N	•	Свободная клемма	-
U	U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к радиатору охлаждения. Проверьте его перед включением питания.
V	P+, D, C	Внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
W		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+			
D			
C			

- PSD5F-21P5-PTA, PSD5F-22P3-PTA, PSD5F-22P6-PTA

220V R S T • U V W P+ D C ⊕	Клемма	Функция	Описание
	R/S/T	Вход питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц (клеммы R,S,T) Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц (клеммы R,T)
	•	Свободная клемма	-
	U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к радиатору охлаждения. 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
	⊕	Клемма заземления	Подключите к клемме заземления двигателя, затем подключите к заземлению.

- PSD5F-43P0-PTA

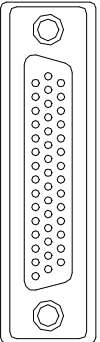
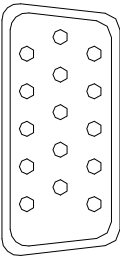
380V R S T • U V W P+ D C ⊕	Клемма	Функция	Описание
	R/S/T	Вход питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
	•	Свободная клемма	-
	U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к радиатору охлаждения. Проверьте его перед включением 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
	⊕	Клемма заземления	Подключите к клемме заземления двигателя, затем подключите к заземлению.

- PSD5F-45P5/47P5-PTA

	Клемма	Функция	Описание
R	R/S/T	Вход питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 340 - 420 В, 50/60 Гц
S	•	Свободная клемма	-
T	U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение двигателя Примечание: Провод заземления подключен к радиатору охлаждения. Проверьте его перед включением питания.
NC	P+, PB, NC	Внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и PB, отключение клемм P+ и NC, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
U	P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени. Обратите внимание на возможные опасности.
V			
W			
NC			
P+			
PB			
P-			

3.1.3 Клеммы CN0, CN1, CN2

3.1.3.1 Клемма CN0

CN0	CN1
	

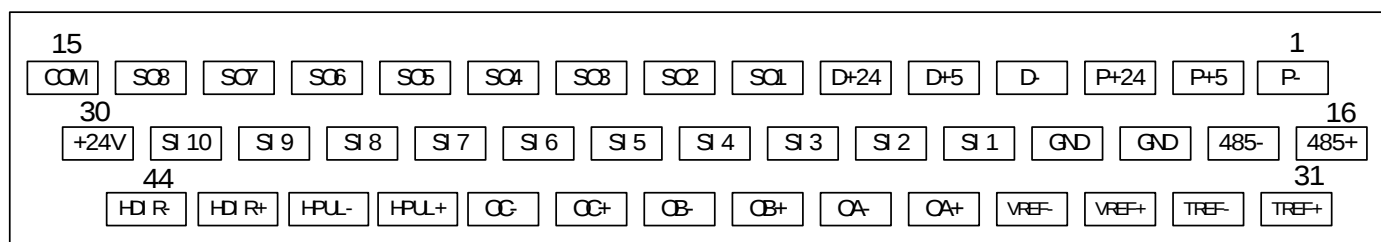
- Описание клемм CN0 (версия аппаратного обеспечения 3.1.31 и более ранние версии)

Pin configuration diagram for the ADXL345 in 30-pin TSSOP package. The pins are arranged in three rows:

- Row 1 (Top): 15 (COM), S08, S07, S06, S05, S04, S03, S02, S01, D+24, D+5, D-, P+24, P+5, 1 (P-).
- Row 2 (Middle): 30 (+24V), SI10, SI9, SI8, SI7, SI6, SI5, SI4, SI3, SI2, SI1, GND, GND, 16 (485-), 485+.
- Row 3 (Bottom): 44 (HDIR), HDIR+, HPUL-, HPUL+, GND, NC, NC, NC, NC, NC, VREF-, VREF+, TREF-, 31 (TREF+).

№	Название	Описание	№	Название	Описание
1	P-	Импульс -	23	SI4	Входная клемма
2	P+5	Импульс +5 В	24	SI5	Входная клемма
3	P+24	Импульс +24 В	25	SI6	Входная клемма
4	D-	Направление -	26	SI7	Входная клемма
5	D+5	Направление +5 В	27	SI8	Входная клемма
6	D+24	Направление +24 В	28	SI9	Входная клемма
7	SO1	Выходная клемма	29	SI10	Входная клемма (высокая скорость)
8	SO2	Выходная клемма	30	+24V	Общая входная клемма
9	SO3	Выходная клемма	31	T-REF+	Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, +
10	SO4	Выходная клемма	32	T-REF-	Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, -
11	SO5	Выходная клемма	33	V-REF+	Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, +
12	SO6	Выходная клемма	34	V-REF-	Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, -
13	SO7	Выходная клемма	35	NC	Свободная клемма
14	SO8	Выходная клемма	36	NC	Свободная клемма
15	COM	Общая выходная клемма	37	NC	Свободная клемма
16	485+	Связь, +	38	NC	Свободная клемма
17	485-	Связь, -	39	NC	Свободная клемма
18	Заземление	Заземление линии связи	40	GND	Земля логических сигналов линейного привода
19	GND	Заземление аналогового входа	41	HPUL+	Высокоскоростной импульс линейного привода, +
20	SI1	Входная клемма	42	HPUL-	Высокоскоростной импульс линейного привода, -
21	SI2	Входная клемма	43	HDIR+	Направление высокой скорости линейного привода, +
22	SI3	Входная клемма	44	HDIR-	Направление высокой скорости линейного привода, -

- Описание клемм CN0 (версия аппаратного обеспечения 3.1.32 и более поздние версии)



№	Название	Описание	№	Название	Описание
1	P-	Импульс -	23	SI4	Входная клемма
2	P+5	Импульс +5 В	24	SI5	Входная клемма
3	P+24	Импульс +24 В	25	SI6	Входная клемма
4	D-	Направление -	26	SI7	Входная клемма
5	D+5	Направление +5 В	27	SI8	Входная клемма
6	D+24	Направление +24 В	28	SI9	Входная клемма
7	SO1	Выходная клемма	29	SI10	Входная клемма (высокая скорость)
8	SO2	Выходная клемма	30	+24V	Общая входная клемма
9	SO3	Выходная клемма	31	T-REF+	Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, +
10	SO4	Выходная клемма	32	T-REF-	Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, -
11	SO5	Выходная клемма	33	V-REF+	Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, +
12	SO6	Выходная клемма	34	V-REF-	Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, -
13	SO7	Выходная клемма	35	OA+	Выход деления частоты энкодера OA+
14	SO8	Выходная клемма	36	OA-	Выход деления частоты энкодера OA-
15	COM	Общая выходная клемма	37	OB+	Выход деления частоты энкодера OB+
16	485+	Связь, +	38	OB-	Выход деления частоты энкодера OB-
17	485-	Связь, -	39	OZ+	Выход деления частоты энкодера OZ+
18	Заземление	Заземление линии связи	40	OZ-	Выход деления частоты энкодера OZ-
19	GND	Заземление аналогового входа	41	HPUL+	Высокоскоростной импульс линейного привода, +
20	SI1	Входная клемма	42	HPUL-	Высокоскоростной импульс линейного привода, -
21	SI2	Входная клемма	43	HDIR+	Направление высокой скорости линейного привода, +
22	SI3	Входная клемма	44	HDIR-	Направление высокой скорости линейного привода, -

3.1.3.2 Клемма CN1

- Описание клемм CN1 (версия аппаратного обеспечения 3.1.31 и более ранние версии)

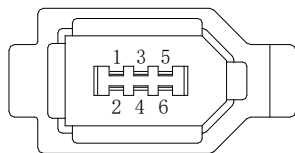
№	Название	Описание	№	Название	Описание
1	OA+	Выход деления частоты энкодера A+	9	OZ-	Выход деления частоты энкодера Z-
2	OA-	Выход деления частоты энкодера A-	10	-	Свободная клемма
3	OB+	Выход деления частоты энкодера B+	11	-	Свободная клемма
4	OB-	Выход деления частоты энкодера B-	12	-	Свободная клемма
5	OZ+	Выход деления частоты энкодера Z+	13	-	Свободная клемма
6	-	Свободная клемма	14	-	Свободная клемма
7	-	Свободная клемма	15	-	Свободная клемма
8	-	Свободная клемма			

- Описание клемм CN1 (версия аппаратного обеспечения 3.1.32 и более поздние версии)

№	Название	Описание	№	Название	Описание
1	Z-	Вход замкнутого контура Z-	9	Z+	Вход замкнутого контура Z+
2	B-	Вход замкнутого контура B-	10	-	Свободная клемма
3	B+	Вход замкнутого контура B+	11	-	Свободная клемма
4	A+	Вход замкнутого контура A+	12	-	Свободная клемма
5	A-	Вход замкнутого контура A-	13	-	Свободная клемма
6	GND	Заземление решетчатой линейки	14	-	Свободная клемма
7	GND	Заземление решетчатой линейки	15	-	Свободная клемма
8	5 В	Напряжение питания 5 В для решетчатой линейки			

3.1.3.3 Клеммы CN2

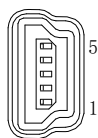
Клеммы разъема CN2 расположены следующим образом (контактными пластинами вверх):



№	Название
1	5 В
2	GND
3	/
4	/
5	485+
6	485-

3.1.4 Порт связи

- Связь RS-232



5-контактный
трапецевидный
интерфейс со стороны
привода

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

Примечание: Используйте кабель подходящего типа от компании.

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	1-255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

- Связь RS-485



Сторона привода - порт CN1

Контакт	Название
16	A
17	B

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 можно свободно задать с помощью параметра P7-00:

Параметр	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-00	Номер станции Modbus	1	0-255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Примечание:

(1) Поддержка стандартного протокола Modbus RTU, который используется в качестве ведомого устройства Modbus RTU.

(2) Порты связи RS232 и RS485 можно использовать одновременно.

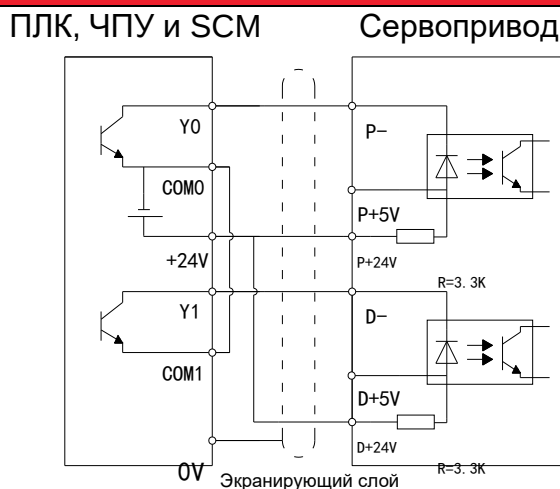
3.2 Характеристики и функции сигнальных клемм

3.2.1 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/против 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+ (контакт 3)/D+ (контакт 6) Дифференциальный режим (напряжение 5 В), входной сигнал - P+ (контакт 2)/D+ (контакт 5)					

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

Открытый коллектор (напряжение 24 В)

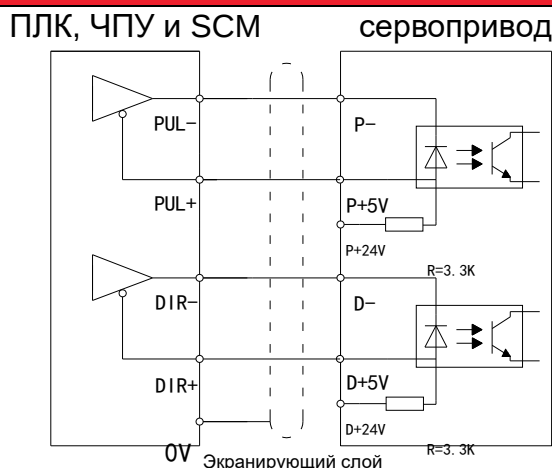


Если вышестоящее устройство задействует выход с открытым коллектором, то следует использовать данный метод подключения. Обратите внимание, что P+5V и D+5V должны быть подвешены в воздухе.

Примечание:

- (1) Диапазон напряжения питания для P-/P+24V и D-/D+24V составляет 18-25 В. Если напряжение ниже 18 В, возникнут отклонения в части импульсов и направления.
- (2) Для повышения уровня помехоустойчивости используйте экранированные витые пары.

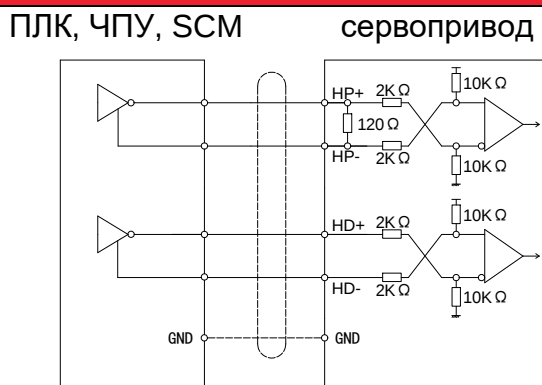
Дифференциальный режим (напряжение 5 В)



Если вышестоящее устройство задействует выход дифференциального сигнала 5 В, используйте данный метод подключения. Обратите внимание, что P+ 24V и D+ 24V должны быть подвешены в воздухе.

Примечание: Для повышения уровня помехоустойчивости используйте экранированные витые пары.

Метод подключения импульсов линейного привода



Примечание:

- (1) Рекомендуется установить плату дифференциальной изоляции производства PROMPOWER.
- (2) Частота входных импульсов CW/CCW составляет не более 2М, а частота импульсов фазы АВ - не более 2М.

Примечание: Для повышения уровня помехоустойчивости используйте экранированные витые пары.

Примечание:

- (1) Диапазон напряжения питания для P- / P+ 24V и D- / D+ 24V составляет 18-25 В. Диапазон напряжения питания для P- / P+ 5V и 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 рассчитан на 10 мА.
- (3) 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.

3.2.2 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~SI10	Многофункциональная входная сигнальная клемма

Разводка входных клемм по умолчанию

Клемма	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5~SI10
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)	Тип реле (напряжение питания 24 В)
Вышестоящее устройство сервопривод	Вышестоящее устройство сервопривод

Примечание: Клемма SI10 является высокоскоростным портом входных импульсов, а клеммы SI1-SI9 — низкоскоростные порты входных импульсов.

3.2.3 Входной сигнал SO

Тип	Выходная клемма	Функция
Выход оптопары	SO1~SO8	Многофункциональная выходная клемма

Разводка выходных клемм по умолчанию

Клемма	SO1	SO2	SO3~SO8
Функция	COIN/завершение позиционирования	ALM/аварийная сигнализация	Не назначено

Тип оптопары	Тип реле
Сервопривод вышестоящее устройство	Сервопривод вышестоящее устройство

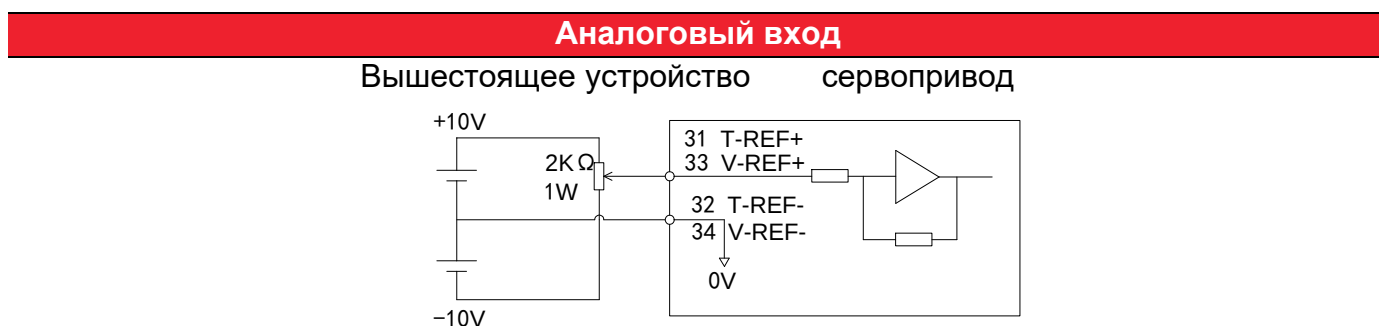
Примечание: максимальное допустимое напряжение и допустимая нагрузка по току выходной цепи с открытым коллектором:

Напряжение: 30 В пост. тока (максимум)

Сила тока: SO1 - SO2: 500 мА пост. тока (максимум)

SO3 - SO8: 500 мА пост. тока (максимум)

3.2.4 Цепь аналогового входа



Примечание: Аналоговые контакты: 31 (Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, +), 32 (Внешний крутящий момент, аналоговый дифференциальный вход, -), 33 (Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, +), 34 (Внешняя скорость, аналоговый дифференциальный вход, -) выпаяны из порта CN0, как подробно описано в главе 3.1.3.1.

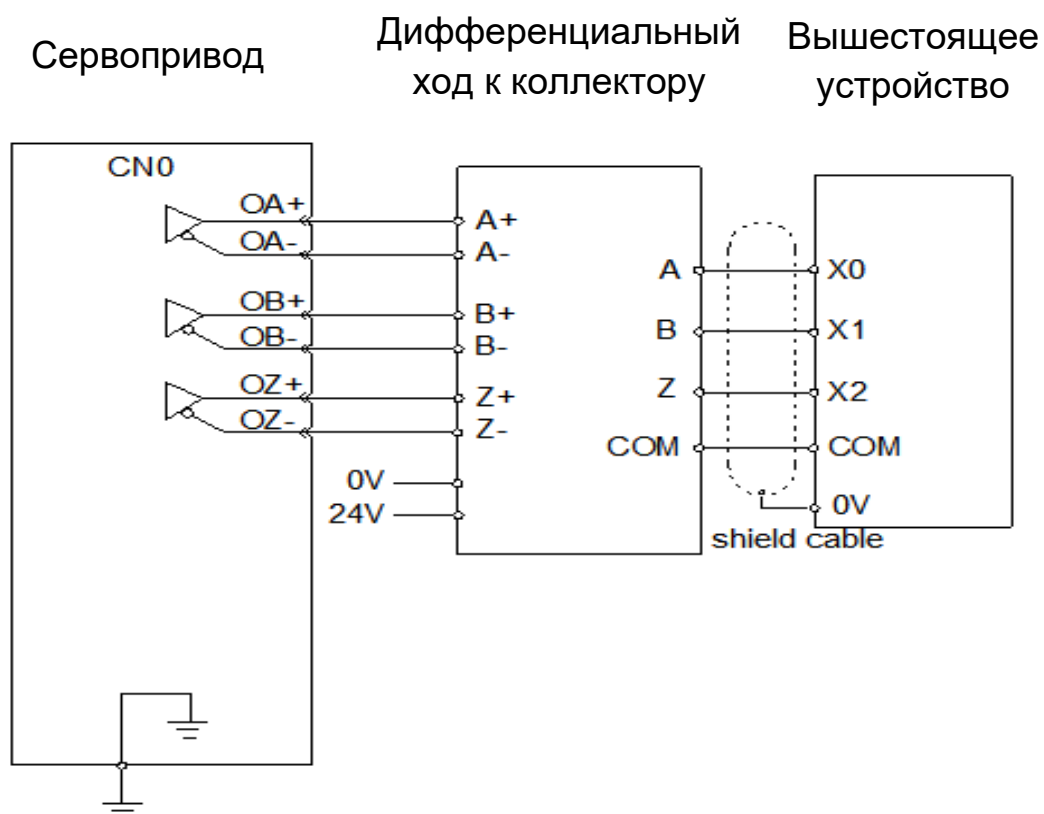
Аналоговые сигналы представляют собой командные сигналы регулировки скорости или крутящего момента. Входное сопротивление следующее:

* Входная команда регулировки скорости: примерно 13K

* Входная команда регулировки крутящего момента: примерно 13K

Максимально допустимое напряжение входного сигнала составляет ± 10 В. Не превышайте напряжение ± 10 В.

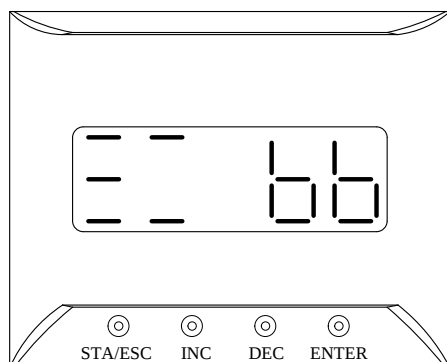
3.2.5 Выходной сигнал обратной связи с энкодером



4 Панель управления

4.1 Основные операции

4.1.1 Описание панели управления



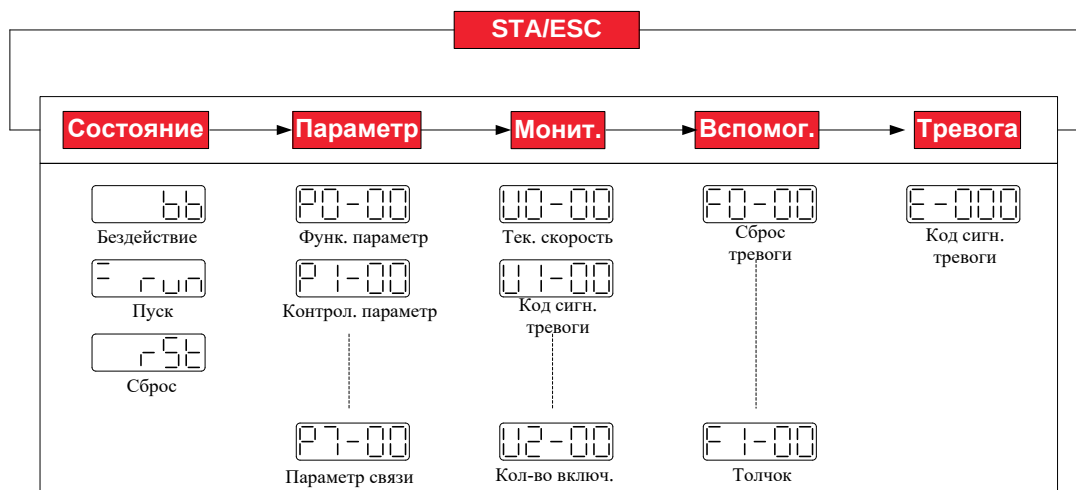
Панель выполнит самотестирование, при этом все цифровые индикаторы дисплея и пять десятичных точек одновременно загорятся на одну секунду.

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 (ВВОД)	Кратковременное нажатие: перемещение Длительное нажатие: Настройка и просмотр параметров.

4.1.2 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.

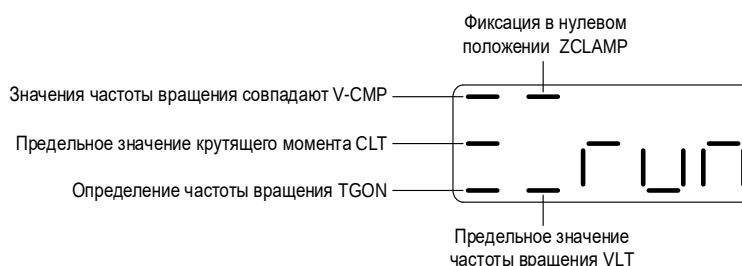
Состояние: Индикация bb указывает на то, что система сервопривода находится в режиме бездействия. Индикация run указывает на то, что система сервопривода работает; rst указывает на то, что питание системы сервопривода необходимо повторно включить.



- Уставка параметра Rx-xx: Первый символ X обозначает номер группы, а последние два символа X обозначают порядковый номер параметра в группе.
- Состояние контроля Ux-xx: Первый символ X обозначает номер группы, а последние два символа X обозначают номер параметра в группе.
- Вспомогательная функция Fx-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.

4.2 Индикация на дисплее панели управления

- Режим управления скоростью, крутящим моментом



1. Описание индикации на цифровом дисплее

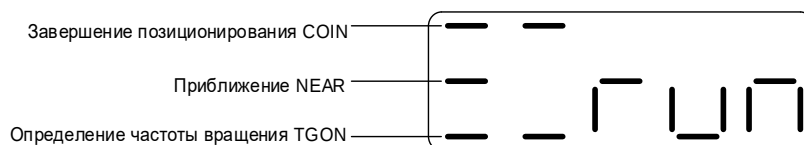
Индикация на цифровом дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
P5-39 Значения частоты вращения совпадают (/V-CMP)	Световой индикатор загорается, когда фактическая частота вращения двигателя совпадает с заданной частотой вращения. Ширина сигнала определения одинаковой частоты вращения: P5-04 (Единица 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)	Режим управления крутящим моментом. Световой индикатор загорается, когда частота вращения превышает значение уставки. Предельное значение скорости прямого хода в режиме управления крутящим моментом: P3-16; Предельное значение скорости обратного хода: P3-17.

2. Короткий код на дисплее

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.

- Режим управления положением



1. Описание индикации на цифровом дисплее

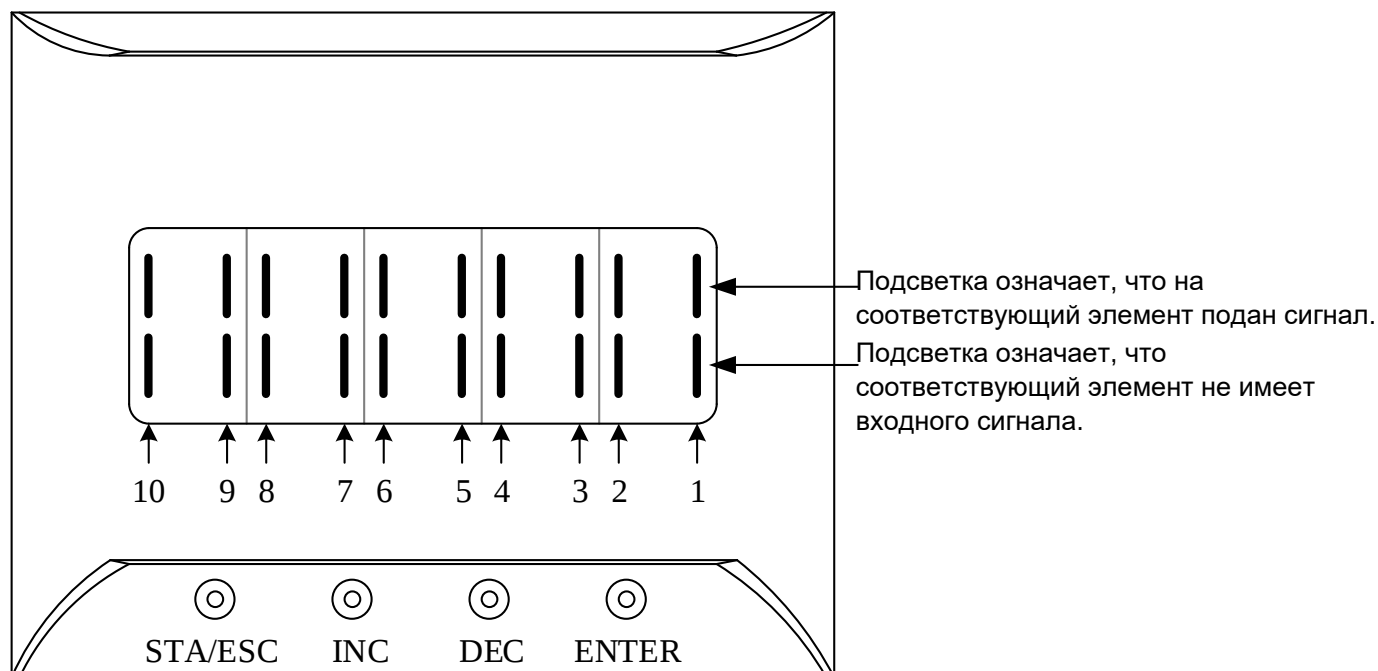
Индикация на цифровом дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
P5-38 Завершение позиционирования (/COIN)	Световой индикатор загорается, когда в режиме управления положением заданное положение совпадает с фактическим положением. Ширина сигнала завершения позиционирования: P5-00 (Единица измерения: командный 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)

2. Короткий код на дисплее

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.

4.3 Контрольные параметры группы U

- Входной сигнал состояния U0-21



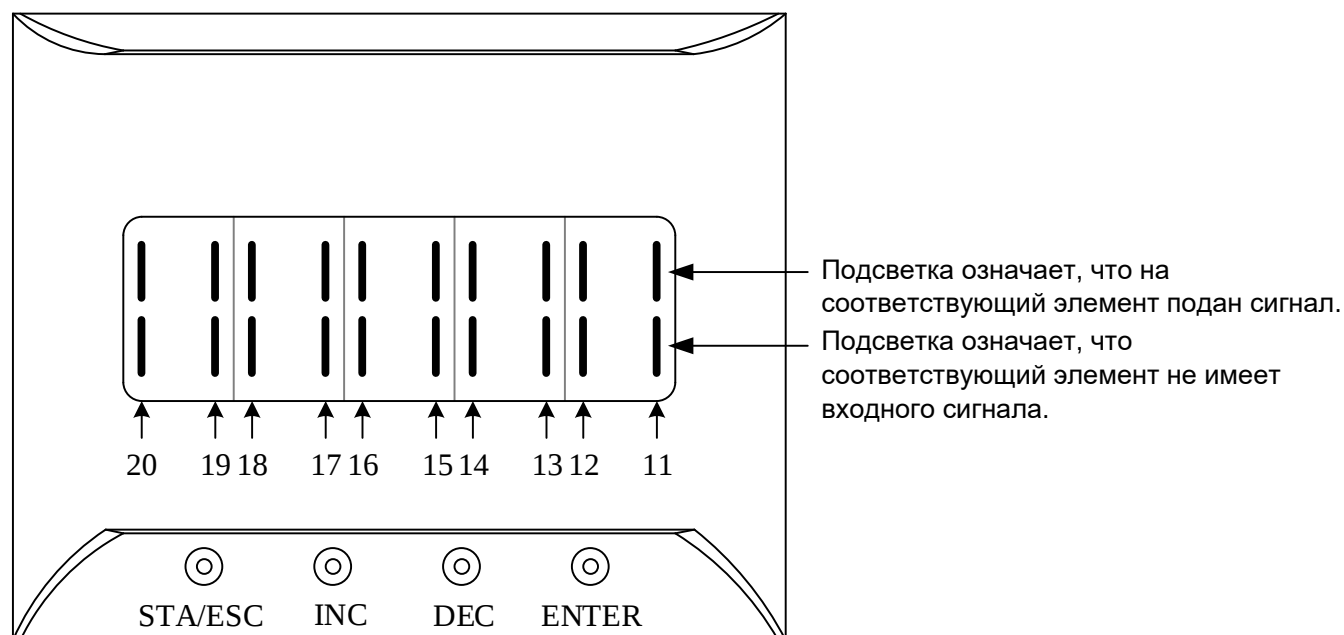
- Распределение входного сигнала U0-21 №1

Код сегмента	Описание	Код сегмента	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



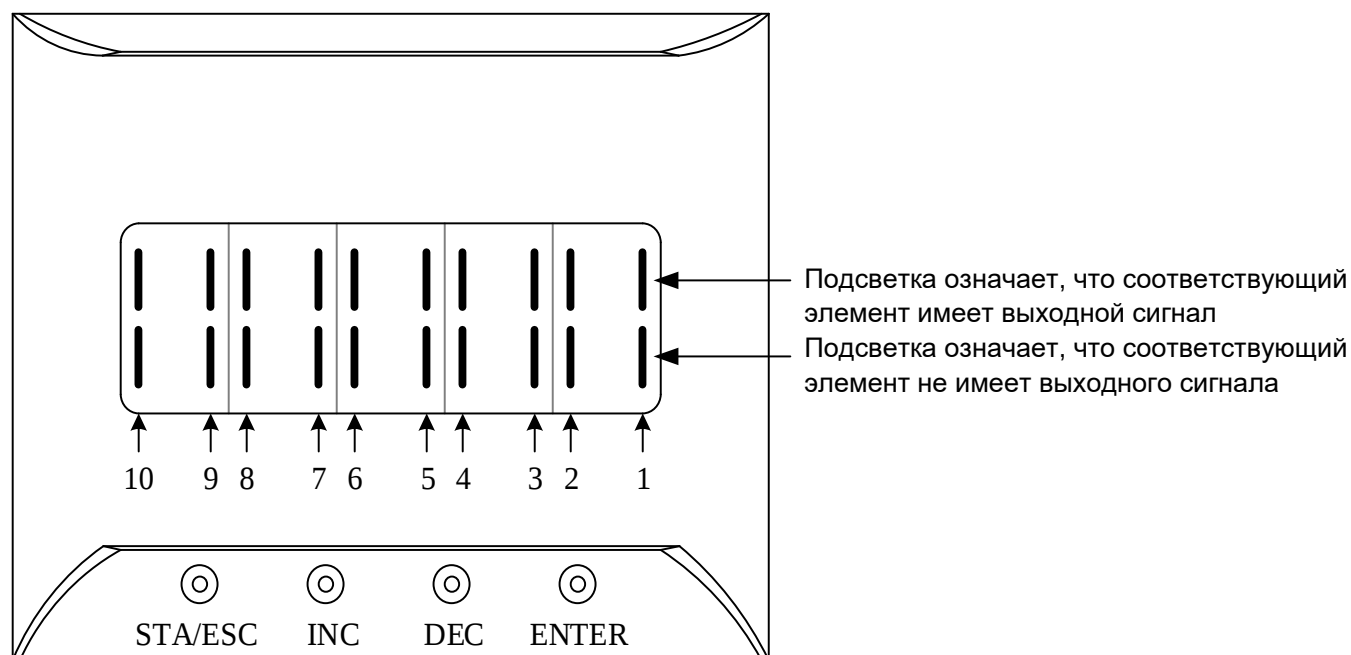
■ Распределение входного сигнала U0-22 №2

Код сегмента	Описание	Код сегмента	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	Зарезервировано	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 0x0041 означает, что /C-SEL и / G-SEL имеют вход.

- Выходной сигнал состояния U0-23



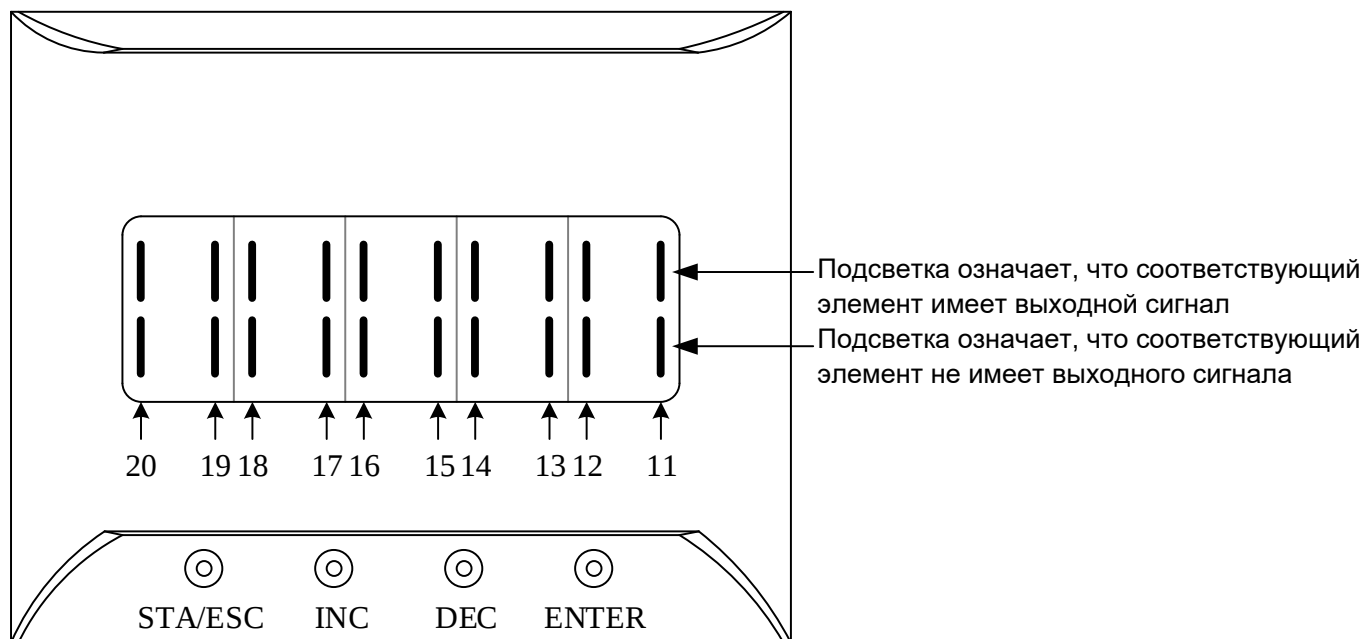
- Распределение выходного сигнала U0-23 №1

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_HD и / NEAR имеют выход.

- Выходной сигнал состояния U0-24



- Распределение выходного сигнала U0-24 №2

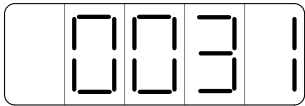
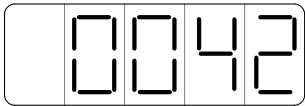
Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
11	Состояние тревоги (/ALM)	12	Достижение требуемой частоты вращения (/V-RDY)
13	Специальный выходной сигнал 1	14	Специальный выходной сигнал 2
15	/Фаза Z	16	/MRUN
17	Ошибка шины Xnet	18	Зарезервировано
19	Зарезервировано	20	Зарезервировано

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.

- Состояние считывания кода двигателя U0-88

Индикация U0-88	Значение
	0001—Считывание параметров двигателя с энкодером прошло успешно, но P0-33=0; используйте параметры двигателя при считывании данных энкодера.
	0011—Считывание параметров двигателя с энкодером прошло успешно, но P0-33≠0; используйте параметры двигателя при считывании данных привода.
	0021—Считывание параметров двигателя с энкодером прошло успешно, но значение параметра = 0; задайте P0-53.

	0031—Считывание параметров двигателя с энкодером прошло успешно, но есть повреждения (ошибка проверки CRC); задайте P0-53.
	0042—Не удалось считать параметры двигателя с энкодером; задайте P0-53.

4.4 Дополнительные функциональные параметры группы F

4.4.1 Группа F0

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 активатор 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 6.3.4.

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

Автоматическая регулировка по внешним командам описана в главе 6.5.5.

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

Автоматическая регулировка по внутренним командам описана в главе 6.5.4.

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

Подавление вибрации описано в главе 6.7.4.

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

Подавление вибрации описано в главе 6.7.6.

4.4.2 Группа F1

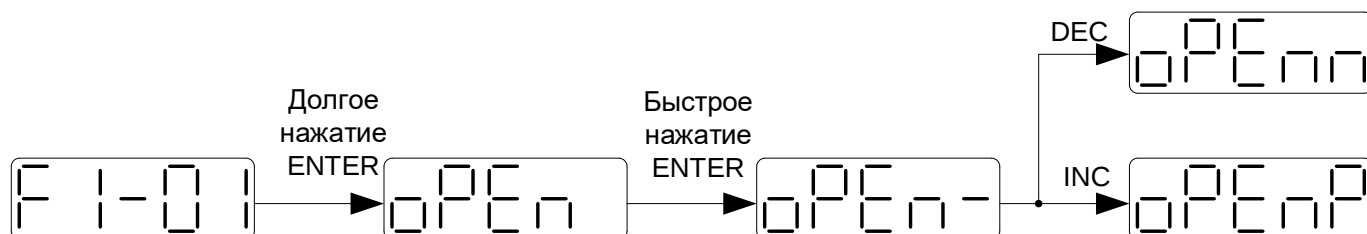
Код функции	Описание	Код функции	Описание
F1-00	Запуск в режиме рывка	F1-04	Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал крутящего момента)
F1-01	Пробный запуск	F1-05	Включение программного обеспечения
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки	F1-06	Сброс оборотов абсолютного энкодера
F1-03	Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал скорости)	-	-

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 кабельное соединение.

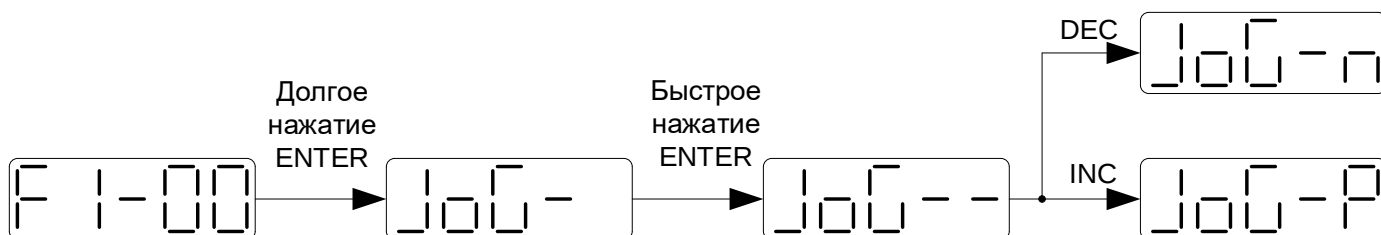


2. Запуск в режиме рывка (F1-00)

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)!

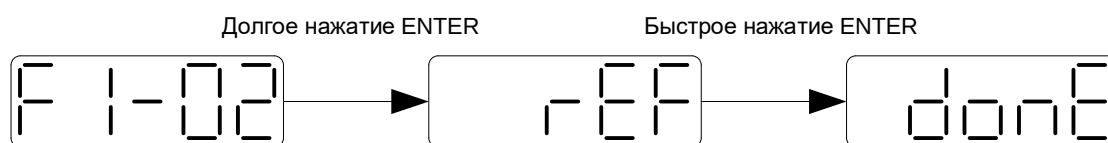
Начиная с версии прошивки 3700 функция режима рывка позволяет переключаться из режима управления положением в режим управления скоростью. Время ускорения и торможения регулируется параметрами P3-09 и P3-10.



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. Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал скорости) (F1-03)

См. главу [5.4.4.5](#).

5. Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал крутящего момента) (F1-04)

См. главу [5.5.4.3](#).

6. 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:

(1) 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 — п.0010.

7. Сброс оборотов абсолютного энкодера (F1-06)

См. главу 5.7.5.

4.5 Сигналы тревоги о неисправностях

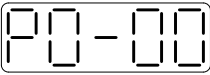
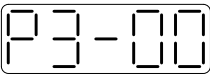
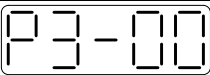
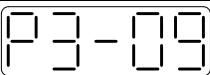
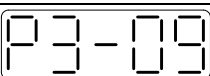
При возникновении неисправности автоматически выводится состояние тревоги, и отображается номер сигнала тревоги. При отсутствии неисправности состояние тревоги не отображается. В состоянии тревоги неисправность можно сбросить, записав 1 в F0-00 через панель управления.

Если при отключении питания сервопривода возникает сигнал тревоги, сбрасывать его не нужно.

Примечание: При появлении сигнала тревоги сначала устраните причину возникновения состояния тревоги, а затем сбросьте сигнал тревоги.

4.6 Пример установки параметров

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 (установка превышает допустимый диапазон). Выход за пределы диапазона уставок обычно происходит, когда вышестоящий компьютер записывает параметры в привод через канал связи.

4.7 Изменение кода двигателя

Сервопривод может быть оснащен различными двигателями с одинаковой мощностью. Тип двигателя определяют по коду двигателя на его заводской табличке. Перед отладкой системы сервопривода убедитесь, что код двигателя U3-00 совпадает с кодом на заводской табличке двигателя.



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 Подрежим 1	1	Управление крутящим моментом (внутренняя уставка)	5.5.1
	2	Управление крутящим моментом (внешнее аналоговое значение)	5.5.4
	3	Управление скоростью (внутренняя уставка)	5.4.2
	4	Управление скоростью (внешнее аналоговое значение)	5.4.4
	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
	8	Режим управления крутящим моментом через шину Fieldbus	5.6.4
	9	Режим управления скоростью через шину Fieldbus	5.6.5
	10	Режим управления положением через шину Fieldbus	5.6.3
P0-02 Подрежим 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
	8	Режим управления крутящим моментом через шину Fieldbus	5.6.4
	9	Режим управления скоростью через шину Fieldbus	5.6.5
	10	Режим управления положением через шину Fieldbus	5.6.3

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.
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.
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, которая поддерживается только в двух режимах. Остальные стандартные режимы управления не поддерживают этот параметр.

(1) Работа в режиме рывка через панель управления

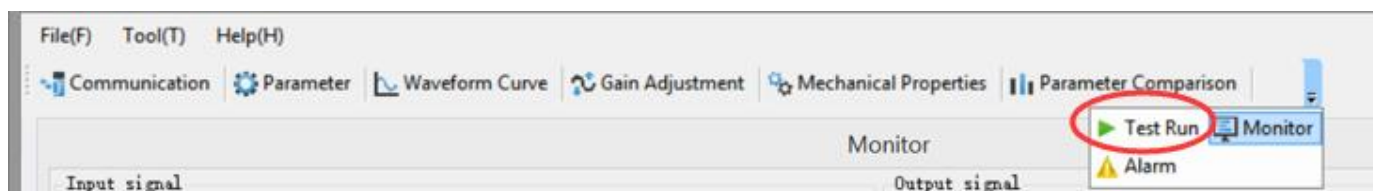
- Связанный параметр

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

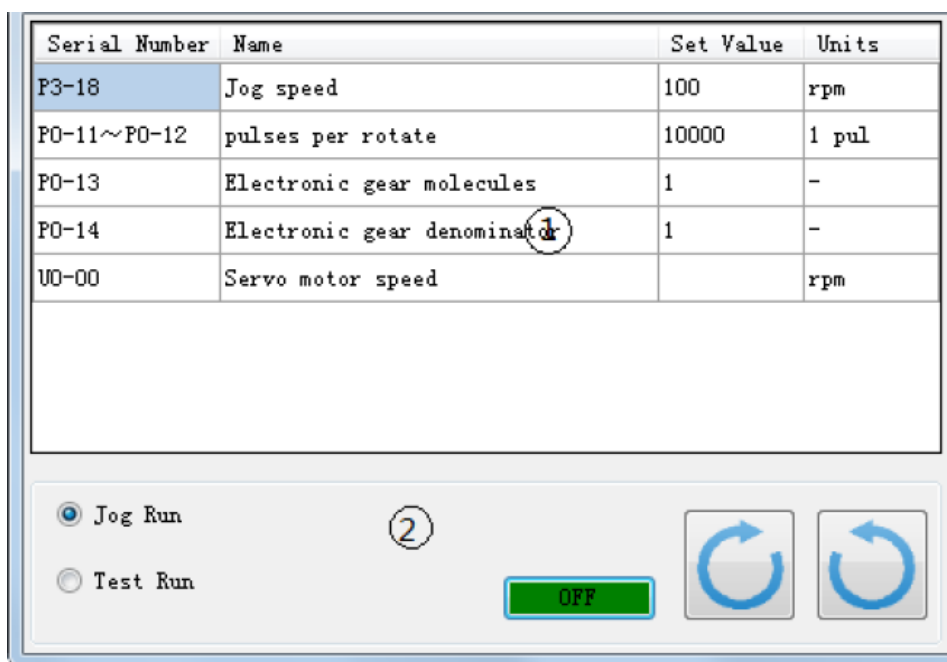
Работа в режиме рывка через панель управления

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) Работа в режиме 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

Параметр	Название	Установка	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-03	Режим включения	0	Отключено	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
		1 (по умолчанию)	Включен ввод/вывод/S-ON		
		2	Включение программного обеспечения (F1-05 или включение с помощью программного обеспечения)		
		3	Включение полевой шины Fieldbus		

Параметр	Название	Установка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-20	/S-ON	n.0001	Все	Сигнал включения сервопривода	В любое 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 run (работа), т.е. сервопривод включен.
	P5-20=n.001□	Клемма SI□ не имеет входа сигнала.		

(4) Включение шины

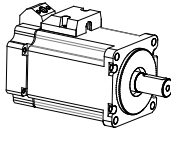
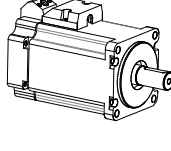
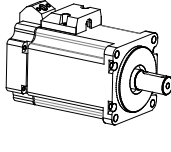
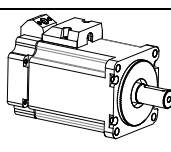
Если для параметра P0-03 задано значение 3, это означает разрешение на управление через шину Xnet вышестоящего компьютера (касается серии PSD5E). Шина Xnet является шиной собственной разработки компании PROMPOWER. Система сервопривода должна работать с ПЛК, обеспечивающим работу шины xnet. Процедура эксплуатации подробно описана в руководстве пользователя шины x-net.

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.

(1) Останов при отключении сервопривода 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	0-65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-32	Крутящий момент при торможении	300	1%	0-1000	В любое время	Немедленно
P5-03	Скорость обнаружения вращения	50	об/мин	0-10000	В любое время	Немедленно
P0-27	Режима останова при отключении	0	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

	сервоприво да					
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги	2	-	0/2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедлен но

Параметр	Значение	Значение
P0-27/ P0-29	0	останов по инерции и сохранение инерции после останова
	2	останов с торможением и сохранение инерции после останова.

Примечание:

1. P0-27 / P0-29 = 0, останов по инерции и сохранение инерции после останова.
2. Когда сервопривод выключен, и возникает сигнал тревоги, двигатель начинает останавливаться по инерции, пока скорость не станет меньше P5-03, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова по инерции. Во время останова по инерции, если заданное время превысило уставку P0-30, а скорость двигателя не упала ниже P5-03, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова, при этом будет выдан сигнал тревоги о задержке при останове E-262.
3. P0-27 / P0-29 = 2, торможение с замедлением прекращается, и после остановки сохраняется состояние инерции. При отключении сервопривода и появлении сигнала тревоги двигатель будет обеспечивать тормозной момент P3-32. 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. Во время останова по инерции, если заданное время превысило уставку P0-30, а скорость двигателя не упала ниже P5-03, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова, при этом будет выдан сигнал тревоги о задержке при останове E-262.
4. Клемме SO сервопривода назначена функция стопорного тормоза. Останов происходит с торможением при любом значении параметров P0-27/P0-29 (0 или 2).

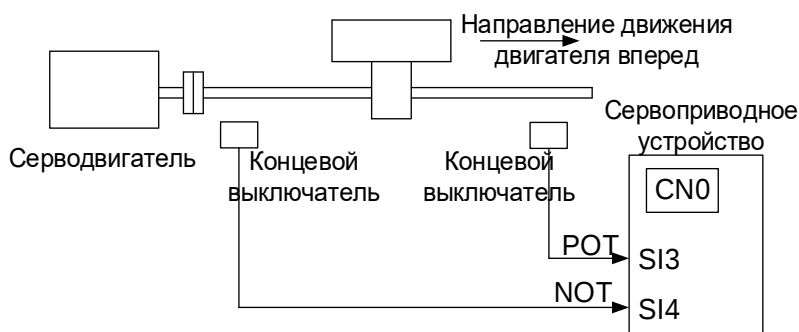
(2) Режим останова при перебеге

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
P3-32	Крутящий момент при торможении	300	1%	от 0 до 1000	В любое время	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

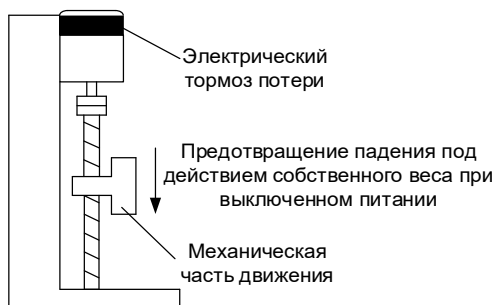
Параметр	Значение	Значение
P0-28 n.xxx□	0	Для останова с торможением вводится 1, после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	1	Останов по инерции; после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	2	Для останова с торможением вводится 2, после останова команды для задания направления перебега не принимаются.
	3	Сигнал тревоги (E-260)
P0-28 n.xx□x	0	Неэкранированный сигнал тревоги о перебеге E-261
	1	Экранированный сигнал тревоги о перебеге E-261

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.



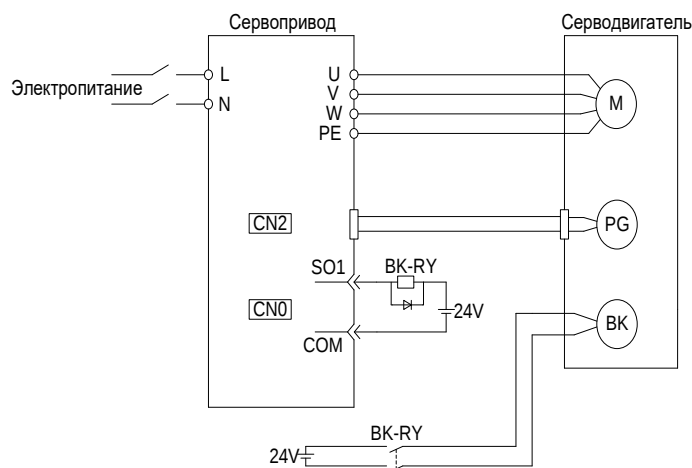
Примечание: Тормоз, встроенный в серводвигатель, представляет собой неподвижный специальный тормоз без возбуждения. Его нельзя использовать для динамического торможения. Используйте тормоз только после останова серводвигателя.

- 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
				от -500 до 9999 (после версии 3760)		
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:

1. Напряжение возбуждения стопорного тормоза составляет 24 В.
2. 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 ВК и определить эффективную логику клеммы SO, то есть следует задать параметр P5-44.

Уставка параметра	Состояние сервопривода	Выходная логика сигнала/клеммы ВК	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:

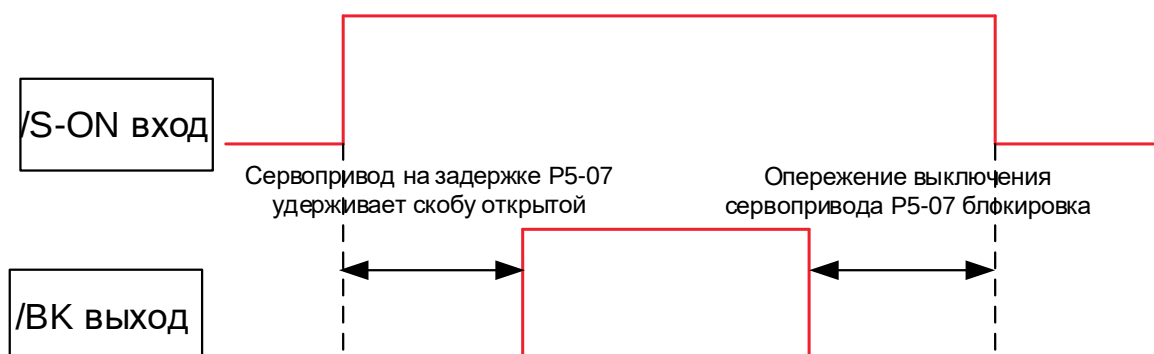
1. Если клемма SO используется для управления стопорным тормозом, когда сервопривод включен, то питание стопорного тормоза будет включено, а вал двигателя будет вращаться.
2. Если во время отладки нового станка двигатель не вращается, проверьте, включен ли стопорный тормоз.
3. Модели мощностью от 0,1 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.

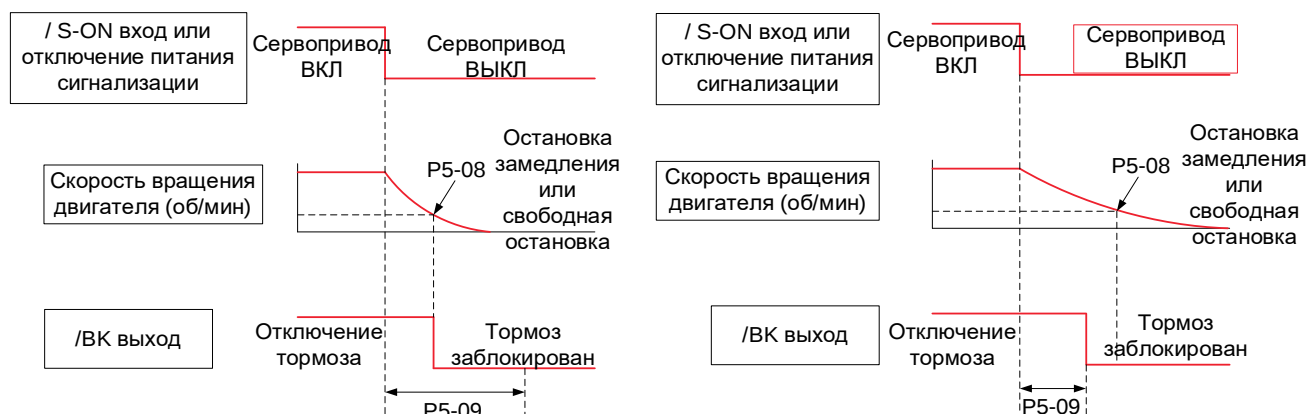
② Временная последовательность управления стопорным тормозом в нештатном режиме

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.

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.

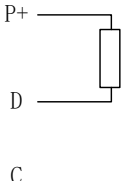
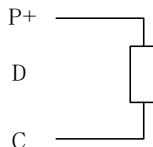
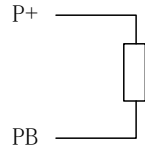
Серводвигатель, работающий в рекуперативном (генераторном) режиме:

- 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 1 - режим средней мощности 1 2 - режим средней мощности 2	0	-	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
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	
Ниже 5,5 кВт	P+, D	Встроенный резистор	
	P+, C	Внешний резистор	
5,5 кВт и выше	P+, PB	Внешний резистор	

2. Рекомендуемые характеристики тормозного резистора

Модель сервопривода	Минимальное сопротивление (не менее этого значения)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение сопротивления)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение мощности)
PSD5F-20P1-PTA	50 Ом	50-100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5F-20P2-PTA			
PSD5F-20P4-PTA	40 Ом	40-100 Ом	Свыше 500 Вт
PSD5F-20P7-PTA			
PSD5F-21P5-PTA	25 Ом	25-50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5F-22P3-PTA			
PSD5F-22P6-PTA			
PSD5F-43P0-PTA	55 Ом	55-75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5F-45P5-PTA	25 Ом	25-65 Ом	Свыше 2000 Вт
PSD5F-47P5-PTA	25 Ом	25-50 Ом	Свыше 2000 Вт

Примечание:

- Чем меньше сопротивление, тем быстрее будет происходить разряд, но если сопротивление слишком мало, сопротивление электрическому пробую будет очень низким. 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 проводов.

5.3.1 Общее описание режима управления положением

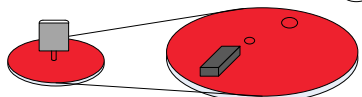
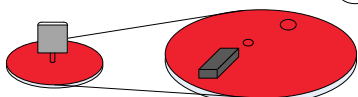
5.3.1.1 Передаточное число электронного редуктора

1. Краткий обзор

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

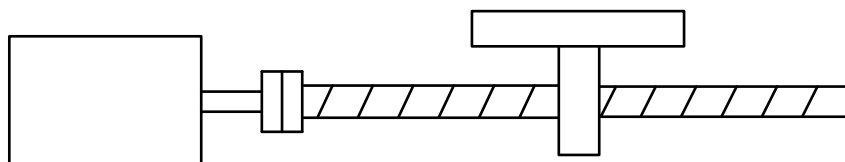
- (1) Определение количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот, чтобы обеспечить требуемую скорость вращения двигателя.

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	С изменением передаточного числа электронного редуктора
Без изменения передаточного числа электронного редуктора двигателя цикл вращения составляет 131072 импульса (P0-11=0, P 0-12=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.	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 ВЫКЛ	Немедленно

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

Примечание:

1. 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 вступают в силу при условии, что для параметров P0-11 и P0-12 задано значение 0.
2. Параметры P0-92, P0-93, P0-94 и P0-95 вступают 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

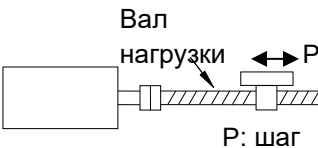
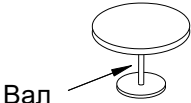
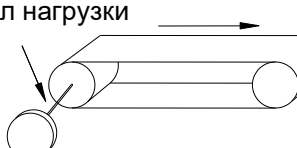
Шаги	Содержание	Описание	
1	Проверьте характеристики станка.	Проверьте коэффициент торможения n:m (серводвигатель делает m оборотов, а нагрузка - n оборотов), шаг шарико-винтовой передачи, диаметр шкива.	
2	Проверьте количество импульсов энкодера.	Проверьте точность энкодера серводвигателя.	
3	Настройте 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 M.	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)	$P0-11=M\%10000$ $P0-12=M/10000$ $\frac{P0-13}{P0-14} = \frac{encoder\ resolution}{M} = \frac{encoder\ resolution \times m}{N \times n}$	приоритет ↓



Примечание:

1. В шаге 6 эффективный приоритет количества импульсов на оборот выше, чем передаточное 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.
2. 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.
3. Разрешение энкодеров серводвигателей серии PSD5 составляет 131072 (17 бит) и 8388608 (23 бита).
4. 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 $1 \text{ оборот} = \frac{P}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки $1 \text{ оборот} = \frac{360^\circ}{\text{Командная единица}}$	 Вал нагрузки D: диаметр шкива $1 \text{ оборот} = \frac{\pi D}{\text{Командная единица}}$
1	Проверьте механические характеристики .	Шаг шарико-винтовой передачи: 6 мм Коэффициент торможения станка 1:1	Угол поворота на оборот: 360° Коэффициент торможения: 1:3	Диаметр шкива: 100 мм Коэффициент торможения: 1:2
2	Проверьте количество импульсов энкодера.	Разрешение энкодера 131072	Разрешение энкодера 131072	Разрешение энкодера 131072
3	Проверьте командную единицу.	1 командная единица: 0,001 мм	1 командная единица: 0,1°	1 командная единица: 0,02 мм
4	Вычислите количество командных импульсов, необходимых для поворота вала нагрузки на один оборот.	6 мм/0,001 мм=6000	360/0,1=3600	314 мм/0,02 мм=15700
5	Вычислите количество импульсов m, 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 и 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.	

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	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.
10000 (по умолчанию)	11 (по умолчанию)	
20000	22	
5000	6	
3000	4	
2000	3	

(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.

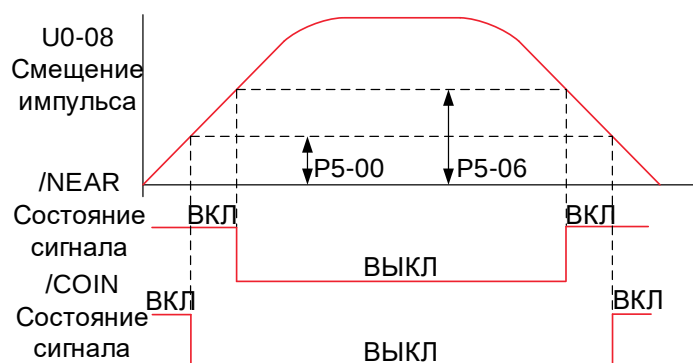
- Связанные параметры

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 отклонения импульса.

- 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
Фильтр команд на позиционирование при ускорении и торможении			Фильтр сглаживания команд на позиционирование			
Частота командных импульсов 100% 63.2% 36.8% — Перед фильтрацией — После фильтрации P1-24 P1-24 T			Частота командных импульсов 100% — Перед фильтрацией — После фильтрации P1-25 P1-25 T			
			Частота командных импульсов 100% — Перед фильтрацией — После фильтрации P1-25 P1-25 T			

5.3.1.8 Начало координат

1. 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.

Настройка сигналов

Параметр	Сигнал	По умолчанию	Значение	Изменение
P5-28	/SPD-A	n.0000	Режим 3: сигнал выбора внутренней скорости	Диапазон: 0000-001A, 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: 0000-001A, 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 ВКЛ	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: Функция определения начала координат предназначена только для двигателей с однооборотным абсолютным энкодером (функция определения начала координат может поддерживаться и двигателями с многооборотным абсолютным энкодером, если P0-79 =1).

Схема определения начала координат:

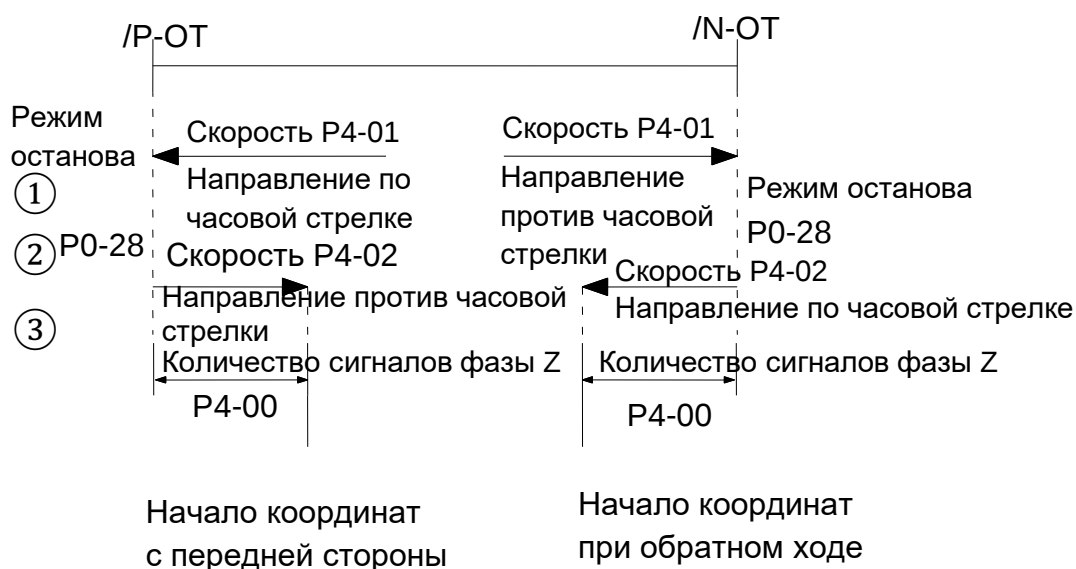
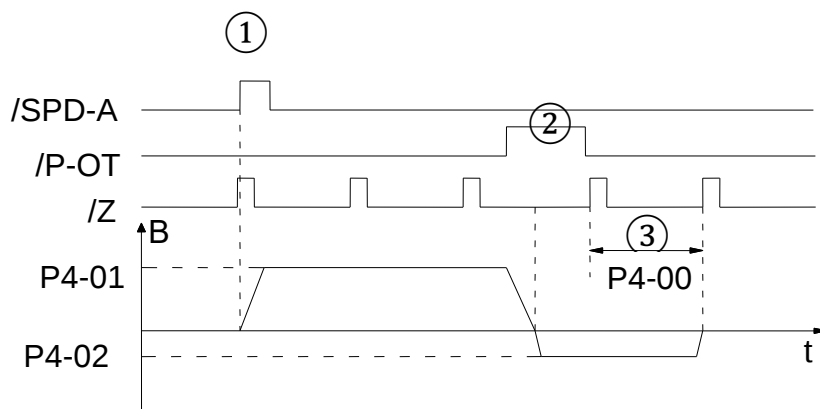


Схема последовательности определения начала координат относительно передней стороны:



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.

5.3.2 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
P9-00~P9-08	Конфигурация со входом замкнутого контура	5.3.2.2
P0-88 Выбор режима высокоскоростных импульсов	0-режим стандартных импульсов 1-режим высокоскоростных импульсов	5.3.2.2
P0-89 Время фильтрации высокоскоростных командных импульсов	Единица измерения: 41,67 нс	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. Переключение каналов ввода импульсов

Параметр	Значение уставки	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-88.0	0	Переключение режима ввода высокоскоростных/низкоск оростных командных импульсов: 0: режим ввода стандартных командных импульсов; 1: Режим ввода высокоскоростных командных импульсов.	Сервопривод ВЫКЛ	Повторное включение питания

2. Задание направления передачи командных импульсов

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапа зон	Изменение	Скорость отклика
P0-09.0 n.xxx□	Направление передачи командны х импульсов	0	-	0/1	Сервопривод ВЫКЛ	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-n от исходного значения.

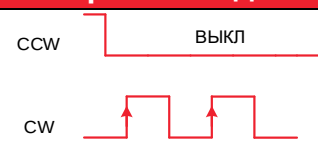
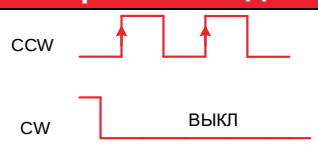
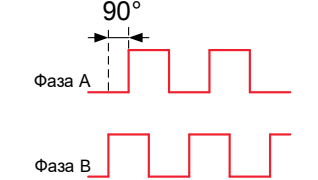
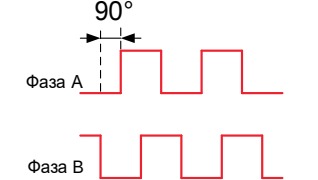
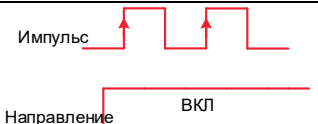
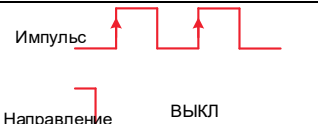
Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-89	Время фильтрации высокоскоростных командных импульсов	3	41,67 нс	от 0 до 255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Рекомендуется, чтобы время фильтрации составляло 1/6 периода входного импульса и не более 1/2 периода входного импульса.

3. 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 ВЫКЛ	Немедленно
		1	Фаза АВ		
		2	Импульс + направление (по умолчанию)		
P0-10 n.xx□x	Эффективный фронт импульсного сигнала	0	Спадающий фронт действительный		
		1	Нарастающий фронт действительный		

4. Логический формат командного импульса

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

5. Характеристики импульсов

Характеристики импульсов		Максимальная входная частота	Напряжение	Прямой ток
Высокоскоростной импульс	Дифференциальный сигнал	4Mpps	5 В	<25 мА
Низкоскоростной импульс	Дифференциальный сигнал	500Kpps	3,3-5 В	<25 мА
	Открытый коллектор	200Kpps	24 В	<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

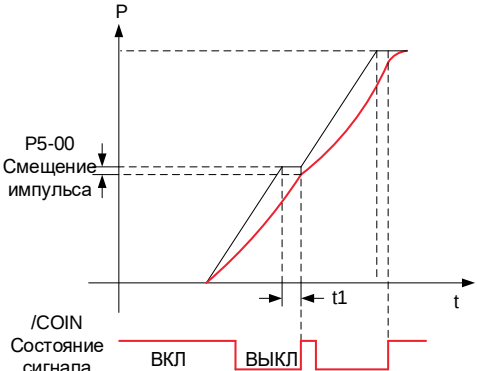
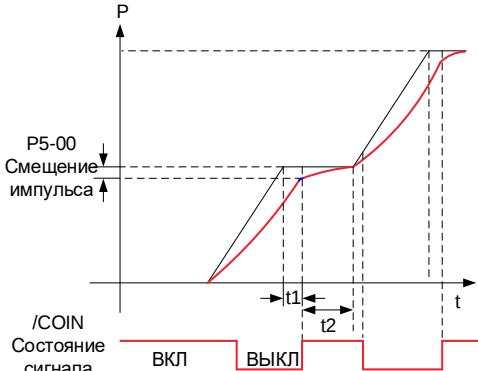
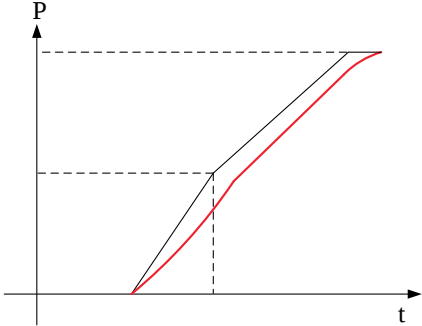
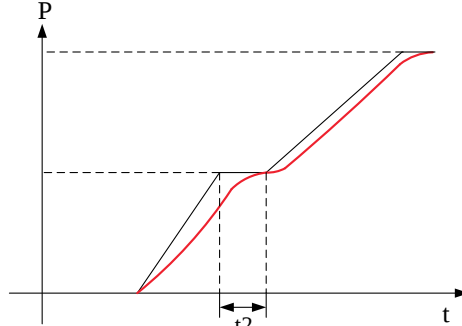
Параметр	Функция	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P4-03	Настройка режима управления положением по внутренним командным импульсам	-	n.0000	5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	Уставка параметра	Значение	Уставка по умолчанию	Диапазон 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 1		

1. Режим ожидания

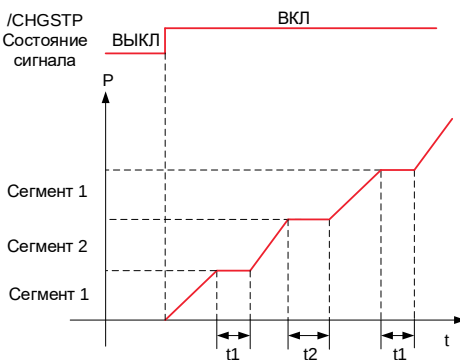
n.x□xx	Значение
0	Ожидание завершения позиционирования
1	Без ожидания завершения позиционирования

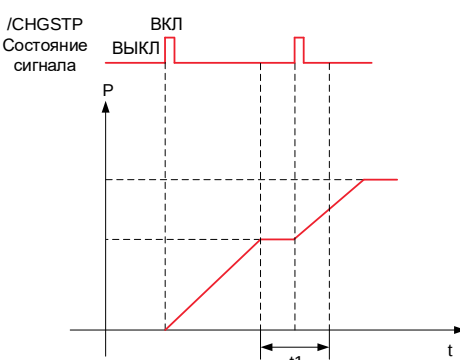
Примечание:

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.

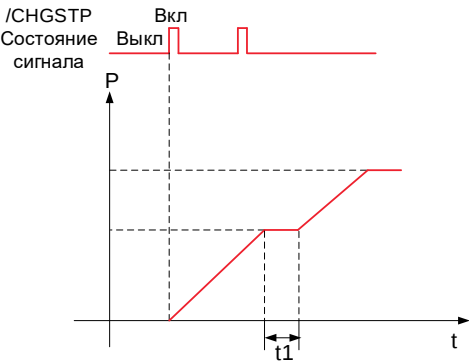
Режим ожидания =0, время регулировки =0 мс	Режим ожидания =0, время регулировки >0 мс
 После вывода 1-сегментной команды на позиционирование привод ждет завершения позиционирования двигателя, а затем сразу же запускает следующую команду на позиционирование. T1 — время позиционирования, т.е. время от 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

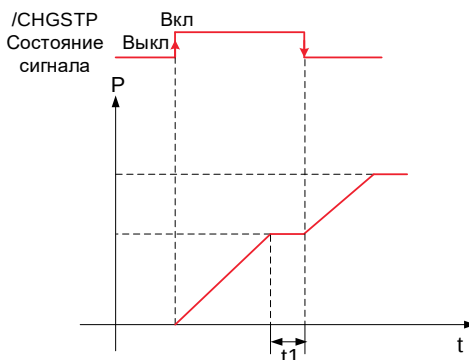
n.xx□x	Описание
0: Изменение шага при включенном сигнале, многократное выполнение	$t1=P4-16$, $t2=P4-23$. 1. Если сигнал /CHGSTP всегда включен, сервопривод будет постоянно циклически выполнять заданный сегмент в команде на позиционирование. 2. Если при выполнении определенного сегмента сигнал /CHGSTP 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. 

n.xx□x	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. - В этом режиме сигнал изменения шага /CHGSTP подается при нарастающем фронте. - После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. - Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. - 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: $t_1 = p4-16$ на рисунке. - Сигнал /CHGSTP до завершения цикла не будет засчитан, как показано для второго сигнала /CHGSTP на рисунке. - В этом режиме сигнал изменения шага /CHGSTP подается при нарастающем фронте. - После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. - Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда на позиционирование будет недействительной. - 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 p5-35.																					
5: /PREFA(P5-57) /PREFB(P5-58) /PREFC(P5-59) Выберите сегмент через клемму.	<table><tr><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>Номер сегмента</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1 (положение сегмента 1)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2 (положение сегмента 2)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>3 (положение сегмента 3)</td></tr></table>				/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)
/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)																					

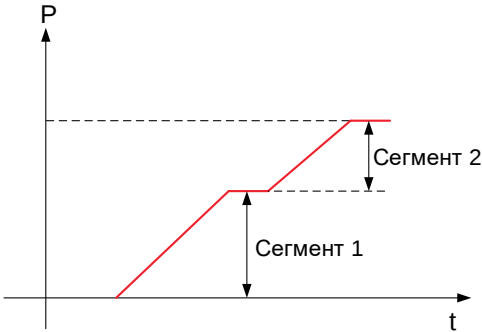
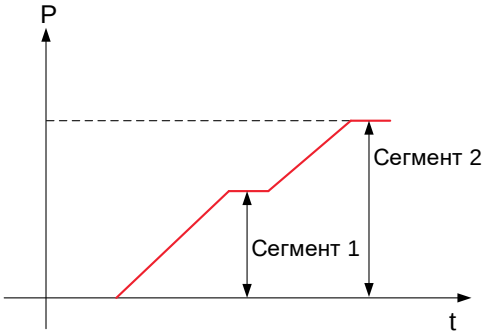
Диапазон выбора: сегменты 1-3.	1. После завершения каждой операции подается сигнал о завершении позиционирования и сигнал о приближении. 2. Если на определенном этапе работы сервопривод отключается, двигатель остановится в соответствии с режимом останова при отключении сервопривода. После останова команда 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) Выберите сегмент через клемму. Диапазон выбора: сегменты 1-8. Примечание: ① Прошивка версии 3730 и более поздних версий поддерживает сегменты 1-8 в режиме изменения шага 6 ② Прошивка версии 3740 и более поздних версий поддерживает сегменты 1-16 в режиме изменения шага 6	<table><tr><th>/PREFD</th><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>Номер сегмента</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1 (положение сегмента 1)</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2 (положение сегмента 2)</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>3 (положение сегмента 3)</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4 (положение сегмента 4)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>5 (положение сегмента 5)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>6 (положение сегмента 6)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>7 (положение сегмента 7)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>8 (положение сегмента 8)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9 (положение сегмента 1)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>10 (положение сегмента 2)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>11 (положение сегмента 3)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>12 (положение сегмента 4)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>13 (положение сегмента 5)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>14 (положение сегмента 6)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>15 (положение сегмента 7)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>16 (положение сегмента 8)</td></tr></table> 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.					/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)	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)
/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)																																																																																						
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)																																																																																						

	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 позиционир ование	n.0000	5	Диапазон 0000-001A, распределяет ся на входную клемму через параметр P5- 57	В любое время	Немедлен но
P5-58	/PREFB сегмент 2 внутренней команды на позиционир ование	n.0000	5	Диапазон 0000-001A, распределяет ся на входную клемму через параметр P5- 58		
P5-59	/PREFC сегмент 3 внутренней команды на позиционир ование	n.0000	5	Диапазон 0000-001A, распределяет ся на входную клемму через параметр P5- 59		
P5-60	/PREFD сегмент 4 внутренней команды на позиционир ование	n.0000	5	Диапазон 0000-001A, распределяет ся на входную клемму через параметр P5- 60		

3. Режим позиционирования

n.xxx□	Значение
0	Относительное позиционирование
1	Абсолютное позиционирование
0: относительное позиционирование	1: абсолютное позиционирование (рассмотрим начало координат как начало координат абсолютного позиционирования)
	

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. Если скорость одного из сегментов равна нулю, сервопривод пропустит этот сегмент и запустит следующий.
4. 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.
5. В режиме абсолютного позиционирования, если скорость одного сегмента не равна нулю, а количество импульсов равно нулю, то
6. 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.

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	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	

P4-03.1=1	P4-08=0 или P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	

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: 0000-001A. 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: 0000-001A. 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

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 0000-0018, назначается выходному интерфейсу через параметр P5-50. Если задано значение 0001, сигнал поступает с клеммы SO1.

5.4 Управление скоростью

5.4.1 Общая информация о режиме управления скоростью

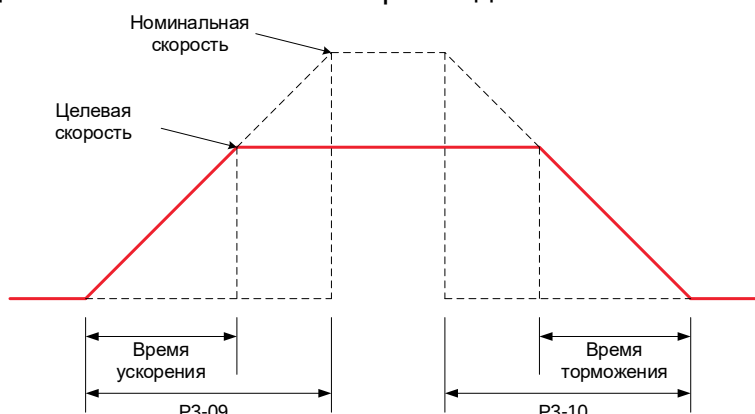
5.4.1.1 Плавный запуск

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: 0000-001A.
		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 (/V-RDY)

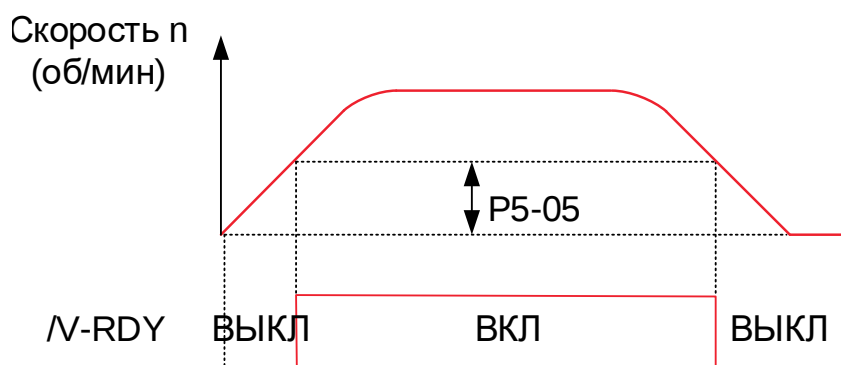
- Связанный параметр

Параметр	Сигнал	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Значение	Изменение	Скорость отклика
P5-51	/V-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

- 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					

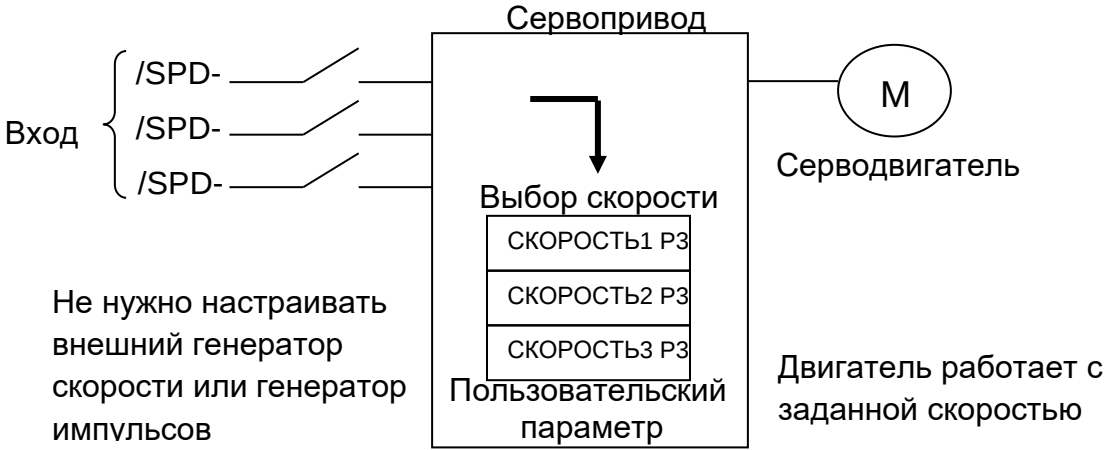


5.4.2 Управление скоростью (внутренняя скорость)

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	Уставка скорости (об/мин) во внутренней 3-сегментной команде	5.4.2.1

P3-07 Внутренняя скорость 3		
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				

• 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: 0000-001A. Распределяется на входную клемму через параметр P5-27.	В любое время	Немедленно
P5-28	Внутренняя скорость /SPD-A	n.0000	Диапазон: 0000-001A. Распределяется на входную клемму через параметр P5-28.		
P5-29	Внутренняя скорость /SPD-B	n.0000	Диапазон: 0000-001A. 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:

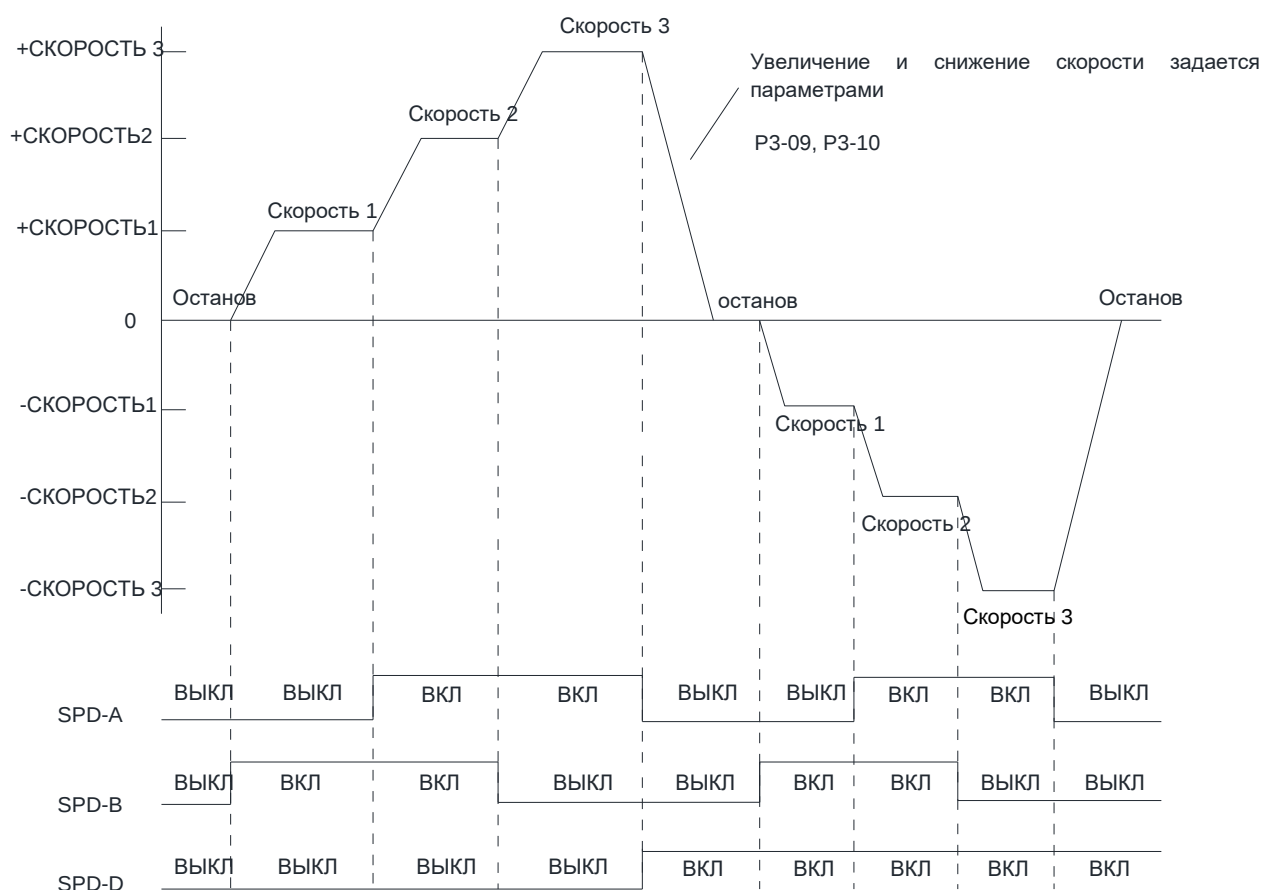
1. /SPD-D — сигнал управления направлением, а входная клемма SI может быть изменена в соответствии с P5-27. Сигнал с клеммы определяет направление вращения двигателя.
2. Сочетание сигналов /SPD-A и /SPD-B с входной клеммы генерирует многосегментную команду управления скоростью.
3. 0/1 в приведенной выше 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	

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

5.4.4 Управление скоростью (внешнее аналоговое значение)

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 4: внешнее значение аналогового напряжения	5.4.4.1
P3-00 Аналоговое напряжение, соответствующее номинальной скорости	Настройка напряжения командных импульсов управления скоростью, необходимое для работы серводвигателя при номинальной скорости. Единица измерения: 0,001 В	5.4.4.2
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
P3-02 Фильтрация импульсов управления скоростью при аналоговом напряжении	Единица измерения: 0,01 мс	5.4.4.3
P3-03 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления скоростью	Единица измерения: 0,001 В	5.4.4.6
P3-04 Переключение направления аналоговой скорости	Переключение направления ввода команды регулировки аналоговой скорости	5.4.4.4

5.4.4.1 Режим управления аналоговой скоростью по внешнему импульсу

Параметр	Значение уставки	Значение	Изменение	Скорость отклика
P0-01	4	Управление скоростью: внешнее аналоговое значение	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
Функция: команда регулировки скорости зависит от внешней аналоговой величины. Аналоговое напряжение, подаваемое с клеммы V-REF, является сигналом управления скоростью.				

Примечание:

1. Переключение направления: положительное и отрицательное напряжение или SPD-D (P5-27) могут управлять направлением.
2. Электрическая монтажная схема оборудования с цепью аналогового входа приведена в разделе 3.2.4.

5.4.4.2 Аналоговое значение, соответствующее номинальной скорости

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-00	Распределение функций V-REF	0	-	от 0 до 2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-01	Аналоговое значение, соответствующее номинальной скорости	10000	0,001 В	от 1500 до 30000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Описание функции: настройка напряжения командных импульсов управления скоростью (V-REF), необходимого для работы серводвигателя при номинальной скорости.

Например, P3-01 = 5000. Это означает, что когда напряжение аналогового входного сигнала составляет 5,00 В, двигатель работает с номинальной скоростью.

P3-01 = 8000. Это означает, что когда напряжение аналогового входного сигнала составляет 8,00 В, двигатель работает с номинальной скоростью.



Примечание:

1. Вход команды аналогового напряжения для ограничения скорости не имеет полярности. Независимо от того, положительное напряжение или отрицательное, принимается абсолютное значение. Предельное значение скорости, основанное на абсолютном значении, применимо для двух направлений вращения - вперед и назад.
2. Максимально допустимое напряжение аналогового входного сигнала составляет ± 10 В. Не превышайте напряжение ± 10 В.

5.4.4.3 Фильтрация импульсов управления скоростью при аналоговом напряжении

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-02	Фильтрация импульсов управления скоростью при аналоговом напряжении	0	0,01 мс	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно

5.4.4.4 Переключение направления аналоговой скорости

Существует три способа управления аналоговой скоростью для переключения ее направления:

- ① Изменение параметров управления, ② положительное и отрицательное напряжение, ③ импульсный сигнал /SPD-D (P5-27)

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-04	Переключение направления аналоговой скорости	0	-	от 0 до 1	В любое время	Немедленно

5.4.4.5 Автоматическая регулировка смещения команды регулировки скорости (F1-03)

При работе в режиме управления скоростью при аналоговом напряжении, двигатель будет вращаться с небольшой скоростью, даже если напряжение командных импульсов равно 0 В. Фреттинг возникает, когда напряжение командных импульсов верхнего блока управления или внешней цепи отклоняется на небольшую величину (мВ). В этом случае оператор панели может использовать функцию автоматической регулировки смещения команды.

Когда сервопривод выключен, т.е. находится в состоянии bb, отключите аналоговый сигнал от порта CN1 привода и выполните следующие операции:



Нажмите кнопку STATUS/ESC для выхода.

Примечание:

1. Текущее аналоговое напряжение составляет 0 В. Если калибровка выполнена в соответствии с приведенным выше процессом F1-03, то напряжение 0 В соответствует 0 об/мин. Если напряжение ниже 0 В, двигатель вращается в обратном направлении, а если выше 0 В, двигатель вращается в прямом направлении. Если текущее аналоговое напряжение равно 5 В, то 5 В — это 0 об/мин. Если напряжение ниже 5 В, то двигатель вращается в обратном направлении, а если выше 5 В, то двигатель вращается в прямом направлении.
2. Если после автоматической регулировки смещения остается фреттинг, можно выполнить фиксацию в нулевом положении или соответствующим образом увеличить параметр P3-03. Если значение параметра изменилось на 5, это означает, что напряжение мертвой зоны составляет 0,005 В.

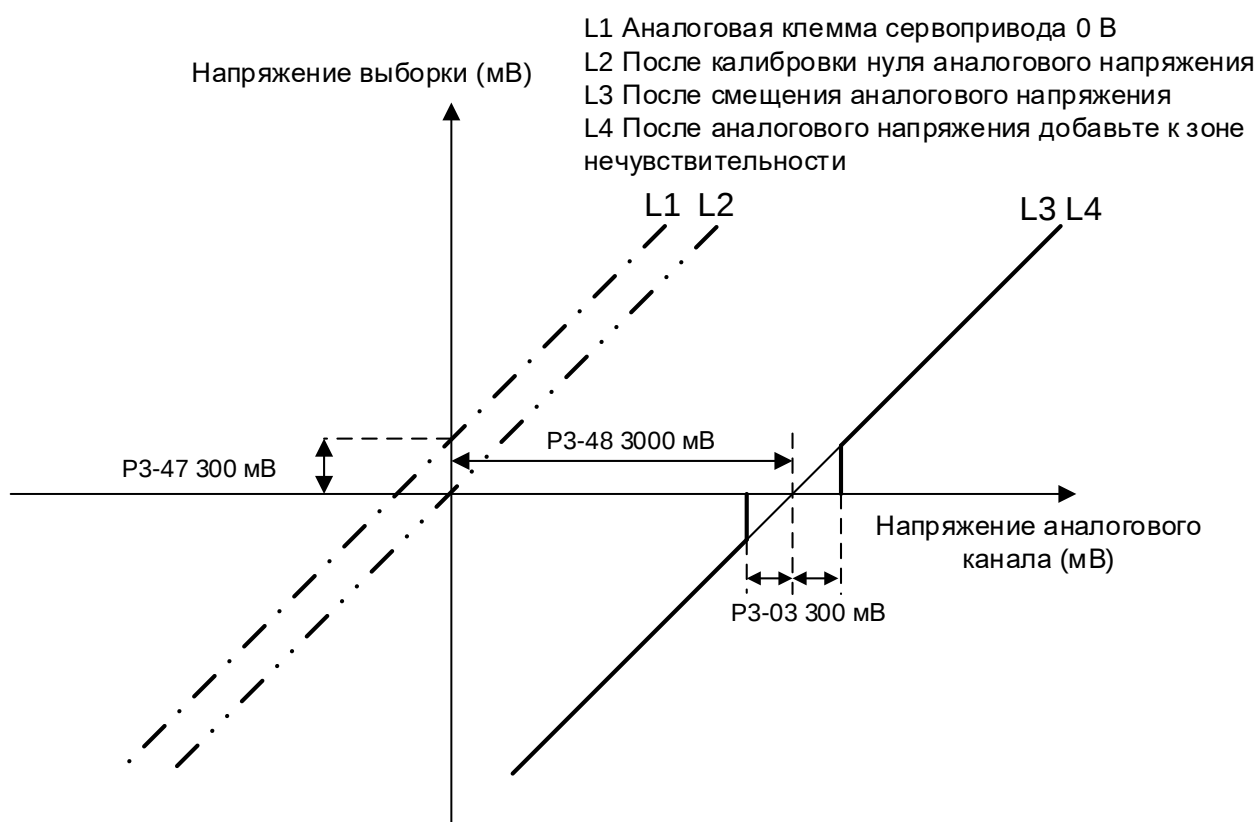
5.4.4.6 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления скоростью

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-03	Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов	0	0,001 В	от 0 до 500	В любое время	Немедленно

	управления скоростью					
P3-47	V-REF Коррекция смещения нуля аналогового значения	0	-	от -1000 до 1000	В любое время	Немедленн о
P3-58	V-REF Аналоговое напряжение смещения	0	мВ	от -9999 до 9999	В любое время	Немедленн о

Примечание:

1. Если напряжение входной команды регулировки скорости находится в пределах диапазона, заданного этим параметром, входная команда считается равной 0.
2. Если после автоматической регулировки смещения имеется фреттинг, напряжение мертвой зоны может увеличиться.



5.5 Управление крутящим моментом

5.5.1 Общий режим управления крутящим моментом

5.5.1.1 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).						

5.5.1.2 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.						

5.5.2 Управление крутящим моментом (внутренняя уставка)

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.	

5.5.2.1 Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам

Параметр	Уставка	Функция	Изменение	Скорость отклика
P0-01	5	Управление крутящим моментом: внутренняя уставка	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
Функция: Управление крутящим моментом по внутренней команде регулировки крутящего момента.				



5.5.2.2 Внутренняя команда регулировки крутящего момента

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

Единица измерения этого параметра — 1% от номинального крутящего момента.
 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.

5.5.3 Управление крутящим моментом (внешнее аналоговое значение)

Параметр	Краткий обзор	Ссылка на главу
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 2: внешнее значение аналогового напряжения	5.5.3.1
P3-24 Аналоговое напряжение, соответствующее номинальному крутящему моменту	Настройка напряжения командных импульсов управления скоростью, необходимое для работы серводвигателя при номинальной скорости. Единица измерения: 0,001 В	5.5.3.2
P3-25 Фильтрация команд регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении	Единица измерения: 0,01 мс	5.5.3.3
P3-26 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления крутящим моментом	Единица измерения: 0,001 В	5.5.3.5

5.5.3.1 Режим управления крутящим моментом при аналоговом напряжении

Параметр	Значение уставки	Функция	Изменение	Скорость отклика
P0-01	2	Управление крутящим моментом: команда аналогового напряжения	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Обзор функций: используйте входной сигнал аналогового напряжения с клеммы T-REF в качестве командного входа для управления крутящим моментом.

Примечание:

1. Переключение направления: положительное и отрицательное напряжение или SPD-D (P5-27) могут управлять направлением.
2. Электрическая монтажная схема оборудования приведена в разделе 3.2.4.

5.5.3.2 Аналоговое значение, соответствующее номинальному крутящему моменту

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P3-23	Распределение функций T-REF	0	-	от 0 до 2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P3-24	Аналоговое значение, соответствующее номинальному крутящему моменту	10000	0,001 В	от 1500 до 30000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Описание функции: настройка напряжения командных импульсов управления крутящим моментом (T-REF), необходимого для работы серводвигателя при номинальном крутящем моменте.

Например, P3-24 = 5000. Это означает, что когда напряжение аналогового входного сигнала составляет 5,00 В, двигатель работает с номинальным крутящим моментом.

P3-24 = 8000. Это означает, что когда напряжение аналогового входного сигнала составляет 8,00 В, двигатель работает с номинальным крутящим моментом



Примечание:

1. Вход команды аналогового напряжения для ограничения крутящего момента не имеет полярности. Предельное значение крутящего момента, основанное на абсолютном значении, применимо для двух направлений вращения - вперед и назад.
2. Максимально допустимое напряжение аналогового входного сигнала составляет ± 10 В. Не подавайте напряжение больше ± 10 В на двигатель.

5.5.3.3 Фильтрация команд регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-25	Фильтрация команд регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении	0	0,01 мс	от 0 до 10000	В любое время	Немедленно

Чтобы сгладить команду регулировки крутящего момента, пропустите ее через фильтр задержки. Слишком высокая уставка снизит скорость отклика.

5.5.3.4 Автоматическая регулировка смещения команды регулировки крутящего момента (F1-04)

В режиме регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении мгновенное напряжение командных импульсов равно 0 В, и двигатель вращается с небольшой скоростью. Фреттинг возникает, когда напряжение командных импульсов верхнего блока управления или внешней цепи отклоняется на небольшую величину (мВ). В этом случае оператор панели может использовать функцию автоматической регулировки смещения команды.

Когда сервопривод выключен, т.е. находится в состоянии bb, отключите аналоговый сигнал от порта CN1 привода и выполните следующие операции:



Нажмите кнопку STATUS/ESC для выхода.

Примечание:

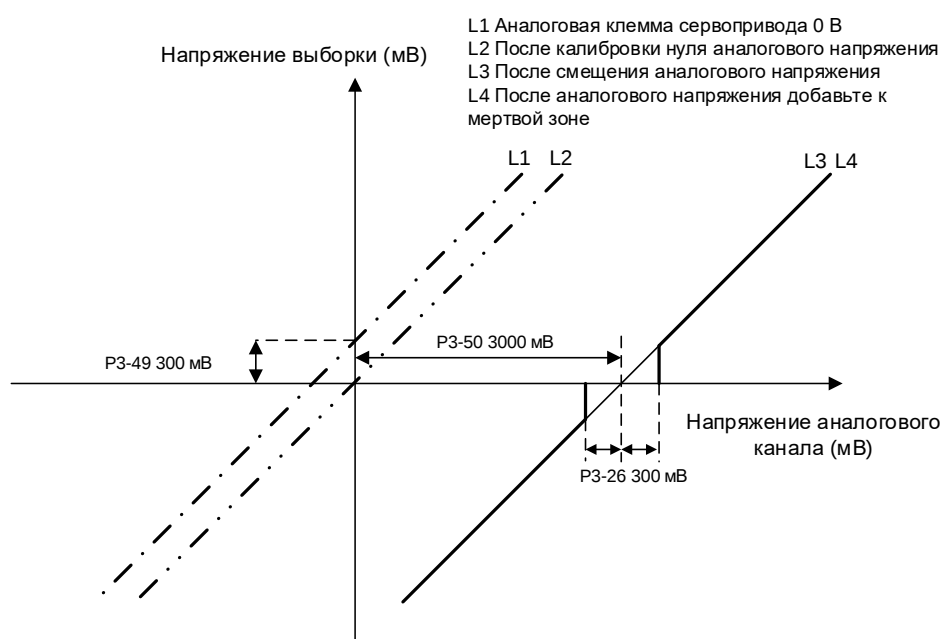
1. Текущее аналоговое напряжение равно 0 В. Если калибровка выполнена в соответствии с приведенным выше процессом F1-04, то напряжение 0 В соответствует 0 % от выходного крутящего момента. Если напряжение ниже 0 В, двигатель выдает крутящий момент в обратном направлении, а если выше 0 В, двигатель выдает крутящий момент в прямом направлении. Аналогичным образом, когда текущее аналоговое напряжение равно 5 В. Если калибровка выполнена в соответствии с приведенным выше процессом F1-04, то напряжение 5 В соответствует 0 % от выходного крутящего момента. Если напряжение ниже 5 В, двигатель выдает крутящий момент в обратном направлении, а если выше 5 В, двигатель выдает крутящий момент в прямом направлении.
2. Если после автоматической регулировки смещения остается фреттинг, увеличьте параметр P3-26 соответствующим образом. Если значение параметра изменилось на 5, это означает, что напряжение мертвой зоны составляет 0,005 В.

5.5.3.5 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления крутящим моментом

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P3-26	Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления крутящим моментом	0	0,001 В	от 0 до 500	В любое время	Немедленно
P3-49	T-REF Коррекция смещения нуля аналогового значения	0	-	от -1000 до 1000	В любое время	Немедленно
P3-50	T-REF Аналоговое напряжение смещения	0	мВ	от -9999 до 9999	В любое время	Немедленно

Примечание:

1. Если напряжение входной команды регулировки крутящего момента меньше значения уставки этого параметра, то входная команда регулировки крутящего момента считается равной 0.
2. Если после автоматической регулировки смещения имеется фреттинг, напряжение мертвой зоны может увеличиться.



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.	

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.

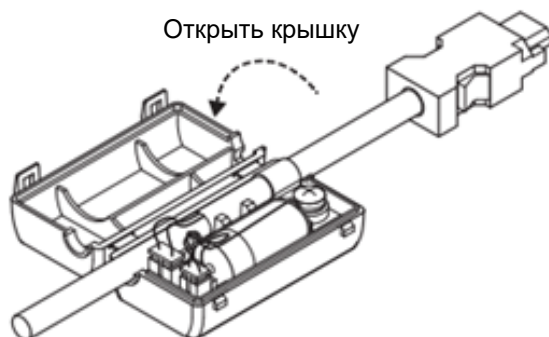
Примечание:

1. Модель батареи абсолютного энкодера (эту батарею нельзя заряжать)
2. Аккумуляторный блок для стандартного кабеля: СР-В-БАТТ
3. Аккумуляторный блок для кабеля каскадного соединения бака: СРТ-В-БАТТ

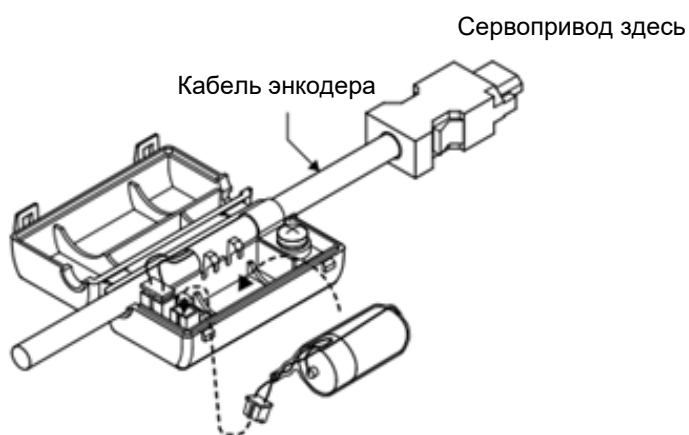
Процедура замены батареи

Когда используется кабель энкодера с аккумуляторным блоком:

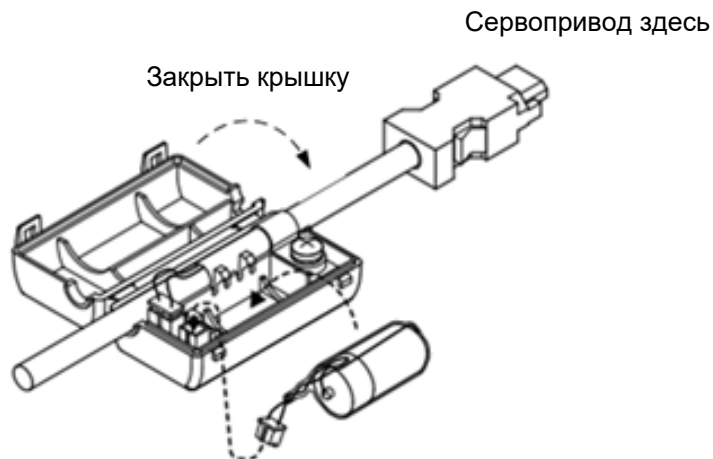
1. Подключите только управляющее питание сервопривода.
2. Откройте крышку аккумуляторного блока.



3. Извлеките старую батарею, установите новую.



4. Закройте крышку аккумуляторного блока.

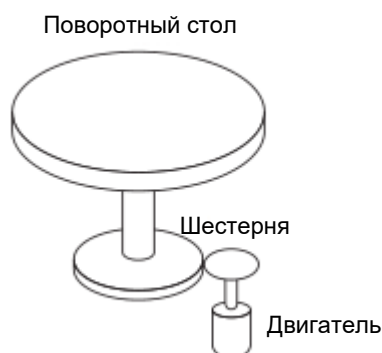


1. После замены батареи, выполните сброс сигнала тревоги дважды (F0-00=1) чтобы убрать с дисплея сообщение «Сигнал тревоги батареи энкодера (E-222)».
2. Повторно включите питание сервопривода.
3. Убедитесь, что индикация ошибки исчезла, и сервопривод работает нормально.

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	Описание
U0-10	Значение обратной связи с энкодером	Абсолютное значение положения однооборотного энкодера. Считывание 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 шестнадцатеричного адреса 0x105B через ModbusRTU. Это значение является текущим числом оборотов энкодера.
U0-57	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 младших бита	Считывание шестнадцатеричного адреса 0x1039 через двойное слово ModbusRTU. 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 шестнадцатеричного адреса 0x103B через двойное слово ModbusRTU. Это значение является старшим битом текущего энкодера и требует добавления данных младшего бита.
U0-60		

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

- 17-битный абсолютный энкодер имеет 131072 импульсов за цикл.

Сначала считайте значение U0-60 (0x103C).

1. 0 обозначает вращение в положительном направлении. Текущее положение энкодера — $U0-57*1+U0-58*216$.
2. -1 обозначает вращение в противоположном направлении. Текущее положение энкодера: $(U0-57-65535)*1+(U0-58-65535)*216+(U0-59-65535)*232$.

Если положение считывается через ЧМИ PROMPOWER, и считывается двойное слово U0-57 (адрес Modbus в десятичном формате 4153), то следует выбрать обмен старшими байтами. При связи с ПЛК PROMPOWER поддерживается прямое считывание двойных слов.

- 23-битный абсолютный энкодер. Количество импульсов на цикл: 8388608.

Сначала считайте значение U0-60 (0x103C).

1. 0 обозначает вращение в положительном направлении. Текущее положение энкодера: $U0-57*1+U0-58*216+U0-59*232$.
2. -1 обозначает вращение в противоположном направлении. Текущее положение энкодера:

$$[(65536 - U0-57) * 1 + (65535 - U0-58) * 2^{16} + (65535 - U0-59) * 2^{32}] * (-1).$$

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 дано в Приложении 1 (P7-XX).

5.6.5 Сброс положения абсолютного энкодера

Параметры	Название
F1-06	Сброс оборотов абсолютного энкодера
U0-94	Относительное значение обратной связи энкодера, которое можно сбросить
U0-95	
U0-96	
U0-97	

- F1-06 сбрасывает число оборотов.

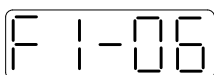
Сброс числа оборотов энкодера следует выполнять, когда сервопривод находится в состоянии bb. Сброс выполняют через панель управления сервоприводом или через протокол связи Modbus-RTU. После работы U0-91=0, а U0-57 - U0-59 изменятся.

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:



Число оборотов абсолютного энкодера сбрасывается на 0 через параметр F1-06 на панели управления сервоприводом.

2. Сброс через протокол связи Modbus-RTU

Запишите 1 в адрес 0x2106 Modbus, чтобы сбросить число оборотов.

Эта установка вступит в силу, когда сервопривод находится в состоянии bb, после сброса запишите 0 в 0x2106.

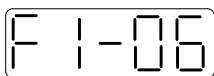
- Калибровка нулевого положения через F1-06

1. Калибровка через панель управления сервоприводом

Введите F1-06, когда сервопривод находится в состоянии bb.



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



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

2. Сброс через протокол связи ModbusRTU

Запишите 3 в адрес 0x2106 Modbus (параметр F1-06).

Параметры U0-94 - U0-97 — положение абсолютного энкодера двигателя после калибровки.

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 P3-28 и внутренний предел крутящего момента при обратном ходе P3-29, 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
P3-28	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
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:

1. Если для P0-74 или P0-75 установлено значение 0, этот сигнал тревоги не будет обнаружен.
2. Если этот сигнал тревоги возникает при нормальной работе сервопривода, выполните следующее:
 - а. Проконтролируйте крутящий момент двигателя U0-02 и проверьте, правильно ли заданы пределы крутящего момента P3-28 и P3-29 (P3-38/P3-39).
 - б. 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
PSD5□-415P0-PTA	20000
Другие модели	0

P0-74=0, по умолчанию сигнал тревоги антиблокировки не появляется. Пользователи могут настроить его (при необходимости).

4. В прошивках до версии U2-07 3760 сравнительное значение крутящего момента при появлении сигнала антиблокировки составляет P3-28/P3-29; в прошивках после версии U2-07 3760 сравнительное значение крутящего момента при появлении сигнала антиблокировки составляет P3-38/P3-39.
5. P3-38/P3-39 используется только в качестве сравнительного значения для сигнала тревоги антиблокировки (эта функция добавлена после версии 3760). P3-28/ P3-29 — внутреннее ограничение крутящего момента во время фактической эксплуатации двигателя.

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 0000-001A, 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 0000-001A, 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, T-REF.

Распределение функций T-REF	Состояние P-CL/N-CL	Конечный крутящий момент при прямом ходе	Конечный крутящий момент при обратном ходе
0	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
1	Не работает	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при прямом ходе и внешнего аналогового крутящего момента	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при обратном ходе и внешнего аналогового крутящего момента
3	0	Задается параметром P3-28	Задается параметром P3-29

	1	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при прямом ходе и внешнего аналогового крутящего момента	Меньшее значение внутреннего предела крутящего момента при обратном ходе и внешнего аналогового крутящего момента
--	---	---	---

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.

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.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

Входная клемма	SI1	SI2	SI3	SI4
сигнал	/S-ON	/ALM-RST	/P-OT	/N-OT

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=n. 0 3 0 1



P5-34.0=1 Входная клемма — SI1

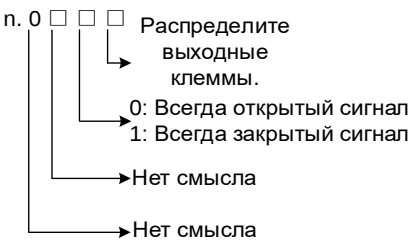
P5-34.2=3 Основное время фильтрации — 3 мс

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
P5-37~P5-53		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	/ALM	/S-RDY

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 0000-0018, 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

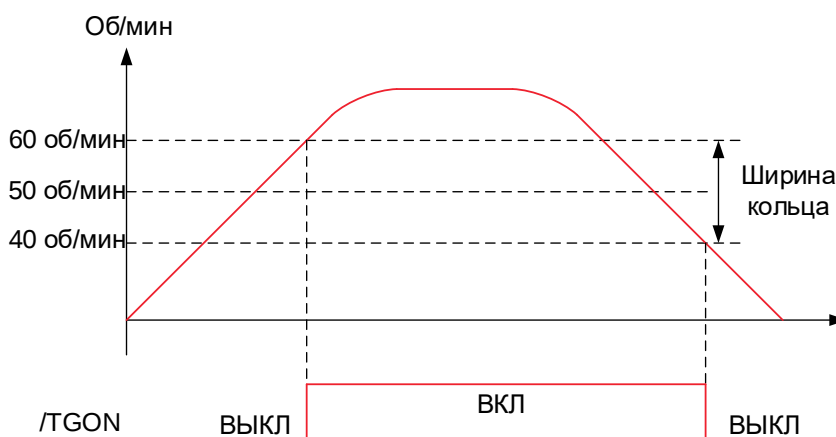
Если скорость серводвигателя превышает значение уставки параметра P5-03, считается, что серводвигатель вращается, и на выходе появляется сигнал обнаружения вращения (/TGON).

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: 0000-0018. 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 5-12-3.

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 0000-0018, 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 0000-0018, который назначается выходному интерфейсу параметром P5-47. Если задано значение 0001, сигнал поступает с клеммы SO1.
		n.0012	Когда сервопривод подает сигнал тревоги, клеммы SO2 и COM отключаются.	

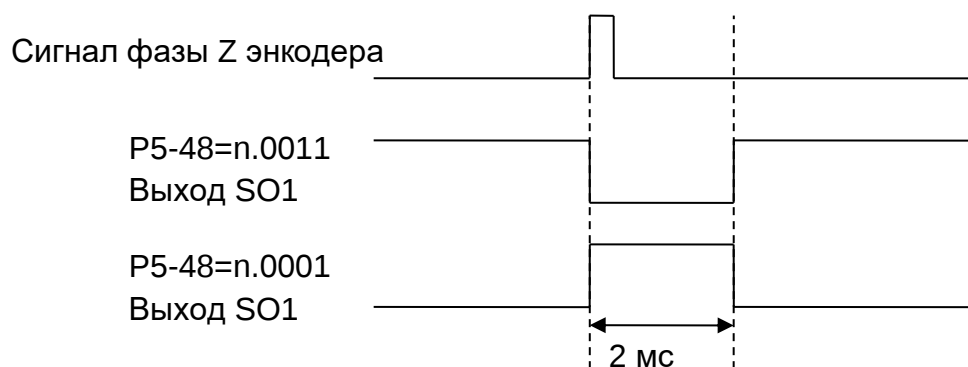
Примечание:

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 0018	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.



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 0000-0018, 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	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	0	P5-14≥P5-15, выдача через SOx	0	Все режимы	В любое время	Немедленно
	1	P5-14<P5-15, выдача через SOx				
	2	Абсолютное значение параметра P5-14 ≥P5-15, выдача через SOx				
	3	Абсолютное значение параметра P5-14 <P5-15, выдача через SOx				
P5-17	Петля гистерезиса заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	Зависит от условия срабатывания	0	-32768~32767	Все режимы	В любое время	Немедленно
P5-53	Настройка выходной клеммы для заданного пользователем выходного сигнала 2					
	Название сигнала	Уставка по умолчанию	Значение	Изменение		
	Заданный пользователем выходной сигнал 2	n.0000	По умолчанию не распределяется на выходную клемму.	Диапазон параметров составляет 0000-001A, распределяется на выходную клемму через параметр P5-53.		

Примечание: Описание петли гистерезиса представлено в главе 5-12-3.

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	5.8.2
/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	5.3.2.1
/PREFB	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.2.1
/PREFC	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.2.1
/PREFD	Сигнал выбора внутреннего положения	5.3.2.1

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

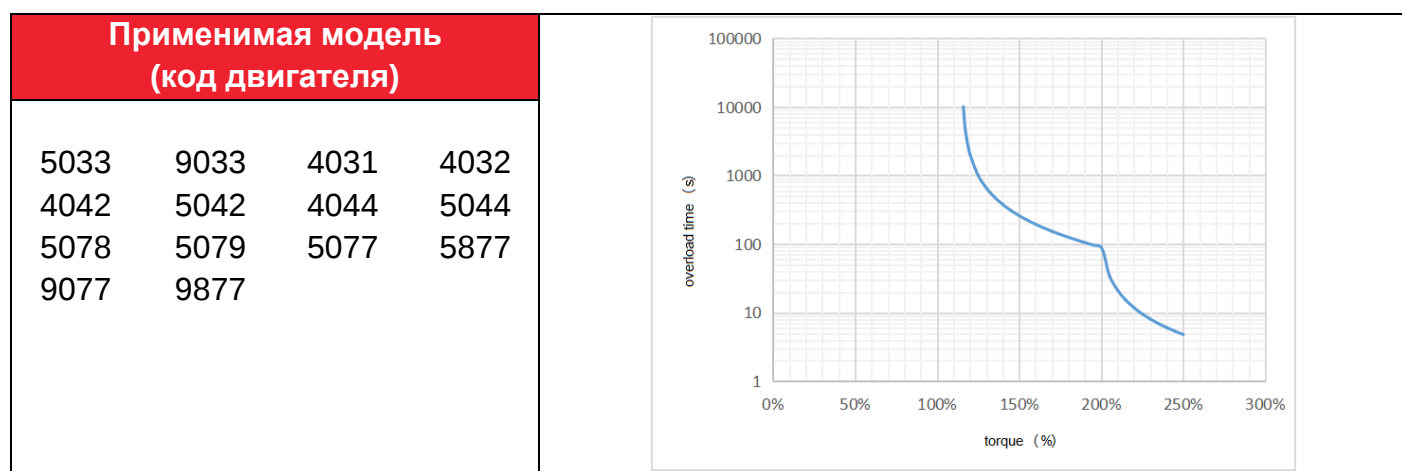
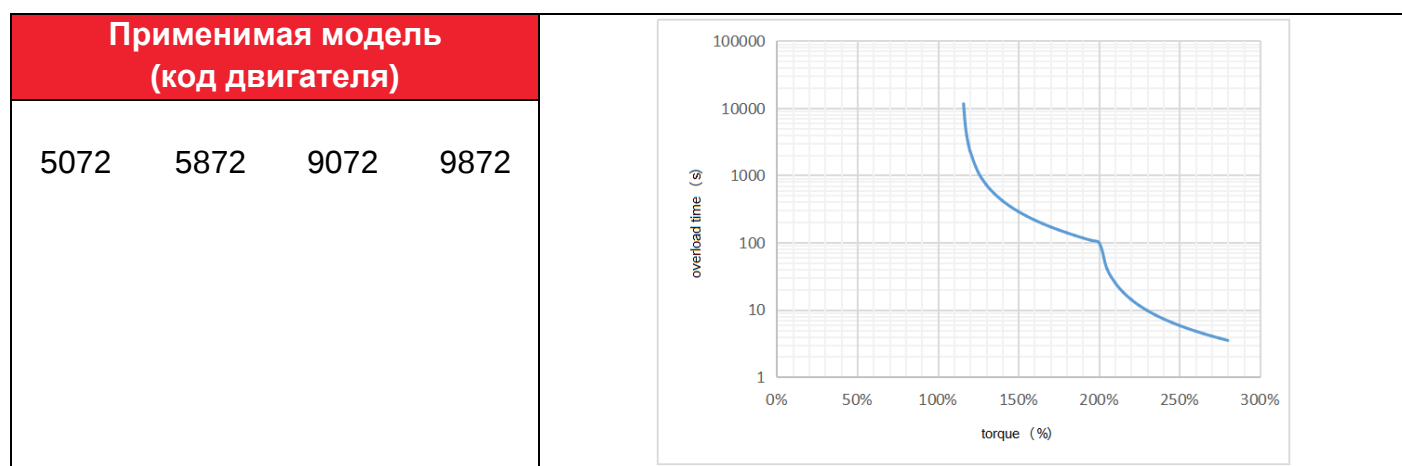
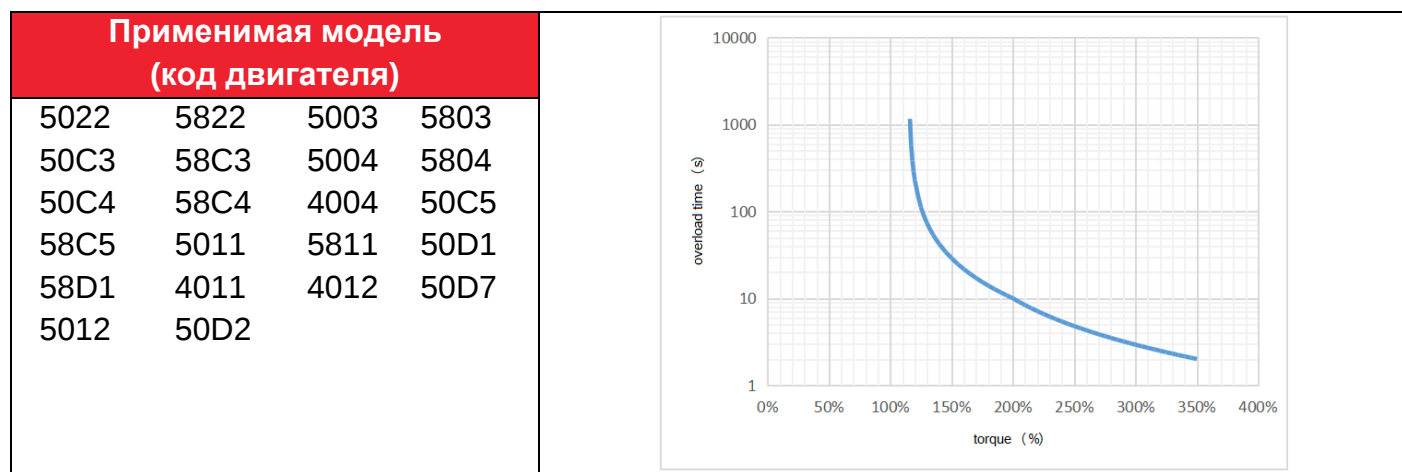
1. Диапазон параметров составляет 0000-001A, который назначаются другим входным клеммам через параметр P5-24.
2. При появлении сигнала тревоги выясните причину и устраните ее, затем снимите сигнал тревоги, задав эффективный сигнал.
3. Сигнал /ALM-RST можно назначать другим клеммам через этот параметр. Так как сигнал тревоги влияет на безопасность работы сервопривода, сигнал /ALM-RST не всегда будет действительным (n.0010).

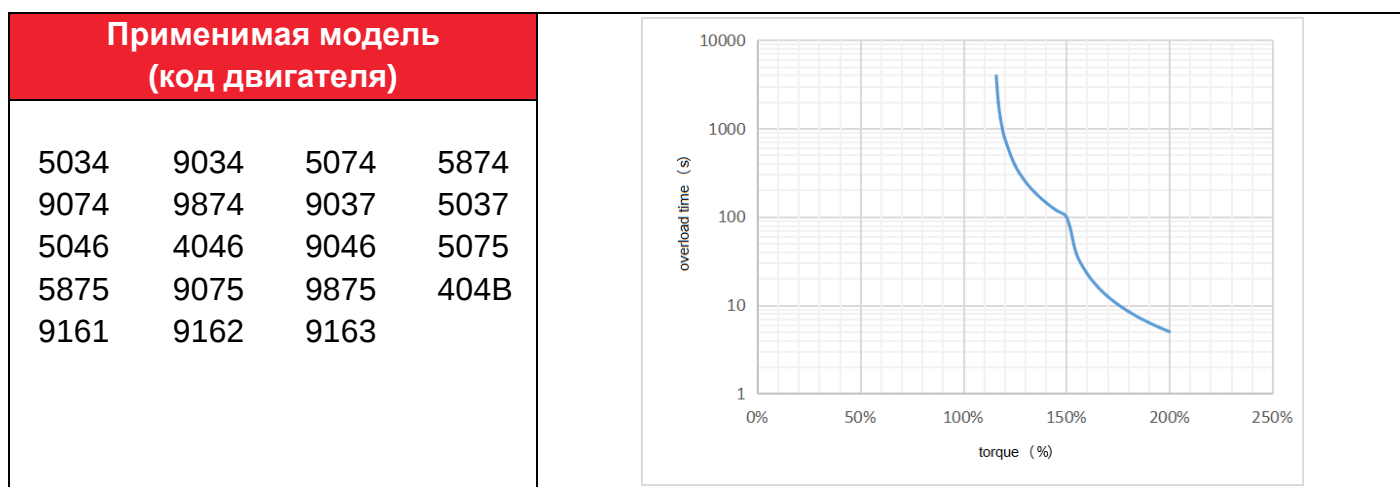
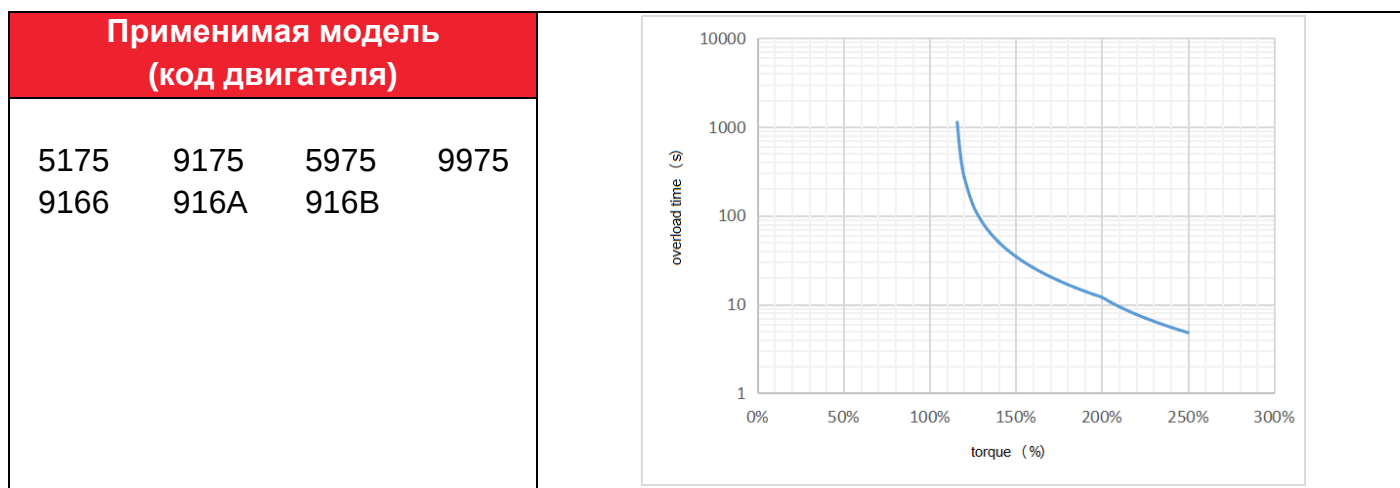
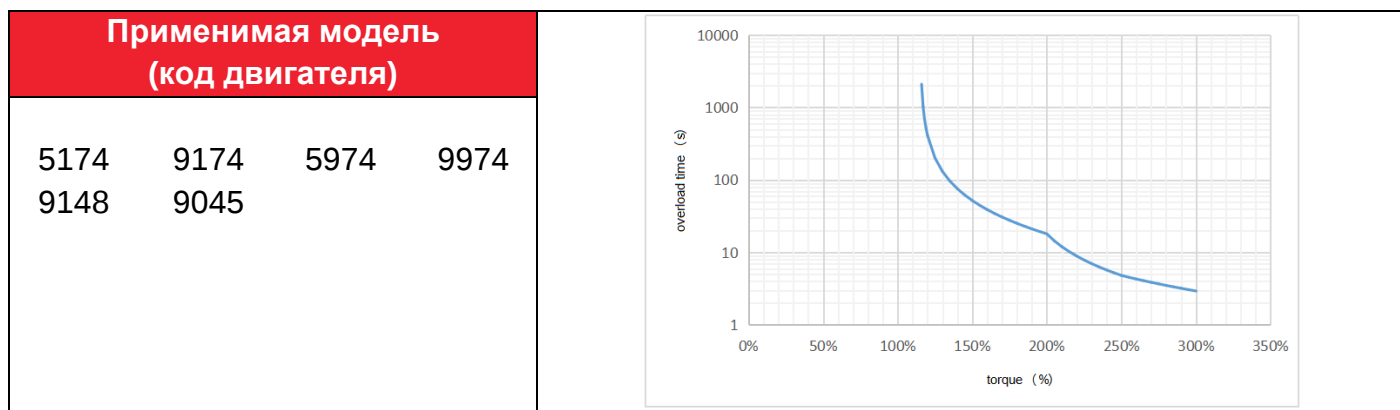
5.7.6.3 Другие функции клеммы SI

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	5.8.2
/N-CL	Внешний предел крутящего момента при обратном ходе	5.8.2
/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	5.3.3.4

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.





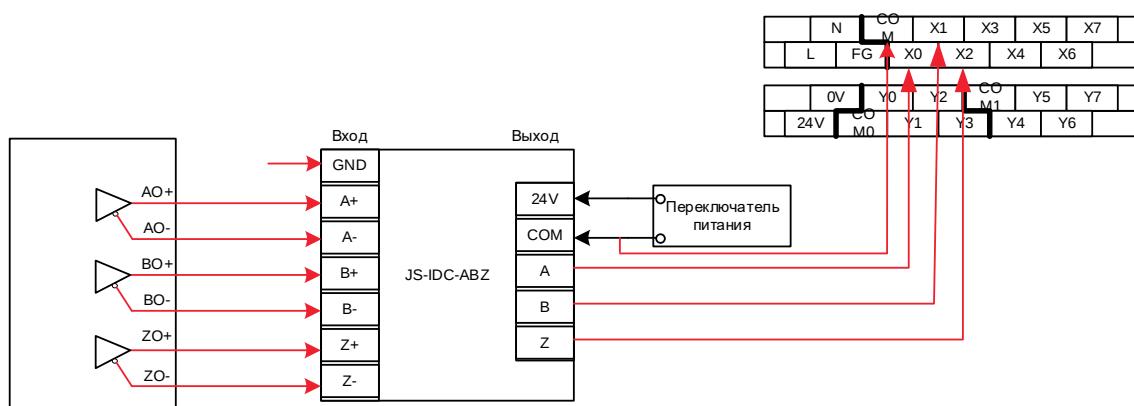
5.8 Выдача сигналов фаз ABZ энкодера через выходную цепь деления частоты

Сервопривод выдает дифференциальный сигнал через выходную цепь деления частоты. Он может подавать позиционный сигнал для управления вышестоящим компьютером или импульсный сигнал для управления серводвигателем, чтобы реализовать следящее регулирование ведущего и ведомого вала.

1. Характеристики выходного сигнала деления частоты энкодера

Название клеммы	№ контакта клеммы		Функция клеммы
	Версия аппаратного обеспечения 3131 и более ранние версии [CN1]	Версия аппаратного обеспечения 3131 и более поздние версии [CN0]	
OA+	1	35	Выходной сигнал деления частоты фазы А
OA-	2	36	
OB+	3	37	Выходной сигнал деления частоты фазы В
OB-	4	38	
OZ+	5	39	Выходной сигнал деления частоты фазы Z
OZ-	9	40	

2. Монтажная схема



3. Количество импульсов обратной связи с энкодером за оборот

P0-18	Задание количества импульсов обратной связи за один оборот энкодера (младший разряд)					
	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	1	0	от 0 до 9999	Все	Сервопривод Выход	Немедленно
P0-19	Задание количества импульсов обратной связи за один оборот энкодера (старший разряд)					

	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	10000	1	от 0 до 9999	Все	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Примечание:

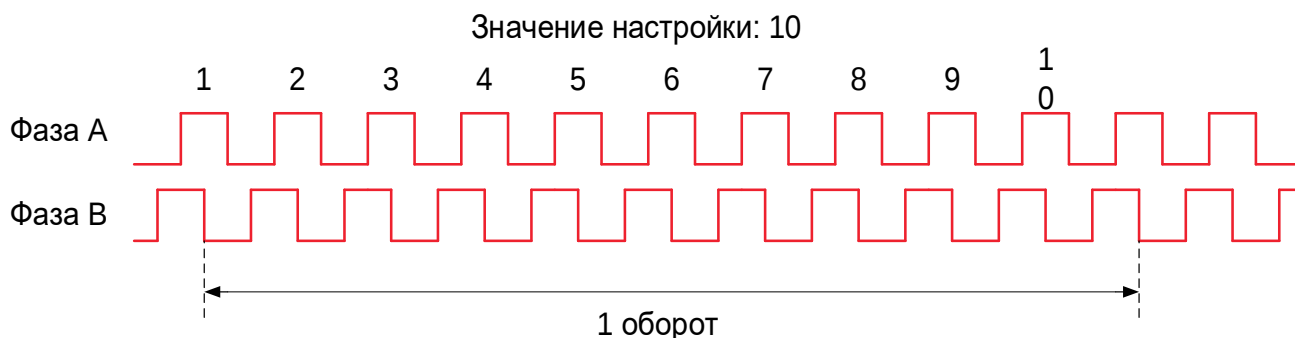
1. Количество выходных импульсов за один оборот: $P0-19 * 10000 + P0-18$. Количество может быть любым положительным целым числом.
2. Сигнал обратной связи с энкодером выводится через порт CN0 (в аппаратном обеспечении версии 3131 и более ранних версий сигнал обратной связи с энкодером выводится через порт CN1). Рекомендуется, чтобы нижний компьютер принимал импульсы со счетчиком фаз АВ. Если используется счетчик фаз АВ, то количество оборотов двигателя за один оборот энкодера в 4 раза превышает заданное количество импульсов за оборот энкодера ($P0-18 + P0-19 * 10000$).
3. Выходная частота импульсов каждой фазы должна быть не более 1 МГц, а количество импульсов за цикл можно задать в соответствии с формулой оценки количества импульсов фазы Z.

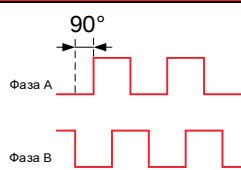
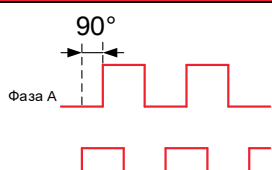
Пример: Если фактическая скорость двигателя составляет 3000 об/мин,

$\frac{28.8}{3000 \times \text{ppr}} \times 2 \geq \frac{1}{10^6} \Rightarrow \text{ppr} \leq 18720$, то количество импульсов обратной связи за оборот не должно превышать 18720.

$\frac{1}{\frac{n}{60} \times \text{ppr}} \geq \frac{1}{10^6} \Rightarrow \text{ppr} \leq 20000$, то количество импульсов обратной связи за оборот не должно превышать 20000.

4. Если допустить, что количество импульсов обратной связи за один оборот равно 10, то выходные сигналы фазы А (РАО) и фазы В (РВО) будут следующими:



P0-87.1	Выбор направления вывода сигнала обратной связи с энкодером					
	Значение уставки	Функция	Значение по умолчанию	Допустимы й режим	Измене ние	Скорость отклика
	0	прямой ход, когда фаза А опережает фазу В	0	Все	Серво ривод ВЫКЛ	Немедлен но
	1	обратный ход, когда фаза В опережает фазу А				
	Прямой ход, когда фаза А опережает фазу В			Прямой ход, когда фаза А находится за фазой В		
						
P0-87.0	Режим выдачи дифференциального сигнала обратной связи фазы Z					
	Значение уставки	Функция	Значение по умолчанию	Допустимы й режим	Измене ние	Скорость отклика
	0	Выходной сигнал деления частоты фазы Z энкодера только при прямом ходе	1	Все	Серво ривод ВЫКЛ	Немедлен но
	1	Выходной сигнал деления частоты фазы Z энкодера при прямом ходе и обратном ходе				
Ширина импуль са фазы Z	Выходная частота импульсов ниже 50 кГц (единица измерения: с)			Выходная частота импульсов выше 50 кГц (единица измерения: с)		
	$\frac{1}{\frac{n}{60} \times ppr} \div 2$			$\frac{28.08}{n \times ppr}$		

N: скорость, единица измерения: об/мин;

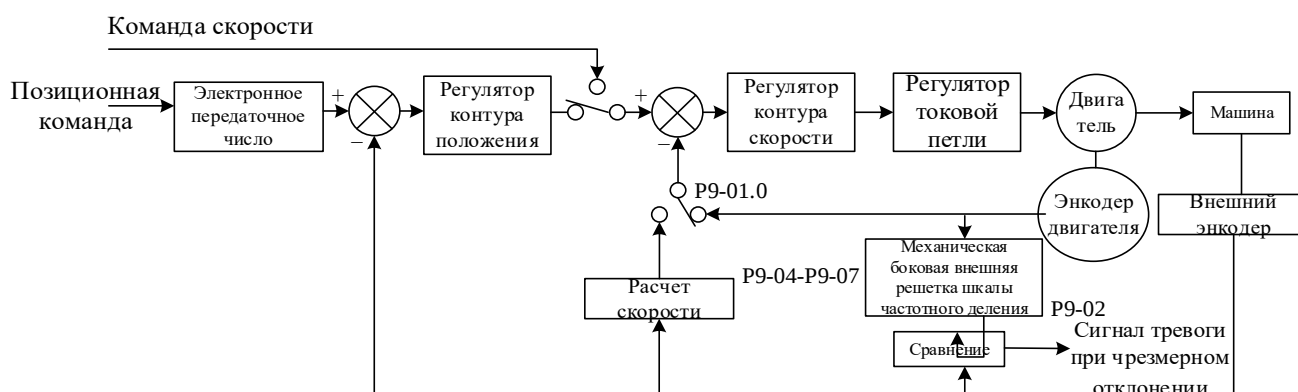
Ppr: P0-19*10000 + P0-18, единица измерения: импульс

Приведенная выше формула предназначена только для оценки.



5.9 Вход замкнутого контура

Система с замкнутым контуром — это система, которая устанавливается на движущейся машине с помощью внешнего устройства определения положения (например, энкодера, решетчатой линейки и т. д.) для определения положения управляемого объекта и передачи информации о его положении на сервопривод в режиме реального времени. Режим управления с замкнутым контуром обеспечивает отсутствие отклонений при работе внешних механизмов и повышает точность управления. В настоящее время системы с замкнутым контуром поддерживают все режимы управления.

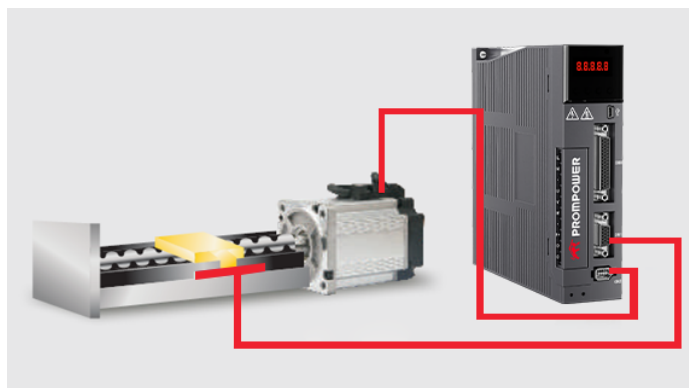


При размыкании замкнутого контура используется обратная связь по положению с внешней решетчатой линейкой; при размыкании замкнутого контура обратной связи по скорости используется обратная связь по скорости с внешней решетчатой линейкой. Если включен режим замкнутого контура, можно переключать режимы управления (P0-01 и P0-02).

5.9.1 Характеристики входа замкнутого контура

Сервоприводы серии PSD5F версии 3131 (не входит в комплект поставки) и более поздних версий поддерживает функцию входа замкнутого контура.

Название клеммы	Номер клеммы	Функция клеммы
A+	4	Вход замкнутого контура, фаза A
A-	5	
B+	3	Вход замкнутого контура, фаза B
B-	2	
Z+	9	Вход замкнутого контура, фаза Z
Z-	1	
Заземление	6/7	Заземление сигналов решетчатой линейки
5 В	8	Решетчатая линейка, питание 5 В



5.9.2 Работа в режиме с замкнутым контуром

(1) Подтвердите действие в системе с наполовину замкнутым контуром при работе без нагрузки.

Когда серводвигатель не подключен к нагрузке, выполняются пробный запуск и эксплуатация в режиме рывка (см. группу операций F1 в главе 4.4.2). Убедившись в отсутствии ошибок, задайте начальные параметры управления, а затем передайте команды через вышестоящее устройство для обеспечения нормальной работы в режиме управления с полузамкнутым контуром (P9-00.0 = 0).

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-01	Выбор режима управления	0	-	от 0 до 1	В любое время	Немедленно
P0-09.0 п.ххх□	Направление передачи командных импульсов	0	-	0/1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P0-11	Количество импульсов за оборот *1	0	имп.	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-12	Количество импульсов за оборот*10000	1	имп.	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

P0-13	Передаточное число электронного редуктора (числитель)	1	-	от 0 до 65535	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о
P0-14	Передаточное число электронного редуктора (знаменатель)	1	-	от 0 до 65535	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о
P0-92	Вторая группа младших битов передаточног о числа электронного редуктора (числитель)*1	1	-	от 1 до 9999	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о
P0-93	Вторая группа старших битов передаточног о числа электронного редуктора (числитель)*1 0000	0	-	от 1 до 65535	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о
P0-94	Вторая группа младших битов передаточног о числа электронного редуктора (знаменатель) *1	1	-	от 1 до 9999	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о
P0-95	Вторая группа старших битов передаточног о числа электронного редуктора (знаменатель) *10000	0	-	от 1 до 65535	Сервоприво д в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленн о

(2) В состоянии серводвигателя и механического подключения подтвердите операцию управления с полужамкнутым контуром.

После соединения с соответствующей механической конструкцией необходимо сначала оценить отношение моментов инерции нагрузки (см. раздел 6.3.4 «Последовательность действий»). Затем с вышестоящего устройства отправьте команду на серводвигатель и убедитесь, что механизм подключен правильно, и работа выполняется в нормальном режиме.

- Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-07	Первое отношение моментов инерции	200	%	от 0 до 50000	В любое время	Немедленно

(3) Импортируйте сигнал внешнего энкодера (решетчатой линейки).

Откройте функцию замкнутого контура (P9-00.0=1) и задайте соответствующие параметры функции замкнутого контура. Если двигатель выключен, управляйте устройством вручную, сравните исходные данные с решетчатой линейкой (U4-11/12) в режиме замкнутого контура с исходными данными энкодера двигателя (U0-11/10), правильно установите решетчатую линейку или отрегулируйте направление счета с помощью решетчатой линейки через параметр P9-00.1.

- Связанный параметр

См. главу 5.9.3.

(4) В режиме управления с замкнутым контуром (P9-00.0=1) выполните операцию F1-00 режима рывка для подтверждения нормальной работы системы.

Рывок серводвигателя (управление через F1-00 панели, ПО вышестоящего компьютера; скорость меняется от низкой до высокой, проверьте наличие сбоев в работе)

- 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 скорость хода в режиме рывка при замкнутом контуре, которая поддерживается только в двух режимах рывкового хода. Остальные стандартные режимы управления не поддерживают этот параметр.

(5) Запустите систему сервопривода и проверьте, нормально ли работает вся система с замкнутым контуром.

Передайте команды через ПЛК и другие вышестоящие устройства, чтобы проверить работу сервопривода. Медленно повышайте скорость от малой до заданной и постепенно подтвержайте правильность работы.

5.9.3 Параметры управления с замкнутым контуром

5.9.3.1 Переключатель функций замкнутого контура

Параметр	Уставка	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-00	n.xxx□	Переключатель режима управления с замкнутым контуром	0	от 0 до 1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

Если для параметра задано значение 0, то функция замкнутого контура закрыта; если для параметра задано значение 1, то функция замкнутого контура открыта, и для управления используется позиционный сигнал внешнего энкодера.

Только при открытии функции замкнутого контура P9-00.0 другие связанные функции P9-00 и P9-01 могут работать, в противном случае даже уставка будет недействительной. Для открытия функции замкнутого контура требуется повторное включение питания сервопривода.

5.9.3.2 Направление счета и выбор типа решетчатой линейки

Параметр	Уставка	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-00	n.xx□x	Направление счета решетчатой линейки	0	Подсчет с помощью решетчатой линейки в прямом направлении	Сервопривод bb	Повторное включение питания
			1	Подсчет с помощью решетчатой линейки в обратном направлении		

P9-00 должен взаимодействовать с уставкой параметра направления вращения двигателя (P0-05), чтобы можно было принять решение об изменении.

При неправильной настройке направления, когда параметр P9-02 не установлен на 0, во время работы будет выдан сигнал тревоги E-236 (сигнал тревоги о чрезмерном отклонении положения двигателя и нагрузки). При этом необходимо снова включить питание; если параметр P9-02 равен 0, будет выдан сигнал тревоги E-237 (направление счетчика изменено), и полученное значение будет скорректировано при повторном включении питания.

Параметр	Уставка	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-00	n.x□xx	Тип решетчатой линейки	0	Счетчик фаз АВ	Сервопривод bb	Повторное включение питания
			1	Последовательная связь с инкрементным энкодером		
			2	Последовательная связь с абсолютным энкодером		

5.9.3.3 Выбор обратной связи по скорости и режима вывода импульсов сервопривода при управлении с замкнутым контуром

Параметр	Функция	Единица измерения	Уставка по умолчанию	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
P9-01		-	n.0000	Все	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
	Уставка	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон		
	n.□xxx	Значение отсутствует				
	n.x□xx	Выходной импульс сервопривода	0	от 0 до 1		
	n.xx□x	Источник сигнала фазы Z	0	от 0 до 1		
	n.xxx□	Выбор обратной связи по скорости при управлении с замкнутым контуром	0	от 0 до 1		

1. Выбор обратной связи по скорости при управлении с замкнутым контуром

n.xxx□	Значение
0	Использование скорости энкодера двигателя
1	Использование скорости решетчатой линейки

Для управления с замкнутым контуром обычно задается значение «Использование скорости энкодера двигателя (P9-01.0 = 0)». При подключении только серводвигателя с прямым приводом и решетчатой линейки высокого разрешения, установите значение «Использование скорости решетчатой линейки (P9-01.0 = 1)».

2. Источник сигнала фазы Z

n.xx□x	Значение
0	Фаза Z энкодера двигателя
1	Фаза Z решетчатой линейки

Параметр P9-01.1 задает источник фазы Z для режима возврата к нулю.

3. Выходной импульс сервопривода

n.x□xx	Значение
0	Выход фаз ABZ энкодера двигателя
1	Ожидание выходного сигнала фаз ABZ решетчатой линейки для завершения позиционирования

Параметр P9-01.2 задает источник сигнала при выдаче импульсов с сервопривода.

5.9.3.4 Настройка деления частоты решетчатой линейки, установленной со стороны механического оборудования

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-05	Количество импульсов обратной связи с энкодером двигателя за один оборот/младший бит	0	ИМПУЛЬСНАЯ	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P9-06	Количество импульсов обратной связи с энкодером двигателя за один оборот/старший бит	0	ИМПУЛЬС	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия	Повторное включение питания

					(индикация bb)	
P9-07	Количество импульсов обратной связи с решетчатой линейкой за один оборот/младший бит	0	ИМПУЛЬС	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P9-08	Количество импульсов обратной связи с решетчатой линейкой за один оборот/старший бит	1	ИМПУЛЬС	от 0 до 9999	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

1. Деление частоты решетчатой линейки, установленной со стороны механического оборудования

$$= \frac{\text{Импульс обратной связи энкодера двигателя на оборот}}{\text{Импульс внешнего квадратурного энкодера на оборот}}$$

$$= \frac{P9-06 \cdot 10000 + P9-05}{P9-08 \cdot 10000 + P9-07}$$

Количество импульсов обратной связи с энкодером двигателя за один оборот = $P9-06 \cdot 10000 + P9-05$. Если значение уставки = 0, разрешение энкодера настраивается на числитель деления частоты.

Количество импульсов обратной связи с решетчатой линейкой за один оборот = $P9-08 \cdot 10000 + P9-07$. Если значение уставки = 0, задайте 10000 в качестве знаменателя деления частоты.

Введите коэффициент деления частоты внешней решетчатой линейки полностью, не вводите его после деления с уменьшением.

2. В режиме замкнутого контура рекомендуется установить P0-11 и P0-12 на 0, а также принять передаточное число электронного редуктора P0-13 и P0-14. Параметры P0-11 и P0-12 также можно использовать при условии, что деление частоты внешней решетчатой линейки правильное, в противном случае будет подан сигнал тревоги E-236.

5.9.3.5 Обнаружение состояния тревоги и сброс сигналов тревоги

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-02	Сигнал тревоги о чрезмерном отклонении положения двигателя и нагрузки	100	ИМПУЛЬС	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

① Уставка отклонения P9-02 обратной связи с энкодером (по положению) и обратной связи с решетчатой линейкой (по положению нагрузки) в режиме замкнутого контура.

Если значение уставки превышено, требуется сброс путем отключения питания при выводе ошибки E-236.

Когда параметр P9-02 установлен на 0, сигнал тревоги не выдается, но когда сигнал энкодера двигателя и сигнал решетчатой линейки считаются в противоположных направлениях, будет выдан сигнал тревоги E-237. Восстановление выполняется путем сброса и регулировки параметра P9-00.1.

② Чтобы предотвратить перебег двигателя и его повреждение из-за повреждения внешней решетчатой линейки или ослабления проводки, настройте P9-02 на правильное значение.

③ Параметр P9-02 задается в соответствии с разрешением решетчатой линейки.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-03	Настройка сброса сигнала об отклонении положения нагрузки двигателя	0	оборот	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

① Когда двигатель с уставкой P9-03 совершает N циклов вращения в одном направлении, записанное значение разности между обратной связью энкодера двигателя (по положению) и обратной связью с решетчатой линейкой (по положению нагрузки) в режиме замкнутого контура сбрасывается и отсчитывается заново от нуля.

② Если этот параметр установлен на 0, сигнал отклонения положения нагрузки двигателя не будет сброшен. Если параметр принимает ненулевое значение,

сигнал отклонения положения нагрузки двигателя будет сброшен после N оборотов двигателя.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P9-04	Сигнал тревоги о слишком большом отклонении скорости нагрузки двигателя	100	об/мин	от 0 до 65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

Сигнал тревоги не выдается, если этот параметр установлен на 0.

P9-04 — отклонение между обратной связью по скорости энкодера двигателя и обратной связью по скорости с решетчатой линейкой в режиме замкнутого контура. Если фактическое отклонение превышает значение уставки, выдается сигнал тревоги E-238, который действует только в том случае, если разомкнут замкнутый контур обратной связи по скорости P9-01.0.

5.9.3.6 Контроль параметров в режиме замкнутого контура

В режиме замкнутого контура данные энкодера двигателя в исходном контуре управления заменяются на данные обратной связи по положению с решетчатой линейки (за исключением обратной связи по механическому углу в токовом контуре).

Параметр	Значение	Данные
U4-11	Исходные данные с решетчатой линейки	U4-12*10000+ U4-11
U4-12		
U4-13	Исходное количество импульсов фазы Z с решетчатой линейки	-
U4-14	Данные обратной связи по перемещению с решетчатой линейки	U4-15*10000+ U4-14
U4-15		

5.9.3.7 Канал выборки в режиме управления с замкнутым контуром

Если включена обратная связь по скорости с решетчатой линейкой, то данные обратной связи по скорости с энкодером двигателя также будут заменены на данные о скорости с решетчатой линейки. Иными словами, при одинаковой дискретизации каналов возникает обратная связь с решетчатой линейкой.

Канал выборки	Функция выборки
1950	Исходная информация о положении с решетчатой линейки
1951	Разность в обратной связи по положению с решетчатой линейкой, рассчитанная по двукратным данным
1952	Разность в обратной связи по положению с решетчатой линейкой, рассчитанная модулем ENC
0953	Разность в обратной связи по положению с решетчатой линейкой, полученная в результате расчета данных при разрешении энкодера двигателя
0954	Когда задействована обратная связь по скорости в режиме замкнутого контура, обратная связь по скорости с решетчатой линейкой [нормальный режим]
0955	Погрешность между обратной связью по положению от энкодера двигателя и значением разности обратной связи по положению от решетчатой линейки при разрешении решетчатой линейки
0956	Совокупная погрешность между обратной связью по положению от энкодера двигателя и значением разности обратной связи по положению от решетчатой линейки при разрешении решетчатой линейки
1957	Совокупная погрешность между обратной связью от энкодера двигателя и значением разности обратной связи по положению от решетчатой линейки при разрешении команды пользователя
4958	Обратная связь с энкодером двигателя для сброса ошибки за n оборотов
4959	Исходные данные обратной связи с энкодером двигателя при разрешении решетчатой линейки
0960	Обратная связь по скорости с энкодером двигателя в режиме замкнутого контура [нормальный режим] (соответствует значению 0954)

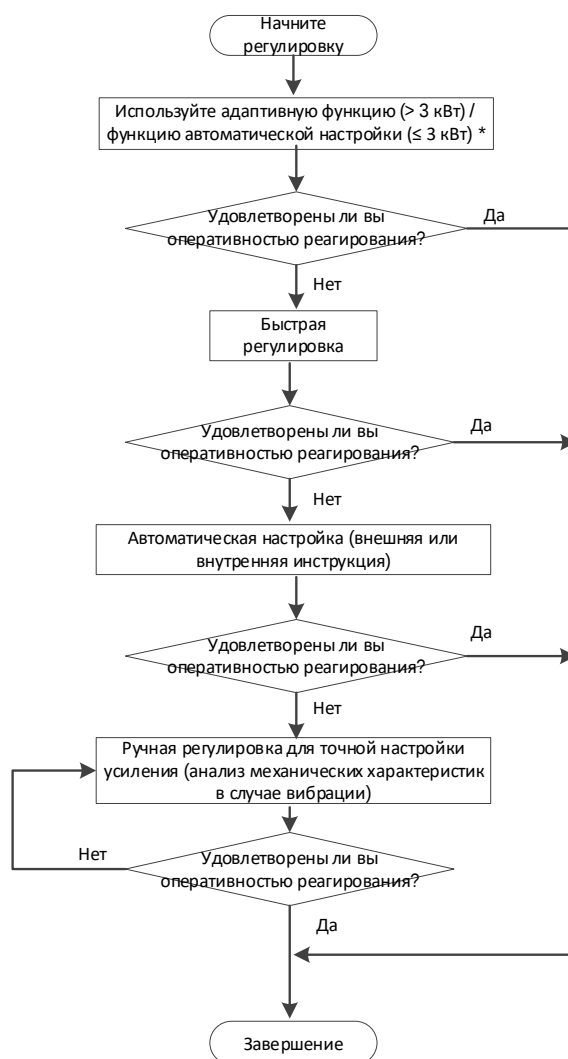
6 Регулировка коэффициента усиления сервопривода

6.1 Процедура 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.



Примечание: * для версии 3730. Версии до версии 3730 работают в адаптивном режиме.

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 P2-35, постоянная времени 1 фильтрации команд регулировки крутящего момента P2-49, коэффициент усиления контура модели
--	--	--	--	--	---

6.1.3 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 6.5 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. 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.

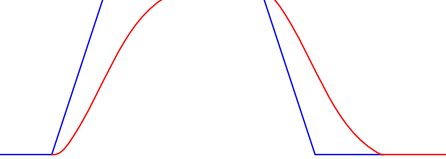
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Регулировка коэффициента усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления выполняется автоматическая регулировка режекторного фильтра.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки 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.

Функция контура модели

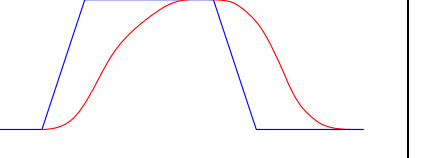
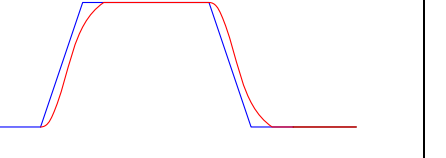
Параметр		Значение	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-47	n.□□□0	Контур модели отключен	n.□□□0	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Контур модели включен			

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.

6.1.4 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

6.2 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.

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-07	Первое отношение моментов инерции	200	%	от 0 до 50000	В любое время	Немедленно

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.

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:

JAL -

Нажмите ENTER, когда сервопривод включен:

JAL - -

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.

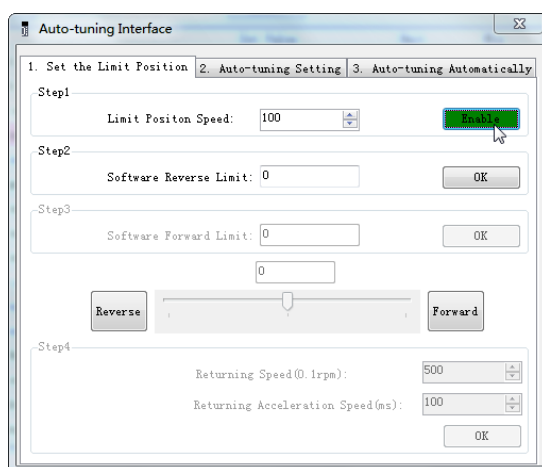
- Сигналы тревоги при определении инерции с помощью панели управления

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 хода привода	① 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.	Свяжитесь с нами

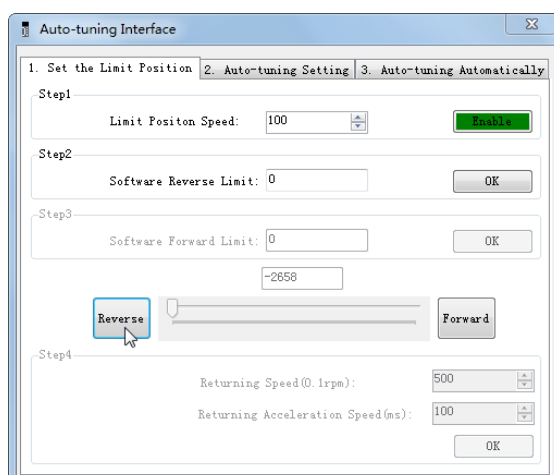
Err-5	Неограниченная вибрация во время определения инерции	Возникла неконтролируемая вибрация.	Возникла неконтролируемая вибрация.
Err-6	Привод в данный момент не находится в состоянии ВВ.	① Работа разрешена. Для Р5-20 можно сначала задать 0. ② После того, как привод подаст сигнал тревоги, ошибка исчезнет. 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

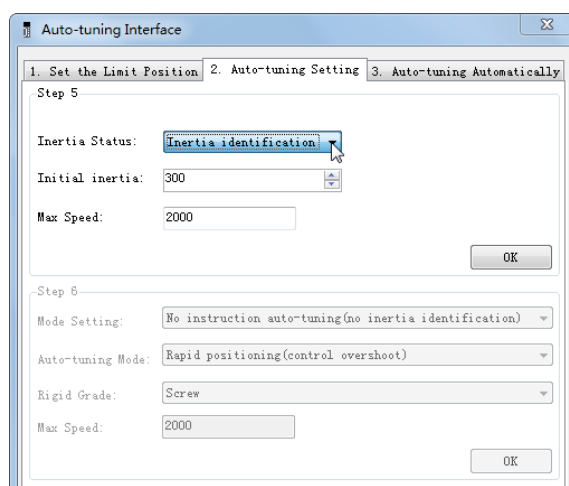
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).



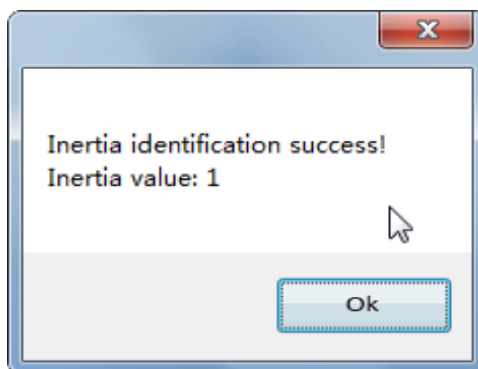
2. Выберите **【Jog setting】** (Настройка режима рывка) или **【Manual setting】** (Ручная настройка), чтобы настроить ход при определении инерции.



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. Выключите адаптивный режим. Задайте 0 для параметра P2-01.0.
3. 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, заданный в прошивке версии 3640

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 регулировки крутящего момента	P2-49 Коэффициент усиления контура модели
1	100	6600	100	100	100
2	200	3300	200	100	300
3	300	2200	300	100	400
4	400	1650	400	100	500
5	450	1467	400	90	600
6	500	1320	450	80	700
7	550	1200	450	70	800
8	600	1100	500	60	900

9	650	1015	550	50	1000
10	700	943	600	40	1100
11	750	880	650	30	1200
12	800	825	700	20	1300
13	850	776	750	10	1400
14	900	733	800	10	1500
15	1000	660	900	10	1600
16	1050	629	950	10	1800
17	1100	600	1000	10	2000
18	1150	574	1050	10	2200
19	1200	550	1100	10	2400
20	1300	508	1100	10	2600
21	1400	471	1200	10	2800
22	1500	440	1300	10	3000
23	1600	413	1400	10	3500
24	1700	388	1500	10	4000
25	1800	367	1600	10	4500
26	1900	347	1700	10	5000
27	2000	330	1800	10	5500
28	2100	314	1900	10	6000
29	2200	300	2000	10	6500
30	2300	287	2100	10	7000
31	2400	275	2200	10	7500

- **Уровень жесткости, заданный в прошивке версии 3700 и более поздних версий**

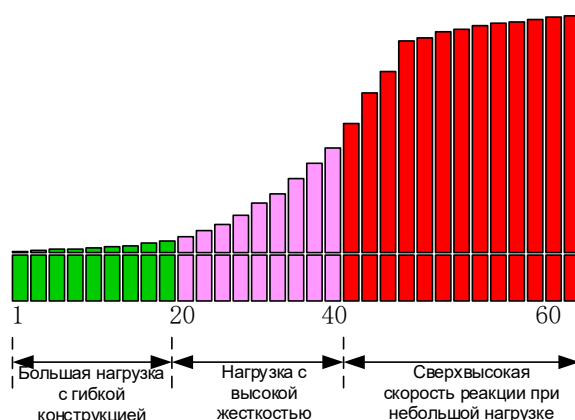
P0-04 Уровень жесткости	P1-00 Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	P1-01 Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения	P1-02 Коэффициент усиления контура позиционирования	P2-35 Фильтрация команд регулирования крутящего момента	P2-49 Коэффициент усиления контура модели (версии 3700-3720)	P2-49 Коэффициент усиления контура модели (версии после версии 3730)
1	20	31831	20	100	50	50
2	50	12732	50	100	80	80
3	70	9094	70	100	90	90
4	80	7957	80	100	100	100
5	100	6366	100	100	100	120
6	120	5305	120	100	150	150
7	140	4547	140	100	150	200
8	160	3978	160	100	200	250
9	180	3536	180	100	250	310



10	200	3183	200	100	300	350
11	220	2893	220	100	300	380
12	240	2652	240	100	350	410
13	260	2448	260	100	350	440
14	280	2273	280	100	350	470
15	300	2122	300	100	400	500
16	320	1989	320	100	400	540
17	340	1872	340	100	400	580
18	360	1768	360	100	450	620
19	380	1675	380	100	450	660
20	400	1591	400	100	500	700
21	450	1414	400	90	600	800
22	500	1273	450	80	700	950
23	550	1157	450	70	800	1100
24	600	1061	500	60	900	1300
25	650	979	550	50	1000	1500
26	700	909	600	40	1100	1800
27	750	848	650	30	1200	2100
28	800	795	700	20	1300	2400
29	850	748	750	10	1400	2700
30	900	707	800	10	1500	3000
31	950	670	900	10	1500	3100
32	1000	636	900	10	1600	3200
33	1050	606	950	10	1800	3300
34	1100	578	1000	10	2000	3400
35	1150	553	1050	10	2200	3500
36	1200	530	1100	10	2400	3600
37	1250	509	1100	10	2500	3700
38	1300	489	1100	10	2600	3800
39	1350	471	1200	10	2700	3900
40	1400	454	1200	10	2800	4000
41	1450	439	1250	10	2900	4100
42	1500	424	1300	10	3000	4200
43	1550	410	1350	10	3200	4300
44	1600	397	1400	10	3500	4400
45	1650	385	1450	10	3800	4500
46	1700	374	1500	10	4000	4600
47	1750	363	1750	10	4500	4800
48	1800	353	1800	10	5000	5000
49	1850	344	1850	10	5000	5000
50	1900	335	1900	10	5000	5000
51	1950	326	1950	10	5000	5000
52	2000	318	2000	10	5000	5000
53	2050	310	2050	10	6000	6000

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 и крутящего момента	P2-49 Коэффициент усиления контура модели (версии 3700-3720)	P2-49 Коэффициент усиления контура модели (версии после версии 3730)
54	2100	303	2100	10	6000	6000
55	2150	296	2150	10	6000	6000
56	2200	289	2200	10	6000	6000
57	2250	282	2250	10	6000	6000
58	2300	276	2300	10	6000	6000
59	2350	270	2350	10	6000	6000
60	2400	265	2400	10	6000	6000
61	2450	259	2450	10	6000	6000
62	2500	254	2500	10	6000	6000
63	2600	244	2600	10	6000	6000

Уровень жесткости следует задавать в зависимости от фактической нагрузки. Чем больше значение P-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 продолжить 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 3640	Уровень жесткости, заданный в прошивке версии 3700 и более поздних версий
1,5 кВт и выше	P1-00=200 P1-01=3300 P1-02=200 P2-35=100 P2-49=300	2	10
200w~750w	P1-00=300 P1-01=2200 P1-02=300 P2-35=100 P2-49=400	3	15
100w	P1-00=400 P1-01=1650 P1-02=400 P2-35=100 P2-49=500	4	20

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.
- В настоящее время функция переключения коэффициента усиления не поддерживается. Параметры второго коэффициента усиления, например, P1-05, P1-06, P1-07, недействительны.

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 ВВ
- 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	Ограничения
Автоматическая регулировка по внутренним командам	Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддерживаются все версии
Автоматическая регулировка по внешним командам	Панель управления приводом	Привод должен иметь прошивку версии 3700 и 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-.

iat -

3. Нажмите кнопку ENTER, на панели управления появится индикация iat--.
- Сервопривод включен.

iat --

4. Нажмите кнопку INC или DEC, на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.

tune

5. Привод начнет автоматически передавать командные 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 внутренним командам.

Примечание: Нажатие кнопки STA/ESC во время автоматической регулировки приведет к выходу из режима автоматической регулировки, и будут

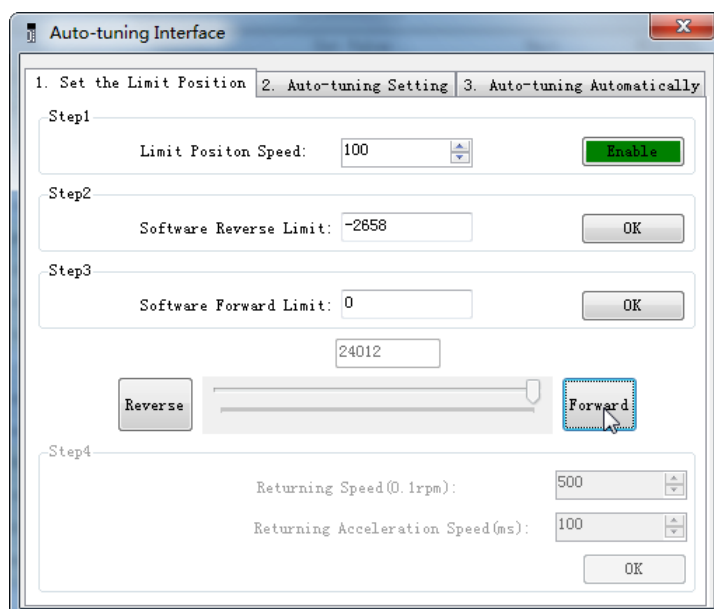
использоваться параметры коэффициента усиления на момент выхода. Если автоматическую регулировку не удалось выполнить, следует провести инициализацию привода перед повторной автоматической регулировкой.

- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

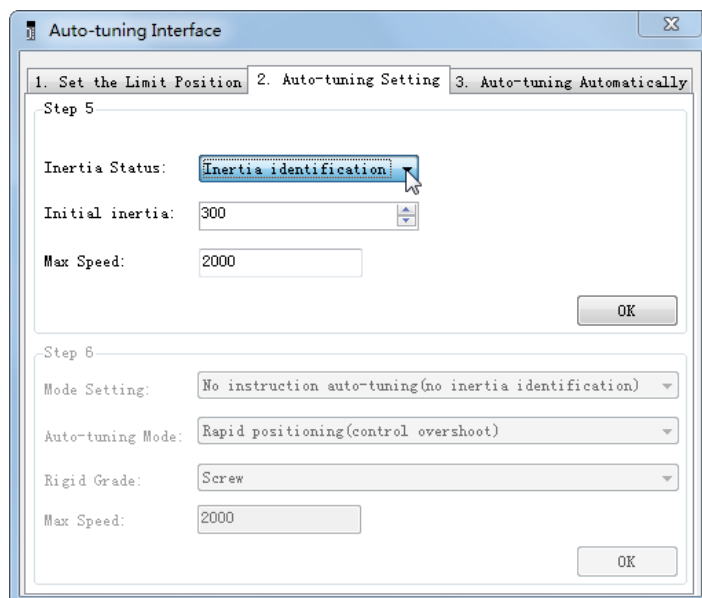
Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	Сигнал тревоги о перебеге во время автоматической регулировки	Перед автоматической регулировкой убедитесь, что перебег 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

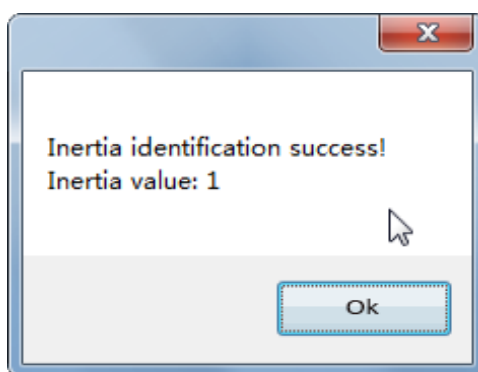
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).
2. Задайте ход в режиме рывка или вручную.



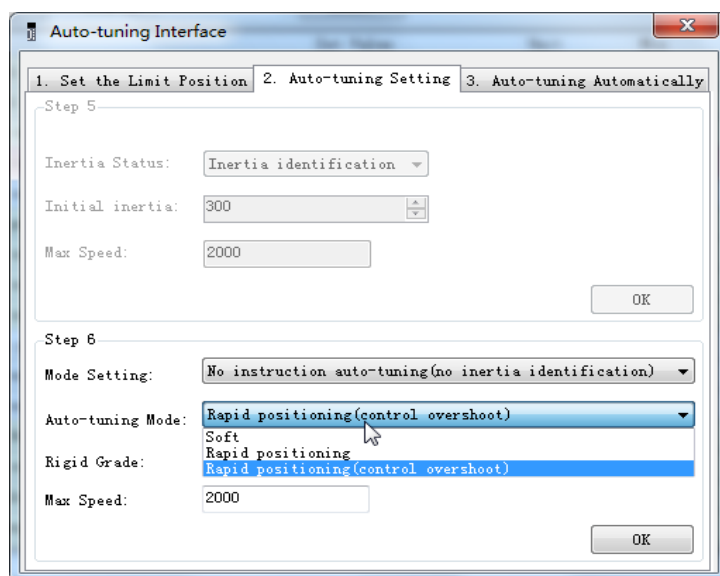
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Для оценки инерции нажмите OK.



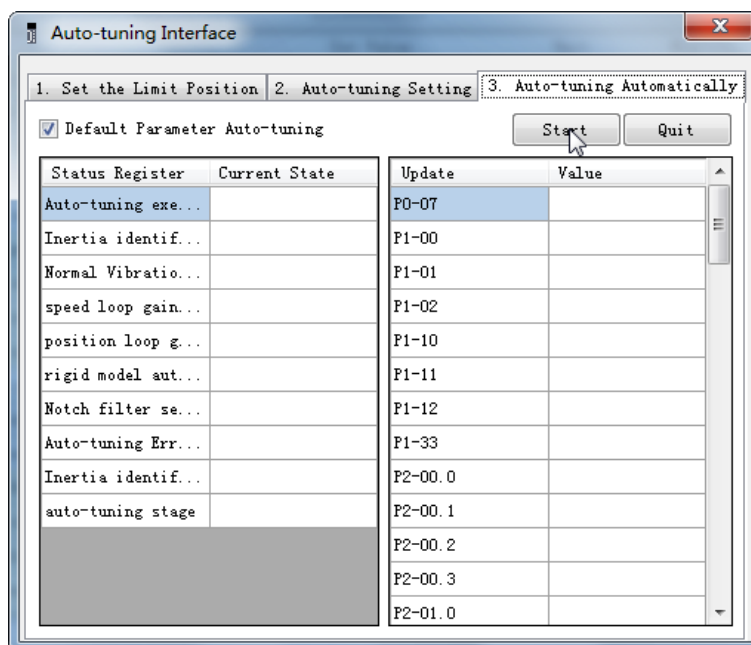
5. Настройте параметры автоматической регулировки.



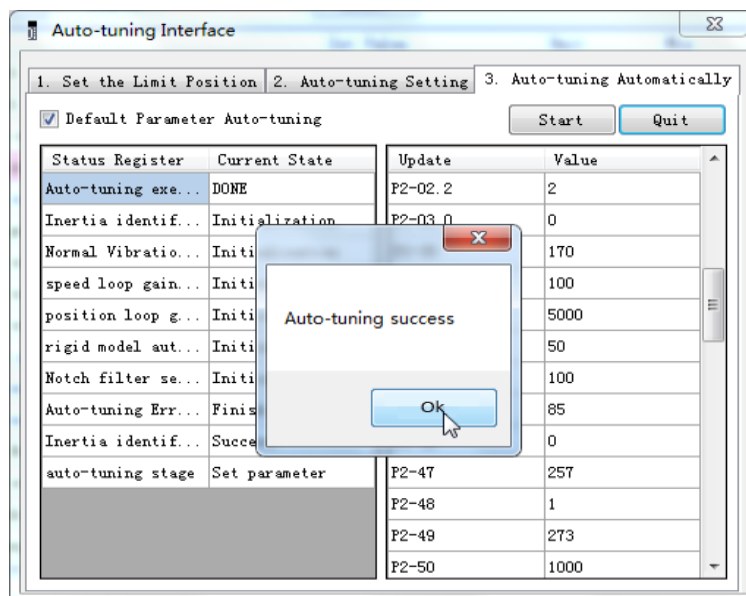
Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для регулировки механизмов с меньшей жесткостью, например, синхронного ременного механизма.
Резьбовый стержень	Подходит для регулировки механизмов с большей жесткостью, например, шарико-винтовой передачи. При отсутствии подходящего механизма, выберите 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. Выключите адаптивную функцию (Задайте 0 для параметра P2-01.0), повторно включите питание.
3. Введите параметр F0-08, на панели появится индикация Eat- (автоматическая регулировка по внешним командам) .

Eat-

4. 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

5. После включения сервопривода на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.

tune

6. Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. Если

автоматическая регулировка выполнена успешно, на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



7. Нажмите STA/ESC, чтобы выйти из режима автоматической регулировки по внешним командам.

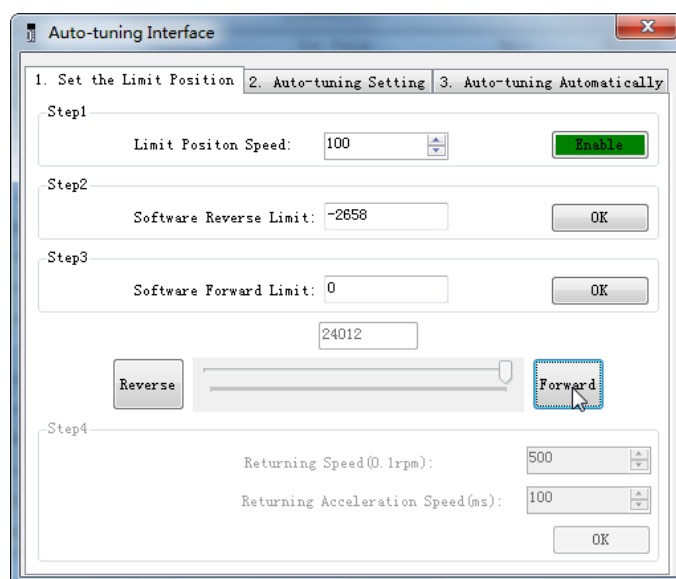
Примечание: Нажатие кнопки STA/ESC во время автоматической регулировки приведет к выходу из режима автоматической регулировки, и будут использоваться параметры коэффициента усиления на момент выхода.

- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

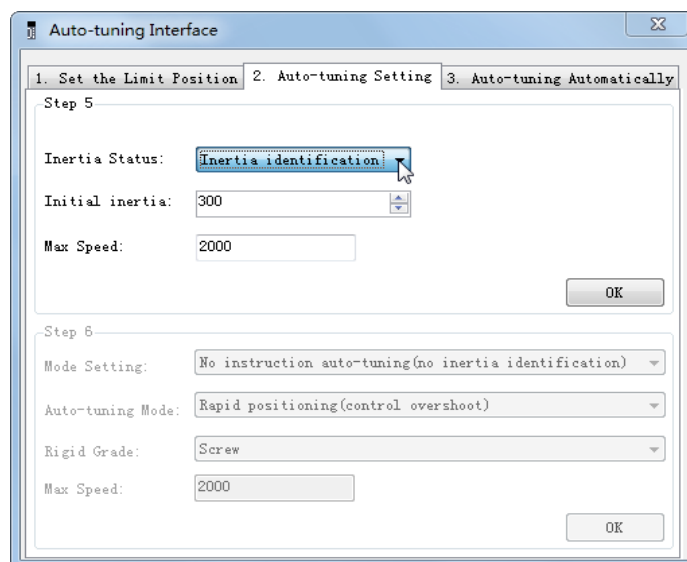
Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	①Перебег/сигнал тревоги возникают во время автоматической регулировки ②Автоматическая регулировка по внешним командам/Режим 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

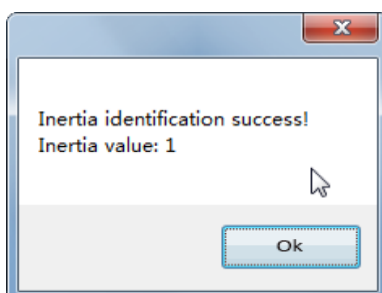
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).



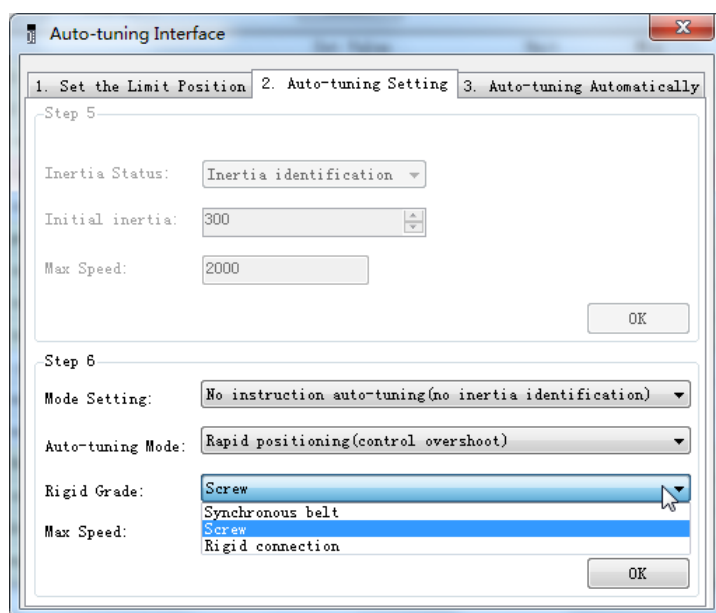
2. Выберите **【Jog configuration】** (Настройка режима рывка) или **【Manual setting】** (Ручная настройка), чтобы настроить ход при определении инерции.
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Нажмите OK, чтобы начать определение инерции.



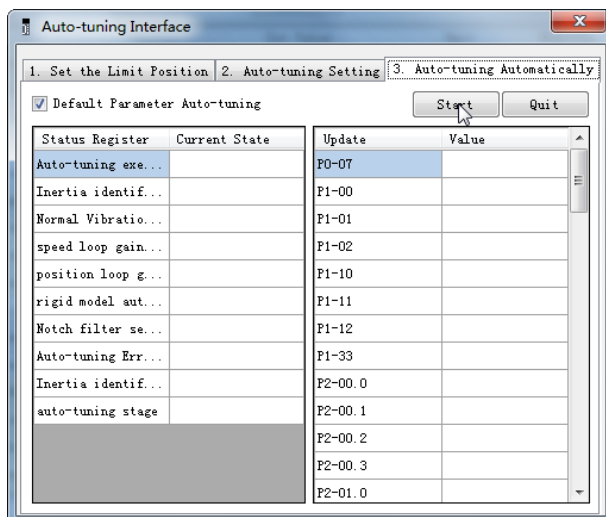
5. Настройте параметры автоматической регулировки.



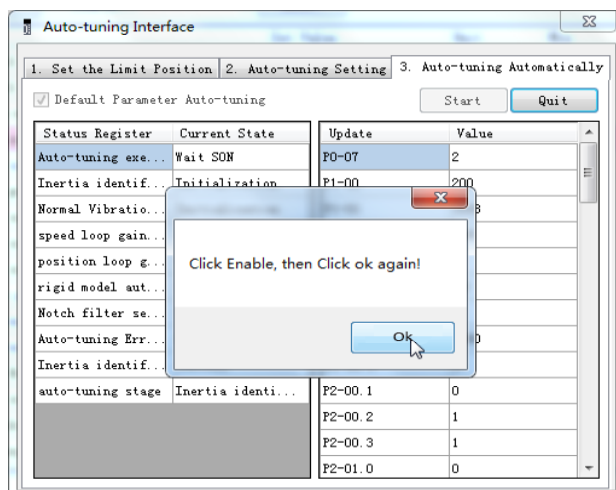
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Отрегулируйте коэффициент усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируется режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента 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.

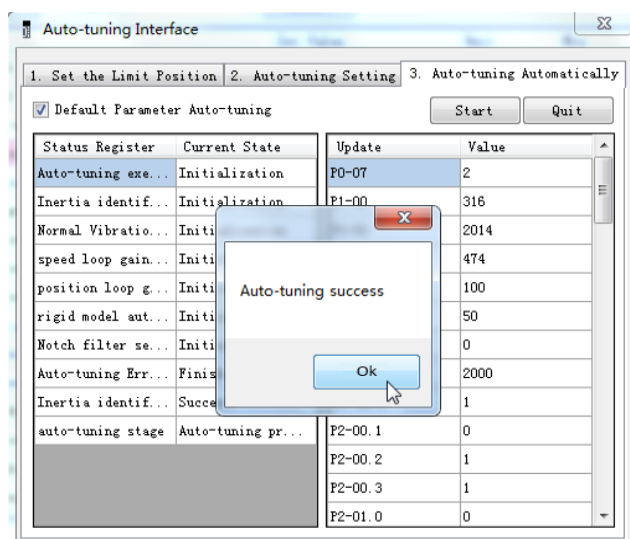


7. Включите сервопривод и нажмите ОК.



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		
P2-69.0	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	Параметры настройки автоматическ ой регуливки	Нет
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам		
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

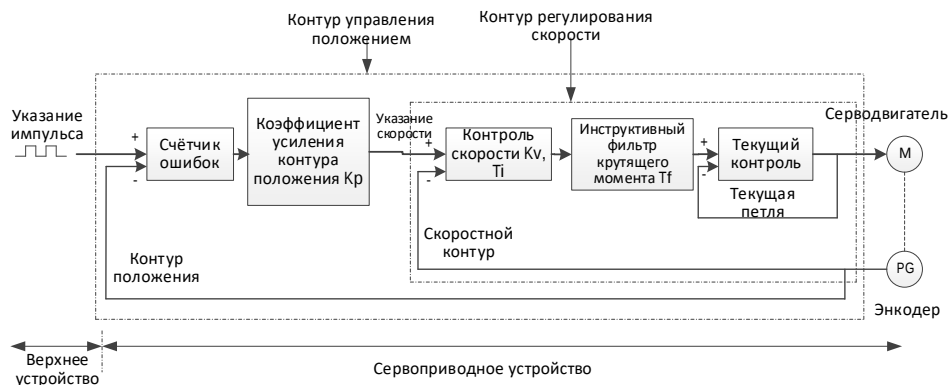


Схема контура управления положением (контур модели отключен)

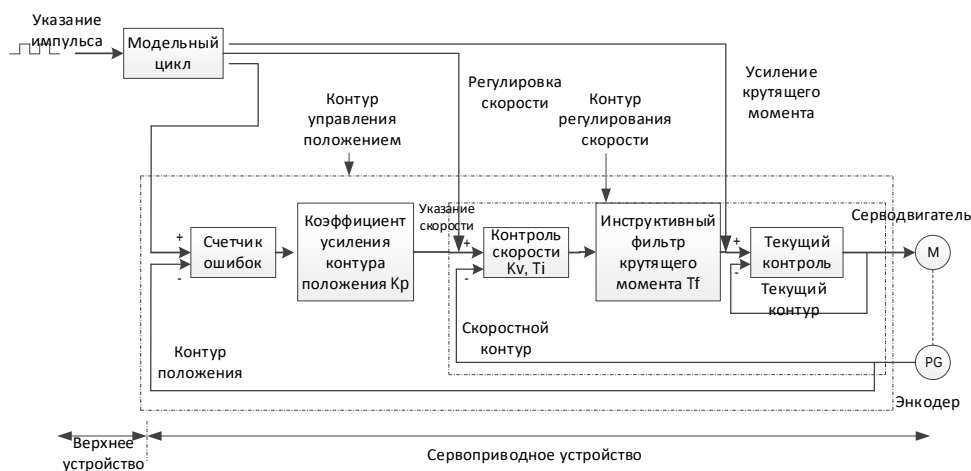


Схема контура управления положением (контур модели включен)

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	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	3300	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	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	500	0,1 Гц	от 10 до 20000	В любое время	Немедленно

6.6 Адаптивная регулировка

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	Останов в адаптивном режиме	n.□□□1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
	n.□□□1	Включение в адаптивном режиме			

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	400 ^{Примечание 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	30	Сервопривод в режиме бездействия	Немедленно

	моментов инерции в адаптивном режиме		(индикация bb)	
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	50Примечание 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
110/130	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
размером 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 устранит 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
Включени е	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	Ограничение
Адаптивный режим	Программное обеспечение PROMPOWER Servo для анализа механических характеристик	Режим управления положением	6.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)	Поддерживаются все версии программного обеспечения для ПК.
Режим автоматической регулировки	Подавление вибрации с помощью панели управления		6.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)	Привод должен иметь прошивку 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)	Поддерживаются все версии программного обеспечения для ПК.

Режим автоматической регулировки/адаптивный режим	Подавление вибрации с помощью панели управления		6.7.7 Подавление вибрации (на основе быстрого преобразования Фурье)	Привод должен иметь прошивку версии 3730 или более поздних версий
---	---	--	---	---

Примечание: Версию прошивки привода можно посмотреть через U2-07.

6.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)

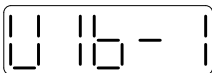
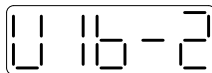
Поддерживаются два режима подавления вибрации с помощью панели управления: режим 1 (vib-1) и режим 2 (vib-2).

- Разница между двумя режимами подавления вибрации

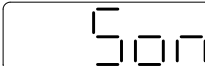
Режим	Индикация	Изменяемые параметры
Режим 1	vib-1	Изменяются только параметры, касающиеся подавления вибрации.
Режим 2	Vib-2	Изменяются параметры, касающиеся подавления вибрации, и коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения.

Последовательность действий:

1. 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 

2. Нажмите кнопку ENTER, после чего на панели отобразится Son (Включение сервопривода) и замигает. Вручную включите активатор.



3. После включения активатора на панели управления появится индикация tune (регулировка) и начнет мигать. Включен режим автоматической регулировки.



4. Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. После этого на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



5. Нажмите кнопку STA/ESC для выхода.

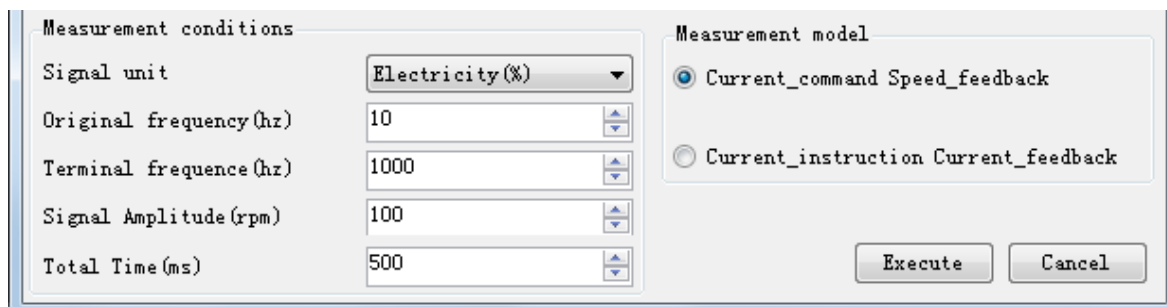
6. Параметры подавления вибрации будут автоматически записаны во второй и первый режекторные фильтры (при наличии только одной точки вибрации первым будет открыт второй фильтр). Связанные параметры описаны в главе 6.7.7 «Режекторный фильтр».

- Индикация ошибок на панели управления во время подавления вибрации

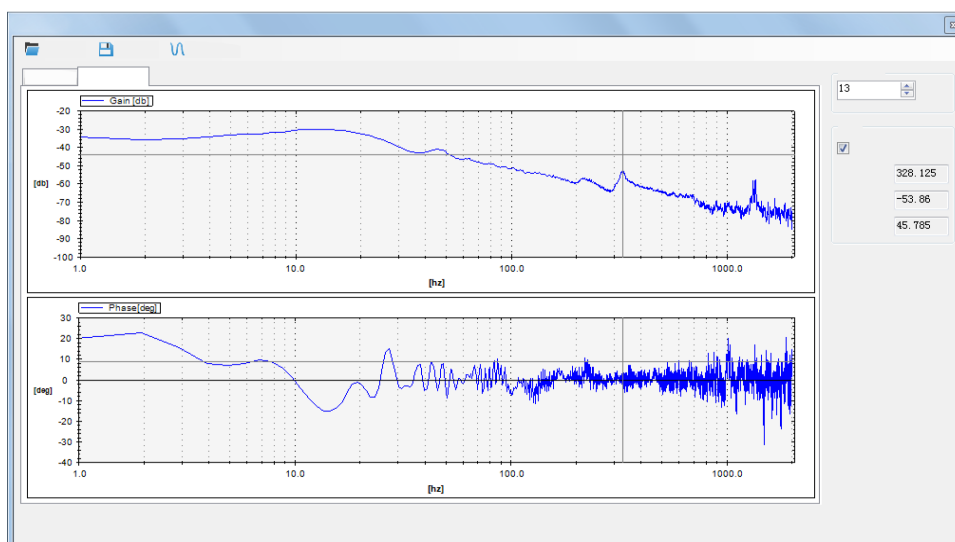
Код ошибки	Значение	Причины
Err-1	Не удалось выполнить поиск оптимального коэффициента усиления.	Слишком большое отношение моментов инерции, слишком низкая жесткость механизма
Err-2	(1) Перебег/сигнал тревоги возникают во время автоматической регулировки (2) Автоматическая регулировка по внешним командам/Режим 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.

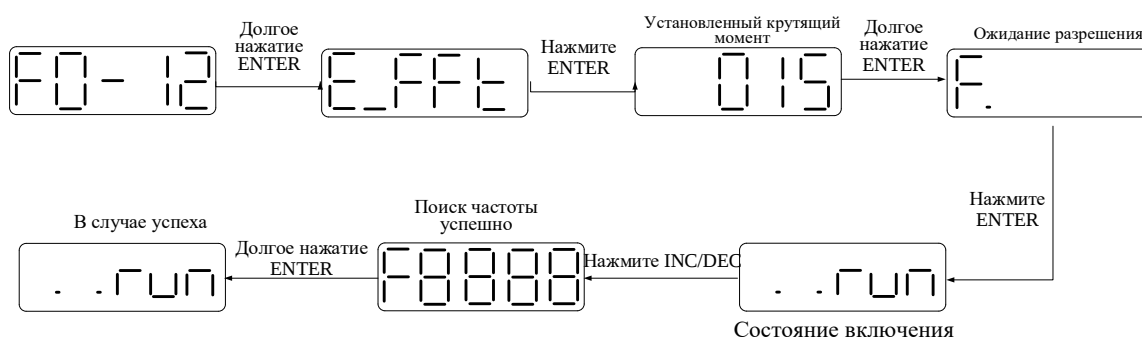
6.7.5 Подавление вибрации (ручная настройка)

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.

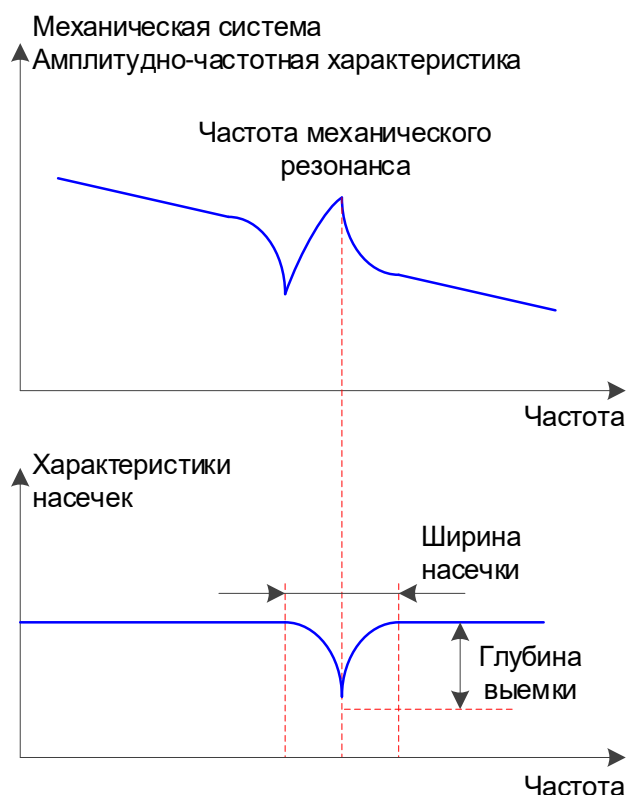
..run

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.

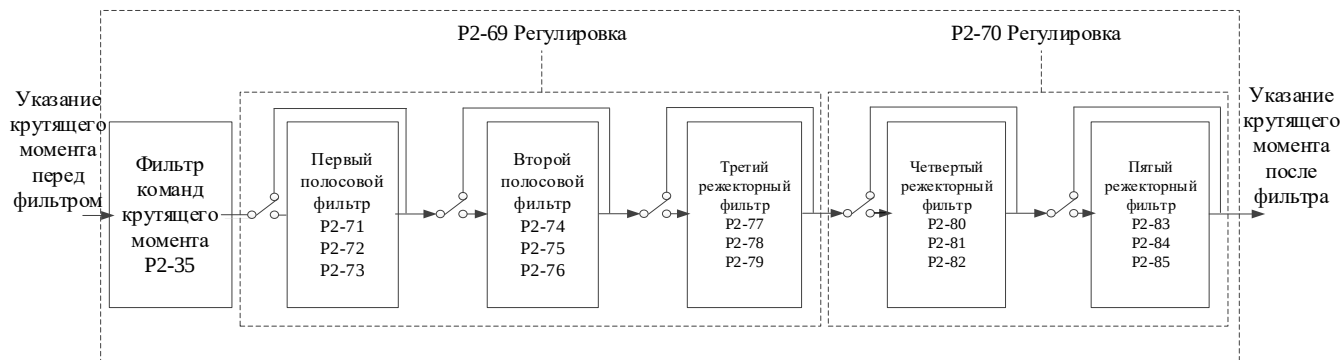
Принципиальная схема режекторного фильтра показана ниже:



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	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедленно

	пропускания пятого режекторного фильтра					
P2-83	Частота пятого режекторного фильтра	5000	Гц	от 50 до 5000	В любое время	Немедлен но
P2-84	Затухание пятого режекторного фильтра	70	0,1 дБ	от 50 до 1000	В любое время	Немедлен но
P2-85	Ширина полосы пропускания пятого режекторного фильтра	0	Гц	от 0 до 1000	В любое время	Немедлен но

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 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.

6.8.2 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

6.8.3 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 6.8.2 «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	Ошибка связи между панелью и ЦП	○	○ ○ ○ ○	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	E-010	Несовместимая версия прошивки	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	3	E-013	Ошибка при загрузке вентильной матрицы, программируе	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)

			мой пользовате л (FPGA)				
	5	E-015	Ошибка при выполнении программы	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	6	E-016	Ошибка во время работы процессора	○	○	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	7	E-017	Тайм-аут работы процессора	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	9	E-019	Ошибка при вводе системного пароля	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
02	0	E-020	Ошибка при загрузке параметров	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	1	E-021	Диапазон значений параметров выходит за установленны й предел.	○	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	2	E-022	Конфликт между параметрами	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	3	E-023	Ошибка при настройке канала выборки	○	○	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	4	E-024	Параметр потерян	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	5	E-025	Ошибка стирания FLASH- памяти	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)



	6	E-026	Ошибка при инициализации FLASH-памяти	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	8	E-028	Ошибка при записи в EEPROM	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	9	E-029	Запись в EEPROM выполняется слишком часто	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
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 run)
			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 run)
	3	E-043	Сбой зарядки по напряжению шины	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	4	E-044	Обрыв фазы на входе	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

			трехфазного напряжения				
06	0	E-060	Температура модуля слишком высокая	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	1	E-061	Перегрев двигателя	√	√	Да	Сервопривод работает (индикация run)
	3	E-063	Сигнал тревоги при отключении термопары	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
08	0	E-080	Сигнал тревоги забросе скорости	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	2	E-082	Срабатывани е защиты 1 при отклонении энкодера от нулевого положения	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
09	2	E-092	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при установке Tref	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	3	E-093	Превышение предела аналоговой калибровки нуля при установке 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	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

			замыкание UVW.				
	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 рекуперативного сопротивления	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
22	0	E-220	Ошибка связи с абсолютным энкодером сервопривода	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-221	Слишком много ошибок CRC при связи с энкодером	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ
	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	√	√	Нет	Сервопривод ВЫКЛ

			с абсолютным энкодером				
	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 перебегах	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)
	1	E-261	Ошибка подключения при появлении	√	√	Нет	Сервопривод работает (индикация run)

			сигнала перебеге	о			
	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	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-281	Ошибка при записи данных в EEPROM энкодера	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
31	0	E-310	Несоответств ие мощности привода и мощности двигателя	о	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	1	E-311	Отсутствует код двигателя	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	2	E-312	Не удалось считать параметр двигателя	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	3	E-313	Несоответств ие версии программного обеспечения энкодера	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	4	E-314	Версия программного обеспечения энкодера не поддерживает ся	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ
	5	E-315	Отказ при считывании	√	о	Да	Сервопривод ВЫКЛ

			действительных параметров двигателя				
	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	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	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	5	E-015	Ошибка при выполнении программы	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	6	E-016	Ошибка оборудования	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	Мультиметр переменного тока измеряет входное

				схемы выборки привода	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 $200 - 240\text{ В}$. 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 * $1,414 > U0-05$ (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 P+, красный щуп для измерения фаз UVW; красный щуп P-, 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 уставка предела крутящего момента РЗ-28/29. (После версии 3760 параметры настройки предела выходного крутящего момента для сигнализации антиблокировки ротора — РЗ-38 и РЗ-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 $220\text{ В} \pm 10\%$ 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.
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	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,



			(может экранировать этот сигнал тревоги)		напряжение 3,6 В (модель СР-В-ВАТТ, СРТ-В-ВАТТ)
				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 уставки параметра P9-04.	Убедитесь, что для механизма параметры P9-05 - P9-08 заданы правильно, и повторно включите питание.
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	Проверьте подключение сигнала о перебеге и назначение клеммы перебега.

			сигнал перебега в прямом направлении.	
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^* \text{первый пик} > \text{второй пик} $ и $0,8^* \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 EEPROM энкодера	Запрос на запись в 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.
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	Несоответствие версии программного обеспечения энкодера	① Обновите прошивку привода, чтобы обеспечить максимальные характеристики двигателя.

		обеспечения энкодера		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 версии программного обеспечения.	Версия аппаратного обеспечения энкодера более поздняя, чем версия прошивки привода.	Обратитесь в службу технической поддержки производителя, чтобы обновить прошивку 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.



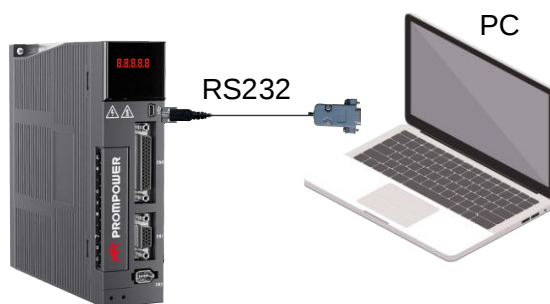
8 Связь через протокол связи Modbus-RTU

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.

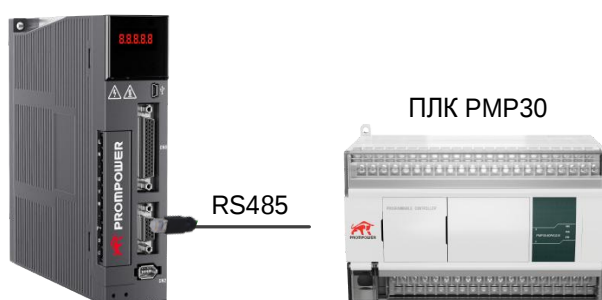
Протокол связи Modbus в сервоприводах этой серии поддерживает режим RTU. Протокол связи подробно описан ниже.

8.1 Подключение к портам связи

1. Подключение к порту связи RS-232

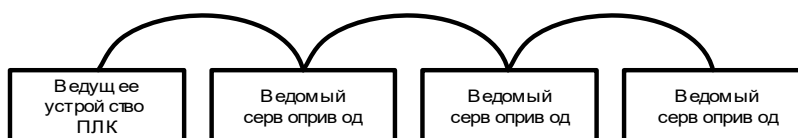


2. Подключение к порту связи RS-485

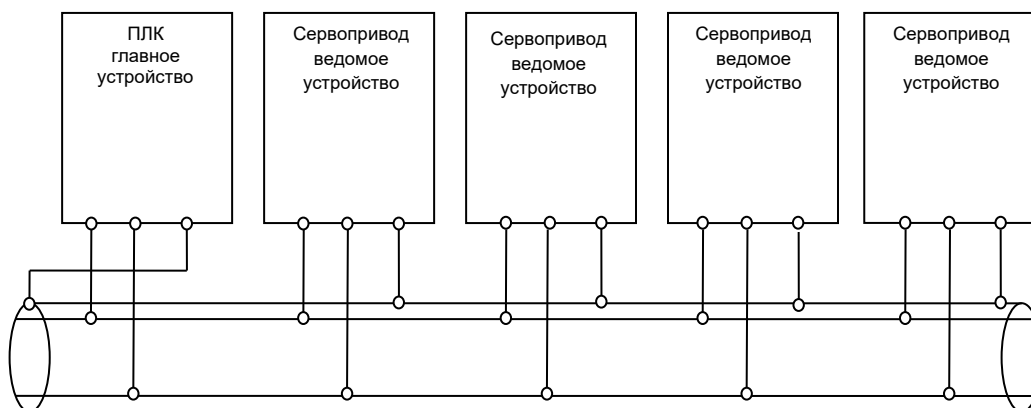


3. Связь между ПЛК и сервоприводом (сервопривод и двигатель хорошо заземлены)

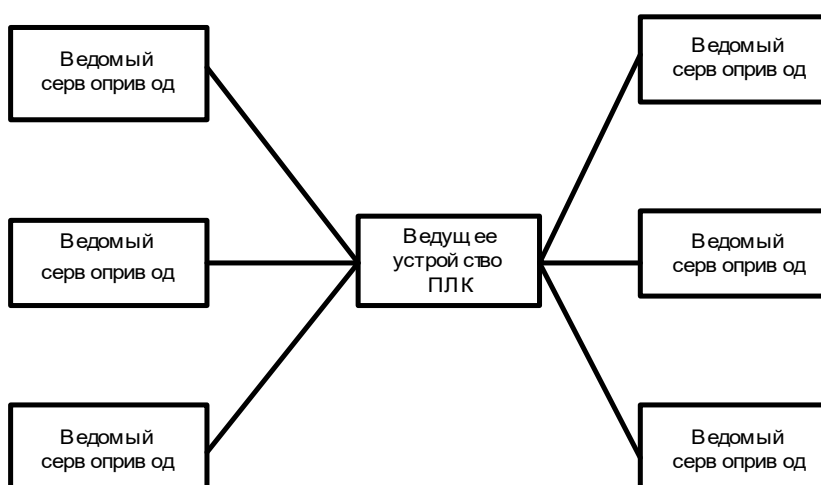
(1) Оптимальный вариант: последовательное подключение



(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: 3M 14: 4M 15: 5M 16: 6M
--	--	--	--	--

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 и 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 CHK, низкий уровень	Четность CRC
CRC CHK, 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

- 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

- Код функции 06H: запись данных в регистр

Например: запись значения 300 об/мин толчковой скорости в адрес регистра РЗ-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

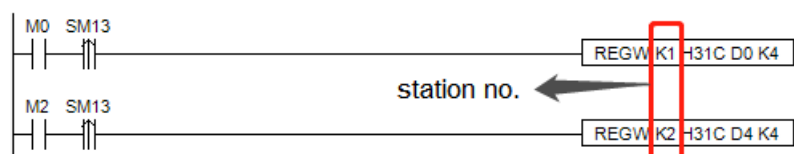
P7-01.2 Стоповый бит 2

P7-01.3 Контрольный бит 2

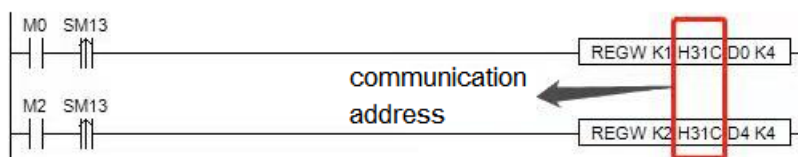
Примечание: если настройки параметров связи верхнего и нижнего компьютеров не совпадают, связь будет нарушена.

3. Системная программа: регистр, в котором при записи команд указывается номер станции, адрес связи и содержимое.

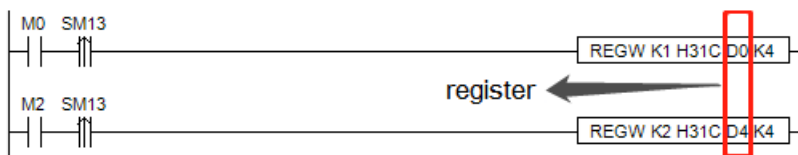
(1) Номер станции: значение уставки параметра P7-00 сервопривода. K1 указывает на то, что параметр P7-00 установлен на 1; K2 указывает на то, что параметр P7-00 установлен на 2.



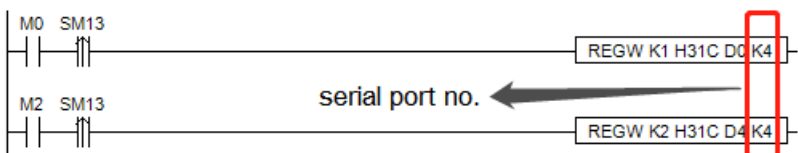
(2) Адрес связи: адрес ведомой станции сервопривода. Адрес регистра представлен в Приложении 4. Таблица адресов MODBUS.



(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.

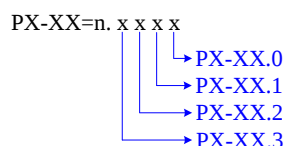
“√” обозначает изменения, вносимые в любое время. Они вступают в силу немедленно.

“●” 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	-	6	от 1 до 10	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.1.1

	аналоговым крутящим моментом 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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.2.2
P0-04	Уровень жесткости	-	20P1: 0 20P2/20P4/20P7: 15 ≥21P5: 10	от 0 до 63	△	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.3.3

P0-05	Определение направления вращения 0- положительный режим 1- отрицательный режим	-	0	от 0 до 1	•	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.3.2
P0-07	Первое отношение моментов инерции	1%	20P1: 800 >20P1: 200	от 0 до 50000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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	-	0	от 0 до 7	•	6 7	5.2.3
P0-10.0	0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D	-	2	от 0 до 2	○	6 7	5.2.3
P0-11 ~P0-12	Количество командных импульсов за цикл 0: Передаточное число электронного редуктора	1 имп.	10000	от 0 до 999999999	○	5 6	5.3.1.1

	Не 0: Количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя						
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)	-	1	от 0 до 65535	○	5 6	5.3.1.1
P0-15	Частота импульса, соответствующая номинальной скорости	100 кГц	1000	от 1 до 10000	○	7	5.4.3.2
P0-16	Время фильтрации командных импульсов управления скоростью	0,01 мс	100	от 0 до 10000	○	7	5.4.3.3
P0-18	Количество импульсов обратной связи с энкодером за оборот (младший бит)	0	0	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8
P0-19	Количество импульсов обратной связи с энкодером за оборот (старший бит)	10000	10000	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8
P0-23	Предел смещения импульса	0,01 оборота	2000	от 0 до 65535	√	5 6 10	5.3.1.6
P0-24	Выбор типа разрядного сопротивления (версия 3640 и более ранние версии) 0: встроенный 1: внешний	-	0	от 0 до 1	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.6.2

	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						
P0-25	Значение мощности разрядного сопротивления	Вт	Настраивается как модель	от 1 до 65535	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.6.2
P0-26	Значение разрядного сопротивления	Ом	Настраивается как модель	от 1 до 500	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.6.2
P0-27	Останов серводвигателя в режиме разрешения останова 0-Останов по инерции 2-Останов с торможением	-	0	от 0 до 5	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2
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 Выключатель для экранирования сигнала тревоги о перебега (P0-28.1)	-	2 0	от 0 до 3 от 0 до 1	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2

	0-Без экранирования сигнала тревоги 1-Экранирование сигнала тревоги						
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги с сервопривода 0-Останов по инерции 2-Останов с торможением	-	2	от 0 до 2	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2
P0-30	Задержка при останове	1 мс	20000	от 0 до 65535	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.3.2
P0-31	Время останова с торможением	1 мс	25	от 0 до 5000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.3.2
P0-33	Ввод кода двигателя	-	0	0~ffff	●	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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	-	0	от 0 до 1	●	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
P0-69	Переключатель вентилятора (P0-69.0) 0- Включает вентилятор, когда температура превышает 45°C, и выключает вентилятор, когда температура ниже 42°C (гистерезис 3°C)	-	1	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
			0	от 0 до 1			

	1 - Включает вентилятор при включении сервопривода, выключает вентилятор, когда сервопривод выключен. Выключатель экранирования сигнала тревоги о сильном обрыве в термопаре двигателя (P0-69.1) 0-Сигнал тревоги об отключении термопары экранируется 1-отключение термопары						
P0-74	Время сигнала тревоги блокировки	мс	0	от 0 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.1
P0-75	Скорость при сигнале тревоги блокировки	об/мин	50	от 5 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 1-1 - Используется как инкрементный энкодер 2-2 - Используется как абсолютный энкодер, при этом сигнал тревоги о переполнении памяти о количестве	-	1	от 0 до 2	•	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.7.1

	оборотов игнорируется						
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	-	2	от 0 до 2	•	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
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 1 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 от 1 до 65535	○	5 6	5.3.1.1

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	20P1: 400 Другие: 200	от 10 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.5.3
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения	0,01 мс	20P1: 1650 Другие: 3300	от 15 до 51200	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.5.3
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования	0,1/с	20P1: 400 Другие: 200	от 10 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.5.3
P1-10	Коэффициент усиления при упреждающем регулировании скорости	1%	0	от 0 до 300	√	5 6 7 10	-
P1-11	Время фильтрации при упреждающем регулировании скорости	0,01 мс	50	от 0 до 10000	√	5 6 7 10	-
P1-22	Выбор фильтра команд регулировки скорости 0-фильтр нижних частот первого порядка 1-Фильтр сглаженного среднего	-	0	от 0 до 1	○	3 4 7	5.4.1.4
P1-23	Время фильтрации команд регулировки скорости	0,1 мс	0	от 0 до 65535	○	3 4 7	5.4.1.4
P1-24	Время фильтрации команд на позиционирование	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5 6 10	5.3.1.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	при ускорении и торможении						
P1-25	Время фильтрации при сглаживании команды на позиционирование	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5 6 10	5.3.1.7

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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.6.3
P2-01.1	Адаптивный уровень отклика 0-Высокая скорость 1-Низкий уровень шума	-	Зависит от модели	от 0 до 1	●	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
P2-02.0	Режим автоматической регулировки 1-программный режим 2-быстрое позиционирование 3-быстрое позиционирование, контроль перебега	-	3	от 1 до 3	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.1.3

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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.1.3
P2-03.3	Тип адаптивной нагрузки 0-Режим низкой инерции 1-Режим большой инерции	-	0	от 0 до 1	•	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.6.4
P2-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	%	0	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.6.4
P2-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	-	30	от 1 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.6.4
P2-15	Максимальный ход при определении инерции и автоматической	0,01 оборота	100	от 1 до 3000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4

	регуливровке по внутренним командам						
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регуливровке по внутренним командам	об/мин	0	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P2-16	Начальное отношение моментов инерции при определении инерции	-	100	от 10 до 1000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P2-18	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (стандартный)	%	500	от 1 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4

Парам етр	Функция	Единиц а измере ния	Значени е по умолчан ию	Диапа зон	Скорость отклика	Допустим ый режим	Ссылка на главу
P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	%	20P1: 100 20P2, 20P4: 70 >=20P7: 50	от 1 до 100	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P2-35	Постоянная времени 1 фильтрации команд регуливровки крутящего момента	0,01 мс	100	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.5.3
P2-41	Коэффициент компенсации возмущений крутящего момента (действует в неадаптивном режиме)	%	85	от 0 до 100	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.1.4

P2-47.0	Выключатель контура модели 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	1	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.1.3
P2-49	Коэффициент усиления контура модели	0,1 Гц	500	от 10 до 20000	√	3 4 5 6 7 10	6.5.3
P2-60.0	Выключатель активного подавления вибрации 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	0	от 0 до 1	√	3 4 5 6 7 10	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	√	3 4 5 6 7 10	6.4.6
P2-61	Частота при активном подавлении вибрации	0,1 Гц	1000	от 10 до 20000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.5
P2-62	Коэффициент усиления при активном подавлении вибрации	%	100	от 1 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-63	Демпфирование при активном подавлении вибрации	%	100	от 0 до 300	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-64	Время фильтрации 1 при активном подавлении вибрации	-	0	от - 5000 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-65	Время фильтрации 2 при активном подавлении вибрации	-	0	от - 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6

				до 5000			
P2-66	Вторая группа демпфирования при активном подавлении вибрации	-	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-67	Вторая группа частот при активном подавлении вибрации	Гц	20000	от 10 до 50000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-69.0	Выключатель режекторного фильтра 1	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-69.1	Выключатель режекторного фильтра 2	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.4.6
P2-69.3	Выключатель режекторного фильтра 3	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
P2-70.0	Выключатель режекторного фильтра 4	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
P2-70.1	Выключатель режекторного фильтра 5	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-
P2-71	Частота первого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-74	Частота второго режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-76	Ширина полосы пропускания второго	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7

	режекторного фильтра						
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-79	Ширина полосы пропускания третьего режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-80	Частота четвертого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-81	Затухание четвертого режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-82	Ширина полосы пропускания четвертого режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-83	Частота пятого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-84	Затухание пятого режекторного фильтра	0,1 дБ	70	от 50 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.7.7
P2-85	Ширина полосы пропускания пятого режекторного фильтра	Гц	0	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	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 2 4	5.5
P3-01	Аналоговое напряжение, соответствующее номинальной скорости (5E/5L не поддерживаются)	0,001 В	10000	от 1500 до 30000	○	1 2 4	5.4.4
P3-02	Фильтрация импульсов управления скоростью при аналоговом напряжении (5E/5L не поддерживаются)	0,01 мс	200	от 0 до 10000	√	1 2 4	5.4.4
P3-03	Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления скоростью (5E/5L не поддерживаются)	0.001v	0	от 0 до 500	√	1 2 4	5.4.4

P3-04	V-REF Направление аналоговой скорости (5E/5L не поддерживаются)	-	0	от 0 до 1	√	1 2 4	5.4.4
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	Версия 3720 и более ранние версии 0 Версия 3730: 200	от 0 до 65535	○	3 4 7	5.4.1.1
P3-10	Время торможения	мс	Версия 3720 и более ранние версии 0 Версия 3730: 200	от 0 до 65535	○	3 4 7	5.4.1.1
P3-12	Режим зажима (фиксации) при нулевой скорости	-	0	от 0 до 3	○	3 4 7	5.4.1.2
P3-13	Скорость зажима (фиксации) при нулевой скорости	об/мин	10	от 0 до 300	○	3 4 7	5.4.1.2
P3-14	Команда задания предела максимальной скорости прямого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	5.8.3
P3-15	Команда задания предела максимальной	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	5.8.3

	скорости обратного хода						
P3-16	Внутреннее ограничение скорости прямого хода при управлении крутящим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1 2	5.5.1.2
P3-17	Внутреннее ограничение скорости обратного хода при управлении крутящим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1 2	5.5.1.2
P3-18	Скорость в режиме рывка	об/мин	100	от 0 до 1000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	4.4.2
P3-19	Предупреждение о скорости прямого хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	5.8.5.4
P3-20	Предупреждение о скорости обратного хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	5.8.5.4
P3-21	Сигнал тревоги о скорости прямого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	-
P3-22	Сигнал тревоги о скорости обратного хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 10	-
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	○	2 3 4 5 6 7 10	5.7.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P3-24	Аналоговое значение, соответствующее номинальному крутящему моменту	0,001 В	10000	от 1500 до 30000	○	2 3 4 5 6 7 10	5.5.3
P3-25	Время фильтрации команд регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении	0,01 мс	200	от 0 до 10000	√	2 3 4 5 6 7 10	5.5.3
P3-26	Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления крутящим моментом	0,001 В	0	от 0 до 500	√	2 3 4 5 6 7 10	5.5.3
P3-27	Направление передачи аналогового крутящего момента 0-вперед 1-назад	-	0	от 0 до 1	○	2 3 4 5 6 7 10	-
P3-28	Внутреннее ограничение крутящего момента при прямом ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P3-29	Внутреннее ограничение крутящего момента при обратном ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P3-30	Внешнее ограничение крутящего момента при прямом ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P3-31	Внешнее ограничение крутящего момента при обратном ходе	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P3-32	Крутящий момент при торможении	1%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2
P3-33	Заданный крутящий момент	%	0	от -1000 до 1000	√	1	5.5.1.1

P3-38	Ограничение крутящего момента при прямом ходе при сигнале тревоги антиблокировки	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.7.1
P3-39	Ограничение крутящего момента при обратном ходе при сигнале тревоги антиблокировки	%	300	от 0 до 1000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.7.1
P3-45	Задержка при переключении в режим управления крутящим моментом	мс	40	от 0 до 9999	√	1 2	-
P3-47	V-REF Коррекция смещения нуля аналогового значения	-	0	от - 1000 до 1000	√	2 4	5.4.4.6
P3-48	V-REF Аналоговое напряжение смещения	мВ	0	от - 9999 до 9999	√	2 4	5.4.4.6
P3-49	T-REF Коррекция смещения нуля аналогового значения	-	0	от - 1000 до 1000	√	2 4	5.5.3.5
P3-50	T-REF Аналоговое напряжение смещения	мВ	0	от - 9999 до 9999	√	2 4	5.5.3.5

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 10	5.3.1.8
P4-00.1	Функция определения начала координат 0-ВЫКЛ 1-ВКЛ	-	0	от 0 до 1	○	5 6 10	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 10	5.3.1.8
P4-01	Скорость касания бесконтактного выключателя	об/мин	600	от 0 до 65535	○	5 6 10	5.3.1.8
P4-02	Скорость отхода от бесконтактного выключателя	об/мин	100	от 0 до 65535	○	5 6 10	5.3.1.8
P4-03.0	Заданный режим внутреннего положения, задание режима позиционирования 0-Относительное позиционирование 1-Абсолютное позиционирование	-	0	от 0 до 1	○	5	5.3.3.1

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
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 6-Клемма/PREFA (P5-57), /PREFB (P5-58), /PREFC (P5-59), выбор номеров	-	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
	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

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P4-10+ (n-1) *7 ~ P4-16+ (n-1) *7	Параметры импульсов сегментов 1-35 (n — номер сегмента)	-	-	-	√	5	5.4.3

P5-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-00	Ширина сигнала о завершении позиционирования/C OIN	Командная единица	11	от 1 до 65535	√	5 6 10	5.3.1.2
P5-01	Режим определения завершения позиционирования	-	0	от 0 до 3	√	5 6 10	5.3.1.2
P5-02	Время задержки завершения позиционирования	мс	0	от 0 до 65535	√	5 6 10	5.3.1.2
P5-03	Скорость обнаружения вращения	об/мин	50	от 0 до 10000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.2
P5-04	Значения частоты вращения совпадают	об/мин	50	от 0 до 10000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.3
P5-05	Определение достигнутой частоты вращения	об/мин	1000	от 0 до 10000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.1.3
P5-06	Ширина выходного сигнала о приближении	Командная единица	50	от 1 до 65535	√	5 6 10	5.3.1.3
P5-07	Время задержки выключения сервопривода	мс	500	от -500 до 9999	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.5.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-08	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	об/мин	30	от 20 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.5.2
P5-09	Время ожидания команды на торможение	мс	500	от 0 до 65535	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.5.2
P5-10	Условие срабатывания заданного пользователем выхода 1	-	0	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-11	Задание значения, сравнимого с условием срабатывания заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-12	Выбор режима заданного пользователем выхода 1	-	0	от 0 до 3	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-13	Настройка гистерезиса заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-14	Условие срабатывания заданного пользователем выхода 2	-	0	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-15	Задание значения, сравнимого с условием срабатывания заданного	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	пользователем выхода 2						
P5-16	Выбор режима заданного пользователем выхода 2	-	0	от 0 до 3	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-17	Настройка гистерезиса заданного пользователем выхода 2	Зависит от условия срабатывания	0	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
P5-18	Кратная величина времени фильтрации SI	-	1	от 0 до 10000	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-19	Время удержания выходного сигнала фазы Z	мс	2	от 1 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.6
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	-	01	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.2.2



Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	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.						
P5-20.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-21.0~1	/P-CON: команда на распределение	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.6.1
P5-21.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-22.0~1	/P-OT: Прямой ход запрещен	-	03	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2
P5-22.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-23.0~1	/N-OT: запрет обратного хода	-	04	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.4.2
P5-23.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-24.0~1	/ALM-RST: сброс состояния тревоги	-	02	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.6.2
P5-24.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-25.0~1	/P-CL: Внешний предел крутящего момента при прямом ходе	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P5-25.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-26.0~1	/N-CL: Внешний предел крутящего	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	момента при обратном ходе						
P5-26.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-27.0~1	/SPD-D: Выбор направления внутренней скорости	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 7	5.4.2
P5-27.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 7	5.8.4.1
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	5.8.4.1
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	5.8.4.1
P5-30.0~1	/C-SEL: выбор режима управления	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.1.2
P5-30.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
P5-31.0~1	/ZCLAMP: фиксация в нулевом положении	-	00	0~ff	√	3 4 7	5.4.1.2
P5-31.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3 4 7	5.8.4.1
P5-32.0~1	/INHIBIT: запрет командного импульса	-	00	0~ff	√	5 6 7	5.3.1.4
P5-32.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5 6 7	5.8.4.1
P5-34.0~1	/CLR: сброс импульса о смещении положения	-	00	0~ff	√	5 6 10	5.3.1.5
P5-34.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5 6 10	5.8.4.1
P5-35.0~1	/CHGSTP: сигнал изменения шага в режиме управления	-	00	0~ff	√	5	5.3.3

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
	положением по внутренним командным импульсам						
P5-35.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5	5.8.4.1
P5-36.0~1	/I-SEL: переключение отношения моментов инерции	-	00	0~ff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.6.7
P5-36.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.4.1
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 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	-	0000	0~ffff	√	5 6 10	5.3.1.2
P5-38	/COIN: завершение позиционирования	-	0001	0~ffff	√	5 6 10	5.3.1.2

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-39	/V-CMP: значения частоты вращения совпадают	-	0000	0~ffff	√	3 4 7	5.8.5.3
P5-40	/TGON: определение частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.2
P5-41	/S-RDY: готовность	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.1
P5-42	/CLT: предельное значение крутящего момента	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.2
P5-43	/VLT: определение предельного значения частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1 2	5.5.1.3
P5-44	/BK: блокировка тормоза	-	0000	0~кол-во выходов	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.5.2
P5-45	/WARN: предупреждение	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.12.2
P5-46	/NEAR: приближение	-	0000	0~ffff	√	5 6 10	5.7.3
P5-47	/ALM: состояние тревоги	-	0002	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.6.2
P5-48	/Z: выходной сигнал фазы Z энкодера	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.12.5
P5-49	/XNETERR: Сигнал ошибки Xnet	-	0	0~ffff	√	10	-
P5-50	/MRUN: сигнал начала перемещения в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	-	0000	0~ffff	√	5	5.3.3.6
P5-51	/V-RDY: достижение требуемой частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	3 4 7	5.4.1.3
P5-52	/USER1: Заданный пользователем выходной сигнал 1	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P5-53	/USER2: Заданный пользователем выходной сигнал 2	-	0000	0~ffff	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.7
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	5.8.4.1
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	5.8.4.1
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	f~f	√	5	5.8.4.1
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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.8.5.1
P5-71	Выбор функции клеммы направления в режиме импульсной скорости	-	0	от 0 до 1	○	7	5.4.3.4

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 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P6-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	%	50	от 0 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (большая инерция)	Гц	40	от 10 до 1000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4
P6-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	-	50	от 1 до 10000	○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	6.2.4

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	скорость передачи данных	06	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
	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						
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
P7-02	Протокол связи RS485 1-Протокол Modbus Rtu 2-Протокол шины Xnet 3-Считывание крутящего момента через шину Xnet	-	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

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P7-04	Данные ведомой станции Xnet	-	15	от 1 до 500	○	10	5.6.2.1
P7-05	Номера ведомых станций Xnet	-	10	от 1 до 20	○	10	5.6.2.1
P7-06	Количество повторных попыток установления связи	раз	10	от 1 до 500	○	10	5.6.2.1
P7-07	Цикл обновления команд шины	1us	3000	от 1 до 65535	○	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 0F: 576000 10: 768000 11: 1M	скорость передачи данных	06	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
	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

P9-XX:

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим	Ссылка на главу
P9-00.0	Переключатель режима управления с замкнутым контуром	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.1
P9-00.1	Направление счета решетчатой линейки	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.2
P9-00.2	Решетчатая линейка	-	0	от 0 до 2	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.2
P9-01.0	Выбор обратной связи по скорости при управлении с замкнутым контуром	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.3
P9-01.1	Источник сигнала фазы Z	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.3
P9-01.2	Выходной импульс сервопривода	-	0	от 0 до 1	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.3
P9-02	Сигнал тревоги о чрезмерном отклонении положения двигателя и нагрузки	-	100	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.5
P9-03	Настройка сброса сигнала об отклонении положения нагрузки двигателя	-	0	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.5
P9-04	Сигнал тревоги о слишком большом отклонении скорости нагрузки двигателя	-	100	от 0 до 65535	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.5
P9-05	Количество импульсов обратной связи за один оборот энкодера двигателя	импульс	0	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.4
P9-06	Количество импульсов обратной связи за один	импульс	0	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.4

	оборот энкодера двигателя						
P9-07	Количество импульсов обратной связи за один оборот решетчатой линейки	импульс	0	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.4
P9-08	Количество импульсов обратной связи за один оборот решетчатой линейки	импульс	0	от 0 до 9999	√	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5.9.3.4

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		°С
U0-07	Обратная связь по крутящему моменту		% от номинального значения
U0-08	Смещение импульса	(0000~9999) *1	Командный импульс
U0-09		(0000~65535) *10000	
U0-10	Обратная связь энкодера	(0000~9999) *1	Импульс энкодера
U0-11		(0000~65535) *10000	
U0-12	Количество командных импульсов на входе	(0000~9999) *1	Командный импульс
U0-13		(0000~65535) *10000	
U0-14	Обратная связь по положению	(0000~9999) *1	Командный импульс
U0-15		(0000~65535) *10000	
U0-16	Накопленные данные о положении энкодера	(0000~9999) *1	Импульс энкодера
U0-17		(0000~65535) *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 импульса	(0000~9999) *1	1 МГц
U0-26		(0000~9999) *10000	
U0-37	Исходное значение VREF AD		
U0-38	Исходное значение TREF AD		
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	(0000~65536) *1	Импульс энкодера
U0-58		(0000~65536) *2 ¹⁶	
Код	Содержание		Единица измерения
U0-59	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 старших бита	(0000~65536) *2 ³²	Импульс энкодера
U0-60		(0000~65536)	
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		
U0-88	Состояние считывания кода 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		
U0-94	Положение обратной связи энкодера после калибровки	(0000~65536) *1	Импульсы энкодера
U0-95		(0000~65536) *2 ¹⁶	
U0-96		(0000~65536) *2 ³²	
U0-97		(0000~65536)	
U0-98	Температура двигателя высокой мощности		°C

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	



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
U2-20	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	Содержание	Единица измерения
U4-10	Определение резонансной частоты на основе быстрого преобразования Фурье	Гц
U4-11	Исходная информация с решетчатой линейки	Импульс энкодера
U4-12	Исходная информация с решетчатой линейки	Импульс энкодера
U4-13	Исходное количество импульсов фазы Z с решетчатой линейки	
U4-14	Обратная связь с энкодером двигателя в режиме замкнутого контура *1	Импульс энкодера
U4-15	Обратная связь с энкодером двигателя в режиме замкнутого контура *10000	Импульс энкодера

Приложение 3. Параметры вспомогательных функций FX-XX

Код	Содержание	Скорость отклика	Ссылка на главу
F0-00	Сброс сигналов тревоги	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.1
F0-01	Возврат к заводским настройкам	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.1
F0-02	Сброс сигнала о смещении положения	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.1
F0-07	Определение инерции с панели управления	Сервопривод ВЫКЛ	6.4.3
F0-08	Автоматическая регулировка по внешним командам с панели управления	Сервопривод ВЫКЛ	6.5.5
F0-09	Автоматическая регулировка по внутренним командам с панели управления	Сервопривод ВЫКЛ	6.5.4
F0-10	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 1	Сервопривод ВЫКЛ	6.4.7
F0-11	Подавление вибрации с помощью панели управления: режим 2	Сервопривод ВЫКЛ	6.4.7
F0-12	Подавление вибрации через панель управления (на основе быстрого преобразования Фурье)	Сервопривод ВЫКЛ	6.6.7
F1-00	Запуск в режиме рывка	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-01	Пробный запуск	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-03	Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал скорости)	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-04	Коррекция нуля при уставке Tref (аналоговый сигнал крутящего момента)	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-05	Включение программного обеспечения	Сервопривод ВЫКЛ	4.4.2
F1-06	Сброс положения абсолютного энкодера	Сервопривод ВЫКЛ	5.11.5

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
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	U0-28	0x101C	4124
U0-01	0x1001	4097	U0-29	0x101D	4125
U0-02	0x1002	4098	U0-30	0x101E	4126
U0-03	0x1003	4099	U0-31	0x101F	4127
U0-04	0x1004	4100	U0-32	0x1020	4128
U0-05	0x1005	4101	U0-33	0x1021	4129
U0-06	0x1006	4102	U0-34	0x1022	4130
U0-07	0x1007	4103	U0-35	0x1023	4131
U0-08	0x1008	4104	U0-36	0x1024	4132
U0-09	0x1009	4105	U0-37	0x1025	4133
U0-10	0x100A	4106	U0-38	0x1026	4134
U0-11	0x100B	4107	U0-39	0x1027	4135
U0-12	0x100C	4108	U0-40	0x1028	4136
U0-13	0x100D	4109	U0-41	0x1029	4137
U0-14	0x100E	4110	U0-42	0x102A	4138
U0-15	0x100F	4111	U0-43	0x102B	4139
U0-16	0x1010	4112	U0-44	0x102C	4140
U0-17	0x1011	4113	U0-45	0x102D	4141
U0-18	0x1012	4114	U0-46	0x102E	4142
U0-19	0x1013	4115	U0-47	0x102F	4143
U0-20	0x1014	4116	U0-48	0x1030	4144

Параметр	Адрес Modbus		Параметр	Адрес Modbus	
	Шестнадцатеричный	Десятичный		Шестнадцатеричный	Десятичный
U0-21	0x1015	4117	U0-49	0x1031	4145
U0-22	0x1016	4118	U0-50	0x1032	4146
U0-23	0x1017	4119	U0-51	0x1033	4147
U0-24	0x1018	4120	U0-52	0x1034	4148
U0-25	0x1019	4121	U0-53	0x1035	4149
U0-26	0x101A	4122	U0-57	0x1039	4153

U0-27	0x101B	4123	U0-58	0x103A	4154
-------	--------	------	-------	--------	------

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
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	U4-11	0x140B	5131
U1-20	0x1114	4372	U4-12	0x140C	5132
U1-21	0x1115	4373	U4-13	0x140D	5133
U1-22	0x1116	4374	U4-14	0x140E	5134
U1-23	0x1117	4375	U4-15	0x140F	5135
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

Вопрос 1: Что означает индикация ВВ и run на панели?

1. ВВ - в режиме ожидания (бездействия), без включения, питание двигателя выключено.
2. Run - работа, с включением, питание двигателя включено.

Вопрос 2: Как проверить и настроить параметры?

См. главу 4.6.

Вопрос 3: 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 3.2.2).

Вопрос 4: Как восстановить заводские настройки?

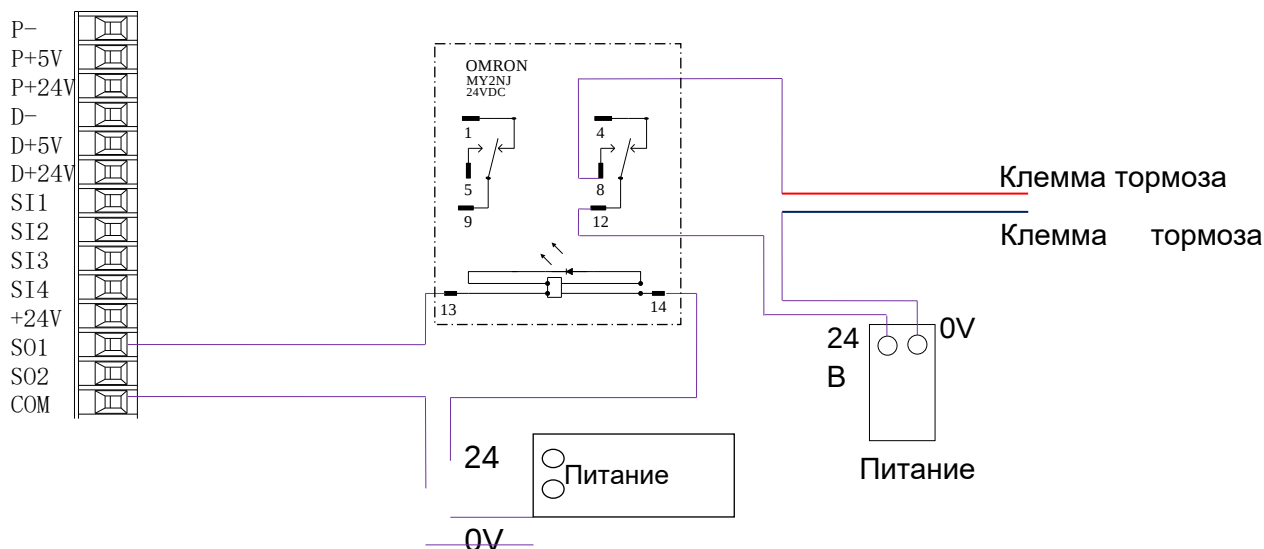
P5-20=0000, сигнал включения недействительный, F0-01=1.

Вопрос 5: 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)

Вопрос 6: 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.

Вопрос 7: 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.

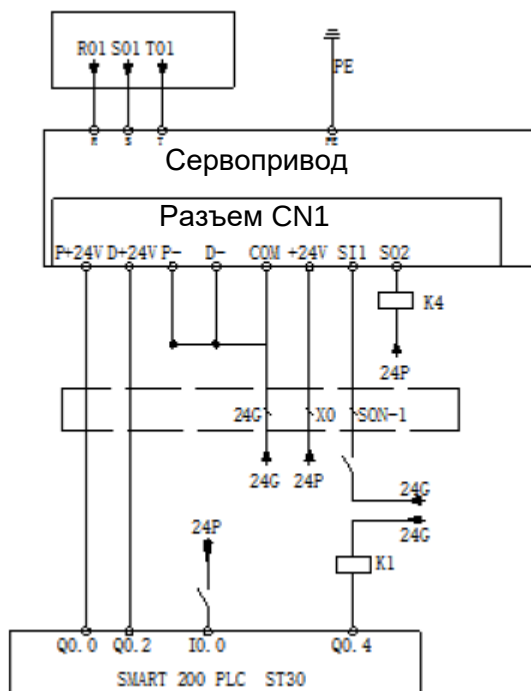
Вопрос 8: Как переключаться между этими двумя режимами?

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.

Вопрос 9: Какой режим соединения между ПЛК и сервоприводом?

RNP-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)



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.

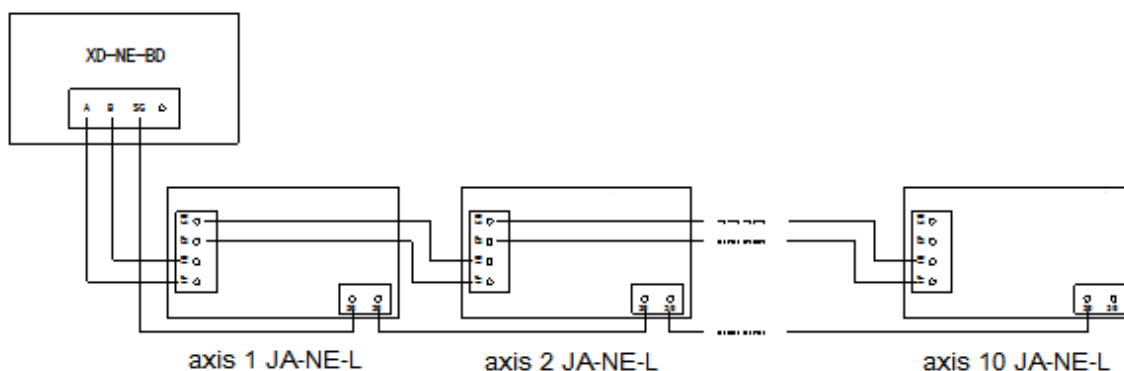
Примечание: Следует задать параметр P0-24 (до версии 3700). Значение 0 - для встроенного резистора, значение 1 - для внешнего резистора.

Вопрос 11: Какой срок службы кабеля каскадного соединения бака?

Сопротивление изгибу составляет 5 миллионов раз, а радиус изгиба - 50 мм.

Вопрос 12: Как подключить плату BD для управления шиной к JA-NE-L?

A-A1, B-B1, SG-SG — при работе по одной оси; при работе по нескольким осям плата BD ПЛК и оконечный резистор последней платы JA-NE-L электрического соединения должны быть включены; а оконечный резистор платы JA-NE-L в середине должен быть выключен.

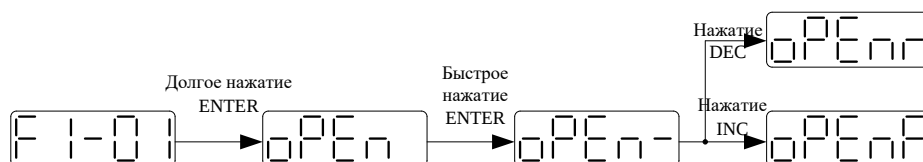


Приложение 6. Общие этапы отладки

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	

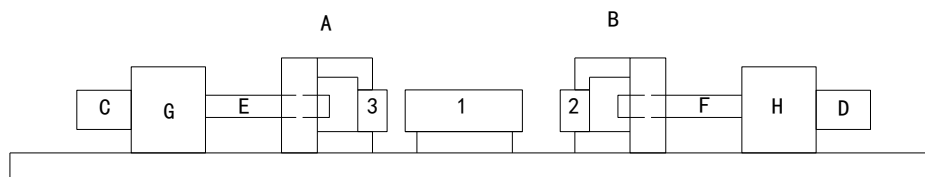
2. Выполните отладку двигателя со станком

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.

Приложение 7. Пример использования

Режим 6: Режим управления положением по командным импульсам



Описание оборудования:

Это сварочный станок. Заготовки 1, 2, 3 — обрабатываемый объект. Заготовки 2 и 3 устанавливаются на компоненты B и A по отдельности. Компоненты A и B можно полностью перемещать и толкать шарико-винтовыми передачами E и F. Шаг шарико-винтовой передачи составляет 5 мм. C и D — серводвигатели. G и H — редукторы. Коэффициент торможения равен 40.

Нужно отрегулировать станок с заготовками стандартного размера и определить начало координат для компонентов A и B.

Заготовка 1 лежит на рабочем столе и перемещается влево и вправо. Ее размеры имеют положительный допуск, и она не может быть короче стандартной заготовки. Установка заготовки выполняется произвольно. Нужно, чтобы сварка слева и справа выполнялась равномерно.

Компоненты A и B перемещают заготовки 1, 2 и 3 вперед с одинаковой скоростью. Независимо от положения заготовки 1, заготовка 2 или 3 сначала коснется заготовки 1 и оттолкнет 1 в другую сторону, пока обе заготовки 2 и 3 не коснутся заготовки 1. В результате крутящий момент двигателя увеличится. При этом заготовка 1 будет в симметричном положении.

Компоненты A и B вернуться в исходное положение после завершения сварки.

Анализ

1. Убедитесь, что задан рабочий режим: 6
2. При первом определении симметричной точки необходимо оценить, касаются ли заготовки 2 и 3 заготовки 1. Выходной крутящий момент серводвигателя увеличится. Необходимо ограничить крутящий момент (P3-28, P3-29) и подать выходной сигнал ограничения крутящего момента /CLT.
3. Поскольку размер заготовки 1 больше стандартного, импульс смещения останется в сервоприводе после определения симметричной точки. Сигнал /CLR может сбросить импульс. Диапазон хода серводвигателя не соответствует количеству импульсов ПЛК. Если нужно определить фактическое расстояние, потребуется сигнал обратной связи с энкодером серводвигателя /A+, /A-, /B+, /B- и счетчик фаз AB.
4. Направление перемещения станка — A и B.

Сигналы и клеммы

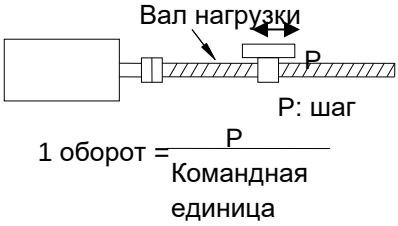
/COIN Сигнал завершения позиционирования: SO1

/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.	$5 \text{ мм} / 0,001 \text{ мм} = 5000$
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=625

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

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
P3-33 Внутренняя команда регулировки крутящего момента	Данное значение является процентом от номинального крутящего момента.
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.

Приложение 8.5 Общие параметры режима управления внешним аналоговым крутящим моментом

Режим управления внешним аналоговым крутящим моментом	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 2: режим управления по внешним командным импульсам
P3-24 Аналоговое напряжение, соответствующее номинальному крутящему моменту	Настройка напряжения командных импульсов управления скоростью, необходимое для работы серводвигателя при номинальной скорости. Единица измерения: 0,001 В
P3-25 Фильтрация команд регулировки крутящего момента при аналоговом напряжении	Единица измерения: 0,01 мс
P3-26 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления крутящим моментом	Единица измерения: 0,001 В

Приложение 8.6 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 — n.0000. Если изменение направления задается через клемму SI2, то для параметра p5-27 можно установить значение n.0002.
P3-09 Время ускорения при плавном запуске P3-10 Время торможения при плавном запуске	Настройка времени ускорения и торможения в мс

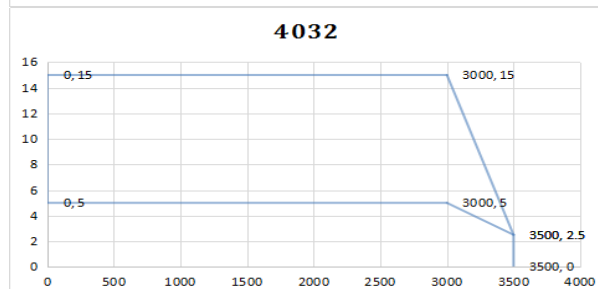
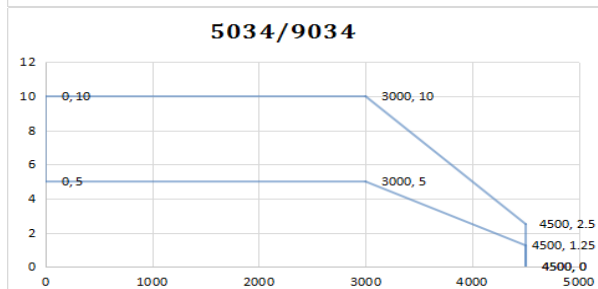
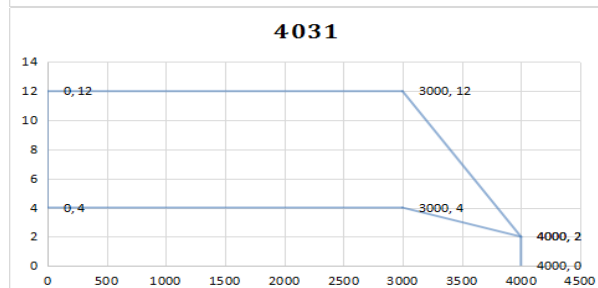
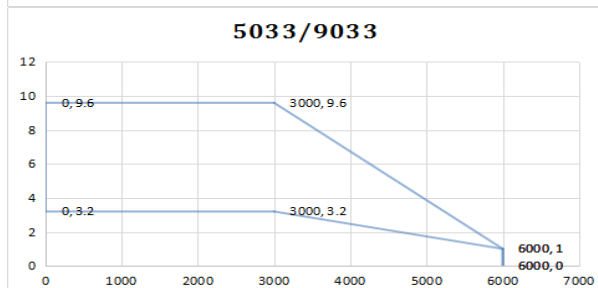
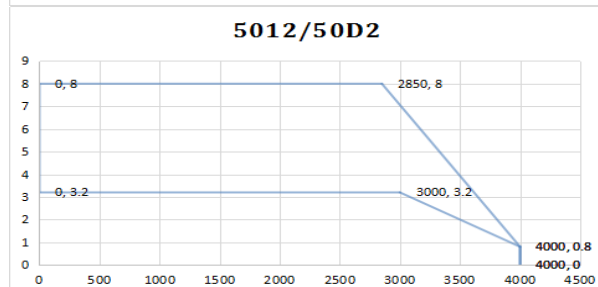
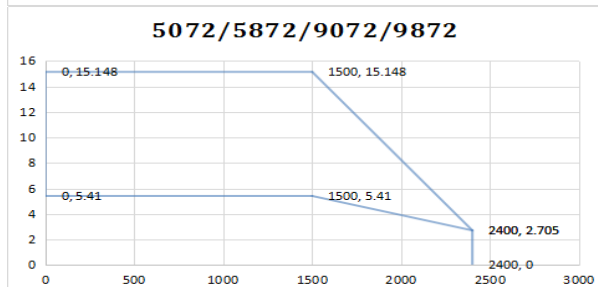
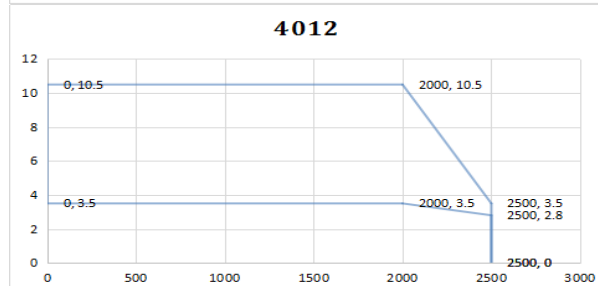
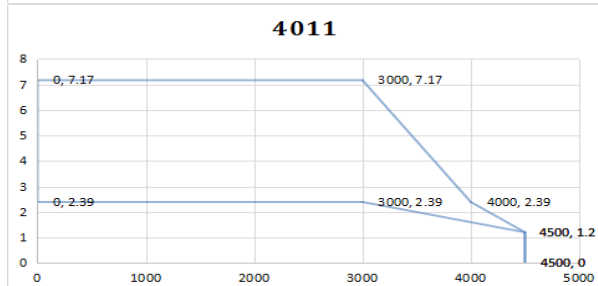
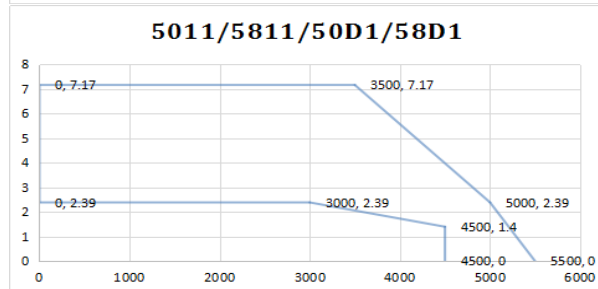
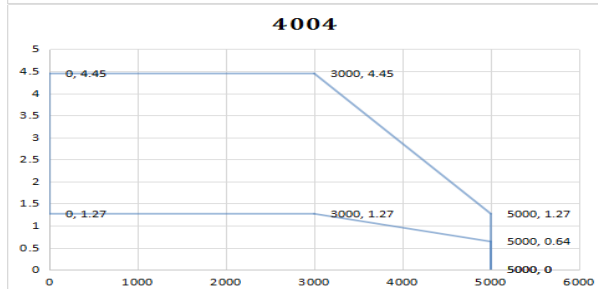
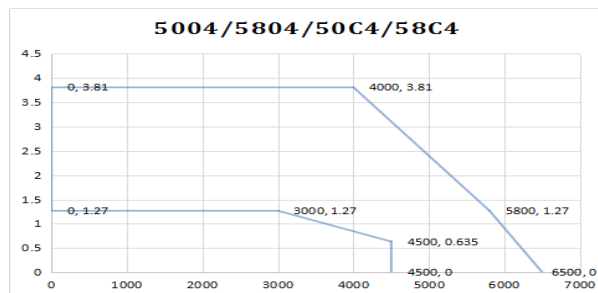
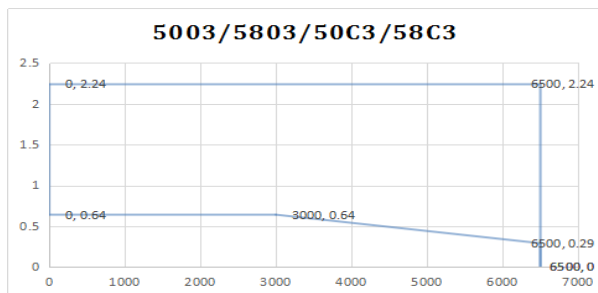
Приложение 8.7 Общие параметры режима управления скоростью по внешнему импульсу

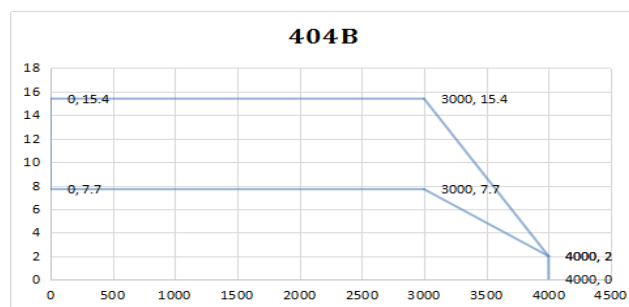
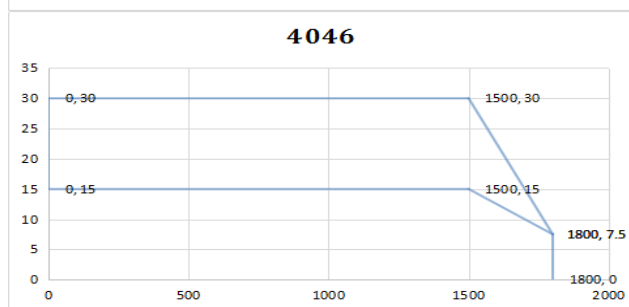
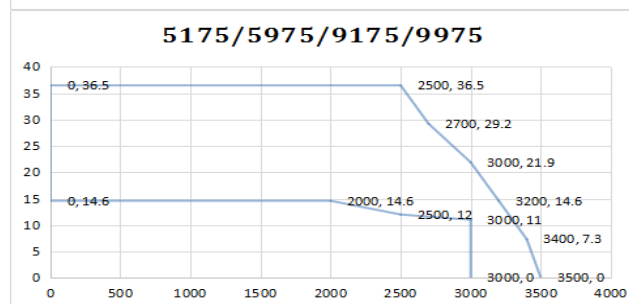
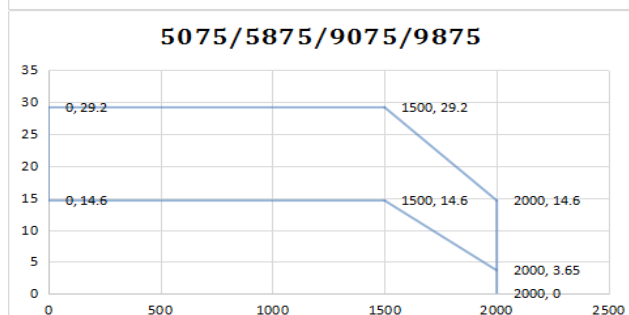
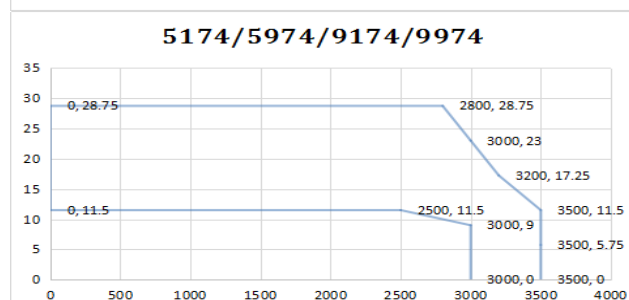
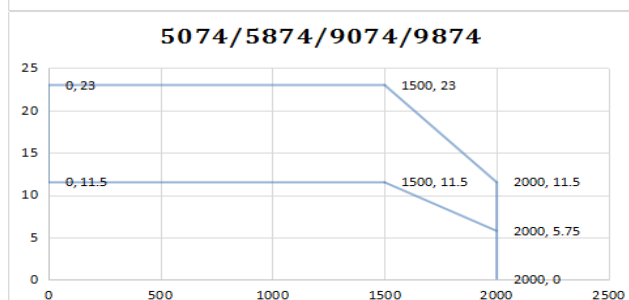
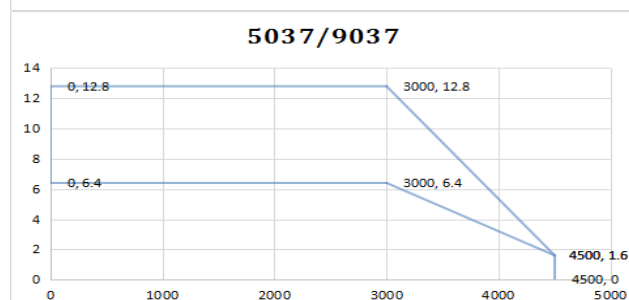
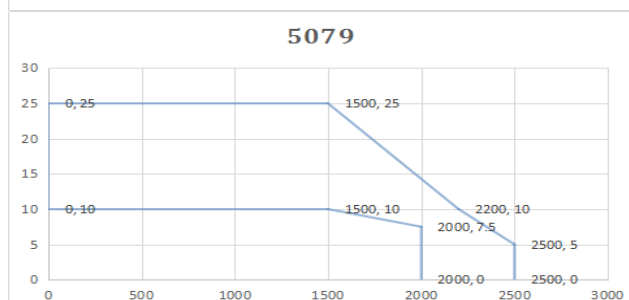
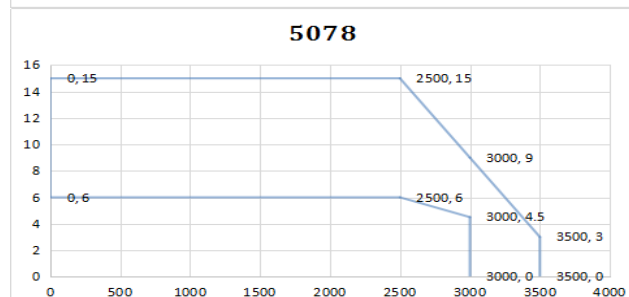
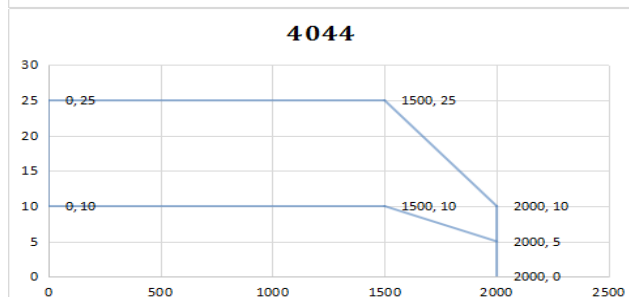
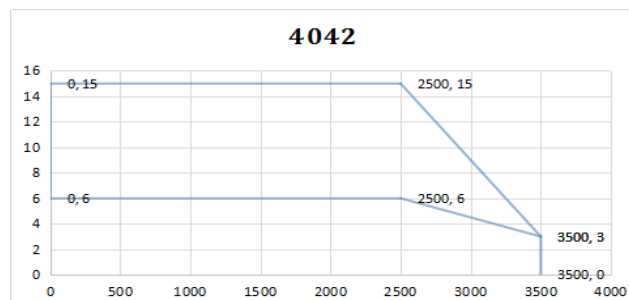
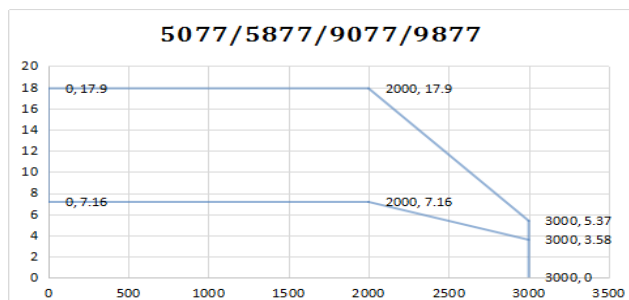
Режим управления скоростью по внешнему импульсу	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 7: режим управления скоростью по внешним командным импульсам
P0-10 Формат командного импульса	Задайте формат импульса. 0-по часовой стрелке/против часовой стрелки 1-AB 2-P+D
P0-15 Частота командного 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.

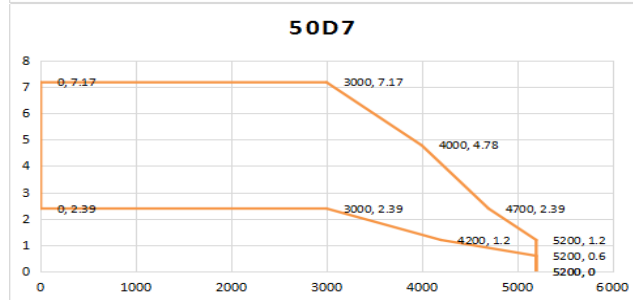
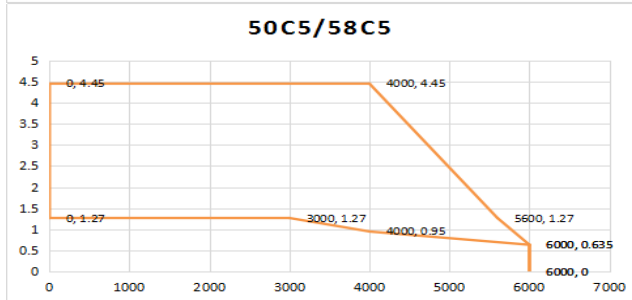
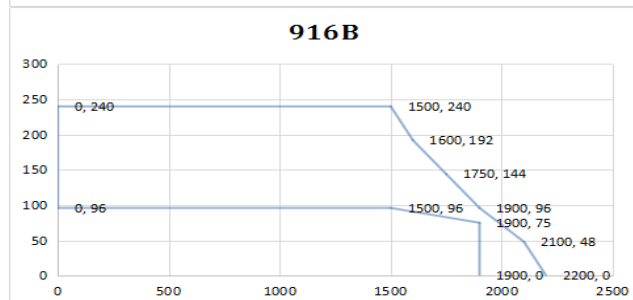
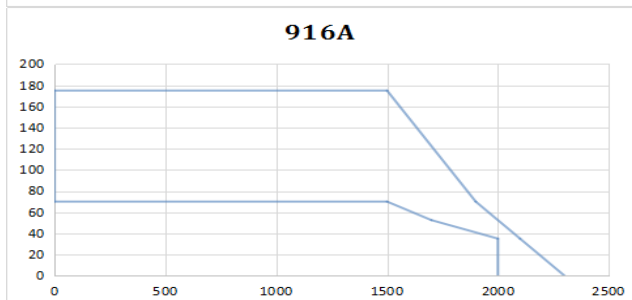
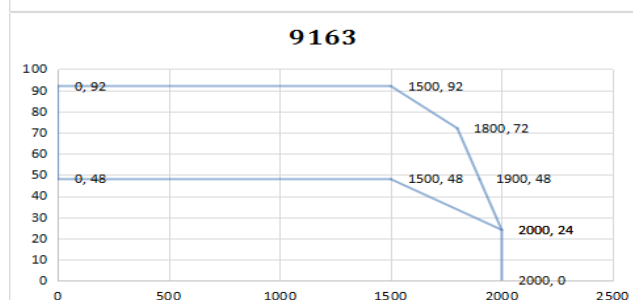
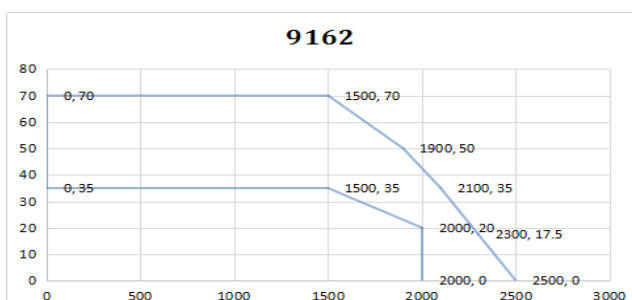
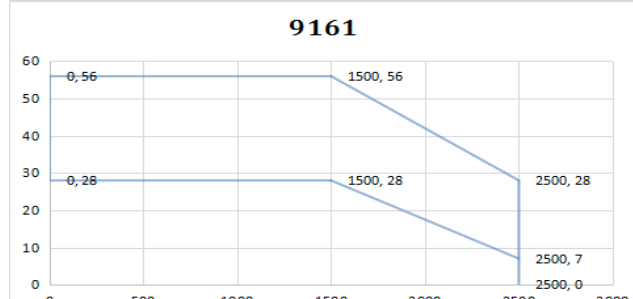
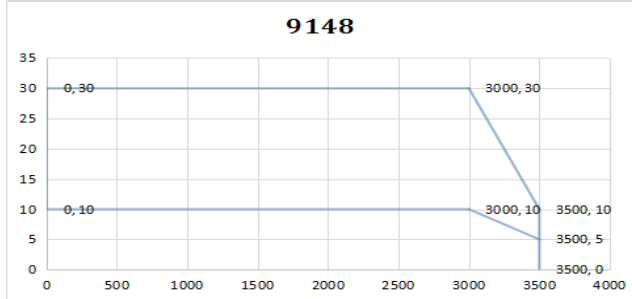
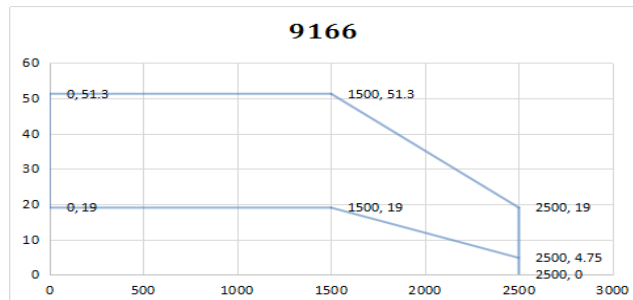
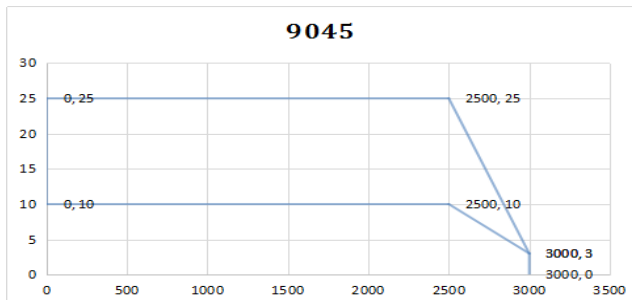
Приложение 8.8 Общие параметры режима управления аналоговой скоростью по внешнему импульсу

Режим управления аналоговой скоростью по внешнему импульсу	
Параметр	Краткий обзор
P0-01 Выбор режима управления	Выберите 4: режим управления по внешним командным импульсам
P3-00 Аналоговое напряжение, соответствующее номинальной скорости	Настройка напряжения командных импульсов управления скоростью, необходимое для работы серводвигателя при номинальной скорости. Единица измерения: 0,001 В
P3-09 Время ускорения при плавном запуске P3-10 Время торможения при плавном запуске	Настройка времени ускорения и торможения в мс
P3-02 Фильтрация импульсов управления скоростью при аналоговом напряжении	Единица измерения: 0,01 мс
P3-03 Напряжение мертвой зоны при вводе командных импульсов управления скоростью	Единица измерения: 0,001 В
P3-04 Переключение направления аналоговой скорости	Переключение направления ввода команды регулировки аналоговой скорости

Приложение 9. Характеристическая кривая «крутящий момент-скорость»







Приложение 10. Перечень моделей и их конфигурации

Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5S-40ST□-CS00330B-20P1-S01	PSD5E/L/C/F/K-20P1-PTA	CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-40ST□-CM00330B-20P1-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-40ST□-CS00330BZ-20P1-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-40ST□-CM00330BZ-20P1-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-60ST□-CS00630B-20P2-S01	PSD5E/L/C/F/K-20P2-PTA	CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-60ST□-CM00630B-20P2-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-60ST□-CS00630BZ-20P2-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-60ST□-CM00630BZ-20P2-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-60ST□-CS00630B-20P2-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-60ST□-CM00630B-20P2-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-60ST□-CS00630BZ-20P2-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-60ST□-CM00630BZ-20P2-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-60ST□-CS01330B-20P4-S01	PSD5E/L/C/F/K-20P4-PTA	CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4



Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5S-60ST□-CM01330B-20P4-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-60ST□-CS01330BZ-20P4-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-60ST□-CM01330BZ-20P4-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-60ST□-CS01330B-20P4-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-60ST□-CM01330B-20P4-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-60ST□-CS01330BZ-20P4-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-60ST□-CM01330BZ-20P4-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM-60ST□-T01330B□-20P4-D01		CP(T)-SP-B-length	CM(T)-P07-length		JAM-P9-P4
PSM6S-60CS30B1-20P4		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6S-60CM30B1-20P4		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6S-60CS30BZ1-20P4		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6S-60CM30BZ1-20P4		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6H-60CS30B1-20P4		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6H-60CM30B1-20P4		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4

Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM6H-60CS30BZ1-20P4		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6H-60CM30BZ1-20P4		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-80ST□-CS02430B-20P7-S01	PSD5E/L/C/F/K-20P7-PTA	CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-80ST□-CM02430B-20P7-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5S-80ST□-CS02430BZ-20P7-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-80ST□-CM02430BZ-20P7-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-80ST□-CS02430B-20P7-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-80ST□-CM02430B-20P7-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM5H-80ST□-CS02430BZ-20P7-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5H-80ST□-CM02430BZ-20P7-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM-80ST□-T02430B□-20P7		CP(T)-SP-B-length	CM(T)-P07-length		JAM-P9-P4
PSM-80ST□-T03520B□-20P7		CP(T)-SP-B-length	CM(T)-P07-length		JAM-P9-P4
PSM5G-130STE-CS05415B-20P8-S01		CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15A-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CM05415B-20P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15A-length		JAM-C10-L7

Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5G-130STE-CS05415BZ-20P8-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15A-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CM05415BZ-20P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15A-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL05415B-20P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15A-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL05415BZ-20P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15A-length		JAM-C10-L7
PSM5S-80ST□-CS03230B□-21P0-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	При наличии тормоза выберите кабель CB(T)-P03-length	Без тормоза: JAM-P9-P4 с тормозом: JAM-P9-P4-P2
PSM5S-80ST□-CM03230B□-21P0-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		
PSM5H-80ST□-CS03230B□-21P0-S01		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		
PSM5H-80ST□-CM03230B□-21P0-S01		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		
PSM6S-80CS30B1-20P7		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6S-80CM30B1-20P7		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6S-80CS30BZ1-20P7		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6S-80CM30BZ1-20P7		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6H-80CS30B1-20P7		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4
PSM6H-80CM30B1-20P7		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length		JAM-P9-P4



Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM6H-80CS30BZ1-20P7		CP(T)-SP-M-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM6H-80CM30BZ1-20P7		CP(T)-SP-BM-length	CM(T)-P07-M-length	CB(T)-P03-length	JAM-P9-P4-P2
PSM5S-110STE-CS03230B□-21P0-S01	PSD5E/L/C/F/K-21P5-PTA	CP(T)-SL-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-CM03230B□-21P0-S01		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-TL03230B□-21P0		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-110ST□-T04030B□-21P2		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-110ST□-T05030B□-21P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-CS04830B□-21P5		CP(T)-SL-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-CM04830B□-21P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-TL04830B□-21P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130ST-T06025B□-21P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130ST-T10015B□-21P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5G-130STE-CS07220B-21P5-S01		CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CM07220B-21P5-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4

Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5G-130STE-CS07220BZ-21P5-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CM07220BZ-21P5-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL07220B-21P5-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-TL07220BZ-21P5-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CS11515B-21P8-S01	PSD5E/L/C/F/K-22P3-PTA	CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CM11515B-21P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CS11515BZ-21P8-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CM11515BZ-21P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL11515B-21P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-TL11515BZ-21P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5S-110STE-TL06030B□-21P8		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-CS06030B□-21P8		CP(T)-SL-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5S-110STE-CM06030B□-21P8		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5G-130STE-CS14615B-22P3-S01		CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4

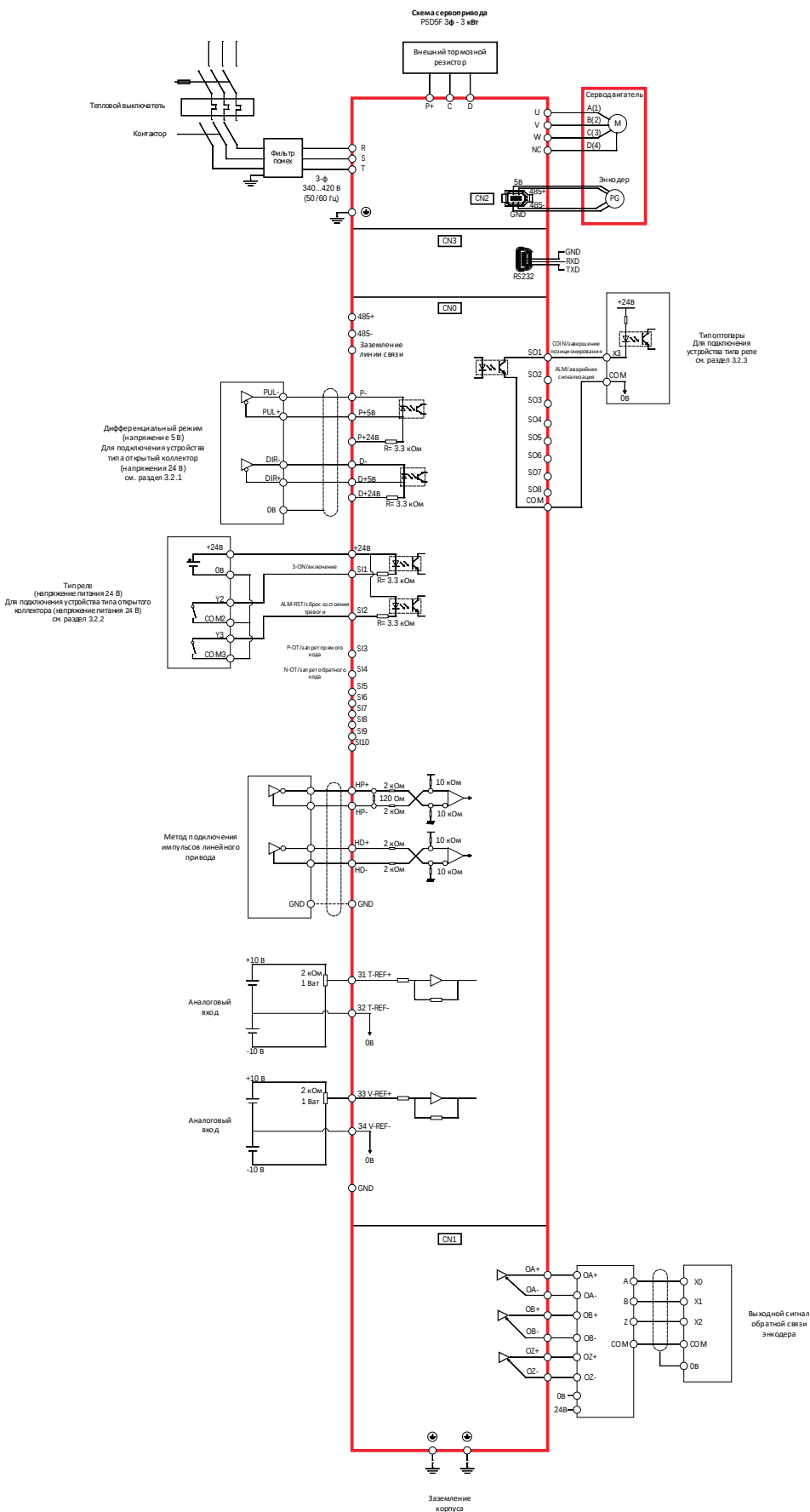
Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5G-130STE-CM14615B-22P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CS14615BZ-22P3-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-CM14615BZ-22P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL14615B-22P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-TL14615BZ-22P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM-130ST-T15015GB□-22P3		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130ST-TL15015GB-22P3		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130STE-TL15015GB-22P3-F		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130STE-T07730B□-22P4		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130STE-T07730B□-22P4	PSD5E/L/C/F/K-22P6-PTA	CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM-130ST-TL10025B□-22P6		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5G-130STE-CS11515B-41P8-S01	PSD5E-41P5-PTA	CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CM11515B-41P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-CS1515BZ-41P8-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7



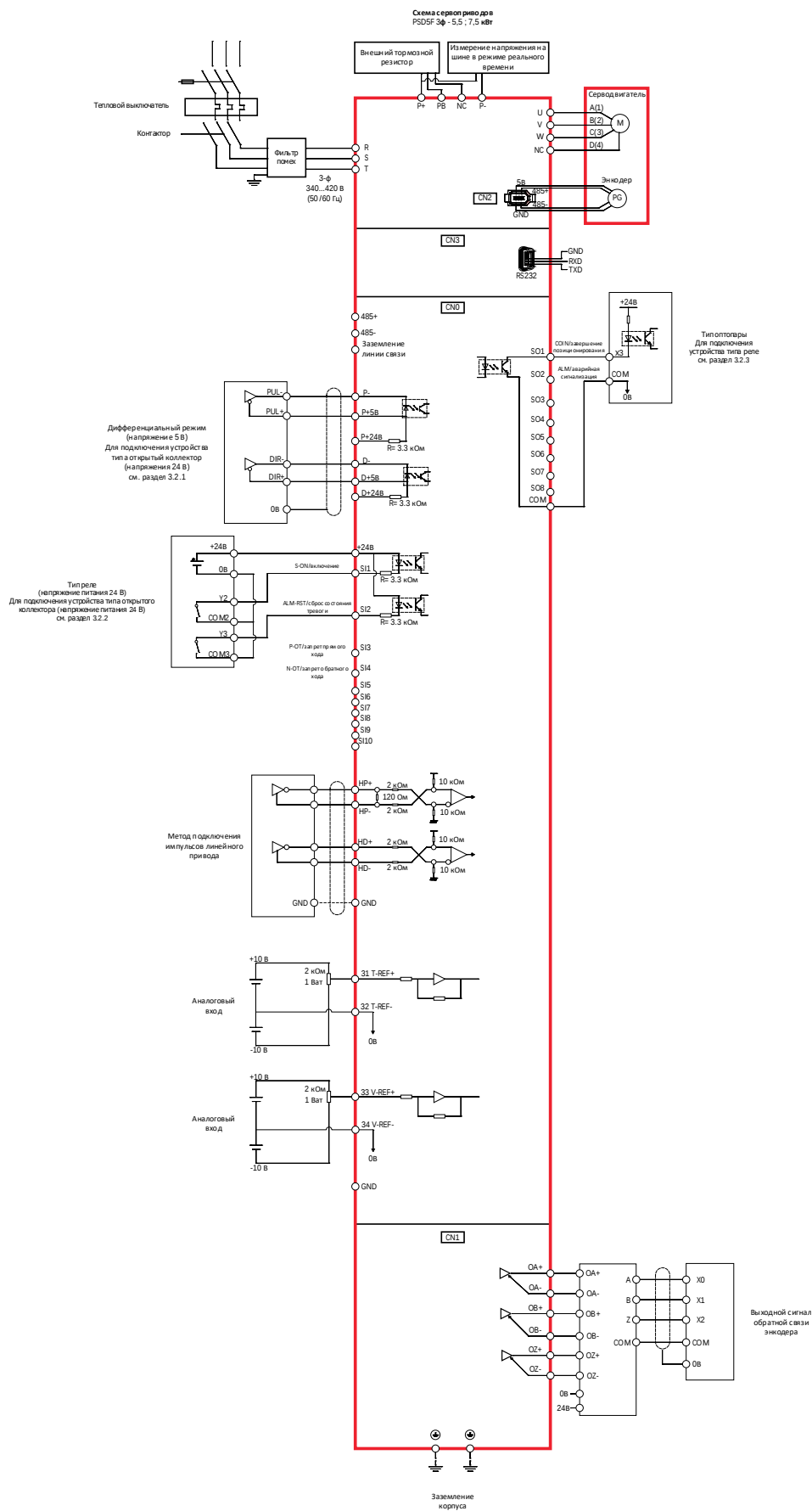
Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM5G-130STE-CM11515BZ-41P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130STE-TL11515B-41P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130STE-TL11515BZ-41P8-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130ST-CS14615B-42P3-S01	PSD5E/C/F/K-43P0-PTA	CP(T)-SC-M-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130ST-CM14615B-42P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130ST-CS14615BZ-42P3-S01		CP(T)-SC-M-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130ST-CM14615BZ-42P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-130ST-TL14615B-42P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-C10-L4
PSM5G-130ST-TL14615BZ-42P3-S01		CP(T)-SC-B-length	CMB(T)-L15-length		JAM-C10-L7
PSM5G-180STE-TL19015B□-42P9		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-XL25-length		JAM-L15-XL4
PSM-130ST-TL10030B(Z)-43P0		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-L15-length		JAM-L15-L4
PSM5G-180STE-TL28015B□-44P4	PSD5E/C/F-45P5-PTA	CP(T)-SL-B-length	CM(T)-XL60-length		JAM-L15-XL4
PSM5G-180STE-TL35015B□-45P5		CP(T)-SL-B-length	CM(T)-XL60-length		JAM-L15-XL4
PSM5G-180STE-TL48015B□-47P5	PSD5E/C/F-47P5-PTA	CP(T)-SL-B-length	CM(T)-XL60-length		JAM-L15-XL4

Модель двигателя	Совместимый привод	Кабель энкодера	Силовой кабель	Характеристики и тормозного кабеля	Кабельные принадлежности
PSM-220STE-TL70015B□-411P0-XJ	PSD5E-411P0-PTA	CPT-ZDL-B-length	CM(T)-D60-length		-
PSM-220STE-TL96015B□-415P0-XJ	PSD5E-415P0-PTA	CPT-ZDL-B-length	CM(T)-D60-length		-

2) Схема сервопривода PSD5F 3ф - 3 кВт



3) Схема сервоприводов PSD5F 3ф - 5,5; 7,5 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