Сервопривод с EtherCAT PROMPOWER

серии PSD5C1

Руководство по эксплуатации.

PROM POWER

Введение

Общее описание

Благодарим вас за покупку сервопривода PROMPOWER серии PSD5C1. В настоящем руководстве в основном представлена информация о сервоприводе серии PSD5C1 и серводвигателях серии PSM/PSM6. Перед использованием изделия внимательно прочтите данное руководство и подключайте провода только после полного понимания содержащейся в нем информации.

Пожалуйста, передайте это руководство конечному пользователю.

Информация для пользователей

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

Исключение ответственности

Содержание руководства было тщательно проверено, однако потенциальные ошибки при работе не могут быть исключены. В связи с этим мы не гарантирует 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 10

1.1 Выбор сервопривода 10

1.2 Выбор серводвигателя 12

1.3 Выбор кабелей 14

1.4 Выбор дополнительных принадлежностей 21

2 Монтаж системы сервопривода 23

2.1 Монтаж сервопривода 23

2.2 Монтаж серводвигателя 26

2.3 Монтаж кабелей серводвигателя 28

2.4 Габаритные размеры сервопривода 34

2.5 Габаритные размеры серводвигателя 37

3 Кабельное соединение сервопривода 44

3.1 Характеристики проводов клемм сервопривода 44

3.2 Клеммы главной цепи 45

3.3 Клеммы интерфейса 48

3.4 Сигнальная клемма 51

3.5 Протокол связи EtherCAT 55

4 Проверка работы и работа с панелью управления 56

4.1 Этапы ввода в эксплуатацию нового станка 56

4.2 Панель управления и описание состояний 61

5 Абсолютный энкодер и стопорный тормоз 75

5.1 Абсолютный энкодер 75

5.2 Стопорный тормоз 80
5.3 Режим останова 86
6 Шина связи EtherCAT 96
6.1 Техническое описание EtherCAT 96
6.2 Спецификации протокола связи EtherCAT 97
7 Режимы управления шины EtherCAT 111
7.1 Эксплуатация шины EtherCAT 111
7.2 Режим CSP 112
7.3 Режим CSV 122
7.4 Режим CST 129
7.5 Режим HM 136
7.6 Режим PP 161
7.7 Режим PV 176
7.8 Режим TQ 187
7.9 Общие функции режимов 195
8 Словарь объектов 245
8.1 Распределение области словаря объектов 245
8.2 Область связи COE (0x1000-0x1FFF) 246
8.3 Область параметров сервопривода (0x2000~0x2FFF) 261
8.4 Область профиля привода(0x6000~0x6FFF) 263
8.5 Настройка режимов управления 271
9 Регулировка коэффициента усиления сервопривода 274
9.1 Процедура регулировки коэффициента усиления сервопривода 274
9.2 Оценка вращательной инерции 276

9.3 Быстрая регулировка 283

9.4 Автоматический режим регулировки 288

9.5 Ручная регулировка 301

9.6 Адаптивный режим 306

9.7 Подавление вибрации 312

9.8 Регулировка коэффициента усиления 322

9.9 Регулировка коэффициента усиления 336

10 Сигналы тревоги 338

10.1 Коды сигналов тревоги при связи по протоколу EtherCAT 338

10.2 Сигналы тревоги, не относящиеся к связи по протоколу EtherCAT 347

10.3 Считывание сигналов тревоги 367

10.4 Сброс сигнала тревоги 368

11 Область применения 369

11.1 Пример связи между CODESYS и сервоприводом PROMPOWER PSD5C1 через Ethercat 369

Приложение 390

Приложение 1. Параметры привода 390

Приложение 2. Словарь объектов 420

Приложение 3. Глоссарий терминов 461

Приложение 4. Схемы подключений 462

Меры техники безопасности

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

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

Осторожно!

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

Опасность!

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

- **Важность соответствия изделия требованиям**

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

- **Транспортировка и хранение**

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

4. Категорически запрещено держаться за кабель электродвигателя при работе с ним.

Примечания по монтажу

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

Меры предосторожности, касающиеся электропроводки

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

Меры предосторожности во время эксплуатации

1. Не касайтесь вращающейся части двигателя после запуска привода. Это может привести к травме.
2. Проводите пробный запуск двигателя при холостом ходе вала, в противном случае могут произойти несчастные случаи с травмами.
3. Задавайте требуемые параметры перед началом эксплуатации, иначе изделие может стать неуправляемым или выйти из строя.
4. Не прикасайтесь к радиатору во время эксплуатации. В противном случае можно получить ожоги.
5. Не меняйте проводку при включенном питании. Существует риск получить травму.

6. Не следует переключать питание слишком часто. Если питание переключается несколько раз, пожалуйста, контролируйте переключение каждые 2 минуты, иначе зарядное сопротивление привода может быть нарушено. Из-за частых переключений реле находится под напряжением до того, как оно будет отпущено, что может привести к отключению.

● Техническое обслуживание и осмотр

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

● Предупреждения, касающиеся проводки

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

6. В условиях статического электричества, сильного электромагнитного поля, излучения, и когда рядом находятся линии электропередач, примите соответствующие меры по экранированию.

1 Выбор системы сервопривода

1.1 Выбор сервопривода

1.1.1 Наименование модели

PSD 5□- 2 □P□ - PTA - FH

Значение	Тип
PSD	Сервопривод

Значение	Серия
5C1	EtherCAT

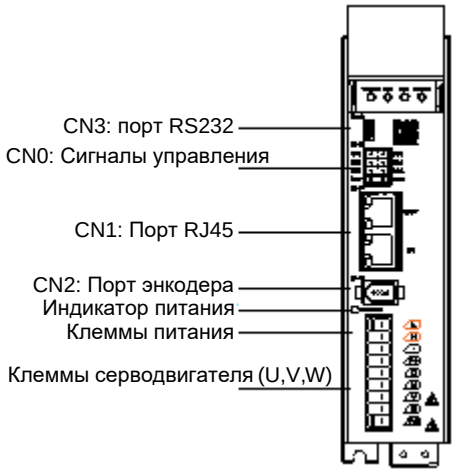
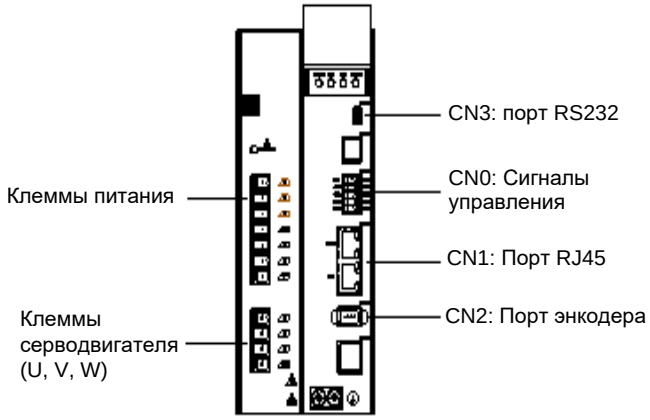
Значение	Напряж. питания
2	AC220V
4	AC380V

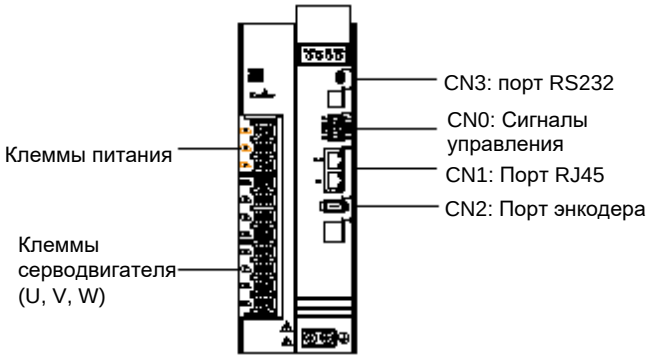
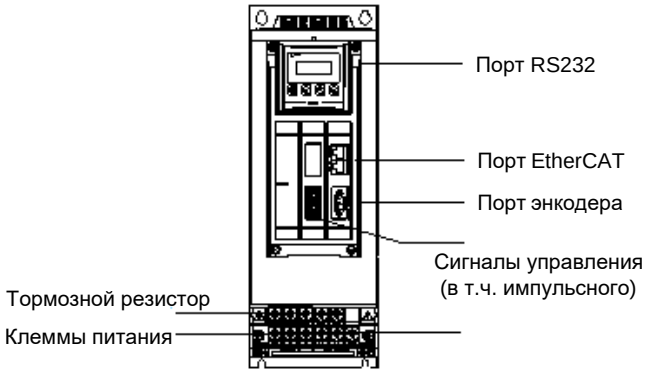
Значение	Дополнительно
FH	Доп. Защищен
Пусто	Обычный

Значение	Тип Энкодера
T	Коммуникац.

Значение	Номин. Мощность	Значение	Номин. Мощность
0P1	100Вт	3P0	3kВт
0P2	200Вт	5P5	5.5кВт
0P4	400Вт	7P5	7.5кВт
0P7	750Вт	11P0	11кВт
1P0	1кВт	15P0	15кВт
1P5	1.5кВт	22P0	22кВт
2P3	2.3кВт	32P0	32кВт
2P6	2.6кВт	45P0	45кВт

1.1.2 Описание компонентов

Приводы мощностью 750 Вт и ниже	Приводы мощностью 1-3 кВт
	

Приводы мощностью 5,5 кВт, 7,5 кВт	Приводы мощностью 11 кВт и выше
	

1.1.3 Эксплуатационные характеристики

Сервопривод		Сервопривод серии PSD5C1
Энкодер		Стандартный: 17-битный/23-битный энкодер связи
Входное питание		PSD5C1-2□P□-PTA: однофазный/трехфазный источник переменного тока 200-240 В, 50/60 Гц
		PSD5C1-4□P□-PTA: трехфазный источник переменного тока 380-440 В, 50/60 Гц
Режим управления		Трехфазный двухполупериодный выпрямитель с интеллектуальным управлением питанием, ШИМ-управлением и синусоидальным током
Условия эксплуатации	**Температура эксплуатации**	от -10 до +40 ℃
	Температура хранения	от -20 до +60 ℃
	Влажность окружающей среды	Ниже 90% относительной влажности (без конденсации)
	Вибростойкость	4,9 м/с^2
Конструкция		Монтаж на основании

1.2 Выбор серводвигателя

1.2.1 Наименование модели

- Двигатель серии PSM6

PSM6S – 60 C S 30 B Z 1 – 2 0P4

Значение	Инерция
PSM6S	Низкая
PSM6G	Средняя
PSM6H	Высокая

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

Значение	Тип Энкодера
C	Магнитный
T	Оптический

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

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

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

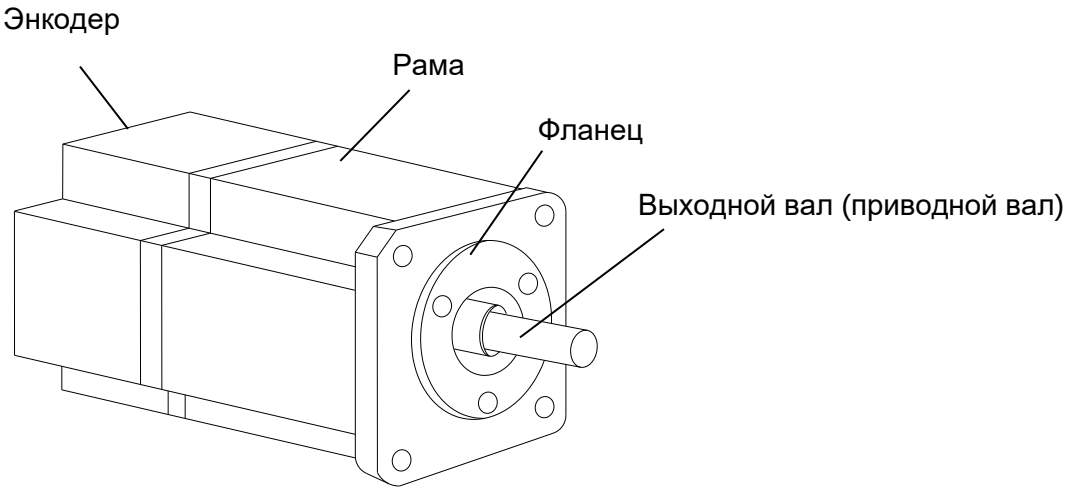
Значение	Напряж. питания
2	220V
4	380V

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

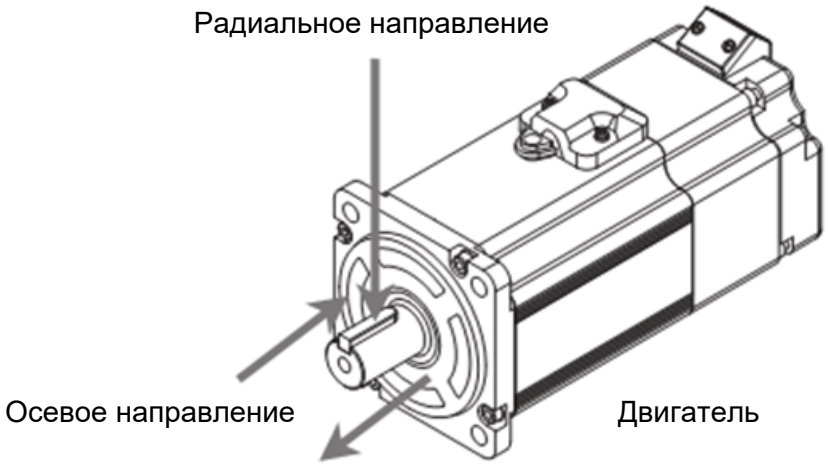
Значение	Наличие тормоза
Пусто	Без тормоза
Z	С тормозом

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

1.2.2 Описание компонентов



1.2.3 Осевое усилие и радиальное усилие



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

1.3 Выбор кабелей

1.3.1 Кабель энкодера

CP – SP T – M - 02

Значение	Тип кабеля
CP	Обычный
CPT	Гибкий

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

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

Значение	Батарейный блок
M	Без батарейного отсека
B	С батарейным отсеком на 80 фланцев и ниже
BM	С батарейным отсеком на 100 фланцев и выше

Значение	Тип разъема
T	Тип фиксации резьбовой
Пусто	Простой

Примечание: Кабели энкодера серии ZDL по умолчанию оснащаются датчиками температуры.

1.3.2 Силовой кабель

CM – P 07 A - M - 03

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

Значение	Тип разъема
P	Гнездовой 4-х жильный (AMP)
W	6-жильный водонепроницаемый авиационный штекер
L	Малый 4-жильный авиационный штекер
XL	Гнездовой 4-жильный штекер (AMP)
V	4-жильный водонепроницаемый пластиковый авиационный штекер
D	O Клемма
E	B3 передний
F	B3 задний

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

Значение	Клемма
A	Иглообразный терминал холодной прессовки

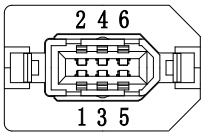
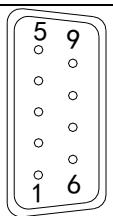
Значение	Тип кабеля
M	Белый (AMP)
Пусто	Черный (AMP)

Значение	Длина (M)
03	3
05	5
08	8

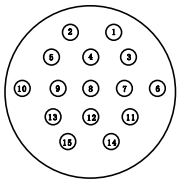
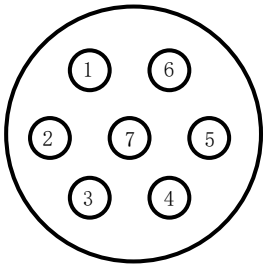
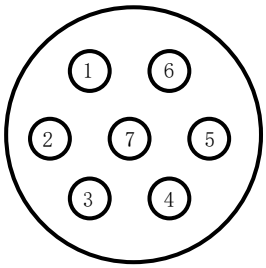
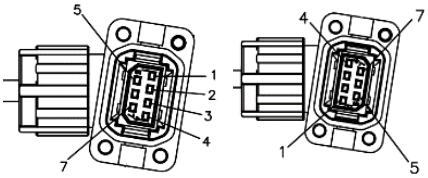
1.3.3 Описание компонентов

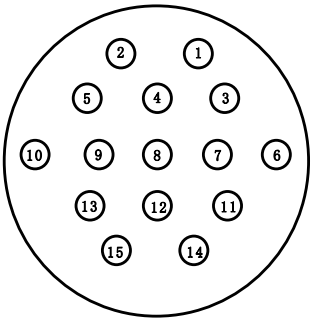
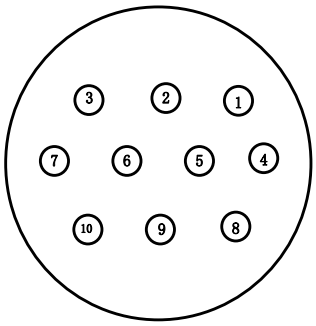
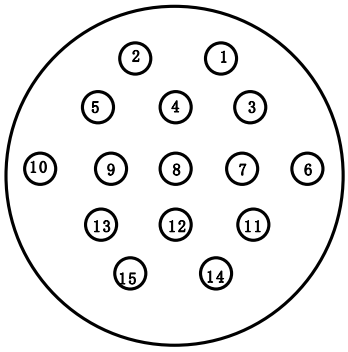
- **Кабель энкодера**

(1) Разводка контактов энкодера со стороны сервопривода

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

(2) Подключение кабеля энкодера со стороны двигателя

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	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	/
		№	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
		№	Название
PSM6-60, 80, базовый двигатель B2		1	GND
		2	+ аккумулятора
		3	- аккумулятора
		4	485-A
		5	485-B
		6	5 В
		7	Экранированный провод
		№	Название
PSM6-40, 60, 80, базовый двигатель B3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	1	5 В
		2	GND
		3	+ аккумулятора
		4	- аккумулятора
		5	485-A
		6	485-B
		7	Экранированный провод

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
PSM6-180, базовый двигатель B2 PSM5-110, 180, базовый двигатель S01 PSM-110,130, базовый двигатель с датчиком абсолютного значения		1	Экранированный провод
		2	/
		3	485-A
		4	485-B
		5	/
		6	GND
		7	- аккумулятора
		8	5 В
		9	+ аккумулятора
PSM6-100, 130, базовый двигатель PSM5-130, Базовый двигатель		№	Название
		1	/
		2	5 В
		3	GND
		4	485-A
		5	485-B
		6	+ аккумулятора
		7	- аккумулятора
		8	/
		9	/
		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

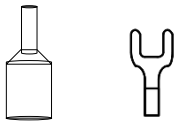
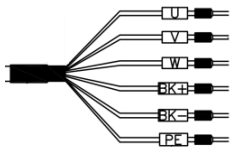
Описание батарейного отсека:

(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.

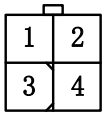
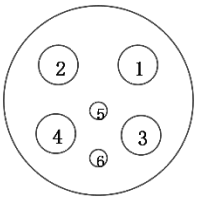
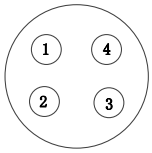
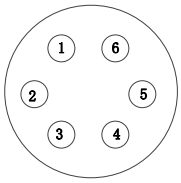
(2) Только кабель двигателя с абсолютным энкодером имеет внешний батарейный отсек с батареей 3,6 В/2,7 Ач большой емкости и допускает замену батарей при включенном питании. Срок службы более двух лет.

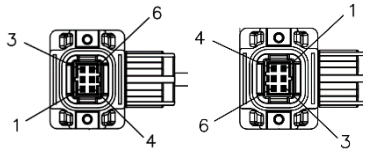
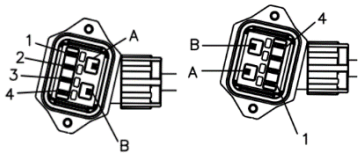
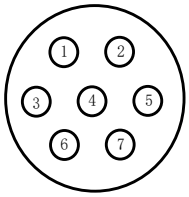
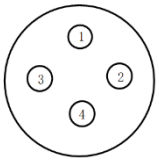
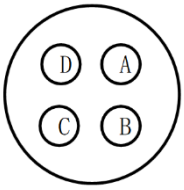
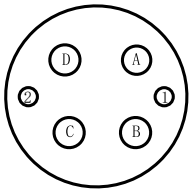
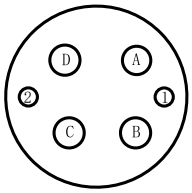
- **Силовой кабель**

(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+
		6	BK-
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B2		**№**	**Название**
		1	U
		2	W
		3	V
		4	PE
PSM6 - 40, 60, 80, базовый двигатель B2 с тормозом		**№**	**Название**
		1	U
		2	W
		3	V
		4	PE
		5	BK+
		6	BK-

Модель двигателя	Разъем	Разводка контактов	
		№	Название
PSM6 - 40, базовый двигатель B3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	1	W
		2	V
		3	U
		4	PE
		5	BK+
		6	BK-
PSM6 - 60, 80, базовый двигатель B3	 Передняя розетка Задняя розетка (вид со стороны пользователя)	№	Название
		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 дополнительных принадлежностей

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.

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

Модель сервопривода	Клеммы для подключения тормозногого резистора
PSD5C1-□□P□-PTA	1) С помощью встроенного тормозного резистора закоротите клеммы P+ и D, при этом клеммы P+ и C будут отключены. 2) Используйте внешний тормозной резистор для приводов мощностью 7,5 кВт и ниже. Подключите тормозной резистор к клеммам P+ и C, снимите закорачивающую перемычку с клемм P+ и D; P0-25 = значение мощности, P0-26 = значение сопротивления. Для приводов мощностью 11 кВт и выше используйте внешний тормозной резистор, чтобы подключить тормозной резистор к клеммам P+ и PB; P0-25 = значение мощности, P0-26 = значение сопротивления.

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

Модель сервопривода	Встроенный тормозной блок	Минимальное сопротивление (не менее этого значения)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение сопротивления)	Внешний тормозной резистор (рекомендуемое значение мощности
PSD5C1-20P1-PTA	/	80 Ом	80-100 Ом	Свыше 200 Вт
PSD5C1-20P2-PTA	/			
PSD5C1-20P4-PTA	/			
PSD5C1-20P7-PTA	80 Вт 50 Ом	50 Ом	50-100 Ом	Свыше 600 Вт
PSD5C1-21P0-PTA	80 Вт 45 Ом	35 Ом	35-75 Ом	Свыше 800 Вт

PSD5C1-21P5-PTA	80 Вт 50 Ом	30 Ом	30-50 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5C1-22P3-PTA	80 Вт 50 Ом			
PSD5C1-22P6-PTA	80 Вт 50 Ом	25 Ом	25-50 Ом	
PSD5C1-41P0-PTA	80 Вт 100 Ом	120 Ом	120-150 Ом	Свыше 800 Вт
PSD5C1-41P5-PTA	80 Вт 100 Ом	75 Ом	75-120 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5C1-42P3-PTA	80 Вт 60 Ом	55 Ом	55-75 Ом	Свыше 1000 Вт
PSD5C1-43P0-PTA	80 Вт 60 Ом	50 Ом	50-75 Ом	Свыше 1200 Вт
PSD5C1-45P5-PTA	/	25 Ом	25-65 Ом	Свыше 2000 Вт
PSD5C1-47P5-PTA	/	22 Ом	22-50 Ом	Свыше 2500 Вт
PSD5C1-411P0-PTA	/	20 Ом	20-45 Ом	Свыше 3000 Вт
PSD5C1-415P0-PTA	/	20 Ом	20-45 Ом	Свыше 3000 Вт
PSD5C1-422P0-PTA	/	20 Ом	20Ω-30Ω	Свыше 5000 Вт
PSD5C1-432P0-PTA	/	20 Ом	20Ω-30Ω	Свыше 5000 Вт
PSD5C1-445P0-PTA	/	6 Ом (высокооборотный двигатель) 8 Ом (стандартный двигатель)	6-12 Ом (высокооборотный двигатель) 8-16 Ом (стандартный двигатель)	Свыше 15000 Вт (высокооборотный двигатель) Свыше 10000 Вт (стандартный двигатель)

Примечание:

1. При выборе внешнего сопротивления старайтесь выбирать значение, близкое к «минимальному сопротивлению» в диапазоне «рекомендуемого сопротивления». Чем меньше сопротивление, тем быстрее будет происходить раз-ряд. Выбор мощности зависит от фактических условий на месте эксплуатации, а удельное сопротивление зависит от температуры. По возможности следует выбирать внешний тормозной резистор с более высокой мощностью.
2. Температура поверхности тормозного резистора будет очень высокой при его частой разрядке. 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, шелочь, 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.

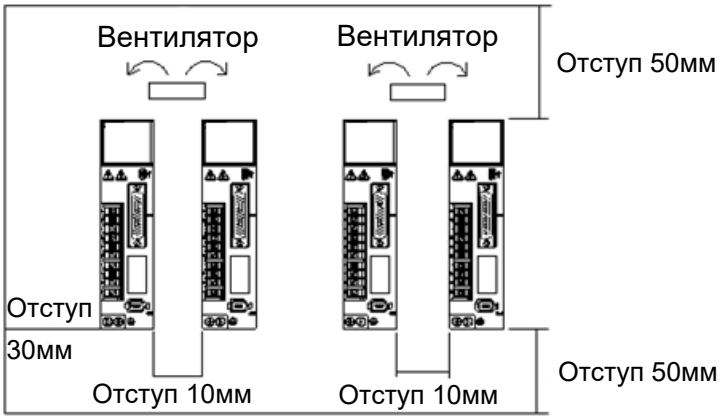
2.1.2 Условия окружающей среды

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

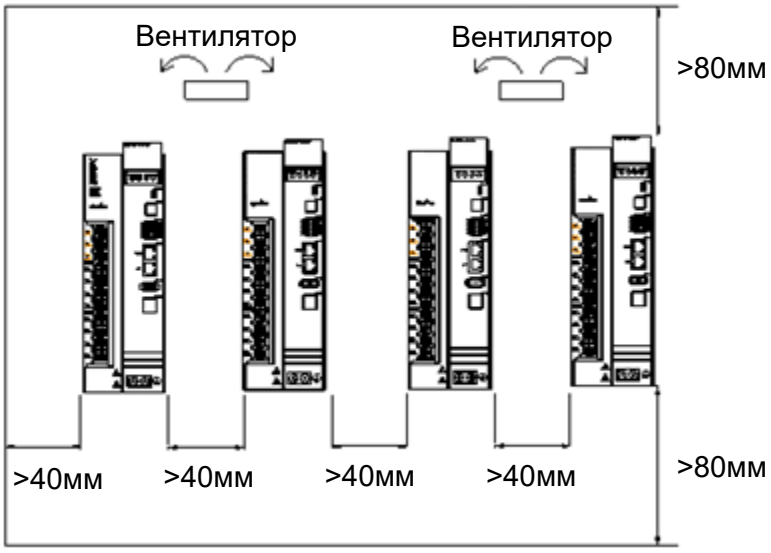
2.1.3 Стандартная схема монтажа

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

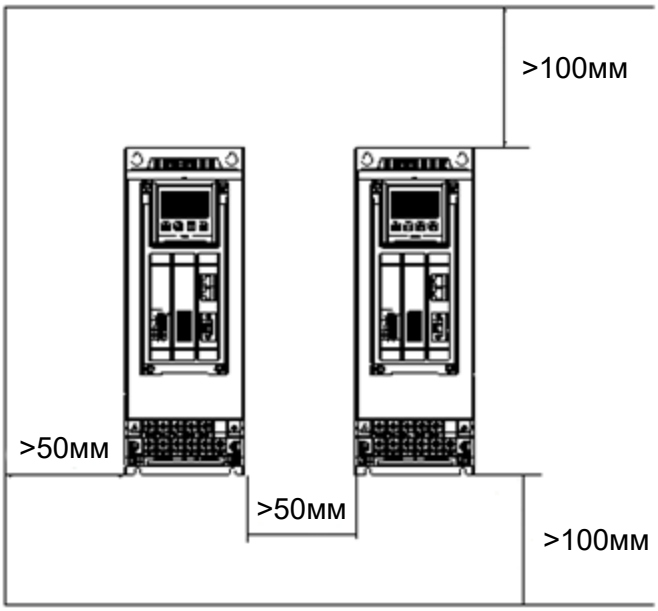
- Приводы мощностью 3 кВт и ниже



- Приводы мощностью 5,5, 7,5 кВт и ниже



- Приводы мощностью 11 кВт и выше



- Ориентация сервопривода
- Монтаж следует выполнять так, чтобы передняя часть сервопривода (фактическая монтажная поверхность) была обращена к оператору и располагалась перпендикулярно стене. При монтаже приводов с тормозными резисторами в нижней части обеспечьте хороший теплоотвод от монтажной поверхности, чтобы исключить перегрев и пожар.
- Охлаждение

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

- Параллельный монтаж

При монтаже сервоприводов параллельно друг другу (см. рисунок выше) обеспечьте свободное пространство как минимум 10 мм между приводами и как минимум 50 мм выше и ниже каждого сервопривода. Установите охлаждающие вентиляторы над сервоприводами, чтобы избежать чрезмерного повышения температуры и поддерживать равномерную температуру внутри панели управления. При монтаже приводов с выходной мощностью 11 кВт и выше с обеих сторон привода до монтажного шкафа должно быть свободное пространство как минимум 50 мм по горизонтали и как минимум 100 мм по вертикали. Чтобы предотвратить локальный перегрев сервопривода, необходимо поддерживать равномерную температуру внутри шкафа управления.

- Условия эксплуатации панели управления
  - Рабочая температура окружающей среды сервопривода: от -10 до 40℃
  - Влажность: Относительная влажность ниже 90%
  - Вибрация: 4,9 м/с^2
  - Конденсация влаги или замерзание: Отсутствует
  - Чтобы гарантировать надежность изделия при длительной эксплуатации, используйте его при температуре окружающей среды ниже 50℃.

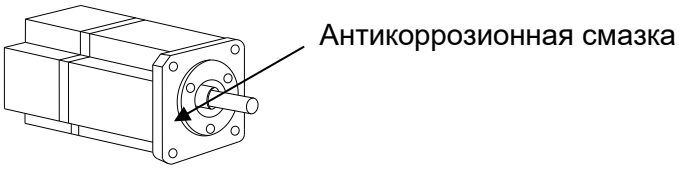
2.2 Монтаж серводвигателя

Серводвигатели серии PSM5/PSM6 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

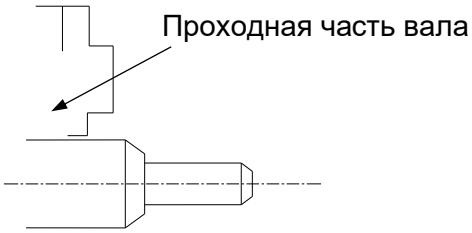
Конец вала покрыт антикоррозионной смазкой. Перед монтажом двигателя нанесите антикоррозионную смазку тканью, смоченной разбавителем.

Защитите другие части серводвигателя от контакта с разбавителем.



2.2.1 Условия окружающей среды

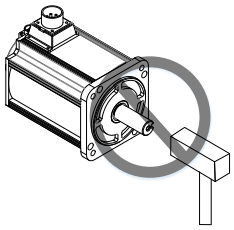
При эксплуатации под воздействием капель воды или масла защитного эффекта можно добиться путем обработки двигателей. Для герметизации проходной части вала двигатель должен иметь масляное уплотнение. Разъемы при монтаже должны быть направлены вниз.



Серводвигатели серии PSM6 предназначены для эксплуатации в помещениях. Эксплуатируйте их в следующих условиях.

Характеристика	Описание
Температура окружающей среды	от -10℃ до 40℃ (без замерзания)
Влажность окружающей среды	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)
Температура хранения	от -20℃ до 60℃
Влажность при хранении	Относительная влажность 20-90% (без конденсации)
Уровень защиты	IP66 (PSM6 - 40/60/80) / IP67 (PSM6 - B3/B4, PSM6G)

2.2.2 Меры предосторожности при монтаже

Характеристика	Описание
Обработка анти-коррозионной 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.

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, шелочь, 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.
- 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 монтируйте двигатель в закрытом пространстве. В противном случае, двигатель будет перегреваться, и его срок службы сократится.

2.3 Монтаж кабелей серводвигателя

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

2.3.1 Выбор кабелей

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

Заказчик должен выбирать кабели с учетом конкретных условий эксплуатации.

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

1. В нормальных условиях эксплуатации необходимо соблюдать следующие требования:

- Длина импульсных кабелей для передачи командных сигналов должна быть меньше 3 м.
- Длина кабеля энкодера должна быть не более 20 метров. Если требуемая длина кабелей свыше 20 метров, то следует выбрать специальный кабель. Площадь сечения жил кабеля энкодера зависит от длины конкретного кабеля. Чем длиннее кабель, тем больше сопротивление жил, и тем сильнее ослабление напряжения или искажение сигнала, что может привести к потере импульсов или невозможности обнаружения сигнала. Таким образом, если длина кабеля должна быть больше 20 метров, следует выбирать специальный кабель.
- Площадь сечения силового кабеля зависит от текущего состояния двигателя. Как правило, площадь сечения провода (жилы) составляет 1/10 от максимального тока двигателя. Например, если максимальная сила тока двигателя равна 60 А, то площадь сечения провода составит 6 мм^2 .

- 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:

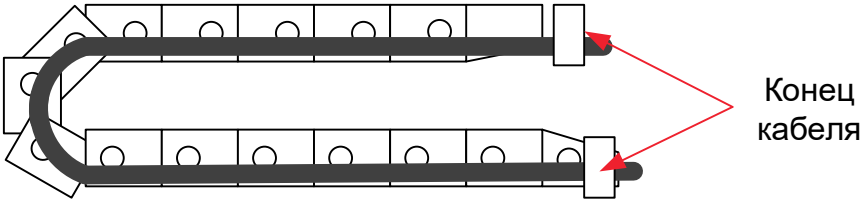
  ① Радиус изгиба кабеля более чем в 10 раз превышает наружный диаметр кабеля.

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

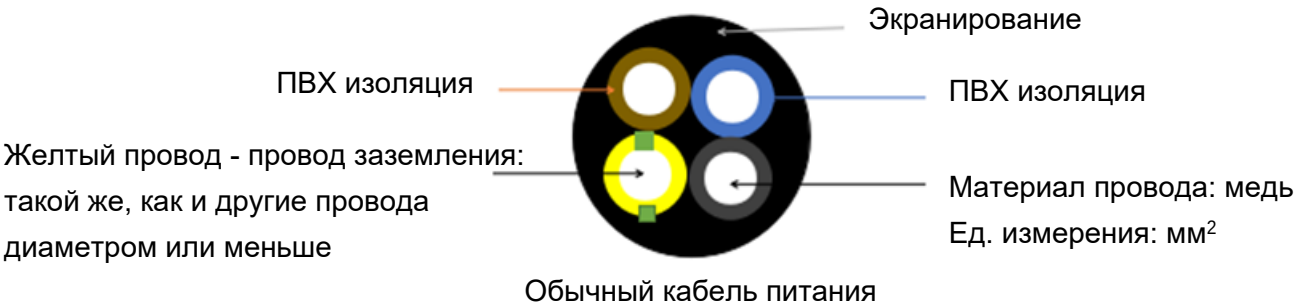
(4) Низкая/высокая температура

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

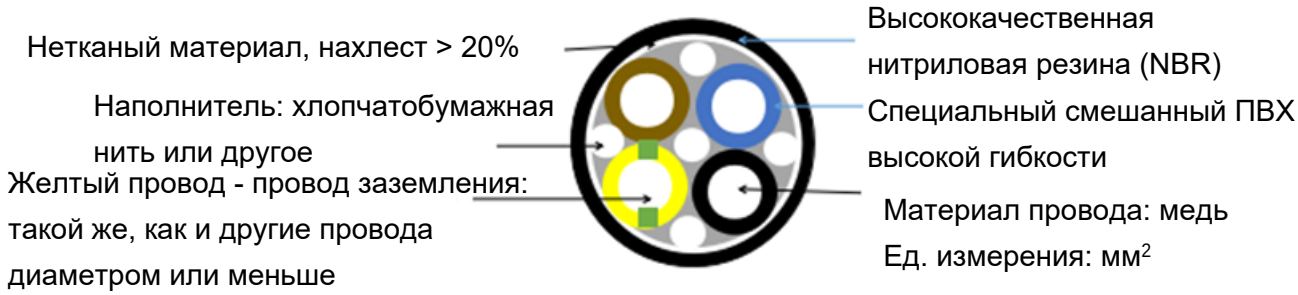
2.3.2 Характеристики кабелей PROMPOWER

1. Компоненты кабелей PROMPOWER

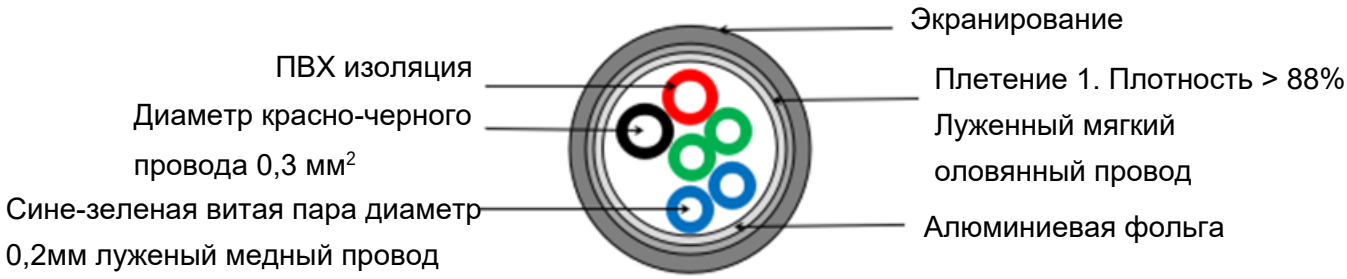
Поперечное сечение кабеля (кабель энкодера, силовой кабель), материал оплетки кабеля, диаметр жил, материал экрана жил кабеля, и т.д.



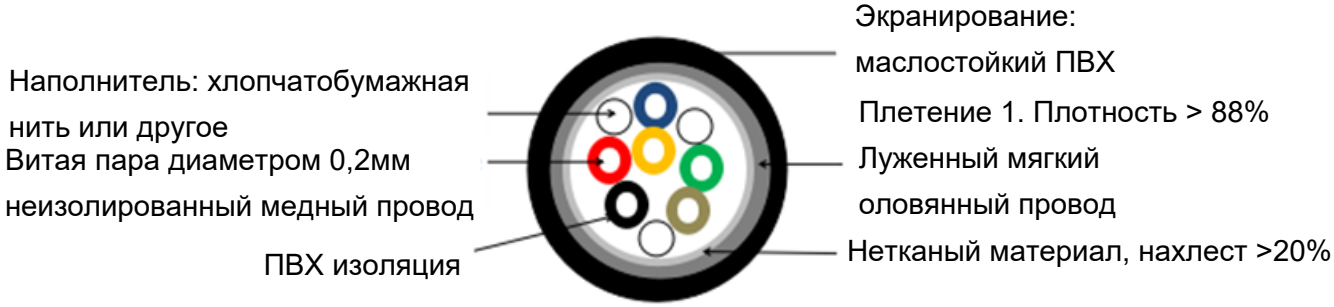
Обычный кабель питания



Высокогибкий кабель питания



Обычный кабель энкодера



Высокогибкий кабель питания

2. Диаметры кабелей

Длина	Основание	Диаметр кабеля энкодера			Диаметр силового кабеля		
		Тип	Диаметр всего кабеля (мм)	Площадь сечения жилы кабеля (мм²)	Тип	Диаметр всего кабеля (мм)	Площадь сечения жилы кабеля (мм²)
20 м и меньше	80 и меньше	Стандартный без батарейного отсека/с батарейным отсеком	5,8/6,4	3P*0,2 мм²	Стандартный / Гибкий	7,2/7,0	4*0,75 мм²
	110, 130		6,2/6,2		Стандартный / Гибкий	9,4/9,6	4*1 мм²
	180, основание - 2,9 кВт, 3 кВт	Гибкий	6,2		Стандартный / Гибкий	11,4/11,9	4*2 мм²
	180, основание - свыше 3 кВт				Стандартный / Гибкий	14,5/15,6	4*6 мм²
	220, основание - 22 кВт и ниже	Гибкий	7,9	4P*0,2 мм²	Стандартный	19,8	4*10 мм²
	32 кВт				Стандартный	20	3*12 мм²+1*4 мм²
	45 кВт				Стандартный	29	3*30 мм²+1*16 мм²
25 м, 30 м	180, основание и ниже	Стандартный / Гибкий	7,8/6,8	2P*0,2 мм²+1P*0,34 мм²	/	/	/
	220, основание	Гибкий	7,9	3P*0,2 мм²+1P*0,4 мм²	/	/	/

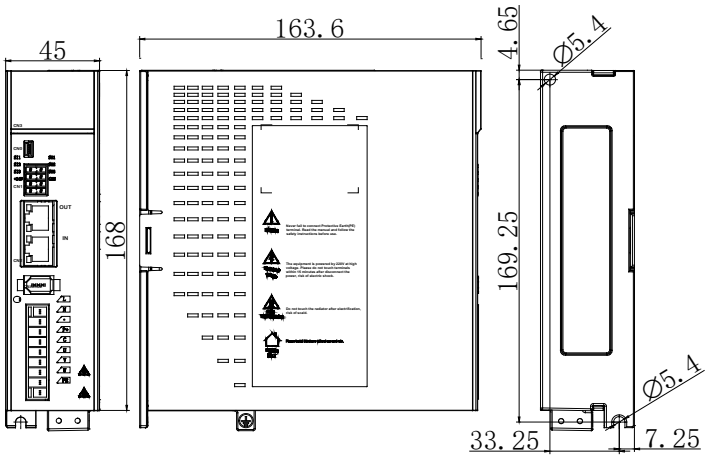
3. Эксплуатационные характеристики кабелей

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

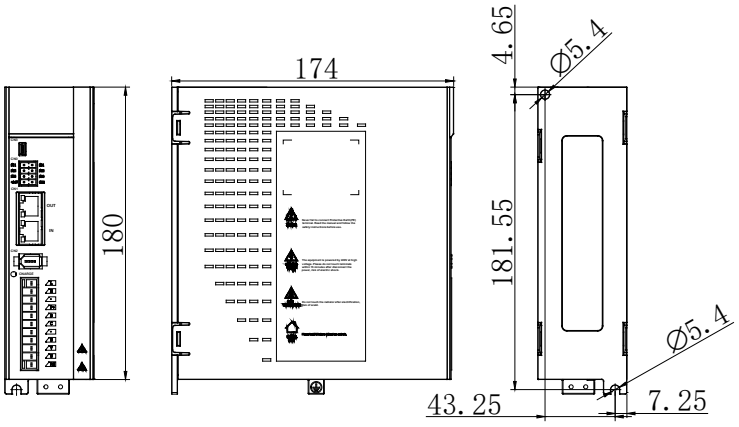
Примечание: D обозначает диаметр кабеля готового изделия.

2.4 Габаритные размеры сервопривода

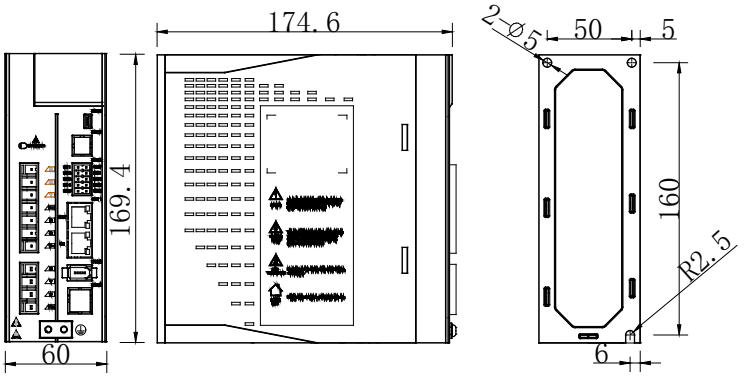
- PSD5C1-20P1/20P2/20P4-PTA единица измерения: мм



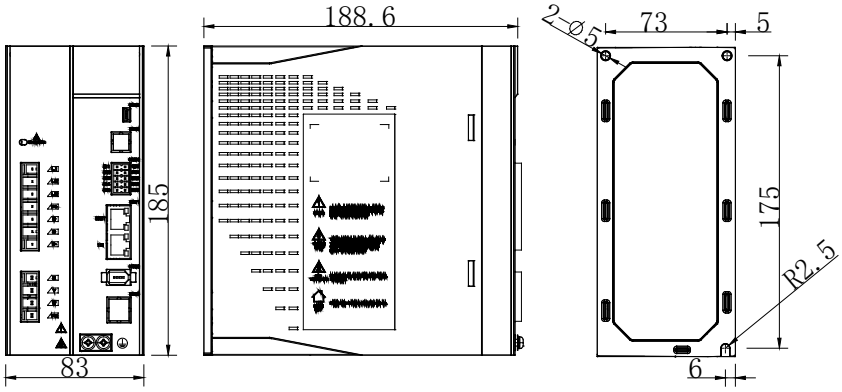
- PSD5C1-20P7-PTA единица измерения: мм



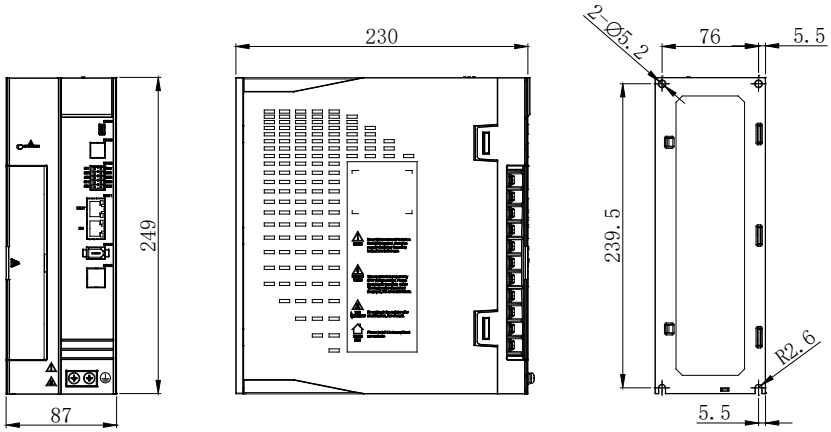
- PSD5C1-21P0/41P0/41P5-PTA единица измерения: мм



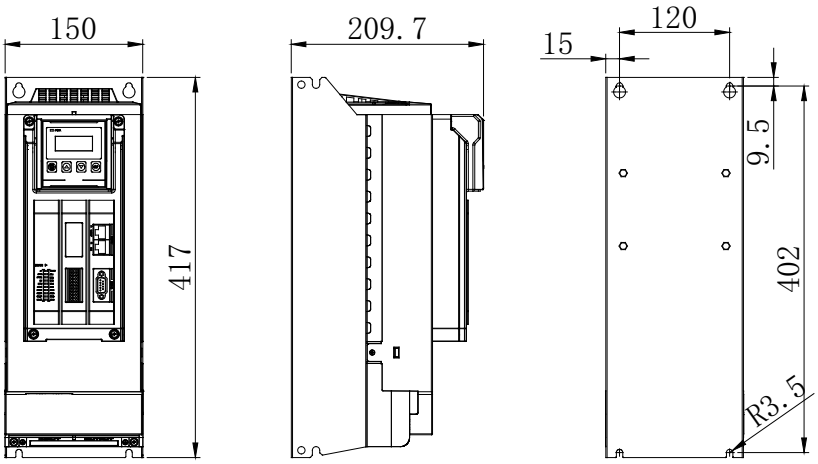
- PSD5C1-21P5/22P3/22P6/42P3/43P0-PTA единица измерения: мм



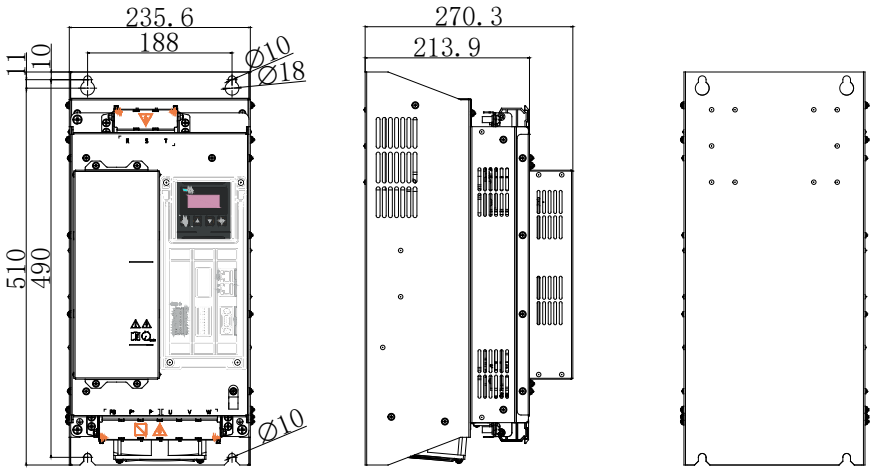
- PSD5C1-45P5/47P5-PTA единица измерения: мм



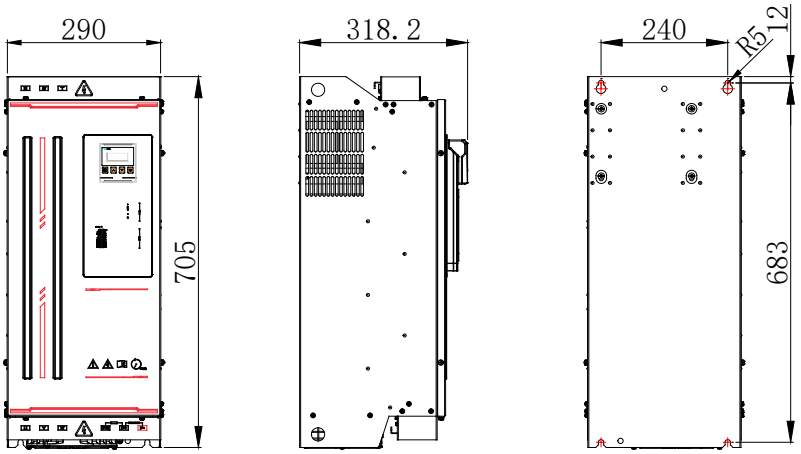
- PSD5C1-415P0-PTA единица измерения: мм



- PSD5C1-422P0-PTA, PSD5C1-432P0-PTA единица измерения: мм

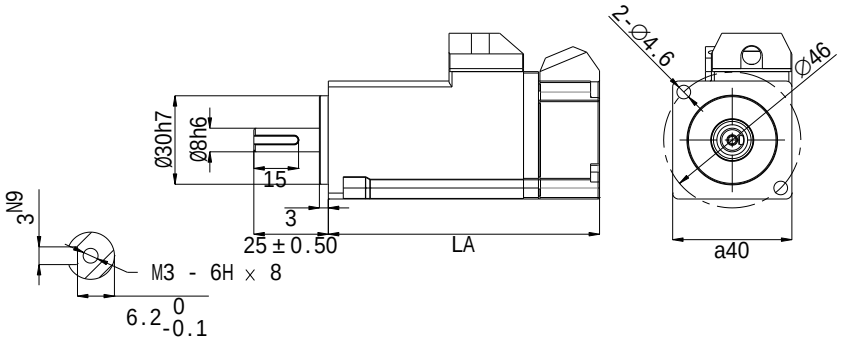


- PSD5C1-445P0-PTA единица измерения: мм

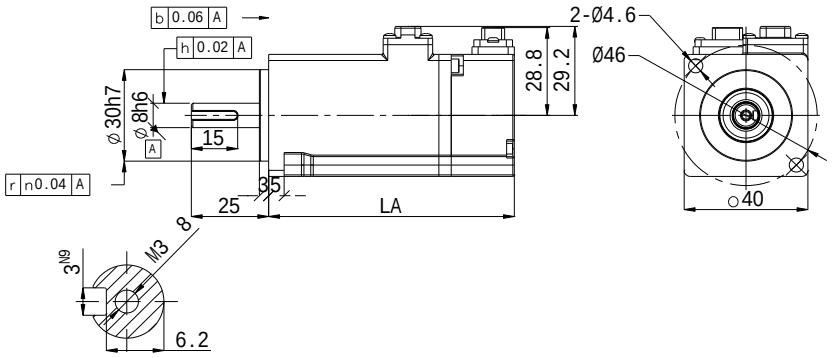


2.5 Габаритные размеры серводвигателя

- Монтажные размеры двигателей серии 40 единица измерения: мм

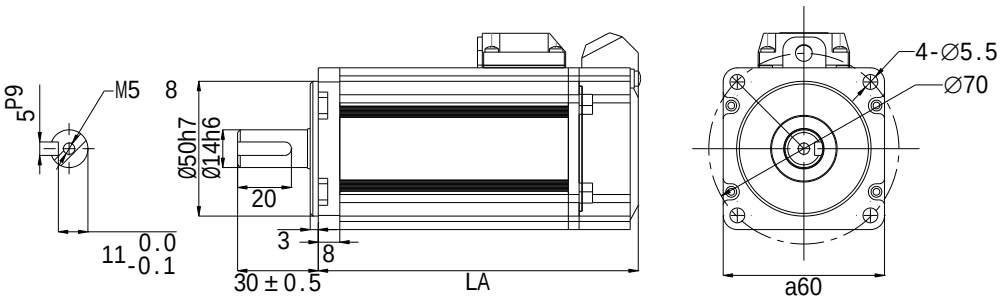


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-40C□30B□1-20P1	91	122,9	Высокая инерция

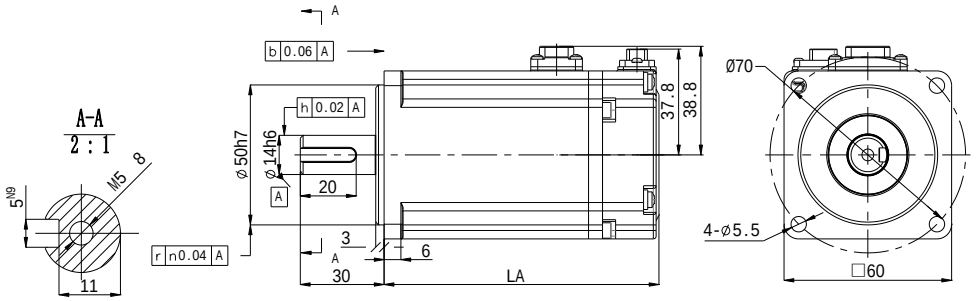


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-40□□30B□3-20P1	79,4	112	Высокая инерция

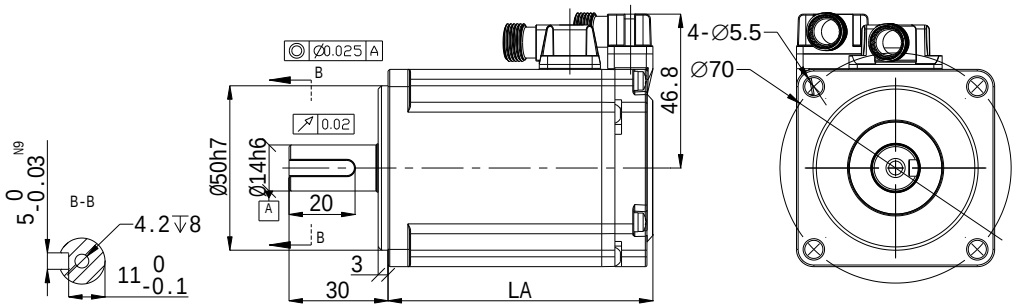
- Монтажные размеры двигателей серии 60 единица измерения: мм



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

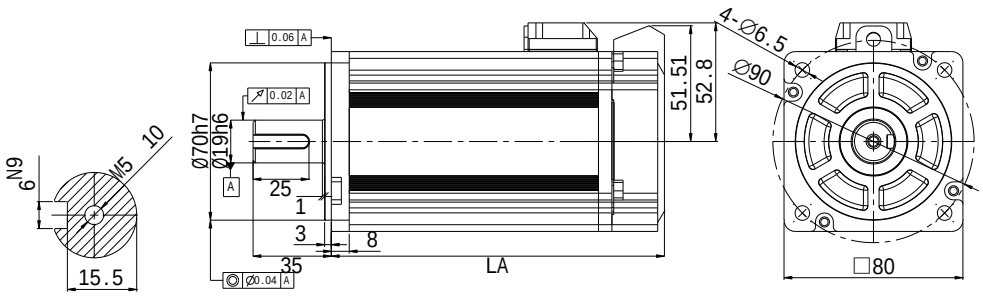


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-60□□30B□3-20P2	76,4	99,15	Высокая инерция
PSM6S-60□□30B□3-20P4	98,4	121,15	Низкая инерция
PSM6H-60□□30B□3-20P4	98,4	121,15	Высокая инерция

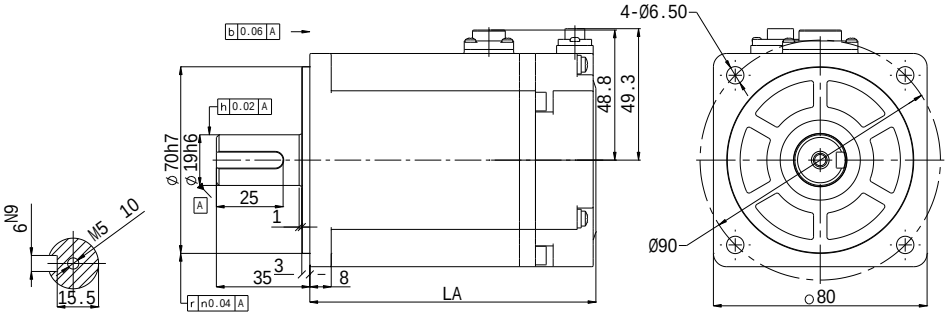


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-60CM30B□4-20P4	80,2	106,95	Высокая инерция

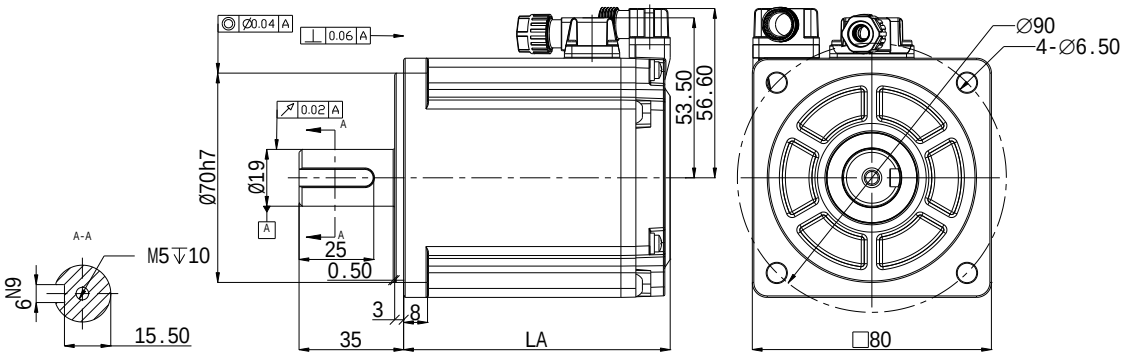
- Монтажные размеры двигателей серии 80 единица измерения: мм



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

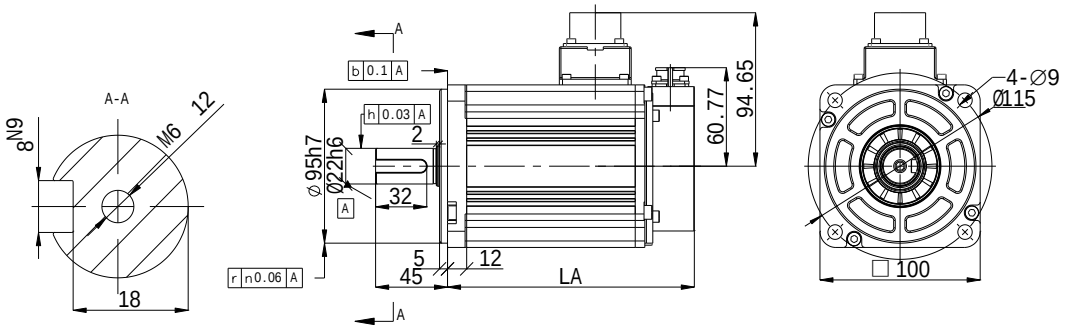


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6S-80C□30B□3-20P7	107,1	132,1	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-20P7	107,1	132,1	Высокая инерция
PSM6S-80C□30B□3-21P0	117,6	142,6	Низкая инерция
PSM6H-80C□30B□3-21P0	134	159	Высокая инерция



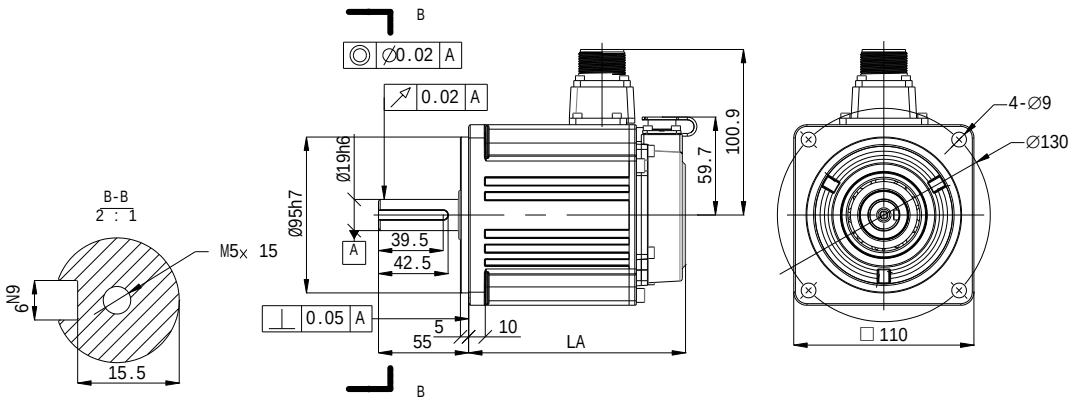
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-80CM30B□4-20P7	89,2	121,1	Высокая инерция

- Монтажные размеры двигателей серии 100 единица измерения: мм



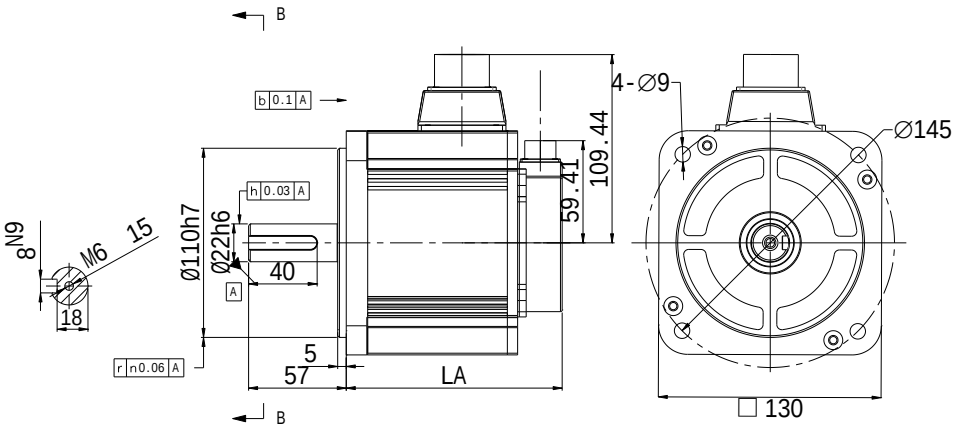
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандарт-ный	С тормо-зом	
PSM6S-100C□30B2-21P5	154,5	183	Низкая инерция
PSM6S-100C□30B□2-21P0	138,5	164	
PSM6S-100TL30B□2-21P0	144,2	169,7	

- Монтажные размеры двигателей серии 110 единица измерения: мм



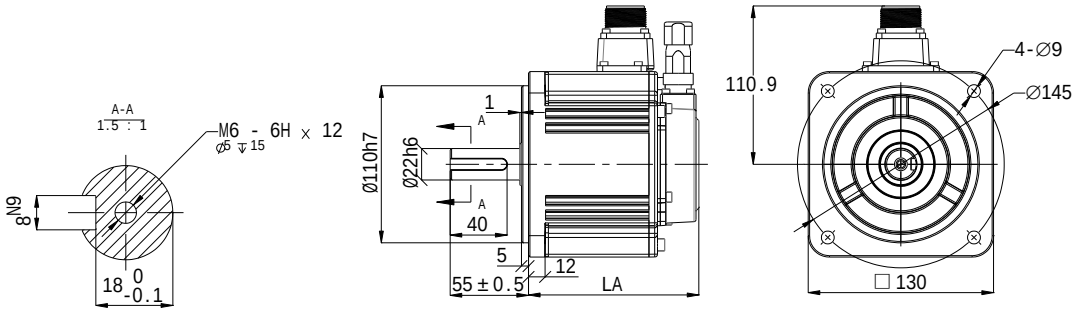
Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-110CS□30B□2-21P5	132,5	-	Средняя инерция
PSM6G-110TL30B2-□1P5	149	-	

- Монтажные размеры двигателей серии 130 единица измерения: мм

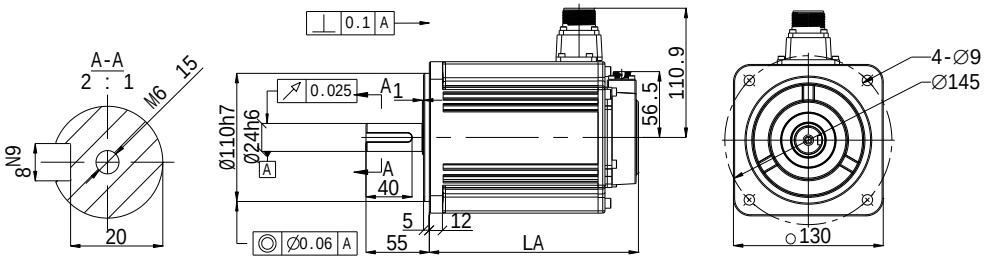


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-130C□15B□2-20P8	126	156	Высокая инерция
PSM6H-130C□15B□2-40P8	126	156	
PSM6H-130TL15B□2-20P8	142	172	
PSM6H-130TL15B□2-40P8	142	172	
PSM6H-130C□15B□2-41P3	148	178	
PSM6H-130TL15B□2-41P3	164	194	
PSM6H-130C□20B□2-21P5	148	178	
PSM6H-130TL20B□2-21P5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

Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-130C□15B□2-22P3	195,6	225,6	
PSM6H-130C□15B□2-42P3	195,6	225,6	
PSM6H-130TL15B□2-22P3	211,6	241,6	
PSM6H-130TL15B□2-42P3	211,6	241,6	

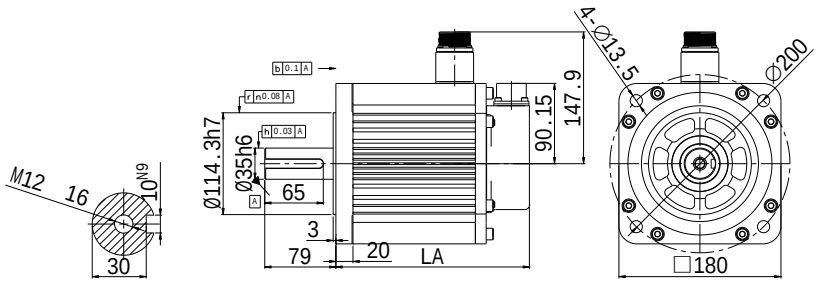


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-130C□25B□2-□1P0	119,5	148,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL25B□2-□1P0	136	165	
PSM6G-130C□20B□2-□1P5	133,5	162,5	
PSM6G-130TL20B□2-□1P5	150	179	
PSM6G-130C□15B□2-□1P5	151,5	180,5	
PSM6G-130TL15B□2-□1P5	168	197	
PSM6G-130C□15E□2-□2P3	181,5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

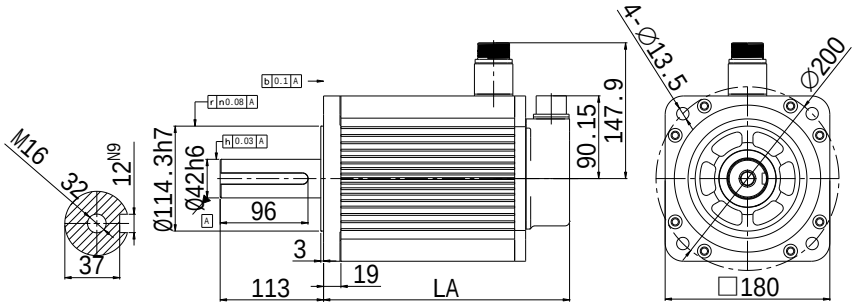


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6G-130C□15B□2-□2P3	181,5	210,5	Средняя инерция
PSM6G-130TL15B□2-□2P3	198	227	

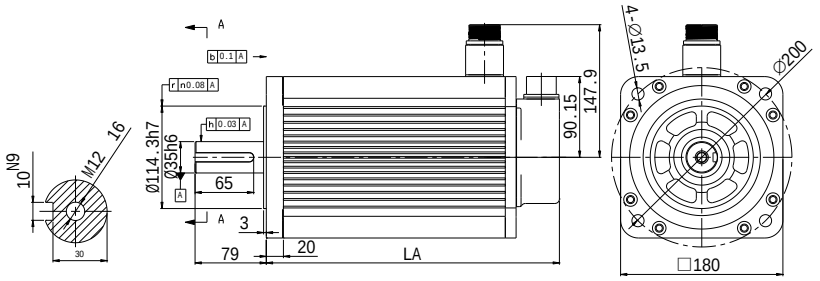
- Монтажные размеры двигателей серии 180 единица измерения: мм



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

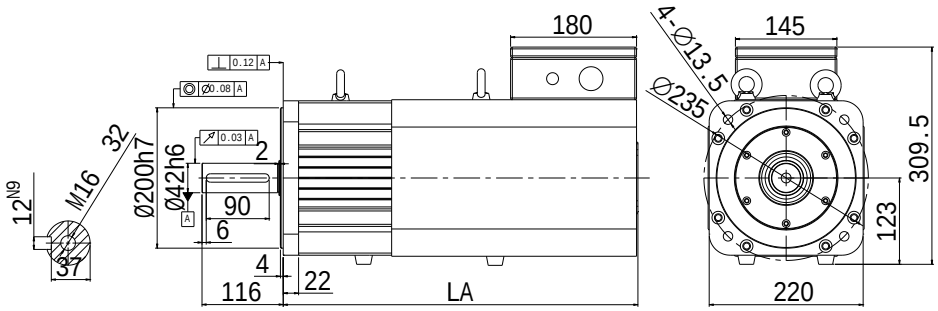


Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандартный	С тормозом	
PSM6H-180C□15B□2-45P5	269	309	Высокая инерция
PSM6H-180TL15B□2-45P5	269	309	
PSM6H-180C□15B□2-47P5	325	365	
PSM6H-180TL15B□2-47P5	325	365	



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

- Монтажные размеры двигателей серии 220 единица измерения: мм



Модель двигателя	LA±1		Уровень инерции
	Стандарт-ный	С тормо-зом	
PSM-220STE-TL96015B□-415P0-XJ	507	602	-

3 Кабельное соединение сервопривода

3.1 Характеристики проводов клемм сервопривода

Рекомендуемые характеристики проводки для каждого интерфейса сервопривода представлены в таблице ниже:

Модель привода	Площадь сечения провода питания, мм²	Площадь сечения силового кабеля UVW, мм²	Площадь сечения кабеля энкодера, мм²	Площадь сечения ⏚ кабеля заземления, мм²
PSD5C1 - 20P1/20P2/20P4/20P7-PTA	0,75	0,75	0,2	0,75
PSD5C1 - 21P0/21P5/22P3/22P6/41P0/41P5/43P0-PTA	2,0	2,0	0,2	2,0
PSD5C1 - 45P5-PTA	6,0	6,0	0,2	6,0
PSD5C1 - 47P5-PTA	6,0	6,0	0,2	6,0
PSD5C1 - 411P0-PTA	6,0	6,0	0,2	6,0
PSD5C1 - 415P0-PTA	6,0	6,0	0,2	6,0
PSD5C1 - 422P0-PTA	10,0	10,0	0,2	6,0
PSD5C1 - 432P0-PTA	12,0	12,0	0,2	4,0
PSD5C1 - 445P0-PTA	30,0	30,0	0,2	16,0

※ 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.

※ Используйте многопроволочные провода и многожильные скрученные провода с общим экраном в сигнальных кабелях и кабелях обратной связи с энкодером (PG).

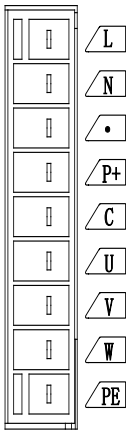
※ Максимальная длина сигнальных кабелей составляет 3 м, а максимальная длина кабелей обратной связи с энкодером (PG) — 20 м.

※ Даже если питание привода отключено, и на панели отображается OFF (ВЫКЛ), внутренняя емкость сервопривода все равно будет оставаться под высоким напряжением. Не прикасайтесь к клемме питания в течение 10 минут после выключения питания.

※ Не включайте и не выключайте питание привода слишком часто. Если требуется многократное включение и выключение питания, необходимо обеспечить частоту переключения питания более 2 минут за раз. Внутри сервопривода находится большой конденсатор, поэтому при включении питания по внутренней цепи 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, что повлияет на срок его службы.

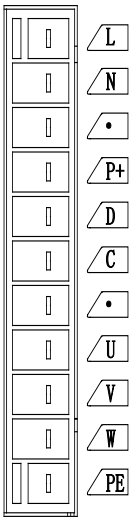
3.2 Клеммы главной цепи

- PSD5C1-20P1/P2/P4-PTA



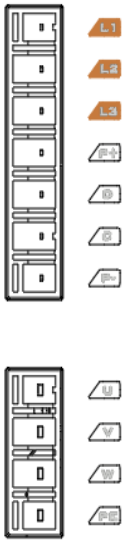
Клемма	Функция	Описание
L/N	Входные клеммы питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
●	Свободная клемма	-
P+, C	Используется внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, P0-25=значение мощности, P0-26=зна-чение сопротивления
U, V, W, PE	Клеммы для подключения двигателя	Подключение двигателя

- PSD5C1-20P7-PTA



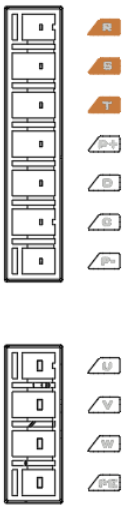
Клемма	Функция	Описание
L/N	Входные клеммы питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
●	Свободная клемма	-
P+, D, C	Используется внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Используется внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
●	Свободная клемма	-
U, V, W, PE	Клеммы для подключения двигателя	Подключение двигателя

- PSD5C1-21P0/21P5/22P3/22P6-PTA



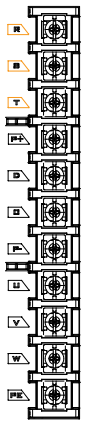
Клемма	Функция	Описание
L1/L2/L3	Входные клеммы питания главной цепи	Однофазный источник переменного тока 200 - 240 В, 50/60 Гц
P+, D, C	Используется внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Используется внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени Обратите внимание на возможные опасности.
U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение к двигателю Примечание: Провод заземления подключен к радиатору. Проверьте его перед включением питания.
⏚	Клемма заземления	Подключите к клемме заземления двигателя, затем подключите к заземлению.

- PSD5C1-41P0/41P5/42P3/43P0-PTA



Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Входные клеммы питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 380 - 440 В, 50/60 Гц
P+, D, C	Используется внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются
	Используется внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и C, отключение клемм P+ и D, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени Обратите внимание на возможные опасности.
U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение к двигателю Примечание: Провод заземления подключен к радиатору. Проверьте его перед включением питания.
⏚	Клемма заземления	Подключите к клемме заземления двигателя, затем подключите к заземлению.

- PSD5C1-45P5/47P5-PTA



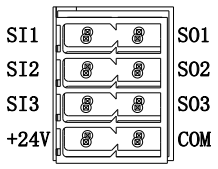
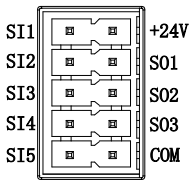
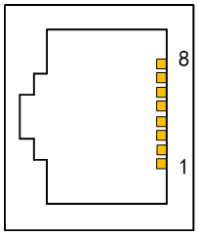
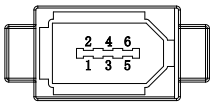
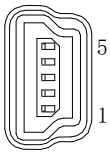
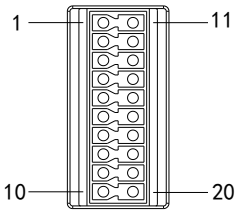
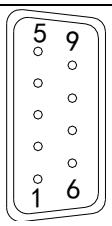
Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Входные клеммы питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 380 - 440 В, 50/60 Гц
P+, D, C	Используется внутренний тормозной резистор	Клеммы P+ и D закорачиваются, клеммы P+ и C отключаются “Эта модель не имеет встроенного тормозного резистора и не поддерживает его”
	Используется внешний ормозной резистор	Подключение тормозного резитора между клеммами P+ и C, P0-25=значение мощности, P0-26=зна-чение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени Обратите внимание на возможные опасности.
U, V, W, PE	Клеммы двигателя	Подключение к двигателю Примечание: Провод заземления подключен к радиатору. Проверьте его перед включением питания.
⏚	Клемма заземления	Подключите к клемме заземления двигателя, затем подключите к заземлению.

- PSD5C1-411P0/415P0/422P0/432P0/445P0-PTA

Клемма	Функция	Описание
R, S, T	Входные клеммы питания главной цепи	Трехфазный источник переменного тока 380 - 440 В, 50/60 Гц
●	Свободная клемма	-
U, V, W	Клеммы двигателя	Подключение к двигателю Примечание: Провод заземления подключен к радиатору. Проверьте его перед включением питания.
P+, PB	Используется внешний тормозной резистор	Подключение тормозного резистора между клеммами P+ и PB, P0-25=значение мощности, P0-26=значение сопротивления
P+, P-	Клеммы шины	Измерение напряжения на шине в режиме реального времени Обратите внимание на возможные опасности.

3.3 Клеммы интерфейса

3.3.1 Описание клемм CN0, CN1, CN2, CN3

Мощность	CN0		CN1	CN2	CN3
	750 Вт и ниже	Свыше 750 Вт			
7,5 кВт и ниже					
11 кВт и выше					

3.3.2 Управляющие клеммы CN0

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

№	Название	Примечание	№	Название	Примечание
1	SI1	Входная клемма 1 (высокая скорость)	5	SO1	Выходная клемма 1
2	SI2	Входная клемма 2 (высокая скорость)	6	SO2	Выходная клемма 2
3	SI3	Входная клемма 3	7	SO3	Выходная клемма 3
4	D+24V	Вход с открытым коллекто-ром	8	COM	Выходная клемма (за-земление)

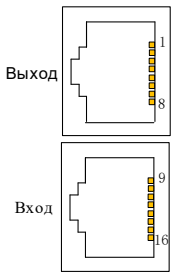
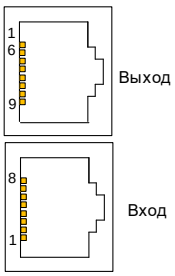
- Описание клемм CN0 (мощность 1-7,5 кВт, 5 входных клемм/3 выходные клеммы)

№	Название	Примечание	№	Название	Примечание
1	SI1	Входная клемма 1	6	+24V	Доступ к открытому коллектору
2	SI2	Входная клемма 2	7	SO1	Выходная клемма 1
3	SI3	Входная клемма 3	8	SO2	Выходная клемма 2
4	SI4	Входная клемма 4 (высокая скорость)	9	SO3	Выходная клемма 3
5	SI5	Входная клемма 5 (высокая скорость)	10	COM	Выходная клемма (за-земление)

- Описание клемм CN0 (мощность 11 кВт, 5 входных клемм/4 выходные клеммы)

№	Название	Примечание	№	Назва-ние	Примечание
1	P-	Импульс -	11	+24V	Общая входная клемма
2	P+5	Импульс +5 В	12	SI1	Входная клемма
3	P+24	Импульс +24 В	13	SI2	Входная клемма
4	D-	Направление -	14	SI3	Входная клемма
5	D+5	Направление +5 В	15	SI4	Входная клемма (высокая скорость)
6	D+24	Направление +24 В	16	SI5	Входная клемма (высокая скорость)
7	SO1+	Выходная клемма +	17	SO1-	Выходная клемма -
8	SO2+	Выходная клемма +	18	SO2-	Выходная клемма -
9	SO3+	Выходная клемма +	19	SO3-	Выходная клемма -
10	SO4+	Выходная клемма +	20	SO4-	Выходная клемма -

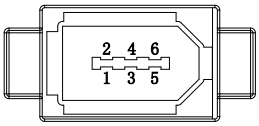
3.3.3 Описание клемм связи CN1

100-750 Вт, 11 кВт и выше	1 кВт-7,5 кВт	№	Название	№	Название
		1	TX A+	9	TX B+
		2	TX A-	10	TX B-
		3	RX A+	11	RX B+
		4	-	12	-
		5	-	13	-
		6	RX A-	14	RX B-
		7	-	15	-
		8	-	16	-

3.3.4 Описание клемм CN2 интерфейса энкодера

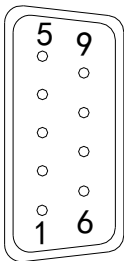
- 7,5 кВт и ниже

Гнездовые клеммы CN2 энкодера расположены сбоку корпуса привода следующим образом:



№	Название
1	5 В
2	GND
5	A
6	B

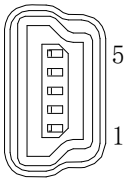
- 11 кВт и выше



№	Название	№	Название
1	-датчика температуры	6	GND
2	+датчика температуры	7	GND
3	485-B	8	5 B
4	485-A	9	5 B
5	PE		

3.3.5 Клеммы CN3 (RS232)

- CN3 (интерфейс связи RS-232)



5-контактный трапециевидный интерфейс со стороны привода

№	Название	Примечание
1	TXD	Передача данных через RS232
2	RXD	Прием данных через RS232
3	GND	Земля логических сигналов RS232

Примечание: Используйте кабель подходящего типа.

Интерфейс связи RS232 является полнодуплексным интерфейсом. Контакт TXD (контакт 1) порта связи 232 привода должен быть подключен к контакту RX преобразователя USB в последовательный порт. Контакт RXD (контакт 2) порта должен быть подключен к контакту TX преобразователя USB в последовательный порт.

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

Рекомендуется использовать скорость передачи данных 115200 бит/с, внутреннее оборудование поддерживает частоту до 250 кГц, поддержка "горячей" замены

Номер станции Modbus

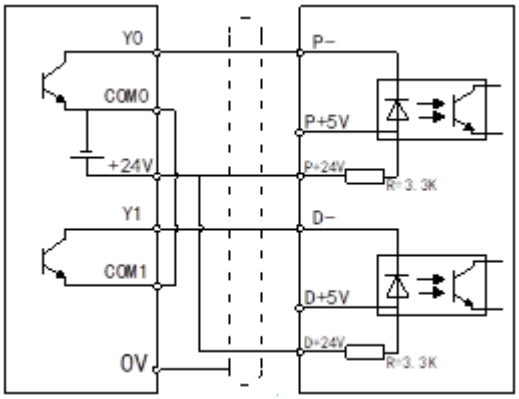
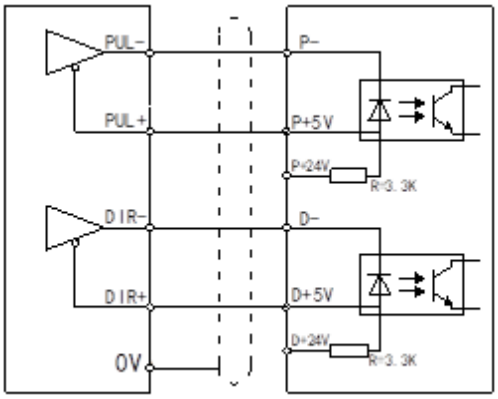
Параметр	Функция	Уставка по умолчанию	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P7-10	Номер станции Modbus	1	1-255	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

3.4 Сигнальная клемма

3.4.1 Импульсный сигнал (поддерживаются модели мощностью 11 кВт и выше)

Форма инструкции	Опция	Значение	Входной сигнал на контакте P	Входной сигнал на контакте D	Глава
P0-10 xxx□	1	Режим фаз A и B	Фаза A	Фаза B	5.3.2.2
	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)					

Схема интерфейса для импульсного входа с открытым коллектором/дифференциальным сигналом показана на рисунке ниже:

Открытый коллектор (24 В)	Дифференциальный режим (5 В)
ПЛК, ЧПУ, SCM сервопривод	ПЛК, ЧПУ, SCM сервопривод
	
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.	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.

- Характеристики импульсного входа

Характеристики импульсов		Макс. входная частота	Характеристики напряжения
P- P+5V D- D+5V	Дифференциальный вход 5 В	500 кГц	Стандартное напряжение 5 В (3,3-5 В)
P-P+24V D-D+24V	Вход с открытым коллектором 24 В	200 кГц	Стандартное напряжение 24 В пост. тока (18-28 В)

※ Для повышения уровня помехоустойчивости используйте экранированные витые пары, а рекомендуемая длина проводов для передачи командных сигналов должна быть не более 3 метров. Чтобы обеспечить хорошее заземление сервопривода, рекомендуется экранировать вход 0 В контроллера.

※ P-/P+24V, D-/D+24V: диапазон напряжения питания — 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.

※ Порт входных импульсов сервопривода, проводимость 10 мА

※ Если контроллер представляет собой ПЛК PROMPOWER, номинальный ток выходного импульсного порта составляет 50 мА. На основании этих данных установлено, что теоретически один импульс может обеспечивать работу до 5 сервоприводов. Рекомендуется максимум 3 сервопривода.

3.4.2 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.

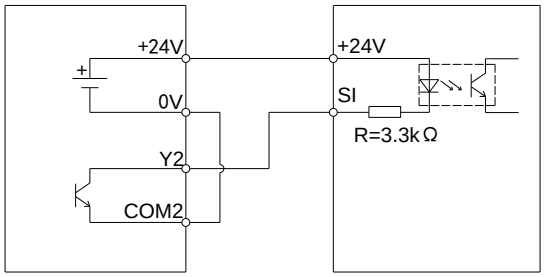
Тип	Входная клемма	Функция
Цифровой вход	SI1-SI5	Многофункциональная входная сигнальная клемма

Разводка входных клемм по умолчанию

Клемма	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
Функция	P-OT/запрет прямого хода	N-OT/запрет обратного хода	Сигнал возврата в исходное положение	Не назначено	Не назначено

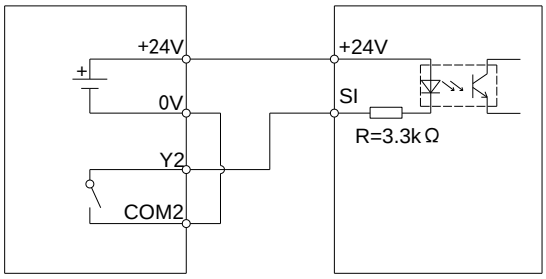
Тип открытого коллектора (напряжение питания 24 В, мощность 750 Вт и ниже)

Вышестоящее устройство сервопривод



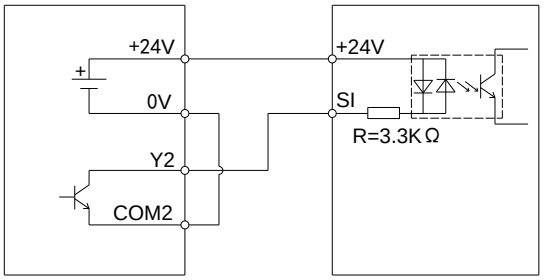
Тип реле (напряжение питания 24 В, мощность 750 Вт и ниже)

Вышестоящее устройство сервопривод



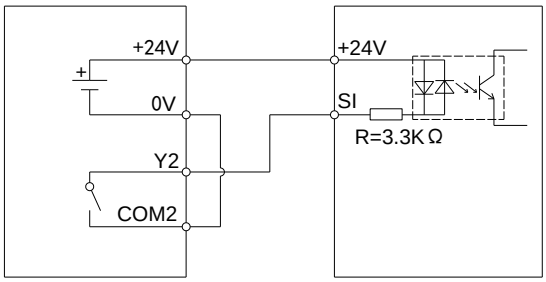
Тип открытого коллектора (мощность 1 кВт и выше, SI1/2/3)

Вышестоящее устройство сервопривод



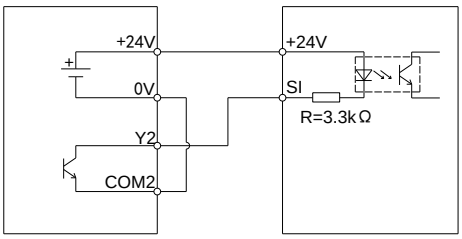
Тип реле (мощность 1 кВт и выше, SI1/2/3)

Вышестоящее устройство сервопривод



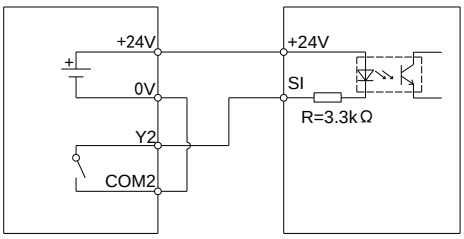
Тип открытого коллектора (мощность 1 кВт и выше, SI4/5)

Вышестоящее устройство сервопривод



Тип реле (мощность 1 кВт и выше, SI4/5)

Вышестоящее устройство сервопривод



※ Входы SI1 и SI2 приводов мощностью 750 Вт и ниже представляют собой высокоскоростные входы SI. SI3 является низкоскоростным входом и поддерживает только NPN-подключение.

※ SI1, SI2 и SI3 — низкоскоростные входы SI для сервоприводов мощностью 1 кВт и выше, имеющие время отклика 2 мс или меньше и поддерживающие NPN- и PNP-подключения. SI4 и SI5 являются высокоскоростными входами SI со временем отклика 2 мкс или меньше. Поддерживают только NPN-подключение.

※ Стандартное напряжение 24 В пост. тока, минимальное напряжение не менее 18 В пост. тока, макс. допустимое напряжение не выше 28 В пост. тока.

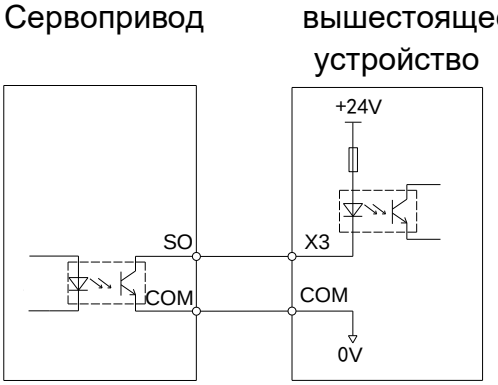
3.4.3 Выходной сигнал SO

Тип	Выходная клемма	Функция
Выход оптопары	SO1-SO4	Многофункциональная выходная клемма

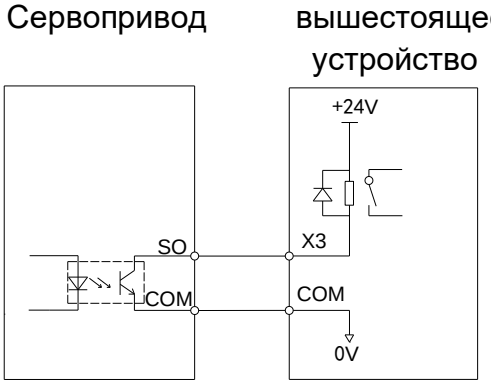
Разводка выходных клемм по умолчанию

Клемма	SO1	SO2	SO3-SO4
Функция	COIN/завершение позиционирования	ALM/аварийная сигнализация	Не назначено

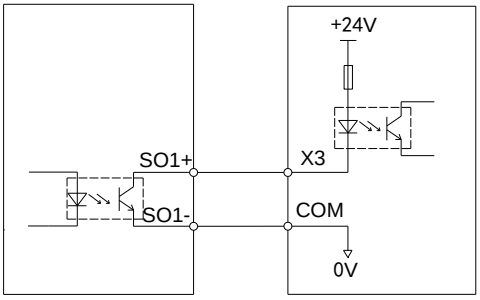
Тип оптопары (мощность 7,5 кВт и ниже)



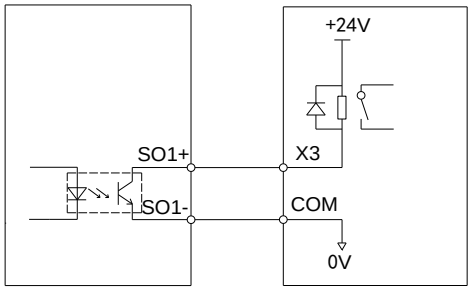
Тип реле (мощность 7,5 кВт и ниже)



Тип оптопары (мощность 11 кВт и выше)



Тип реле (мощность 11 кВт и выше)



※ Выходные клеммы SO1, SO2 и SO3 для сервоприводов мощностью 7,5 кВт и ниже поддерживают только NPN-подключение.

※ Выходные клеммы SO1, SO2, SO3 и SO4 для приводов мощностью 11 кВт и выше имеют маркировку + и - , и эти клеммы можно соединять вместе при наличии общего COM-интерфейса.

※ Максимальный ток нагрузки:

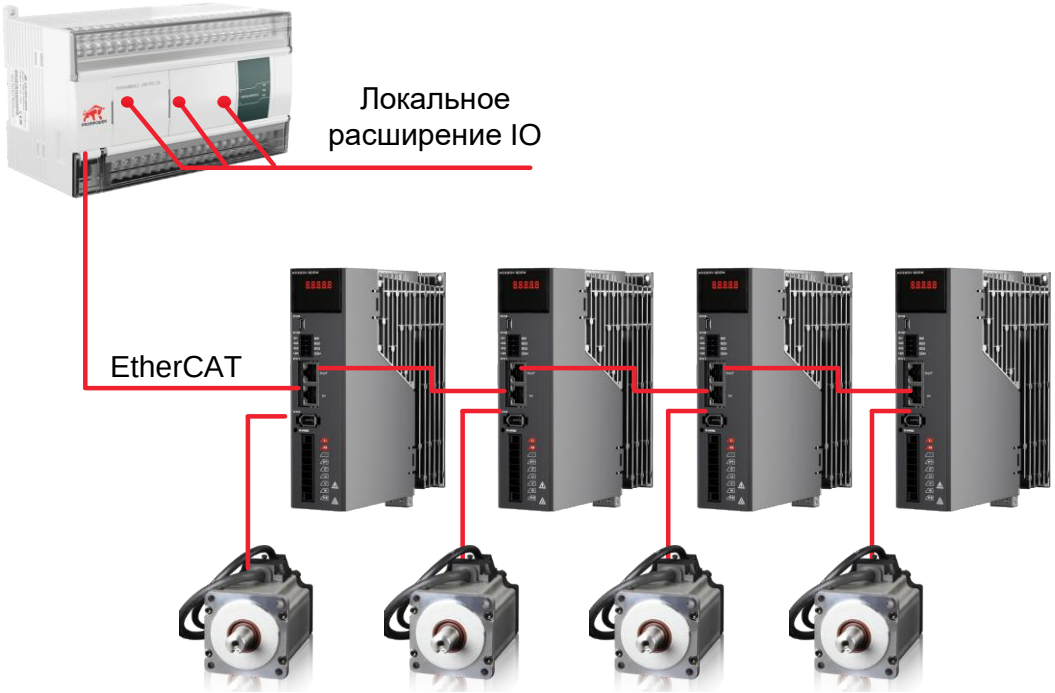
400 Вт и ниже: SO1: 500 мА пост. тока (максимум); SO (другие клеммы): 50 мА пост. тока (максимум);

750 Вт и выше: SO (все клеммы): 50 мА пост. тока (максимум), поддержка напряжения 24 В пост. тока, макс. напряжение не более 30 В пост. тока; для управления двигателем стопорного тормоза через SO используйте промежуточное реле.

3.5 Протокол связи EtherCAT

Кабельно соединение системы управления движением по протоколу EtherCAT очень про-стая. Благодаря протоколу EtherCAT топологию типа «звезда» в Ethernet можно заменить простой линейной структурой. Возьмем сервопривод PROMPOWER серии PSD5C1 в качестве примера. Поскольку для EtherCAT концентратор и коммутатор не требуются, а сервопривод серии PSD5C1 оснащен сетевым пор-том связи EtherCAT, потребность в кабелях и мостовых соединениях значи-тельно сокращается, также значительно сокращается объем работ по проекти-рованию соединений и калибровке соединений, что снижает затраты на монтаж.

Линейное соединение рекомендуется для подключения к шине EtherCAT. Ниже приведена схема подключения:



Примечание: Два сетевых порта связи сервопривода работают по принципу «снизу- вход, сверху-выход», то есть главная станция должна быть подключена к сетевому порту ниже порта LAN1 первого сервопривода, а затем этот сетевой порт первого сервопривода подключается к находящемуся ниже сетевому порту второго сервопривода и т. д. Количество узлов, подключенных к сети, зависит от производительности главной станции. При выборе модели учитывайте мак-симальное количество узлов, поддерживаемых главной станцией.

На передачу информации неизбежно влияет окружающая электромагнитная среда. Рекомендуется использовать промышленный сетевой кабель CAT5, ко-торый также можно приобрести в нашей компании.

4 Проверка работы и работа с панелью управления

4.1 Этапы ввода в эксплуатацию нового станка

Этапы ввода в эксплуатацию нового станка показаны на блок-схеме ниже.

4.1.1 Осмотр кабельного соединения до включения питания и проверка рабочей зоны

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

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

4.1.2 Питание

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

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

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

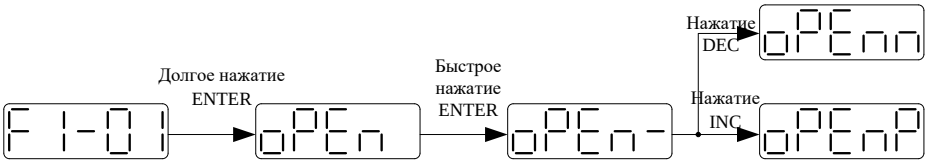
4.1.3 Пробный запуск при холостом ходе вала

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

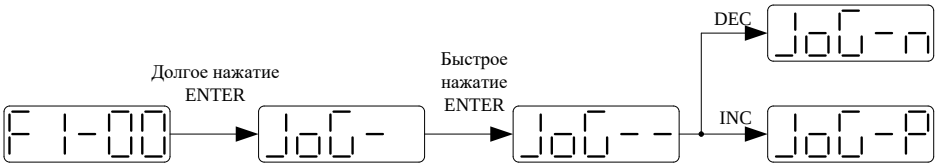
- Настройка рывка через панель управления

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

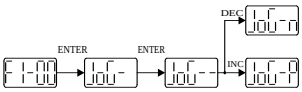
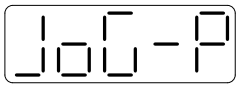
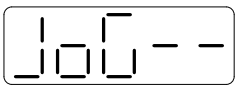
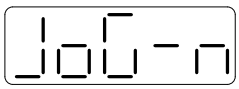
Выполните пробный запуск с помощью кода F1-01 на панели.



Выполните запуск рывка с помощью кода F1-00 на панели.



После включения нажмите кнопку INC для прямого хода рывка или кнопку DEC для обратного хода рывка. Нажмите кнопку STATUS / ESC для выключения и выхода из рывка.

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАЦИЯ	СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАЦИЯ
ХОЛОСТОЙ ХОД		ПРЯМОЙ ХОД	
ВКЛЮЧЕНО		ОБРАТНЫЙ ХОД	

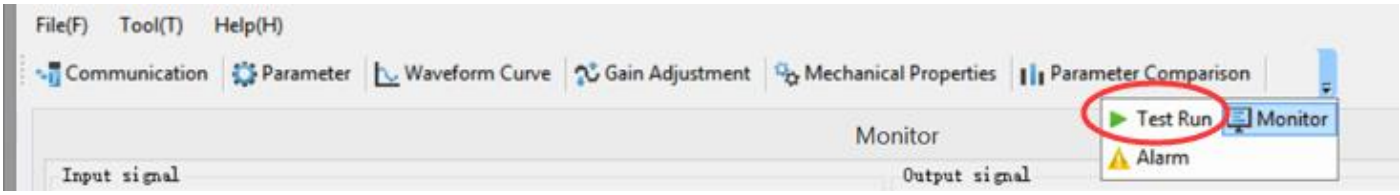
Связанный параметр

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

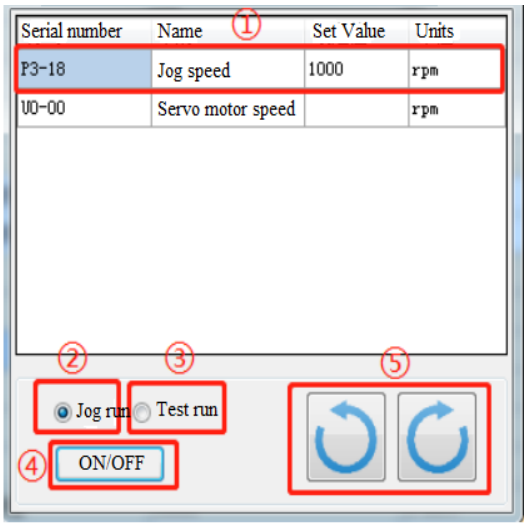
P3-18 — это скорость, заданная для работы в рывке при замкнутом контуре. Этот параметр действует только в двух режимах, а другие стандартные режимы управления недействительны.

- Настройка рывка через программное обеспечение Prompower Servo Drive Debugging Software

Откройте программу Prompower Servo Drive Debugging Software, задайте рывок с помощью параметра P3-18, выберите [Jog run] (запуск рывка) и нажмите [ON/OFF] (ВКЛ/ВЫКЛ), затем нажимайте кнопки для прямого хода или обратного хода.



Нажмите [test run] (пробный запуск) в строке меню. Откроется следующее окно:



Окно разделено на 5 основных областей для настройки.

① Jog speed P3-18 (Рывок, параметр P3-18): Настройка частоты вращения двигателя в рывке.

② Jog run (Запуск рывка): Работа рывка при замкнутом контуре.

③ Test run (Пробный запуск): Работа рывка при разомкнутом контуре.

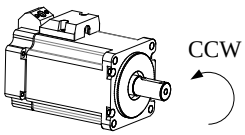
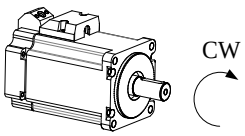
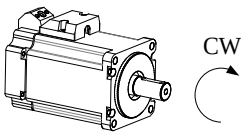
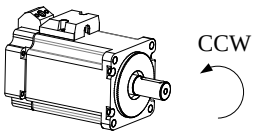
④ ON/OFF (ВКЛ/ВЫКЛ): Включение в режиме рывка.

⑤ Прямой ход и обратный ход.

4.1.4 Проверка направления вращения двигателя

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

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

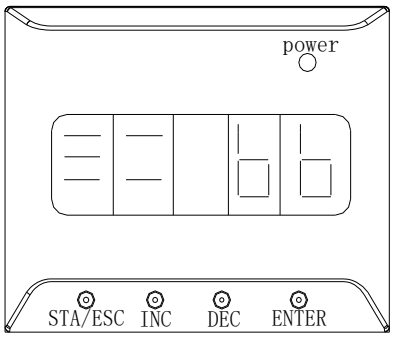
Связанные параметры

Параметр	Значение	Уставка по умолчанию	Единица измере-ния	Диа-пазон	Изменение	Скорость отклика
P0-05	Определение направления вращения 0-положитель-ный режим 1-отрицательный режим	0	-	0-1	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

PROMPOWER

4.2 Панель управления и описание состояний

4.2.1 Описание панели управления



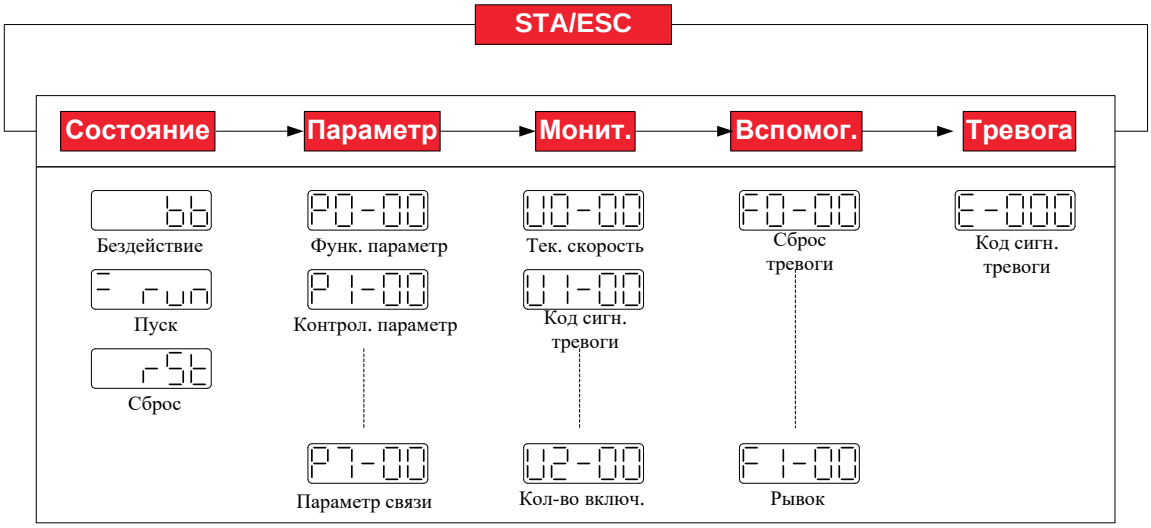
Кнопка	Функция
STA/ESC	Кратковременное нажатие: переключение состояний, возврат в предыдущее состояние
INC	Кратковременное нажатие: Увеличение значений отображаемых параметров Длительное нажатие: Непрерывное увеличение значений отображаемых параметров
DEC	Кратковременное нажатие: Уменьшение значений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

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

4.2.2 Индикация на дисплее панели управления

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 PX-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-XX□: Первые два символа X обозначают категорию сигнала тревоги, а последний символ □ обозначает подкатегорию.

- Пример уставки параметров

Параметр P3-09 рассмотрен ниже в качестве примера:

Шаг	Индикация на панели	Используемые кнопки	Операции
1	bb	STA/ESC INC DEC ENTER ◎ ◎ ◎ ◎	Операций нет.
2	P0-00	STA/ESC INC DEC ENTER ◎ ◎ ◎ ◎	Нажмите STA/ESC.
3	P3-00	STA/ESC INC DEC ENTER ◎ ◎ ◎ ◎	Нажмите кнопку INC три раза, чтобы отобразить параметр P3-00.
Шаг	**Индикация на панели**	**Используемые кнопки**	**Операции**
4	P3-00	STA/ESC INC DEC **ENTER** ◎ ◎ ◎ ◎	Кратковременно нажмите кнопку Enter, после чего последняя цифра 0 замигает.
5	P3-09	STA/ESC INC DEC ENTER ◎ ◎ ◎ ◎	Нажмите кнопку INC 9 раз.

6	P3-09	STA/ESC INC DEC **ENTER**	Нажмите и удерживайте кнопку ENTER, чтобы отобразить значение параметра P3-09.
7	3000	STA/ESC INC DEC **ENTER**	Нажимайте кнопки INC, DEC, ENTER для увеличения, уменьшения или перемещения значений. После внесения изменений нажмите и удерживайте кнопку ENTER, чтобы подтвердить изменения.
8	Конец		

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

4.2.3 Описание состояний на панели управления

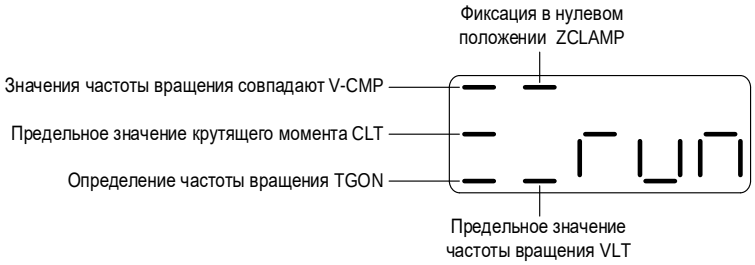
Короткий код на дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
bb	В режиме ожидания (бездействия) Сервопривод ВЫКЛЮЧЕН (Двигатель обесточен).
run	В рабочем состоянии Сервопривод включен (Двигатель находится в рабочем состоянии).
rSt	Требуется сброс. Сервопривод нужно выключить и повторно включить.
Pot	Прямой ход запрещен. Индикация P-OT ON.
not	Задний ход запрещен. Индикация N-OT ON.
IdLE	Режим управления 2 не задействован.
E-161	На панели управления отображается состояние тревоги, после чего необходимо сначала сбросить сигнал тревоги. Описание сигналов тревоги см. в разделе 10.2.

4.2.4 Индикация рабочих состояний

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

Пара-метр	Название	Уставка по умол-чанию	Допу-стимый режим	Описание	Измене-ние	Скорость отклика
P8-25	Настройки дисплея панели управле-ния	0	Все	0: индикация в нормаль-ном режиме; индикация “bb” или “run” после включения питания 1: при включении пита-ния на дисплее отобра-жается значение U-00, обратная связь по ча-стоте вращения, еди-ница измерения: об/мин 2: при включении пита-ния на дисплее отобра-жается значение U0-07, обратная связь по крутя-щему моменту, единица измерения: %	Немед-ленно	При по-вторном включе-нии пита-ния

- Режим управления скоростью, крутящим моментом

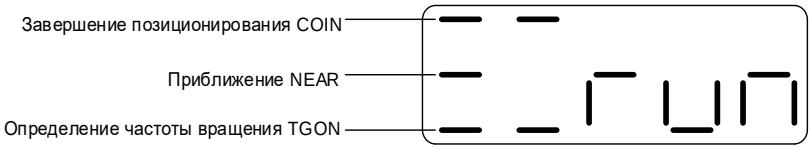


1. Описание индикации на цифровом дисплее

Индикация на цифровом дисплее	Расшифровка индикации на дисплее
P5-39 Значения частоты враще-ния совпадают (/V-CMP)	Световой индикатор загорается, когда фактическая частота вращения двигателя совпадает с заданной частотой враще-ния. Ширина сигнала определения одинаковой частоты вращения: P5-04 (Единица измерения: об/мин)
P5-42 Предельное значение кру-тящего момента (/CLT)	Режим управления скоростью. Световой индикатор загора-ется, 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)	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.

- Режим управления положением

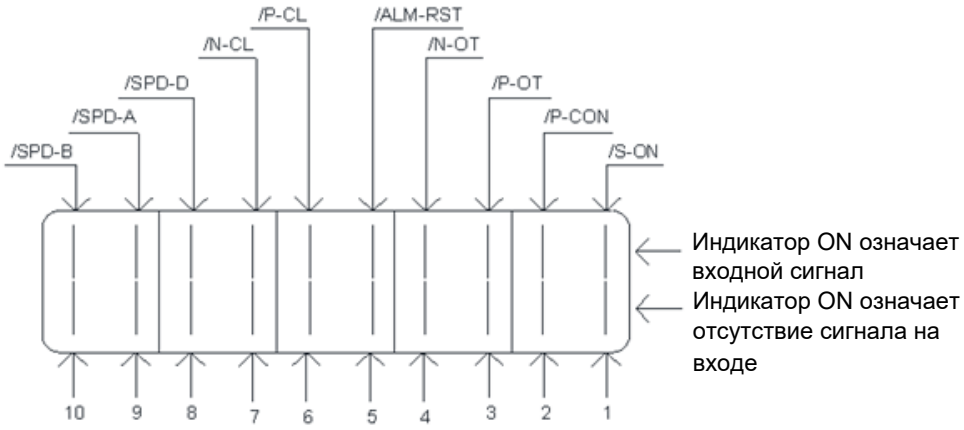


1. Описание индикации на цифровом дисплее

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)
P5-46 Приближение (/NEAR)	Световой индикатор загорается, когда в режиме управления положением заданное положение совпадает с фактическим положением. Ширина сигнала о приближении: P5-06
P5-40 Определение частоты вращения (/TGON)	Световой индикатор загорается, когда частота вращения двигателя превышает заданную частоту вращения. Скорость обнаружения вращения: P5-03 (Единица измерения: об/мин)

4.2.5 Контрольные параметры группы U

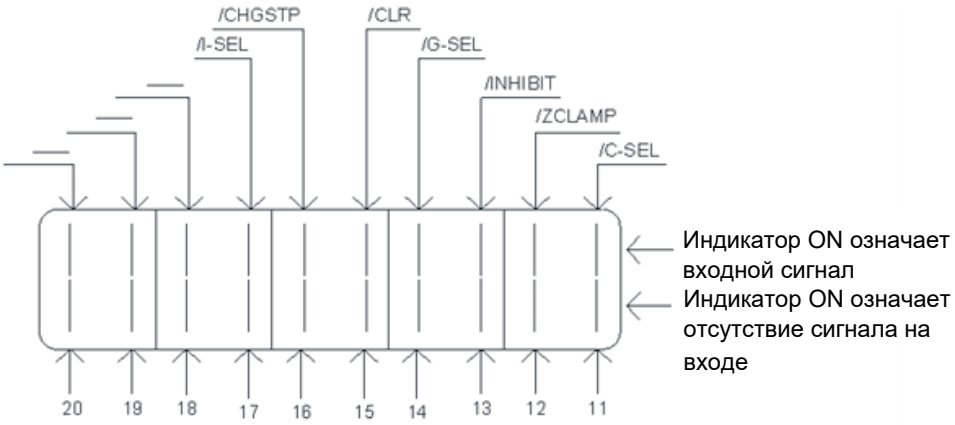
- Входной сигнал состояния U0-21



- Распределение входного сигнала U0-21 №1

Код 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 направления 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

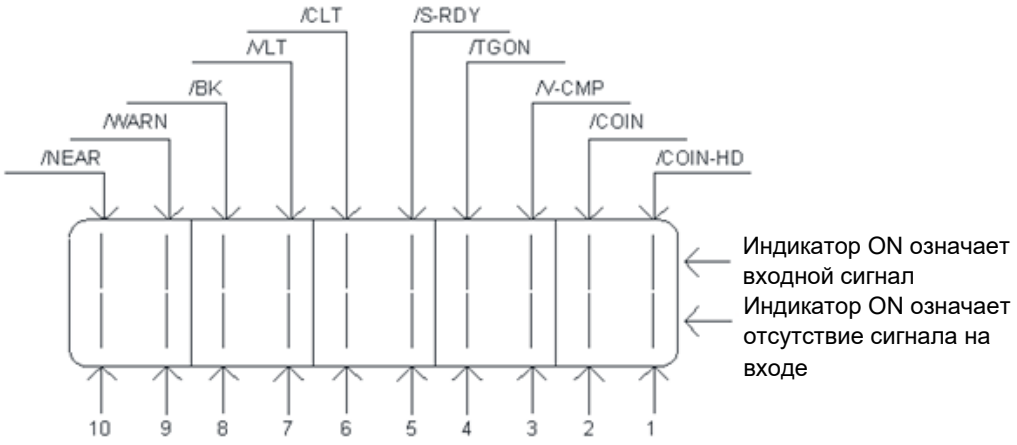


- Распределение входного сигнала U0-22 №2

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	/I-SEL: переключение инерции	18	-
19	-	20	-
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.			

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

- Выходной сигнал состояния U0-23

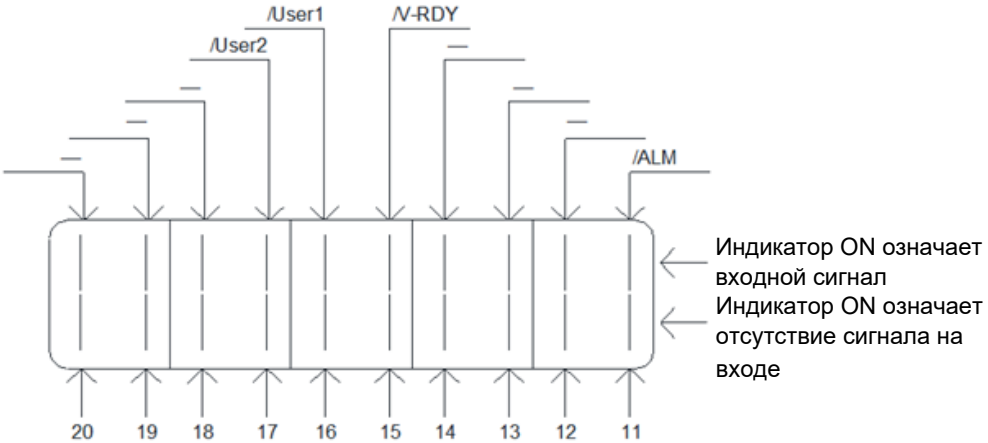


- Распределение выходного сигнала U0-23 №1

Код сегмента	Описание	Код сегмента	Описание
1	Выдержка в режиме завершения позиционирования (/COIN_HD)	2	Завершение позиционирования (/COIN)
3	Значения частоты вращения совпадают (/V-CMP)	4	Определение частоты вращения (/TGON)
5	Готовность (/S-RDY)	6	Предельное значение крутящего момента (/CLT)

7	Определение предельного значения частоты вращения (/VLT)	8	Блокировка выключения (/BK)
9	Предупреждение (/WARN)	10	Выход сигнала о приближении (/NEAR)
Примечание: При считывании сигнала состояния через канал связи двоичные числа, считываемые справа налево, соответствуют положению /COIN_HD, /COIN. 0 означает, что сигнал положения не имеет выхода, а 1 означает, что сигнал положения имеет выход. Пример: 0x0001 означает, что / COIN_HD имеет выход, 0x0201 означает, что /COIN_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	-
13	-	14	-
15	Достижение требуемой частоты вращения (/V-RDY)	16	Специальный выходной сигнал 1
17	Специальный выходной сигнал 2	18	-
19	-	20	-
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. Например, 0x0001 означает, что /ALM имеет сигнальный выход, 0x0041 означает, что /ALM и /специальный выходной сигнал 2 имеют сигнальный выход.			

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

- Выходной сигнал состояния U4-18

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

Примечание: U4-18 указывает на состояние клеммы SI. Только после настройки функции соответствующей клеммы высокий уровень на входе этой клеммы будет отображаться сигналом U4-18.

Например, для SI1 функция не задана, и даже если SI1установлен на высокий уровень, 0-й бит U4-18 не будет отображать 1.

- Выходной сигнал состояния U4-19

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

Примечание: U4-19 отображает состояние клеммы SO. Только после настройки функции соответствующей клеммы высокий уровень на входе этой клеммы будет отображаться сигналом U4-19.

Например, для SO1 функция не задана, и даже если SO1 установлен на высокий уровень, 0-й бит U4-19 не будет отображать 1.

4.2.6 Дополнительные параметры группы F

- F0-XX

Код функции	Описание
F0-00	Сброс сигнала тревоги
F0-01	Возврат к настройкам по умолчанию
F0-02	Сброс сигнала о смещении положения

1. Сброс сигнала тревоги (F0-00)

В случае отказа устройство автоматически выйдет из состояния тревоги E-XXX и отобразит номер сигнала тревоги. В случае отказа состояние тревоги не будет отображаться.

В состоянии тревоги введите 1 в F0-00 через панель управления, чтобы сбросить неисправность.

При появлении сигнала тревоги сначала устраните причину возникновения состояния тревоги, а затем сбросьте сигнал тревоги. Если сигнал тревоги сервопривода появился из-за отключения питания сервопривода, то необязательно сбрасывать этот сигнал тревоги.

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

Сначала выключите питание сервопривода, а затем восстановите заводские уставки (настройки по умолчанию). Последовательность действий:

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

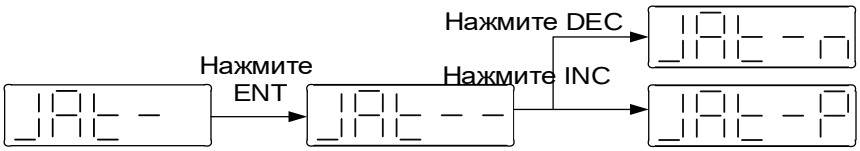
3. Определение инерции с панели управления (F0-07)

Перед определением инерции используйте функцию рывка F1-00, чтобы подтвердить направление вращения сервопривода. В начале определе-ния инерции нажмите кнопку INC или кнопку DEC, чтобы определить началь-ное направление вращения сервопривода!

Если сервопривод дрожит при адаптивных параметрах по умолчанию, переключитесь в адаптивный режим большой инерции (P2-03.3

= 1), чтобы обеспечить стабильную работу сервопривода перед определением инерции!

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



Более подробную информацию см. в главе 9-2-4.

4. Автоматическая настройка внешних команд с панели управления (F0-08)

Более подробную информацию см. в главе 9-4-5.

5. Автоматическая настройка внутренних команд с панели управления (F0-09)

Более подробную информацию см. в главе 9-4-4.

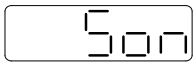
6. Подавление вибрации через панель управления (F0-10, F0-11)

Режим подавления вибрации	Индикация на дисплее	Параметр
Режим 1	vib-1	Изменятся только параметры, касающиеся подавления вибрации.
Режим 2	Vib-2	Изменятся параметры, касающиеся подавления вибрации и коэффициента усиления контура регулирования частоты вращения.

Последовательность действий описана ниже:

(1) В режиме самонастройки введите параметр F0-10, после чего на панели отобразится vib-1, или введите параметр F0-11, после чего на панели отобразится vib-2.

(2) Кратковременно нажмите кнопку ENTER, после чего на панели отобразится Son (Включение сервопривода) и замигает. Вручную включите сервопривод.



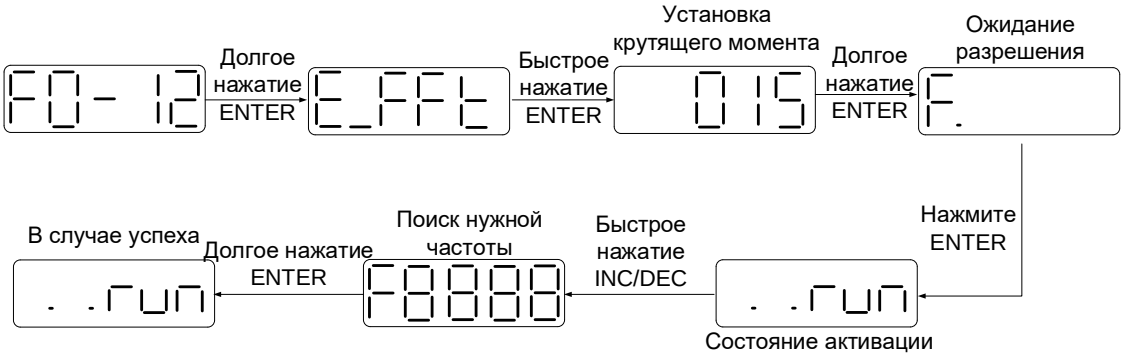
(3) После включения сервопривода на панели отобразится надпись tune (настройка) и начнет мигать, указывая на переход в состояние настройки.

(4) Вышестоящее устройство начнет посылать импульсные команды, пока на дисплее не отобразится надпись done (готово) и не начнет мигать, указывая на полное подавление вибрации.

(5) Нажмите кнопку STA/ESC для выхода.
Параметры подавления вибрации будут автоматически записаны во второй и первый режекторные фильтры (при наличии только одной точки вибрации первым будет открыт второй фильтр).
См. главу 9-7-7.

7. Подавление вибрации через панель управления (на основе быстрого преобразования Фурье) (F0-12)

Данная функция позволяет анализировать механические характеристики с помощью параметров F0-12 на панели управления сервоприводом, чтобы определить частоту механического резонанса и обеспечить подавление вибрации.

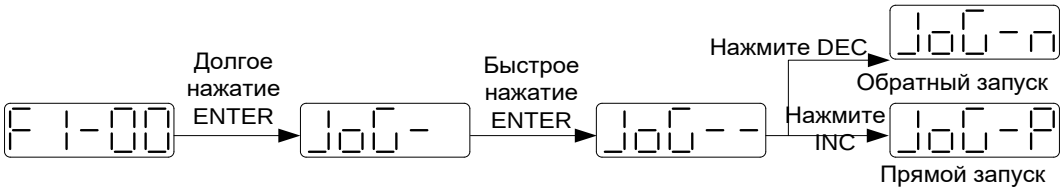


- F1-XX

Код	Примечание
F1-00	Запуск в режиме рывка
F1-01	Пробный запуск
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки
F1-05	Включение панели
F1-06	Сброс оборотов абсолютного энкодера

1. Запуск в режиме рывка (F1-00)

Перед переходом в режим рывка убедитесь, что вал двигателя не подключен к станку, а привод находится в режиме бездействия (индикация bb)!



Во время работы в режиме рывка в управлении участвуют такие параметры, как коэффициент усиления, и о том, подходит ли уставка параметра, можно судить по рабочему состоянию.

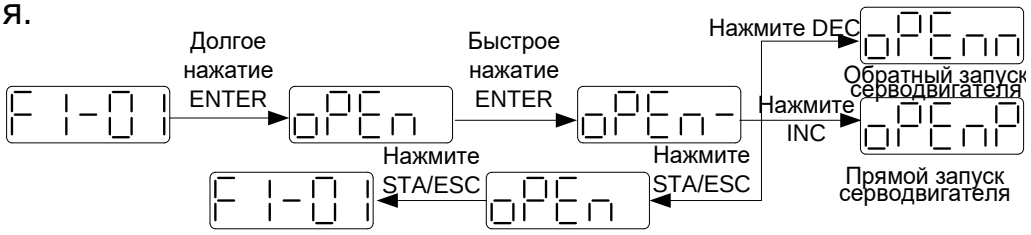
P3-18	Рывок					
	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Допустимый режим	Изменение	Скорость отклика
	1 об/мин	100	0-1000	Рывок	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

2. Пробный запуск (F1-01)

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

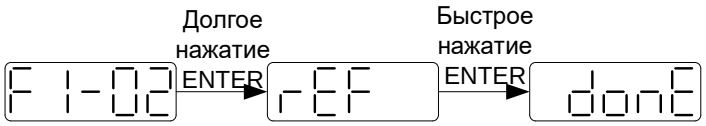
Если сервопривод подключен к неоригинальному энкодеру или силовому кабелю, его следует сначала перевести в режим пробного запуска, чтобы убедиться, что клемма энкодера или клемма питания подключена правильно.

Во время пробного запуска в основном проверяется, правильно ли подключены силовой кабель и кабель энкодера. 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.



3. Коррекция нуля токовой выборки (F1-02)

Если сервопривод был модернизирован, или двигатель долго работает неустойчиво, рекомендуется автоматически отрегулировать смещение при определении тока и выполнить указанные ниже операции, когда сервопривод находится в состоянии бездействия (bb).



Нажмите кнопку STATUS/ESC для выхода. Повторно включите питание привода.

4. Включение панели (F1-05)

Параметр	Название сигнала	Уставка	Описание	Изменение	Скорость отклика
P0-03	Режим включения	0	отключено	bb	Немедленно
		1 (по умолчанию)	Включен ввод/вывод/S-0N		
		2	Включение программного обеспечения (F1-05 или связь)		
		3	Включение шины (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 — n.0010.

5. Сброс оборотов абсолютного энкодера (F1-06)

Сначала выключите сервопривод, а затем сбросьте число оборотов абсолютного энкодера. Операция выполняется следующим образом:

Запишите 1 в F1-06 через панель управления, чтобы сбросить число оборотов абсолютного энкодера.

Запишите 1 в шестнадцатеричный адрес 0x2106 через протокол Modbus RTU, чтобы сбросить число оборотов (состояние сервопривода bb вступит в силу, и запишите 0x2106 в 0 после сброса).

5 Абсолютный энкодер и стопорный тормоз

5.1 Абсолютный энкодер

5.1.1 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 P0-79, то есть многооборотный абсолютный энкодер будет использоваться как инкрементный энкодер.

Параметр	Название	Установка	Описание	Диапазон
P0-79	Переключатель сигнализации о пониженном напряжении батареи абсолютного энкодера	0	Для сохранения данных о положении в памяти в нормальном режиме потребуются абсолютный энкодер и батарея.	0-2
		1 (по умолчанию)	Инкрементный энкодер. Положения при нескольких оборотах больше не сохраняются в памяти.	
		2	Используется как абсолютный энкодер, при этом сигнал тревоги о переполнении памяти о количестве оборотов игнорируется. Включение записи количества оборотов и количества переполнений, а также отключение памяти (версия 3770 и более ранние)	

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

5.1.2 Замена батареи

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

Примечание: Модель батареи абсолютного энкодера (эту батарею нельзя заряжать)

Аккумуляторный блок для стандартного кабеля: CP-B-BATT

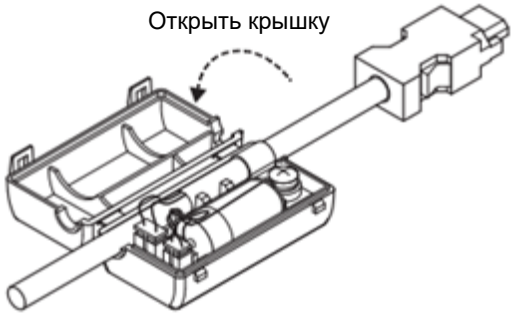
Аккумуляторный блок для кабеля каскадного соединения бака: CPT-B-BATT

Процедура замены батареи

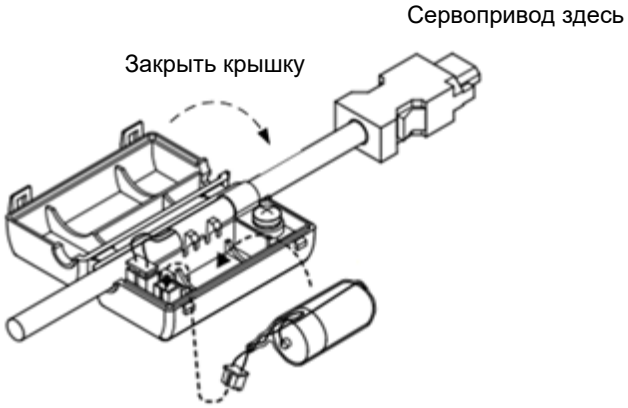
Когда используется кабель энкодера с аккумуляторным блоком:

(1) Подключите только управляющее питание сервопривода.

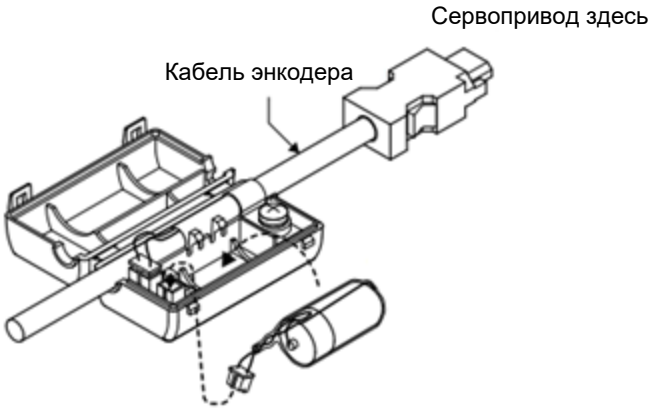
(2) Откройте крышку аккумуляторного блока.



(3) Извлеките старую батарею, установите новую.



(4) Закройте крышку аккумуляторного блока.



(5) После замены батареи, выполните сброс сигнала тревоги дважды (F0-00=1) чтобы убрать с дисплея сообщение «Сигнал тревоги батареи энкодера (E-222)». (Для версии 3770 и более поздних версий сброс нужно производить только один раз.)

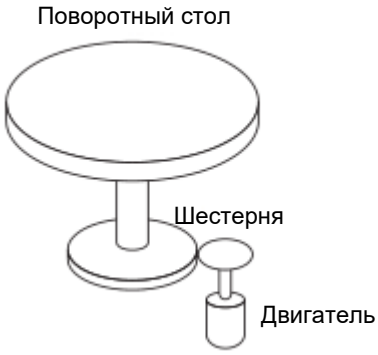
(6) Повторно включите питание сервопривода.

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

5.1.3 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/CS	17	от -32768 до 32767	Превышение верхнего предела вращения в прямом направлении ($+32767*2^{17}$): Последовательные данные по вращению = $32767*2^{17}$ Ниже нижнего предела вращения в обратном направлении ($-32768*2^{17}$):
TL	23		Превышение верхнего предела вращения в прямом направлении ($+32767*2^{23}$):

			Последовательные данные по вращению = $32767*2^{23}$ Ниже нижнего предела вращения в обратном направлении ($-32768*2^{23}$): Последовательные данные по вращению = $-32767*2^{23}$

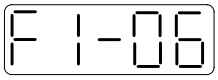
5.1.4 Сброс положения многооборотного абсолютного энкодера

Сброс многооборотного энкодера следует выполнять, когда сервопривод находится в состоянии bb. Сброс выполняют через панель управления сервоприводом или через шину связи Ethercat. Запишите 1 в F1-06. Текущее число оборотов U0-91 многооборотного абсолютного энкодера будет установлено на 0, а текущая обратная связь по положению U0-57 - U0-59 абсолютного энкодера также изменится.

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 шину связи EtherCAT

Метод 1: Когда сервопривод находится в состоянии bb, запишите 1 в # 0x4106 через шину связи EtherCAT, чтобы сбросить количество оборотов.

Метод 2: Через команду EC_ SDO

Запишите 1 в D0, чтобы сбросить количество оборотов.

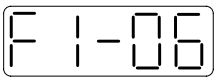
5.1.5 Калибровка нуля абсолютного энкодера

Параметры	Название
F1-06	Ввод значения 1: сброс положения абсолютного энкодера Ввод значения 3: Калибровка нуля абсолютного энкодера
U0-94	Относительное значение обратной связи энкодера, которое можно сбросить
U0-95	
U0-96	
U0-97	

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.



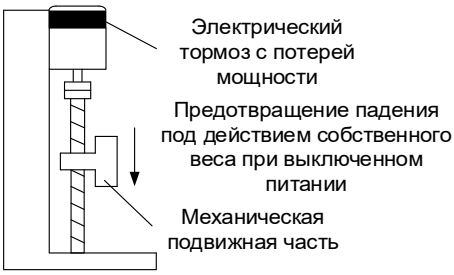
Откалибруйте текущее положение энкодера как нулевое положение с помощью параметра F1-06 на панели управления сервоприводом. Параметры U0-94-97 укажут на положение энкодера после калибровки.

2. Сброс через шину связи EtherCAT

Запишите 3 в #0x4106 через шину связи EtherCAT. Параметры U0-94-97 укажут на абсолютное положение двигателя после калибровки.

5.2 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.



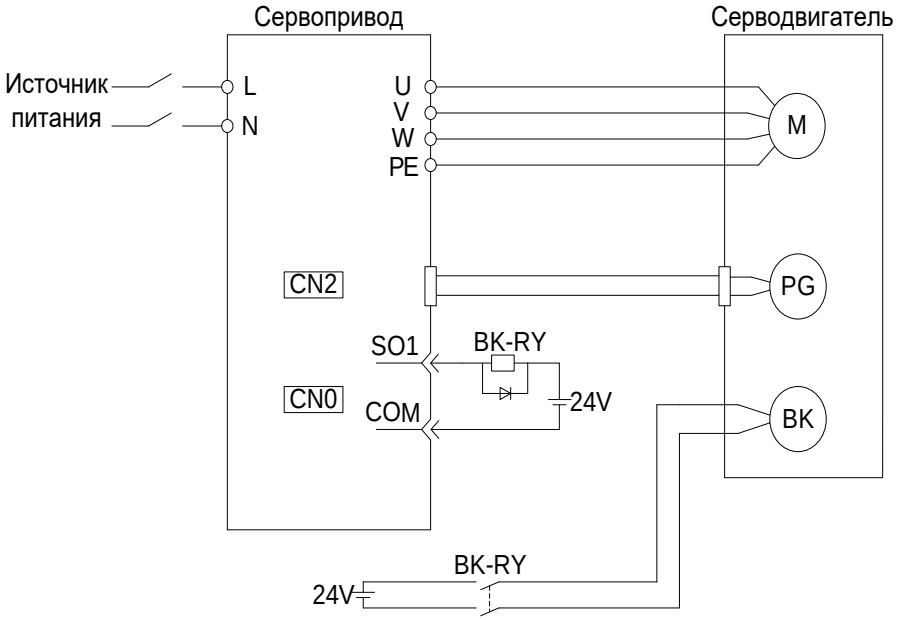
Примечание: Тормоз, встроенный в серводвигатель, представляет собой неподвижный специальный тормоз без возбуждения. Его нельзя использовать для динамического торможения. Используйте тормоз только после останова серводвигателя.

- Связанный параметр

Параметр	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P5-44.0	Блокировка тормоза /BK	n.xxx0	-	0~кол-во выходов	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-44.1		n.xx0x	-	0/1		
P5-07	Время задержки выключения сервопривода	500	1 мс	0-65535 от 500 до 9999 (версии до версии 3760)	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-08	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	30	об/мин	20-10000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-09	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	500	мс	0-65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-69.2 (версии до версии 3760)	Источник сигнала на выключение сервопривода	0	-	0-1	В любое время	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 BK и определить эффективную логику клеммы SO, то есть следует задать параметр P5-44.

Уставка параметра	Состояние сервопривода	Выходная логика сигнала/клеммы BK	Состояние серводвигателя
P5-44=n.000□	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Неверный	Питание тормоза выключено, двигатель заблокирован
	Сервопривод работает (индикация run)	Верный	Питание тормоза включено, вал двигателя вращается

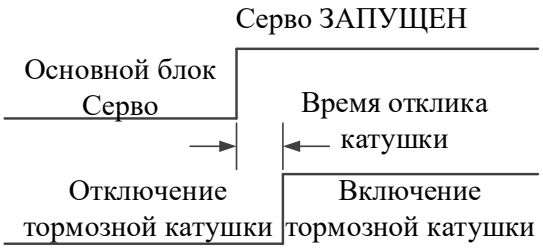
P5-44=n.001□	Сервопривод работает (индикация run)	Неверный	Питание тормоза выключено, двигатель заблокирован
	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Верный	Питание тормоза включено, вал двигателя вращается

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

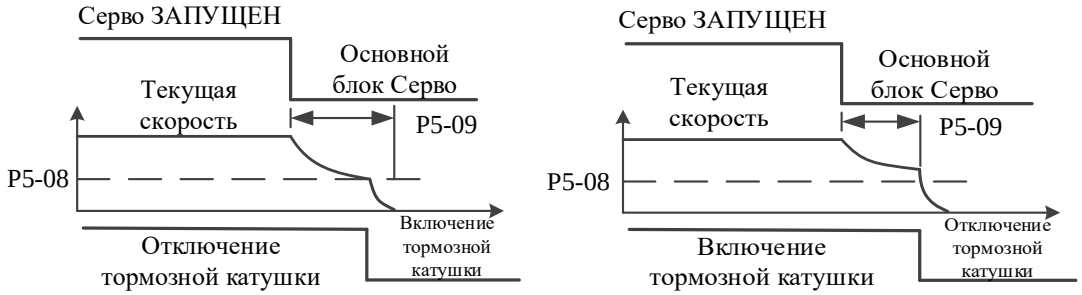
(1) Временная последовательность управления стопорным тормозом при нормальном питании: включение сервопривода и включение тормоза происходят одновременно. Время передачи сигналов с выхода клеммы SO до катушки ленточного тормоза составляет 50 - 60 мс.



(2) Последовательность выключения стопорного тормоза во время эксплуатации:

Прямое выключение во время вращения означает, что когда вал двигателя вращается (в это время скорость вращения двигателя > 0), тормоз напрямую переключается в выключенное состояние. После выключения двигатель замедляется. Когда двигатель замедлится до скорости, заданной параметром P5-08 в рамках параметра P5-09, стопорный тормоз выключится.

Как показано на левом рисунке, если двигатель не замедлился ниже скорости, заданной параметром P5-08 в момент времени, заданным параметром P5-09, то стопорный тормоз также напрямую выключается согласно правому рисунку:



(3) Последовательность выключения стопорного тормоза в неподвижном состоянии:

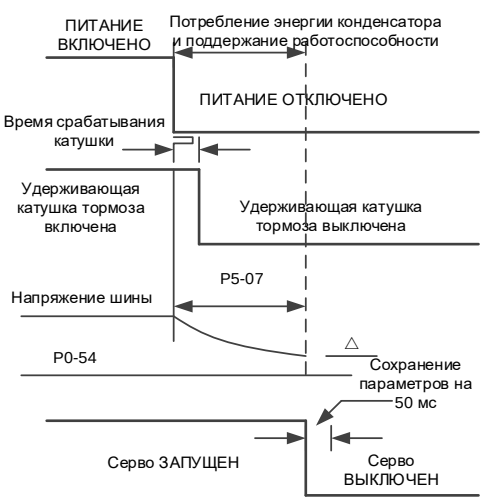
Неподвижное состояние — это особое динамическое состояние со скоростью перемещения 0.

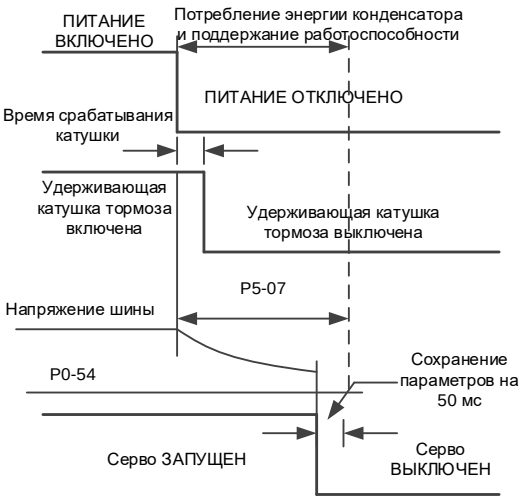
Если сервопривод перешел в состояние bb в неподвижном состоянии, то стопорный тормоз выключится заранее (установите время задержки выключения сервопривода P5-07), чтобы предотвратить падение.

Примечание: Последовательность управления стопорным тормозом в состоянии тревоги приведена в пунктах (2), (3).

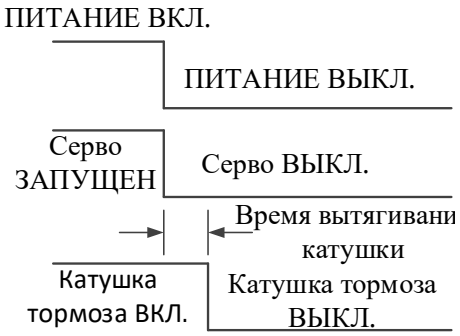
(4) Последовательность управления стопорным тормозом при сбое питания:

① Если для параметра P5-07 введено отрицательное число, и появился сигнал об отказе питания, ленточный тормоз выключится напрямую. При этом конденсатор должен разрядиться, и питание отключится по истечении времени задержки P5-07.





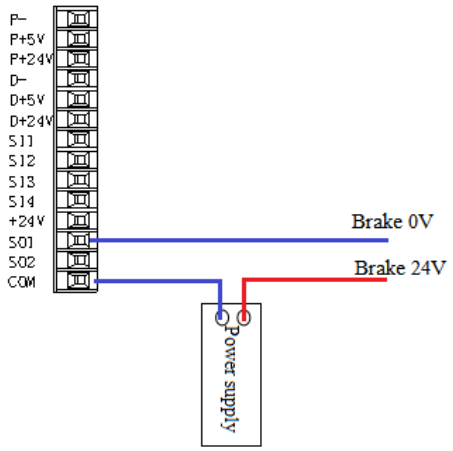
② Если значение уставки P5-07 положительное, то получен сигнал о потере питания, стопорный тормоз напрямую выключается и включается (при время задержки P5-07 не действует).



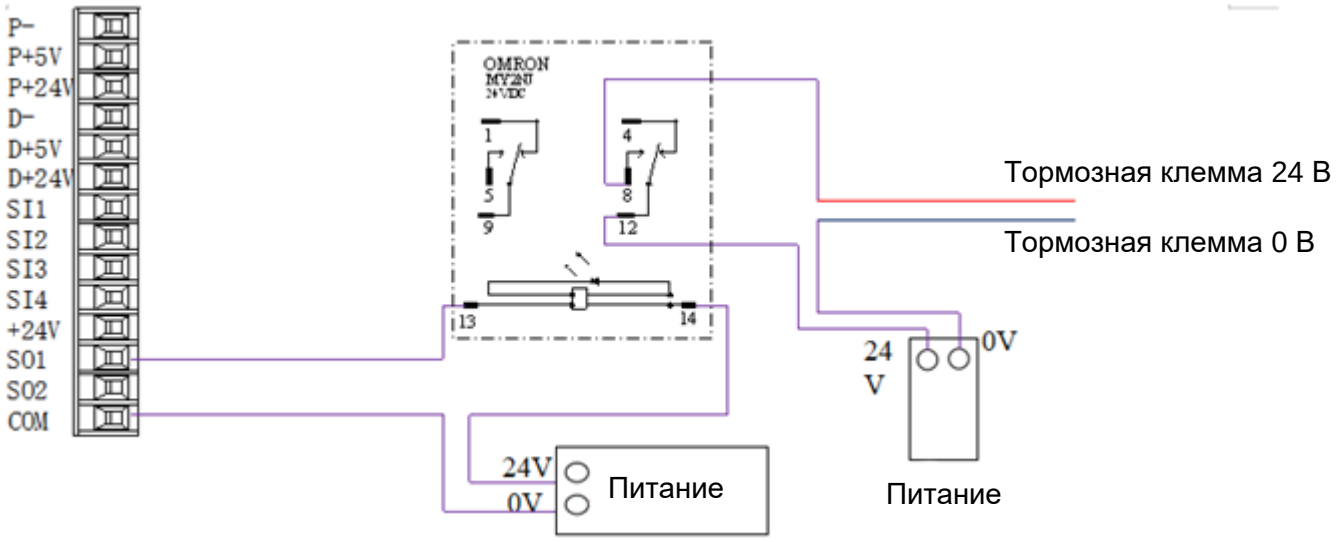
Примечание: Если P0-69.2=1, то обнаруженным сигналом потери питания является напряжение шины P0-54. Когда P0-54 достигнет значения уставки (по умолчанию 140 В), выключите стопорный тормоз при значении уставки P5-07. Последовательность управления стопорным тормозом приведена в пункте (4).

4. Подключение тормоза

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



(2) Если мощность привода превышает 750 Вт, тормоз необходимо подключать через промежуточное реле. Метод подключения показан ниже.



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

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

① Уменьшите значение параметра p5-07 (для версии 3760 и более поздних версий можно задавать отрицательные числа).

② Напрямую задайте значение 1 для параметра p0-69.2 (поддержка версии 3760 и более поздних версий).

5.3 Режим останова

Методы останова серводвигателя: свободный останов, останов с торможением и останов динамическим торможением. Данные методы описаны ниже.

Режим остановки	Свободный останов	Останов с замедлением	Останов динамическим торможением
Принцип останова	Сервопривод выключен, питание серводвигателя включено, 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.	Серводвигатель работает в режиме торможения при коротком замыкании.
Характеристики останова	Преимущества: Плавное торможение, низкое механическое воздействие, при этом торможение происходит медленно. Недостатки: Медленное торможение	Преимущества: Быстрое торможение Недостатки: Оказывается механическое воздействие	Преимущества: Быстрое торможение Недостатки: Оказывается механическое воздействие

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

※ В настоящее время функцию динамического торможения поддерживают только сервоприводы PSD5C1 мощностью 1-7,5 кВт.

5.3.1 Остановка при отключении сервопривода PSD5C1 мощностью 750 Вт и ниже/11 кВт и останов по сигналу тревоги

- Связанные параметры

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

Параметр	Значение	Описание
P0-27	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	2	Останов с торможением; после останова серводвигатель остается в состоянии свободного хода.
P0-29	**Сигнал тревоги выдается при отключении оборудования**	
	0/2	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	Сигнал тревоги не выдается при отключении оборудования	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	2	Останов с торможением; после останова серводвигатель остается в состоянии свободного хода.

Примечание:

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

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

   b) Если P0-27=2, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже 50 об/мин в процессе торможения, появится сигнал тревоги E-262.

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

   a) Сигнал тревоги выдается при отключении оборудования

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

   b) Сигнал тревоги не выдается при отключении оборудования

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

   Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30 во время торможения, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. Обеспечьте состояние свободного хода после останова.

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

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

5.3.2 Останов при отключении сервопривода PSD5C1 мощностью 1-3 кВт и останов по сигналу тревоги

- Связанные параметры

Параметр	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P0-30	Задержка при останове	20000	1 мс	от 0 до 65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-27	Режим останова при отключении сервопривода	0	-	от 0 до 5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги	2	-	от 0 до 5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Параметр	Значение	Описание
P0-27	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2	Останов с торможением; после останова серводвигатель остается в состоянии свободного хода.
	3	Останов с торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	5	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.
P0-29	**Сигнал тревоги выдается при отключении оборудования**	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	3	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	5	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.
	Сигнал тревоги не выдается при отключении оборудования	
	0	Свободный останов; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	1	Свободный останов; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	2	Останов с торможением; после останова серводвигатель остается в состоянии свободного хода.
	3	Останов с торможением; после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).
	4	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.
	5	Останов динамическим торможением; серводвигатель остается в состоянии динамического торможения после останова.

Примечание:

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

① Если P0-27=0, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и сигналы тревоги не выдаются.

② Если P0-27=1, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим свободного останова, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

③ Если P0-27=2, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже 50 об/мин в процессе торможения, появится сигнал тревоги E-262.

④ Если P0-27=3, то при отключении сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30, и скорость двигателя не упала ниже 50 об/мин в процессе торможения, появится сигнал тревоги E-262. После останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

⑤ Если P0-27=4, то при отключении сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

⑥ Если P0-27=5, то при отключении сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

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

(1) Сигнал тревоги выдается при отключении оборудования

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

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

Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

Если P0-29=3, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

Если P0-29=4, то выполняется останов двигателя динамическим торможением, и серводвигатель остается в состоянии свободного хода после останова.

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

(2) Сигнал тревоги не выдается при отключении оборудования

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

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

Если P0-29=2, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30 во время торможения, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. Обеспечьте состояние свободного хода после останова.

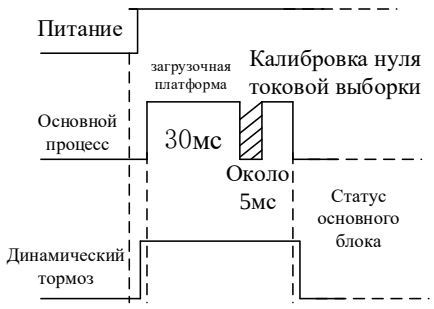
Если P0-29=3, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода двигатель переходит в режим останова с торможением и будет находиться в этом режиме, пока скорость не упадет ниже 50 об/мин, после чего происходит свободный останов. При этом сервопривод регулирует время останова с торможением. Если заданное время превысило уставку P0-30 во время торможения, останов серводвигателя произойдет в режиме свободного останова. При этом независимо от значения P0-29 сигнал тревоги E-262 не будет выдаваться поскольку сервопривод находится в состоянии тревоги. После останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

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

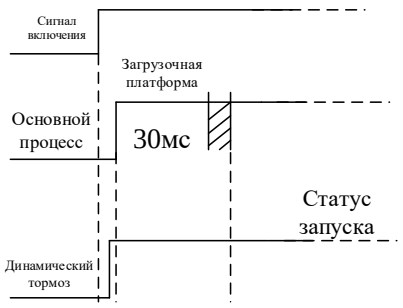
Если P0-29=5, то при поступлении сигнала тревоги от сервопривода выполняется останов двигателя динамическим торможением, и после останова продолжает выполняться функция ДТ (динамического торможения).

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

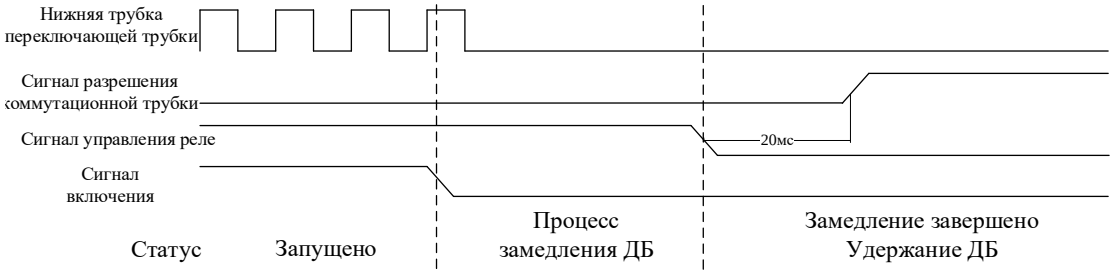
Временная диаграмма динамического торможения (ДТ) (Динамическое торможение при низком напряжении является эффективным).



Включение питания



Включение



Останов динамическим торможением

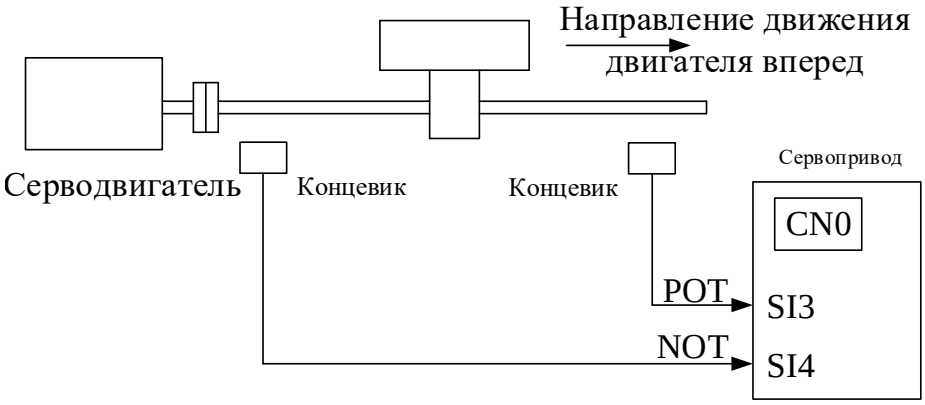
5.3.3 Останов при перебеге в нормальном режиме

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	Описание	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	0-65535	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P5-22	Запрет переднего хода /P-OT	n.0003	-		В любое время	Немедленно
P5-23	Запрет обратного хода /N-OT	n.0000	-		В любое время	Немедленно

Подключите концевой выключатель, как показано на рисунке ниже.



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

Уставка параметра	Сигнал /POT, состояние входа клеммы	Логика клеммы сигнала о перебеге (/POT, /NOT)
P5-22/P5-23=n.0000	Подключение внешнего входа не требуется	неверный
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	верный
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	Описание
P0-28	0	Для останова с торможением вводится 1, после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	1	Останов по инерции; после останова для момента направления перебега вводится 0, и принимаются команды.
	2	Для останова с торможением вводится 2, после останова команды для задания направления перебега не принимаются.
	3	Сигнал тревоги (E-260)

Примечание:

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

6 Шина связи EtherCAT

6.1 Техническое описание EtherCAT

В этом разделе описываются основной принцип работы, состав системы, спецификации протокола связи, и даны инструкции по подключению EtherCAT.

6.1.1 Краткое описание EtherCAT

EtherCAT (полное название — Ethernet для технологии автоматизации управления) разработан компанией Beckhoff Automation GmbH. EtherCAT — это Ethernet в режиме реального времени, используемый для открытой сетевой связи между главной и ведомой станциями. Являясь совершенной промышленной технологией Ethernet, EtherCAT обладает такими характеристиками, как высокая производительность, низкая стоимость и простота в использовании.

Контроллер серии PMP30 (главная станция) и сервопривод PSD5C1 (ведомая станция) соответствуют стандартному протоколу EtherCAT, поддерживают ведомые станции с управлением до 32 осей, цикл синхронизации 32 осей продолжительностью 1 мс, функцию двустороннего контактного датчика, управление положением, скоростью, крутящим моментом и другие режимы управления, широко применяются в различных отраслях промышленности.

6.1.2 Состав системы (главная станция и ведомая станция)

Схема подключения EtherCAT: сетевая система с линейным подключением главной станции (контроллера FA) и нескольких ведомых станций.

Количество узлов, к которым может подключиться ведомая станция, зависит от времени обработки или передачи данных главной станцией, количества переданных байт, и т. д.

6.2 Спецификации протокола связи EtherCAT

В этом разделе описаны структура кадра EtherCAT, машина состояний, ESC, SDO, PDO, область SII, режим синхронизации связи, и т.д.

6.2.1 Спецификации протокола связи

<table>
<tr><th>Наименование</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>Физический уровень</td><td>100BASE-TX(IEEE802.3)</td></tr>
<tr><td>Скорость передачи данных</td><td>100[Мбит/с] (полнодуплексный)</td></tr>
<tr><td>Топология</td><td>Линейная</td></tr>
<tr><td>Длина кабелей</td><td>Макс. 50 м между узлами</td></tr>
<tr><td>COM-порт</td><td>2 порта (RJ45)</td></tr>
<tr><td>Индикаторы EtherCAT (светодиодные)</td><td>[Run] Индикатор RUN (РАБОТА)
[L/A IN] Индикатор Port0 Link/Activity (Канал порта 0/активность) (зеленый)
[L/A OUT] Индикатор Port1 Link/Activity (Канал порта 1/активность) (зеленый)</td></tr>
<tr><td>Имя-псевдоним станции (идентификатор)</td><td>Диапазон настройки: 0-65535
Адрес настройки: 2700h</td></tr>
<tr><td>Явный идентификатор устройства</td><td>Не поддерживается</td></tr>
<tr><td>Протокол почтового ящика</td><td>COE(CANopen Over EtherCAT)</td></tr>
<tr><td>Диспетчер синхронизации</td><td>4</td></tr>
<tr><td>FMMU</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Режимы работы</td><td>
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Режимы работы</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Положение</td><td>Csp</td><td>Циклический синхронный режим управления положением</td></tr>
<tr><td>PP</td><td>Режим управление положением профиля</td></tr>
<tr><td>Hm</td><td>Режим возврата в исходное положение</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Скорость</td><td>Csv</td><td>Циклический синхронный режим управления скоростью</td></tr>
<tr><td>Pv</td><td>Режим управления скоростью профиля</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Крутящий момент</td><td>Cst</td><td>Циклический синхронный режим управления крутящим моментом</td></tr>
<tr><td>Tq</td><td>Режим управления крутящим моментом профиля</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Контактный датчик</td><td>двухканальный</td></tr>
<tr><td>Режим синхронизации</td><td>DC (Режим синхронизации событий SYNCO)
SM (Режим синхронизации событий SM)</td></tr>
</table>

Время циклического опроса (цикл связи DC)	250, 500,1000,2000,4000, 8000, 10000 [мкс]
Коммуникационный объект	SDO [объект служебных данных], PDO [объект данных процесса]
Максимальное количество PDO на станцию	TxPDO:4 [шт.] RxPDO:4 [шт.]
Максимальное число байт PDO для одной станции	TxPDO:24[байта] RxPDO:24[байта] (версии до версии 3791) TxPDO:32[байта] RxPDO:32[байта] (версия 3791 и более поздние версии)
Интервал связи с почтовым ящиком в режиме предварительной загрузки	1 мс
Почтовый ящик	Запрос SDO и информация о SDO

Примечание: SDO и PDO относятся к машине состояний.

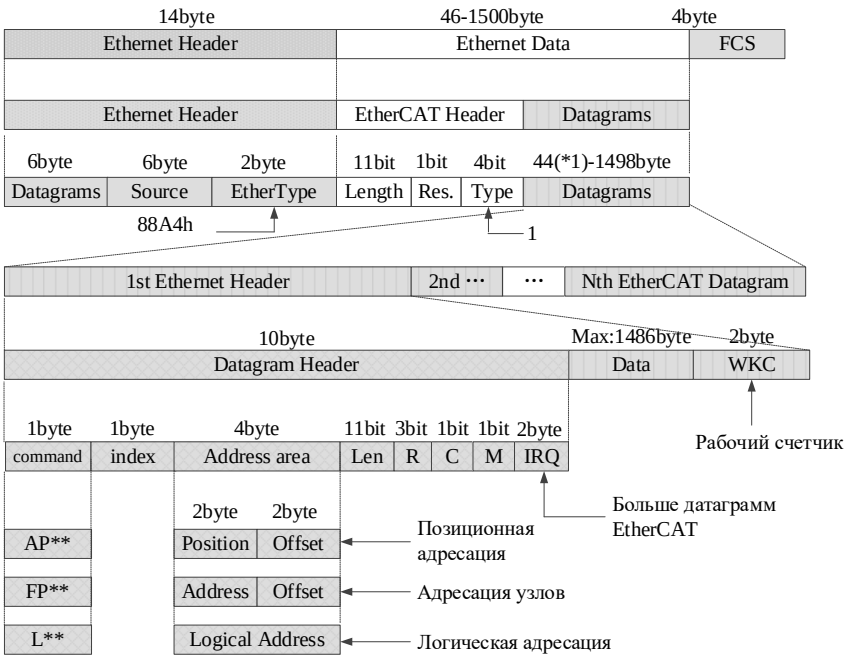
6.2.2 Структура кадра EtherCAT

EtherCAT — это промышленный протокол связи, основанный на управлении Ethernet в реальном времени. Он лишь расширяет спецификацию IEEE 802.3 Ethernet и не меняет базовую структуру, поэтому может передавать данные в стандартном кадре Ethernet.

Поскольку EthernetType заголовка Ethernet равен [88A4h], последующие данные Ethernet обрабатываются как кадр EtherCAT.

Кадр EtherCAT состоит из заголовка кадра EtherCAT и нескольких подсообщений EtherCAT, которые тоже делятся на группы. В соответствии с ESC обрабатывается только кадр EtherCAT с типом заголовка кадра EtherCAT = 1.

Структура кадра EtherNet/EtherCAT



*1:Если кадр Ethernet короче 64 байтов, добавляются 1-32 байта.

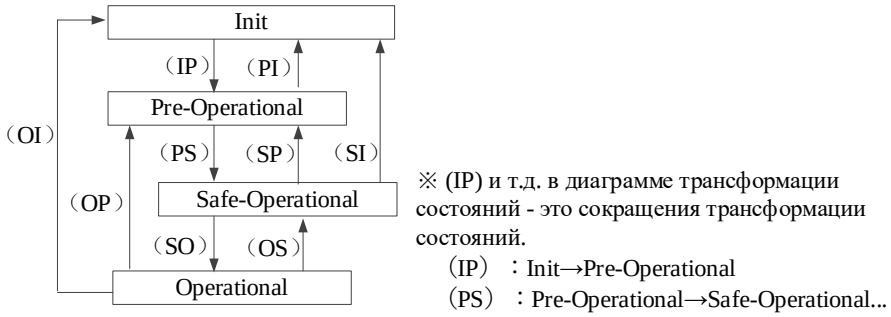
(Заголовок сообщения Ethernet + данные Ethernet + FCS)

6.2.3 Машина состояний ESM

Машина состояний EtherCAT (ESM) отвечает за координацию отношений состояний между ведущим и ведомым приложениями при инициализации и во время выполнения.

Запрос на изменение состояния выполняется главной станцией, которая затем направляет запрос на управление службе прикладного уровня. Последняя генерирует событие управления прикладного уровня на ведомой станции, и ведомая станция отвечает службе управления прикладного уровня через локальную службу записи состояния прикладного уровня после успешного или неудачного выполнения запроса на изменение состояния. Если состояние не изменилось, ведомая станция сохраняет состояние и выводит признак ошибки.

На рисунке ниже показана схема изменения состояния ESM:



Иниц.: Состояние инициализации
Перед работой: Состояние перед началом работы
Безопасная эксплуатация: Состояние безопасной работы
Режим работы: Рабочее состояние

Состояние ведомой станции	Действия в разных состояниях	Коммуникационное действие		
		SDO (почтовый ящик): прием и отправка сообщений	PDO Отправка сообщений	PDO Прием сообщений
Иниц.	Инициализация связи, SDO и PDO не могут принимать и отправлять сообщения	-	-	-
Перед работой (PreOP)	Только SDO принимает и отправляет сообщения	Да	-	-
Безопасная эксплуатация (SafeOP)	Только SDO принимает и отправляет сообщения, PDO отправляет сообщения.	Да	Да	-
Режим работы (OP)	SDO принимает и отправляет сообщения, PDO принимает и отправляет сообщения.	Да	Да	Да

Примечание: Доступ с главной станции к регистру ESC не зависит от приведенной выше таблицы и возможен в любое время.

PDO (Объект данных процесса) Используется для передачи периодических коммуникационных данных.

SDO (Объект служебных данных) Используется для передачи непериодических коммуникационных данных.

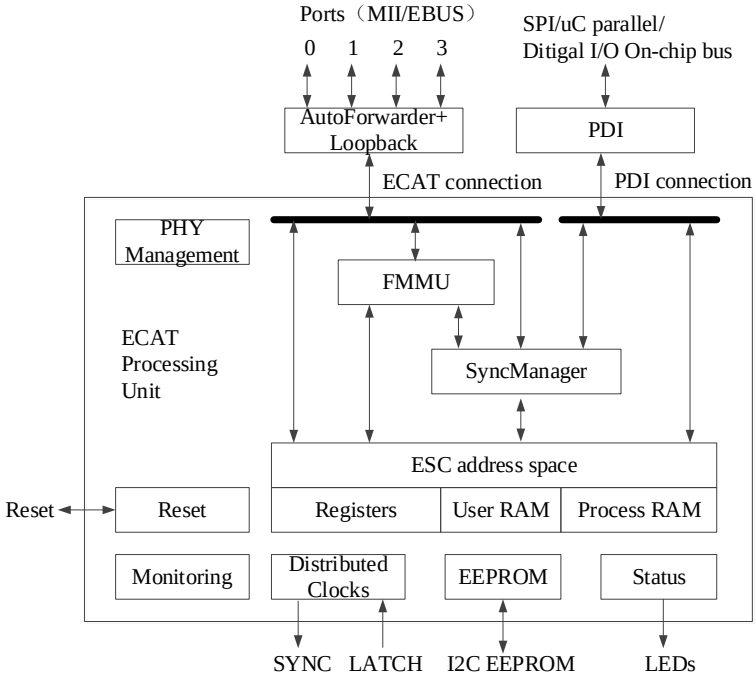
Работа команды или интерфейса во время переключения состояния ESM может привести к ошибке связи.

6.2.4 Контроллер ведомой станции ESC

6.2.4.1 Принцип работы

ESC означает «ведомый контроллер EtherCAT». Процессом связи полностью управляет ESC, который имеет четыре порта приема и передачи данных. Каждый порт поддерживает функции Tx (передача данных) и Rx (прием данных).

Каждый порт может отправлять и принимать кадры данных Ethernet. Направление потока данных в ESC фиксировано: порт 0 →-порт 3 → порт 1 → порт 2 →порт 0 (последовательная передача данных). Если ESC обнаружит, что порт не имеет внешнего PHY, он автоматически закроет порт и автоматически переадресует его к следующему порту через внутреннюю петлю обратной связи.



6.2.4.2 Адресное пространство

Серия PSD5C1 поддерживает физическое адресное пространство размером 8 Кбайт.

Первые 4 килобайта (0000h-0FFFh) используются в качестве пространства регистров, а другие 4 килобайта (1000h-1FFFh) используются в качестве PDO данных процесса в области ОЗУ. Подробную информацию о регистрах см. в таблице данных IP-ядра (ET1810 / ET1811 / ET1812).

Байтовый адрес регистра ESC	Длина (байт)	Описание	Начальное значение *1
Информация о ESC (информация о ведомом контроллере)			
0000h	1	Тип	04h
0001h	1	Редакция	02h
0002h~0003h	2	Версия	0040h
0004h	1	Поддержка FMMU	03h
0005h	1	Поддержка диспетчеров синхронизации	04h
0006h	1	Размер оперативной памяти	08h

Байтовый адрес регистра ESC	Длина (байт)	Описание	Начальное значение *1
0007h	1	Дескриптор порта	0Fh
0008h~0009h	2	Поддерживаемые функции ESC	0184h
Адрес станции			
0010h~0011h	2	Сконфигурированный адрес станции	-
0012h~0013h	2	Сконфигурированный псевдоним станции	-
…			
Канальный уровень			
…			
0100h~0103h	4	Управление каналом передачи данных ESC	-
…			
0110h~0111h	2	Состояние канала передачи данных ESC	-
Прикладной уровень			
0120h~0121h	2	Управление прикладным уровнем	-
0130h~0131h	2	Состояние прикладного уровня	-
0134h~0135h	2	Код состояния прикладного уровня	-
…			
Интерфейс данных процесса PDI			
0140h	1	Управление PDI	08h
0141h	1	Конфигурация ESC	0Ch
0150h	1	Конфигурация PDI	-
0151h	1	Конфигурация SYNC/LATCH PDI	66h
0152h~153h	2	Расширенная конфигурация PDI	-
…			
Сторожевой таймер			
0400h~0401h	2	Делитель сторожевого таймера	-
0410h~0411h	2	PDI времени сторожевого таймера	-
0420h~0421h	2	Данные обработки времени сторожевого таймера	-
0440h~0441h	2	Данные обработки статуса сторожевого тай-мера	-
0442h	1	Данные обработки счетчика сторожевого таймера	-
0443h	1	PDI счетчика сторожевого таймера	-
…			
FMMU			
0600h~062Fh	3x16	FMMU [2:0]	-
+0h~3h	4	Логический начальный адрес	-
+4h~5h	2	Длина	-
+6h	1	Логический стартовый бит	-
+7h	1	Логический стоповый бит	-

Байтовый адрес регистра ESC	Длина (байт)	Описание	Начальное значение *1
+8h~9h	2	Физический начальный адрес	-
+Ah	1	Физический стартовый бит	-
+Bh	1	Тип	-
+Ch	1	Активация	-
+Dh~Fh	3	Зарезервировано	-
…			
Распределенные тактовые генераторы (DC) - блок выхода SYNC			
0981h	1	Активация	-
…			
0984h	1	Статус активации	-
098Eh	1	Статус SYNCO	-
…			
0990h~0993h	4	Время начала циклической операции/следующий импульс SYNC0	-
…			
09A0h~09A3h	4	Время цикла SYNC0	-
…			

6.2.5 Область SII (0000h～003Fh)

В области конфигурации ESC (адрес слова EEPROM 0000h-0007h) после включения питания привода сконфигурированный псевдоним станции автоматически считывает и записывает данные в регистр ESC. Если значение SII EEPROM отражается в регистре ESC, необходимо снова включить питание. Кроме того, устанавливается начальное значение IP-ядра (ET1810 / ET1811 / ET1812). Подробную информацию см. в таблице данных IP-ядра (ET1810 / ET1811 / ET1812).

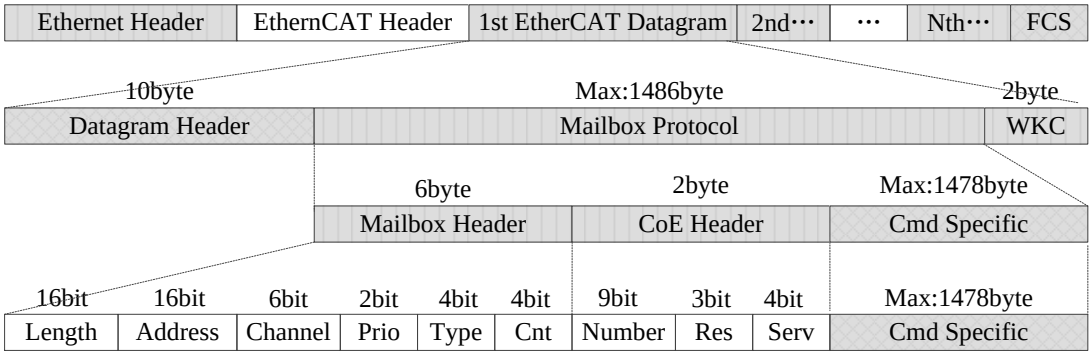
6.2.6 SDO (Объект служебных данных)

Сервопривод серии PSD5C1 поддерживает SDO (объект служебных данных). Для обмена данными SDO используется связь через почтовый ящик, поэтому время обновления данных SDO становится нестабильным.

Главная станция считывает и записывает данные в записи словаря объектов, которые могут задавать объекты и контролировать различные состояния ведомых станций. На чтение/запись SDO потребуется время. Для объектов, обновленных с помощью PDO, не обновляйте с помощью SDO, а перезапишите значением PDO.

6.2.6.1 Структура кадра почтового ящика

Структура кадра почтового ящика/SDO показана на рисунке ниже. См. спецификации ETG (ETG1000-5 и ETG1000-6).



Кадр	Область данных	Тип данных	Функция
Заголовок почтового ящика	Длина	WORD	Длина данных почтового ящика
	Адрес	WORD	Адрес станции источника отправки
	Канал	Unsigned6	(Зарезервировано)
	Приоритет	Unsigned2	Приоритет
	Тип	Unsigned4	Тип почтового ящика 00h: ошибка 01h: (Зарезервировано) 02h: EoE (ответа не получено) 03h: CoE 04h: FoE (ответа не получено) 05h: SoE (ответа не получено) 06h-0Eh: (Зарезервировано) 0Fh: VoE (ответа не получено)
	Cnt	Unsigned3	Счетчик почтового ящика
	Зарезервировано	Unsigned1	(Зарезервировано)
Заголовок CoE	Номер	Unsigned9	Зарезервировано
	Зарезервировано	Unsigned3	Зарезервировано
	Сервисные данные	Unsigned4	Тип информации
Спецификатор команды	Размер индикатора	Unsigned1	Размер набора данных (лицензия на использование)
	Тип передачи	Unsigned1	Стандартная передача данных/ускоренная передача данных
	Размер набора данных	Unsigned2	Укажите размер данных
	Полный доступ	Unsigned1	Выбор метода доступа к объекту (не поддерживает)
	Спецификатор команды	Unsigned3	Выгрузка/загрузка Выбор запросов/ответов
	Индекс	WORD	Индекс объекта
	Субиндекс	BYTE	Субиндекс объекта
			Данные объекта или сообщение о прерывании

6.2.6.2 Тайм-аут почтового ящика

Данный сервопривод выполняет следующие настройки тайм-аута при связи через почтовый ящик.

Тайм-аут запроса на почтовый ящик: 100ms

Главная станция отправляет запрос на ведомую станцию (привод). Если WKC передаваемых данных запрошенного кадра обновляется, считается, что ведомая станция приняла запрос нормально. Запрос отправляется снова и снова, пока WKC не обновится. Однако, если WKC не будет обновлен до установленного времени тайм-аута, главная станция прекратит отправлять запросы. Тайм-аут ответа от почтового ящика: 10s

Главная станция получает ответ на запрос от ведомого устройства (привода). Если WKC обновлен, считается, что ответ получен нормально. До этого установленного времени, если ответ обновленного WKC не может быть получен, главная станция отключится по тайм-ауту.

Максимальное время, необходимое для завершения ответа ведомого устройства (привода).

6.2.6.3 Информация о сигналах тревоги

1) Код ошибки

Код ошибки возвращает то же значение, что и 603Fh (Код ошибки).

0000h～FEFFh определяются согласно IEC61800-7-201.

FF00h～FFFFh определяются производителем, как показано в таблице.

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Наименование/описание</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">603Fh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Код ошибки</td><td>0-65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Сигнал тревоги, возникающий в сервоприводе (только главный номер).
Если сигнал тревоги не появляется, на дисплее отображается 0000H.
Когда возникает тревожное состояние, на дисплее появляется сигнал тревоги.
FF**h
Код сигнала тревоги (главный) (00h～FFh)
Например, FF03h … 03h=3d E-030 (защита от перенапряжения)
FF55h …55h=85d E-850 (Защита от ошибок конфигурации TxPDO), E-851 (Защита от ошибок конфигурации RxPDO): любая ошибка.
В качестве исключения, в случае E-817 (ошибка настройки диспетчеров синхронизации 2/3) отображается A000h.</td></tr>
</table>

1) Регистр ошибок

Регистр ошибок возвращает то же значение, что и 1001h (регистр ошибок).

Ин-декс	Субин-декс	Наименова-ние/описание	Диа-пазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Режим работы
1001h	00h	Регистр ошибок	0-65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все

Отображает тип сигнала тревоги (состояние), возникающего в серво-приводе.
Если сигнал тревоги не появляется, на дисплее отображается 0000H.
Предупреждения не отображаются.

Бит	Содержание
0	Не поддерживается
1	
2	
3	
4	Возникает сигнал тревоги, определенный кодом состояния AL*1
5	Не поддерживается
6	Зарезервировано
7	Возникает сигнал тревоги, определенный кодом состояния AL*2

*1:“Сигнал тревоги, определенный кодом состояния AL” обозначает ошибку связи EtherCAT E-800～7, E-810～7, E-850～7.

*2:“Сигнал тревоги, не определенный кодом состояния AL” обозначает ошибку связи EtherCAT E-880 ～ 7, за исключением ошибки связи EtherCAT.

6.2.7 PDO (Объект данных процесса)

Сервопривод серии PSD5C1 поддерживает PDO (объект данных процесса).

Передача данных в реальном времени на основе EtherCAT осуществляется по-средством обмена данными PDO (объект данных процесса).

PDO включает RxPDO, передаваемый с главной станции на ведомую станцию, и TxPDO, передаваемый с ведомой станции на главную станцию.

	Отправка	Прием
RxPDO	Главная станция	Ведомая станция
TxPDO	Ведомая станция	Главная станция

6.2.7.1 Объекты отображения PDO

Отображение PDO означает отображение из словаря объектов в объекте приложения PDO.

В таблицы отображения PDO сервоприводов серии PSD5C1 могут быть включены объекты отображения 1600h-1603h для RxPDO и объекты отображения 1A00h-1A03h для TxPDO.

Максимальное количество объектов приложения, которое может включать объект отображения:

RxPDO: 24 [байт] , TxPDO: 24 [байт]

Ниже приведен пример настройки отображения PDO.

< Пример настройки >

Назначение объектов приложения 6040h, 6060h, 607ah, 60b8h объекту отображения 1600h (прием отображения PDO 1: RxPDO_1).

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта	
1600h	00h	04h	
	01h	6040 00 10 h	
	02h	6060 00 08 h	
	03h	607A 00 20 h	
	04h	60B8 00 10 h	
	05h	0000 00 00 h	
	…		
	18h	0000 00 00 h	
6040h	00h	Управляющее слово	U16
6060h	00h	Режим работы	I8
607Ah	00h	Заданное положение	I32
60B8h	00h	Функция контактного датчика	U16

6.2.7.2 Объекты распределения PDO

Для обмена данными PDO таблица, используемая для отображения PDO, должна быть привязана к диспетчеру синхронизации. Взаимосвязь между таблицей, используемой для отображения PDO, и диспетчером синхронизации описана в объекте распределения PDO. В качестве объектов распределения PDO в сервоприводах серии PSD5C1 можно использовать 1C12h для RxPDO (диспетчер синхронизации 2) и 1C13h для TxPDO (диспетчер синхронизации 3).

Максимальное количество объектов приложения, которое может включать объект отображения:

RxPDO：4 [Таблица] (1600h～1603h)

RxPDO：4 [Таблица](1A00h～1A03h)

Обычно достаточно одного объекта отображения, поэтому по умолчанию никаких изменений не требуется.

Пример настройки объекта распределения PDO:

Назначение объекта отображения 1600h объекту распределения 1C12h (диспетчер синхронизации, канал 2).

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта
1C12h	00h	01h
	01h	1600h
	02h	0000h
	03h	0000h
	04h	0000h

Назначение объекта отображения 1600h объекту распределения 1C13h (диспетчер синхронизации, канал 3).

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта
1C13h	00h	01h
	01h	1A00h
	02h	0000h
	03h	0000h
	04h	0000h

6.2.8 Режим синхронизации связи

Сервоприводы серии PSD5C1 поддерживают следующие режимы синхронизации.

Режим синхронизации	Содержание	Метод синхронизации	Характеристики
DC	Синхронизация событий SYNC0	Синхронизация информации о времени других ведомых станций на основе времени для первой оси	Высокая точность Компенсация должна выполняться на главной станции.
SM2	Синхронизация событий SM2	Синхронизация в соответствии со временем приема RxPDO	Без компенсации задержки передачи, низкая точность Необходимо сохранять время передачи на стороне контрол-

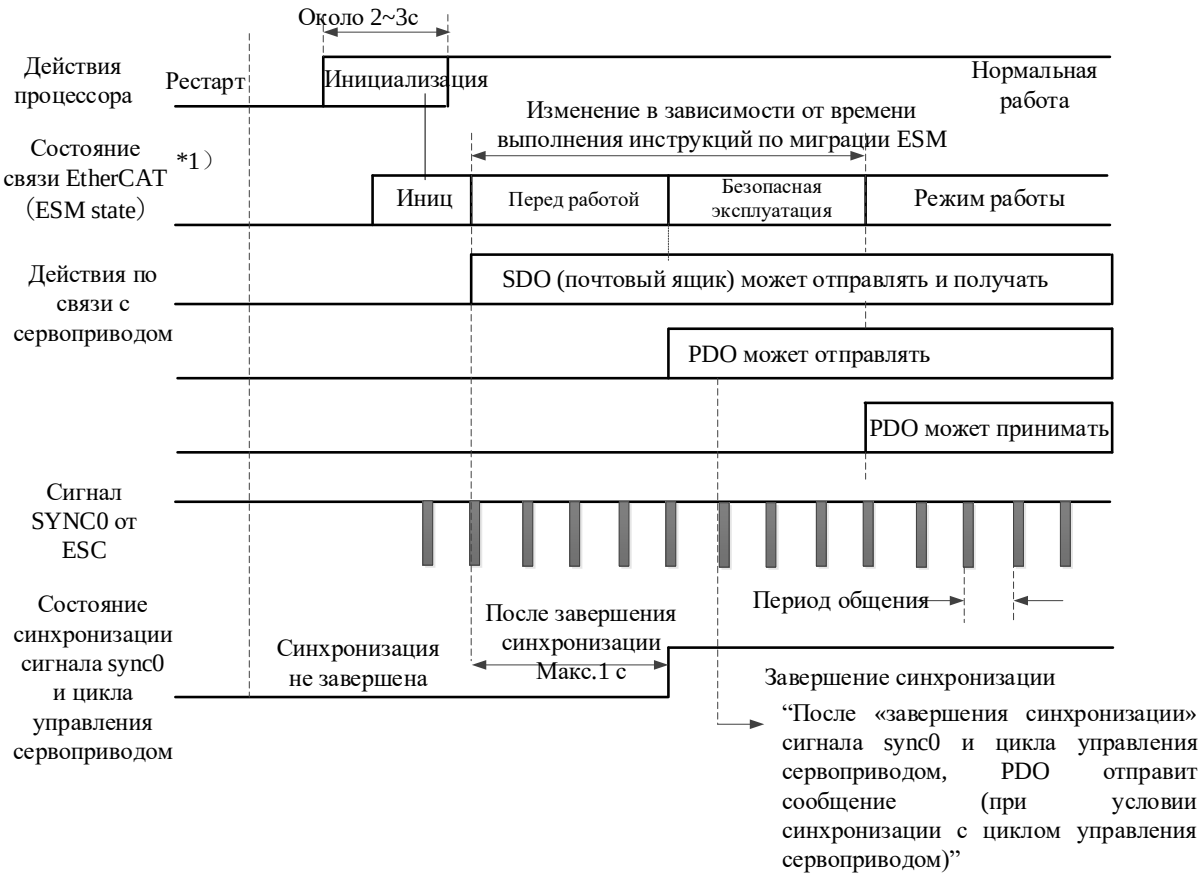
			лера (специальное оборудование, и т. д.)
FreeRun	Асинхронный	Асинхронный	Простая обработка Низкая производительность в режиме реального времени

6.2.8.1 DC (синхронизация событий SYNC0)

Сервоприводы серии PSD5C1 имеют 64-разрядный DC (распределенный тактовый генератор).

Синхронизация связи по протоколу EtherCAT основана на распределенном тактовом генераторе (DC). По данным ведомой станции с DC синхронизация осуществляется по системному времени с тем же эталоном. Локальный цикл ведомой станции начинается с события SYNC0. Поскольку обработка данных ведомой станции (сервопривода) начинается с цикла событий SYNC0, обработка всегда синхронизируется с событием SYNC0.

Главная станция должна выполнять компенсацию задержки передачи (компенсацию смещения) и регулярную компенсацию отклонения во время инициализации связи. На рисунке ниже представлен процесс синхронного завершения от подачи управляющего питания до события SYNC0 и обработки данных ведомой станции (сервопривода).



6.2.8.2 SM2 (синхронизация событий SM2)

Локальный цикл ведомой станции начинается с событий SM2.

Поскольку обработка данных ведомой станции начинается с цикла событий SM2, обработка всегда синхронизируется с событиями SM2.

Событие SM2 возникает после завершения приема PDO, поэтому необходимо обеспечить регулярную отправку сообщений верхним устройством (ведущим устройством). Если отклонение времени отправки сообщений слишком велико, синхронизация не будет завершена, или возникнет сигнал тревоги.

В этом случае, используйте DC (синхронизация событий SYNC0).

6.2.9 Светодиодные индикаторы

Сетевой порт сервоприводов серии PSD5C1 имеет два индикатора (светодиодных): оранжевый и зеленый.

Оранжевый индикатор всегда выключен, а зеленый индикатор имеет три состояния: OFF (ВЫКЛ.), ON (ВКЛ.), мигает.

После успешного установления связи зеленый индикатор замигает.

Если зеленый индикатор постоянно горит или не горит, это означает, что связь ненормально прервана или не установлена.

7 Режимы управления шины EtherCAT

7.1 Эксплуатация шины EtherCAT

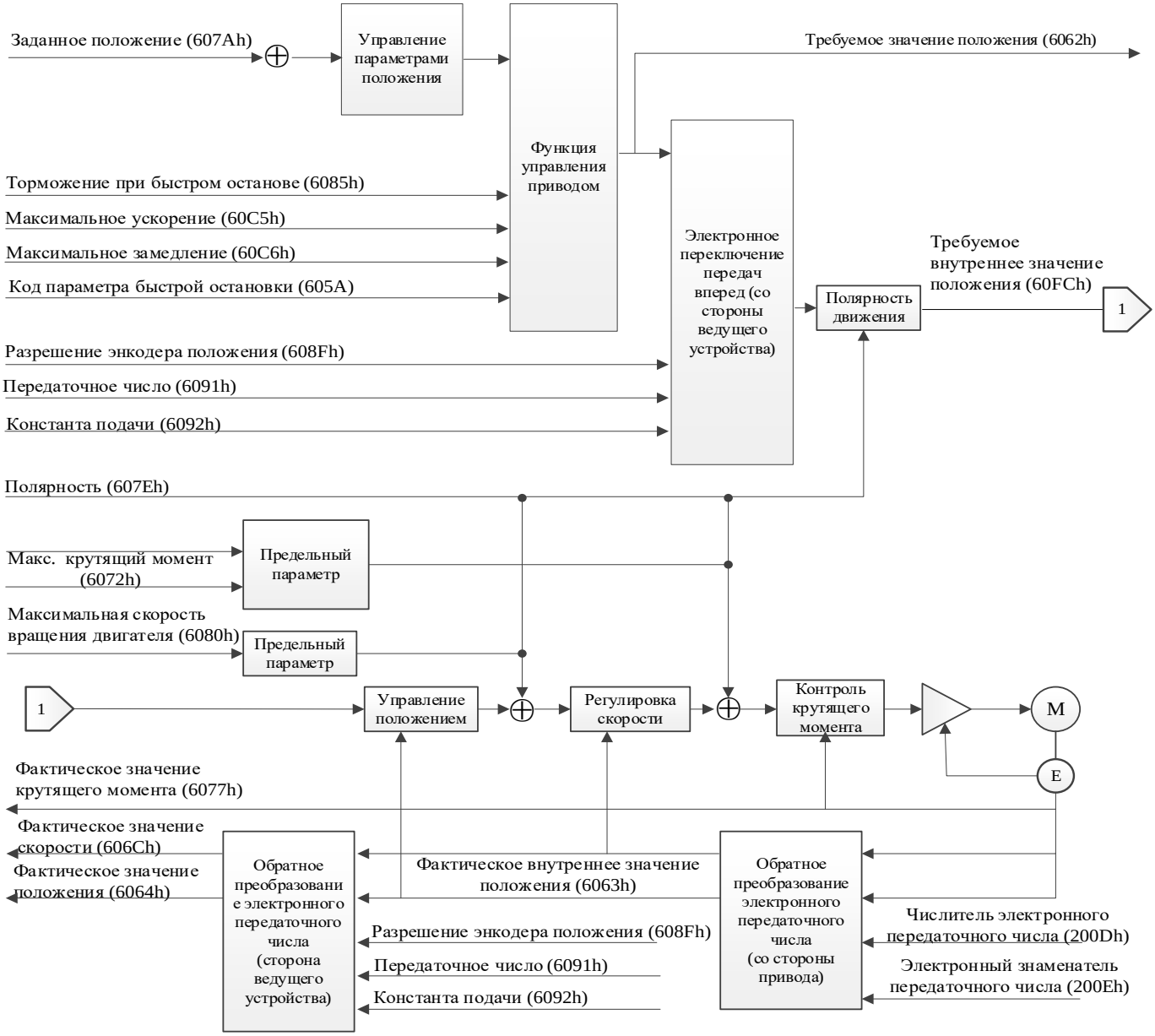
В таблице ниже представлены параметры, которые необходимо одинаково настроить в режимах CSP, CSV, CST, PP, PV и TQ.

Регистр	Описание
RXPDO[0x6040]	Управляющее слово; должно быть добавлено в конфигурацию PDO. Его нельзя изменять посредством отображения ввода-вывода в режимах CSP, CSV и CST. Управляется модулем ЧПУ.
RXPDO[0x6060]	Режимы работы; должны быть добавлены в конфигурацию PDO. Их можно изменять посредством отображения ввода-вывода в режиме задач.
RXPDO[0x607A]	Заданное положение; заданное местоположение программы. Должно быть добавленов конфигурацию PDO.
TXPDO[0x6041]	Слово состояния: должно быть добавлено в конфигурацию PDO.

TXPDO[0x6061]	Индикация режимов работы; должна быть добавлена в конфигурацию PDO.
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения; должно быть добавлено в конфигурацию PDO.
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости: должно быть добавлено в конфигурацию PDO.

7.2 Режим CSP

В режиме CSP (циклический синхронный режим управления положением), в котором траектория перемещения рассчитывается вышестоящим компьютером, сервопривод периодически отправляет данные о заданном положении на ведомую станцию.



7.2.1 Связанные параметры

1) Связанный с режимом управления CSP объект (команда・уставка)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управля-ющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

Общие связанные объекты для управления другими положениями

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
607Ah	00h	Заданное положе-ние	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Dh	-	Предель-ное поло-жение, за-данное в ПО	-	-	-	-	-
	00h	Количе-ство записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Мин. пре-дельное положе-ние	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. пре-дельное положе-ние	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Fh	00h	Макс. скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B1h	00h	Смеще-ние по скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Dh	-	Предельное положение, заданное в ПО	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Ch	00h	Смещение по исходному положению	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO

607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и запись	НЕТ
6085h	00h	Торможение при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6086h	00h	Тип перемещения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Приращения энкодера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
6091h	-	Передаточное число	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	Нет
60B8h	00h	Функция контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Управляющее слово(6040h) < функции в режиме управления CSP>

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Название</th><th>Единица измерения</th><th>Диапа-зон</th><th>Тип данных</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Управляю-щее слово</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Чтение и за-пись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Задание команды управления сервоприводом, например, для изме-нения состояния PSD.
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th colspan="2">10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">R</td><td>om</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th colspan="2">5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="3">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>r</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности
oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы
(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов
h = остановка ev = включить напряжение
so = включить</td></tr>
</table>

В режиме CSP бит oms не используется.

2) Связанный режим управления CSP (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты с общими функциями управления положением

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6062h	00h	Требуе-мое зна-чение по-ложения	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6063h	00h	Фактиче-ское внут-реннее значение положе-ния	импульс	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

6064h	00h	Фактическое значение положения	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6065h	00h	Слишком большое пороговое значение отклонения положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6066h	00h	Тайм-аут при ошибке рассогласования	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6067h	00h	Окно положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6068h	00h	Временное окно положения	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номинальный крутящий момент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
60F4h	00h	Фактическое значение ошибки рассогласования	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60FAh	00h	Управляющее воздействие	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

60FCh	00h	Требуемое внутреннее значение положения	импульс	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Существуют другие связанные объекты общие с действиями.

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контактного датчика, положительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контактного датчика, положительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	-2147483648 ~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < функции в режиме управления csp >

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Слово состояния</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Состояние сервопривода
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>Ошибка рассогла-сования</td><td>Привод выполняет команду</td><td>r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>Ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение
sod = запрет включения
oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый останов
(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена
ila = активен внутренний предел f = неисправность
oe = работа разрешена
rm = дистанционное so = включено
rtso = готовность к включению</td></tr>
</table>

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

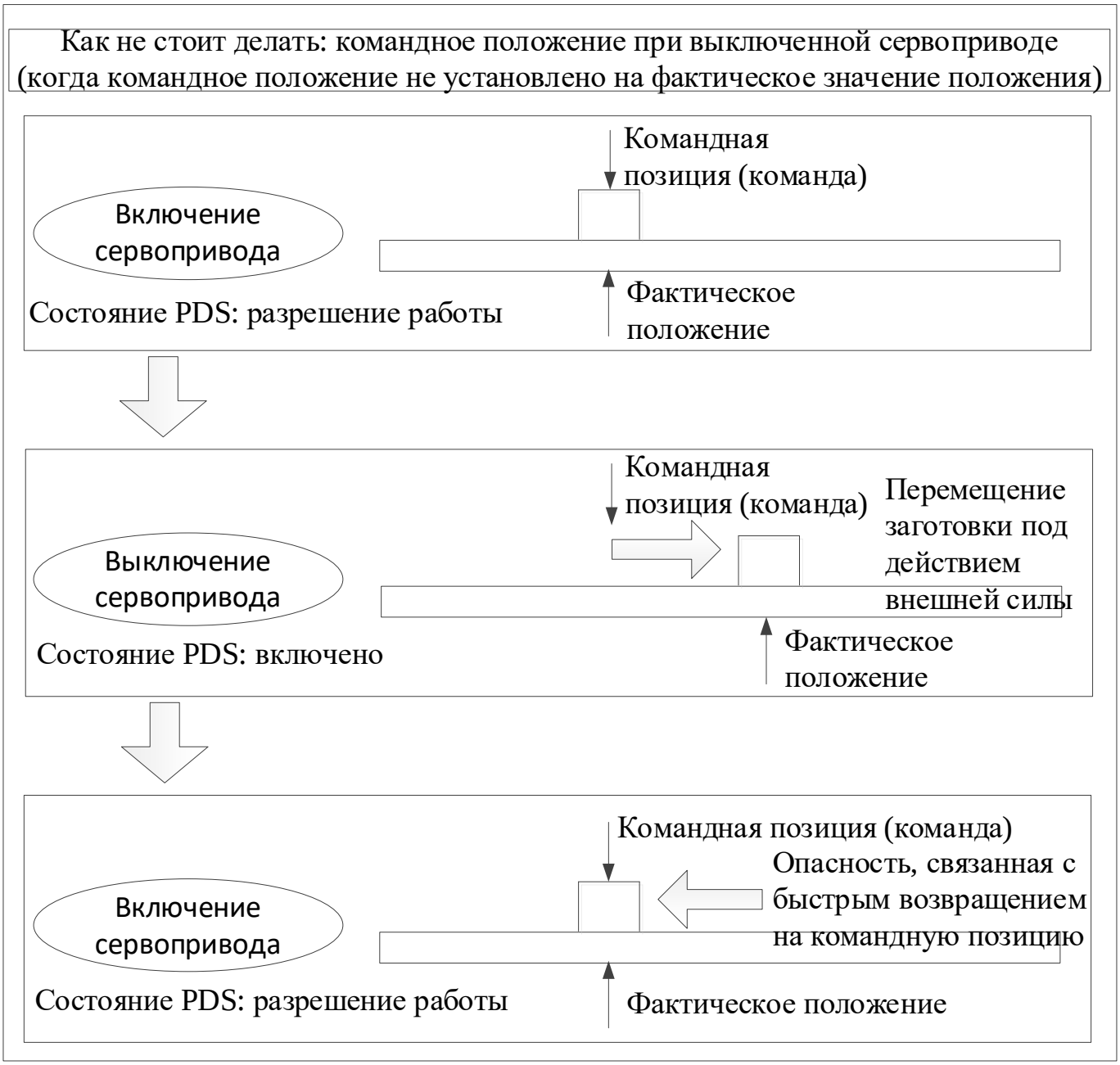
Бит	Название	Значение	Описание
10	Зарезервировано	-	Не используется
12	Подтверждение уставки	0	Действия не зависят от заданного местоположения
		1	Выполнение действий в зависимости от заданного местоположения
13	Ошибка рассогласования	0	60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) =(6062h (Требуемое значение положения) – 6064h (Фактическое значение положения)) превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования), или значение 60F4h превышает значение уставки 6065h, но не превышает время настройки 6066h.
		1	60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования) и время настройки 6066h (Тайм-аут при ошибке рассогласования).

Примечание: «Выполнение действий в соответствии с заданным положением» означает, что выполняются все следующие условия:

- Состояние PSD — «работа разрешена».
- Команда на торможение не обрабатывается (остановка, быстрый останов, останов, запрет работы, неисправность)
- Нет состояния остановки

Действия в режиме управления CSP

- Циклический режим управления положением заключается в формировании модели действия (траектории) через хост, а не через ведомое устройство.
- Заданное положение представляет собой сумму 607Ah (заданное положение) и 60B0h (смещение положения), что является абсолютным положением.
- Обновление (отправка) команды на выполнении операции заключается в том, что после отправки команды включения сервопривода (команды «работа разрешена») данные следует вводить примерно через 100 мс.
- 60C2h (период времени интерполяции), что означает обновление периода 607AH (заданное положение) и 60B0h (смещение положения). Это значение устанавливается на тот же период, что и 1C32h-02h (время цикла). Вышестоящее устройство (хост) должно обновить заданное положение через 60C2h (период времени интерполяции).
- Команду разрешения на работу сервопривода можно отключить. Сформируйте 607Ah (заданное положение) + 60B0h (смещение положения) после обработки 6064h (фактическое значение положения) хостом. Если двигатель вращается под действием внешней силы после выключения сервопривода, то при следующем включении сервопривода это очень опасно, поскольку двигателю нужно будет вернуться в заданное положение. Кроме того, при переключении из режима управления, отличающегося от режима управления CSP, в режим управления CSP также выполните следующие действия.

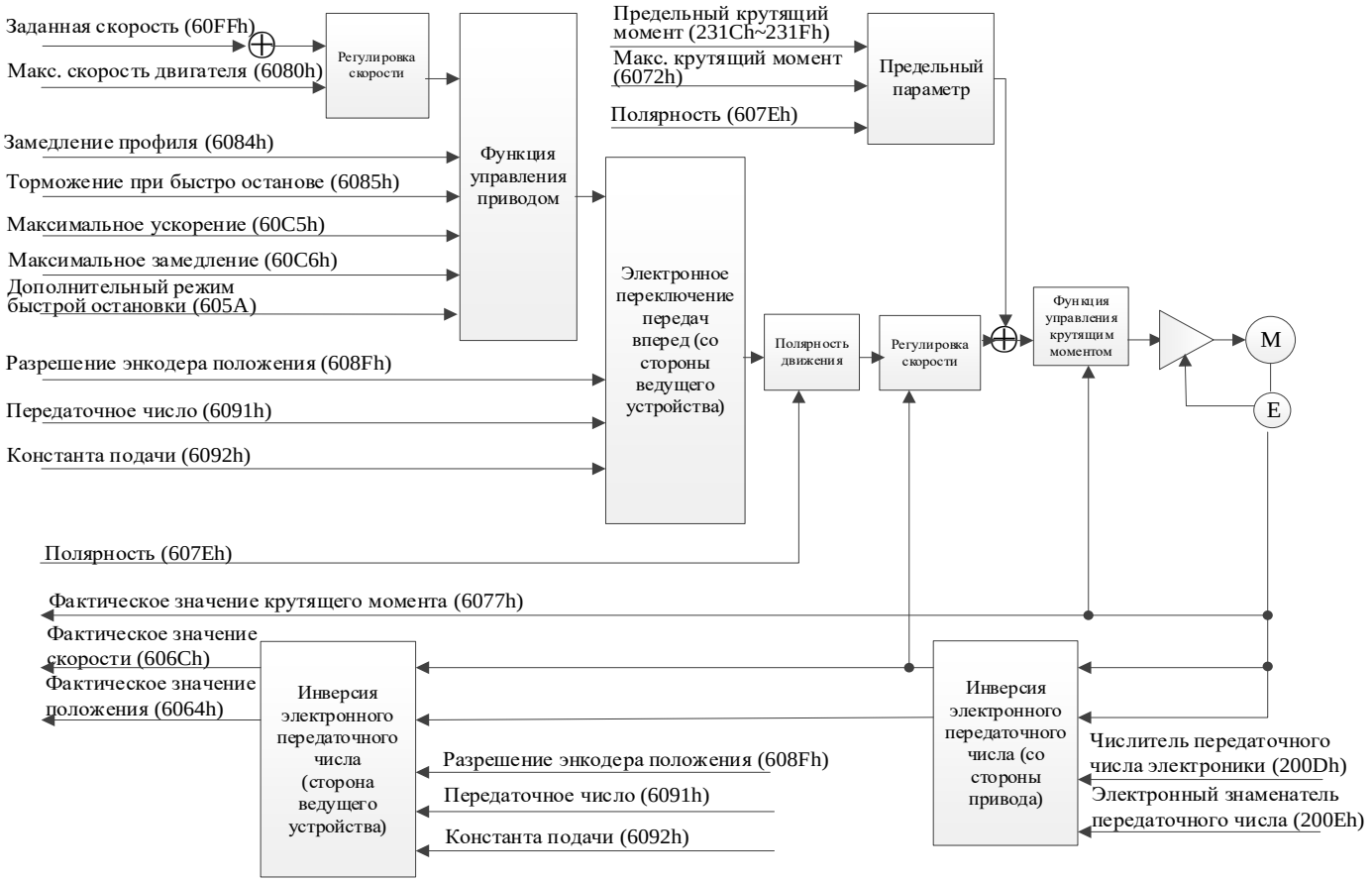


7.2.2 Общие параметры

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x607A]	Заданное положение; его нельзя изменять посредством отображения ввода-вывода в режиме CSP, что контролируется модулем ЧПУ.	Командная единица
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения (фактическое положение двигателя)	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Скорость	Командная единица/с
RXPDO[0x6060]	Задайте 8	-

7.3 Режим CSV

В режиме CSV (периодический синхронный режим управления скоростью) двигатель работает с постоянной скоростью, задаваемой вышестоящим компьютером.



7.3.1 Связанный параметр

1) Объект CSV, связанный с режимом управления (команда・ уставка)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
607Fh	00h	Макс. скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие объекты, обычно связанные с управлением скоростью.

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B1h	00h	Смещение по скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
60FFh	00h	Заданная скорость	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Bh	-	Предел диапазона положений	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное	Командная единица	-214748364	I32	Чтение	RxPDO

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
		положение		8~ 2147483647		и за-пись	
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxPDO
607Ch	00h	Смещение по исходному положению	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxPDO
607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и за-пись	НЕТ
6085h	00h	Торможе-ние при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxPDO
6086h	00h	Тип пере-мещения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и за-пись	RxPDO
608Fh	-	Разреше-ние энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Прираще-ния энкодера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Передаточ-ное число	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 429496729	U32	Только чтение	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
				5			
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Функция контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

Управляющее слово (6040h) < Функция в режиме управления csv >

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	Все

Задание команды управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
R						om	h

7	6	5	4	3	2	1	0
fr	oms			eo	qs	ev	so
	r	r	r				

r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности

oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы

(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов

h = остановка ev = включить напряжение

so = включить

В режиме Csv бит oms не используется.

2) Объекты, связанные с режимом управления CSV (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты, обычно связанные с управлением скоростью.

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения	импульс	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6064h	00h	Фактическое значение положения	Команд-ная еди-ница	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Bh	00h	Требуемое зна-чение скорости	Команд-ная еди-ница/с	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Команд-ная еди-ница/с	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Требуемое зна-чение крутя-щего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номинальный крутящий мо-мент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты, используемые в том же режиме.

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контакт-	Командная единица	2147483648~ 214748364	I32	Только чтение	TxPDO

		ного дат-чика, поло-жительное значение		7			
60BDh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < Функция режима управления csv >

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все

Состояние сервопривода.

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms		ila	oms	rm	r
		r	Привод выполняет команду		r		

7	6	5	4	3	2	1	0
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение

sod = запрет включения

oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый остановов

(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена

ila = активен внутренний предел f = неисправность

oe = работа разрешена

rm = дистанционное so = включено

rtso = готовность к включению

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
10	Зарезер-вировано	-	Не используется
12	Зарезер-вировано	0	Действие согласно заданной скорости не выполняется.
		1	Выполните действие согласно заданной скорости.
13	Зарезер-вировано	-	Не используется

«Выполнение действий в соответствии с заданной скоростью» означает, что выполняются все следующие условия:

- Состояние PSD — «работа разрешена».
- Команда на торможение не обрабатывается (остановка, быстрый останов, останов, запрет работы, неисправность)
- Не является состоянием остановки.
- Предел крутящего момента не достигнут.

Действия в режиме управления CSV

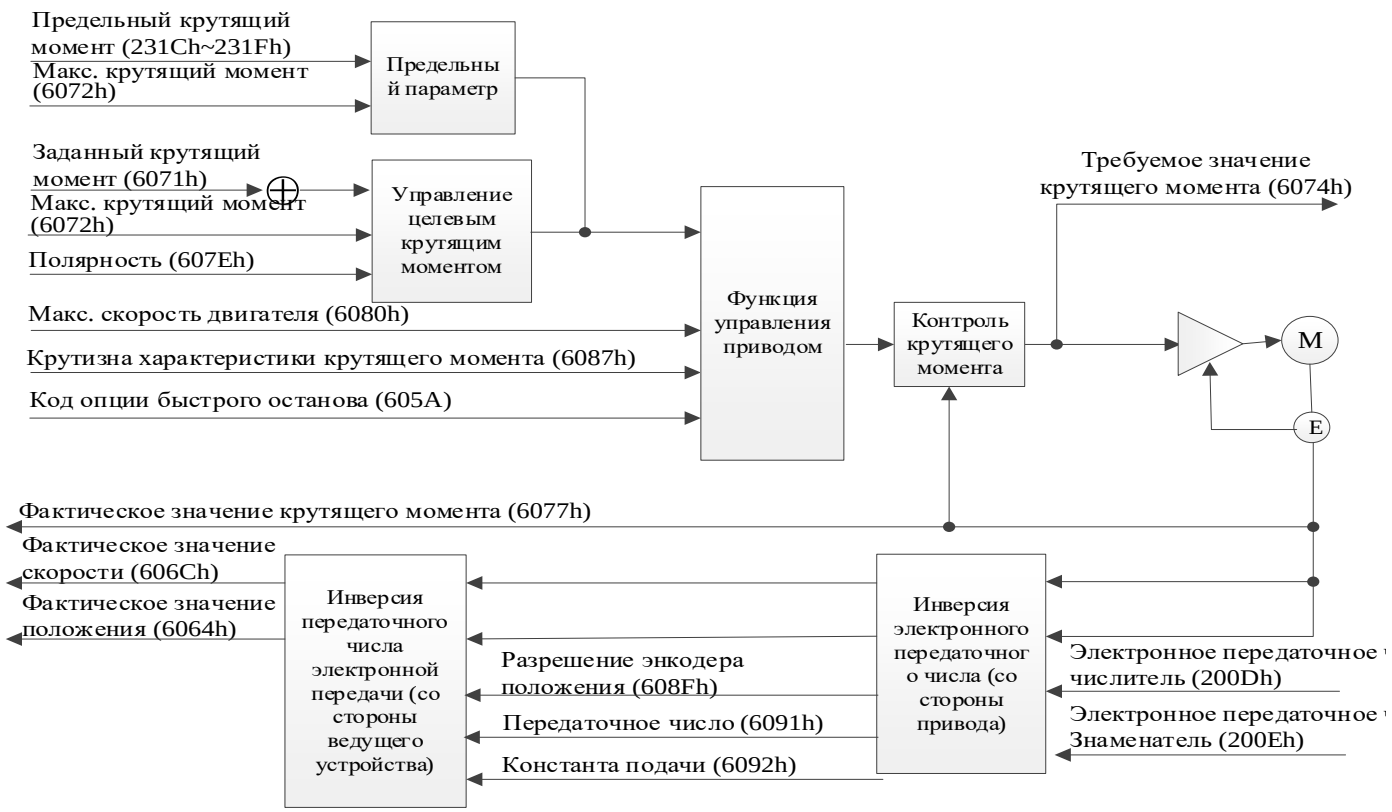
- В циклическом режиме управления скоростью модель движения (траектория) формируется не на ведомом, а на главном устройстве.
- Заданная скорость составляет 60FFh (заданная скорость).
- Обновление (отправка) команды на выполнение операции заключается в том, что после отправки команды «работа разрешена» данные следует вводить примерно через 100 мс.
- 60C2h (период времени интерполяции) означает период обновления 60FFh (заданная скорость) и 60B1h (смещение по скорости). Это значение устанавливается на тот же период, что и 1C32h-02h (время цикла).
- В качестве информации для контроля укажите 606Ch (фактическое значение скорости) и т. д.
- Значение 60FFh (заданная скорость) ограничено значением 6080h (макс. скорость двигателя).

7.3.2 Общие параметры

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x60FF]	Заданная скорость	Командная единица/с
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости	Командная единица/с
RXPDO[0x6080]	Макс. скорость двигателя, которую можно изменять через COE-Online	об/мин
RXPDO[0x6060]	Режим управления — CSV (периодический синхронный режим управления скоростью). Задайте для него значение 9.	-

7.4 Режим CST

В режиме CST (периодический синхронный режим управления крутящим моментом) двигатель работает с постоянным крутящим моментом, задаваемым вышестоящим компьютером.



7.4.1 Связанный параметр

1) Объекты, связанные с режимом управления CST (Команда · уставка)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты, обычно связанные с управлением крутящим моментом.

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6071h	00h	Заданный крутящий момент	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO

6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6087h	00h	Крутизна характеристики крутящего момента	0,1%/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Bh	-	Предел диапазона положений	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Ch	00h	Смещение по исход-	Командная единица	-2147483648 ~	I32	Чтение и запись	RxPDO

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
		ному поло-жению		2147483647			
607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и за-пись	НЕТ
6085h	00h	Торможение при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxPDO
6086h	00h	Тип переме-щения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и за-пись	RxPDO
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Приращения энкодера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Передаточ-ное число	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Функция контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO

Управляющее слово (6040h) <Функция в режиме управления cst>

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6040h	00h	Управляю-щее слово	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	Все
		Задание команды управления сервоприводом, например, для из-менения состояния PSD. Информация о битах					

		15	14	13	12	11	10	9	8
		r						om	h
		7	6	5		4	3	2	1	0
		fr	oms				eo	qs	ev	so
			r	r		r				

r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности

oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы

(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов

h = остановка ev = включить напряжение

so = включить

В режиме Cst бит oms не используется.

2) Объекты, связанные с режимом управления крутящим моментом CST (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
6073h	00h	Макс. сила тока	0,1%	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ

Другие объекты, обычно связанные с управлением крутящим моментом (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения	импульс	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6064h	00h	Фактическое значение положения	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6075h	00h	Номинальная сила тока двигателя	1 мА	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO

Индекс	Субин-декс	Название	Еди-ницы из-мерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO
6076h	00h	Номинальный крутящий момент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6078h	00h	Фактическое значение силы тока	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты, используемые в том же режиме.

Индекс	Субин декс	Название	Еди-ницы из-мерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контактного датчика, положительное значение	Команд-ная еди-ница	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение	Команд-ная еди-ница	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контактного датчика, положительное значение	Команд-ная еди-ница	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение	Команд-ная еди-ница	2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < функции в режиме управления tq >

Ин-декс	Субин-декс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6041h	00h	Слово состояния	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все

Состояние сервопривода.

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms		ila	oms	rm	r
		r	Привод выполняет команду		r		

7	6	5	4	3	2	1	0
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение

sod = запрет включения

oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый останов

(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена

ila = активен внутренний предел f = неисправность

oe = работа разрешена

rm = дистанционное so = включено

rtso = готовность к включению

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
10	Зарезервировано	-	Не используется
12	Крутящий момент	0	Действие согласно заданному крутящему моменту не выполняется.
		1	Выполните действие согласно заданному крутящему моменту.
13	Зарезервировано	-	Не используется

«Выполнение действий в соответствии с заданным крутящим моментом» означает, что выполняются все следующие условия:

- Состояние PSD — «работа разрешена».
- Команда на торможение не обрабатывается (остановка, быстрый останов, останов, запрет работы, неисправность)
- Не является состоянием остановки.

Действия в режиме управления CST

- В циклическом режиме управления крутящим моментом модель профиля формируется не в ведомом устройстве, а в хосте.

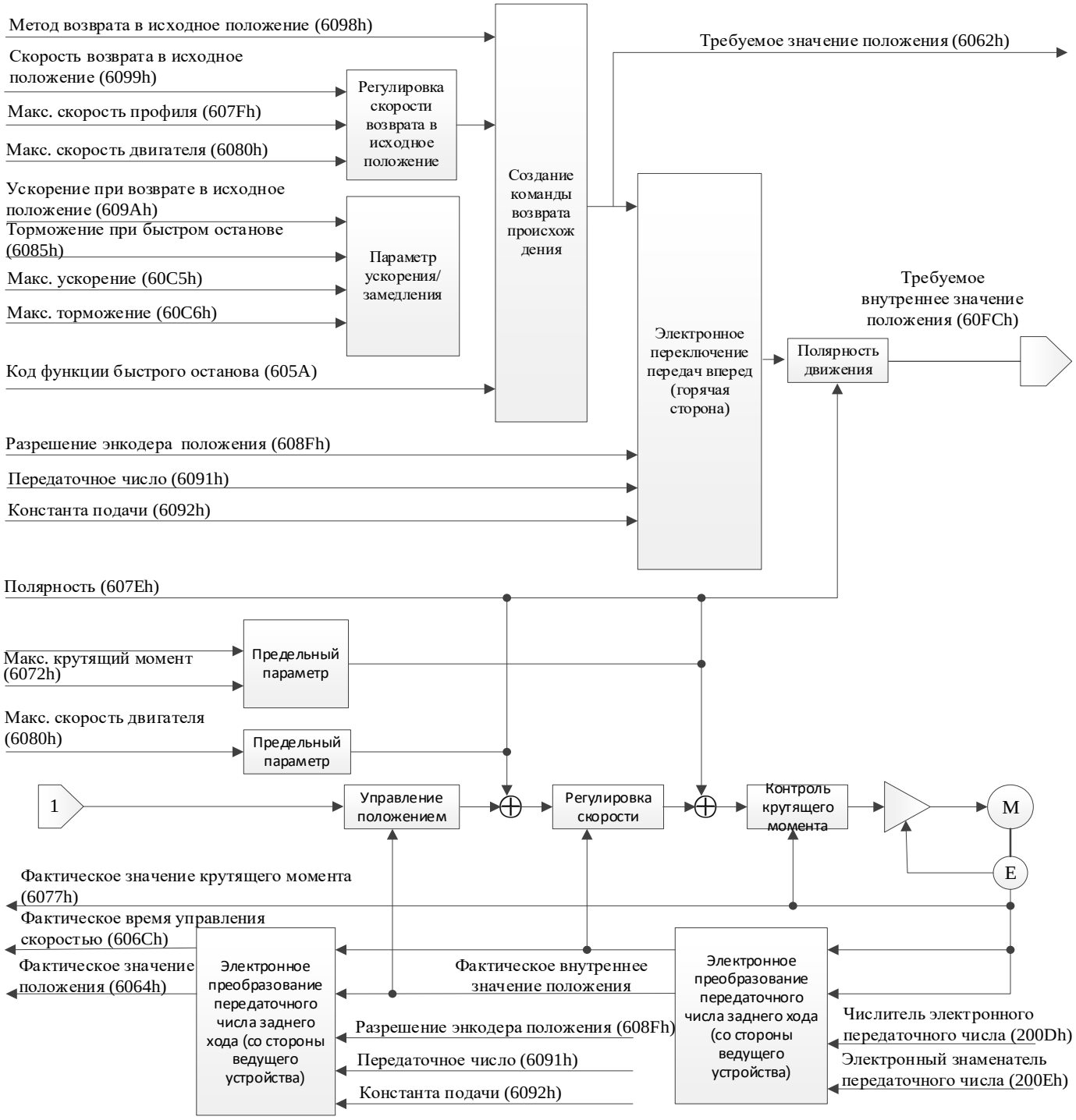
- Заданный крутящий момент составляет 6071h (заданный крутящий момент).
- Упреждающее регулирование крутящего момента составляет 60B2h (смещение по крутящему моменту) и временно не поддерживается.
- Обновление (отправка) команды на выполнение операции заключается в том, что после включения сервопривода данные следует вводить примерно через 100 мс.
- 60C2h (период времени интерполяции) означает обновление периода 6071h (заданный крутящий момент) и 60B2h (смещение по крутящему моменту). Это значение устанавливается на тот же период, что и 1C32h-02h (время цикла).
- В качестве информации для контроля укажите 6077h (фактическое значение крутящего момента) и т. д.
- Значение 6071h (заданный крутящий момент) ограничено минимальным значением 6072h (макс. крутящий момент), 2312h (P3-28), 2313h (P3-29).
- Предельное значение скорости составляет 6080h (макс. скорость двигателя).

7.4.2 Общие параметры

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x6071]	Заданный крутящий момент	0,1%
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости	Командная единица/с
TXPDO[0x6077]	Фактическое значение крутящего момента	0,1%
RXPDO[0x6080]	Макс. скорость двигателя	об/мин
RXPDO[0x6060]	Режим управления — CST (периодический синхронный режим управления крутящим моментом). Задайте для него значение 10.	-

7.5 Режим НМ

Режим НМ (т.е. режим возврата в исходное положение) используется для инициализации положения ведомой станции. Метод сброса в исходное положение представляет собой режим управления положением, в котором задается скорость работы и генерируется команда на позиционирование внутри сервопривода, позволяющая выполнить сброс в исходное положение. Если этот метод применяется в инкрементном режиме после подачи управляющего питания, то следует выполнить сброс в нулевую точку, и только после этого можно осуществлять позиционирование.



7.5.1 Связанный параметр

1) Связанный объект режима управления НМ (команда · уставка)

Индекс	Субин-декс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6098h	00h	Метод возврата в исходное положение	-	от -128 до 127	I8	Чтение и запись	RxPDO
6099h	-	Скорости возврата в исходное положение	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Скорость при поиске выключателя	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Скорость при поиске нулевого положения	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
609Ah	00h	Ускорение при возврате в исходное положение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими функциями управления положением

Индекс	Субин-декс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
607Fh	00h	Макс. скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B1h	00h	Смещение по скорости	Командная единица/с	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
60C5h	00h	Макс. ускорение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60C6h	00h	Макс. торможение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субин-декс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Dh	-	Предельное положение, заданное в ПО	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Ch	00h	Смещение по исходному положению	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и запись	НЕТ
6085h	00h	Торможение при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6086h	00h	Тип перемещения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Приращения энкодера	Импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Передаточ-ное число	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Заданная подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Функция кон-тактного дат-чика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO

Управляющее слово (6040h) < Функции в режиме управления НМ >

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субин-декс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Управляющее слово</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Чтение и за-пись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Задание команды управления сервоприводом, например, для измене-ния состояния PSD.
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td>oms</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th colspan="2">4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Fr</td><td colspan="3">oms</td><td rowspan="2">Начало воз-врата в исход-ное положение</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности
oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы
(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов
h = остановка ev = включить напряжение
so = включить</td></tr>
</table>

биты 9,6-4 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
4	Начало возврата в исходное положение	0 -> 1	Начало сброса в исходное положение
5	(зарезервировано)	-	не используется
6	(зарезервировано)	-	не используется
9	(зарезервировано)	-	не используется

Запустив бит 4 (начало возврата в исходное положение) в 6040h (управляющее слово), получите параметры (метод синхронизации, скорость, ускорение и торможение и т. д.), связанные с режимом управления сбросом в исходное положение (HM), и запустите действие.

Кроме того, при сбросе в исходное положение новая операция сброса в исходное положение игнорируется (бит 4 в 6040h повторно запускается).

Метод возврата в исходное положение (6098h)

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6098h	00h	Метод возврата в исходное положение	от -128 до 127	I8	Чтение и запись	RxPDO	Все
		Настройка метода сброса к нулевой точке +Ve: положительное значение LS: концевой выключатель -Ve: отрицательное значение HS: Выключатель исходного положения					

Значение	Описание
0	Метод возврата в исходное положение не назначен
1	-Ve LS и индексный импульс
2	+Ve LS и индексный импульс
3	+Ve HS и индексный импульс, изменение направления на обратное
4	+Ve HS и индексный импульс, направление не изменилось
5	-Ve HS и индексный импульс, изменение направления на обратное
6	-Ve HS и индексный импульс, направление не изменилось
7	При +Ve HS, -индексный импульс
8	При +Ve HS, +индексный импульс
9	После +Ve HS, обратное направление, + индексный импульс
10	После +Ve HS, + индексный импульс
11	При -Ve HS, -индексный импульс
12	При -Ve HS, +индексный импульс
13	После -Ve HS, обратное направление, +индексный импульс
14	После -Ve HS, +индексный импульс
15	Зарезервировано
16	Зарезервировано
17	Аналогично 1 без индексного импульса
18	Аналогично 2 без индексного импульса
19	Аналогично 3 без индексного импульса
20	Аналогично 4 без индексного импульса
21	Аналогично 5 без индексного импульса
22	Аналогично 6 без индексного импульса
23	Аналогично 7 без индексного импульса
24	Аналогично 8 без индексного импульса
25	Аналогично 9 без индексного импульса
26	Аналогично 10 без индексного импульса
27	Аналогично 11 без индексного импульса
28	Аналогично 12 без индексного импульса
29	Аналогично 13 без индексного импульса
30	Аналогично 14 без индексного импульса
33	При индексном импульсе, направление +Ve
34	При индексном импульсе, направление – Ve
35	Текущее положение = исходное положение
37	Текущее положение = исходное положение

Скорости возврата в исходное положение (6099h)

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6099h	-	Скорости возврата в исходное положение	-	-	-	-	-
		Задание скорости в режиме управления сбросом в исходное положение (НМ).					
	00h	Количество записей	2	U8	Только чтение	НЕТ	НМ
		Номер субиндекса в индексе 6099h (скорости возврата в исходное положение)					

	01h	Скорость во время поиска	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	НМ
		Задание скорости выполнения действия, обнаруживаемого по сигналу переключения. Максимальное значение ограничено любым меньшим значением из значений внутренней обработки 6080h (макс. скорость двигателя) и 2147483647.					
	02h	Скорость при поиске нулевого положения	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	НМ
		Задание скорости обнаружения нулевой точки. Если в качестве положения обнаружения исходной точки используется фронт сигнала выключателя, то для уменьшения ошибки обнаружения установите как можно меньшее значение. Максимальное значение ограничено любым меньшим значением из значений внутренней обработки 6080h (макс. скорость двигателя) и 2147483647.					

Ускорение при возврате в исходное положение (609Ah)

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
609Ah	00h	Ускорение при возврате в исходное положение	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	Все
		Задание ускорения и торможения в режиме управления сбросом в исходное положение (НМ). Для этого объекта также используется торможение в режиме управления сбросом в исходное положение (НМ). После возврата в исходное положение любым методом (когда исходное положение определено), настройка данного объекта не потребуется, и сервоблокировка отключится. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.					

2) Объекты, связанные с режимом управления НМ (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60E3h	-	Поддерживаемый метод возврата в исходное положение	-	-	-	-	TxPDO
	00h	Количество записей	-	от 1 до 254	U8	Только чтение	TxPDO

	01h	Первый поддерживаемый метод возврата в исходное положение	-	от 0 до 32767	U16	Только чтение	TxPDO
	..	..	..	..	..	..	..
	20h	32-ой поддерживаемый метод возврата в исходное положение	-	от 0 до 32767	U16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты с общими функциями управления положением

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6062h	00h	Требуемое значение положения	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения	импульс	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6064h	00h	Фактическое значение положения	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6065h	00h	Окно ошибки рассогласования	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6066h	00h	Тайм-аут при ошибке рассогласования	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6067h	00h	Окно положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6068h	00h	Временное окно положения	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Командная единица/с	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номинальный крутящий момент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
60F4h	00h	Фактическое значение ошибки рассогласования	Командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60FAh	00h	Управляющее воздействие	Командная единица/с	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60FCh	00h	Требуемое внутреннее значение положения	импульс	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Примечание: 6064h (обратная связь по положению) обеспечит сброс после возврата с исходное положение в режиме НМ.

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контактного датчика,	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

		положи-тельное значение					
60BBh	00h	Положе-ние 1 кон-тактного датчика, отрица-тельное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положе-ние 2 кон-тактного датчика, положи-тельное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положе-ние 2 кон-тактного датчика, отрица-тельное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < Функции в режиме управления НМ >

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Слово состояния</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Состояние сервопривода
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>Ошибка при воз-врате в ис-ходное по-ложение</td><td>Исход-ное по-ложение достиг-нуто</td><td>Заданное положение достигнуто</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>W</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) w = предупрежде-ние
sod = запрет включения
oms = в зависимости от режима работы останов qs = быстрый
(режим управления основан на бите) ve = подача напря-жения включена</td></tr>
</table>

		ila = активен внутренний предел f = неисправность oe = работа разрешена rm = дистанционное so = включено rtso = готовность к включению

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
10	Заданное положение достигнуто	0	Выполняется
		1	Состояние остановки
12	Исходное положение достигнуто	0	Сброс в исходное положение не выполнен
		1	Сброс в исходное положение выполнен
13	Ошибка при возврате в исходное положение	0	Сбой при сбросе в исходное положение не происходит.
		1	Сбой при сбросе в исходное положение (сброс в исходное положение нельзя нормально выполнить)

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит 13	Бит 12	Бит 10	Описание
0	0	0	Выполняется сброс в исходное положение
0	0	1	Сброс в исходное положение прерван или не запущен.
0	1	0	Сброс в исходное положение выполнен, но заданное положение не достигнуто.
0	1	1	Сброс в исходное положение выполнен нормально.
1	0	0	Обнаружено, что сбой при сбросе в исходное положение все еще сохраняется.
1	0	1	Обнаружены сбой при сбросе в исходное положение и состояние остановки.

Бит 12 (Исходное положение достигнуто) принимает значение 0 в следующих состояниях:

- После включения питания
- При переключении состояния ESM из «Иниц.» в PreOP.
- В начале сброса в исходное положение

При запуске возврата в исходное положение (метод 35, метод 37) без запуска двигателя, бит «Исходное положение достигнуто» также принимает значение 0. Однако время, установленное на 0, короткое (около 2 мс).

Поддерживаемый метод возврата в исходное положение (60E3)

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO
60E3h	-	Поддерживаемый метод возврата в исходное положе-ние	-	-	-	-	TxPDO
	Указывает на поддерживаемый метод возврата в исходное положение						
	00h	Количество записей	-	от 1 до 254	U8	Только чтение	TxPDO
	Обозначает количество методов возврата в исходное положение, поддерживае-мых 60E3h (поддерживаемый метод возврата в исходное положение).						
	01h	Первый поддержи-ваемый метод воз-врата в исходное положение	-	от 0 до 32767	U16	Только чтение	TxPDO
	Указывает на то, что первый метод возврата в исходное положение поддержи-вается.						
	..	..	..	..	..	..	..
	20h	32-ой поддерживае-мый метод воз-врата в исходное положение	-	от 0 до 32767	U16	Только чтение	TxPDO
	Указывает на то, что 32-ой метод возврата в исходное положение поддержива-ется						

Индекс	Субиндекс	бит 15~8	бит 7~0
		Зарезервировано	Поддерживаемый метод возврата в исходное положение
60E3	01h	0	1
	02h	0	2
	03h	0	3
	04h	0	4
	05h	0	5
	06h	0	6
	07h	0	7
	08h	0	8
	09h	0	9
	0Ah	0	10
	0Bh	0	11
	0Ch	0	12
	0Dh	0	13
	0Eh	0	14
	0Fh	0	17
	10h	0	18
	11h	0	19
	12h	0	20
	13h	0	21
	14h	0	22
	15h	0	23
	16h	0	24

Индекс	Субиндекс	бит 15~8	бит 7~0
		Зарезервировано	Поддерживаемый метод возврата в исходное положение
	17h	0	25
	18h	0	26
	19h	0	27
	1Ah	0	28
	1Bh	0	29
	1Ch	0	30
	1Dh	0	33
	1Eh	0	34
	1Fh	0	35
	20h	0	37

Связь между значением * и методом возврата в исходное положение см. в 6098h (Метод возврата в исходное положение).

Операции в режиме управления НМ (возврат в исходное положение)

Чтобы инициализировать информацию о местоположении перед запуском стандартной операции в инкрементном режиме, выполните возврат в исходное положение.

- После определения исходного положения данное положение используется в качестве эталонного для инициализации следующих объектов (предустановка).

  6062h (Требуемое значение положения) = 6064h (Фактическое значение положения) = 607Ch (Смещение по исходному положению)

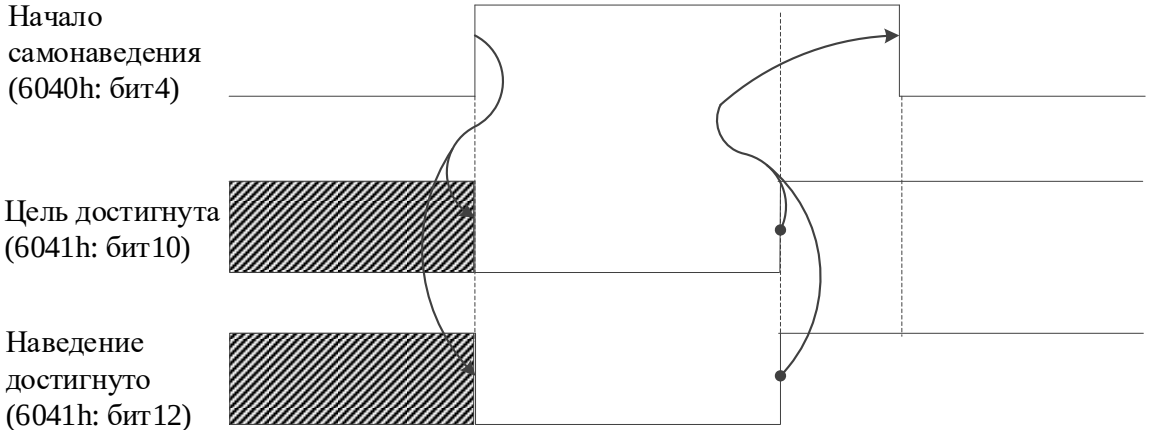
  6063h (Фактическое внутреннее значение положения) = 60FCh (Требуемое внутреннее значение положения) = 0
- После сброса в исходное положение информация о положении инициализируется (предустановка). Поэтому необходимо заново получить данные на основе старой информации о положении (положение контактного датчика и т. д.).
- Независимо от того, изменяется ли 607Ch (Смещение по исходному положению) при возврате в исходное положение или нет, это никак не повлияет на текущую операцию возврата в исходное положение. Но это повлияет на следующую операцию возврата в исходное положение (инициализация информации о положении по завершении).
- 607C (смещение me) действует только в режимах возврата в исходное положение 35 и 37.
- Если в качестве положения обнаружения исходной точки используется фронт сигнала выключателя (T, NOT, HOME), назначьте каждый контакт компенсации зажима клеммам SI1, SI2, SI3. Если он назначен неправильно, то при сбросе в исходное положение появится ошибка. (Приме-

чание: P5-22 сервопривода серии PSD5C1 — это адрес настройки положительного предела, значение по умолчанию — 1, назначенная клемма сервопривода — SI1; P5-23 — это адрес настройки отрицательного предела NOT, значение по умолчанию — 2, назначенная клемма сервопривода — SI2; P5-27 — это адрес настройки исходного положения, значение по умолчанию — 3, назначенная клемма сервопривода — SI3.)

- На схемах методов, представленных ниже, используются следующие термины:

Индексный импульс	Фазовый сигнал Z энкодера
Выключатель исходного положения	Теоретическое состояние сигнала входа рядом с исходным положением (ME)
Положительный предел	Теоретическое состояние сигнала входа запрета прямого хода (POT)
Отрицательный предел	Теоретическое состояние сигнала входа запрета обратного хода (NOT)

- Обновление (отправка) команды на выполнение операции заключается в том, что после отправки команды «работа разрешена» данные следует вводить примерно через 100 мс.
- Ниже представлена схема времени выполнения режима управления НМ.



- Условие возникновения ошибки при возврате в исходное положение

При возврате в исходное положение существуют следующие условия для исключения (ошибка при возврате в исходное положение = 1).

Условие возникновения ошибки при возврате в исходное положение	Описание
Запуск в условиях кроме состояния «работа разрешена»	Начало возврата в исходное положение, когда PSD не находится в состоянии «работа разрешена» (кроме методов 35, 37)
Запуск при нулевой заданной скорости	Начало возврата в исходное положение, когда для 6099h-01h и 6099h-02h задано значение 0. (кроме 6099h-02h методов 33, 34 и 6099h-01h, для 6099h-02h методов 35, 37 задано значение 0)
Обнаружены два концевых выключателя	В начале операции возврата в исходное положение или во

	время возврата в исходное положение обнаружено два концевых выключателя (положительный предел/отрицательный предел).
Использование концевого выключателя	При реверсировании с помощью концевого выключателя, при обратном торможении после обнаружения нарастающего фронта сигнала концевого выключателя, обнаруживается спадающий фронт сигнала концевого выключателя.
Выключатель исходного положения, концевой выключатель не назначен	Клемма ввода/вывода не назначена.

7.5.2 Связанные параметры

Регистр	Описание
RXPDO[0x6040]	Управляющее слово; изменение управляющего слова и возврат в исходное положение
RXPDO[0x6098]	Метод возврата в исходное положение
RXPDO[0x609A]	Ускорение при возврате в исходное положение
RXPDO[0x6060]	Когда двигатель выключен, задайте значение 6.
SDO[0x6099]	Скорость возврата в исходное положение можно изменять в режиме онлайн через COE-Online.

Управляющее слово (6040h)

Последовательно установите (0x06 > 0x0f > 0x1f), включите привод и запустите двигатель, после чего верните его в исходное положение.

7.5.3 Метод возврата в исходное положение

Теперь сервопривод PSD5C1 поддерживает методы возврата в исходное положение 1~14, 17~30, 33, 34, 35, 37 и -1, -2 (режим -1, -2 поддерживается только прошивкой PSD5C1 версии 3791 и более поздними версиями).

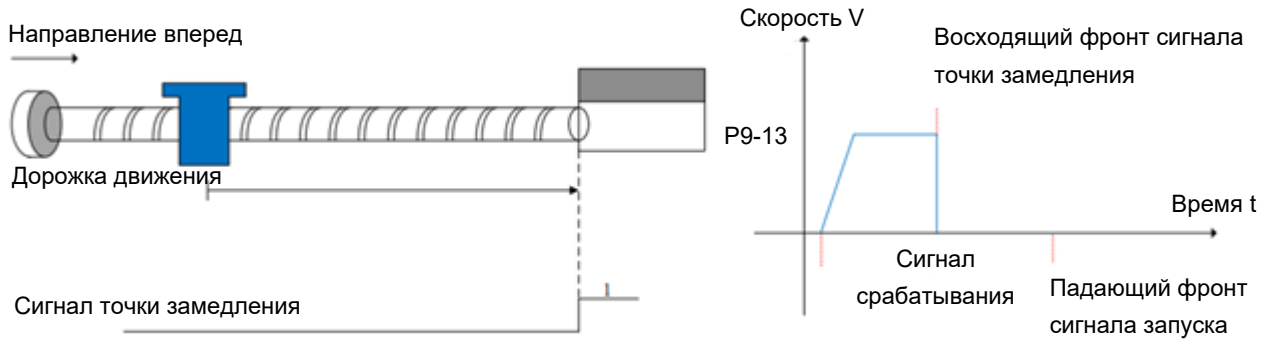
Если используется ведомая станция другой марки, то метод возврата в исходное положение указан в руководстве на эту станцию.

- Метод -1: (Поддерживается прошивка версии 3791 и более поздних версий)

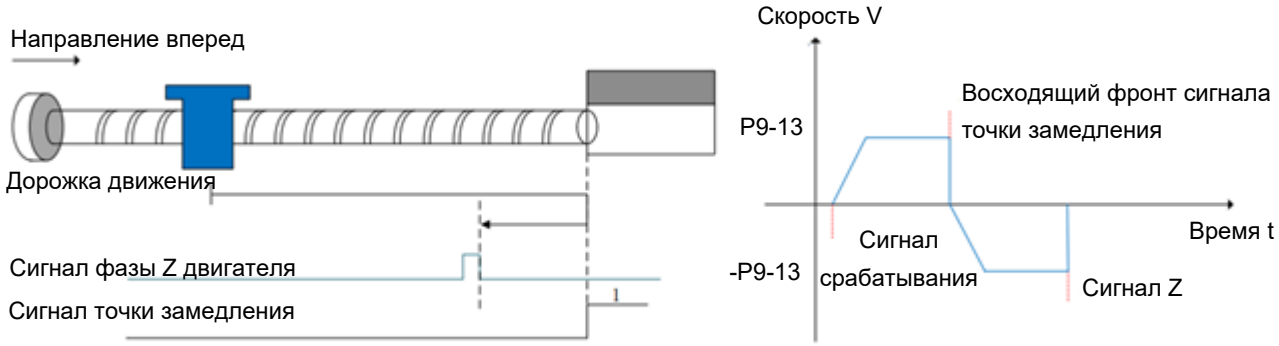
Серводвигатель сначала работает на низкой скорости в прямом направлении с уставкой 6099h:02 (низкая скорость возврата в исходное положение). После достижения механического упора это состояние сохранится в течение заданного времени P9-18 (порогового значения времени возврата в исходное положение после достижения упора) при условии, что абсолютное значение крутящего момента достигло верхнего предела уставки P9-17 (порогового значения момента возврата в исходное положение после достижения упора), а абсолютное значе-

ние скорости ниже значения уставки P9-16 (порогового значения скорости возврата в исходное положение после достижения упора). После этого возможны две ситуации:

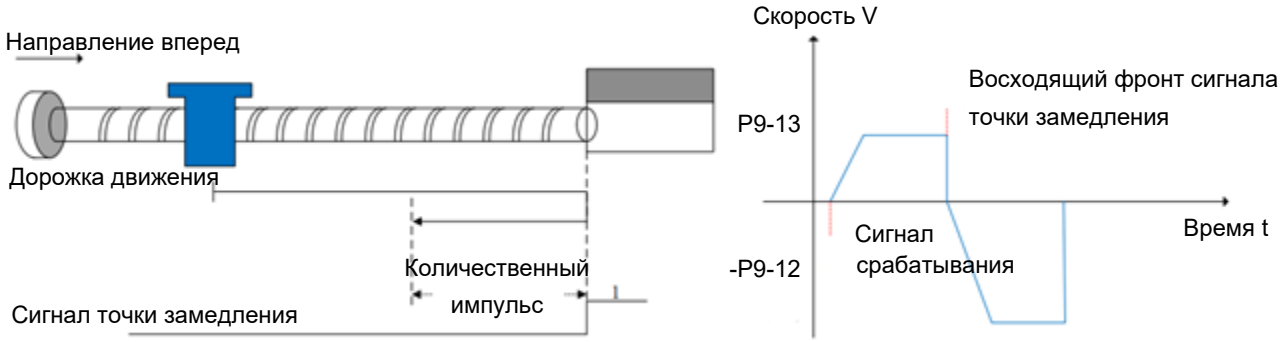
① P7-20=0, и число количественных импульсов равно нулю. В этот момент сразу же остановите двигатель и выполните калибровку нулевой точки (возврат в исходное положение).



② P7-20>0, число количественных импульсов равно 0, и серводвигатель вращается в обратном направлении с заданной низкой скоростью возврата в исходное положение. При обнаружении нарастающего фронта сигналов фазы Z P7-20 сразу же остановите двигатель и выполните калибровку нулевой точки (возврат в исходное положение).



③ P7-20=0, и число количественных импульсов не равно нулю. Сначала запустите двигатель в прямом направлении с низкой скоростью (6099h: 02), после касания механического упора запустите двигатель в обратном направлении при высокой скорости возврата в исходное положение (6099h: 01). После достижения определенной длительности количественного импульса остановите двигатель и выполните калибровку нулевой точки (возврат из положения Ecat в исходное положение).



④ P7-20> 0, число количественных импульсов не равно нулю. Сначала запустите двигатель в прямом направлении с низкой скоростью (6099h: 02), после этого запустите двигатель в обратном направлении при заданной низкой скорости возврата в исходное положение (6099h: 02). После достижения механического упора остановите двигатель, когда будет обнаружен нарастающий фронт сигналов фазы Z P7-20. После останова обеспечьте требуемую длительность количественного импульса при высокой скорости возврата в исходное положение (6099h: 01) и остановите двигатель. Выполните калибровку нулевой точки (возврат из положения Ecat в исходное положение).

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Эффективное время	Допустимый режим
P7-20	Возврат в исходное положение через шину EtherCAT, определение номеров фазы Z (Поддерживается прошивка версии 3791 и более поздних версий)	-	1	от -9999 до 9999	○	Режим шины EtherCAT

※ Положительные и отрицательные значения параметров P7-20 обозначают направление возврата в исходное положение. При этом положительные значения указывают на прямое направление поиска начала координат, отрицательные значения указывают на обратное направление поиска начала координат, а абсолютные значения указывают на количество точек Z-фазы для возврата в исходное положение.

- Метод 2: (Поддерживается прошивка версии 3791 и более поздних версий)

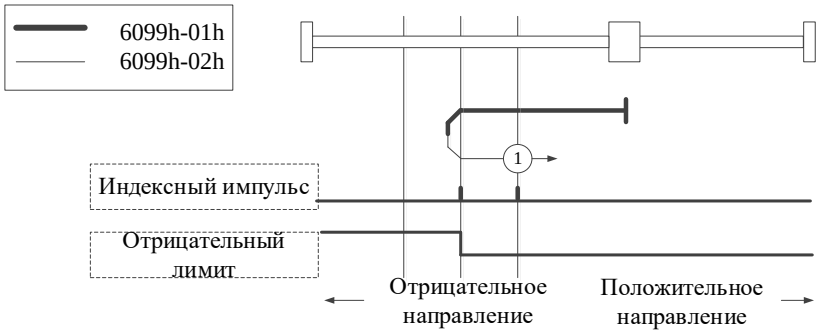
Аналогично предыдущей операции возврата в исходное положение, работа в обратном направлении.

- Метод 1:

Согласно этому методу, если отрицательный концевой выключатель не задействован, первоначальное направление работы становится отрицательным. (Неактивное состояние показано на рисунке как состояние низкого уровня).

Положение обнаружения исходной точки — это первое положение обнаружения индексного импульса в положительном направлении после того, как сигнал отрицательного концевого выключателя стал неактивным.

(См.рисунок ниже)



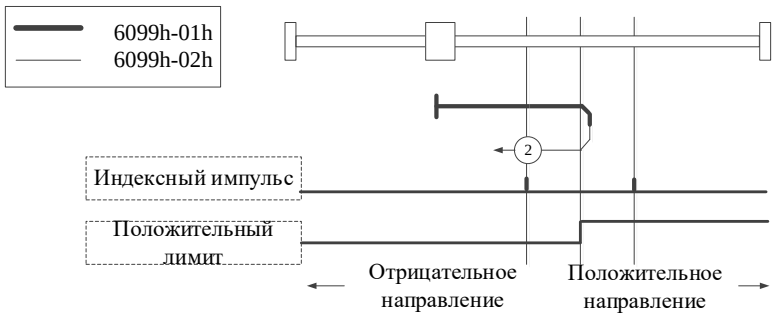
Возврат к отрицательному концевому выключателю и индексному импульсу

- Метод 2:

Согласно этому методу, если положительный концевой выключатель не задействован, первоначальное направление работы становится положительным. (Неактивное состояние показано на рисунке как состояние низкого уровня).

Положение обнаружения исходной точки — это первое положение обнаружения индексного импульса в отрицательном направлении после того, как сигнал положительного концевого выключателя стал неактивным.

(См.рисунок ниже)



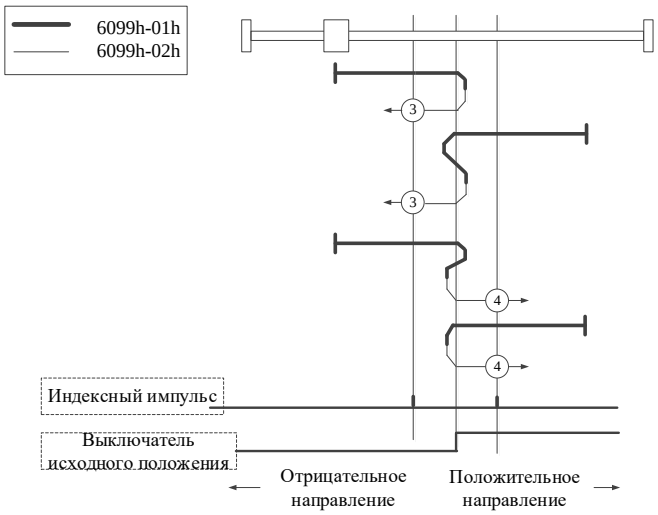
Возврат к положительному концевому выключателю и индексному импульсу

- Методы 3, 4:

Первоначальное направление работы зависит от состояния выключателя исходного положения.

Исходное положение находится на отрицательной стороне выключателя исходного положения, либо исходное положение обнаружения индексного импульса находится на положительной стороне.

(См.рисунок ниже)



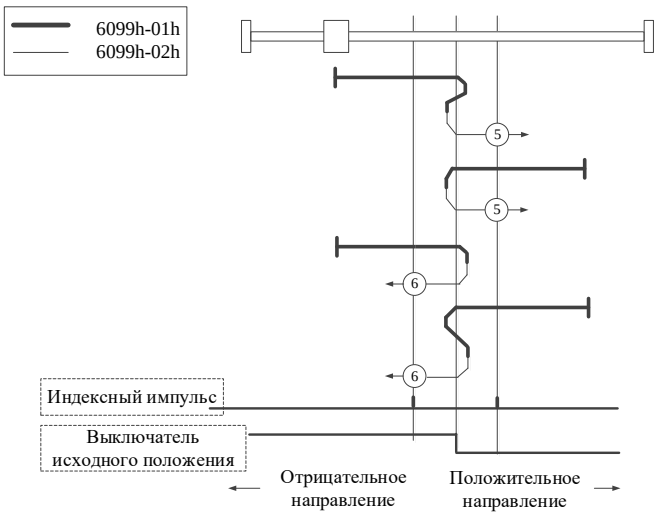
Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу

- Методы 5, 6:

Первоначальное направление работы зависит от состояния выключателя исходного положения.

Исходное положение находится на отрицательной стороне выключателя исходного положения, либо исходное положение обнаружения индексного импульса находится на положительной стороне.

(См. рисунок ниже)



Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу

- Методы 7-14:

Для этих методов требуется выключатель исходного положения и индексный импульс.

Методы 7 и 8: первоначальные направления работы. Если выключатель исходного положения задействован в момент начала работы, то направление будет отрицательным.

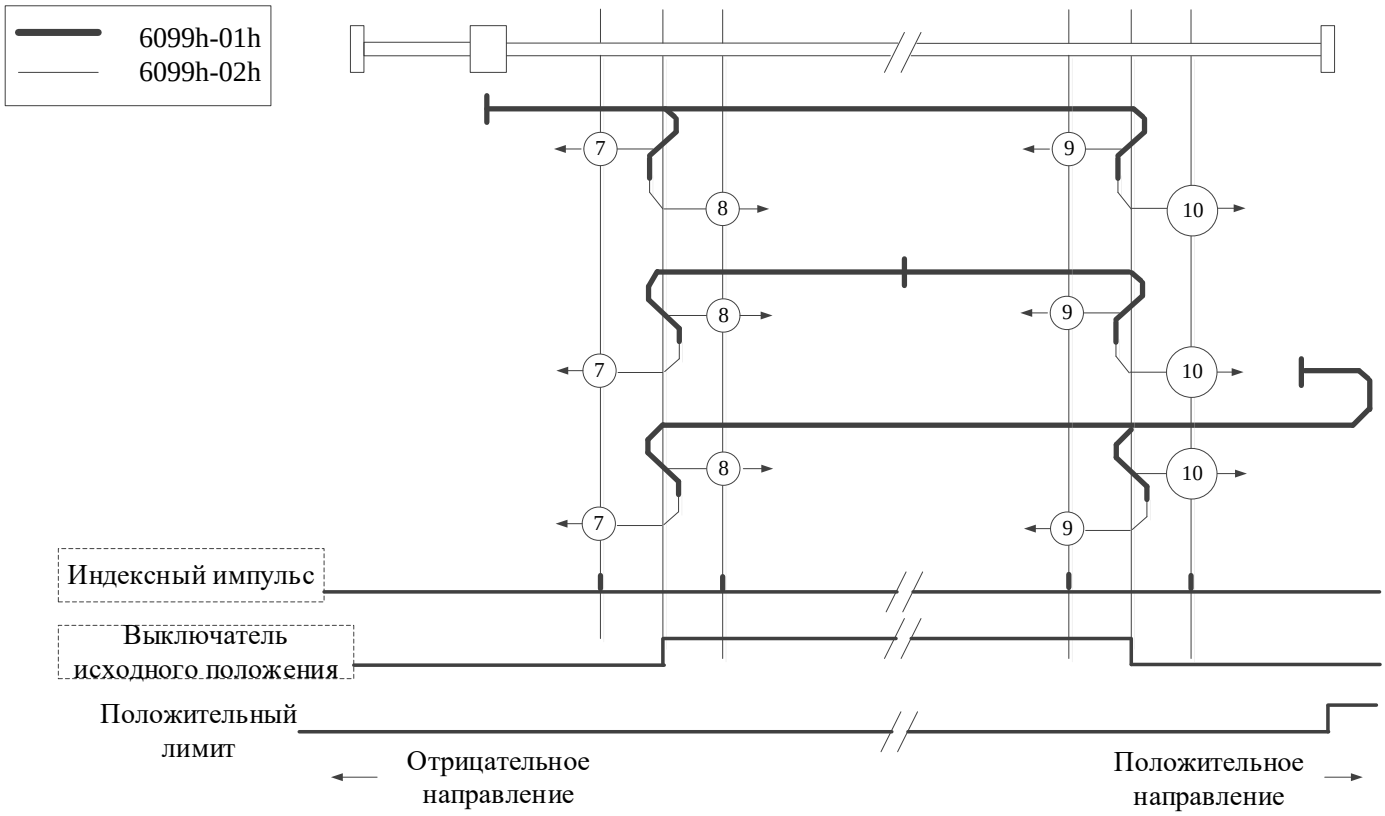
Методы 9 и 10: первоначальные направления работы. Если выключатель исходного положения задействован в момент начала работы, то направление будет положительным.

Методы 11 и 12: первоначальные направления работы. Если выключатель исходного положения задействован в момент начала работы, то направление будет положительным.

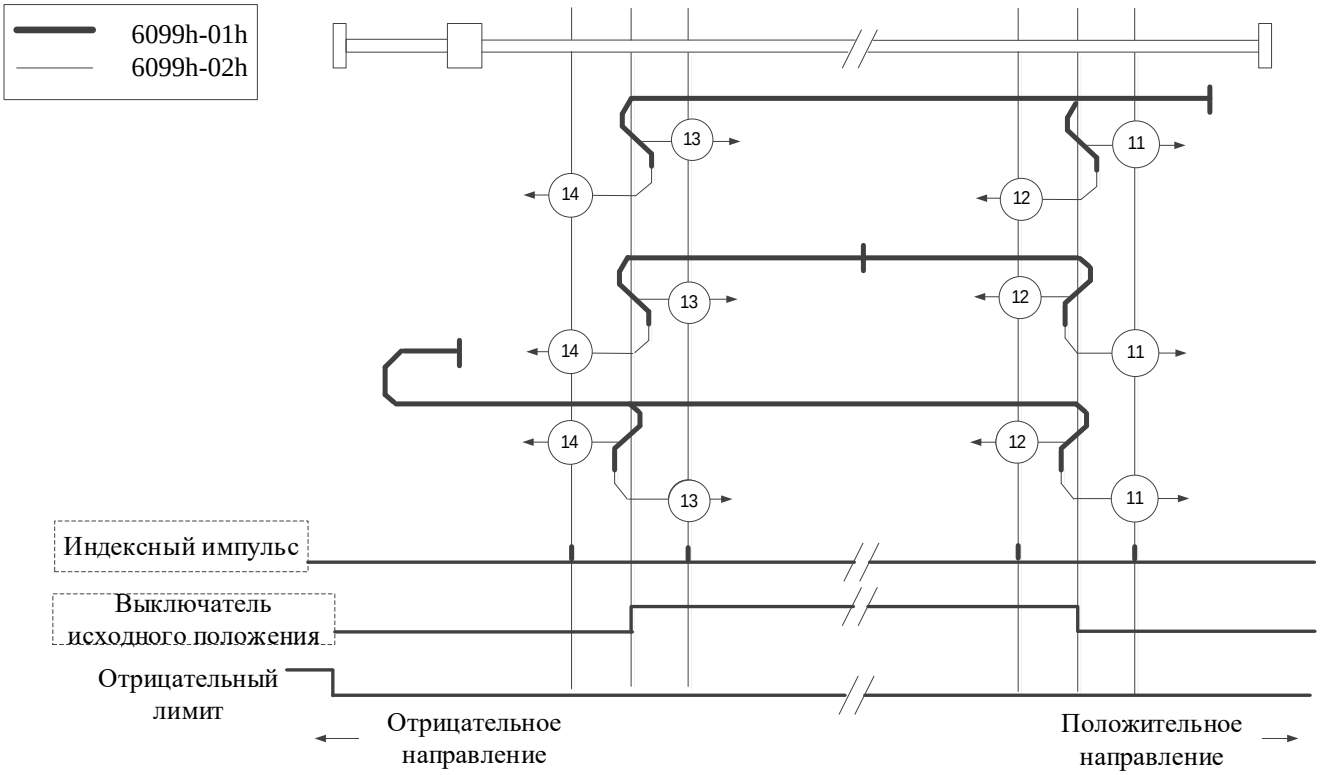
Методы 13 и 14: первоначальные направления работы. Если выключатель исходного положения задействован в момент начала работы, то направление будет отрицательным.

Положение обнаружения исходной точки — это ближайший индексный импульс в нарастающем или спадающем фронте сигнала выключателя исходного положения.

(См.рисунок ниже)



Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу - положительное начальное движение



Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу - Отрицательное начальное движение

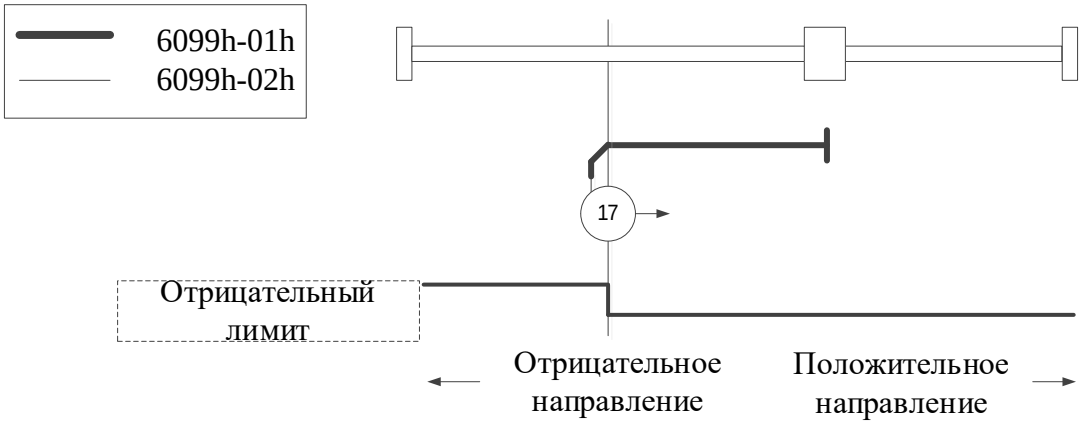
- Метод 17:

Этот метод напоминает метод 1.

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором концевой выключатель меняет свое состояние.

Если состояние NOT не назначено, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.

(См.рисунок ниже)



Возврат к отрицательному концевому выключателю

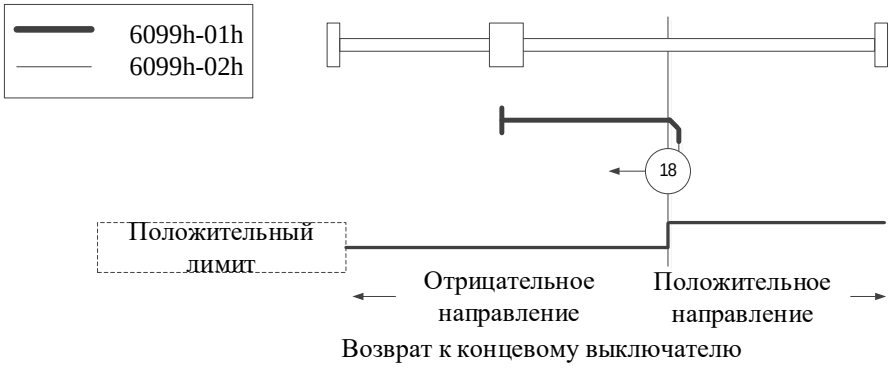
- Метод 18:

Этот метод напоминает метод 2.

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором концевой выключатель меняет свое состояние .

Если состояние POT не назначено, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.

(См.рисунок ниже)



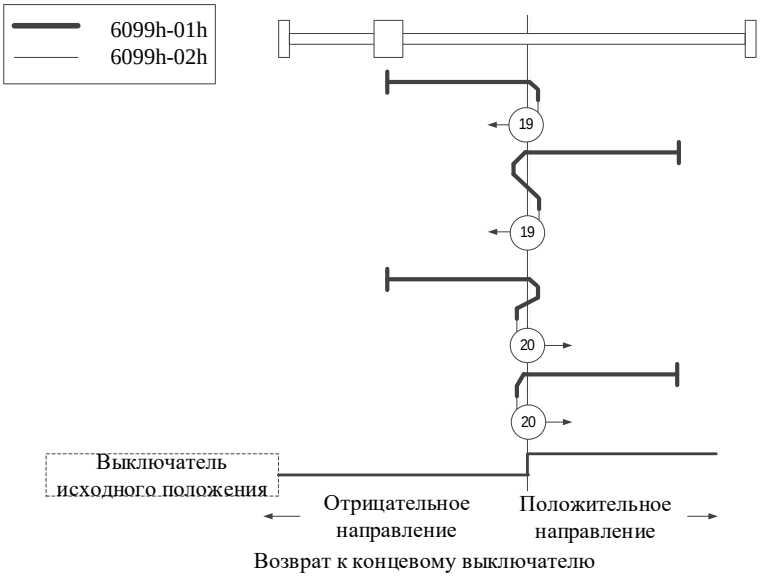
- Метод 19,20:

Эти методы напоминают методы 3 и 4.

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором выключатель исходного положения меняет свое состояние.

Если состояние HOME не назначено, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.

(См.рисунок ниже)



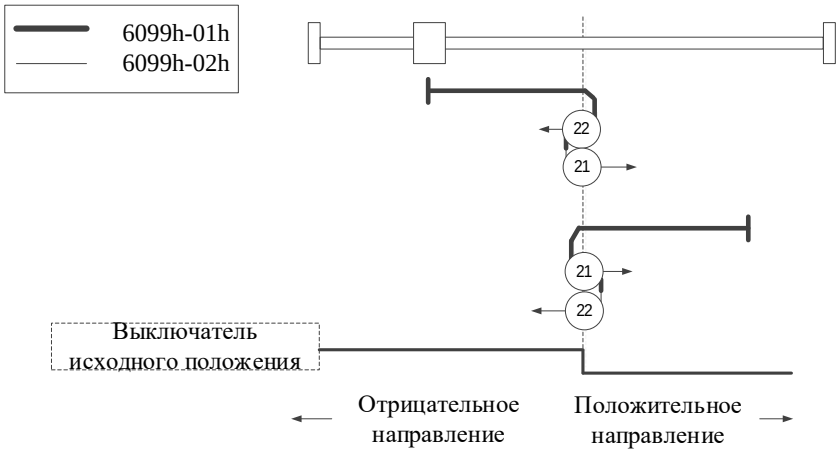
- Метод 21,22:

Эти методы напоминают методы 5 и 6.

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором выключатель исходного положения меняет свое состояние .

Если состояние HOME не назначено, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.

(См.рисунок ниже)



Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу

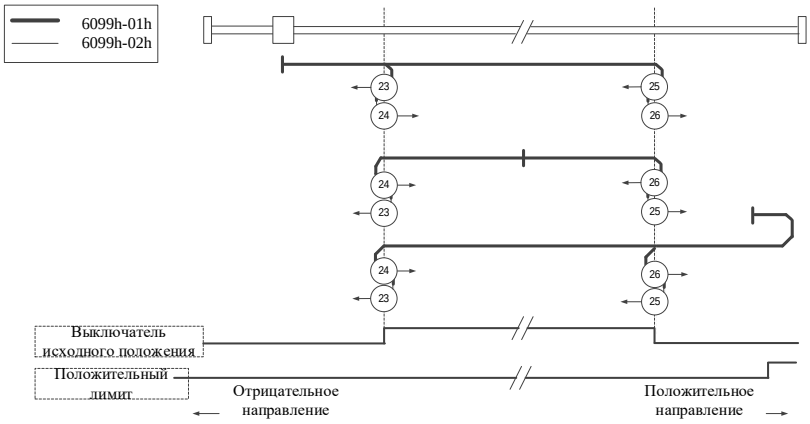
- Методы 23, 24, 25, 26:

Эти методы напоминают методы 7, 8, 9, 10.

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором выключатель исходного положения меняет свое состояние.

Если состояния HOME,POT не назначены, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.

(См.рисунок ниже)



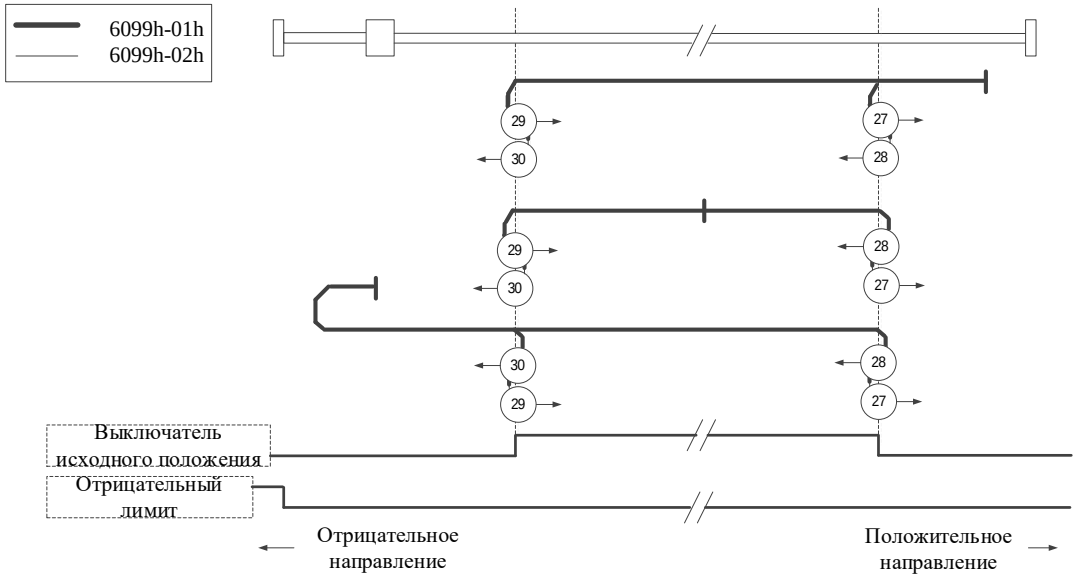
Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу - положительное начальное движение

- Методы 27, 28, 29, 30:

Эти методы напоминают методы 11,12,13,14。

Разница только в том, что положение обнаружения исходной точки не является индексным импульсом. Это положение становится положением, в котором выключатель исходного положения меняет свое состояние.

Если состояния HOME,NOT не назначены, то ошибка при возврате в исходное положение = 1.(См.рисунок ниже)



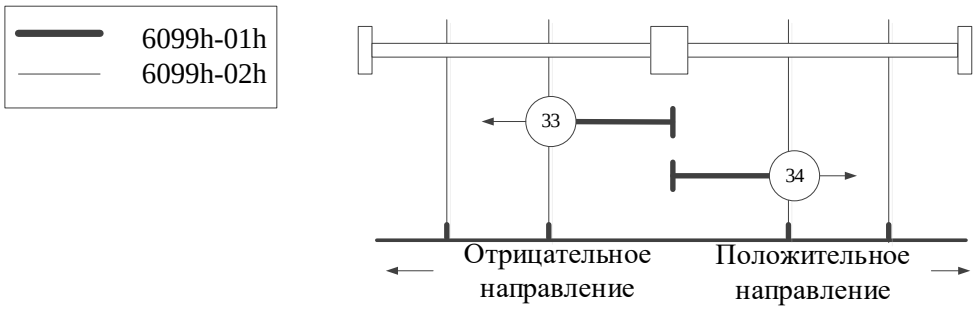
Возврат к выключателю исходного положения и индексному импульсу - Отрицательное начальное движение

- Методы 33, 34:

Для этого метода потребуется только индексный импульс.

После действия в направлении, показанном на рисунке, индексный импульс определяется как положение обнаружения исходной точки.

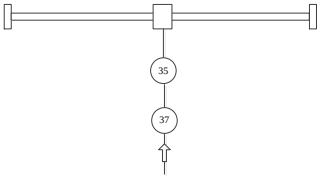
(См.рисунок ниже)



Возврат к индексному импульсу

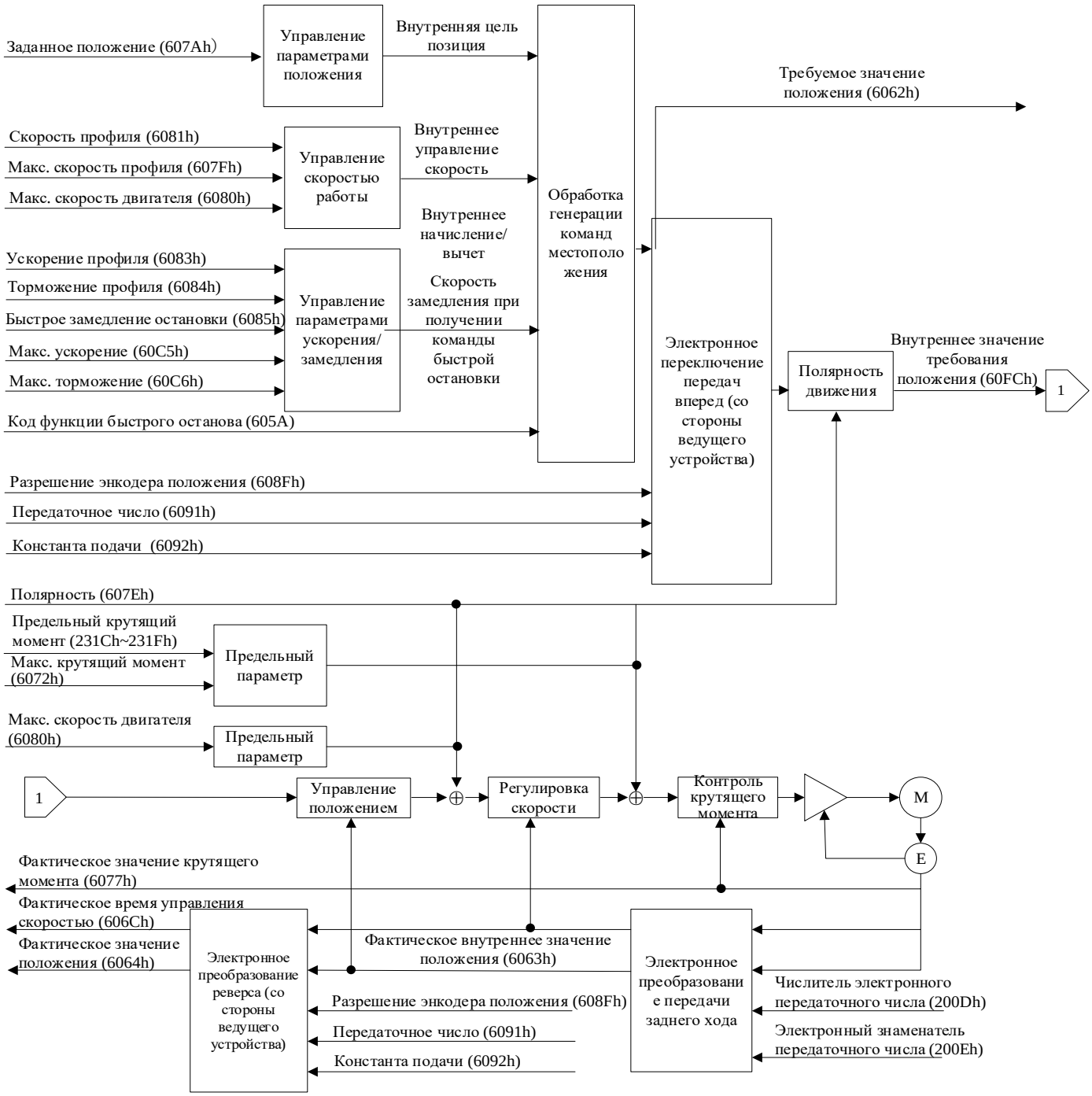
- Методы 35, 37:

В режимах 35 и 37 положение после включения питания является исходным положением.



7.6 Режим PP

PP (режим управления положением профиля) — это режим управления положением, в котором настраивается заданное положение, заданная скорость, ускорение/торможение и т.д., и который включается после генерирования команды на позиционирование в сервоприводе. Для этого режима управления продолжительность цикла обмена данными должна быть 500 мкс или больше.



7.6.1 Связанные параметры

1) Связанные объекты режима управления PP (Команда ・уставки)

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
607Ah	00h	Заданное положение	Командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Dh	-	Предельное положение, заданное в ПО	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Fh	00h	Макс. скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6081h	00h	Скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6082h	00h	Конечная скорость	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6083h	00h	Ускорение профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6084h	00h	Торможение профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B1h	00h	Смещение по	Командная единица/с	от -2147483648	I32	Чтение	RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
		скорости		до 2147483647		и запись	
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
60C5h	00h	Макс. ускорение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60C6h	00h	Макс. торможение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U3	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Dh	-	Предельное положение, заданное в ПО	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное	Командная единица	от -2147483648	I32	Чтение	RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
		положе-ние		до 2147483647		и за-пись	
607Ch	00h	Смеще-ние по ис-ходному положе-нию	Командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxPDO
607Eh	00h	Поляр-ность	-	0-255	U8	Чтение и за-пись	НЕТ
6085h	00h	Торможе-ние при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxPDO
6086h	00h	Тип пере-мещения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и за-пись	RxPDO
608Fh	-	Разреше-ние энко-дера по-ложения	-	-	-	-	-
	00h	Количе-ство запи-сей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Приращe-ния энко-дера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Переда-точное число	-	-	-	-	-
	00h	Количе-ство запи-сей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количе-ство запи-сей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Функция контакт-	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
		ного дат-чика					

Управляющее слово (6040h) < функции в режиме управления PP>

Ин-декс	Субин-декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6040h	00h	Управляющее слово	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	Все

Задание команды управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
r						om	h

7	6	5	4	3	2	1	0
fr	oms			eo	qs	ev	so
	абс./относ.	Немедленное изменение уставок	Новая уставка				

r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности

oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы

qs = быстрый останов

h = остановка ev = включить напряжение

so = включить

Биты 6-4 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
4	Новая уставка	0 -> 1	Запуск позиционирования и обновления значения уставки. Получение задачи определения нового положения (607Ah (Заданное положение), 6081h (Скорость профиля), и т.д.).
5	Немедленное изменение уставок	0	Завершение текущей операции позиционирования. То есть, если заданное положение 607A, ускорение 6083, торможение 6084 изменяются во время перемещения, а затем отправляется команда управления, устройство не будет работать в соответствии с новыми параметрами перемещения. Для выполнения нового перемещения следует отправить новую команду после завершения последнего перемещения.
		1	Прерывание текущей операции позиционирования и немедленное начало операции позиционирования в направлении вниз. То есть, заданное положение 607A, ускорение 6083, торможение 6084 изменяются во время перемещения, а затем отправляется команда управления. Например, после изменения управляющего слова 0x6f (111) → 0x7F (127) (относительный режим) или 0x2F (47) → 0x3f (63) (абсолютный режим) система немедленно начнет ра-

			ботать в соответствии с новыми параметрами перемещения.
6	абсолютное/относительное	0	607Ah (заданное положение) Обрабатывается как абсолютное положение
		1	607Ah (заданное положение) Обрабатывается как абсолютное положение

Примечание:

1. Не изменяйте ускорение и торможение во время работы двигателя (*).

   Если ускорение и торможение изменены, измените бит 4 (новая уставка) со значения 0 на значение 1 после остановки двигателя.

   6083h (Ускорение профиля)

   6084h (Торможение профиля)

   60C5h (Макс. ускорение)

   60C6h (Макс. торможение)

2. В следующем состоянии, если уставка выполнена (бит 4 (новая уставка) изменен с 0 на 1), обратите внимание, что задание позиционирования отменено.

   --6081h (скорость профиля) = 0.

3. Если запрет на перемещение при торможении обнаружен в соответствии с «остановка = 1», все задачи позиционирования не выполняются.

4. Запустите операцию режима PP и выполняйте ее в течение периода времени свыше 2 мс до запуска следующей операции PP (новая уставка изменяется с 0 на 1).

2) Связанные объекты в режиме управления PP (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты с общими функциями управления положением.

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6062h	00h	Требуемое значение положения	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6063h	00h	Фактиче-	импульс	-214748364	I32	Только чтение	TxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
		ское внут-реннее зна-чение поло-жения		8~ 2147483647			
6064h	00h	Фактиче-ское значе-ние поло-жения	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6065h	00h	Окно ошибки рассогласо-вания	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и запись	RxPDO
6066h	00h	Тайм-аут при ошибке рассогласо-вания	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чте-ние и запись	RxPDO
6067h	00h	Окно поло-жения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и запись	RxPDO
6068h	00h	Временное окно поло-жения	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чте-ние и запись	RxPDO
606Ch	00h	Фактиче-ское время управления скоростью	Командная единица/с	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номиналь-ный крутя-щий мо-мент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактиче-ское значе-ние крутя-щего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
60F4h	00h	Фактиче-ское значе-ние ошибки рассогласо-вания	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60FAh	00h	Управляю-щее воз-действие	Командная единица/с	-2147483648~ 2147483	I32	Только чтение	TxPDO

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
				7			
60FCh	00h	Требуемое внутреннее значение положения	импульс	от -2147483648 до 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < функции в режиме управления PP >

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6041h	00h	Слово состоя-ния	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все
		Состояние сервопривода Информация о битах					

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms Ошибка рас-согласова-ния	Подтвер-ждение уставки	ila	oms Заданное положение достигнуто	rm	r
7	6	5	4	3	2	1	0
w	sod	Qs	ve	f	oe	so	rsto

r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение

sod = запрет включения

oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый останов

(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена

ila = активен внутренний предел f = неисправность

oe = работа разрешена

rm = дистанционное so = включено

rtso = готовность к включению

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
10	Заданное положение достигнуто	0	остановка=0 (нормальный режим): позиционирование не выполнено остановка=1 (останов): вал замедляется
		1	остановка=0 (нормальный режим): позиционирование выполнено остановка=1 (останов): остановка вала (скорость вала равна нулю)
12	Подтвер-ждение уставки	0	Значение новой уставки равно нулю, и буфер пуст после выполнения (в процессе выполнения) текущей операции установки в заданное положение.
		1	Задача определения нового положения помещает данные в буфер, который не пуст.
13	Ошибка рассогласо-вания	0	60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) (= 6062h (Требуемое значение положения) – 6064h (Фактическое значение положения)), не превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования), или значение 60F4h превышает 6065h, но не превышает время настройки 6066h.
		1	Значение 60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования), состояние превышения диапазона уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования), времени настройки 6066h (Тайм-аут при ошибке рассогласования), продолжение работы.

Бит 10: заданное положение достигнуто (Положение достигнуто)

Когда сервопривод включен (работает), а все уставки обеспечивают состояние завершения формирования команд, разность между 6062h (Требуемое значение положения) и 6064h (Фактическое значение положения) будет в диапазоне, заданном в 6067h (Окно положения). После задания времени в 6068H (Временное окно положения) значение бита 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (слово состояния) изменится на 1.

Бит	Название	Значение	Описание
10	Заданное положение достигнуто	0	остановка=0 (нормальный режим): позиционирование не выполнено остановка=1 (останов): вал замедляется
		1	остановка=0 (нормальный режим): позиционирование выполнено остановка=1 (останов): остановка вала (скорость вала равна нулю)

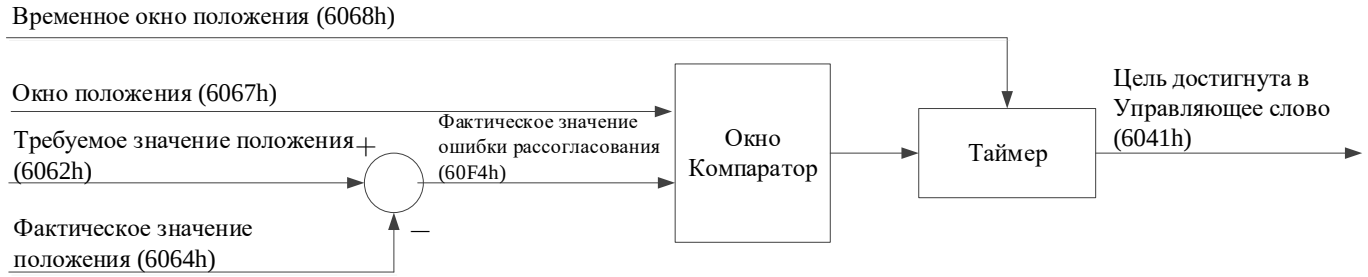


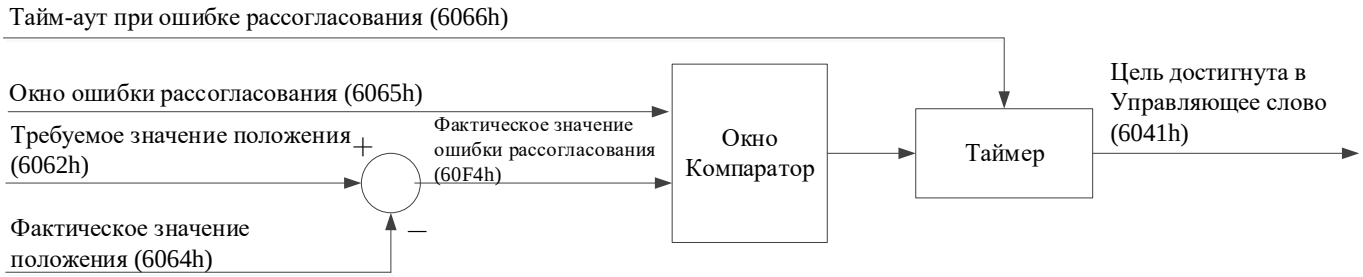
Схема установки в положение

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6067h	00h	Окно положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP
		Разность между 6062h (Требуемое значение положения) и 6064h (Фактическое значение положения) находится в пределах значения уставки этого параметра. После задания времени в 6068H (Временное окно положения) задайте значение бита 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (слово состояния) как пороговое значение 1. Если разность является значением, отличающимся от этой уставки параметра, то бит 10 в 6041h принимает значение 0.						
6068h	00h	Временное окно положения	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	PP
		Разность между 6062h (Требуемое значение положения) и 6064h (Фактическое значение положения) является временем установки бита 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (слово состояния) на значение 1 в диапазоне уставки 6067h (Окно положения).						

Бит 13: Ошибка рассогласования

Состояние, когда значение 60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования). Если продолжить время настройки 6066h (Тайм-аут при ошибке рассогласования), бит 13 (Ошибка рассогласования) в 6041h (слово состояния) изменится на 1.

Бит	Название	Значение	Описание
13	Ошибка рассогласования	0	60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) (= 6062h (Требуемое значение положения) – 6064h (Фактическое значение положения)), не превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования), или значение 60F4h превышает 6065h, но не после времени настройки 6066h
		1	Значение 60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования), время настройки 6066h (Тайм-аут при ошибке рассогласования), продолжение работы.



Функциональная схема ошибки рассогласования

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6065h	00h	Окно ошибки рассогласования	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP CSP
		60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования): состояние, кроме значения уставки этого параметра. Задание значения 1 для 6041h (слово состояния), бит 13 (ошибка рассогласования)						
6066h	00h	Тайм-аут при ошибке рассогласования	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	PP CSP
		Состояние, когда значение 60F4h (Фактическое значение ошибки рассогласования) превышает диапазон уставок 6065h (Окно ошибки рассогласования). В случае продолжения работы значение 1 задается для 6041h (слово состояния), бит 13 (ошибка рассогласования).						

3) Операции в режиме управления PP

Пример операции 1: (основная уставка)

1. После задания значения 607AH (Заданное положение) для главной станции измените бит 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) с 0 на 1. При этом также задайте 6081h (скорость профиля).

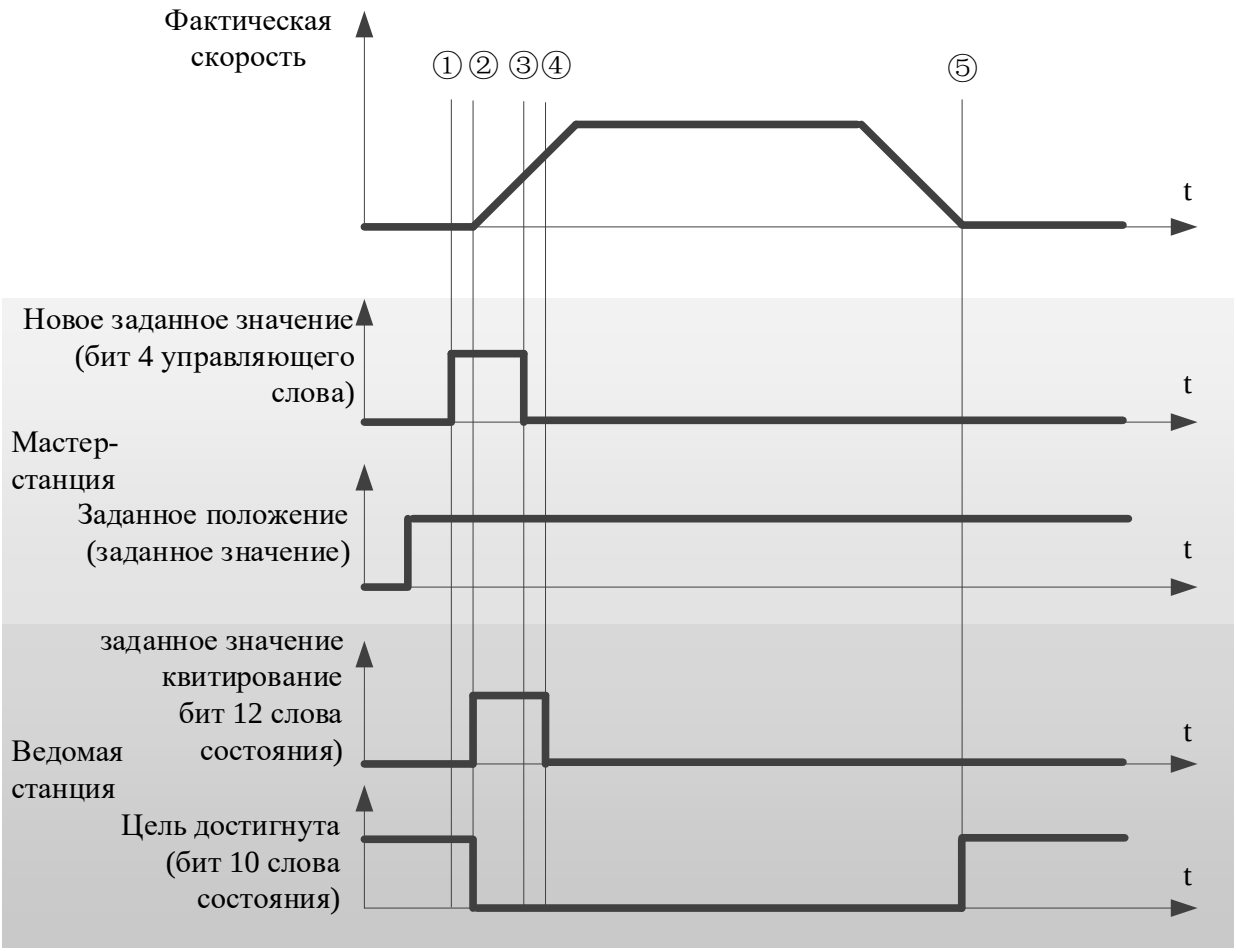
   Когда 6081h (скорость профиля) равна 0, двигатель не работает.

2. Чтобы начать позиционирование, после ввода 607AH (заданное положение) в качестве заданного положения подтвердите нарастающий фронт (0 → 1) бита 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) со станции. При этом бит 12 (Подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) изменится с 0 на 1.

3. Для главной станции подтвердите, что бит 12 (Подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) изменился с 0 на 1. Бит 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) вернет 0.

4. Для ведомой станции подтвердите, что бит 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) имеет значение 0, 6041h (слово состояния) и бит 12 (подтверждение уставки) изменились на 0.

5. После достижения заданного положения бит 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (управляющее слово) изменился с 0 на 1.



< Пример уставки >

Примечание:

1. Параметр 6081h (скорость профиля) ограничен меньшим значением 607fh (макс. скорость профиля) и 6080h (макс. скорость двигателя).
2. Изменение значения уставки 607FH (макс. скорость профиля) или 6080h (макс. скорость двигателя) во время эксплуатации не влияет на эксплуатацию.

Пример операции 2: (Изменение данных по операции без буфера: одна уставка)

Если бит 5 (Немедленное изменение уставок) в 6040h (управляющее слово) принимает значение 1, если данные, которые используются для позиционирования, изменились, то текущая операция позиционирования будет прервана, и немедленно начнется следующая операция позиционирования.

(1) Для главной станции подтвердите, что бит 12 (подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) имеет значение 0. После изменения значения 607AH (Заданное положение) измените бит 4 (Новая уставка) в 6040h (управляющее слово) с 0 на

Примечание: При этом не изменяйте ускорение и торможение.

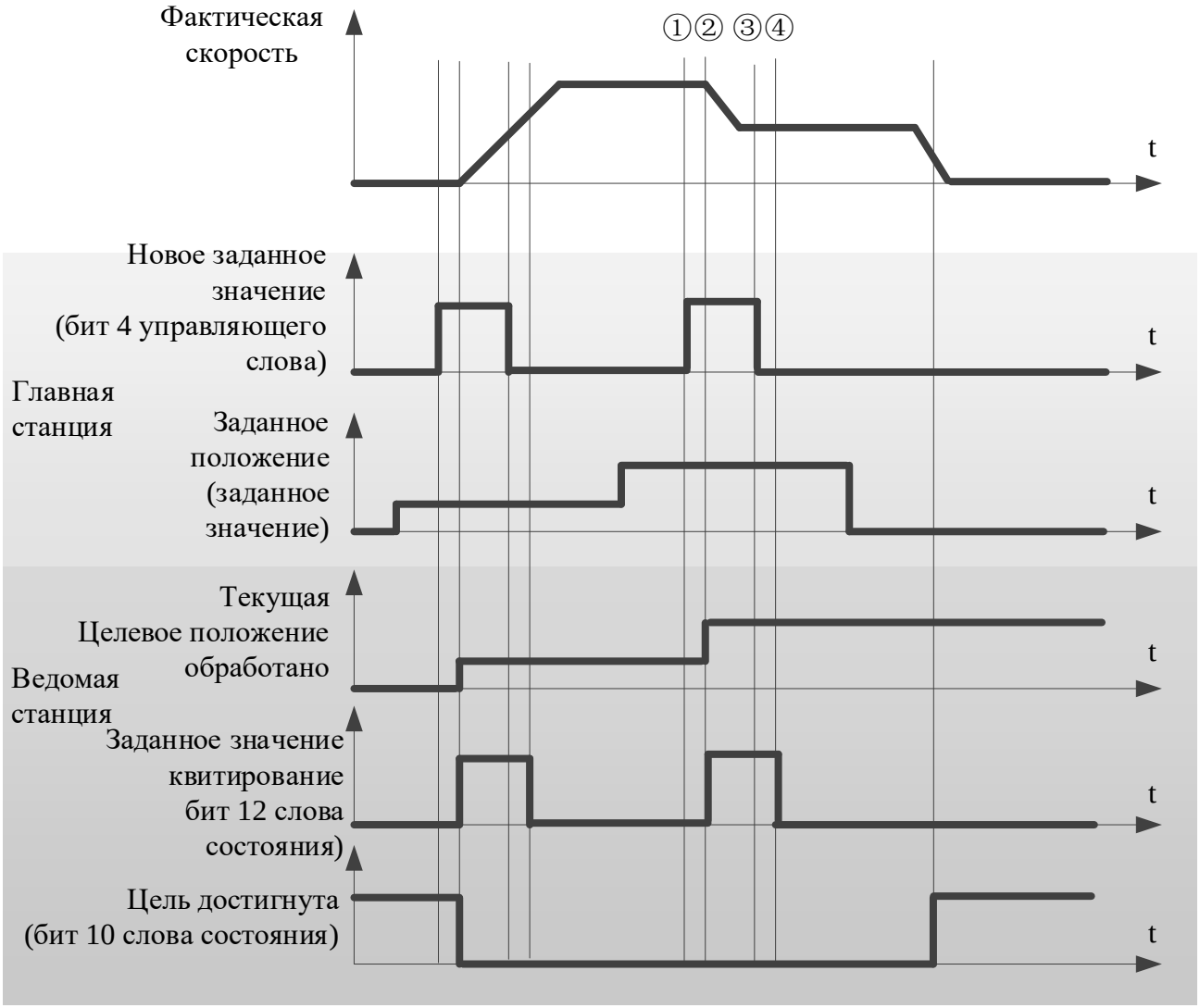
(2) Для ведомой станции подтвердите нарастающий фронт (0 → 1) бита 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) и сразу же обновите 607AH (Заданное положение) в качестве нового заданного положения. При этом бит 12 (Подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) изменится с 0 на 1.

(3) Для главной станции подтвердите, что бит 12 (Подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) изменился с 0 на 1. Бит 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) вернет 0.

(4) Для ведомой станции подтвердите, что бит 4 (новая уставка) в 6040h (управляющее слово) имеет значение 0, бит 12 (подтверждение уставки) в 6041h (слово состояния) имеет значение 0.

Примечание: 6081h (скорость профиля) можно изменить в тех же шагах (1) - (4).

После изменения 607Ah (Заданное положение) и 6081h (Скорость профиля) одновременно обновите 607Ah (Заданное положение) и 6081h (Скорость профиля) в соответствии с шагами (1) - (4) выше.



< Процедура квитирования для метода одной уставки >

7.6.2 Общие параметры

Связанный с режимом управления PP объект (Команда · уставка)

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x6040]	Управляющее слово	-
RXPDO[0x6060]	Установлено на 1	-
RXPDO[0x607A]	Заданное положение	Командная единица
RXPDO[0x6072]	Макс. крутящий момент	0,1%
RXPDO[0x607F]	Макс. скорость профиля	Командная единица/с
RXPDO[0x6080]	Макс. скорость двигателя	об/мин
RXPDO[0x6081]	Скорость профиля	Командная единица/с
RXPDO[0x6083]	Ускорение профиля	Командная единица/с^2
RXPDO[0x6084]	Торможение профиля	Командная единица/с^2
RXPDO[0x60C5]	Макс. ускорение	Командная единица/с^2
RXPDO[0x60C6]	Макс. торможение	Командная единица/с^2
RXPDO[0x6065]	Окно ошибки рассогласования	Командная единица
RXPDO[0x6066]	Тайм-аут при ошибке рассогласования	мс
RXPDO[0x6067]	Окно положения	Командная единица
RXPDO[0x6068]	Временное окно положения	мс

Примечание:

1. Параметр 6081h (Скорость профиля) ограничен меньшим значением 607Fh (Макс. скорость профиля) и 6080h (Макс. скорость двигателя).
2. Изменение значений уставки 607Fh (Макс. скорость профиля) или 6080h (Макс. скорость двигателя) во время эксплуатации не влияет на эксплуатацию.

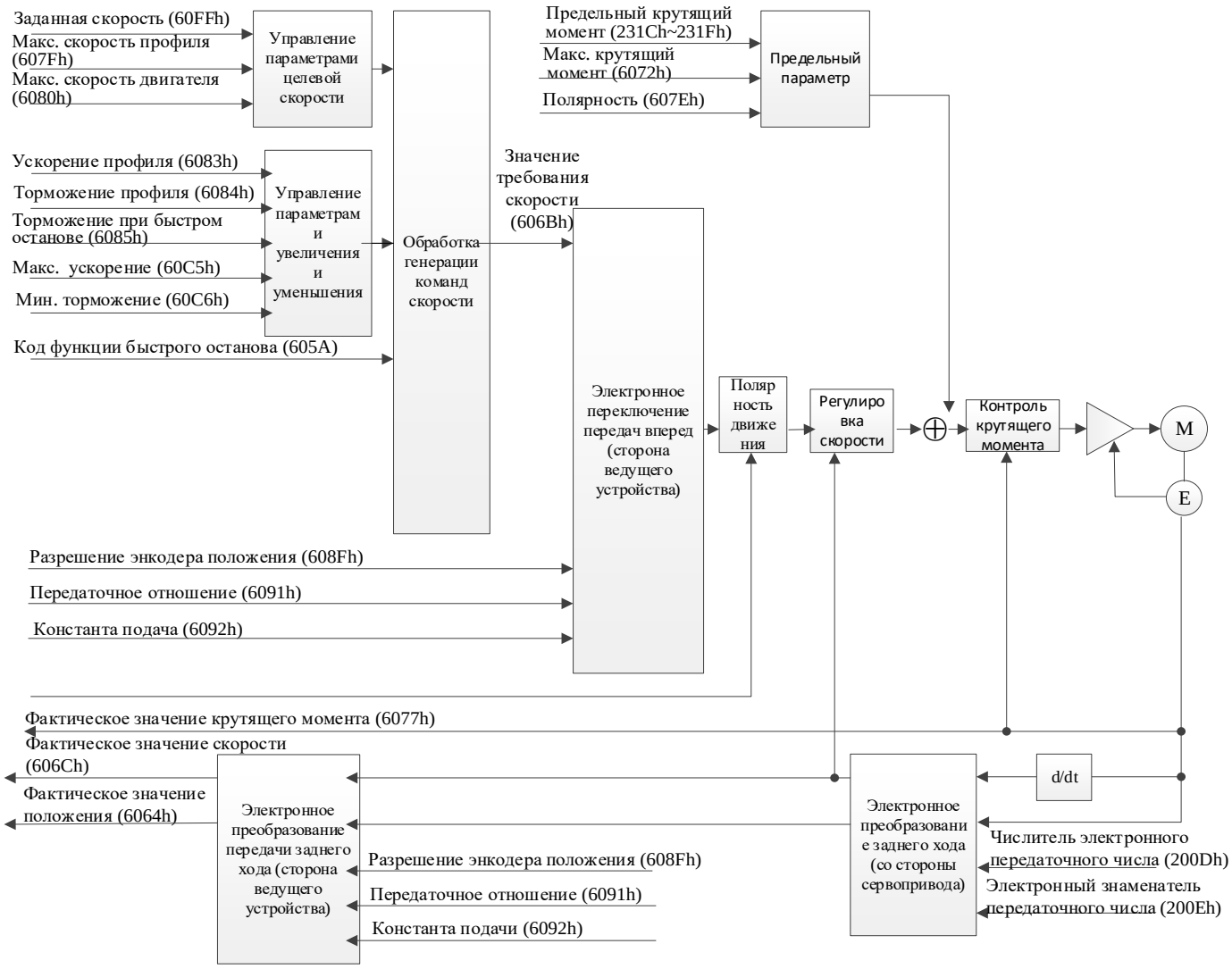
Связанный с режимом управления PP объект (Команда · контроль)

Регистр	Описание	Единица измерения
TXPDO[0x6041]	Слово состояния	-
TXPDO[0x6063]	Фактическое внутреннее значение положения	Командная единица
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости	Командная единица/с
TXPDO[0x6077]	Фактическое значение крутящего момента	0,1%
TXPDO[0x60F4]	Фактическое значение ошибки рассогласования	Командная единица

7.7 Режим PV

В режиме PV (режим управления скоростью профиля) вводятся уставки заданной скорости, ускорения и торможения, и т.д., а также задается скорость генерирования команды на позиционирование в сервоприводе.

Этот режим управления следует использовать в цикле обмена данными продолжительностью свыше 500 мкс.



7.7.1 Связанные параметры

1) Связанные параметры режима управления PV (Команда · уставка)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

607Fh	00h	Макс. скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6083h	00h	Ускорение профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6084h	00h	Торможе-ние профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60C5h	00h	Макс. ускорение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60C6h	00h	Макс. тор-можение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими функциями управления скоростью

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. ско-рость дви-гателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B1h	00h	Смещение по скорости	Командная единица/с	от -2147483648 до 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
60FFh	00h	Заданная скорость	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ

605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Bh	-	Предел диапазона положений	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
	02h	Макс. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Ch	00h	Смещение по исходному положению	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO
607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и запись	НЕТ
6085h	00h	Торможение при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Приращения энкодера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Передаточное отношение	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Максимальный поддерживаемый субиндекс	-	2	U8	Только чтение	НЕТ

	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Контактный датчик	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO

Управляющее слово (6040h) < Функции в режиме управления PV >

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Управляю-щее слово</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Чтение и запись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Задание команды управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th colspan="2">10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td>om</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th colspan="2">6</th><th colspan="2">5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="4">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>r</td><td colspan="2">r</td><td>r</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности
oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы
(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов
h = остановка ev = включить напряжение so = включить</td></tr>
</table>

В режиме PV бит oms не используется.

Параметры, связанные со скоростью

<table>
<tr><th>Ин-декс</th><th>Субин декс</th><th>Назва-ние</th><th>Единица измерения</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>До-ступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">607Fh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Макс. скорость профиля</td><td>Командная единица/с</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Чте-ние и запись</td><td>RxPDO</td><td>PP
PV
HM</td></tr>
<tr><td colspan="7">Предельное значение скорости в режиме управления положением профиля (PP), режим управления сбросом в исходное положение (HM), режим управления скоростью профиля (PV).
Максимальное значение ограничено уставкой 6080h (Макс. скорость двигателя) для внутренней обработки.</td></tr>
<tr><td>6080h</td><td>00h</td><td>Макс. скорость двига-теля</td><td>об/мин</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Чте-ние и запись</td><td>RxPDO</td><td>PV
TQ
CSV
CST</td></tr>
</table>

		Задание максимальной скорости двигателя. После подачи управляющего питания задается максимальная скорость, считываемая с двигателя. Максимальное значение ограничено максимальной скоростью, считываемой с двигателя согласно результатам внутренней обработки. В режимах TQ и CST значение скорости ограничено значением уставки этого объекта.

Параметры, связанные с ускорением и торможением

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6083h	00h	Ускорение профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV
		Задание ускорения профиля. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						
6084h	00h	Торможение профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV
		Задание торможения профиля. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						
60C5h	00h	Макс. ускорение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV HM
		Задание максимального ускорения. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						
60C6h	00h	Мин. торможение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV HM
		Задание максимального торможения. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						

2) Связанные параметры режима управления PV (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
6065h	00h	Окно скорости	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6066h	00h	Тайм-аут по скорости	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6067h	00h	Пороговое значение скорости	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6068h	00h	Пороговое	1 мс	от 0 до	U16	Чтение и	RxPD

		значение времени управления скоростью		65535		запись	O

Другие связанные объекты с общими функциями управления скоростью

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения	импульс	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6064h	00h	Фактическое значение положения	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Bh	00h	Требуемое значение скорости	Командная единица/с	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Командная единица/с	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номиналь-ный крутя-щий момент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты с общими режимами

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение	Командная единица	-2147483648 ~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

		1 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение					
60BCh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) <Функции режима управления PV>

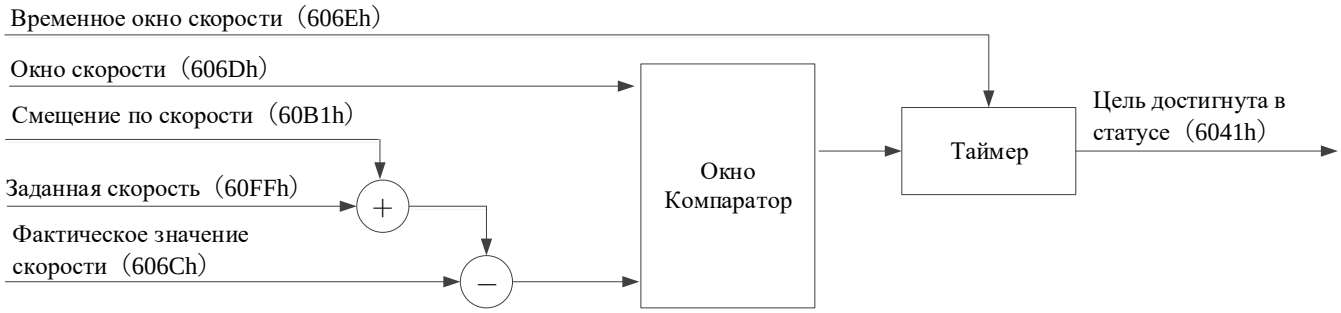
<table>
<tr><th>Ин-декс</th><th>Субин-декс</th><th>Наименование /описание</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Слово состояния</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Состояние сервопривода
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>r</td><td>ско-рость</td><td>Заданное положе-ние достигнуто</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение
sod = запрет включения
oms = в зависимости от режима работы (режим управления основан на бите) qs = быстрый останов
ve = подача напряжения включена
ila = активен внутренний предел f = неисправность
oe = работа разрешена
rm = дистанционное so = включено
rtso = готовность к включению</td></tr>
</table>

(1) Бит 10 (Заданное положение достигнуто (Заданная скорость достигнута)):

Разность между суммарным значением 60FFh (заданная скорость) и 60B1h (смещение по скорости) и 606Ch (фактическое значение скорости) находится в

диапазоне, заданном параметром 606Dh (Окно скорости). По истечении времени, заданного параметром 606Eh (Временное окно скорости), значение бита 10 в 6041h (слово состояния) изменится на 1.

Бит	Название	Значение	Описание
10	Заданное положение достигнуто	0	Остановка = 0 (нормальный режим): управление скоростью не завершено Остановка = 1 (останов): вал тормозится
		1	Остановка = 0 (нормальный режим): управление скоростью завершено Остановка = 1 (останов): остановка вала (скорость вала равна нулю)



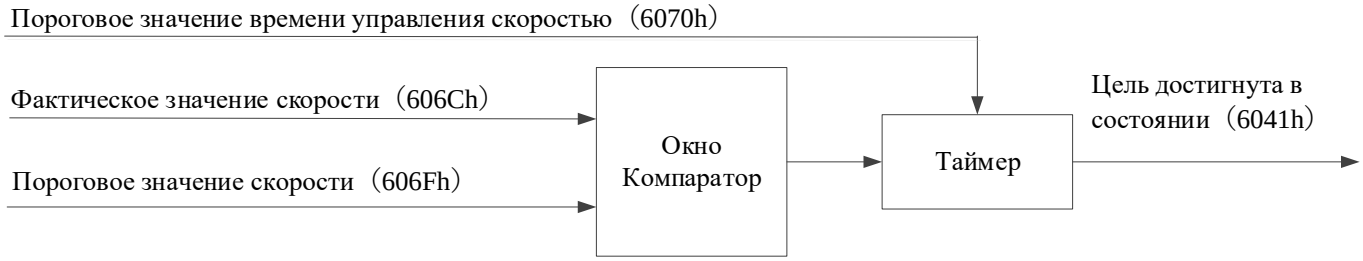
Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Режим работы
606Dh	00h	Окно скоро-сти	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxPDO	PV
		Разность между суммарным значением 60FFh (заданная скорость) и 60B1h (смещение по скорости) и 606Ch (фактическое значение скорости) находится в пределах значения уставки этого параметра. По истечении времени, заданного параметром 606Eh (Временное окно скорости), задайте значение бита 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (слово состояния) как пороговое значение 1. Если отклонение скорости является значением, отличающимся от значения уставки этого параметра, то бит 10 в 6041h примет значение 0.						
606Eh	00h	Временное окно скорости	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO	PV
		Время с момента, когда разность между суммой 60FFh (заданная скорость) и 60B1h (смещение по скорости) и значением 606Ch (фактическое значение скорости) находится в пределах диапазона, заданного параметром 606Dh (Окно скорости), до момента, когда бит 10 (Заданное положение достигнуто) в 6041h (слово состояния) примет значение 1.						

(2) Бит 12 (скорость)

Когда 606Ch (Фактическое значение скорости) превысит значение, заданное параметром 606Fh (Пороговое значение скорости), и пройдет время, заданное параметром 6070h (Пороговое значение времени управления скоростью), бит 12 в 6041h (слово состояния) изменится на 0.

Когда значение параметра 606Ch (Фактическое значение скорости) станет ниже значения, заданного в 606Fh (Пороговое значение скорости), бит 12 в 6041h (слово состояния) изменится на 1, что указывает на остановку двигателя.

Бит	Название	Значение	Описание
10	скорость	0	Двигатель работает
		1	Двигатель не работает



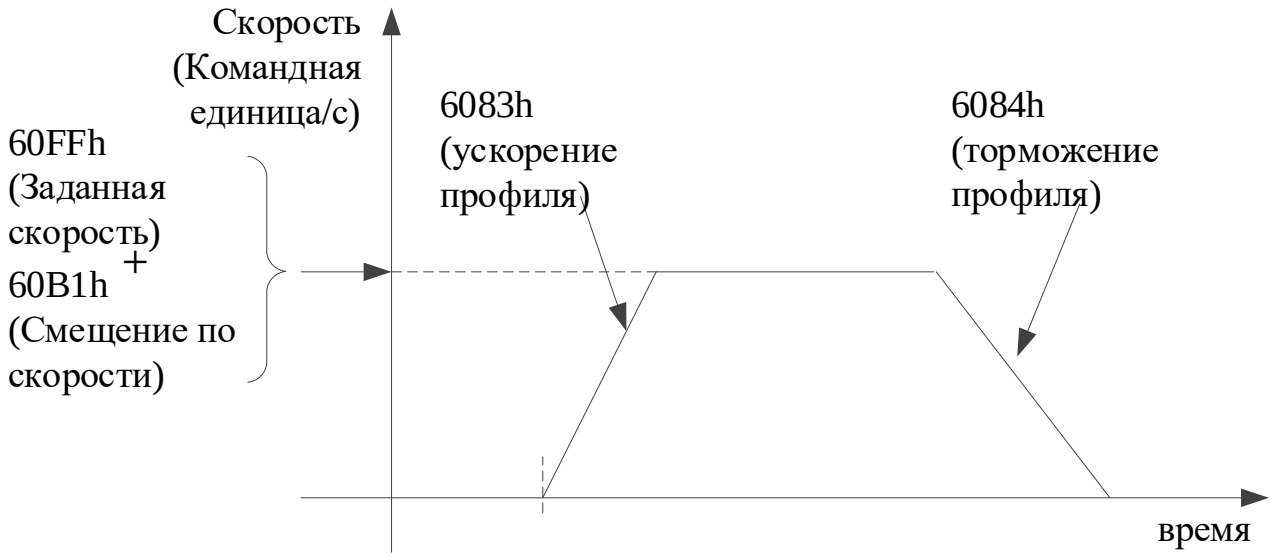
< Скорость（функциональный обзор）>.

Ин-декс	Суби ндекс	Назва-ние	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Режим работы
606Fh	00h	Порого-вое значение скорости	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и запись	RxPDO	PV
		Пороговое значение, при котором бит 12 (скорость) в 6041h (слово состояния) принимает значение 0, когда 606Ch (Фактическое значение скорости) превышает значение, заданное для этого параметра, и прошло время, заданное в 6070h (Пороговое значение времени управления скоростью). Когда скорость станет равна значению, заданному в этом параметре, или упадет ниже этого значения, бит 12 в 6041 (слово состояния) изменится на 1.						
6070h	00h	Пороговое значение времени управления скоростью	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чте-ние и запись	RxPDO	PV
		Время с момента, когда 606Ch (Фактическое значение скорости) превышает значение, заданное в 606Fh (Пороговое значение скорости), до момента, когда бит 12 в 6041h (слово состояния) изменится на 0.						

2) Операции в режиме PV

- В режиме управления скоростью профиля генерируется значение команды управления скоростью согласно следующим параметрам.
- Заданная скорость (60FFh)
- Смещение по скорости (60B1h)
- Ускорение профиля (6083h)

- Торможение профиля (6084h)
- Заданная скорость составляет 60FFh (заданная скорость).
- Упреждающее регулирование скорости составляет 60B1h (смещение по скорости) и временно не поддерживается.
- Обновление (отправка) команды на выполнение операции заключается в том, что после отправки команды включения сервопривода (команды «работа разрешена») данные следует вводить примерно через 100 мс.
- В качестве информации для контроля укажите 606Ch (фактическое значение скорости) и т. д.



- Параметр 60FFh (Заданная скорость) ограничен значением 607Fh (Макс. скорость профиля) и 6080h (Макс. скорость двигателя).

7.7.2 Общие параметры

Связанные объекты режима управления PV (Команда ・уставка)

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x6040]	Управляющее слово	-
RXPDO[0x6060]	Установлено на 3	-
RXPDO[0x60FF]	Заданная скорость	Командная единица/с
RXPDO[0x6072]	Макс. крутящий момент	0,1%
RXPDO[0x607F]	Макс. скорость профиля	Командная единица/с
RXPDO[0x6080]	Макс. скорость двигателя	об/мин
RXPDO[0x6083]	Ускорение профиля	Командная единица/с²
RXPDO[0x6084]	Торможение профиля	Командная единица/с²
RXPDO[0x60C5]	Макс. ускорение	Командная единица/с²
RXPDO[0x60C6]	Макс. торможение	Командная единица/с²
RXPDO[0x606D]	Окно скорости	Командная единица/с

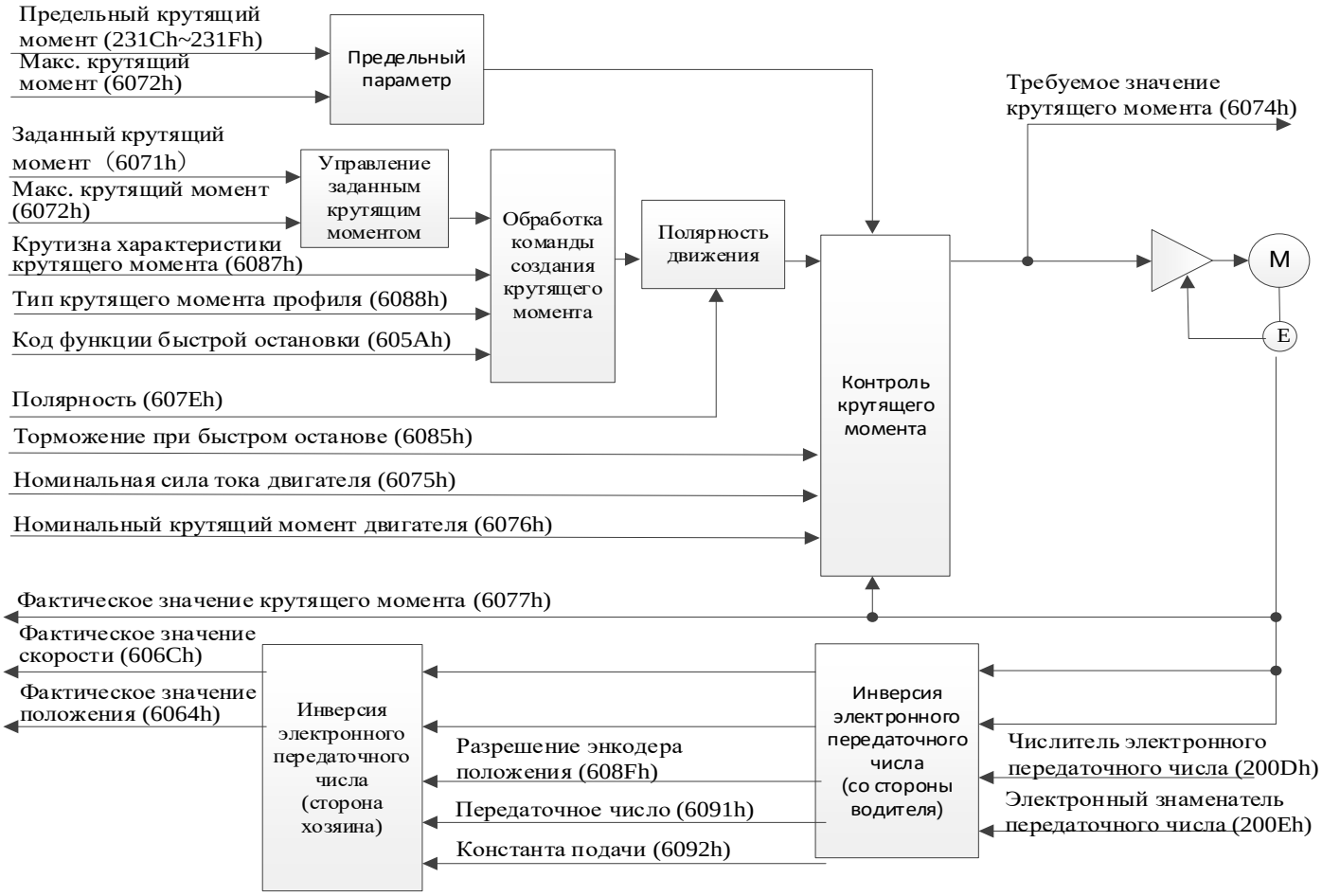
RXPDO[0x606E]	Временное окно скорости	мс
RXPDO[0x606F]	Пороговое значение скорости	Командная единица/с
RXPDO[0x6070]	Пороговое значение времени управления скоростью	мс

Связанные объекты режима управления PV (Команда · контроль)

Регистр	Описание	Единица измерения
TXPDO[0x6041]	Слово состояния	-
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости	Командная единица/с
TXPDO[0x6077]	Фактическое значение крутящего момента	0,1%

7.8 Режим TQ

В режиме TQ (режим управления крутящим моментом профиля) вводятся уставки заданного крутящего момента, ускорения и торможения, и т.д. Режим управления крутящим моментом включается после генерирования команды на позиционирование в сервоприводе. Этот режим управления следует использовать в цикле обмена данными продолжительностью свыше 500 мкс.



7.8.1 Связанные параметры

1) Связанные объекты режима управления TQ (Команда · уставка)

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6040h	00h	Управляющее слово	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6088h	00h	Тип крутя-щего момента профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты, обычно связанные с управлением крутящим моментом

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6071h	00h	Заданный крутящий момент	0,1%	от -3276 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
6087h	00h	Крутизна характеристики крутящего момента	0,1%/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO

Другие связанные объекты с общими действиями

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ
607Bh	-	Предел диапазона положений	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	Нет
	01h	Мин. предельное положение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
	02h	Макс. пре-дельное положение	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxP DO
607Ch	00h	Смещение по исходному положению	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxP DO
607Eh	00h	Полярность	-	0-255	U8	Чтение и за-пись	НЕТ
6085h	00h	Торможение при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO
6086h	00h	Тип переме-щения профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и за-пись	RxP DO
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Приращения энкодера	импульс	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6091h	-	Передаточ-ное число	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	2	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	02h	Обороты вала	обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
60B8h	00h	Функция контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxP DO

Управляющее слово (6040h) <Функции в режиме управления TQ>

Ин-декс	Субин-декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6040h	00h	Управляющее слово	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	Все

Задание команды управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
R						om	h
7	**6**	**5**		**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
fr	oms				eo	qs	ev	so
	r	r		r				

r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности

oms = в зависимости от режима работы eo = разрешение работы

(режим управления основан на бите) qs = быстрый останов

h = остановка ev = включить напряжение

so = включить

В режиме TQ бит oms не используется.

Тип крутящего момента

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6087h	00h	Крутизна характери-стики крутящего момента	0,1 %	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	tq cst

• Задание значения параметра для ввода крутизны характеристики в команду регулировки крутящего момента.

• В циклическом синхронном режиме управления крутящим моментом (cst) крутизна характеристики крутящего момента действует только во время останова с торможением.

• Если введено значение 0, то внутри системы эта уставка считается равной значению 1.

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6088h	00h	Тип крутящего момента профиля	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO	tq

Настройка типа крутящего момента профиля, использованного для изменения крутящего момента.

0: линейная крутизна 1: Не поддерживается

2) Связанные объекты режима управления TQ (контроль)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6041h	00h	Слово состояния	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
6073h	00h	Макс. сила тока	0,1%	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ

Другие объекты, обычно связанные с управлением крутящим моментом (контроль)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения	импульс	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6064h	00h	Фактическое значение положения	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
606Ch	00h	Фактическое значение скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6075h	00h	Номинальная сила тока двигателя	1 мА	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6076h	00h	Номинальный крутящий момент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO
6078h	00h	Фактическое значение силы тока	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO

Другие связанные объекты, используемые в том же режиме

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
603Fh	00h	Код ошибки	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контактного	Командная единица	2147483648 ~	I32	Только чтение	TxPDO

		датчика, поло-жительное зна-чение		2147483647			
60BBh	00h	Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контактного датчика, положительное значение	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

Слово состояния (6041h) < Функции режима управления TQ >

Ин-декс	Субин-декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6041h	00h	Слово состояния	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все

Состояние сервопривода

Информация о битах

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms		ila	oms	rm	r
		r	r		Заданное положе-ние достигнуто		
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение

sod = запрет включения

oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый останов

(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена

ila = активен внутренний предел f = неисправность

oe = работа разрешена

rm = дистанционное so = включено

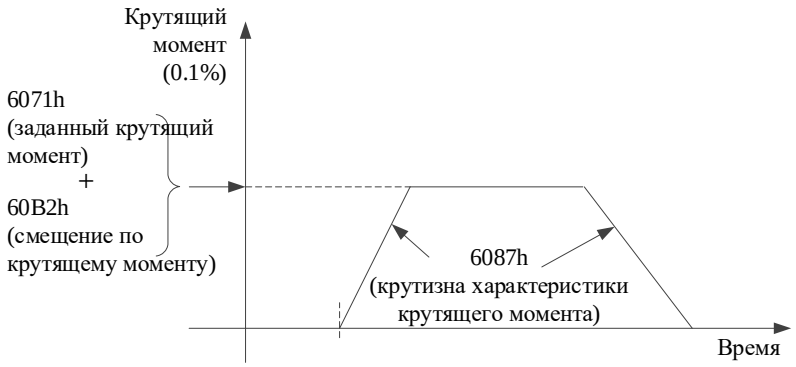
rtso = готовность к включению

биты 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы):

Бит	Название	Значение	Описание
10	Заданное положение достигнуто	0	Остановка = 0 (нормальный режим): 6074h (Требуемое значение крутящего момента) не достигает заданного крутящего момента остановка=1 (останов): вал замедляется
		1	Остановка = 0 (нормальный режим): 6074h (Требуемое значение крутящего момента) достигает заданного крутящего момента остановка=1 (останов): остановка вала (скорость вала равна нулю)
12	зарезерви-ровано	-	Не используется
13	зарезерви-ровано	-	Не используется

Операции в режиме управления TQ

- В режиме управления крутящим моментом профиля генерируются значения команды управления крутящим моментом согласно следующим параметрам.
- Заданный крутящий момент (6071h)
- Смещение по крутящему моменту (60B2h)(не поддерживается)
- Крутизна характеристики крутящего момента (6087h)
- Обновление (отправка) команды на выполнение операции заключается в том, что после включения сервопривода (отправки команды «работа разрешена») данные следует вводить примерно через 100 мс.
- В качестве информации для контроля укажите 6077h (фактическое значение крутящего момента) и т. д.



- Значение 6071h (заданный крутящий момент) равно значению 6072h (макс. крутящий момент), 2312h (P3-28), 2313h (P3-29), которое ограничено минимальным значением.
- Предельное значение скорости составляет 6080h (макс. скорость двигателя).

7.8.2 Общие параметры

Связанные объекты режима управления TQ (Команда ・уставка)

Регистр	Описание	Единица измерения
RXPDO[0x6040]	Управляющее слово	-
RXPDO[0x6060]	Установлено на 4	-
RXPDO[0x6071]	Заданный крутящий момент	0,1%
RXPDO[0x6072]	Макс. крутящий момент	0,1%
RXPDO[0x6080]	Макс. скорость двигателя	об/мин
RXPDO[0x6087]	Крутизна характеристики крутящего момента	0,1%/c
RXPDO[0x6088]	Тип крутящего момента профиля	-

Связанные объекты режима управления TQ (Команда・контроль)

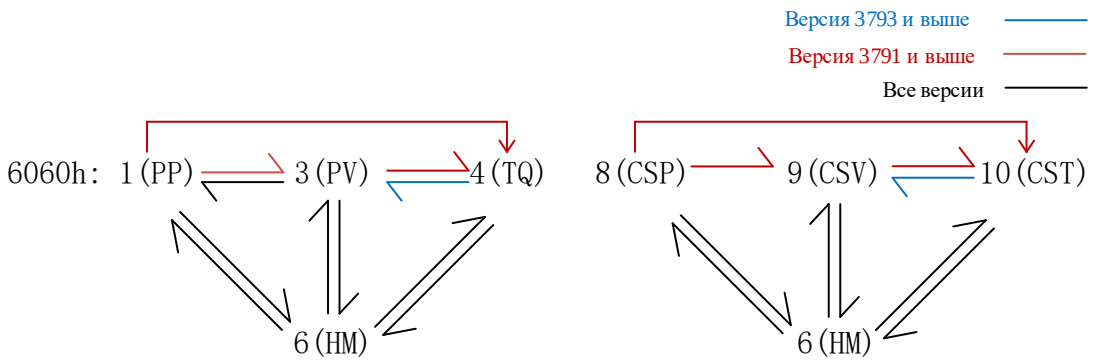
Регистр	Описание	Единица измерения
TXPDO[0x6041]	Слово состояния	-
TXPDO[0x6064]	Фактическое значение положения	Командная единица
TXPDO[0x606C]	Фактическое значение скорости	Командная единица/c
TXPDO[0x6077]	Фактическое значение крутящего момента	0,1%

В режиме TQ бит oms не используется.

7.9 Общие функции режимов

7.9.1 Функции переключения между режимами

Версия 3791 и более поздние версии поддерживают переключение между режимами во время работы. Время переключения составляет 2 мс. Во включенном состоянии сервопривод поддерживает переключение из режима управления положением в режим управления скоростью, из режима управления положением в режим управления крутящим моментом и из режима управления скоростью в режим управления крутящим моментом, что позволяет пользователям реализовать многорежимное управление переключением при проектировании.



7.9.2 Режим останова

Сервоприводы PSD обеспечивают останов двигателя с торможением при перерывах в питании или возникновении аварийной ситуации в состоянии «работа разрешена» (сервопривод включен).

Функция торможения (код выбора), заданная через COE-Online (CIA402), и функция торможения (свободный останов, останов с торможением) на стороне сервопривода (PSD5C1) комбинируются.

Перечень кодов PSD

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I16	Чтение и запись	НЕТ

605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ
605Eh	00h	Код функции устранения неисправно-сти	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ

Перечень связанных объектов

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6084h	00h	Торможе-ние профиля	Командная единица/с²	от 0 до 4294967 295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO	PP PV HM CSP CSV
		Задание торможения профиля. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						
6085h	00h	Торможе-ние при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967 295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO	PP PV HM CSP CSV
		• Если 605Ah (код функции быстрого останова) имеет значение "2" или "6", задайте параметр торможения двигателя при быстром останове. • 605Dh (код функции остановки) и 605Eh (код функции устранения не-исправности) также используются, если они имеют значение "2".						
6087h	00h	Крутизна характе-ристики крутящего момента	0,1%	от 0 до 4294967 295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO	TQ CST
		• Задание значения параметра для ввода крутизны характеристики в ко-манду регулировки крутящего момента. • Время останова с торможением действует только в циклическом син-хронном режиме управления крутящим моментом (CST).						
609Ah	00h	Ускорение при возврате в исход-ное поло-жение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967 295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO	HM
		• Задание ускорения и торможения в режиме управления сбросом в ис-ходное положение (HM). • Для этого объекта также используется торможение в режиме управле-ния сбросом в исходное положение (HM).						

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
		・После возврата в исходное положение любым методом (когда исходное положение определено), значение уставки данного объекта не потребуется, и сервоблокировка отключится.						
60C6h	00h	Макс. торможе-ние	Командная единица/c^2	от 0 до 4294967 295	U32	Чтение и за-пись	RxP DO	PP HM CSP
		・Задание максимального торможения. ・Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						

1) Код функции быстрого останова (605Ah)

Задание способа останова двигателя с торможением после получения команды [Быстрый останов] от сервопривода PSD.

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
		pp,csp,csv,pv 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения». 1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «запрет включения». 2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «запрет включения». 3: После останова двигателя через 60C6h (Макс. торможение) переход в состояние «запрет включения». 5: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «быстрый останов выполнен». 6: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «быстрый останов выполнен». 7: После останова двигателя через 60C6h (Макс. торможение) переход в состояние «быстрый останов выполнен». hm 0: После останова двигателя через (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения». 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «запрет включения».						

		2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «запрет включения». 3: После останова двигателя через 60C6h (Макс. торможение) переход в состояние «запрет включения». 5: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «быстрый останов выполнен». 6: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «быстрый останов выполнен». 7: После останова двигателя через 60C6h (Макс. торможение) переход в состояние «быстрый останов выполнен». cst, tq 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения». 1, 2: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «запрет включения». 3: После останова двигателя при нулевом крутящем моменте переход в состояние «запрет включения». 5, 6: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «быстрый останов выполнен». 7: После останова двигателя при нулевом крутящем моменте переход в состояние «быстрый останов выполнен».

Примеры останова с торможением по команде быстрого останова:

A: При 6040h: если бит 2 (управляющее слово: быстрый останов) изменится с 1 на 0, двигатель начнет замедляться и остановится.

Состояние сервопривода PSD во время торможения изменится на состояние «быстрый останов выполнен».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

Состояние сервопривода PSD после останова — «запрет включения», либо переход в состояние «быстрый останов выполнен».

2) Код функции останова (605Bh)

Задание способа останова двигателя с торможением после получения команд [Останов] и [Отключить подачу напряжения] от сервопривода PSD.

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единицы измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I8	Чтение и за-пись	RxPDO	ВСЕ
		Задание времени после получения команд [Останов] и [Отключить подачу напряжения] от сервопривода PSD. Оно зависит от режима управления. Разрешены только следующие настройки. (1) Получение команды [Останов] от сервопривода PSD. pp, csp, csv, pv 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «готовность к включению». 1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «готовность к включению». hm 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «готовность к включению». 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «готовность к включению». cst, tq 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «готовность к включению». 1: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «готовность к включению». (2) Получение команды [Отключить подачу напряжения] от сервопривода PSD pp, csp, csv, pv 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения».						

		1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «запрет включения». hm 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения». 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «запрет включения». cst, tq 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «запрет включения». 1: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «запрет включения».

Примеры останова с замедлением по команде останова:

A: При получении команды "останов" от сервопривода PSD для останова с торможением.

Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

После останова сервопривод PSD будет находиться в состоянии «готовность к включению».

3) Код функции запрета работы (605Ch)

Задание способа останова двигателя с торможением после получения команды [Запрет работы] от сервопривода PSD.

Индекс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
605Ch	00h	Код функции запрета работы	-	0-1	I8	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
		Задание времени после получения команды [Запрет работы] от сервопривода PSD. Оно зависит от режима управления. Разрешены только следующие настройки.						

		pp, csp, csv, pv 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «включено». 1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «включено». hm 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «включено». 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «включено». cst, tq 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при отключении сервопривода) переход в состояние «включено». 1: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «включено».

Примеры останова с замедлением по команде [Запрет работы]:

A: При получении команды "Запрет работы" от сервопривода PSD для останова с торможением.

Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

Состояние сервопривода PSD после останова — «включено».

4) Код функции остановки (605Dh)

Задание останова двигателя с замедлением, когда бит 8 в 6040h (управляющее слово) принимает значение 1.

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
605Dh	00h	Код функции остановки	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
		Задание времени после получения команды [Запрет работы] от сервопривода PSD. Оно зависит от режима управления.						

		・Задание времени остановки. Оно зависит от режима управления. Разрешены только следующие настройки. pp, csp, csv, pv 1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) состояние «работа разрешена» сохраняется. 2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) состояние «работа разрешена» сохраняется. 3: После останова двигателя через 6072h (Макс. крутящий момент), 60C6h (Макс. торможение) состояние «работа разрешена» сохраняется. hm 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) состояние «работа разрешена» сохраняется. 2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) состояние «работа разрешена» сохраняется. 3: После останова двигателя через 6072h (Макс. крутящий момент), 60C6h (Макс. торможение) состояние «работа разрешена» сохраняется. cst, tq 1, 2: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) состояние «работа разрешена» сохраняется. 3: После останова двигателя при нулевом крутящем моменте состояние «работа разрешена» сохраняется.

Примеры замедления и останова с помощью функции остановки

A: При 6040h: если бит 8 (управляющее слово: остановка) изменится с 0 на 1, произойдет останов с торможением. Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин. После останова сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

5) Код функции устранения неисправности (605Eh)

Задание способа останова двигателя при появлении сигнала тревоги.

Индекс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

		Задание времени при появлении сигнала тревоги. Оно зависит от режима управления. Разрешены только следующие настройки. (1) При появлении ошибок 80,0-80,7, 81,0-81,7, 85,0-85,7, 88,0-88,7. pp, csp, csv, pv 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при сигнале тревоги) переход в состояние «неисправность». 1: После останова двигателя через 6084h (Торможение профиля) переход в состояние «неисправность». 2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «неисправность». hm 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при сигнале тревоги) переход в состояние «неисправность». 1: После останова двигателя через 609Ah (Ускорение при возврате в исходное положение) переход в состояние «неисправность». 2: После останова двигателя через 6085h (Торможение при быстром останове) переход в состояние «неисправность». cst, tq 0: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при сигнале тревоги) переход в состояние «неисправность». 1, 2: После останова двигателя через 6087h (Крутизна характеристики крутящего момента) переход в состояние «неисправность». (2) Появился сигнал тревоги, кроме указанных выше сигналов (1) 0, 1, 2: После останова двигателя со стороны сервопривода (Последовательность при сигнале тревоги) переход в состояние «неисправность».

Примеры останова с торможением по сигналу тревоги

A: При появлении сигнала тревоги двигатель начнет замедляться и остановится. Во время торможения сервопривод PSD находится в состоянии «устранение неисправности выполняется».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин. Состояние сервопривода PSD после останова — «неисправность».

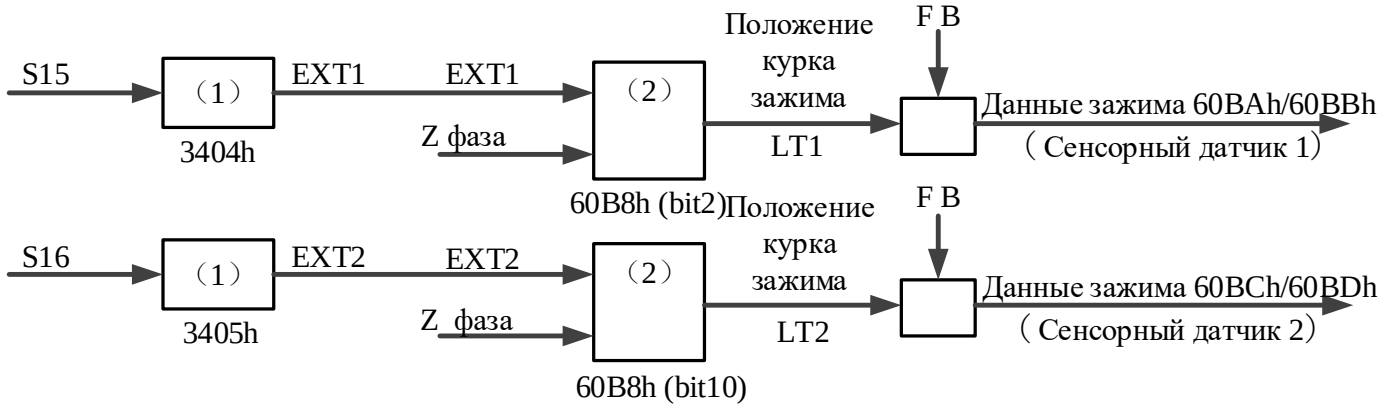
7.9.3 Функция контактного датчика (запрос на зажим в заданном положении/разжим)

Функция контактного датчика — это функция фиксации в заданном положении. В соответствующих условиях срабатывания (EXT1/EXT2) датчик включается, и фиксируются показания энкодера двигателя в момент срабатывания. В зависимости от настроек управляющего слова датчика 60B8 возможно одиночное или многократное срабатывание.

Примечание:

1. Функция контактного датчика не поддерживается в режиме HM.
2. В настоящее время в качестве источников срабатывания используют только внешние сигналы.

1) Компоненты функции контактного датчика



60B8h: Функция контактного датчика

60BAh: Положение 1 контактного датчика, положительное значение

60BBh: Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение

60BCh: Положение 2 контактного датчика, положительное значение

60BDh: Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение

Если положение срабатывания находится в одной и той же точке одного оборота вала двигателя, то теоретически разность между двумя показаниями датчика при фиксации в заданном положении должна быть равна количеству импульсов, посылаемых энкодером двигателя за один оборот.

Следует отметить, что с момента генерирования внешнего пускового сигнала до приема этого сигнала приводом и фиксации в заданном положении проходит некоторое время. Поэтому значение фиксации с датчика должно иметь погрешность по отношению к фактическому значению. Эта погрешность обусловлена

скоростью двигателя, характеристиками оборудования и программной обработкой.

Примечания по использованию функции:

Модель изделия	Мощность	Значение по умолчанию		Задается при использовании функции контактного датчика	
		P5-62	P5-63	P5-62 (клемма)	P5-63 (клемма)
PSD5C1	20P1, 2P2, 20P4, 20P7	0	0	1 (SI1)	2 (SI2)
	21P0, 21P5, 22P3, 22P6 41P0, 41P5, 42P3, 43P0	0	0	4 (SI4)	5 (SI5)
	411P0, 415P0	0 (3791 и более поздние версии) 5 (версии до версии 3791)	0 (3791 и более поздние версии) 6 (версии до версии 3791)	6 (P-)	7 (D-)
	422P0, 432P0	0 (3793 и более поздние версии) 5 (версии до версии 3793)	0 (3793 и более поздние версии) 6 (версии до версии 3793)	6 (P-)	7 (D-)

(1) Сигнал запуска функции фиксации использует внешние входы (EXT1/EXT2), а P5-62 и P5-63 — параметры разводки клемм для функций «контактный датчик 1» и «контактный датчик 2». В таблице выше представлены параметры по умолчанию для функции датчика привода.

60B8h (Функция контактного датчика)			
Бит 10	LT2	Бит 2	LT1
0	EXT2	0	EXT1
1	Фаза Z	1	Фаза Z

(2) Если контактный датчик подключен к неназначенному порту, появится ошибка E-883 (сбой защиты).

(3) Если сигнал запуска функции фиксации является внешним входом (EXT1/EXT2), появится ошибка сбора данных. Скорость вблизи входа сигнала зажима (фиксации) должна быть как можно ниже.

(4) Ширина входного сигнала включения и выключения зажима должна быть более 2 мс.

(5) Контактный датчик не действует (отключен) в следующих случаях. (Значение 60B9h сброшено).

① Когда ESM находится в состоянии «Иниц.».

② Переключение в режим НМ

(6) Для одного и того же контактного датчика не следует одновременно задавать нарастающий и спадающий фронт. В противном случае, это может привести к неизвестным последствиям.

(7) Следует отметить, что с момента генерирования внешнего пускового сигнала до приема этого сигнала приводом и фиксации в заданном положении проходит некоторое время. Поэтому значение фиксации с датчика должно иметь погрешность по отношению к фактическому значению. Эта погрешность обусловлена скоростью двигателя, характеристиками оборудования и программной обработкой.

2) Объекты, связанные с контактным датчиком

Индекс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO
60B8h	00h	Функция контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO
60BAh	00h	Положение 1 контактного датчика, положительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BBh	00h	Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BCh	00h	Положение 2 контактного датчика, положительное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO
60BDh	00h	Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO

3) Функция контактного датчика (60B8h)

Ин-декс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Режим работы
60B8h	00h	Функция контакт-ного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Чте-ние и запись	RxPDO	ВСЕ
		Настройка функций контактного датчика.						

Информация о битах

бит	Значение	Примечание	
0	0	Выключение контактного датчика 1	Контактный датчик 1 Выполнение функ-ций/останов
	1	Включение контактного датчика 1	
1	0	Запуск первого события	Контактный датчик 1 Выбор режима событий
	1	Непрерывный	
2	0	Запуск по входному сигналу контактного датчика 1	Контактный датчик 1 Выбор источника запуска (внешний вход/фаза Z)
	1	Запуск по нулевому импульсному сигналу энкодера положения	
3	-	Зарезервировано	Не используется
4	0	Отключение функции выборки при поло-жительном фронте контактного датчика 1	Контактный датчик 1 Выбор нарастающего фронта
	1	Включение функции выборки при положи-тельном фронте контактного датчика 1	
5	0	Отключение функции выборки при отри-цательном фронте контактного датчика 1	Контактный датчик 1 Выбор спадающего фронта
	1	Включение функции выборки при отрица-тельном фронте контактного датчика 1	
6-7	-	Не поддерживается	Не используется
8	0	Выключение контактного датчика 2	Контактный датчик 2 Выполнение функ-ций/останов
	1	Включение контактного датчика 2	
9	0	Запуск первого события	Контактный датчик 2 Выбор режима событий
	1	Непрерывный	
10	0	Запуск по входному сигналу контактного датчика 2	Контактный датчик 2 Выбор источника запуска (внешний вход/фаза Z)
	1	Запуск по нулевому импульсному сигналу энкодера положения	
11	-	Зарезервировано	Не используется
12	0	Отключение функции выборки при поло-жительном фронте контактного датчика 2	Контактный датчик 2 Выбор нарастающего фронта
	1	Включение функции выборки при положи-тельном фронте контактного датчика 2	
13	0	Отключение функции выборки при отри-цательном фронте контактного датчика 2	Контактный датчик 2 Выбор спадающего фронта
	1	Включение функции выборки при отрица-тельном фронте контактного датчика 2	
14-15	-	Не поддерживается	Не используется

Примечание: Для одного контактного датчика не следует одновременно задавать нарастающий и спадающий фронт.

4) Состояние контактного датчика (60B9h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единицы измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Режим работы
60B9h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ
		Функциональное состояние контактного датчика.						

Информация о битах

Бит	Значение	Примечание	
0	0	Контактный датчик 1 выключен	Прекращение работы контактного датчика 1
	1	Контактный датчик 1 включен	Контактный датчик 1 работает
1	0	Контактный датчик 1, значение положительного фронта не сохранено в памяти	Нарастающий фронт для контактного датчика 1 не задан
	1	Контактный датчик 1, значение положительного фронта сохранено в памяти	Нарастающий фронт для контактного датчика 1 задан
2	0	Контактный датчик 1, значение отрицательного фронта не сохранено в памяти	Спадающий фронт для контактного датчика 1 не задан
	1	Контактный датчик 1, значение отрицательного фронта сохранено в памяти	Спадающий фронт для контактного датчика 1 задан
3-5	-	Зарезервировано	Не используется
6-7	-	Не поддерживается	Не используется
8	0	Контактный датчик 2 выключен	Прекращение работы контактного датчика 2
	1	Контактный датчик 2 включен	Контактный датчик 2 работает
9	0	Контактный датчик 2, значение положительного фронта не сохранено в памяти	Нарастающий фронт дляконтактного датчика 2 не задан
	1	Контактный датчик 2, значение положительного фронта сохранено в памяти	Нарастающий фронт для контактного датчика 2 задан
10	0	Контактный датчик 2, значение отрицательного фронта не сохранено в памяти	Спадающий фронт дляконтактного датчика 2 не задан
	1	Контактный датчик 2, значение отрицательного фронта сохранено в памяти	Спадающий фронт для контактного датчика 2 задан
11-13	-	Зарезервировано	Не используется
14-15	-	Не поддерживается	Не используется

5) Получены данные о положении зажима (0x60BA~0x60BD)

Ин-декс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
60BAh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-21474 83648 ~ 21474 83647	I32	Только чтение	TxP DO	ВСЕ
		Нарастающий фронт сигнала контактного датчика 1, положение зажима (фиксации).						
60BBh	00h	Положение 1 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	-21474 83648 ~ 21474 83647	I32	Только чтение	TxP DO	ВСЕ
		Спадающий фронт сигнала контактного датчика 1, положение зажима (фиксации).						
60BCh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, поло-жительное значение	Командная единица	-21474 83648 ~ 21474 83647	I32	Только чтение	TxP DO	ВСЕ
		Нарастающий фронт сигнала контактного датчика 2, положение зажима (фиксации).						
60BDh	00h	Положение 2 контакт-ного дат-чика, отри-цательное значение	Командная единица	-21474 83648 ~ 21474 83647	I32	Только чтение	TxP DO	ВСЕ
		Спадающий фронт сигнала контактного датчика 2, положение зажима (фиксации).						

6) Запуск контактного датчика в работу

Если бит 0/бит 8 в 60B8h (функция контактного датчика) принимает значение в диапазоне "0 (останов) → 1 (запуск)", введите требуемые настройки (60B8h: биты 1-7/биты 9-15) и запустите контактный датчик в работу.

Чтобы измененные настройки вступили в силу, бит 0/бит 8 необходимо вернуть в состояние "0 (останов)", а затем снова в состояние "1 (запуск)".

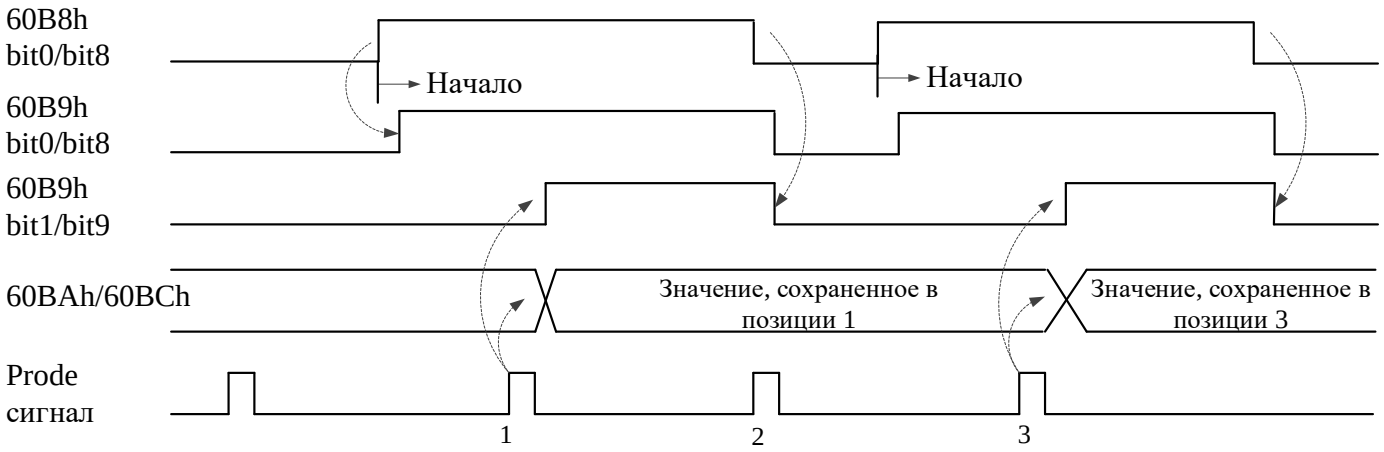
Чтобы переключить режим управления и затем использовать функцию контакт-ного датчика, бит 0/бит8 также необходимо вернуть в состояние "0 (останов)", а затем снова в состояние "1 (запуск)".

7) Режим событий контактного датчика

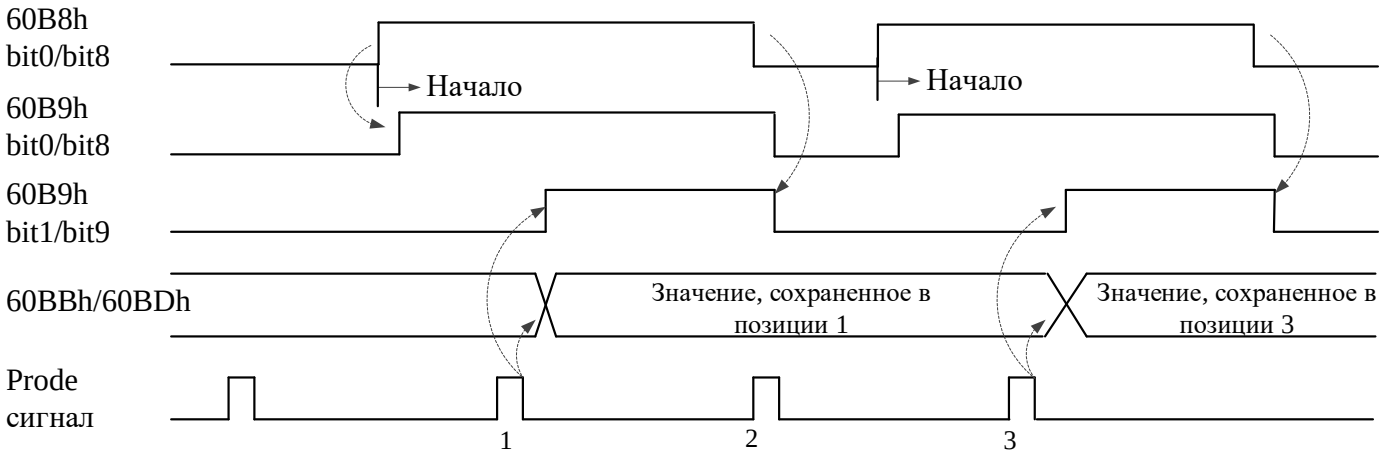
В соответствии с 60B8h (Функция контактного датчика), бит 1/бит 9 (Выбор режима событий), можно выбирать между “0 (Режим запуска первого события)” и “1 (Режим непрерывной работы)”.

(1) <Режим запуска первого события> (60B8h: бит 1=0 / бит 9=0)

После запуска в этом режиме положение фиксируется только для первого пускового сигнала. Чтобы получить его повторно, повторно запустите контактный датчик.



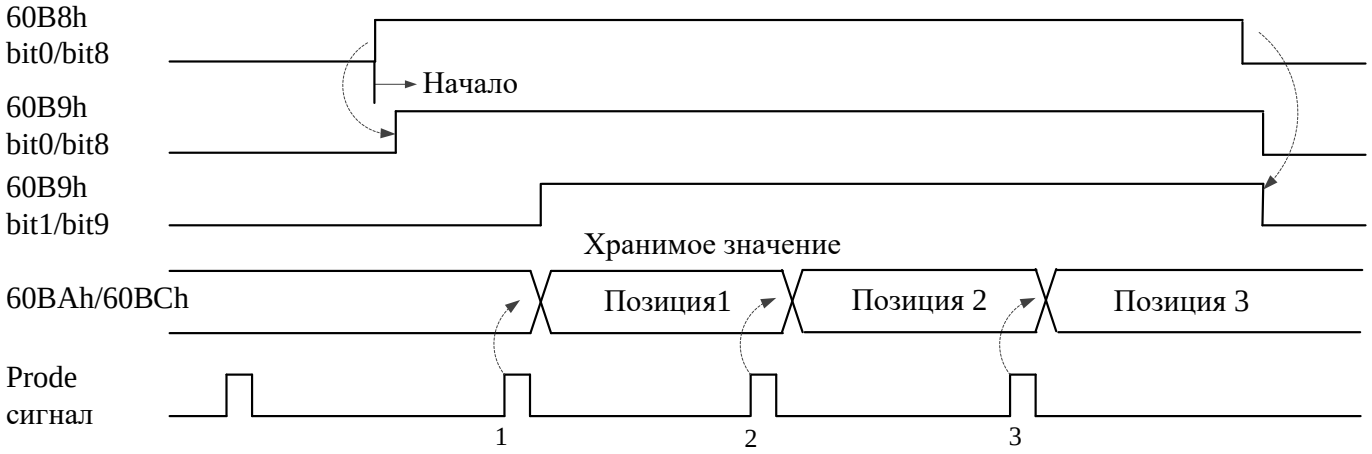
Положительный фронт



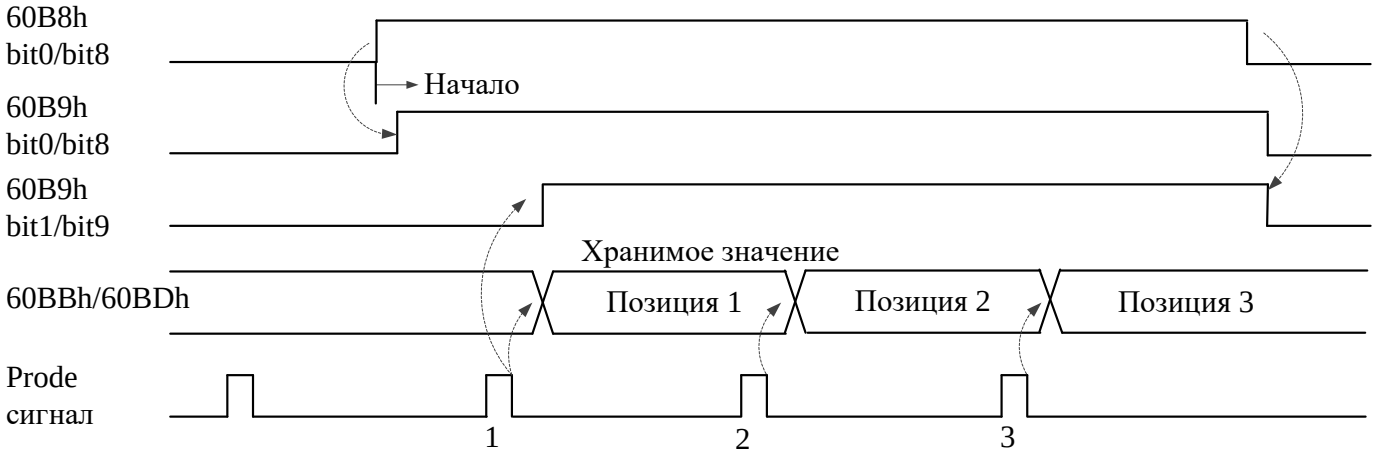
Отрицательный фронт

(2) <Режим непрерывной работы> (60B8h: бит 1=1 / бит 9=1)

После запуска в этом режиме положение фиксируется для каждого пускового сигнала. Полученное значение сохранится для следующего сигнала датчика.



Положительный фронт



Отрицательный фронт

7.9.4 Цифровой вход (60FDh)

Биты цифрового входа 60FDh указывают на состояние входа положительного концевого выключателя (POT), отрицательного концевого выключателя (NOT), выключателя исходного положения (HOME), контактного датчика 1 (Датчик 1) и контактного датчика 2 (Датчик 2) посредством функциональных сигналов, назначенных параметрам P5-22 (Адрес настройки POT), P5-23 (Адрес настройки NOT), P5-27 (Адрес настройки исходного положения HOME), P5-62 (Адрес настройки датчика 1) и P5-63 (Адрес настройки датчика 2) сервоприводов серии PSD5C1.

Цифровые входы (60FDh) (версии до версии 3791)

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Наименование/описание</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Цифровые входы</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает на теоретическое состояние входа для внешнего входного сигнала.
Информация о битах
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="3">r</td><td>tp2</td><td>tp1</td><td>hs</td><td>pls</td><td>nls</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) pls= положительный концевой выключатель
nls = отрицательный концевой выключатель hs=выключатель исходного положения
tp1=Контактный датчик 1 tp2=Контактный датчик 2</td></tr>
</table>

Информация о битах:

Значение	Описание
0	ВЫКЛ состояние входа
1	ВКЛ состояние входа

Значения бита 0 (концевой выключатель перебега в обратном направлении), бита 1 (концевой выключатель перебега в прямом направлении), бита 2 (выключатель исходного положения), бита 3 (датчик 1) и бита 4 (датчик 2) для 60FD (цифровой вход) указывают на состояния сигналов входа отрицательного концевого выключателя, входа положительного концевого выключателя,

входа выключателя исходного положения, входа датчика 1 и входа датчика 2, соответственно.

Цифровые входы (60FDh) (версия 3791 и более поздние версии)

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субин-декс</th><th>Наименова-ние/описание</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Цифровые входы</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает на теоретическое состояние входа для внешнего входного сигнала.
Информация о битах
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td colspan="5">r</td><td>ri3</td><td>ri2</td><td>ri1</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="2">r</td><td>zos</td><td>tp2</td><td>tp1</td><td>hs</td><td>pls</td><td>nls</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) pls= положительный концевой выключатель
nls = отрицательный концевой выключатель hs=выключатель исходного положения
tp1=Контактный датчик 1 tp2=Контактный датчик 2
zos= выход нулевого импульсного сигнала
ri1=удаленный вход 1
ri2=удаленный вход 2 ri3=удаленный вход 3</td></tr>
</table>

Информация о битах:

Значение	Описание
0	ВЫКЛ состояние входа
1	ВКЛ состояние входа

Значения бита 0 (концевой выключатель перебега в обратном направлении), бита 1 (концевой выключатель перебега в прямом направлении), бита 2 (выключатель исходного положения), бита 3 (датчик 1) и бита 4 (датчик 2), бита 5 (выход фазы Z), бита 16 (удаленный вход SI1), бита 17 (удаленный вход SI2) и бита 18 (удаленный вход SI3) для 60FD (цифровой вход) указывают на состояния сигналов входа положительного концевого выключателя, входа отрицательного концевого выключателя, входа выключателя исходного положения, входа датчика 1 и входа датчика 2, выхода фазы Z, удаленного входа SI1, удаленного входа SI2 и удаленного входа SI3, соответственно.

Время удержания выходного сигнала фазы Z изменяется параметрами привода:

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-19	Время удержания выходного сигнала фазы Z	2	мс	от 1 до 65535	В любое время	Немедленно

На выходной сигнал фазы Z влияют цикл обмена данными по протоколу EtherCAT и обработка в собственном программном обеспечении, что приводит к плохой согласованности данных.

7.9.5 Цифровой выход (60FEh)

Бит 0 в слове субобъекта 1 цифрового выхода 60FEh представляет собой бит состояния выхода фазы Z в точке пересечения нуля, а бит 0 в слове субобъекта 2 представляет собой бит разрешения выхода фазы Z в точке пересечения нуля. Задайте значение 1 для бита разрешения выхода фазы Z. Когда энкодер пересекает нулевую точку, бит состояния выхода фазы Z изменяется с 0 на 1. По истечении времени удержания, заданного в P5-19, бит состояния выхода фазы Z изменяется с 1 на 0. Если бит разрешения выхода фазы Z установлен на 0, то бит состояния выхода фазы Z отсутствует, а значение бита состояния выхода фазы Z равно 0.

Цифровой выход (60FEh) (версии до версии 3791)

<table>
<tr><th>Ин-декс</th><th>Суби ндекс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип дан-ных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="6">60FEh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Количество записей</td><td>2</td><td>U8</td><td>Только чтение</td><td>НЕТ</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Количество субиндексов для 60FEh.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td>Физические выходы</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Чтение и запись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает состояние выхода внешнего выходного сигнала для работы.
Информация о битах
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="7">r</td><td>zos</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует)
zos= состояние выхода нулевого импульсного сигнала (состояние выхода фазы Z)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02h</td><td>Битовая маска</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Чтение и запись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает на функцию хост-выхода для настройки внешних выходных сигна-лов.
Информация о битах
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="7">r</td><td>zoe</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует)
zoe= включение выхода нулевого импульсного сигнала (включение выхода фазы Z)</td></tr>
</table>

Информация о каждом бите представлена ниже:

Субиндекс 01h：Физические выходы

Бит	Название	Значе-ние	Описание
0	Бит состояния выхода фазы Z	0	Выход фазы Z ВЫКЛ
		1	Выход фазы Z ВКЛ

Субиндекс 02h：Битовая маска

Бит	Название	Значе-ние	Описание
0	Бит разрешения выхода фазы Z	0	Разрешение выхода фазы Z ВЫКЛ
		1	Разрешение выхода фазы Z ВКЛ

Бит 0 в субиндексе 01h (слове субобъекта 1) цифрового выхода 60FEh представляет собой бит состояния выхода фазы Z в точке пересечения нуля, а бит 0 в субиндексе 02h (слове субобъекта 2) представляет собой бит разрешения выхода фазы Z в точке пересечения нуля. (Прошивки версий после версии 3791 не поддерживают данную функцию).

Цифровой выход (60FEh) (версии после версии 3791)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Режим работы
60FEh	00h	Количество записей	2	U8	Только чтение	НЕТ	Все
		Количество субиндексов для 60FEh.					
	01h	Физические выходы	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	Все

Указывает состояние выхода внешнего выходного сигнала для работы.

Информация о битах

31	30	29	28	27	26	25	24
r							
23	**22**	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**
r					ros3	ros2	ros1
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**
r							
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
r							

r = зарезервировано (не соответствует)

ros1= состояние 1 удаленного выхода (состояние 1 удаленного выхода SO)

ros2= состояние 2 удаленного выхода (состояние 2 удаленного выхода SO)

ros3= состояние 3 удаленного выхода (состояние 3 удаленного выхода SO)

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">02h</td><td>Битовая маска</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Чтение и запись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="6">Указывает на функцию хост-выхода для настройки внешних выходных сигналов.
Информация о битах
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td colspan="5">r</td><td>roe3</td><td>roe2</td><td>roe1</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует)
roe1= разрешение 1 удаленного выхода (разрешение 1 удаленного выхода SO1)
roe2= разрешение 2 удаленного выхода (разрешение 2 удаленного выхода SO1)
roe3= разрешение 3 удаленного выхода (разрешение 3 удаленного выхода SO1)</td></tr>
</table>

Информация о каждом бите представлена ниже:

Субиндекс 01h: Физические выходы

бит	Название	Значение	Описание
16	Бит состояния удаленного выхода SO1	0	Удаленный выход SO1 ВЫКЛ
		1	Удаленный выход SO1 ВКЛ
17	Бит состояния удаленного выхода SO2	0	Удаленный выход SO2 ВЫКЛ
		1	Удаленный выход SO2 ВКЛ
18	Бит состояния удаленного выхода SO3	0	Удаленный выход SO3 ВЫКЛ
		1	Удаленный выход SO3 ВКЛ

Субиндекс 02h: Битовая маска

бит	Название	Значение	Описание
16	Бит разрешения удаленного выхода SO1	0	Бит разрешения удаленного выхода SO1 ВЫКЛ
		1	Бит разрешения удаленного выхода SO1 ВКЛ
17	Бит разрешения удаленного выхода SO2	0	Бит разрешения удаленного выхода SO2 ВЫКЛ
		1	Бит разрешения удаленного выхода SO2 ВКЛ
18	Бит разрешения удаленного выхода SO3	0	Бит разрешения удаленного выхода SO3 ВЫКЛ

бит	Название	Значение	Описание
		1	Бит разрешения удаленного выхода SO3 ВКЛ

Биты 16, 17 и 18 в субиндексе 01h (слово субобъекта 1) цифрового выхода 60FEh представляют собой бит состояния удаленного выхода SO1, бит состояния удаленного выхода SO2 и бит состояния удаленного выхода SO3, соответственно. Биты 16, 17 и 18 в субиндексе 02h (слово субобъекта 2) представляют собой бит разрешения удаленного выхода SO1, бит разрешения удаленного выхода SO2 и бит разрешения удаленного выхода SO3.

7.9.6 Информация о положении

1) Время инициализации информации о положении

Сервопривод инициализирует (предустанавливает) объекты, связанные с информацией о положении, в следующей временной последовательности.

- Последовательность (условие) инициализации:
  - Подача питания
  - Установка связи (переход ESM из состояния «Иниц.» в состояние «Режим работы» (OP))
  - Возврат в исходное положение
  - Сброс положения многооборотного абсолютного энкодера
- Объекты инициализации
  - 6062h (Требуемое значение положения)
  - 6063h (Фактическое внутреннее значение положения)
  - 6064h (Фактическое значение положения)
  - 60FCh (Требуемое внутреннее значение положения)

Объект в данном случае основан на фактическом внутреннем значении положения (6063h), которое представляет собой положение обратной связи двигателя. Функция электронного редуктора, описанная ниже, добавит смещение по исходному положению, и т.д. в соответствии с символом изменения полярности, и инициализирует (предустановит) объект после установки связи.

Кроме того, изменения уставок передаточного числа электронного редуктора, полярности и смещения по исходному положению отражаются временной последовательностью, описанной далее в этой главе.

Примечание: Подробная информация о мерах техники безопасности при работе с абсолютным энкодером представлена в разделе 4 «Инициализация абсолютного энкодера» настоящей главы.

2) Передаточное число электронного редуктора

(1) Обзор функций

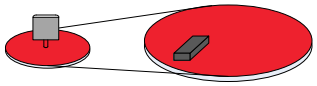
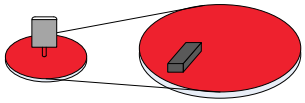
Функция электронного редуктора — это функция умножения входной команды на позиционирование, поступающей с вышестоящего компьютера, на передаточное число электронного редуктора, заданное объектом в качестве команды на позиционирование из блока управления положением. Данная функция позволяет произвольно настраивать вращение двигателя и командную единицу.

(3) Методы настройки передаточного числа электронного редуктора в сервоприводах серии PSD5C1

Метод 1: задание передаточного числа электронного редуктора в соответствии с внутренними параметрами сервопривода

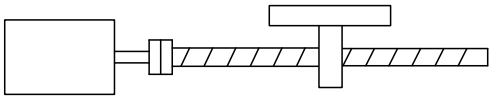
① Определите количество командных импульсов, необходимых для поворота вала двигателя на один оборот, чтобы обеспечить требуемую скорость вращения двигателя.

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 кругов: 2:1 Когда большой диск вращается в течение одного круга (необходимо послать 20000 импульсов), маленький диск, притягиваемый мотором, вращается в течение двух кругов  Максимальная скорость 600 об/мин	Соотношение радиусов двух окружностей: 2:1, чтобы заставить большой диск вращаться на одну окружность, необходимо послать всего 10000 импульсов.  Максимальная скорость 1200 об/мин

② Для точного позиционирования задайте физическую единицу длины, соответствующую 1 командному импульсу.

Как показано на рисунке ниже, если заданный единичный импульс соответствует перемещению заготовки на 1 мкм, то для одного оборота вала нагрузки потребуется 6 мм / 1 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. (Метод расчета приведен в пунктах 1-6).



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 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 * 131072 = 218453,333 импульса. После фактической передачи импульса десятичное число будет округлено, что приведет к ошибке.	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 * 6000 = 10000 импульсов. После фактической передачи импульса не будет ни десятичных чисел, ни ошибок.

- Связанные параметры

Параметр	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-11	Количество импульсов за оборот *1	0	имп.	0-9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-12	Количество импульсов за оборот *10000	1	имп.	0-9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-13	Передаточное число электронного редуктора (числитель)	1	-	0-65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно

P0-14	Передаточное число электронного редуктора (знаменатель)	1	-	0-65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-92	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (числитель), младший бит*1	1	-	1-9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-93	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (числитель), старший бит*10000	0	-	1-65535	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-94	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель), младший бит*1	1	-	1-9999	Сервопривод ВЫКЛ	Немедленно
P0-95	Группа 2 Передаточное число электронного редуктора (знаменатель), старший бит*10000	0	-	1-65535	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 вступят 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 вступят в силу, если для всех параметров P0-11, P0-12, P0-13 и P0-14 задано значение 0.

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	приоритет высокий ↓ низкий
		$\frac{P0-13}{P0-14}=\frac{\text{encoder resolution}}{M}=\frac{\text{encoder resolution}\times m}{N\times n}$	

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.

Пример настройки передаточного числа электронного редуктора

Шаги	Название	Шарико-винтовая передача	Поворотный стол	Ремень + шкив
		Вал, F; 1 обо- $\frac{P:}{F}$ дискрет-	Вал нагрузк; 1 обо- $\frac{360}{\text{дискрет-}}$	Вал; D: диаметр; 1 обо- $\frac{\pi D}{\text{дискрет-}}$
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	P0-11=6000 P0-12=0	P0-11=1200 P0-12=0	P0-11=7850 P0-12=0

	на оборот P0-11/P0-12			
	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

Метод 2:

Сервопривод серии PSD5C1 может настраивать передаточное число электронного редуктора с помощью объектов 608Fh (Разрешение энкодера положения), 6091h (Передаточное число), 6092h (Константа подачи), заданных через CoE (CiA402).

Ниже описана настройка передаточного числа электронного редуктора в соответствии с COE (CiA402).

Соотношение между единицами, заданными пользователем (команды), и внутренними единицами (импульсы) рассчитывается по следующему уравнению.

Формула расчета передаточного числа электронного редуктора:

$$\text{Электронное передаточное отношение} = \frac{\text{Разрешение датчика положения} \times \text{коэффициент передачи}}{\text{Постоянная подача}}$$

$$\text{Разрешение датчика положения} = \frac{\text{608F：01 (инкременты энкодера)}}{\text{608F：02 (обороты двигателя)}}$$

$$\text{Передаточное отношение} = \frac{\text{6091：01 (обороты двигателя)}}{\text{6091：02 (обороты вала)}}$$

$$\text{Постоянная подача} = \frac{\text{6092：01 (Подача)}}{\text{6092：02 (обороты вала)}}$$

Значение потребности в положении (6062h)×электронное передаточное число =
= Внутреннее значение требования положения(60FCh)

Примечание:

1. Передаточное число электронного редуктора действует в диапазоне от 8000 до 1/1000.

   Если значение, лежащее вне диапазона, становится максимальным в пределах диапазона, возникает ошибка E-883 (сбой защиты).

2. 608FH-01h (Приращения энкодера) автоматически задается в соответствии с разрешением энкодера. Заводское значение 6092h-01h (подача) задается в соответствии с разрешением энкодера.

3. Настройка передаточного числа электронного редуктора отражается следующей временной последовательностью. ・ Подача питания

   ・Установка связи (переход ESM из состояния «Иниц.» в состояние «Режим работы» (OP))

   ・Возврат в исходное положение

   ・Сброс положения многооборотного абсолютного энкодера

4. Обратите внимание, что он не отражает, изменяется ли значение уставки связанного объекта или нет.

   Инициализация информации о положении при переходе из состояния «Иниц.» ⇒ в состояние «Режим работы» (OP) в абсолютном режиме. Задайте положение абсолютного энкодера [импульс / единица] / передаточное число электронного редуктора в диапазоне от - 2 ^ 31 (- 2147483648) до + 2 ^ 31-1 (2147483647). Выполнение операций за пределами этого диапазона не гарантируется.

   Подтвердите действующий диапазон положения абсолютного энкодера и передаточное число.

5. Попробуйте использовать уставку передаточного числа электронного редуктора в протоколе Cia402.

- Связанный параметр

Разрешение энкодера положения (608Fh)

Индекс	Субиндекс	Название	Единицы измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
608Fh	-	Разрешение энкодера положения	-	-	-	-	-	-
		Разрешение энкодера задается автоматически.						

	00h	Максималь-ный поддер-живаемый субиндекс	-	2	U8	Только чтение	НЕТ	ВСЕ
		Обозначает субиндексы 608FH.						
	01h	Приращения энкодера	Импульс	от 1 до 42949 67295	U32	Только чтение	НЕТ	ВСЕ
		Указывает на степень перемещения энкодера. Значение задается автома-тически с учетом разрешения энкодера.						
	02h	Обороты двигателя	обороты (двигатель)	от 1 до 42949 67295	U32	Только чтение	НЕТ	ВСЕ
		Указывает на количество оборотов двигателя. Задано фиксированное значение 1.						

Этот объект задает разрешение энкодера для каждого оборота двигателя.

Разрешение энкодера положения = Приращения энкодера (608Fh-01h)/ Обо-роты двигателя (608Fh-02h)

Этот объект задается автоматически на основе информации, считываемой с двигателя, который подключен к сервоприводу.

Пример: подключение энкодера 17 бит/об

608Fh-01h (Приращения энкодера)= 130172

608Fh-02h (Обороты двигателя)= 1

Разрешение энкодера положения = 131072 / 1 = 131072

Передаточное число (6091h)

Ин-декс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6091h	-	Передаточ-ное число	-	-	-	-	-	-
		Настройка передаточного числа						
	00h	Максималь-ный под-держивае-мый субиндекс	-	2	U8	Только чтение	НЕТ	ВСЕ
		Обозначает субиндексы 6091H.						
	01h	Обороты двигателя	Импульс	от 1 до 42949 67295	U32	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
		Количество оборотов двигателя.						
	02h	вала	обороты	от 1	U32	Чтение	НЕТ	ВСЕ

			(двигатель)	до 42949 67295		и запись		
		Количество оборотов вала.						

Этот объект задает количество оборотов двигателя и количество оборотов вала на выходе редуктора.

Передаточное число = Обороты вала двигателя (6091h-01h)/ Обороты приводного вала (6091h-02h).

Константа подачи (6092h)

Ин-декс	Суб индекс	Название	Единицы измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Режим работы
6092h	-	Константа подачи	-	-	-	-	-	-
		Задание константы подачи.						
	00h	Максималь-ный под-держивае-мый субиндекс	-	2	U8	Тольк о чте-ние	НЕТ	ВСЕ
		Обозначает субиндексы 6091H.						
	01h	Подача	Командная единица	от 1 до 429496 7295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ	ВСЕ
		Задание расстояния подачи.						
	02h	Обороты вала	обороты (двигатель)	от 1 до 429496 7295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ	ВСЕ
		Задание количества оборотов вала.						

Этот объект задает количество оборотов вала на выходе редуктора.

Константа подачи =Подача (6092h-01h)/ Обороты приводного вала (6092h-02h).

3) Функция полярности (607Eh)

Полярность (направление вращения двигателя) можно задавать для команды на позиционирование, команды регулировки скорости, команды регулировки крутящего момента и смещения по крутящему моменту. Сервоприводы серии PSD5C1 могут настраивать направление вращения в соответствии с объектом «Полярность» (607EH), заданным через CoE (CiA402), и параметром P0-5 (настройка направления вращения), который не соответствует настройке направления вращения.

Кроме того, объект «Полярность» (607Eh) не заменяет параметр P0-05 (настройка направления вращения). Этот объект действует, когда обмен дан-

ными объекта, соответствующего таблице ниже, выполняется между блоком обработки данных CoE (CiA402) и блоком обработки данных для управления двигателем.

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Суб индекс</th><th>Название</th><th>Единицы измерения</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">607Eh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Полярность</td><td>-</td><td>0-255</td><td>U8</td><td>Чтение и запись</td><td>НЕТ</td><td>ВСЕ</td></tr>
<tr><td colspan="7">Задайте полярность при передаче значений команды на позиционирование, команды регулировки скорости, команды регулировки крутящего момента и смещения положения, смещения по скорости (увеличение скорости) и смещения по крутящему моменту (увеличение крутящего момента) от объекта на внутреннюю обработку. Кроме того, задайте полярность при передаче значений обратной связи по положению, обратной связи по скорости и обратной связи по крутящему моменту от внутренней обработки к объекту.

Примечание: Для настройки значения этого объекта задайте полярность 0 или 224 (бит 7-5 = 1) для положения, скорости и крутящего момента.

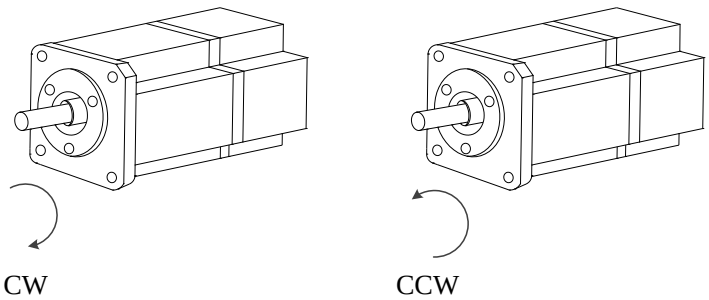
Выполнение операций при других настройках не гарантируется.
<table>
<tr><th>Значение уставки</th><th>Содержание</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Символ положения, скорости и крутящего момента не имеет обратного знака.</td></tr>
<tr><td>224</td><td>Символ положения, скорости и крутящего момента имеет обратный знак.</td></tr>
<tr><td>Прочие</td><td>Не поддерживается (не задается)</td></tr>
</table>
бит 7: полярность положения
0: Символ не имеет обратного знака 1: Символ имеет обратный знак
бит 6: полярность скорости
0: Символ не имеет обратного знака 1: Символ имеет обратный знак
бит 5: полярность крутящего момента
0: Символ не имеет обратного знака 1: Символ имеет обратный знак
бит 4-0: Зарезервировано, задайте значение 0
объект <команда・уставка> ・607Ah (Заданное положение)
・60B0h (Смещение положения)
・60FFh (Заданная скорость)
・60B1h (Смещение по скорости)
・6071h (Заданный крутящий момент)
・60B2h (Смещение по крутящему моменту)
объект <команда・уставка> ・607Ah (Заданное положение)
・60B0h (Смещение положения)</td></tr>
</table>

		・60FFh (Заданная скорость) ・60B1h (Смещение по скорости) ・6071h (Заданный крутящий момент) ・60B2h (Смещение по крутящему моменту) объект <команда・уставка> ・607Ah (Заданное положение) ・60B0h (Смещение положения) ・60FFh (Заданная скорость) ・60B1h (Смещение по скорости) ・6071h (Заданный крутящий момент) ・60B2h (Смещение по крутящему моменту) <контроль> ・6062h (Требуемое значение положения) ・6064h (Фактическое значение положения) ・606Bh (Требуемое значение скорости) ・606Ch (Фактическое значение скорости) ・6074h (Требуемое значение крутящего момента) ・6077h (Фактическое значение крутящего момента) ・6078h (Фактическое значение силы тока)

Символ не имеет обратного знака: По команде вращения в положительном направлении двигатель в режиме реверса будет вращаться против часовой стрелки.

Символ имеет обратный знак: По команде вращения в положительном направлении двигатель в режиме реверса будет вращаться по часовой стрелке.

Направления вращения «по часовой стрелке» и «против часовой стрелки» определяют, если направление вращения двигателя рассматривается относительно конца вала со стороны нагрузки.



4) Инициализация абсолютного энкодера

Если абсолютный энкодер используется в режиме управления положением, то сброс в нулевую точку не требуется (за исключением случая, когда абсолютный энкодер используется в качестве инкрементного энкодера). После установки батареи следует сбросить данные о нескольких оборотах при первом запуске устройства.

(1) Абсолютные данные

Данные, считываемые с абсолютного энкодера, включают в себя однооборотные данные в пределах одного оборота двигателя и многооборотные данные, которые считываются один раз за оборот. Для многооборотных данных потребуется резервное питание от аккумуляторов, поскольку они считываются электрическим устройством. Данных обоих типов увеличиваются при вращении вала двигателя в направлении против часовой стрелки. Сигнал тревоги E-228 (защита от переполнения абсолютного счетчика) появляется при слишком большом объеме многооборотных данных.

(2) Преобразование абсолютных данных в 32-битные данные

Сервопривод выполняет инициализацию информации о положении. Если используется 23-битный энкодер, то однооборотные данные являются 23-битными, а многооборотные данные - 16-битными. Синтезированная информация о положении является 39-битной, но как и информация о положении, значение уставки объекта является 32-битным. Поскольку в 6063h в качестве информации о положении задаются только младшие 32 бита данных абсолютного энкодера, старшие 7 бит 16-битных многооборотных данных исчезли, а эффективная длина одного бита стала равной 9 битам. Информация о положении в 6064h вычисляется по приведенной ниже формуле, и вычисленная информация о положении становится 32-битной. Следовательно, эффективная длина бита многооборотных данных изменяется в зависимости от величины обратного преобразования передаточного числа электронного редуктора.

607Eh (Полярность)	Информация о положении
Задано значение 0 (направление против часовой стрелки является положительным направлением)	6063h=M*2^17 +S
	6064h= (6063h* величина обратного преобразования передаточного числа электронного редуктора) + 607Ch
Задано значение 224 (направление по часовой стрелке является положительным направлением)	6063h= - (M*2^17 +S)
	6064h=(6063h* величина обратного преобразования передаточного числа электронного редуктора)-607Ch

M: многооборотные данные

S: однооборотные данные

5) Предел диапазона положений (607Bh)

Сервопривод серии PSD5C1 не поддерживает циклическое изменение.

Режим бесконечного вращения выполняется как 607Bh-01h=80000000h, 607Bh-02h=7FFFFFFFh в фоновом режиме. Изменение этого объекта также не затрагивается.

4) Смещение по исходному положению (607Ch)

Установите величину смещения механического начала координат после возврата в механическое начало координат и используйте это положение в качестве механической нулевой точки. Если смещение равно 0, то механическое начало координат совпадает с механической нулевой точкой. Смещение начала координат может быть задано в виде положительного или отрицательного числа, чтобы указать левое или правое отклонение от механического начала координат.

Примечание: Привод серии PSD5C1 с прошивкой версии 3793 и более поздних версий поддерживает функцию памяти отключения многооборотных двигателей со смещением по исходному положению.

Этот объект можно обновить в любое время, но он должен отражать фактическую информацию о положении в следующей временной последовательности.

・Подача питания

・Установка связи (переход ESM из состояния «Иниц.» в состояние «Режим работы» (OP))

・Возврат в исходное положение

Положение в указанной временной последовательности используется в качестве эталонного для инициализации (предустановки) следующих объектов

・Определение исходного положения (действует только в режимах возврата в исходное положение 35 и 37)

6063h (Фактическое внутреннее значение положения)＝60FCh (Требуемое внутреннее значение положения)＝ 0

6062h (Требуемое значение положения)＝6064h (Фактическое значение положения)＝607Ch (Смещение по исходному положению)

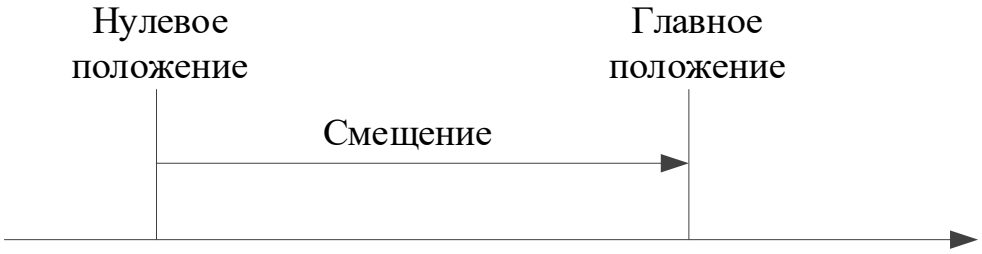
・Инициализация (предустановка) во временной последовательности, отличающейся от определения исходного положения

6063h (Фактическое внутреннее значение положения)＝60FCh (Требуемое внутреннее значение положения)

6062h (Требуемое значение положения)＝6064h (Фактическое значение положения)

＝6063h (Фактическое внутреннее значение положения)＋607Ch (Смещение по исходному положению)

Примечание: Вышеизложенное относится к случаю, когда передаточное число электронного редуктора равно 1:1, и нет изменения полярности.



Определение смещения по исходному положению

Исходное положение: Положение индексного импульса (исходное положение)

Нулевое положение: Инкрементная система＝0 (Положение при включенном питании или положение, в котором смещение по исходному положению вычитается из положения, в котором в режиме HM обнаружен индексный импульс)

Абсолютная система＝Нулевое положение абсолютного энкодера.

7.9.7 Функция предотвращения перебега в режиме Ethercat

1. Версии до версии 3770 (кроме версии 3770)

В режиме EtherCAT до версии 3770 (P0-00=1), сигналы POT, NOT и выключателя исходного положения действуют только в режиме управления сбросом в исходное положение (HM), а в режимах PP, CSP, PV, CSV, TQ и CST двигатель не останавливается при появлении сигналов POT и NOT.

2. Версии 3770-3790

В режимах управления PP, CSP, PV, CSV, TQ и CST версии 3770-3790 поддерживают различные методы сервообработки при появлении сигналов POT и NOT в зависимости от значений уставки P0-28.

Пара-метр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапа-зон	Изме-нение	Скорость отклика
P0-28.0	Версии 3770-3790 0, 2: сервопривод не выполняет обра-ботку 1: включение функ-ции предотвращения перебега E-260	2	-	от 0 до 3	○	1|3|4|8|9|10

① P0-28=1, включение функции предотвращения перебега E-260

Если P0-28 равен 1, то сервопривод подаст сигнал тревоги E-260 при условии, что при движении в прямом направлении появляется нарастающий фронт сигнала о перебеге POT. Сигнал тревоги должен быть сброшен и повторно подан перед передачей инструкций по эксплуатации. После сброса и повторной подачи сигнала тревоги, когда двигатель все еще находится в пределах диапазона перебега POT, и после получения команды на вращение в положительном направлении, вал двигателя останется в неподвижном состоянии. После получения команды на вращение в противоположном направлении двигатель начнет вращаться в противоположном направлении.

Если в это время двигатель уже не находится в диапазоне перебега POT, команда «вперед/направление» будет выполнена нормально, но убедитесь, что двигатель не будет снова вращаться в направлении перебега POT. Аналогичным образом, при появлении сигналов о перебеге NOT метод сервообработки останется прежним.

② P0-28 равен 2 (или не 1), блокировка функции предотвращения перебега E-260

Если P0-28 равен 2 (или не равен 1), то сервопривод не обрабатывает сигнал о перебеге и не подает сигнал тревоги E-260. При этом сигнал о перебеге POT/NOT будет передан обратно на главную станцию через бит состояния 60FD, и главная станция даст команду на замедление и прекращение обработки. Для получения инструкций по эксплуатации обратитесь в службу технической поддержки производителя.

Чтобы использовать эту функцию, 60FD следует добавить к отображению PDO. На основе битов предельного состояния 60FD главная станция должна настроить ось, ограничить конфигурацию и установить последовательность ввода-вывода положительного предела сервопривода на 1, а последовательность ввода-вывода отрицательного предела сервопривода на 0. При достижении предела обработки команды торможения главная станция выдаст код ошибки команды

оси 2000 или 2001, и для работы в режиме реверса следует сбросить сигнал тревоги.

1. Версия 3791 и более поздние версии

В режимах управления PP, CSP, PV, CSV, TQ и CST версии 3791, при появлении сигналов POT и NOT сервопривод использует различные методы обработки в соответствии со значениями уставок P0-28.

Пара-метр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диа-пазон	Изме-нение	Скорость отклика
P0-28.0	Версия 3791 и более позд-ние версии: 0: Прямой сигнал тревоги, с использованием метода останова серводвигателя с торможением 1: Сигнал тревоги подается после торможения и оста-нова в режиме 605Ah 2: Функция предотвращения перебега не используется	2	-	от 0 до 3	○	1|3|4|8|9|10

- Запрещенное состояние

Сценарий 1:

Если сервопривод включен и не перемещается или отключен и касается концевого выключателя обратного хода, на панели управления появится индикация NOT, сигнал ограничения обратного хода будет сброшен, и на панели появится предыдущая индикация.

Сценарий 2:

Если сервопривод включен и не перемещается или отключен и касается концевого выключателя прямого хода, на панели управления появится индикация POT, сигнал ограничения прямого хода будет сброшен, и на панели появится предыдущая индикация.

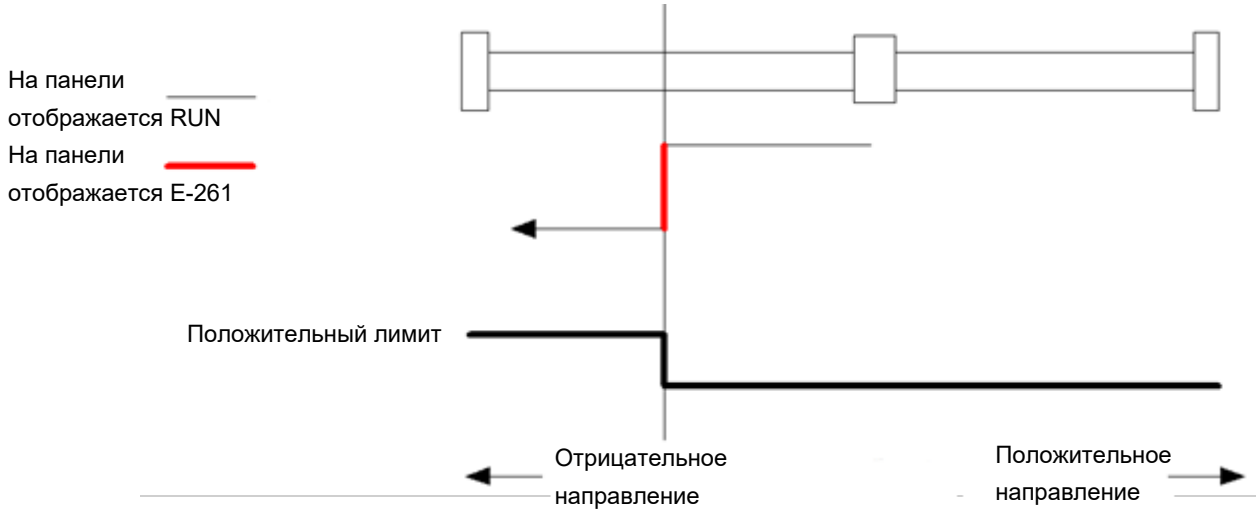
Сценарий 3:

Если сервопривод включен и не перемещается или отключен и одновременно касается концевых выключателей прямого и обратного хода, сервопривод выдаст E-261. Если два сигнала ограничения отменены, на панели появится предыдущая индикация. Если отменен любой сигнал ограничения, на панели появится другой сигнал ограничения, который необходимо сбросить, прежде чем панель вернется в предыдущее состояние.

- Состояние нормальной работы

(1) Первоначальное направление перемещения влево

Сначала перемещение происходит влево. После касания концевого выключателя прямого хода сервопривод выдаст E-261. Если сначала отменить действие концевого выключателя прямого хода, а затем сбросить сигнал тревоги, вал вернется в выключенное состояние и сможет в дальнейшем перемещаться как в прямом, так и в обратном направлении. Если сначала сбросить сигнал тревоги, после чего вал вернется в выключенное состояние, но на панели управления по-прежнему будет отображаться POT, то прямой ход вала все еще ограничен. Для отключения концевого выключателя перебега в прямом направлении необходимо отменить сигнал ограничения прямого хода.



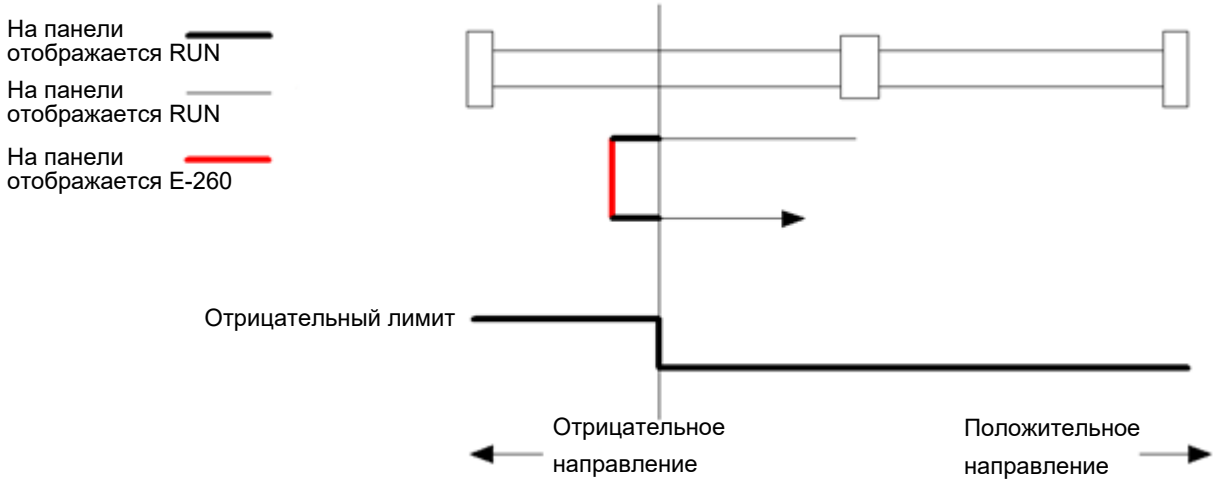
- Состояние перебега

Для P0-28 задано значение 1 (Останов с торможением по сигналу тревоги)

(1) Первоначальное направление перемещения влево, появление сигнала о перебеге в отсутствии перебега

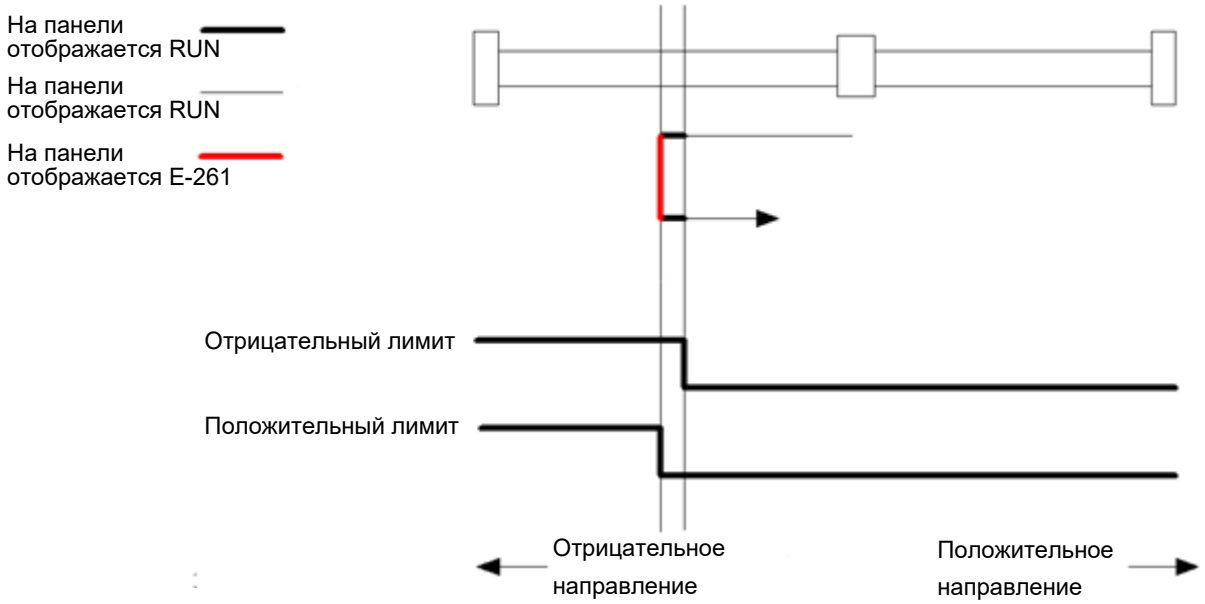
Сценарий 1: Отсутствие касания концевого выключателя прямого хода

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Вал останавливается при касании концевого выключателя обратного хода, и сервопривод выдает E-260. Для перемещения вала в прямом направлении следует сбросить сигнал тревоги. При появлении спадающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно отключить.



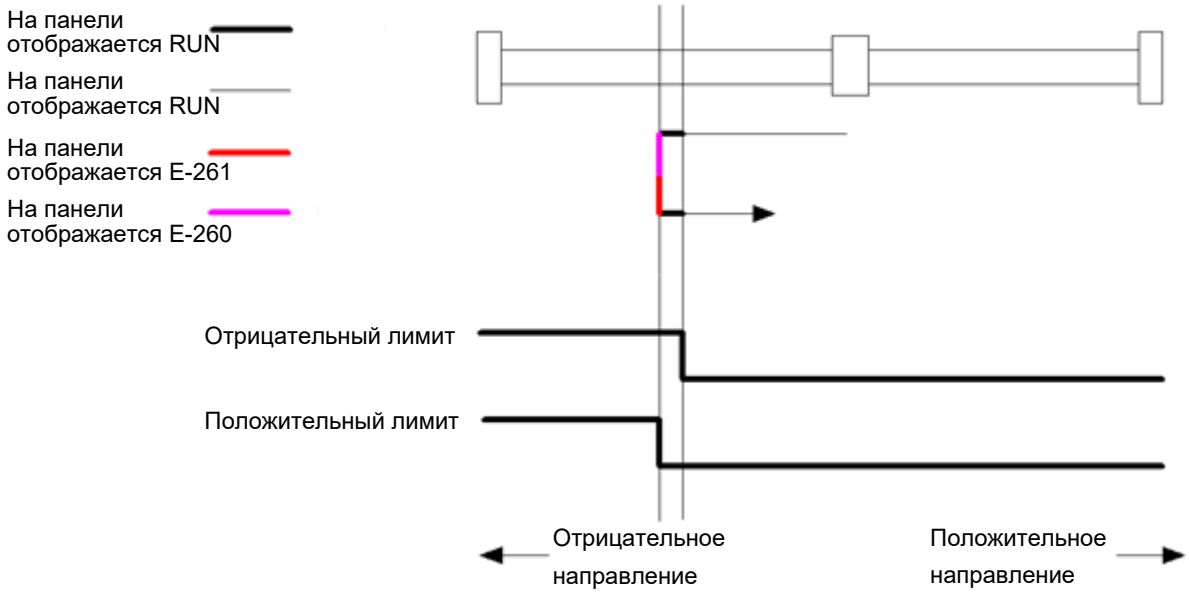
Сценарий 2: Касание концевого выключателя прямого хода перед остановом вала с торможением

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Перед остановкой вала сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. После этого вал переместится вперед, и возникнет спадающий фронт сигнала концевого выключателя обратного хода. Только после этого индикация на панели управления изменится с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно будет отключить.



Сценарий 3: Вал останавливается у отрицательного концевого выключателя и касается положительного концевого выключателя

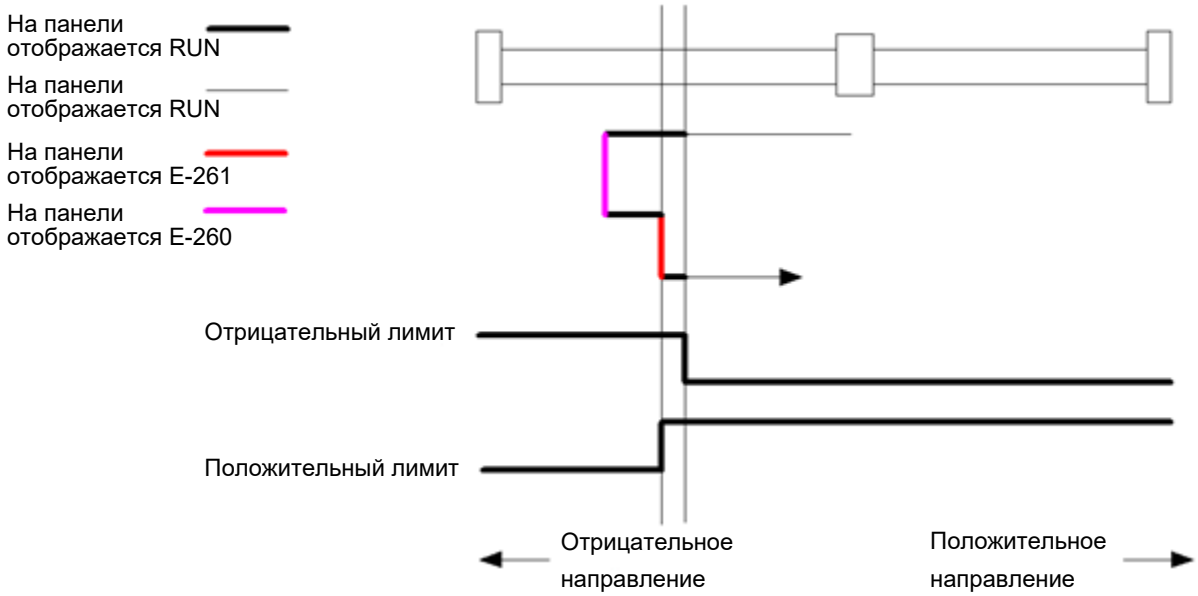
Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. После остановки вала у концевого выключателя обратного хода сервопривод выдает E-260. Сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. Затем при перемещении вала вперед и появлении спадающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно отключить.



Сценарий 4: Касание концевого выключателя прямого хода при перемещении вала вперед

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. После остановки вала у концевого выключателя обратного хода сервопривод выдает E-260. После сброса сигнала тревоги для перемещения вала вперед сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. При дальнейшем перемещении вала вперед и появлении спадающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с

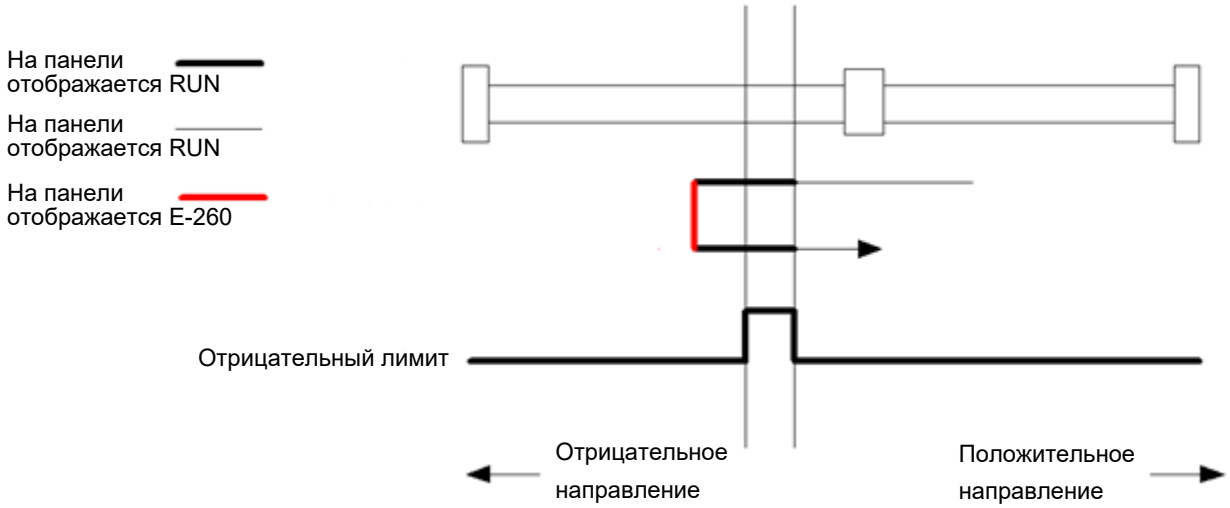
NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно отключить.



(2) Первоначальное направление перемещения влево, появление сигнала о перебеге с выходом за пределы диапазона

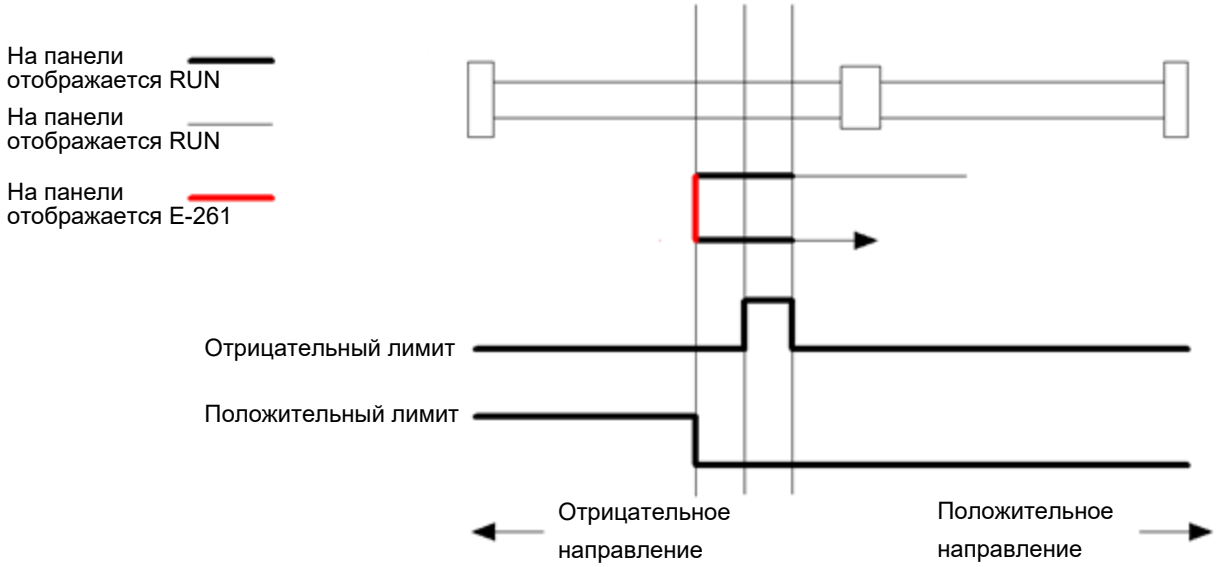
Сценарий 1: Отсутствие касания концевого выключателя прямого хода при перебеге

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Вал касается концевого выключателя обратного хода и запускает спадающий фронт сигнала выключателя. Вал останавливается за пределами диапазона, и сервопривод выдает E-260. Для перемещения вала в прямом направлении следует сбросить сигнал тревоги. Обеспечьте повторное появление нарастающего и спадающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода перед изменением индикации на панели управления с NOT на RUN, после чего концевой выключатель перебега в обратном направлении можно отключить.



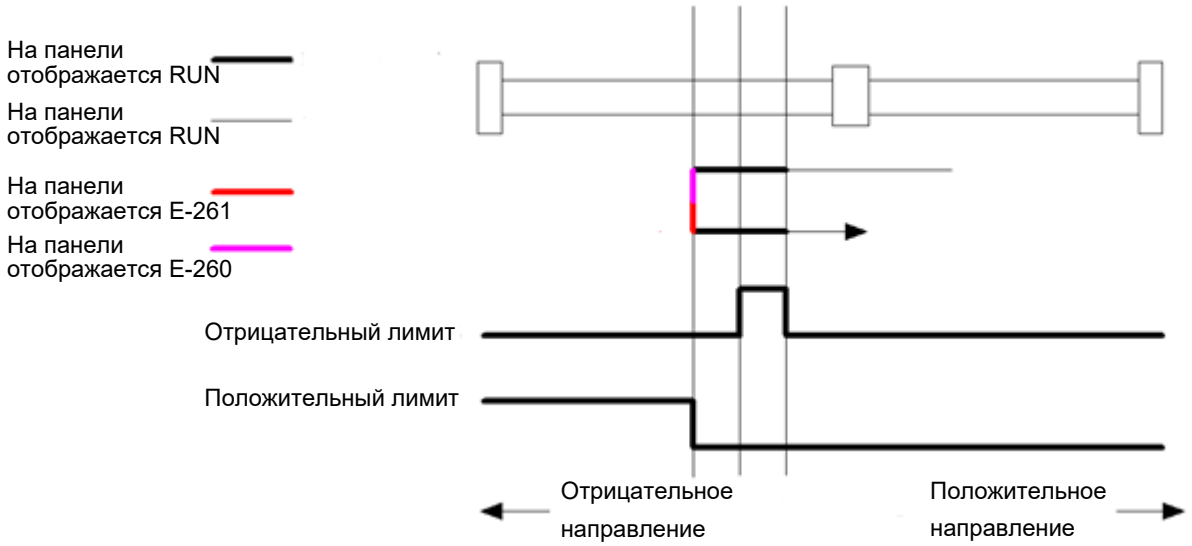
Сценарий 2: При перебеге обеспечьте касание концевого выключателя прямого хода перед остановом вала с торможением

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Вал касается концевого выключателя обратного хода и запускает спадающий фронт сигнала выключателя. Перед остановкой вала сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. После этого вал переместится вперед и снова запустит нарастающий и спадающий фронт сигнала концевого выключателя обратного хода. Только после этого индикация на панели управления изменится с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно будет отключить.



Сценарий 3: При перебеге обеспечьте касание концевого выключателя прямого хода после остановки вала

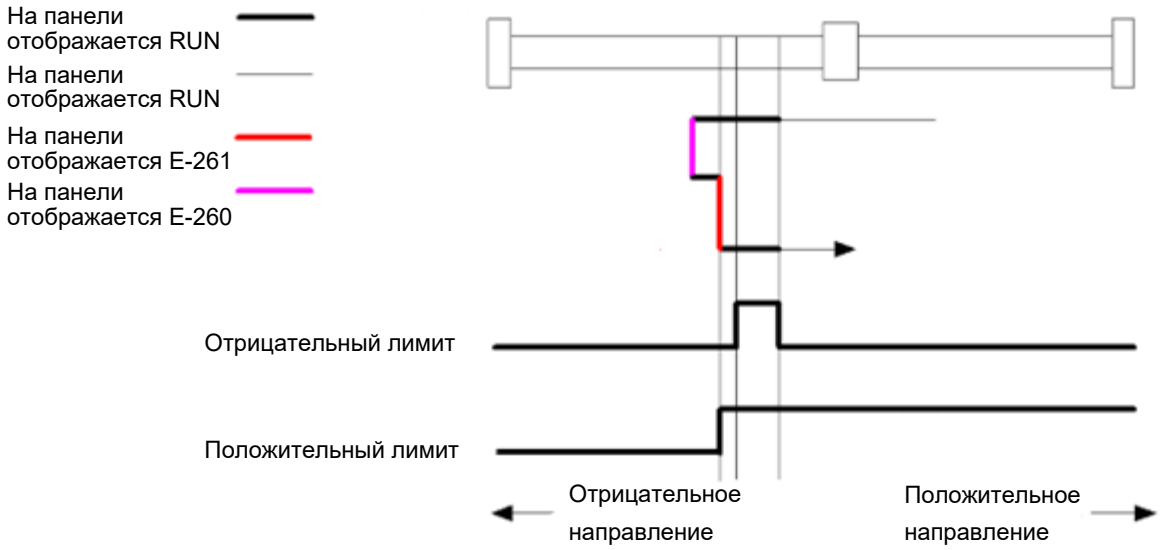
Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Вал касается концевого выключателя обратного хода и запускает спадающий фронт сигнала выключателя. После остановки вала сервопривод выдает E-260. Сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. После этого вал переместится вперед и снова запустит нарастающий и спадающий фронт сигнала концевого выключателя обратного хода. Только после этого индикация на панели управления изменится с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно будет отключить.



Сценарий 4: В случае перебега происходит касание концевого выключателя прямого хода при перемещении вала вперед

Сначала перемещение происходит влево. При появлении нарастающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с RUN на NOT, что приводит к останову с торможением при перебеге в обратном направлении. Вал касается концевого выключателя обратного хода и запускает спадающий фронт сигнала выключателя. После остановки вала сервопривод выдает E-260. После сброса сигнала тревоги для перемещения вала вперед сервопривод выдает E-261 при касании концевого выключателя прямого хода. Действие концевого выключателя прямого хода должно быть отменено, чтобы сбросить сигнал тревоги E-261. В противном

случае, сигнал тревоги нельзя будет сбросить. При дальнейшем перемещении вала вперед и повторном запуске нарастающего и спадающего фронта сигнала концевого выключателя обратного хода индикация на панели управления меняется с NOT на RUN, и концевой выключатель перебега в обратном направлении можно отключить.



7.9.8 Функция удаленного входа/выхода (поддерживается версия 3791 и более поздние версии)

- Общие связанные параметры

Параметр	Описание	По умолчанию	Уставка
P5-72	Удаленный вход SI1	0	0: Неверный 1: Ввод положительного сигнала с SI1 2: Ввод положительного сигнала с SI2 3: Ввод положительного сигнала с SI3 16: Всегда задан как действительный 17: Ввод сигнала обратного хода с SI1 18: Ввод сигнала обратного хода с SI2 19: Ввод сигнала обратного хода с SI3
P5-73	Удаленный вход SI2	0	0: Неверный 1: Ввод положительного сигнала с SI1 2: Ввод положительного сигнала с SI2 3: Ввод положительного сигнала с SI3 16: Всегда задан как действительный 17: Ввод сигнала обратного хода с SI1 18: Ввод сигнала обратного хода с SI2 19: Ввод сигнала обратного хода с SI3
P5-74	Удаленный вход SI3	0	0: Неверный 1: Ввод положительного сигнала с SI1 2: Ввод положительного сигнала с SI2 3: Ввод положительного сигнала с SI3 16: Всегда задан как действительный 17: Ввод сигнала обратного хода с SI1 18: Ввод сигнала обратного хода с SI2 19: Ввод сигнала обратного хода с SI3
P5-76	Удаленный выход SO1	0	0: Не выводить на клеммы 1: Вывод положительного сигнала с SO1 2: Вывод положительного сигнала с SO2 3: Вывод положительного сигнала с SO3 17: Вывод сигнала обратного хода с SO1 18: Вывод сигнала обратного хода с SO2 19: Вывод сигнала обратного хода с SO3
P5-77	Удаленный выход SO2	0	0: Не выводить на клеммы 1: Вывод положительного сигнала с SO1 2: Вывод положительного сигнала с SO2 3: Вывод положительного сигнала с SO3 17: Вывод сигнала обратного хода с SO1 18: Вывод сигнала обратного хода с SO2 19: Вывод сигнала обратного хода с SO3
P5-78	Удаленный выход SO3	0	0: Не выводить на клеммы 1: Вывод положительного сигнала с SO1

Параметр	Описание	По умолчанию	Уставка
			2: Вывод положительного сигнала с SO2 3: Вывод положительного сигнала с SO3 17: Вывод сигнала обратного хода с SO1 18: Вывод сигнала обратного хода с SO2 19: Вывод сигнала обратного хода с SO3

Объекты словаря, относящиеся к удаленному входу/выходу

Объект	Описание	Единица измерения	Описание
60FDh	Цифровые входы	-	Бит 0: Сигнал N-OT Бит 1: Сигнал P-OT Бит 2: Сигнал SPDD Бит 3: Сигнал датчика 1 Бит 4: Сигнал датчика 2 Бит 5: Сигнал выхода фазы Z Биты 6-15 зарезервированы Бит 16: Удаленный вход SI1 Бит 17: Удаленный вход SI2 Бит 18: Удаленный вход SI3
60FEh:01	Физические выходы	-	Биты 0-15 зарезервированы Бит 16: Удаленный выход SO1 Бит 17: Удаленный выход SO2 Бит 18: Удаленный выход SO3
60Feh:02	Битовая маска	-	Во время работы биты 16-8 должны соответствовать положению 1.

Более подробную информацию о 60FDh см. в главе 7.9.4 «Цифровой вход (60FDh)».

Более подробную информацию о 60FEh см. в главе 7.9.5 «Цифровой выход (60FEh)».

※ Перед установкой файла PROMPOWER-PSD5C-ECT-XB.XML необходимо удалить все XML-файлы, связанные с сервоприводом, в исходном пути установки ПЛК. При использовании исходного XML-файла объекты с P5-72 по P5-78 отображаться не будут. (В настоящее время все еще используется XML 4.0, поэтому объекты с P5-72 по P5-78 не включены в COE-Online).

7.9.9 Функция каскадных сигналов тревоги

В версии 3770 и более поздних версиях добавлена функция генерирования внешних аварийных сигналов тревоги клеммы. После включения этой функции привод сгенерирует сигнал тревоги E-320, если сигнал клеммы является токопроводящим. Привод можно эксплуатировать в каскадном режиме, и, подключив выход сигнала тревоги к функциональной клемме следующего привода, можно активировать функцию каскадных сигналов тревоги.

Новый функциональный параметр P5-68, уставка параметра P5-68 по умолчанию - 0:

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P5-68	Функция аварийных сигналов тревоги клеммы	0	-	00~ff	В любое время	Немедленно

8 Словарь объектов

В этой главе в основном описывается распределение области словаря объектов, область связи COE, область профиля привода, и т. д.

8.1 Распределение области словаря объектов

Все объекты настраиваются в словаре объектов каждой группы посредством 4-значного 16-битного индексного адреса конфигурации.

Словарь объектов протокола CoE (CANopen over EtherCAT), заданный через CiA402, и словарь объектов приводов серии PSD5C1 выглядят следующим образом:

Словарь объектов, заданный через CiA402		Словарь объектов приводов серии PSD5C1	
Индекс	**Описание**	**Индекс**	**Описание**
0000h～0FFFh	Область типа данных	0000h～0FFFh	Область типа данных
1000h～1FFFh	Область связи COE	1000h～1FFFh	Область связи COE
2000h～5FFFh	Область заводских настроек	2000h～2FFFh	Область параметров серво-привода
		3000h～3FFFh	
		4000h～4FFFh	
		5000h～5FFFh	
6000h～9FFFh	Область профиля	6000h～6FFFh	Область профиля привода
		7000h～9FFFh	Зарезервировано
A000～FFFFh	Зарезервировано	A000h～FFFFh	Зарезервировано

8.2 Область связи COE (0x1000-0x1FFF)

8.2.1 Перечень объектов

1) Объект с информацией об устройстве:

Индекс	Субиндекс	Название
1000h	00h	Тип устройства
1001h	00h	Регистр ошибок
1008h	00h	Название устройства производителя
1009h	00h	Версия аппаратного обеспечения производителя
100Ah	00h	Версия программного обеспечения производителя
1018h	-	Идентификационный объект
	00h	Количество записей
	01h	Идентификатор поставщика
	02h	Код изделия
	03h	Номер версии
	04h	Серийный номер

2) Отображение объектов RxPDO

Индекс	Субиндекс	Название
1600h	-	Прием отображения PDO 1
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый принятый PDO
	02h	Отображен второй принятый PDO
	03h	Отображен третий принятый PDO
	04h	Отображен четвертый принятый PDO
	05h	Отображен пятый принятый PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й принятый PDO
1601h	-	Прием отображения PDO 2
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый принятый PDO
	02h	Отображен второй принятый PDO
	03h	Отображен третий принятый PDO
	04h	Отображен четвертый принятый PDO
	05h	Отображен пятый принятый PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й принятый PDO
1602h	-	Прием отображения PDO 3
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый принятый PDO
	02h	Отображен второй принятый PDO
	03h	Отображен третий принятый PDO
	04h	Отображен четвертый принятый PDO
	05h	Отображен пятый принятый PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й принятый PDO
1603h	-	Прием отображения PDO 4

Индекс	Субиндекс	Название
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый принятый PDO
	02h	Отображен второй принятый PDO
	03h	Отображен третий принятый PDO
	04h	Отображен четвертый принятый PDO
	05h	Отображен пятый принятый PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й принятый PDO

3) Отображение объектов TxPDO:

Индекс	Субиндекс	Название
1A00h	-	Передача отображения PDO 1
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый переданный PDO
	02h	Отображен второй переданный PDO
	03h	Отображен третий переданный PDO
	04h	Отображен четвертый переданный PDO
	05h	Отображен пятый переданный PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й переданный PDO
1A01h	-	Передача отображения PDO 2
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый переданный PDO
	02h	Отображен второй переданный PDO
	03h	Отображен третий переданный PDO
	04h	Отображен четвертый переданный PDO
	05h	Отображен пятый переданный PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й переданный PDO
1A02h	-	Передача отображения PDO 3
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый переданный PDO
	02h	Отображен второй переданный PDO
	03h	Отображен третий переданный PDO
	04h	Отображен четвертый переданный PDO
	05h	Отображен пятый переданный PDO
	…	…
	18h	Отображен 24-й переданный PDO
1A03h	-	Передача отображения PDO 4
	00h	Количество записей
	01h	Отображен первый переданный PDO
	02h	Отображен второй переданный PDO
	03h	Отображен третий переданный PDO
	04h	Отображен четвертый переданный PDO
	05h	Отображен пятый переданный PDO

Индекс	Субиндекс	Название
	…	…
	18h	Отображен 24-й переданный PDO

a. Распределение объектов PDO:

Индекс	Субиндекс	Название
1C12h	-	Диспетчер синхронизации, канал 2
	00h	Количество присвоенных PDO
	01h	Присвоенный RxPDO 1
	02h	Присвоенный RxPDO 2
	03h	Присвоенный RxPDO 3
	04h	Присвоенный RxPDO 4
Индекс	**Субиндекс**	**Название**
1C13h	-	Диспетчер синхронизации, канал 3
	00h	Количество присвоенных PDO
	01h	Присвоенный TxPDO 1
	02h	Присвоенный TxPDO 2
	03h	Присвоенный TxPDO 3
	04h	Присвоенный TxPDO 4

b. Канал синхронного управления PDO

Индекс	Субиндекс	Название
1C32h	-	Синхронизация через диспетчер синхронизации 2
	00h	Количество субобъектов
	01h	Режим синхронизации
	02h	Время цикла
	03h	Время перемещения
	04h	Поддерживаемые режимы синхронизации
	05h	Минимальное время цикла
	06h	Время вычислений и копирования
	08h	Команда (не поддерживается)
	09h	Время задержки (не поддерживается)
	0Ah	Время цикла Sync0
	0Bh	Время цикла слишком мало (не поддерживается)
	0Ch	SM-событие пропущено (не поддерживается)
	0Dh	Время перемещения слишком мало (не поддержива-ется)
	0Eh	Отказ при переключении между RxPDO (не поддержи-вается)
	20h	Ошибка синхронизации
1C33h	-	Синхронизация через диспетчер синхронизации 3
	00h	Количество субобъектов
	01h	Режим синхронизации
	02h	Время цикла
	03h	Время перемещения
	04h	Поддерживаемые режимы синхронизации
	05h	Минимальное время цикла
	06h	Время вычислений и копирования
	08h	Команда (не поддерживается)
	09h	Время задержки (не поддерживается)

Индекс	Субиндекс	Название
	0Ah	Время цикла Sync0
	0Bh	Время цикла слишком мало (не поддерживается)
	0Ch	SM-событие пропущено (не поддерживается)
	0Dh	Время перемещения слишком мало (не поддержива-ется)
	0Eh	Отказ при переключении между RxPDO (не поддержи-вается)
	20h	Ошибка синхронизации

8.2.2 Информация об устройстве

В этом разделе дана информация об оборудовании.

<table>
<tr><th>Ин-декс</th><th>Субин-декс</th><th>Наименова-ние/описание</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1000h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Тип устройства</td><td>от 0 до 4294967295</td><td>U32</td><td>Только чтение</td><td>НЕТ</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает на тип устройства. Для сервопривода задается фиксирован-ное значение 04020192h.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1001h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Регистр ошибок</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Отображает тип (состояние) сигнала тревоги, возникающего в сервопри-воде.
Если сигнал тревоги не появляется, на дисплее отображается 0000H.
Предупреждения не отображаются.
<table>
<tr><th>Бит</th><th>Содержание</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">Не поддерживается</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Возникает сигнал тревоги, определенный кодом состоя-ния AL*1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Не поддерживается</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Зарезервировано</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Возникает сигнал тревоги, не определенный кодом со-стояния AL*2</td></tr>
</table>
*1: “Сигнал тревоги, определенный кодом состояния AL” обозначает ошибку связи EtherCAT E-800～7, E-810～7, E-850～7.
*2: “Сигнал тревоги, не определенный кодом состояния AL” обозначает ошибку связи EtherCAT E-880~7 и ошибку связи кроме EtherCAT.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1008h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Название устрой-ства производи-теля</td><td>-</td><td>-</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Обозначает название устройства.</td></tr>
<tr><td>1009h</td><td>00h</td><td>Версия аппарат-ного обеспечения производителя</td><td>-</td><td>-</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
</table>

		Указывает на версию аппаратного обеспечения.					
Ин-декс	**Субин-декс**	**Наимено-вание/опи-сание**	**Диапазон**	**Тип данных**	**Доступ**	**PDO**	**Режим работы**
1018h	00h	Количество записей	0-255	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Обозначает субиндексы объектов. Задано фиксированное значение 04H.					
	01h	Идентифи-катор по-ставщика	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	Все
		Указывает на идентификатор производителя EtherCAT. Задано фикси-рованное значение 00000556h.					
	02h	Код изделия	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	Все
		Обозначает код изделия. Задано значение 10305070h.					
	03h	Номер версии	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	Все
		Указывает на номер версии изделия. Задано значение 02040608h.					
	04h	Тип устройства	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	Все
		Указывает на серийный номер изделия. Задано значение 00000000h.					

8.2.3 Тип связи диспетчера синхронизации (1C00h)

Режим работы, назначенный каждому диспетчеру синхронизации, задан объектом 1C00h.

Для сервопривода это значение фиксированное.

Ин-декс	**Субин-декс**	**Наименование /описание**	**Диапазон**	**Тип дан-ных**	**Доступ**	**PDO**	**Режим работы**
1C00h	00h	Количество используемых каналов диспетчера синхронизации	0-255	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Обозначает субиндексы объектов. Задано фиксированное значение 04H.					
	01h	Тип связи дис-петчера син-хронизации 0	от 0 до 4	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Задание функции диспетчера синхронизации 0. 0: не используется 1: Почтовый ящик: прием сообщений (главная станция→ведомая стан-ция) 2: Почтовый ящик: отправка сообщений (ведомая станция→главная станция) 3: RxPDO (главная станция→ведомая станция)					

		4: TxPDO (ведомая станция→главная станция) Поскольку диспетчер синхронизации 0 использует почтовый ящик для приема сообщений, задано фиксированное значение 1.					
	02h	Тип связи диспетчера синхронизации 1	от 0 до 4	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Задание функции диспетчера синхронизации 1. 0: не используется 1: Почтовый ящик: прием сообщений (главная станция→ведомая станция) 2: Почтовый ящик: отправка сообщений (ведомая станция→главная станция) 3: RxPDO (главная станция→ведомая станция) 4: TxPDO (ведомая станция→главная станция) Поскольку диспетчер синхронизации 1 использует почтовый ящик для отправки сообщений, задано фиксированное значение 2.					
	03h	Тип связи диспетчера синхронизации 2	от 0 до 4	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Задание функции диспетчера синхронизации 2. 0: не используется 1: Почтовый ящик: прием сообщений (главная станция→ведомая станция) 2: Почтовый ящик: отправка сообщений (ведомая станция→главная станция) 3: RxPDO (главная станция→ведомая станция) 4: TxPDO (ведомая станция→главная станция) Поскольку диспетчер синхронизации 2 использует выход данных процесса (RxPDO), задано фиксированное значение 3.					
	04h	Тип связи диспетчера синхронизации 3	от 0 до 4	U8	Только чтение	TxPDO	Все
		Задание функции диспетчера синхронизации 3. 0: не используется 1: Почтовый ящик: прием сообщений (главная станция→ведомая станция) 2: Почтовый ящик: отправка сообщений (ведомая станция→главная станция) 3: RxPDO (главная станция→ведомая станция) 4: TxPDO (ведомая станция→главная станция) Поскольку диспетчер синхронизации 3 использует выход данных процесса (RxPDO), задано фиксированное значение 4.					

8.2.4 Отображение PDO

1. Объекты распределения PDO (1C12h ~ 1C13h)

Таблица, используемая для отображения PDO, которая назначена диспетчером синхронизации, настраивается объектами с 1C12h по 1C13h.

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
1C12h	00h	Количество присвоенных PDO	от 0 до 4	U8	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Обозначает субиндексы для этого объекта.					
	01h	Присвоенный RxPDO 1	1600h~1603h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения RxPDO.					
	02h	Присвоенный RxPDO 2	1600h~1603h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения RxPDO.					
	03h	Присвоенный RxPDO 3	1600h~1603h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения RxPDO.					
	04h	Присвоенный RxPDO 4	от 1600 до 1603	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения RxPDO.					
1C13h	00h	Количество присвоенных PDO	от 0 до 4	U8	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Обозначает субиндексы объектов. Задано фиксированное значение 04H.					
	01h	Присвоенный TxPDO 1	1A00h~1A03h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения TxPDO.					
	02h	Присвоенный TxPDO 2	1A00h~1A03h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения TxPDO.					
	03h	Присвоенный TxPDO 3	1A00h~1A03h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения TxPDO.					
	04h	Присвоенный TxPDO 4	1A00h~1A03h	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Указывает на объект отображения TxPDO.					

Субиндекс 01h-04h индексов 1C12h и 1C13h можно изменять при условии, что ESM находится в состоянии PreOP (перед работой), и субиндекс 00h = 0. В другом состоянии вернется код порта (06010003h).

После изменения уставок задайте номер субиндекса для субиндекса 00h. Настройки объекта распределения PDO отражаются путем изменения состояния ESM на SafeOP (безопасная эксплуатация).

2. Объекты отображения PDO (1600h~1603h, 1A00h~1A03h)

В таблице объектов отображения PDO объекты 1600h-1603h можно использовать для RxPDO, а объекты 1A00h-1A03h — для TxPDO. После субиндекса 01h следует информация об отображенном объекте прикладного уровня.

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
1600h	00h	Количество записей	от 0 до 4294967295	U8	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Обозначает субиндексы для этого объекта.					
	01h	Отображен первый принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка первого объекта отображения.					
		бит	**31 …16**	**15 ….8**	**7 ….0**		
			Номер индекса	Номер субиндекса	Битовая длина		
	02h	Отображен второй принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	03h	Отображен третий принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	04h	Отображен четвертый принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	05h	Отображен пятый принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	06h	Отображен шестой принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	…	…					
	18h	Отображен 24-й принятый PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
1601h	-	Прием отображения PDO 2. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					
1602h	-	Прием отображения PDO 3. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					
1603h	-	Прием отображения PDO 4. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					

Не следует отображать дублирующиеся объекты. Повторное изменение настроек не гарантируется.

Субиндекс 01h-18h индексов 1600h-1603h можно изменять при условии, что ESM находится в состоянии PreOP (перед работой), и субиндекс 00h = 0. В другом состоянии вернется код принудительного прерывания (06010003h).

После изменения уставок задайте номер субиндекса для субиндекса 00h. Настройки объекта распределения PDO отражаются путем изменения состояния ESM на SafeOP (безопасная эксплуатация).

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
1A00h	00h	Количество записей	от 0 до 4294967295	U8	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Обозначает субиндексы для этого объекта.					
	01h	Отображен первыйпереданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка первого объекта отображения.					
		бит: 31 …16 — Номер индекса; 15 ….8 — Номер субиндекса; 7 … 0 — Битовая длина					
	02h	Отображен второй переданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	03h	Отображен третий переданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	04h	Отображен четвертый переданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	05h	Отображен пятый переданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	06h	Отображен шестой переданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
	…	…					
	18h	Отображен 24-йпереданный PDO	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Метод настройки аналогичен методу для субиндекса 01h.					
1A01h	-	Передача отображения PDO 2. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					
1A02h	-	Передача отображения PDO 3. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					
1A03h	-	Передача отображения PDO 4. Метод настройки субиндекса аналогичен методу для индекса 1600h.					

Не следует отображать дублирующиеся объекты. Повторное изменение настроек не гарантируется.

Субиндекс 01h-18h индексов 1A00h-1A03h можно изменять при условии, что ESM находится в состоянии PreOP (перед работой), и субиндекс 00h = 0. В другом состоянии вернется код принудительного прерывания (06010003h).

После изменения уставок задайте номер субиндекса для субиндекса 00h. Настройки объекта распределения PDO отражаются путем изменения состояния ESM на SafeOP (безопасная эксплуатация).

8.2.5 Синхронизация через диспетчер синхронизации 2/3 (1C32h, 1C33h)

Настройку диспетчера синхронизации 2 выполняют в соответствии с 1C32h (Синхронизация через диспетчер синхронизации 2).

Настройку диспетчера синхронизации 3 выполняют в соответствии с 1C33h (Синхронизация через диспетчер синхронизации 3).

Синхронизация через диспетчер синхронизации 2 (1C32h)

Индекс	Субиндекс	Название /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
1C32	00h	Количество записей	0~20h	U8	Только чтение	НЕТ	Все
		Обозначает номера субиндексов для этого объекта. Задано фиксированное значение 20h.					
	01h	Режим синхронизации	0-65535	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка режима синхронизации через диспетчер синхронизации 2. 00h:FreeRun (без синхронизации) 01h:SM2 (синхронизируется с событием SM 2) 02h:DC SYNC0 (синхронизируется с событием Sync0)					
	02h	Время цикла	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка периода диспетчера синхронизации. Выбор одного из следующих значений: 500000 (500 мкс), 1000000 (1 мс), 2000000 (2 мс), 4000000 (4 мс). Если ввести другое значение, появится ошибка E-810 (сбой защиты настроек цикла синхронизации).					
	03h	Время перемещения	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Время смещения.					
	04h	Поддерживаемые режимы синхронизации	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все

Ин-декс	Субин-декс	Название /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
		Настройка поддерживаемого типа синхронизации. БИТ 0: Поддержка режима FreeRun 0: Не поддерживается; 1: Режим FreeRun поддерживается Для этого сервопривода задано значение 1. БИТ 1: Поддержка режима синхронизации SM 0: Не поддерживается; 1: Режим синхронизации событий SM2 поддерживается Для этого сервопривода задано значение 1. БИТ 4-2: Поддержка режима синхронизации DC 000b: Не поддерживается 001b: События DC sync0 поддерживаются Для этого сервопривода задано 001b. БИТ 6-5: Поддержка смещения на выходе 00b: Не поддерживается 01b: Поддерживается смещение местного тактового генератора Для этого сервопривода задано 00b. БИТ 15-7: Зарезервирован					
1C32	05h	Минимальное время цикла	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Минимальное значение цикла обмена данными, которое можно задать.					
	06h	Время вычислений и копирования	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Начиная с события SM2, время завершения считывания события SYNC0 в регистр ESC. Это время также можно продлить при наличии отклонений в сигнале.					
	08h	Команда	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	09h	Время задержки	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Ah	Время цикла Sync0	от 0 до 4294967295	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		При DC SYNC0 (1C32h-01h=02h) задается значение 09A0h регистра ESC. При событиях кроме DC SYNC0 задается значение 0.					
	0Bh	Время цикла слишком мало	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Ch	SM-событие пропущено	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все

Ин-декс	Субин-декс	Название /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
		Не поддерживается					
	0Dh	Время переме-щения слишком мало	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Eh	Отказ при пере-ключении между RxPDO	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	20h	Ошибка синхро-низации	0-1	BOOL	Только чтение	НЕТ	Все
		Ошибка синхронизации					

Это значение уставки является эталонным значением, а не гарантированным.

Синхронизация через диспетчер синхронизации 3 (1C33h)

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
1C33h	00h	Количество записей	0~20h	U8	Только чтение	НЕТ	Все
		Обозначает субиндексы для этого объекта. Задано фиксированное зна-чение 20h.					
	01h	Режим синхронизации	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка режима синхронизации через диспетчер синхронизации 3. 00h:FreeRun (без синхронизации) 01h:SM2 (синхронизируется с событием SM 2) 02h:DC SYNC0 (синхронизируется с событием Sync0) Настройка режима синхронизации через диспетчер синхронизации 2. 00h:FreeRun (без синхронизации) 01h:SM2 (синхронизируется с событием SM 2) 02h:DC SYNC0 (синхронизируется с событием Sync0)					
	02h	Время цикла	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Настройка периода диспетчера синхронизации. Выбор одного из следующих значений: 500000 (500 мкс), 1000000 (1 мс), 2000000 (2 мс), 4000000 (4 мс). Если ввести другое значение, появится ошибка E-810 (сбой защиты настроек цикла синхронизации).					
	03h	Время перемещения	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Время смещения					
	04h	Поддерживаемые ре-жимы синхронизации	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Настройка поддерживаемого типа синхронизации.					

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
		БИТ 0: Поддержка режима FreeRun 0: Не поддерживается; 1: Режим FreeRun поддерживается Для этого сервопривода задано значение 1. БИТ 1: Поддержка режима синхронизации SM 0: Не поддерживается; 1: Режим синхронизации событий SM2 поддерживается Для этого сервопривода задано значение 1. БИТ 4-2: Поддержка режима синхронизации DC 000b: Не поддерживается 001b: События DC sync0 поддерживаются Для этого сервопривода задано 001b. БИТ 6-5: Поддержка смещения на выходе 00b: Не поддерживается 01b: Поддерживается смещение местного тактового генератора Для этого сервопривода задано 00b. БИТ 15-7: Зарезервирован					
1C33h	05h	Минимальное время цикла	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Минимальное значение цикла обмена данными, которое можно задать.					
	06h	Время вычислений и копирования	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Начиная с события SM2, время завершения считывания события SYNC0 в регистр ESC. Это время также можно продлить при наличии отклонений в сигнале.					
	08h	Команда	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	09h	Время задержки	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Ah	Время цикла Sync0	от 0 до 4294967295	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		То же самое значение для 1C32h-0Ah.					
	0Bh	Время цикла слишком мало	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Ch	SM-событие пропущено	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	0Dh	Время перемещения слишком мало	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	Все
		Не поддерживается					

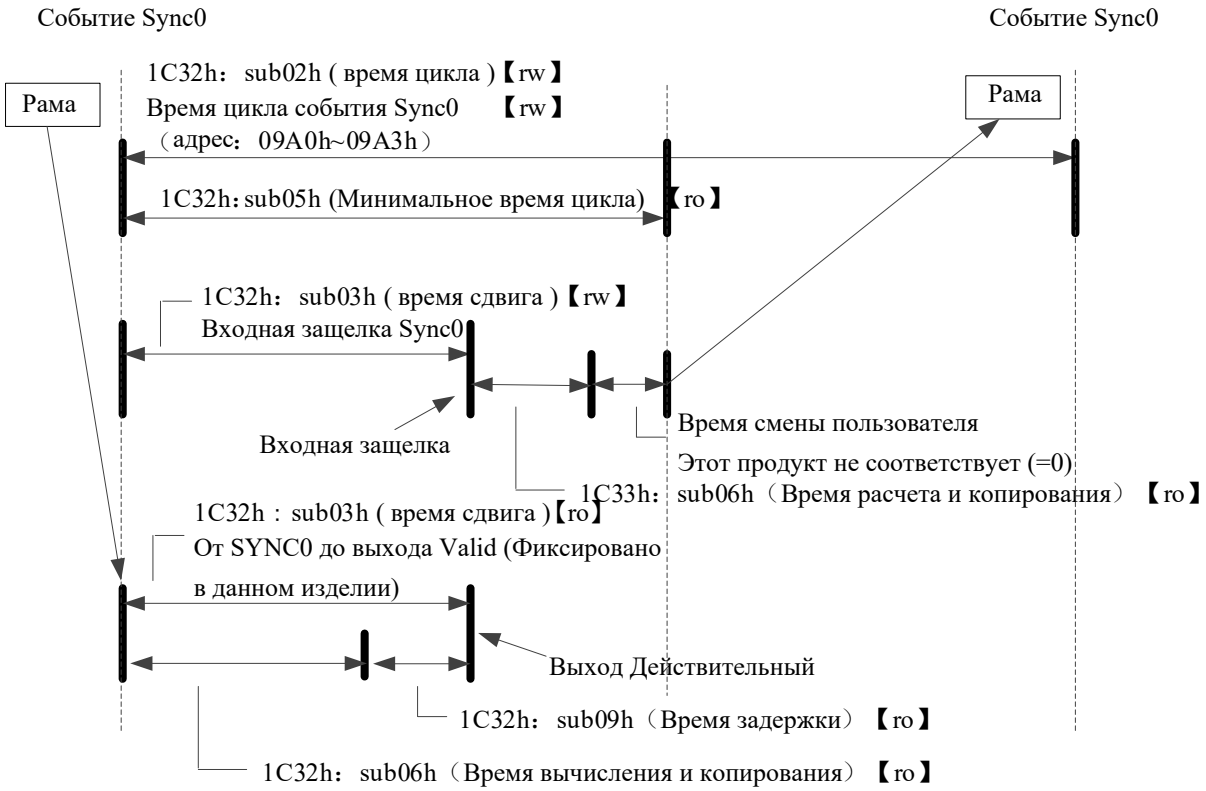
Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
	0Eh	Отказ при пере-ключении между RxPDO	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	НЕТ	Все
		Не поддерживается					
	20h	Ошибка синхрони-зации	0-1	BOOL	Только чтение	НЕТ	Все
		Ошибка синхронизации					

Это значение уставки является эталонным значением, а не гарантированным.

1) DC (синхронизация событий SYNC0)

Метод синхронизации	Характеристики
На основе времени первой оси синхронизация информации о времени других ведомых станций	Высокая точность Компенсация должна выполняться на главной станции.

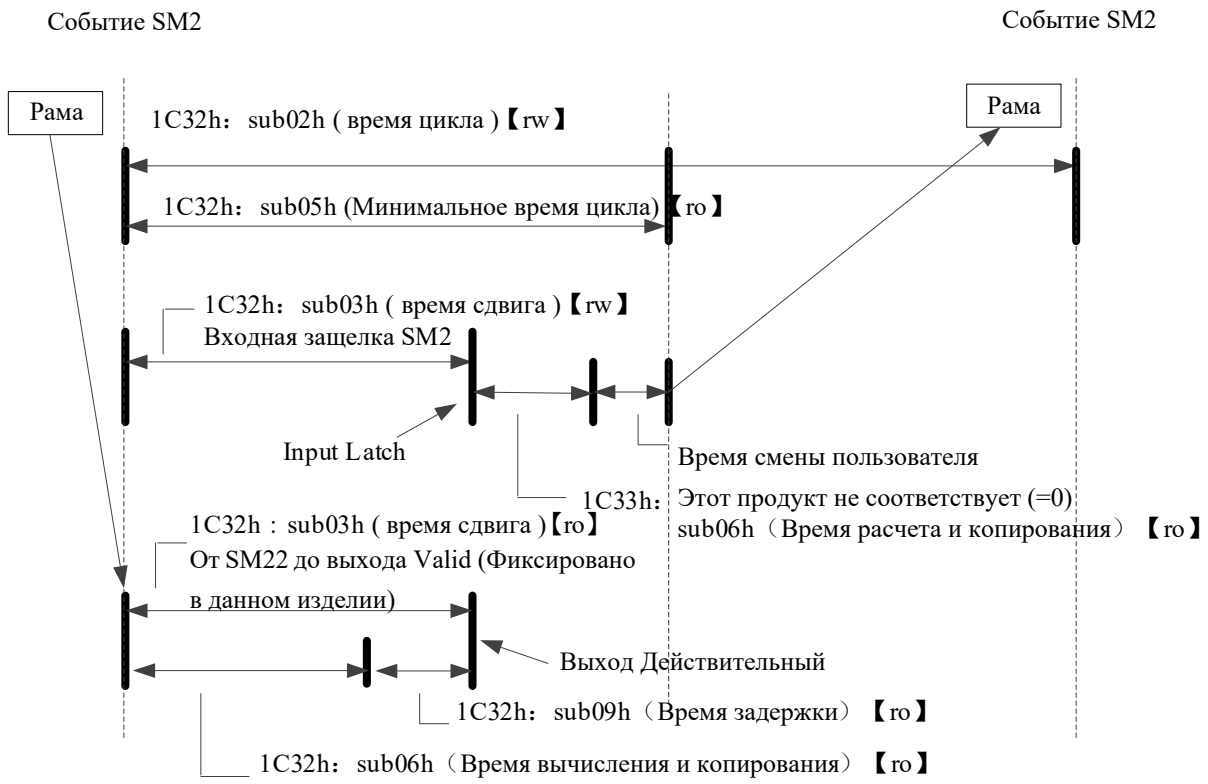
Характеристики режима синхронизации DC в этом сервоприводе:



2) SM2 (синхронизация событий SM2)

Метод синхронизации	Характеристики
Синхронизация в соответствии со временем приема RxPDO	Без компенсации задержки передачи, разная точность Обеспечение времени передачи на стороне вышестоящего устройства (специальное оборудование, и т.д.)

Характеристики режима синхронизации SM2 в этом сервоприводе:



8.3 Область параметров сервопривода (0x2000~0x2FFF)

8.3.1 Перечень объектов

Объекты с индексами 2000h – 2FFFh являются распределенными параметрами сервопривода. (Параметры сервопривода указаны в приложении к настоящему руководству).

Индекс	Субиндекс	Название
2000h	00h	P0-00
2001h	00h	P0-01
2002h	00h	P0-02
2003h	00h	P0-03
...	...	...
205Fh	00h	P0-95
2100h	00h	P1-00
2101h	00h	P1-01
2102h	00h	P1-02
2103h	00h	P1-03
...	...	...
214Ah	00h	P1-74
2200h	00h	P2-00
2201h	00h	P2-01
2202h	00h	P2-02
2203h	00h	P2-03
...	...	...
2263h	00h	P2-99
2300h	00h	P3-00
2301h	00h	P3-01
2302h	00h	P3-02
2303h	00h	P3-03
...	...	...
232Eh	00h	P3-46

Индекс	Субиндекс	Название
2500h	00h	P5-00
2501h	00h	P5-01
2502h	00h	P5-02
2503h	00h	P5-03
...	...	...
2547h	00h	P5-71
2700h	00h	P7-00
2701h	00h	P7-01
2702h	00h	P7-02
2703h	00h	P7-03
...	...	...
2715h	00h	P7-21
2800h	00h	P8-00
2801h	00h	P8-01
2802h	00h	P8-02
2803h	00h	P8-03
...	...	...
281Ah	00h	P8-26

Индекс	Субиндекс	Название
3000h	00h	U0-00
3001h	00h	U0-01
3002h	00h	U0-02
...	...	...
3061h	00h	U0-97

Индекс	Субиндекс	Название
3100h	00h	U1-00
3101h	00h	U1-01
...	...	...

Индекс	Субиндекс	Название
4000h	00h	F0-00
...	...	...
4106h	00h	F1-06

8.3.2 Обзор объектов

Пример:

P1-04, EtherCAT обеспечивает распределение до 2104h.

P3-10, EtherCAT обеспечивает распределение до 230Ah.

Бит 12-15: 2 обозначает область параметров сервопривода

Бит 8-11: 0-F обозначает номер группы P

Бит 0-7: 00-FF обозначает параметры в группе P

8.4 Область профиля привода(0x6000~0x6FFF)

8.4.1 Перечень объектов

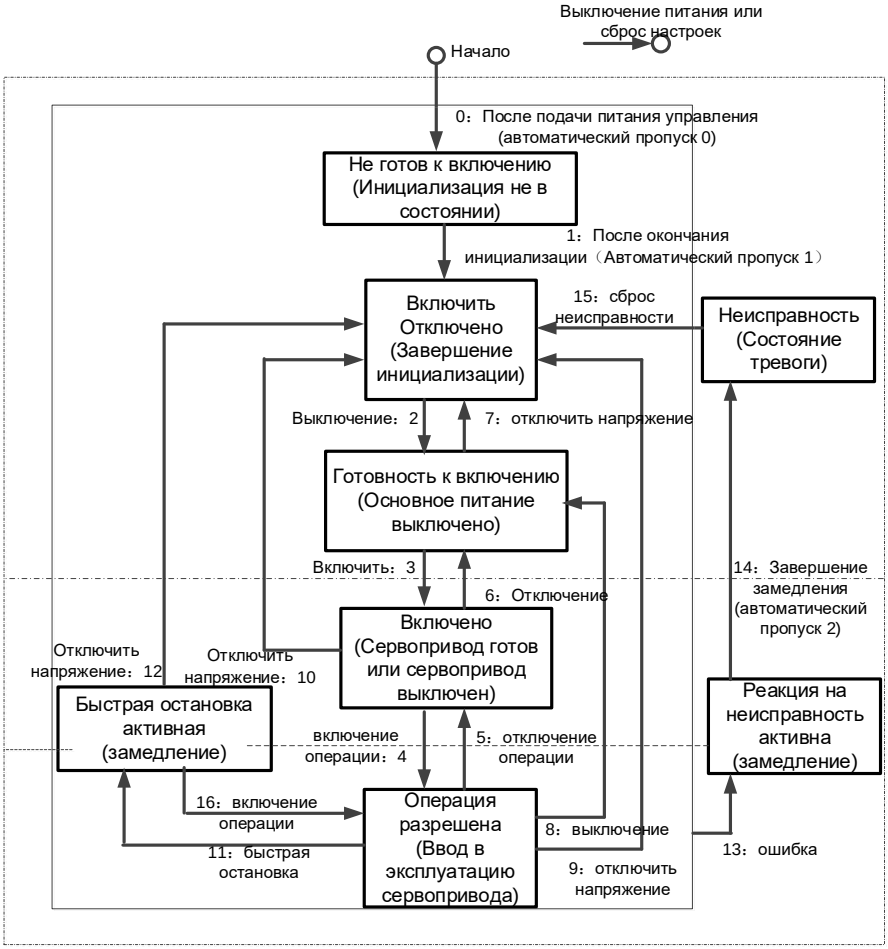
Индекс	Субиндекс	Название
603Fh	00h	Прерывание кода функции подключения
6040h	00h	Управляющее слово
6041h	00h	Слово состояния
605Ah	00h	Код функции быстрого останова
605Bh	00h	Код функции останова
605Bh	00h	Код функции запрета работы
605Bh	00h	Код функции остановки
605Eh	00h	Код функции устранения неисправности
6060h	00h	Режимы работы
6061h	00h	Индикация режимов работы
6062h	00h	Требуемое значение положения
6063h	00h	Фактическое внутреннее значение положения
6064h	00h	Фактическое значение положения
6065h	00h	Окно ошибки рассогласования
6066h	00h	Тайм-аут при ошибке рассогласования
6067h	00h	Окно положения
6068h	00h	Временное окно положения
6069h	00h	Фактическое значение датчика скорости
606Bh	00h	Требуемое значение скорости
606Ch	00h	Фактическое значение скорости
606Dh	00h	Окно скорости
606Eh	00h	Временное окно скорости
606Fh	00h	Пороговое значение скорости
6070h	00h	Пороговое значение времени управления скоростью
6071h	00h	Заданный крутящий момент
6072h	00h	Макс. крутящий момент
6073h	00h	Макс. сила тока
6074h	00h	Требуемое значение крутящего момента
6075h	00h	Номинальная сила тока двигателя
6076h	00h	Номинальный крутящий момент двигателя
6077h	00h	Фактическое значение крутящего момента
6078h	00h	Фактическое значение силы тока
6079h	00h	Напряжение в цепи постоянного тока
607Ah	00h	Заданное положение
607Bh	-	Предел диапазона положений
	00h	Количество записей
	01h	Мин. предел диапазона положений
	02h	Макс. предел диапазона положений
607Ch	00h	Смещение по исходному положению
607Dh	-	Предельное положение, заданное в ПО
	00h	Количество записей

Индекс	Субиндекс	Название
	01h	Мин. предельное положение
	02h	Макс. предельное положение
606Eh	00h	Полярность
607Fh	00h	Макс. скорость профиля
6080h	00h	Макс. скорость двигателя
6081h	00h	Скорость профиля
6082h	00h	Конечная скорость
6083h	00h	Ускорение профиля
6084h	00h	Торможение профиля
6085h	00h	Торможение при быстром останове
6086h	00h	Тип перемещения профиля
6087h	00h	Крутизна характеристики крутящего момента
6088h	00h	Тип крутящего момента профиля
608Fh	-	Разрешение энкодера положения
	00h	Количество записей
	01h	Приращения энкодера
	02h	Обороты двигателя
6091h	-	Передаточное число
	00h	Количество записей
	01h	Обороты двигателя
	02h	Обороты вала
6092h	-	Константа подачи
	00h	Количество записей
	01h	Подача
	02h	Обороты вала
6098h	00h	Метод возврата в исходное положение
6099h	-	Скорости возврата в исходное положение
	00h	Количество записей
	01h	Скорость при поиске выключателя
	02h	Скорость при поиске нулевого положения
609Ah	00h	Ускорение при возврате в исходное положение
60A3h	00h	Использование рывка для перемещения профиля
60A4h	-	Перемещение профиля в режиме рывка
	00h	Количество записей
	01h	Рывок 1 для профиля
	02h	Рывок 2 для профиля
60B0h	00h	Смещение положения
60B1h	00h	Смещение по скорости
60B2h	00h	Смещение по крутящему моменту
60B8h	00h	Функция контактного датчика
60B9h	00h	Состояние контактного датчика
60BAh	00h	Положение 1 контактного датчика, положительное значение
60BBh	00h	Положение 1 контактного датчика, отрицательное значение
60BCh	00h	Положение 2 контактного датчика, положительное значение
60BDh	00h	Положение 2 контактного датчика, отрицательное значение
60C2h	-	Период времени интерполяции
	00h	Количество записей
	01h	Значение периода времени интерполяции
	02h	Индекс времени интерполяции
60C5h	00h	Макс. ускорение

Индекс	Субиндекс	Название
60C6h	00h	Макс. торможение
60E3h	-	Поддерживаемый метод возврата в исходное положение
	00h	Количество записей
	01h	Первый поддерживаемый метод возврата в исходное положение
	..	..
	20h	32-ой поддерживаемый метод возврата в исходное положение
60F2h	00h	Код функции позиционирования
60F4h	00h	Фактическое значение ошибки рассогласования
60FAh	00h	Управляющее воздействие
60FCh	00h	Требуемое внутреннее значение положения
60FDh	00h	Цифровые входы
60FEh	-	Цифровые выходы
	00h	Количество записей
	01h	Физические выходы
	02	Битовая маска
60FEh	00h	Заданная скорость
6502h	00h	Поддерживаемые режимы привода

8.4.2 Характеристики PSD (системы силовых приводов)

По команде пользователя или при сбоях в работе PSD, связанный с управлением питанием сервоприводом, переходит из одного состояния в другое следующим образом.



После перехода в режим «Работа разрешена» увеличьте время до более чем 100 мс и введите команду на выполнение операции.

В таблице ниже представлены события перехода PSD из одного состояния в другое (условия перехода) и операции, выполняемые во время перехода.

Переход PSD из одного состояния в другое происходит одновременно с квитированием установления связи (через 6041h: Слово состояния. Подтвердите изменение состояния, после чего отправьте следующую команду на переход).

Изменение состояния PSD		Событие	Операция
0	Автоматический пропуск 0	После подачи питания или сброса прикладного уровня произойдет автоматический переход из одного состояния в другое.	После подачи питания или сброса прикладного уровня произойдет автоматический переход из одного состояния в другое.
1	Автоматический пропуск 1	Автоматическое изменение состояния после инициализации.	Связь установлена.
2	Останов	Условие получения команды на останов.	Стандартные операции
3	Включение	Условие получения команды на включение после подачи питания.	Стандартные операции
4	Разрешение работы	Условие получения команды, разрешающей работу.	Привод функционирует. При этом все предыдущие данные уставок сбрасываются.
5	Запрет работы	Условие получения команды, запрещающей работу.	Привод не функционирует.
6	Останов	Условие получения команды на останов после подачи питания. Убедитесь, что источник питания выключен.	Стандартные операции
7	Отключить подачу напряжения	Условие получения команды на отключение подачи напряжения. Условие получения команды на быстрый останов. Условие перехода ESM в состояние «Иниц.» из состояний PreOP, SafeOP, OP.	Стандартные операции
8	Останов	Условие получения команды на останов после подачи питания.	Привод не функционирует.
9	Отключить подачу напряжения	Условие получения команды на отключение подачи напряжения.	Привод не функционирует.
10	Отключить подачу напряжения	Условие получения команды на отключение подачи напряжения. Условие получения команды на быстрый останов. Условие перехода ESM в состояние «Иниц.» из состояний PreOP, SafeOP, OP.	Стандартные операции

11	Быстрый останов	Условие получения команды на быстрый останов.	Выполнение функции быстрого останова.
12	Отключить подачу напряжения	Условие завершения операции быстрого останова после выбора кода быстрого останова 1, 2, 3. Условие получения команды на отключение подачи напряжения после выбора кода быстрого останова 5, 6, 7 и завершения операции быстрого останова. Убедитесь, что источник питания выключен.	Привод не функционирует.
13	Появление ошибки	Обнаружение сбоев в работе.	Выполнение функции устранения неисправности.
14	Автоматический пропуск 2	После обнаружения сбоев в работе и обработки команды торможения происходит автоматический переход из одного состояния в другое.	Привод не функционирует.
15	Сброс неисправности	Условие получения команды на сброс неисправности после устранения причин сбоев.	Условия возникновения неисправностей отсутствуют. Сброса состояния неисправности.
16	Разрешение работы	Условие получения команды, разрешающей работу, после выбора кода быстрого останова 5, 6, 7.	Привод функционирует.

8.4.3 Управляющее слово (6040h)

Команда для управления ведомой станцией (сервоприводом), например, на переход PSD из одного состояния в другое, задается через 6040h (управляющее слово).

<table>
<tr><th>Индекс</th><th>Субиндекс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Управляющее слово</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Чтение и запись</td><td>RxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Задание команды управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">R</td><td>oms</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>fr</td><td colspan="3">R</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) fr = сброс неисправности
oms = в зависимости от режима работы (режим управления основан на бите) eo = разрешение работы
qs = быстрый останов
h = остановка ev = включить напряжение so = включить</td></tr>
</table>

Команда	Биты управляющего слова					Изменение состояния PSD
	бит 7	бит 3	бит 2	bit1	bit0	
	Сброс неис-правности	Разрешение работы	быстрый останов	Включить подачу напряже-ния	Вклю-чить	
Останов	0	-	1	1	0	2,6,8
Включить	0	0	1	1	1	3
Включить + Разрешение работы	0	1	1	1	1	3+4
Разрешение работы	0	1	1	1	1	4,16
Отключить подачу напряжения	0	-	-	0	-	7,9,10,12
Быстрый останов	0	-	0	1	-	7,10,11
Запрет ра-боты	0	0	1	1	1	5
Сброс неис-правности	0->1	-	-	-	-	13

① Битовая логика команды на быстрый останов работает при 0.

Обратите внимание, что при другой битовой логике выполняются противопо-ложные действия.

② Бит 8 (остановка): Если значение равно 1, торможение и останов двигателя выполняются через 605Dh (код выбора остановки).

После паузы разрешение на работу должно быть снято, чтобы перезапустить операцию.

③ Биты 9, 6-4 (в зависимости от режима работы):

Ниже показано изменение бита OPSM, присущее режиму управления (режим OP). (Подробную информацию см. в главе, описывающей связанных объекты каждого режима управления.)

Режим работы	Бит 9	Бит 6	Бит 5	Бит 4
pp	Изменение уставки	абсолютное/от-носительное	Немедленное из-менение уставок	Новая уставка
pv	-	-	-	-
tq	-	-	-	-
hm	-	-	-	Начало возврата в исходное положение
csp	-	-	-	-
csv	-	-	-	-
cst	-	-	-	-

8.4.4 Слово состояния (6041h)

Состояние ведомой станции (сервопривода) подтверждается с помощью 6041h (слово состояния).

<table>
<tr><th>Ин-декс</th><th>Субин декс</th><th>Название</th><th>Диапазон</th><th>Тип данных</th><th>Доступ</th><th>PDO</th><th>Режим работы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041 h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Слово состояния</td><td>от 0 до 65535</td><td>U16</td><td>Только чтение</td><td>TxPDO</td><td>Все</td></tr>
<tr><td colspan="7">Указывает на состояние сервопривода.
Информация о битах
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td>ila</td><td>oms</td><td>rm</td><td>r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = зарезервировано (не соответствует) w = предупреждение
sod = запрет включения
oms = в зависимости от режима работы qs = быстрый останов
(режим управления основан на бите) ve = подача напряжения включена
ila = активен внутренний предел f = неисправность
oe = работа разрешена
rm = дистанционное so = включено
rtso = готовность к включению</td></tr>
</table>

Бит 6,5,3-0 (запрет включения/быстрый останов/неисправность/работа разрешена/включено/готовность к включению): подтвердите состояние PSD на основе этого бита. Ниже показана взаимосвязь между состоянием и соответствующим битом.

Слово состояния	Состояние PSD	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Не готов к включению	Инициализация не завершена
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Запрет включения	Инициализация завершена
xxxx xxxx x01x 0001 b	Готовность к включению	Инициализация завершена
xxxx xxxx x01x 0011 b	Включено	Сервопривод выключен/сервопривод готов
xxxx xxxx x01x 0111 b	Работа разрешена	Сервопривод включен
xxxx xxxx x00x 0111 b	Быстрый останов выполнен	Немедленный останов
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Устранение неисправности выполняется	Обнаружение сбоев в работе (сигнал тревоги)
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Неисправность	Сбои в работе (сигнал тревоги)

Бит 4 (подача напряжения включена) = 1: питание PSD включено.

Бит 5 (быстрый останов) = 0: PSD принимает команду на быстрый останов. Битовая логика команды на быстрый останов работает при 0. Обратите внимание, что при другой битовой логике выполняются противоположные действия.

Бит 7 (предупреждение) = 1, появляется предупреждение. При появлении предупреждения состояние PSD не изменится, и двигатель продолжит работать.

Бит 9 (удаленный) = 0 (местный): состояние, в котором 6040 (управляющее слово) не действует.

Бит 9 = 1 (удаленный): состояние, в котором 6040 (управляющее слово) действует. Состояние ESM меняется на 1 при переходе в режим после PreOP (перед работой).

Ниже бита 13, 12, 10 (в зависимости от режима работы): изменение бита OPSM, присущее режиму управления. (Подробную информацию см. в главе, описывающей связанных объекты каждого режима управления.)

Режим работы	Бит 13	Бит 12	Бит 10
pp	Ошибка рассогласования	Подтверждение уставки	Заданное положение достигнуто
pv	-	скорость	Заданное положение достигнуто
tq	-	-	Заданное положение достигнуто
hm	Ошибка при возврате в исходное положение	Исходное положение достигнуто	Заданное положение достигнуто
csp	Ошибка рассогласования	Привод выполняет команду	-
csv	-	Привод выполняет команду	-
cst	-	Привод выполняет команду	-

Бит 11 (активен внутренний предел): основная причина внутреннего предела заключается в том, что бит 11 (активен внутренний предел) в 6041h (слово состояния) изменился на 1.

Бит 15,14 (зарезервировано): Этот бит не используется (фиксированное значение 0).

8.5 Настройка режимов управления

8.5.1 Поддерживаемые режимы привода (6502h)

Этот сервопривод может подтверждать поддерживаемые режимы работы в соответствии с 6502h (поддерживаемые режимы привода).

Индекс	Субиндекс	Название /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6502h	00h	Поддерживаемые режимы привода	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	Все

Поддерживаемый режим управления (режим работы).

Значение 1 обозначает поддерживаемый режим управления в этом режиме работы.

Информация о битах

31…16			15…10			9	8
r			r			cst	csv
0			0			1	1
7	6	5	4	3	2	1	0
csp	r	hm	r	tq	pv	r	pp
1	0	1	0	1	1	0	1

Бит	Режим работы	Сокращение	Соответствие
0	Режим управления положением профиля	pp	ДА
2	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
3	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА
5	Режим возврата в исходное положение (режим управления сбросом в исходное положение)	hm	ДА
7	Циклический синхронный режим управления положением (циклический режим управления положением)	csp	ДА
8	Циклический синхронный режим управления скоростью (циклический режим управления скоростью)	csv	ДА
9	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом (циклический режим управления крутящим моментом)	cst	ДА

8.5.2 Режимы работы (6060h)

Задайте режим управления через 6060h (режимы работы).

Ин-декс	Субин-декс	Наименование /описание	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6060h	00h	Режим работы	от -128 до 127	I8	Чтение и запись	RxPDO	Все

Задание режима управления сервоприводом.

Не соответствующая требованиям уставка режима управления заблокирована.

бит	Режим работы	Сокра-щение	Соответ-ствие
от -128 до -1	Зарезервировано	-	-
0	Режим не изменен/Режим не назначен (режим управления не изменен/режим управления не распределен)	-	-
1	Режим управления положением профиля	pp	ДА
3	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
4	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА
6	Режим возврата в исходное положение (режим управления сбросом в исходное положение)	hm	ДА
8	Циклический синхронный режим управления положением (циклический режим управления положением)	csp	ДА
9	Циклический синхронный режим управления скоростью (циклический режим управления скоростью)	csv	ДА
10	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом (циклический режим управления крутящим моментом)	cst	ДА
от 11 до 127	Зарезервировано	-	-

Поскольку 6060h (Режимы работы) является уставкой по умолчанию = (Режим не изменен/Режим не назначен), задайте значение режима управления, которое будет использоваться после подачи питания. Если значение уставки 6060h равно 0, и значение уставки 6061h равно 0, то при переходе PSD в состояние

«Работа разрешена» возникает ошибка E-881 (защита от сбоев при настройке режима управления).

После перехода из исходного состояния 6060h = 0 (Режим не назначен) в поддерживаемый режим управления (PP, PV, TQ, HM, CSP, CSV, CST), уставка 6060h = 0 воспринимается как «Режим не изменен», и режим управления нельзя будет переключать. (Сохранится предыдущий режим управления).

8.5.3 Индикация режимов работы(6061h)

Режим управления в сервоприводе подтверждается в соответствии с 6061h (Индикация режимов работы). После задания 6060h (Режимы работы) подтвердите, возможно ли настроить действие этого объекта через обнаружение.

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6061h	00h	Индикация режимов работы	от -128 до 127	I8	Только чтение	TxPDO	Все

Текущий режим управления.

бит	Режим работы	Сокращение	Соответствие
от -128 до -1	Зарезервировано	-	-
0	Режим не изменен/Режим не назначен (режим управления не изменен/режим управления не распределен)	-	-
1	Режим управления положением профиля	pp	ДА
3	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
4	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА
6	Режим возврата в исходное положение (режим управления сбросом в исходное положение)	hm	ДА
8	Циклический синхронный режим управления положением (циклический режим управления положением)	csp	ДА
9	Циклический синхронный режим управления скоростью (циклический режим управления скоростью)	csv	ДА
10	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом (циклический режим управления крутящим моментом)	cst	ДА
от 11 до 127	Зарезервировано	-	-

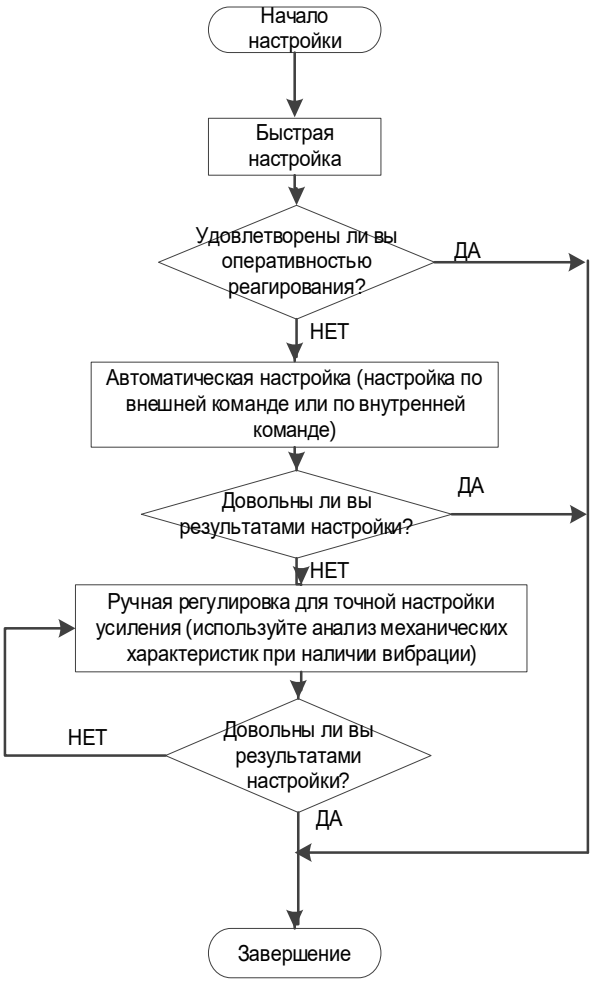
9 Регулировка коэффициента усиления сервопривода

9.1 Процедура регулировки коэффициента усиления сервопривода

9.1.1 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.



9.1.2 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	150ms	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	от 10 до 50 мс	P0-07, первое отношение моментов инерции P1-00, коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения P1-01, интегральная функция 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
	Автоматическая регулировка		Высокая	10ms	
	Ручная регулировка		Высокая	Определяется параметрами	

9.2 Оценка вращательной инерции

9.2.1 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	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P0-07	Первое отношение моментов инерции	500	%	0-50000	В любое время	Немедленно

9.2.2 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. Также можно установить начальную инерцию примерно в два раза больше текущей и повторить попытку при больших нагрузках.

- Верхний предел распознавания отношения моментов инерции привода - 500 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).

9.2.3 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.

9.2.4 Последовательность действий

Оценка инерции с помощью панели управления приводом

1. Настройка параметров

Параметр	Уставка	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-15	Ход по инерции	100	0,01 оборота	1-300	В любое время	Немедленно
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регули-	/	об/мин	0-65535	В любое время	Немедленно

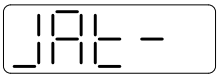
	ровке по внутренним командам					
P2-18	Начальное отношение моментов инерции при определении инерции	500	%	1-20000	В любое время	Немедленно

Рекомендуемая уставка параметра P2-17 составляет 500 об/мин или выше. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции.

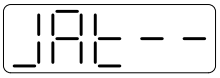
2. Определение инерции

Перед определением инерции используйте функцию рывка F1-00, чтобы проверить правильность направления вращения сервопривода. В начале определения инерции нажмите кнопку INC или кнопку DEC, чтобы определить начальное направление вращения сервопривода.

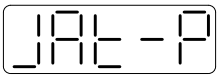
Ввод параметра F0-07 сервопривода в состоянии BB:

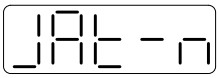


Нажмите ENTER, когда сервопривод включен:



Нажмите INC или DEC для включения прямого хода или обратного хода (выберите один из них):



или


В этот момент начните работу при условии P0-05 = 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.

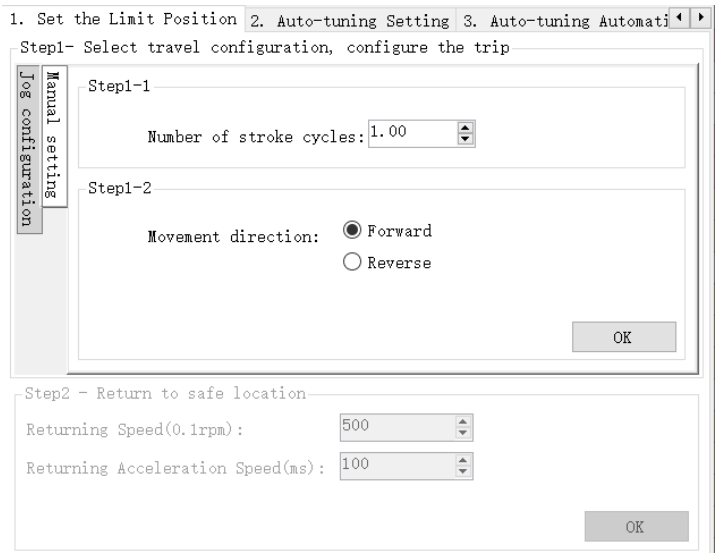
- Сигналы тревоги при определении инерции с помощью панели управления

Код ошибки	Описание	Причины и решения	Причины
Err-1	Насыщение крутящего момента двигателя	①Начальная 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. ②Максимальная скорость слишком высока (P2-17), но рекомендуется скорость не менее 500 об/мин. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции. ③Предельный 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	①Максимальная скорость слишком мала (P2-17), но рекомендуется скорость не менее 500 об/мин. Низкая заданная скорость приведет к неточному определению отношения моментов инерции. ②Предполагаемый 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. ③Слишком большое трение механизма ④Перебег	Максимальная скорость слишком мала; Ход слишком мал; Слишком большое трение механизма; Произошел перебег
Err-3	Внутренняя ошибка вычисления хода привода	①Предполагаемый 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	Возникла неконтролируемая вибрация.	Возникла неконтролируемая вибрация.

	время определения инерции		
Err-6	Привод в данный момент не находится в состоянии BB.	①Работа разрешена. Для P5-20 можно сначала задать 0. ②После 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.

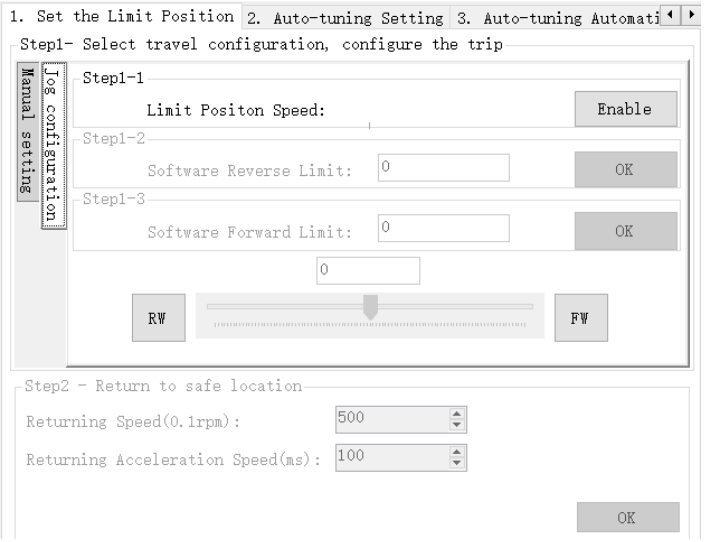
Оценка инерции с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

1. Нажмите “Gain adjustment---Self tuning” (Регулировка коэффициента усиления - Самонастройка) на главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo.

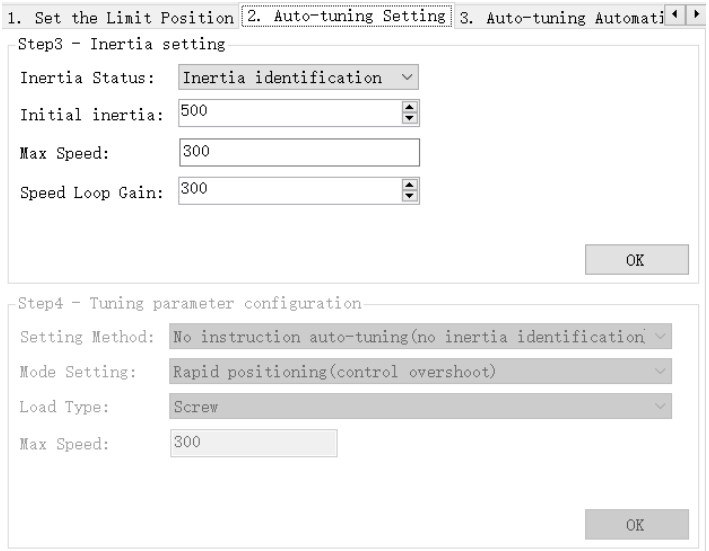


2. Выберите 【Jog configuration】(Настройка рывка) или【Manual setting】

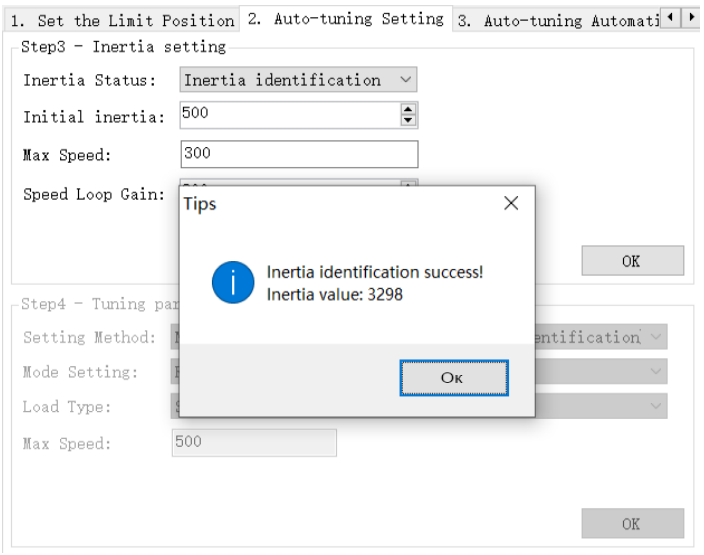
(Ручная настройка), чтобы настроить ход.



3. Настройка конфигурации автоматической регулировки



4. Нажмите OK, начните оценку 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.

9.3 Быстрая регулировка

9.3.1 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.

9.3.2 Последовательность быстрой регулировки

1. Оцените инерцию нагрузки с помощью панели управления сервоприводом или через программное обеспечение PROMPOWER.

; см. главу 9.2 Оценка вращательной инерции；

2. Настройте уровень жесткости через параметр P0-04.

Примечание: P2-01.0 является первым битом в P2-01.

P2-01=n. 0 0 1 0
↳ P2-01.0

9.3.3 Параметры коэффициента усиления, соответствующие уровню жесткости

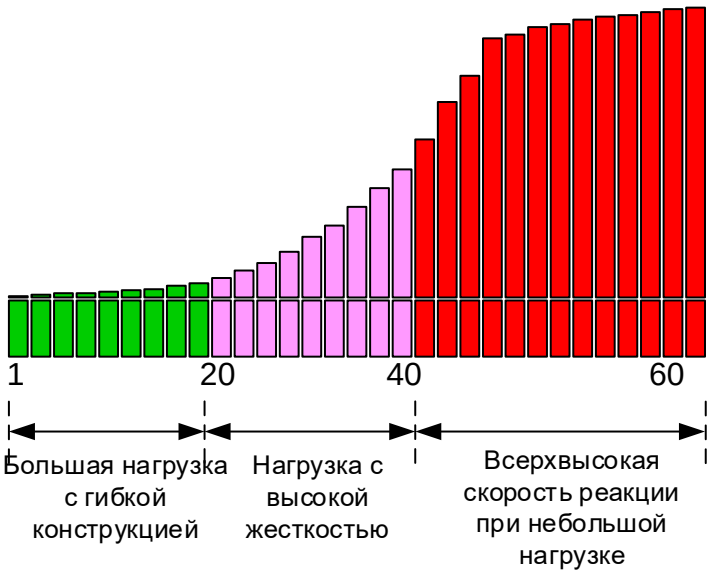
- Уровень жесткости, заданный в прошивке версии 3700 и более поздних версий

P0-04 Уровень жесткости	P1-00 Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	P1-01 Интегральная функция контура регулирования частоты вращения	P1-02 Коэффициент усиления контура позиционирования	P2-35 Фильтрация команд регулировки крутящего момента	P2-49(3700~3720) Коэффициент усиления контура модели	P2-49 (версия 3730 и более поздние версии) Коэффициент усиления контура модели
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

P0-04 Уровень жестко-сти	P1-00 Коэффи-циент усиления контура регулиро-вания ча-стоты вращения	P1-01 Инте-гральная функция контура регули-рования частоты враще-ния	P1-02 Коэффи-циент усиле-ния кон-тура по-зициони рования	P2-35 Фильтра-ция ко-манд регу-лировки крутящего момента	P2-49(3700~37 20) Коэффи-циент уси-ления кон-тура модели	P2-49 (версия 3730 и более поздние вер-сии) Коэффициент усиления кон-тура модели
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

P0-04 Уровень жестко-сти	P1-00 Коэффи-циент усиления контура регулиро-вания ча-стоты вращения	P1-01 Инте-гральная функция контура регули-рования частоты враще-ния	P1-02 Коэффи-циент усиле-ния кон-тура по-зициони рования	P2-35 Фильтра-ция ко-манд регу-лировки крутящего момента	P2-49(3700~37 20) Коэффи-циент уси-ления кон-тура модели	P2-49 (версия 3730 и более поздние вер-сии) Коэффициент усиления кон-тура модели
40	1400	454	1200	10	2800	4000
41	1450	439	1250	10	2900	4100
42	1500	424	1300	10	3000	4200
43	1550	410	1350	10	3200	4300
44	1600	397	1400	10	3500	4400
45	1650	385	1450	10	3800	4500
46	1700	374	1500	10	4000	4600
47	1750	363	1750	10	4500	4800
48	1800	353	1800	10	5000	5000
49	1850	344	1850	10	5000	5000
50	1900	335	1900	10	5000	5000
51	1950	326	1950	10	5000	5000
52	2000	318	2000	10	5000	5000
53	2050	310	2050	10	6000	6000
54	2100	303	2100	10	6000	6000
55	2150	296	2150	10	6000	6000
56	2200	289	2200	10	6000	6000
57	2250	282	2250	10	6000	6000
58	2300	276	2300	10	6000	6000
59	2350	270	2350	10	6000	6000
60	2400	265	2400	10	6000	6000
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 P0-04, 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	Параметр по умолчанию	Уровень жесткости, заданный в прошивке версии 3700 и более поздних версий
1,5 кВт и выше	P1-00=200 P1-01=3183 P1-02=200 P2-35=100 P2-49=300	10
От 100 Вт до 750 Вт	P1-00=300 P1-01=2122 P1-02=300 P2-35=100 P2-49=400	15

9.3.4 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.

9.4 Автоматический режим регулировки

9.4.1 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)

9.4.2 Примечания

Случаи, когда регулировку невозможно выполнить

- Механические системы могут работать только в одном направлении.

Случаи возникновения ошибок при регулировке

- Избыточный момент инерции нагрузки
- Момент инерции сильно колеблется во время эксплуатации.
- Механическая жесткость низкая, вибрация во время работы и отказ при позиционировании.
- Диапазон хода составляет менее 0,5 оборота.

Подготовка к автоматической регулировке

- Переход в режим управления положением

- Перевод привода в состояние bb
- Привод не должен подавать сигналы тревоги
- Количество импульсов за оборот вала должно соответствовать ширине после позиционирования.

9.4.3 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 Автоматическая регулировка по внешним командам	Программное обеспечение PROMPOWER Servo	Поддерживаются все версии
	Панель управления приводом	Привод должен иметь прошивку версии 3700 и более поздних версий.

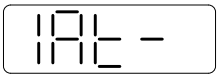
Примечание: Проверьте версию прошивки привода с помощью U2-07.

9.4.4 Последовательность автоматической регулировки по внутренним командам

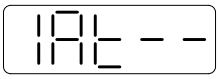
Последовательность автоматической регулировки с помощью панели управления приводом

1. Последовательность определения и оценки инерции приведена в главе 9.2.4.

2. Введите F0-09, на панели управления появится индикация iat-.

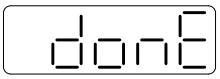


3. Нажмите кнопку ENTER, на панели управления появится индикация iat--. Сервопривод включен.



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

5. Привод начнет автоматически передавать командные импульсы. Если автоматическая регулировка выполнена успешно, на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



6. Нажмите STA/ESC, чтобы выйти из режима автоматической регулировки по внутренним командам.

Примечание: Нажатие кнопки STA/ESC во время автоматической регулировки приведет к выходу из режима автоматической регулировки, и будут использоваться параметры коэффициента усиления на момент выхода. Если автоматическую регулировку не удалось выполнить, следует провести инициализацию привода перед повторной автоматической регулировкой.

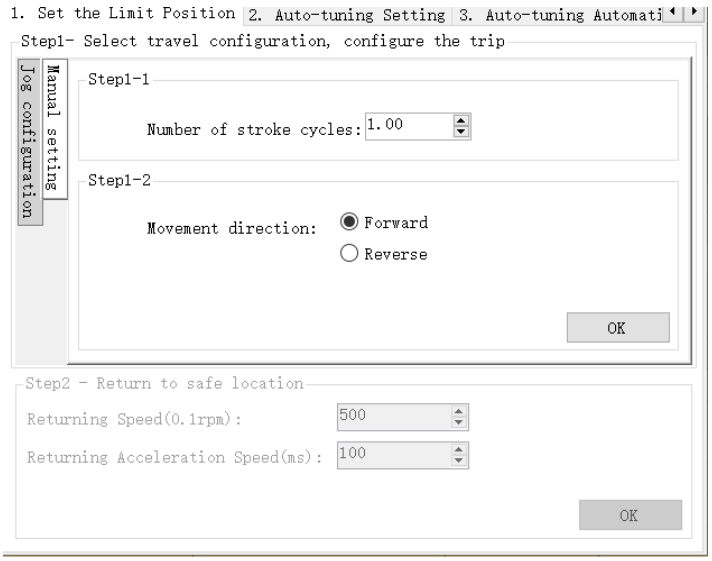
- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

Код ошибки	Описание	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.

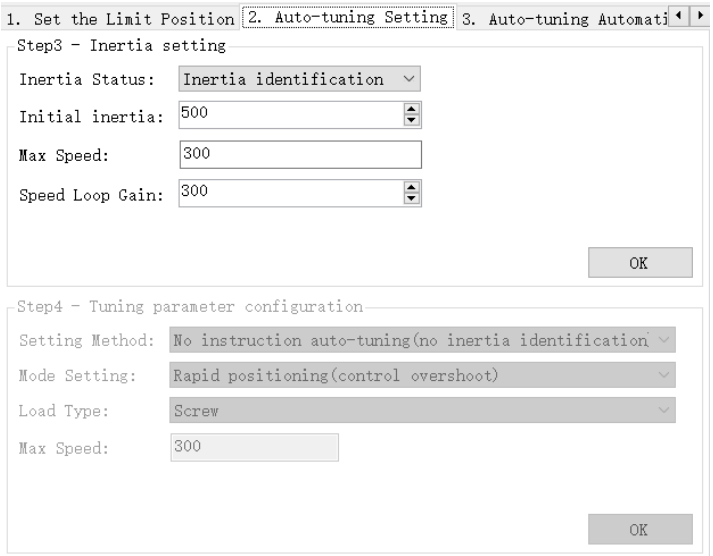
Последовательность автоматической регулировки с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

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

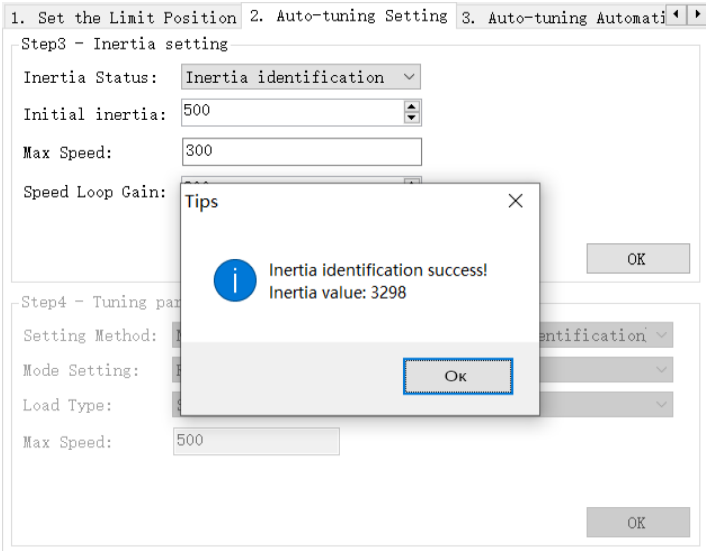
2. Задайте ход в режиме рывка или вручную.



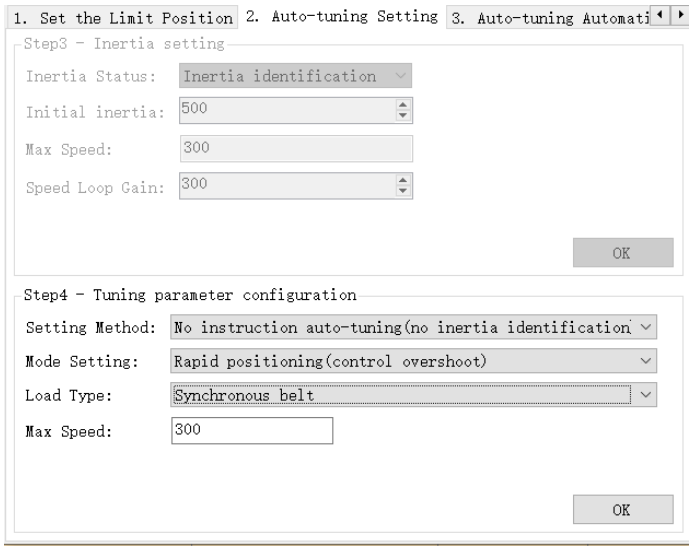
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Для оценки инерции нажмите OK.



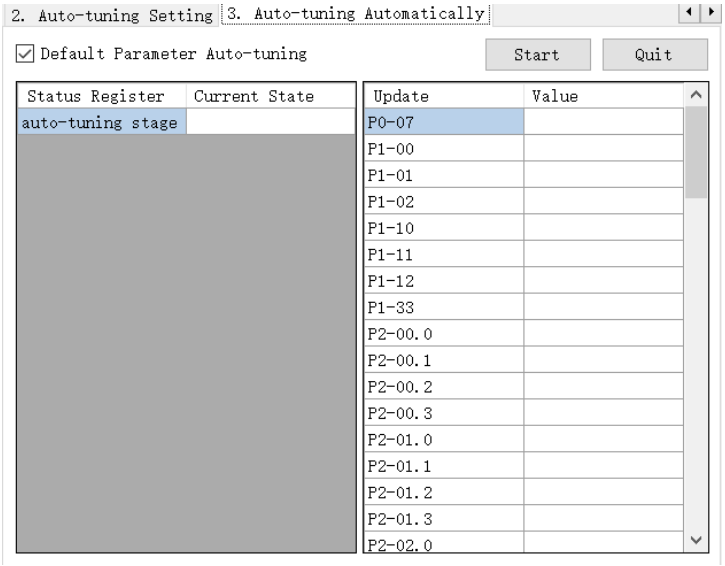
5. Настройте параметры автоматической регулировки.



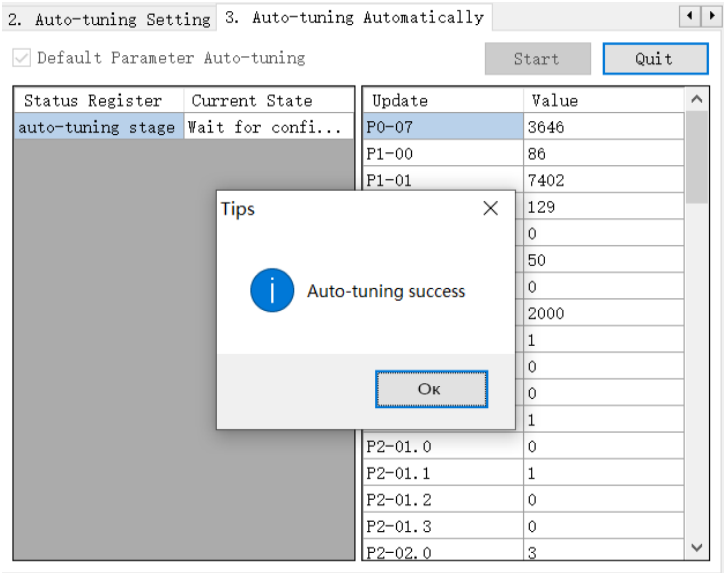
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Отрегулируйте коэффициент усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируется режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента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

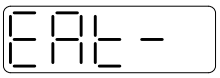


9.4.5 Последовательность автоматической регулировки по внешним командам

Последовательность автоматической регулировки с помощью панели управления приводом

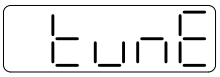
Последовательность определения и оценки инерции приведена в главе, касающейся оценки инерции с помощью панели управления приводом (9.2.4 Последовательность действий).

Введите параметр F0-08, на панели появится индикация Eat-（автоматическая регулировка по внешним командам）.

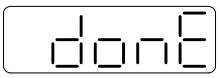


Нажмите ENTER, когда активатор выключен. На панели появится индикация Son (Включение сервопривода) и начнет мигать. Это указывает на ожидание включения активатора. Если активатор включен, пропустите этот шаг.

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



Вышестоящее устройство начнет передавать импульсы. Если автоматическая регулировка выполнена успешно, на панели управления появится индикация done (готово) и начнет мигать.



1. 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.

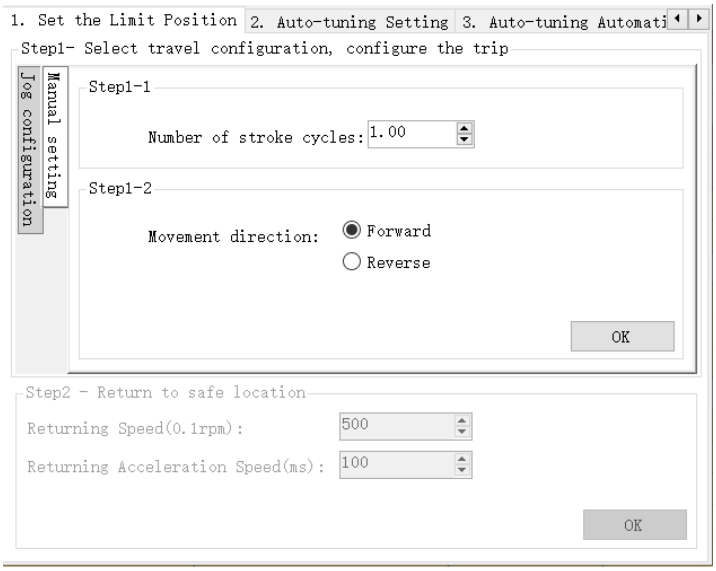
- Сигналы тревоги на панели управления во время автоматической регулировки

Код ошибки	Описание	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.

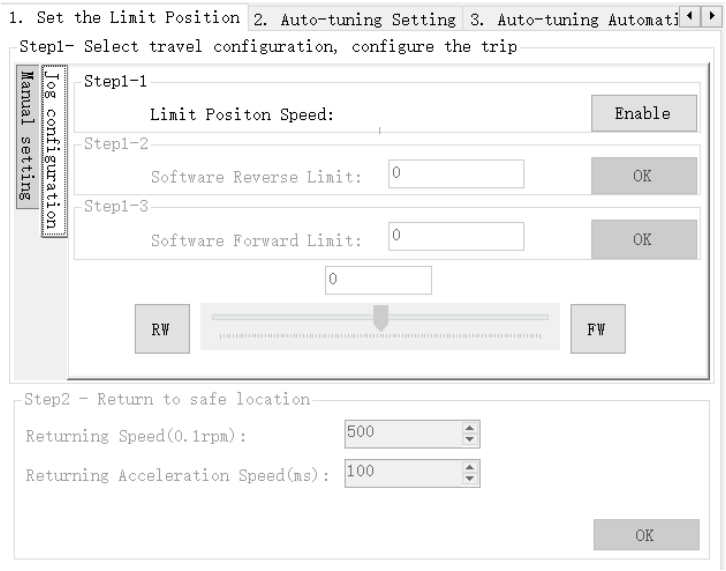
Err-4	Адаптивная функция не выполнена.	Перед автоматической регулировкой задайте значение 0 для P2-01.0.
Err-7	Привод подал сигнал тревоги во время автоматической регулировки.	Привод находится в тревожном состоянии.
Err-8	Неустойчивый сигнал о завершении позиционирования.	Слишком короткий интервал между командами.

Последовательность автоматической регулировки с помощью программного обеспечения PROMPOWER Servo

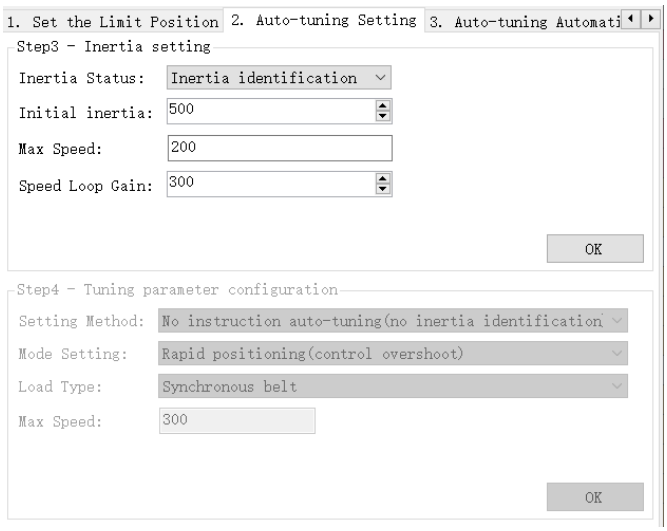
1. На главном экране программного обеспечения PROMPOWER Servo выберите опцию auto-tuning (Автоматическая регулировка).



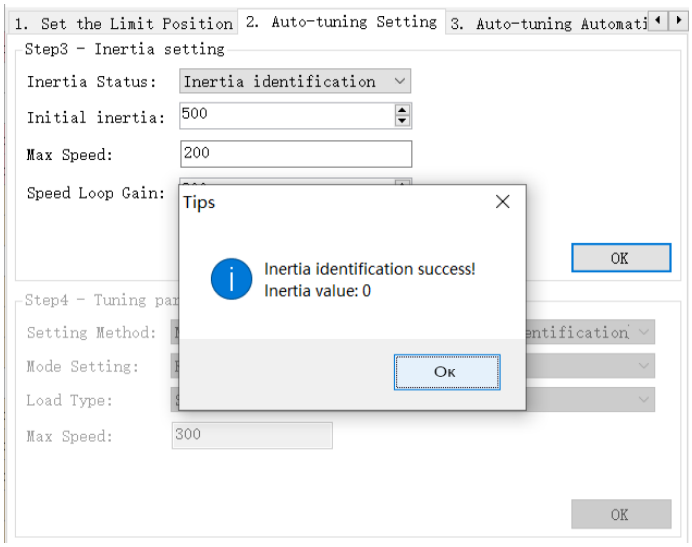
2. Выберите 【Jog configuration】(Настройка рывка) или【Manual setting】(Ручная настройка), чтобы настроить ход при определении инерции.



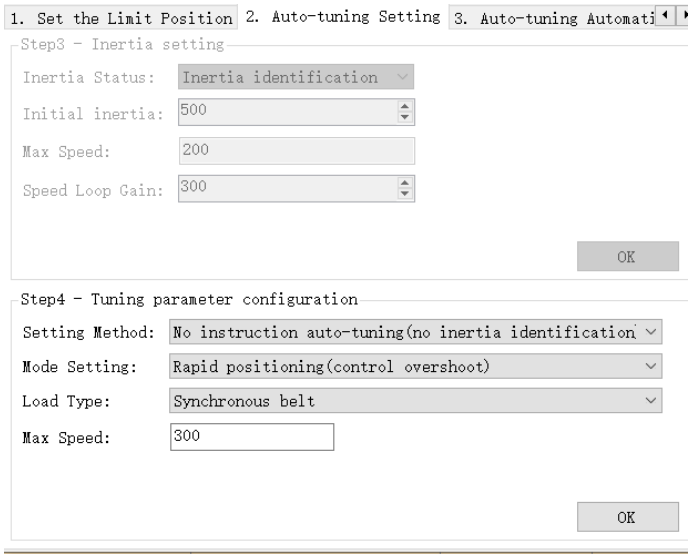
3. Настройте интерфейс автоматической регулировки.



4. Нажмите OK, чтобы начать определение инерции.



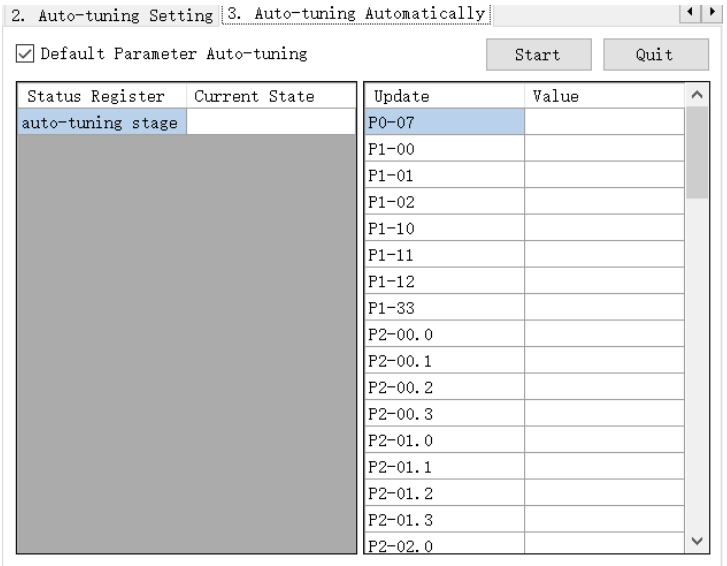
5. Настройте параметры автоматической регулировки.



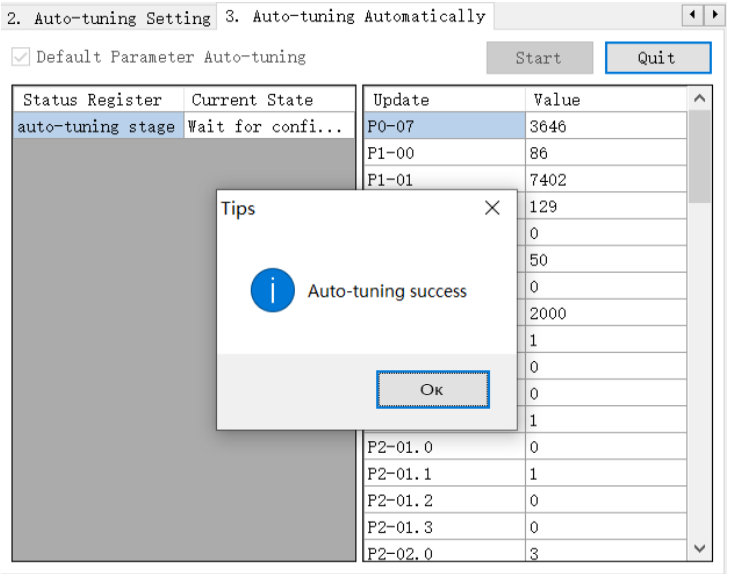
Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Отрегулируйте коэффициент усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически регулируется режекторный фильтр.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента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



7. После выполнения автоматической регулировки нажмите OK.



9.4.6 Связанные параметры

Во время автоматической регулировки могут изменяться следующие параметры. Не изменяйте их вручную во время автоматической регулировки.

Параметр	Название	Характеристика	Влияние значения на коэффициент усиления после настройки
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		

Пара-метр	Название	Характери-стика	Влияние значения на коэффициент усиления после настройки
P2-49	Коэффициент усиления контура модели		
P2-55	Коэффициент усиления при упреждающем регулировании скорости модели		
P2-60.0	Выключатель активного подавления вибрации		
P2-61	Частота при активном подавлении вибрации		
P2-62	Коэффициент усиления при активном подавлении вибрации		
P2-63	Демпфирование при активном подавлении вибрации		
P2-64	Постоянная времени 1 фильтрации при активном подавлении вибрации		
P2-65	Постоянная времени 2 фильтрации при активном подавлении вибрации		
P2-66	Вторая группа демпфирования при активном подавлении вибрации		
P2-67	Вторая группа частот при активном подавлении вибрации		
P2-69.0	Выключатель первого режекторного фильтра		
P2-69.1	Выключатель второго режекторного фильтра		
P2-71	Частота первого режекторного фильтра		
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра		
P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра		
P2-74	Частота второго режекторного фильтра		
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра		
P2-76	Ширина полосы пропускания второго режекторного фильтра		
P2-17	Максимальная скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	Параметры настройки автоматической регулировки	Нет
P2-86	Автоматическая регулировка рывка		

Пара-метр	Название	Характери-стика	Влияние значения на коэффициент усиления после настройки
P2-87	Автоматическая регулировка мини-мального предельного положения		
P2-88	Автоматическая регулировка макси-мального предельного положения		
P2-89	Автоматическая регулировка макси-мальной 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.

9.5 Ручная регулировка

9.5.1 Краткий обзор

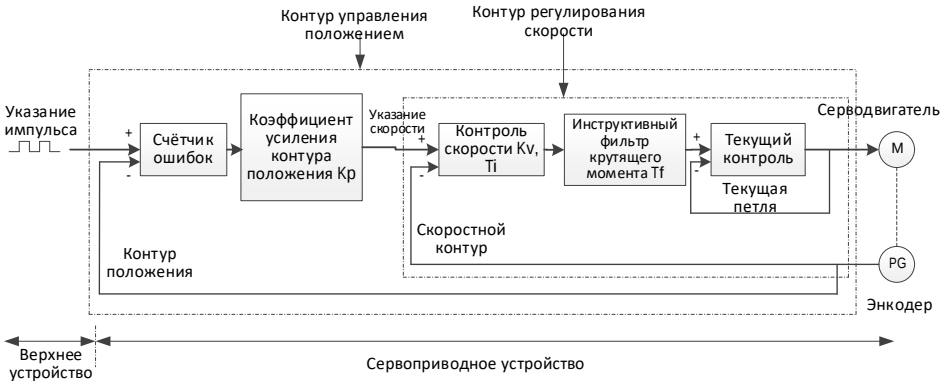


Схема контура управления положением (контур модели отключен)

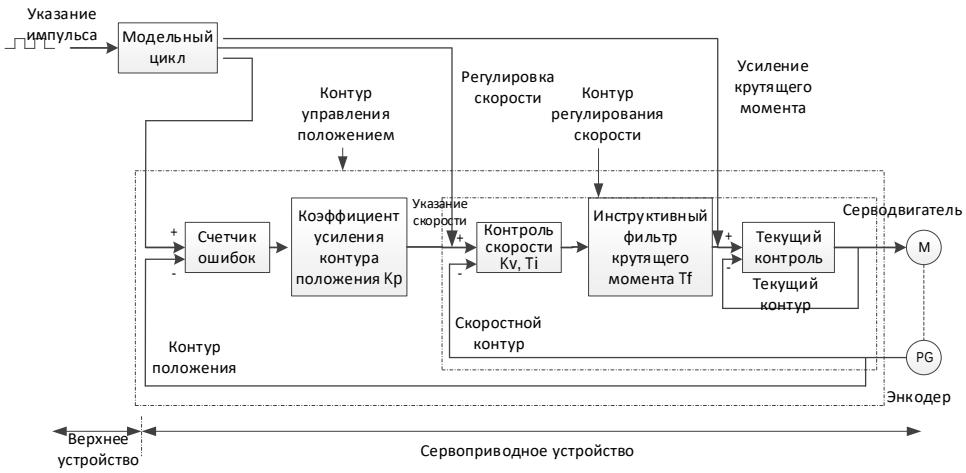


Схема контура управления положением (контур модели включен)

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

9.5.2 Последовательность регулировки

Если программный режим (P2-02.0=1) выбран автоматически, то в режиме управления положением функции контура модели будут отключены, а в режиме 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)

9.5.3 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	<=20P7:300 >=21P0:200	0,1 Гц	10-20000	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.

Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения и интегральная постоянная времени данного контура примерно соответствуют следующему отношению: P1-00 × P1-01 = 636620.

Параметр	Название	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-01	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения	<=20P7:2122 >=21P0:3183	0,01 мс	15-51200	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	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P1-02	Коэффициент усиления контура позиционирования	<=20P7:300 >=21P0:200	0,1/с	10-20000	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 фильтрации команд регулировки крутящего момента	100	0,01 мс	0-65535	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	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон	Изменение	Скорость отклика
P2-49	Коэффициент усиления контура модели	<=20P7:500 >=21P0:350	0,1 Гц	10-20000	В любое время	Немедленно

9.6 Адаптивный режим

9.6.1 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.

9.6.2 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.

9.6.3 Последовательность действий

Заводские уставки являются саморегулирующимися и не зависят от изменения других параметров. Эффективность саморегулирования определяется следующими параметрами.

Параметр		Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-01	n.□□□0	Остановка в адаптивном режиме	n.□□□1	Сервоприводв режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
	n.□□□1	Включение в адаптивном режиме			

9.6.4 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		Описание	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	Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	400	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-10	Интегральная постоянная времени контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме	500	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-11	Коэффициент усиления контура позиционирования в адаптивном режиме	100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме	0	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме	60	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-12	Отношение устойчивых максимальных моментов инерции в адаптивном режиме	30	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P2-16	Коэффициент инерции ротора двигателя в адаптивном режиме	100	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	50[Примечание 2]	В любое время	Немедленно
P6-05	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения в адаптивном режиме большой инерции	200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P6-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме большой инерции	50	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме большой инерции	40	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания
P6-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме большой инерции	50	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Повторное включение питания

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.

9.6.5 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	Параметр
40-90 фланец	Инерция макс. в 20 раз выше	Адаптивный режим низкой инерции (параметры по умолчанию)

Фланец двигателя	Инерция	Параметр
	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
Фланец размером 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
Фланец 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.

9.6.6 Влияние адаптивных параметров

Параметр Низкой/большой инерции	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 спо-

				собность, 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 больш е	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	50-70	40-80	Увеличение значения немного повысит инерционную способность ремня, что мало повлияет на скорость отклика, как вспомогательный параметр.

9.6.7 Недействительные параметры при выполнении адаптивной функции

Когда выполняется адаптивная функция (P2-01.0=1), отображаются следующие недействительные параметры:

Характеристика	Параметры	Название
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
	P5-36	/I-SEL, переключение отношения моментов инерции

9.7 Подавление вибрации

9.7.1 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.

9.7.2 Рабочие инструменты

Режим регулировки	Рабочие инструменты	Режим управления	Последовательность действий	Ограничение
Адаптивный режим	Программное обеспечение PROMPOWER Servo для анализа механических характеристик	Режим управления положением	9.7.3 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)	Поддерживаются все версии программного обеспечения
Режим автоматической регулировки	Подавление вибрации с помощью панели управления		9.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)	Прошивка привода версии 3700 и более поздних версий
	Программное обеспечение PROMPOWER Servo для анализа механических характеристик		9.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)	Поддерживаются все версии программного обеспечения

Режим автоматической регулировки/адаптивный режим	Подавление вибрации с помощью панели управления		9.7.5 Подавление вибрации (на основе быстрого преобразования Фурье)	Прошивка привода версии 3730 и более поздних версий

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

9.7.3 Подавление вибрации (с помощью панели управления)

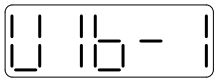
Поддерживаются два режима подавления вибрации с помощью панели управления: режим 1 (vib-1) и режим 2 (vib-2).

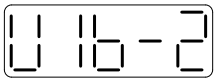
- Разница между двумя режимами подавления вибрации

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

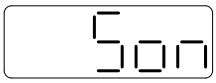
Последовательность действий:

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.



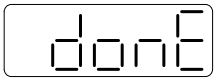
или


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 из режима.

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 9.7.7 «Режекторный фильтр».

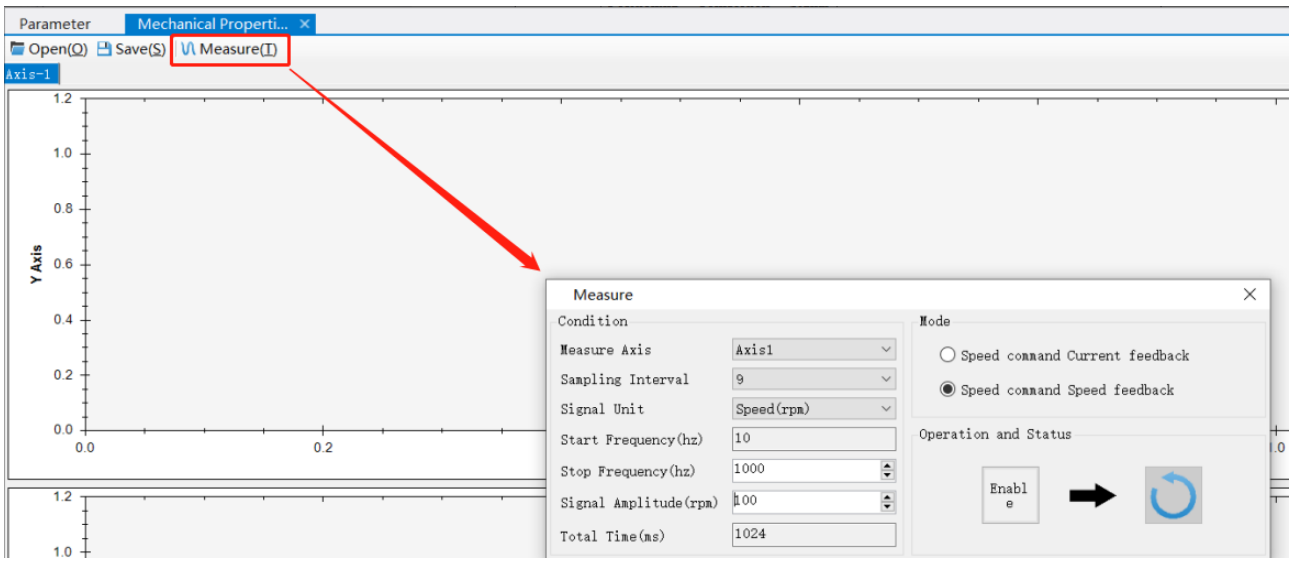
- Индикация ошибок на панели управления во время подавления вибрации

Код ошибки	Описание	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 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 процесс настройки не запрещен.
Err-3	Режим управления положением не включен.	Выполните автоматическую регулировку в режиме управления положением.
Err-4	Не выключена адаптивная функция.	Перед автоматической регулировкой измените P2-01.0 на 0.
Err-7	Привод подал сигнал тревоги во время автоматической регулировки.	Привод находится в тревожном состоянии.
Err-8	Неустойчивый сигнал о завершении позиционирования	Короткий временной интервал между командами

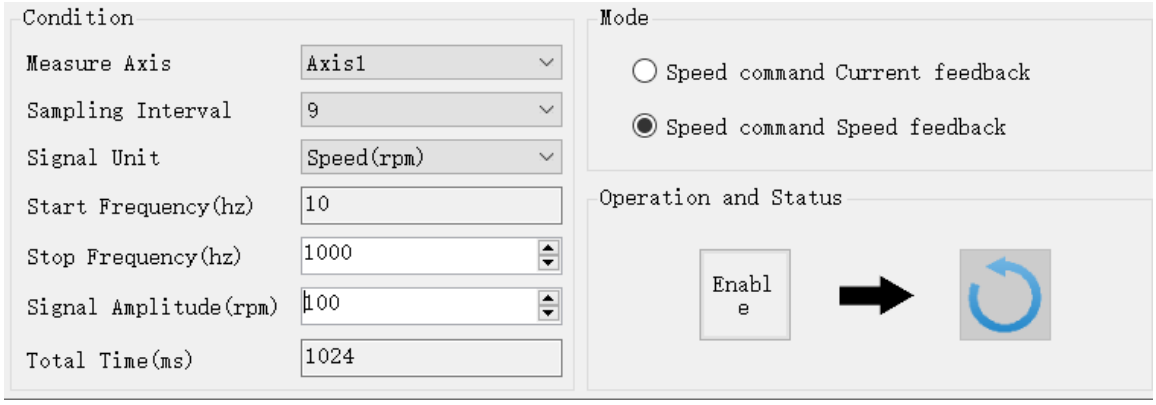
9.7.4 Подавление вибрации (с помощью программного обеспечения для ПК)

1. Откройте программное обеспечение PROMPOWER Servo, выберите Mechanical properties (Механические свойства).

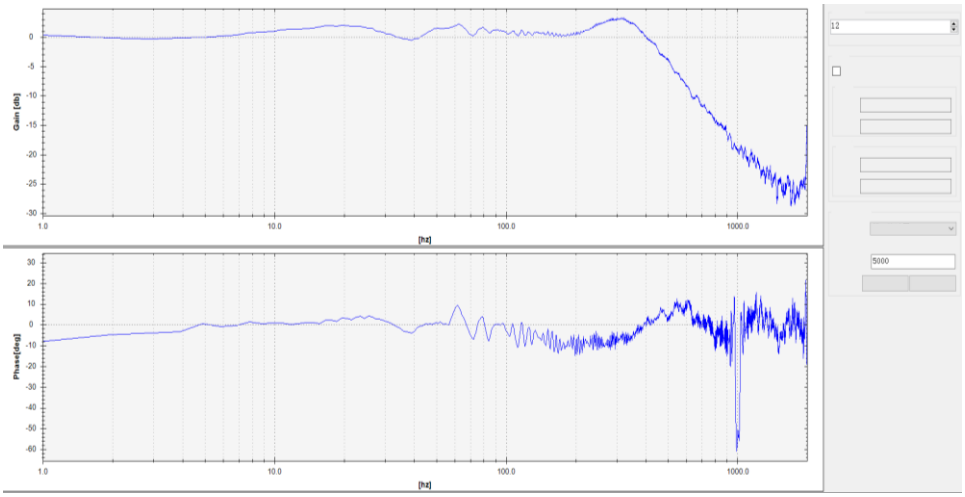
2. Нажмите Measure (Измерение).



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 9.7.7 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.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.

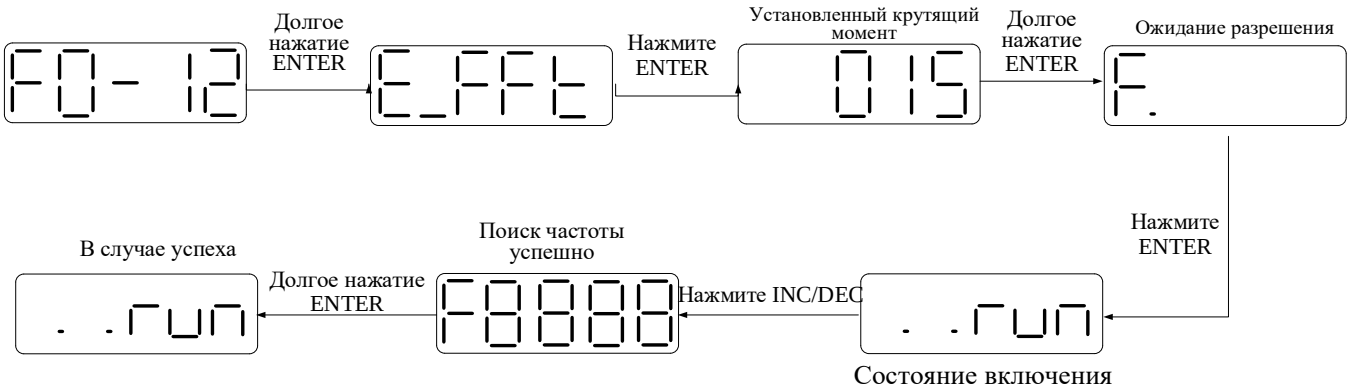
9.7.5 Подавление вибрации(ручная настройка)

Если известна резонансная частота механической системы, то вибрацию можно устранить, настроив частоту вибрации вручную. Настройте режекторные фильтры 3-5. Связанные параметры описаны в главе 9.7.7 Режекторный фильтр.

9.7.6 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.

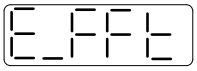
Полная процедура показана на рисунке ниже:



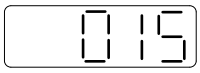
Последовательность действий:

1. Введите параметр F0-12, нажмите и удерживайте кнопку 【ENTER】, чтобы

вызвать функцию быстрого преобразования Фурье. На экране появится индикация “E_FFt”.

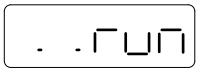


2. Нажмите 【ENTER】, чтобы войти в интерфейс настройки крутящего момента. На экране появится индикация текущей уставки крутящего момента, которая является значением параметра P6-89. Нажмите【INC】,【DEC】, чтобы увеличить или уменьшить значение в команде регулировки крутящего момента. Не рекомендуется сильно увеличивать значение в команде регулировки крутящего момента, чтобы исключить сильную вибрацию оборудования.



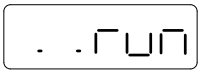
3. После ввода команды регулировки крутящего момента нажмите и удерживайте кнопку 【ENTER】, перейдите в состояние «Готовность к включению». На экране появится индикация ‘F”.

4. Нажмите кнопку【ENTER】, включите оборудование. На экране появится индикация “..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----”.

6. Независимо от индикации (“Fxxxx” или “F----”) нажмите 【INC】,【DEC】, чтобы еще раз определить резонансную частоту. После определения резонансной частоты нажмите и удерживайте кнопку 【ENTER】, чтобы настроить резонансную частоту в режекторном фильтре сервопривода.

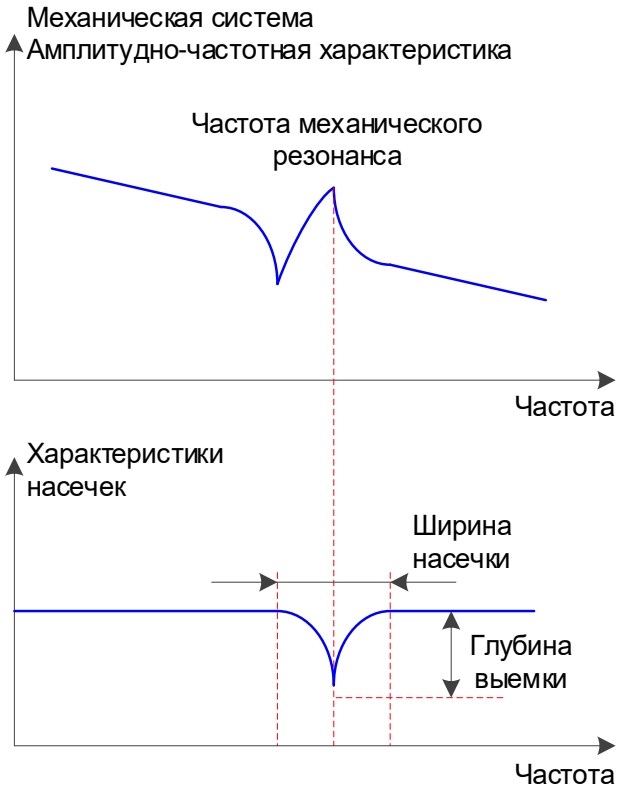


Примечание: При выполнении любого из описанных выше шагов нажатие STA/ESC может вернуть к последнему шагу или привести к выходу из режима.

9.7.7 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.

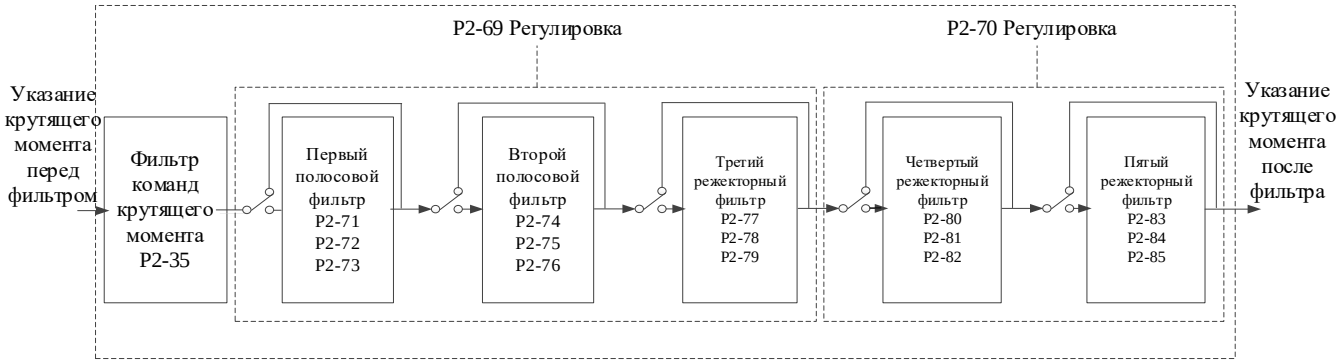
Принципиальная схема режекторного фильтра показана ниже:



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		Описание	Уставка по умолчанию	Измене-ние	Скорость отклика
P2-69	n.□□□0	Выключение первого режекторного фильтра	n.□□□0	В любое время	Немед-ленно
	n.□□□1	Включение первого режекторного фильтра			
	n.□□0□	Выключение второго режекторного фильтра	n.□□0□	В любое время	Немед-ленно
	n.□□1□	Включение второго режекторного фильтра			
	n.0□□□	Выключение третьего режекторного фильтра	n.0□□□	В любое время	Немед-ленно
	n.1□□□	Включение третьего режекторного фильтра			
P2-70	n.□□□0	Выключение четвертого режекторного фильтра	n.□□□0	В любое время	Немед-ленно
	n.□□□1	Включение четвертого режекторного фильтра			
	n.□□0□	Выключение пятого режекторного фильтра	n.□□0□	В любое время	Немед-ленно
	n.□□1□	Включение пятого режекторного фильтра			

Пара-метр	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапа-зон	Измене-ние	Скорость отклика
P2-71	Частота первого режекторного фильтра	5000	Гц	50-5000	В любое время	Немед-ленно
P2-72	Затухание пер-вого режектор-ного фильтра	70	0.1dB	50-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-73	Ширина полосы пропускания пер-вого режектор-ного фильтра	0	Гц	0-1000	В любое время	Немед-ленно

Пара-метр	Описание	Уставка по умолчанию	Единица измерения	Диапа-зон	Измене-ние	Скорость отклика
P2-74	Частота второго режекторного фильтра	5000	Гц	50-5000	В любое время	Немед-ленно
P2-75	Затухание вто-рого режектор-ного фильтра	70	0.1dB	50-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-76	Ширина полосы пропускания вто-рого режектор-ного фильтра	0	Гц	0-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	5000	Гц	50-5000	В любое время	Немед-ленно
P2-78	Затухание треть-его режекторного фильтра	70	0.1dB	50-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-79	Ширина полосы пропускания тре-тьего режектор-ного фильтра	0	Гц	0-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-80	Частота четвер-того режектор-ного фильтра	5000	Гц	50-5000	В любое время	Немед-ленно
P2-81	Затухание чет-вертого режектор-ного фильтра	70	0.1dB	50-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-82	Ширина полосы пропускания пя-того режектор-ного фильтра	0	Гц	0-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-83	Частота пятого режекторного фильтра	5000	Гц	50-5000	В любое время	Немед-ленно
P2-84	Затухание пятого режекторного фильтра	70	0.1dB	50-1000	В любое время	Немед-ленно
P2-85	Ширина полосы пропускания пя-того режектор-ного фильтра	0	Гц	0-1000	В любое время	Немед-ленно

Примечание:

1. В адаптивном режиме при обнаружении вибрации автоматически настраивается второй режекторный фильтр.

2. В режиме автоматической регулировки второй и первый режекторный фильтр автоматически настраиваются при обнаружении вибрации (при наличии только одной точки вибрации первым будет открыт второй фильтр).

3. Независимо от режима (самоадаптация или автоматическая регулировка), если выполняется анализ механических характеристик, то следует вручную настроить режекторные фильтры. Необходимо настроить режекторные фильтры 3-5.

9.8 Регулировка коэффициента усиления

9.8.1 Управление контуром модели

В режиме автоматической регулировки кроме регулировки коэффициента усиления контура регулирования частоты вращения и контура позиционирования регулируется коэффициент усиления контура модели, что сильно влияет на скорость отклика сервопривода.

Когда контур модели замкнут, скорость отклика сервопривода зависит от коэффициента усиления контура позиционирования.

Когда контур модели открыт, скорость отклика сервопривода зависит от коэффициента усиления контура модели.

Контур модели эквивалентен функции упреждающего регулирования в контуре управления приводом.

Конкретные функции описаны в главе 9.5 Ручная регулировка.

При автоматической регулировке через программное обеспечение (программный режим) функция контура модели автоматически отключается.

Если в режиме автоматической регулировки выбрано быстрое позиционирование или быстрое позиционирование (контроль перебега), то функция контура модели автоматически включается.

Режим автоматической регулировки

Параметр		Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-02	n.□□□1	Программный режим	n.□□□3	В любое время	Немедленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (контроль перебега)			

Выбор режима автоматической регулировки:

(1) Программный режим (P2-02.0=1)

В этом режиме не включается коэффициент усиления контура модели, и операции выполняются через ПО. Данный режим подходит для оборудования с недостаточной механической жесткостью и низкой скоростью отклика.

(2) Быстрое позиционирование (P2-02.0 = 2)

Этот метод имеет самый быстрый отклик на заданные параметры, но не устраняет перебег.

(3) Быстрое позиционирование (контроль перебега) (P2-02.0 = 3):

В этом режиме отклик на заданные параметры быстрый, и блокируется перебег.

Тип нагрузки	Описание
Синхронный ремень	Подходит для регулировки механизмов с меньшей жесткостью, например, синхронного ременного механизма.
Ходовой винт	Подходит для регулировки механизмов с большей жесткостью, например, шарико-винтовой передачи. При отсутствии подходящего механизма, выберите этот тип.
Жесткое соединение	Подходит для регулировки систем с жестким корпусом и других механизмов с повышенной жесткостью.

Режим автоматической регулировки	Описание
Программный режим	Регулировка коэффициента усиления через ПО. Кроме регулировки коэффициента усиления выполняется регулировка режекторного фильтра. Автоматически.
Быстрое позиционирование	Выполните специальную регулировку для позиционирования. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически выполняется регулировка коэффициента усиления контура модели и режекторного фильтра.
Быстрое позиционирование (контроль перебега)	Во время позиционирования не должно быть перебега. Кроме регулировки коэффициента усиления автоматически выполняется регулировка коэффициента усиления контура модели и режекторного фильтра.

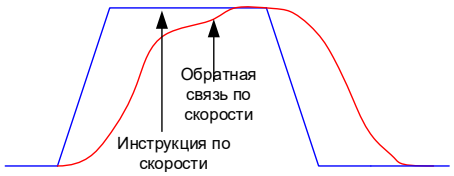
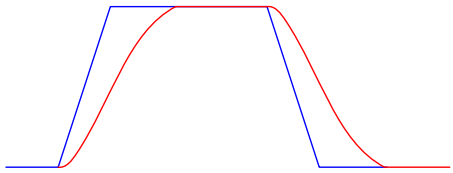
Параметр		Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-02	n.□□□1	Программный режим	n.□□□3	В любое время	Немедленно
	n.□□□2	Быстрое позиционирование			
	n.□□□3	Быстрое позиционирование (контроль перебега)			

Функция контура модели

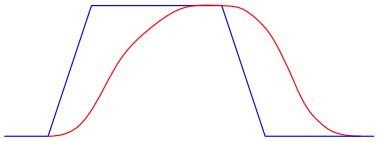
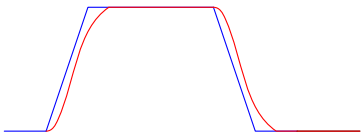
Параметр		Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P2-47	n.□□□0	Контур модели отключен	n.□□□0	В любое время	Немедленно
	n.□□□1	Контур модели включен			

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.

9.8.2 Контроль возмущений крутящего момента

Следящая система для подавления динамических возмущений может уменьшать влияние внешних возмущений на систему сервопривода и повышать стойкость к возмущениям путем обнаружения и оценки внешнего возмущающего момента системы и компенсации команды крутящего момента.

В программном режиме автоматической регулировки следящая система для подавления динамических возмущений автоматически выключится, а коэффициент усиления следящей системы не изменится. При выборе быстрого позиционирования или быстрого позиционирования (контроль перебега) следящая система для подавления динамических возмущений автоматически включится, а коэффициент усиления следящей системы станет равным 85. Пользователям не нужно задавать вручную параметры этой функции.

Параметр		Описание	Установка 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	Описание	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P2-41	Коэффициент усиления следящей системы для подавления динамических возмущений	85	%	0-100	В любое время	Немедленно

9.8.3 Параметры регулировки коэффициента усиления

Параметр	Описание	Установка по умолчанию	Единица измерения	Диапазон уставок	Изменение	Скорость отклика
P1-00	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения	<=20P7:300 >=21P0:200	0,1 Гц	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения	<=20P7:2122 >=21P0:3183	0,01 мс	от 15 до 51200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования	<=20P7:300 >=21P0:200	0,1/с	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-05	Коэффициент усиления второго контура регулирования частоты вращения	200	0,1 Гц	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-06	Интегральная постоянная времени второго контура регулирования частоты вращения	3300	0,01 мс	от 15 до 51200	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-07	Коэффициент усиления второго контура позиционирования	200	0,1/с	от 10 до 20000	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание: В прошивку версии 3770 и более поздних версий добавлен второй набор параметров для регулировки коэффициента усиления.

9.8.4 Переключение коэффициента усиления

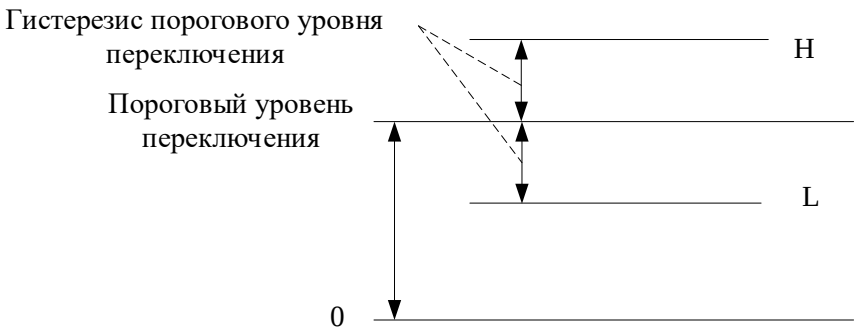
Примечание: Прошивки версии 3770 и более поздних версий поддерживают функцию переключения коэффициента усиления.

Параметр		Описание	Уставка по умолчанию	Изменение	Скорость отклика
P1-14	n.□□□0	Для клеммы 0-SI выполняется функция переключения коэффициента усиления (параметр условия переключения коэффициента усиления недействительный) 1-Переключение коэффициента усиления согласно соответствующим условиям 2-Зарезервировано	0	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
	n.□□□1	n.□□X□: Выбор условия переключения коэффициента усиления 0- Первый коэффициент усиления фиксированный 1- Переключение внешними клеммами SI 2- Команда на большой крутящий момент 3- Команда на большую скорость 4 - Команда регулировки скорости сильно изменяется 5 - [Зарезервировано] - зафиксировано как первый коэффициент усиления 6 - Большое отклонение положения 7 - Команда на позиционирование 8 - Позиционирование выполнено 9 - Большая фактическая скорость A - Команда на позиционирование + фактическая скорость			
P1-15		Время ожидания переключения коэффициента усиления	5	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-16		Порог уровня переключения коэффициента усиления	50	Сервопривод в режиме бездействия	Немедленно

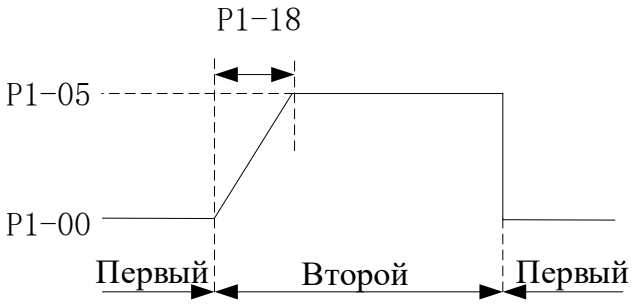
			(индикация bb)	
P1-17	Гистерезис порога уровня переключения коэффициента усиления	30	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно
P1-18	Время переключения коэффициента усиления контура позиционирования	2	Сервопривод в режиме бездействия (индикация bb)	Немедленно

Примечание:

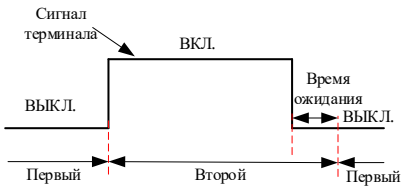
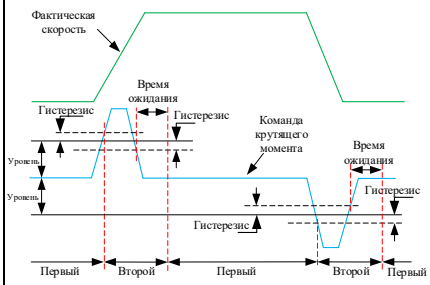
1. Время ожидания переключения коэффициента усиления действует только тогда, когда второй коэффициент усиления переключается обратно на первый коэффициент усиления.
2. Определение гистерезиса порога уровня переключения коэффициента усиления:

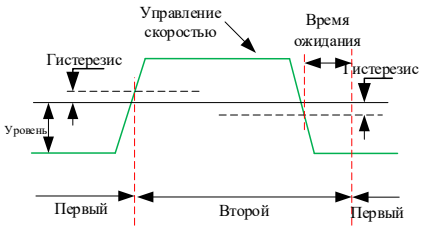
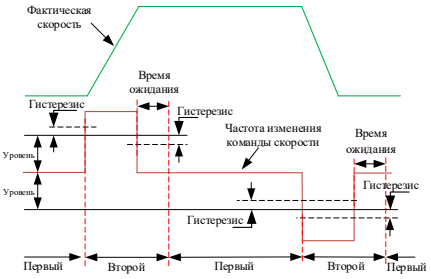


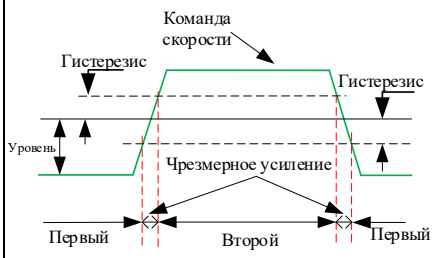
3. Определение времени переключения коэффициента усиления контура позиционирования:

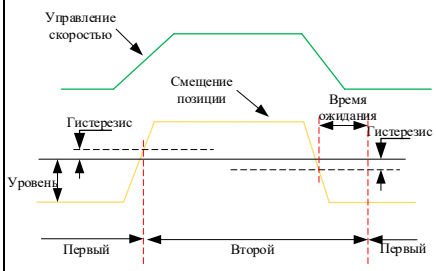
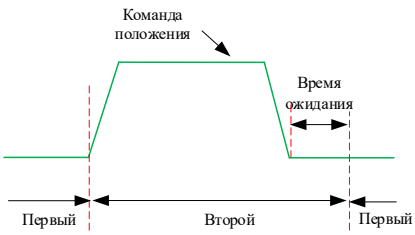


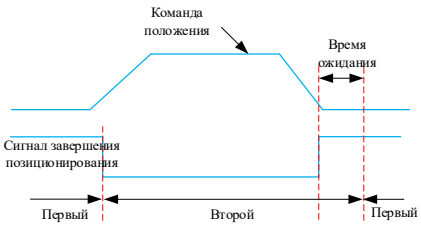
4. Условия переключения коэффициента усиления:

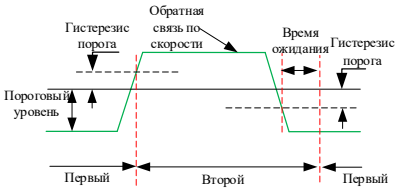
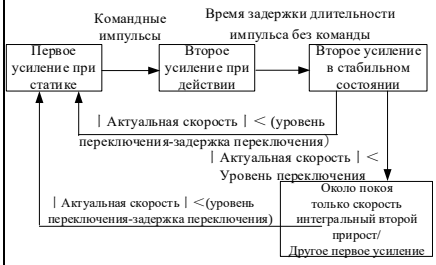
Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
P1-14.1	**Условие**	**Схема**	**Примечания**	**P1-15**	**P1-16**	**P1-17**
0	Первый коэффициент усиления фиксированный	-	-	Неверный	Неверный	Неверный
1	Переключение клеммами		Переключение коэффициента усиления по сигналу G-SEL: Сигнал G-SEL неверный, первая группа коэффициента усиления, Сигнал G-SEL верный, вторая группа коэффициента усиления	Верный	Неверный	Неверный
2	Команда регулировки крутящего момента		Если абсолютное значение команды регулировки крутящего момента превышает (уровень + гистерезис) [%] при последнем первом коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки крутящего момента меньше, чем (уровень - гистерезис) [%], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (%)	Верный (%)

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
3	Команда регулировки скорости		Если абсолютное значение команды регулировки скорости превышает (уровень + гистерезис) [об/мин] при последнем первом коэффициенте усиления, переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный	Верный
4	Скорость изменения команды регулировки скорости		Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение скорости изменения команды регулировки скорости превышает (уровень + гистерезис) [10 об/мин/с], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение скорости изменения команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [10 об/мин/с], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому	Верный	Верный (10 об/мин/с)	Верный (10 об/мин/с)

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			коэффициенту усиления.			
5	Высокий уровень команды регулировки скорости и низкий порог скорости [не поддерживается]		Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости превышает (уровень - гистерезис) [об/мин], переключитесь на второй коэффициент усиления, и коэффициент усиления постепенно изменится. Если абсолютное значение команды регулировки скорости достигло (уровень + гистерезис) [об/мин], то коэффициент усиления полностью изменится на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение команды регулировки скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], начнется возврат к первому коэффициенту усиления, и коэффициент усиления постепенно изменится. Если абсолютное значение команды регулировки скорости достигло (уровень- гистерезис) [об/мин], то произойдет полный возврат к первому коэффициенту усиления.	Неверный	Верный (об/мин)	Верный (об/мин)

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
6	Смещение положения		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение отклонения положения превышает (уровень + гистерезис) [единица измерения энкодера], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение отклонения положения меньше, чем (уровень - гистерезис) [единица измерения энкодера], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (единица измерения энкодера)	Верный (единица измерения энкодера)
7	Команда на позиционирование		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления команда на позиционирование не равна 0, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте	Верный	Неверный	Неверный

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			усиления, если команда на позиционирование находится в состоянии 0, которое сохраняется в течение времени ожидания P1-15, происходит возврат к первому коэффициенту усиления.			
8	Завершение позиционирования		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления). Если при последнем первом коэффициенте усиления позиционирование не завершено, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте усиления, если команда на завершение позиционирования остается в этом состоянии в течение времени ожидания P1-15, происходит возврат к первому коэффициенту усиления. Примечание: Необходимо задать режим определения завершения позиционирования в соответствии с параметром P5-01.	Верный	Неверный	Неверный

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
9	Фактическая скорость		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления): Если последнем первом коэффициенте усиления абсолютное значение фактической скорости превышает (уровень + гистерезис) [об/мин], переключитесь на второй коэффициент усиления. Если при последнем втором коэффициенте усиления абсолютное значение промежуточной скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], подождите, пока P1-15 не останется в этом состоянии, и вернитесь к первому коэффициенту усиления.	Верный	Верный (об/мин)	Верный (об/мин)
A	Команда на позиционирование+ фактическая скорость		Действует только в режиме управления положением (другие режимы фиксированы как первый коэффициент усиления): Если при последнем первом коэффициенте усиления команда на позиционирование не равна 0, переключитесь на второй коэффициент усиления. При последнем втором коэффициенте	Верный	Верный (об/мин)	Верный (об/мин)

PROMPOWER

Условие переключения коэффициента усиления				Связанные параметры		
			усиления, если команда на позиционирование находится в состоянии 0, которое сохраняется в течение времени ожидания P1-15, то сохраняется второй коэффициент усиления. Если команда на позиционирование равна 0, и достигнуто время ожидания P1-15, то если абсолютное значение фактической скорости меньше (уровня) [об/мин], интегральная постоянная времени регулирования скорости фиксируется на второй интегральной постоянной времени контура регулирования частоты вращения (P1-07), а остальные параметры возвращаются к первому коэффициенту усиления. Если абсолютное значение фактической скорости меньше, чем (уровень - гистерезис) [об/мин], то интегральная постоянная времени регулирования скорости также возвращается к интегральной постоянной времени первого контура регулирования частоты вращения (P1-02).			

9.9 Регулировка коэффициента усиления

9.9.1 Колебания нагрузки

Колебания нагрузки вызваны следующими причинами:

1. Недостаточное сглаживание команды, когда инерция нагрузки слишком велика.

Методы устранения:

(1) Использовать фильтр сглаживания команды на позиционирование P1-25

(2) Оптимизация команд от вышестоящего устройства с целью снижения скорости выполнения команд

(3) Замена двигателя с большей инерцией.

2. Коэффициент усиления сервопривода слишком мал, что приводит к недостаточной жесткости.

Методы устранения:

(1) Увеличьте параметры коэффициента усиления и жесткость, чтобы повысить стойкость к возмущениям.

3. Недостаточная жесткость механизма и плохая смазка оборудования

Методы устранения:

(1) Уменьшение параметров коэффициента усиления

(2) Оптимизация команд от вышестоящего устройства с целью снижения скорости выполнения команд.

9.9.2 Вибрация

Вибрация станка вызвана следующими причинами:

(1) 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

9.9.3 Шум

В адаптивном режиме:

(1) Неправильный коэффициент усиления сервопривода

Методы устранения: Уменьшение ширины полосы пропускания при управлении в адаптивном режиме (P2-19).

В режиме автоматической регулировки:

(1) Неправильный коэффициент усиления сервопривода

Методы устранения: Уменьшение уровня жесткости в режиме быстрой регулировки.

Режим автоматической регулировки: Уменьшение коэффициента усиления контура модели P2-49

(1) Шум из-за механического резонанса

Методы устранения: См. главу 9.8.2 «Вибрация».

10 Сигналы тревоги

10.1 Коды сигналов тревоги при связи по протоколу EtherCAT

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
E-800	Защита от ошибок при неточном запросе ESM	Получен запрос на изменение состояния, которое нельзя изменять из текущего состояния. Init→Safeop (Иниц.→Безопасная эксплуатация) Init→OP (Иниц.→Режим работы) PreOP→OP (Перед работой→Режим работы) - Когда текущее состояние отличается от состояния OP: Сохраняется текущее состояние ESM. - Когда текущее состояние — OP: SafeOP Код состояния AL регистра ESC: 0011h	Проверьте запрос на изменение состояния от главного контроллера. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-801	Защита от ошибок при неопределенном запросе ESM	Получен запрос на изменение состояния, не имеющий определения (кроме следующих запросов). 1: Запрос состояния инициализации 2: Запрос состояния перед работой 3: Запрос состояния самонастройки 4: Запрос состояния безопасной эксплуатации 8: Запрос рабочего состояния - Когда текущее состояние отличается от состояния OP: Сохраняется текущее состояние ESM. - Когда текущее состояние — OP: SafeOP Код состояния AL регистра ESC: 0012h	Проверьте запрос на изменение состояния от главного контроллера. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-802	Защита от ошибок при запросах самонастройки *1)	Получен следующий запрос на изменение состояния. 3: Запрос состояния самонастройки Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Иниц. Код состояния AL регистра ESC: 0013h	Проверьте запрос на изменение состояния от главного контроллера. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
			SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-803	Защита от ошибок при незавершенной ФАПЧ	Фазирование сервопривода и канала связи (блокировка ФАПЧ) не удалось завершить даже по истечении 1 с после начала синхронизации. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 002Dh	- Проверить настройку режима DC. - Проверить правильность компенсации задержки распространения или компенсации ухода частоты. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-804	Защита от ошибок сторожевого таймера при передаче PDO	Бит 10 запроса события AL (0220h) не включился в течение времени, заданного адресами регистра ESC 0400h (делитель сторожевого таймера) и 0420h (данные обработки времени сторожевого таймера) во время передачи PDO. (SafeOP или OP). Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Safe OP Код состояния AL регистра ESC: 001Bh Отключение во время передачи PDO	1. Проверьте, является ли время передачи PDO от главного контроллера постоянным (без остановки). 2. Проверьте, не слишком ли велико значение задержки обнаружения сторожевого таймера PDO. 3. Проверьте, нет ли обрывов в кабеле связи EtherCAT, и нет ли сильных помех в кабеле. Замените на высококачественный сетевой кабель.

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
			4. Кабель связи подключается заново, а сетевой кабель подвешивается и изолируется от силового кабеля. 5. Выключите оборудование, создающее помехи, например, сварочный аппарат, а затем включите его снова, чтобы тем самым исключить помехи. Выполните перекрестный контроль, чтобы определить место неисправности. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-806	Защита от ошибок при ФАПЧ	Фазирование сервопривода и канала связи (блокировка ФАПЧ) выполняются отдельно во время эксплуатации в состоянии SafeOP или OP. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: SafeOP Код состояния AL регистра ESC: 0032h	- Проверить настройку режима DC. - Проверить правильность компенсации задержки распространения или компенсации ухода частоты. Сигнал тревоги можно сбросить с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом, либо для сброса можно отключить

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
			подачу управляющего питания.
E-807	Защита от ошибок при сигнале синхронизации	После завершения обработки сигнала синхронизации происходит обработка прерывания SYNC0 или IRQ выше заданного порога. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: SafeOP Код состояния AL регистра ESC: 002Ch	- Проверить настройку режима DC. - Проверить правильность компенсации задержки распространения или компенсации ухода частоты. Сигнал тревоги можно сбросить с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом, либо для сброса можно отключить подачу управляющего питания.
E-810	Защита от ошибок при цикле синхронизации	Цикл синхронизации (цикл SYNC0) не поддерживается. Задайте цикл синхронизации, кроме значений 500 мкс,1 мс, 2 мс, 4 мс. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 0035h	Правильно задайте период синхронизации. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом (поддерживается версиями после 3770)
E-811	Защита от ошибок при использовании почтового ящика	При настройке SM0/1 введено неправильное значение. Область отправки и приема сообщений почтового ящика перекрывает SM2/3, а адрес области отправки и приема сообщений нечетный. Начальный адрес почтового ящика: Диспетчер синхронизации	Правильно настройте диспетчер синхронизации в соответствии с описаниями файла ESI. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
		0:1000h~10FFh, Диспетчер синхронизации 1: кроме 1200h~12FFh Длина (регистр ESC: 0802h, 0803h/080Ah, 080Bh) неточно задана для диспетчера синхронизации 0/1. Диспетчер синхронизации 0: кроме байтов 32-256 Диспетчер синхронизации 1: кроме байтов 40-256 Регистр управления (регистр ESC: 0804h/080Ch) содержит неточные настройки для диспетчера синхронизации 0/1. Задайте код кроме 0110b в 0804h: бит 5-0. Задайте код кроме 0110b в 080Ch: бит 5-0. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Иниц. Код состояния AL регистра ESC: 0016h	SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-814	Защита от ошибок сторожевого таймера при передаче PDO	Неправильная настройка сторожевого таймера PDO. При этом триггер сторожевого таймера PDO срабатывает (диспетчер синхронизации: бит 6, который является адресом регистра 0804h, настроен на значение 1), когда значение тайм-аута обнаружения в уставке цикла сторожевого таймера PDO (адреса регистра 0400h и 0420h) меньше, чем «цикл обмена данными*2». Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 001Fh	Правильно задайте значение тайм-аута обнаружения сторожевого таймера. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-815	Защита от ошибок в режиме DC	Неправильная настройка DC. В бит 2-0 параметра 0981h (Активация) регистра ESC было введено значение, отличающееся от следующего: бит 2-0=000b; бит 2-0=011b	Проверить настройку режима DC. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1)

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
		Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 0030h	или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-816	Защита от ошибок в режиме событий SM	Задан режим событий SM, который не поддерживается. 1C32/1C33-01 Задайте значения, кроме 00, 01 и 02. - Когда 000b было введено в бит 2-0 параметра 0981h регистра ESC, для SM2 было задано 1C32h-01h или 1C33h-01h. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 0028h	- 1C32h-01h (Режим синхронизации) должен настраивать 00h(FreeRun), 01h(SM2), или 02h(DC SYNC0). - 1C33h-01h (Режим синхронизации) должен настраивать 00h(FreeRun), 02h(DC SYNC0), или 22h (SM2). - Задайте одинаковое значение для 1C32h-01h и 1C33h-01h. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-817	Защита от ошибок диспетчеров синхронизации 2/3	При настройке диспетчера синхронизации 3 введено неправильное значение. - Неточно задан физический начальный адрес (0818h регистра ESC) диспетчера синхронизации 3. - Область приема перекрывает область передачи. - Область передачи/приема сообщений почтового ящика перекрывает область передачи/приема диспетчера синхронизации 2/3. - Адреса областей передачи и приема - нечетное число. - Начальные адреса выходят за пределы диапазона.	Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
		- Длина (регистр ESC: 0812h/081Ah) неточно задана для диспетчера синхронизации 2. - Отличается от размера RxPDO. - Регистр управления (регистр ESC: 0814h/081Ch) содержит неточные настройки для диспетчера синхронизации 2. Задайте значение, кроме 100110b, для бита 5-0. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 001Dh/001Eh	
E-850	Защита от ошибок при назначении TxPDO	Размер данных, заданный для отображения TxPDO, превышает 24 байта. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 0024h	Размер данных, заданный для отображения TxPDO, не превышает 24 байта. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-851	Защита от ошибок при назначении RxPDO	Размер данных, заданный для отображения RxPDO, превышает 24 байта. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: PreOP Код состояния AL регистра ESC: 0025h	Размер данных, заданный для отображения RxPDO, не превышает 32 байта. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-881	Защита от ошибок при настройке	- Состояние PSD изменилось на «Работа разрешена», когда значение уставки 6060h (Режимы работы) равно	Проверьте значение уставки 6060h (Режимы работы).

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
	режима управления	0, а значение уставки 6061h (Индикация режимов работы) равно 0. Неподдерживаемый режим управления имеет уставку 6060h (Режимы работы). Режим управления, не являющийся режимом управления положением, имеет уставку 6060h (Режимы работы) при полностью замкнутой системе управления. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Сохраняется текущее состояние ESM. Код состояния AL регистра ESC: 0000h	Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-882	Требования к ESM во время защиты от ошибок при эксплуатации	- Когда PSD находился в состоянии «Работа разрешена» или «Быстрый останов выполнен», была получена команда на переход в другое состояние ESM. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Последовал запрос на переход в другое состояние от главного контроллера. Код состояния AL регистра ESC: 0000h	Проверьте запрос на переход в другое состояние от вышестоящего оборудования. Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.
E-883	Защита от ошибок при неправильной эксплуатации	- Если вход EXT1/EXT2 не назначен входному сигналу, EXT1/EXT2 выбирается путем выбора пускового сигнала контактного датчика (60B8h (Функция контактного датчика)). Передаточное число электронного редуктора находится за пределами диапазона от 1/1000 до 1000. - При расчете передаточного числа электронного редуктора знаменатель или числитель превышает беззнаковый размер 64 бита.	Сигнал тревоги сервопривода можно сбросить, задав SM2013+20 * (N-1) или с помощью F0-00=1 панели управления сервоприводом.

Код сигнала тревоги	Причины		Метод устранения
		- В конечном результате расчета передаточного числа электронного редуктора знаменатель или числитель превышает беззнаковый размер 32 бита. - Когда фаза Z выбирается путем выбора пускового сигнала (триггера) контактного датчика (60B8h (Функция контактного датчика)) в абсолютном режиме при полностью замкнутой системе управления. - Когда функция программного ограничения включена, происходит циклической возврат к фактическому положению или заданному положению. Состояние ESM после появления сигнала тревоги: Сохраняется текущее состояние ESM. Код состояния AL регистра ESC: 0000h	
E-899	Программа не может правильно получить доступ к периферийным устройствам шины.	EEPROM шины обновлена неправильно (обновлена на заводе-изготовителе). Ошибка оборудования, связанная с драйвером шины	1. Обновите EEPROM шины. 2. Обратитесь к торговому представителю или производителю

10.2 Сигналы тревоги, не относящиеся к связи по протоколу EtherCAT

Формат кода сигнала тревоги PSD5 - E-XX□, «XX» означает основной тип, «□» - подтип.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
EEEE	1	EEEE1	Ошибка связи между панелью и ЦП	① Напряжение питания сильно колеблется, и не удается обновить данные на панели из-за низкого напряжения. ② Программа панели повреждена. ③ Связь входит в бесконечный цикл.	① Устойчивое питание, чтобы обеспечить устойчивую подачу напряжения ② Выключите питание и повторно включите. Если сигнал тревоги не удалось сбросить, обратитесь к торговому представителю или производителю. ③ Проверьте работу после отсоединения от клеммы связи.
	2	EEEE2			
	3	EEEE3			
	4	EEEE4			
01	0	E-010	Несовместимая версия прошивки	Ошибка при загрузке версии прошивки	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	3	E-013	Ошибка при загрузке вентильной матрицы, программируемой пользователем (FPGA)	①Программа повреждена. ②Устройство повреждено.	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	4	E-014	Ошибка доступа к FPGA	①Программа повреждена. ②Устройство повреждено. ③Сильные внешние помехи	Обратитесь к торговому представителю или производителю.
	5	E-015	Ошибка при выполнении программы	Программа повреждена.	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.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
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	① Проверьте уставки параметров на соответствие требованиям. ② В режиме P0-01=4 P3-00 выдает сигнал тревоги при установке на значение 1.
	3	E-023	Ошибка при настройке канала выборки	Ошибка настройки пользовательского выходного триггерного канала или канала контроля данных	Проверьте правильность настроек
	4	E-024	Конфликт между параметрами	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	Обратитесь к торговому представителю или производителю.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
				сбои в работе микросхемы	
03	0	E-030	Напряжение на шине U0-05 выше фактического заданного порога, питание станка напряжением 220 В (U0-05≥402 В) Питание станка напряжением 380 В (U0-05≥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 рекуперативный 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 рекуперативный резистор и замените внешний резистор на резистор с соответствующим значением сопротивления.
				Время ускорения и торможения слишком мало.	Увеличение времени ускорения и торможения

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
				Отказ аппаратной части внутренней схемы выборки привода	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет 220 В ± 10% от нормального значения. Если напряжение питания больше 220 В +10% (380 В +10%), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии BB, 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 ≤ 150 В) Питание станка напряжением 380 В (U0-05 ≤ 300 В)	Низкое напряжение электрической сети при нормальном питании	(1) Проверьте колебания напряжения в электрической сети. Нормальный диапазон напряжений 220 В привода составляет 200 - 240 В. Если колебания напряжения большие, рекомендуется использовать регулятор напряжения. (2) Замена на трансформаторы большей емкости
				Кратковременный сбой питания	Повторно включите питание после стабилизации напряжения.
				Отказ аппаратной части внутренней схемы выборки привода	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет 220 В ± 10% от нормального значения. Если напряжение питания меньше 220 В +10% (380 В

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					+10%), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии BB, 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 ≥ 90℃ - сигнал тревоги, U-06 ≥ 70℃ - 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 большой мощности или уменьшите нагрузку.
				Избыточная температура окружающей среды	(1) Улучшите вентиляцию, чтобы снизить температуру окружающей среды.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					(2) Проверьте, вращается ли вентилятор при включенном сервоприводе. Когда температура модуля составляет U-06 ≥45℃, вентилятор включается.
				Повреждение вентилятора	Замените вентилятор.
	1	E-061	Перегрев двигателя	Сигнал тревоги, когда температура двигателя превышает 95℃	① Проверьте исправность вентилятора двигателя ② Обратитесь к производителю.
	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 ≥ 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

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					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 BB 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).
				Уставка параметра	Если фактическая скорость превышает значение P3-21/P3-22, будет подан сигнал тревоги.
	2	E-082	Срабатывание защиты 1 при отклонении энкодера от нулевого положения	Приводит к неправильному подключению трехфазной проводки UVW, отклонению энкодера двигателя от нулевого положения, и т.д.	① Проверьте, подключены ли три фазы линии питания в соответствии с последовательностью чередования фаз UVW. ② Проверьте нулевое положение энкодера, обратитесь в службу технической поддержки производителя.
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	Операционная ошибка при аналоговой калибровке нуля	Откорректируйте ноль без подачи аналогового напряжения

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
			при уставке Vref		
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.
	1	E-101	Внезапное изменение команды на позиционирование	Разность положений каждые 6К циклов превышает значение сигнала тревоги о различии в командах, заданное в P0-70.	① Проверьте и измените процедуру. ② Установите подходящее значение P0-70.
11	0	E-110	Во время самоконтроля обнаружено внешнее короткое замыкание UVW.	①Ошибка монтажа проводки U, V, W ②Короткое замыкание на выходе UVW привода или отказ двигателя ③Нагрузка заблокирована ④Кратковременный сигнал тревоги при быстром запуске/останове ⑤Неисправность энкодера	①Проверьте проводку UVW. Должна быть правильная последовательность чередования фаз (U -коричневый, V - черный, W - синий). ②Измерьте, сбалансировано ли сопротивление фаз UVW двигателя. Если сопротивление фаз не сбалансировано, замените двигатель. Проверьте, нет ли короткого замыкания между фазами UVW и защитным заземлением (PE) двигателя. При коротком замыкании замените двигатель. Выполните измерения на выходе фаз UVW со стороны привода с помощью мультиметра (диодное устройство): черный щуп
	2	E-112	Перегрузка по току фазы U		
	3	E-113	Перегрузка по току фазы V		

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					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. ③Рекомендуется эксплуатировать двигатель без подключения его вала к нагрузке, чтобы исключить проблемы с нагрузкой. ④Увеличьте время ускорения и торможения. ⑤Проверьте кабель энкодера или замените его на новый. Переведите сервопривод в состояние BB 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).
15	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	Перегрузка, фактический рабочий крутящий момент превышает номинальный крутящий	Повысьте мощность приводов и двигателей. Увеличьте время ускорения и торможения и уменьшите нагрузку. Контролируйте

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
				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.)	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 BK 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

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					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.
	5	E-165	Сигнал тревоги антиблокировки При этом текущий выходной крутящий момент двигателя больше, чем P3-28/P3-29 (внутренний	(1) Механизмы подвергаются ударному воздействию, внезапной нагрузке и деформируются. (2) Двигатель работает при включенном тормозе.	(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

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
			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).	(3) Неправильная уставка параметра.	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 P3-28/29. (После версии 3760 параметры настройки предела выходного крутящего момента для сигнализации антиблокировки ротора — P3-38 и P3-39)
20	0	E-200	Перегрузка рекуперативного сопротивления	Сильные колебания напряжения в электрической сети	Стабилизируйте входное напряжение.
				Слишком мала мощность рекуперативного сопротивления	Замените на рекуперативные резисторы большей мощности (см. главу 1.4.1).
				Время ускорения и торможения слишком мало.	Увеличение времени ускорения и торможения
				Повреждение аппаратного обеспечения	Мультиметр переменного тока измеряет входное значение сервопривода LN (R/S/T), которое составляет 220 В ± 10% от нормального значения. Если напряжение питания больше 220 В +10% (380 В +10%), проверьте напряжение питания; если напряжение питания в норме, проверьте, что сервопривод находится в состоянии ВВ, контролируйте U0-05. Если

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					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

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
	1	E-221	Слишком много ошибок CRC при связи с энкодером	Полученные данные энкодера неправильные, и количество ошибок превышает значение в регистре числа повторных ошибочных попыток энкодера P0-56.	На энкодер воздействуют помехи. Изолируйте источник помех.
	2	E-222	Сигнал тревоги о низком напряжении батареи абсолютного энкодера сервопривода (может экранировать этот сигнал тревоги)	Напряжение батареи в батарейном отсеке кабеля энкодера ниже 2,75 В.	Замените батарею, не отключая питание сервопривода, чтобы избежать ошибок в информации о положении энкодера. Характеристики батареи: батарея №5, напряжение 3,6 В (модель CP-B-BATT, CPT-B-BATT)
				Сигнал тревоги при включении питания нового станка	(1) При отключении питания двигателя с абсолютным энкодером сохранение данных о положении в памяти зависит от батареи на кабеле энкодера. После отсоединения кабеля энкодера и двигателя подача питания невозможна, и это приведет к потере текущего положения двигателя. Появится сигнал тревоги 222. Введите F0-00=1, чтобы сбросить сигнал тревоги. После этого можно проводить эксплуатацию в нормальном режиме. (2) Сигнал тревоги можно экранировать с помощью F0-79. Если для P0-79 задано значение 1, то двигатель будет использоваться как одноконтурный двигатель с абсолютным

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					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.	①Используйте 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	
	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 абсо-	Двигатель непрерывно вращается в одном направле-	① Введите F1-06 = 1, сбросьте данные о не-

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
			лютного энкодера сервопривода	нии, слишком большое значение данных энкодера. Переполнение памяти.	скольких оборотах в памяти абсолютного энкодера. ② Введите P0-79 = 2. Сигнал тревоги можно будет экранировать.
	9	E-229	Срабатывание защиты при отклонении электрического угла энкодера от нулевого положения	Если энкодер смещен относительно нуля, или фазы линии питания двигателя подключены в неправильной последовательности, двигатель получит неверные данные во время расчета управления из-за большого отклонения электрического угла, используемого для управления. Это может привести к забросу оборотов двигателя и вызвать сигнал тревоги об отклонении электрического угла энкодера от нулевого положения, если он не сможет работать нормально.	① Проверьте, подключены ли три фазы линии питания в соответствии с последовательностью чередования фаз UVW. ② Проверьте нулевое положение энкодера.
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.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
					④ Заземление должно быть эффективным.
	1	E-241	Скремблирование данных энкодера	Полученные данные энкодера неправильные, и количество ошибок превышает значение в регистре числа повторных ошибочных попыток энкодера P0-56.	① Проверьте расположение кабелей передачи данных. Сильноточные кабели должны быть изолированы от слаботочных кабелей. ② Сильноточное оборудование должно питаться отдельно. ③ Заземление должно быть эффективным.
26	0	E-260	Сигнал тревоги о перебеге	Обнаружен сигнал о перебеге, и в режиме обработки сигнала о перебеге выдается соответствующий сигнал тревоги.	Если сигнал тревоги не должен выдаваться сразу при возникновении перебега, можно изменить режим обработки сигнала о перебеге.
	1	E-261	Ошибка подключения при появлении сигнала о перебеге	(1) При прямом ходе двигателя появляется сигнал перебега в обратном направлении. (2) При обратном ходе двигателя появляется сигнал перебега в прямом направлении.	Проверьте подключение сигнала о перебеге и назначение клеммы перебега.
	2	E-262	Тайм-аут остановки управления	(1) Избыточная инерция (2) Тайм-ауты остановки слишком короткие (3) Слишком низкая уставка тормозного момента.	(1) Уменьшите инерцию или используйте тормозной двигатель. (2) Увеличьте время тайм-аута остановки P0-30. (3) Увеличьте тормозной момент P3-32.
	4	E-264	Избыточная вибрация	(1) Колебания вызваны внешними силами. (2) Инерция нагрузки велика, а уставка отношения	(1) Проверьте источник внешней силы, чтобы убедиться в отсутствии проблем при монтаже механических компонентов.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
				моментов инерции нагрузки неправильная, или коэффициент усиления слишком мал, что приводит к колебаниям при позиционировании.	(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* | первый пик | > | второй пик | и 0,8* | второй пик | > | 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.
	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 установите 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.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
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.
	1	E-311	Если код двигателя считывается автоматически, параметр двигателя будет равен 0, и код привода P0-33 тоже будет равен нулю.	Код двигателя не задан.	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	2	E-312	Не удалось считать параметр двигателя	Отказ при верификации CRC параметра	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	3	E-313	Несоответствие версии программного обеспечения энкодера	Несоответствие версии программного обеспечения энкодера	① Обновите прошивку привода, чтобы обеспечить максимальные характеристики двигателя. ② Считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33. При этом параметры двигателя настроены в приводе, который может нормально работать, но может повлиять на некоторые рабочие характеристики.
	4	E-314	Код двигателя не соответствует версии программного обеспечения.	Версия аппаратного обеспечения энкодера более	Обратитесь в службу технической поддержки производителя, чтобы обновить прошивку привода.

Тип		Код сигнала тревоги	Описание	Причины	Методы устранения
				поздняя, чем версия прошивки привода.	
	5	E-315	Если код двигателя считывается автоматически, параметр двигателя будет равен 0, а код привода P0-33 не будет равен нулю.	Считываемый код двигателя равен 0.	При условии, что привод и двигатель совместимы и могут использоваться вместе, считайте положение защиты от сбоев параметров двигателя через P0-53 и правильно введите код двигателя P0-33.
	6	E-316	Ошибка при автоматическом считывании кода	Автоматически считываемый код двигателя не соответствует коду двигателя, заданному в P0-33.	Проверьте U3-00 и данные на этикетке двигателя. ① Если два значения одинаковые, измените код двигателя P0-33 или задайте 0 для P0-33, чтобы автоматически считывать код двигателя. ② Если два значения отличаются, обратитесь в службу технической поддержки производителя.
32	0	E-320	Сигнал тревоги при каскадном подключении привода	Функция аварийных сигналов тревоги клеммы	Проверьте, есть ли выходные сигналы тревоги от других приводов, подключенных к входной клемме SI привода, и установите приоритет обработки этого сигнала тревоги. Правильно задайте параметры P5-68.

10.3 Считывание сигналов тревоги

0000H ~ FEFFh задаются согласно IEC61800-7-201.

FF00h ~ FFFFh можно задавать с учетом пользовательских требований следующим образом.

Младшие 8 бит заданного значения (FF00h - FFFFh) в таблице ниже обозначают главный код номера сигнала тревоги сервопривода. (Вспомогательный код номера сигнала тревоги не считывается.)

Кроме того, главный код номера сигнала тревоги записывается в виде шестнадцатеричного числа.

Индекс	Субиндекс	Наименование /описание	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
603Fh	00h	Код ошибки	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	Все
		Сигнал тревоги, возникающий в сервоприводе (только главный номер). Если сигнал тревоги не появляется, на дисплее отображается 0000H. Когда возникает тревожное состояние, на дисплее появляется сигнал тревоги. FF**h № сигнала тревоги (главный код) (00h - FFH) (Пример) FF03h … 03h = 3d Появляется E-030 (защита от перенапряжения). FF55h …55h=85d E-850 (Защита от ошибок конфигурации TxPDO), E-851 (Защита от ошибок конфигурации RxPDO): любая ошибка. В качестве исключения, в случае E-817 (ошибка настройки диспетчеров синхронизации 2/3) отображается A000h.					

Код сигнала тревоги также можно считывать через команду SDO. Словарь объектов, соответствующий U1-00 , — 0x3100. Структура команды:

Считайте значение в словаре объектов 0x3100 ведомого устройства: 00 (текущий код сигнала тревоги) с номером станции 0 в регистр D0. (Конкретное использование этой команды описано в *Руководстве по управлению перемещением XDHXLH*)

10.4 Сброс сигнала тревоги

Метод сброса в составе защитной функции, связанной с EtherCAT, который применяют для сброса сигналов о сбоях в работе (сигналов тревоги).

Следующие методы ①②③④ применяют для сброса сигналов о сбоях в работе (сигналов тревоги).

Защитные функции, не связанные с EtherCAT, описаны в основных функциональных спецификациях технического руководства.

Метод ①: для бита 4 (Error Ind ACK (Подтверждение индикации ошибки)) управления прикладным уровнем задается значение "1".

После этого бит7 в 6040h (управляющее слово) сбрасывается установкой 0→1 (отправка команды Fault result (Результаты обнаружения неисправностей)).

После сброса сигнала тревоги PSD переходит из состояния Fault (Неисправность) в состояние Switch on disabled (Запрет включения).

Метод ②: сброс сигналов о сбоях в работе (сигналов тревоги) с помощью сервопривода (F0-00 панели, ПО вышестоящего компьютера).

После сброса сигнала тревоги PSD переходит из состояния Fault (Неисправность) в состояние Switch on disabled (Запрет включения).

Метод ③: состояние внешнего входа для сброса сигналов тревоги (A-CLR) сервопривода изменяется с OFF (ВЫКЛ) на ON (ВКЛ).

После сброса сигнала тревоги PSD переходит из состояния Fault (Неисправность) в состояние Switch on disabled (Запрет включения).

Метод ④: Сброс сигналов тревоги с помощью команды SDO. Словарь объектов, соответствующий F0-00, — 0x4000. Структура команды:

При появлении сигнала тревоги запишите 1 в регистр D0 для сброса сигнала тревоги.

(Конкретное использование этой команды описано в *Руководстве по управлению перемещением XDHXLH*)

11 Область применения

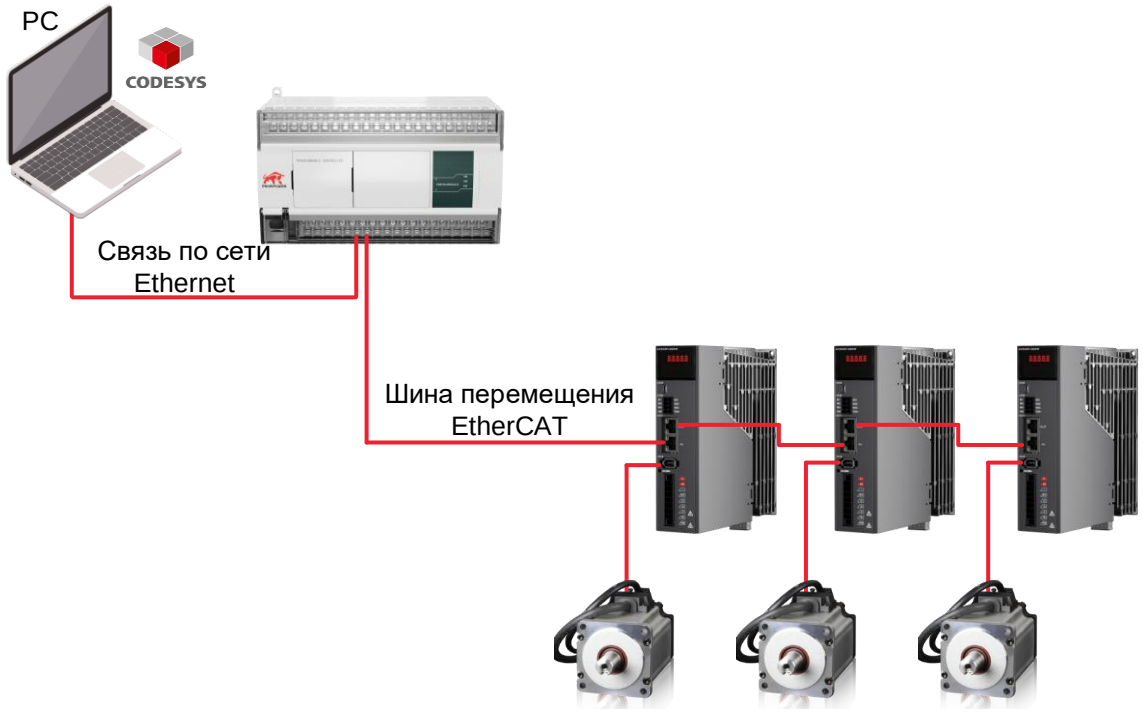
11.1 Пример связи между CODESYS и сервоприводом PROMPOWER PSD5C1 через Ethercat

Этот пример объясняет, как программное обеспечение Codesys для управления перемещениями обеспечивает управление перемещениями по протоколу EtherCAT, когда оно используется в качестве главной станции EtherCAT (ПЛК серии PROMPOWER PMP30 используется только в качестве аппаратной платформы), а сервопривод серии PROMPOWER PSD5C1 используется в качестве ведомой станции.

11.1.1 Топология системы

Название	Модель	Количество	Примечание
Программное обеспечение	CODESYS	1	Версия программного обеспечения: V3.5 SP13 Патч 1
Аппаратное обеспечение	ПЛК серии PMP30	1	
Сервопривод	PSD5C1-20P4-PTA	3	

11.1.2 Топология системы



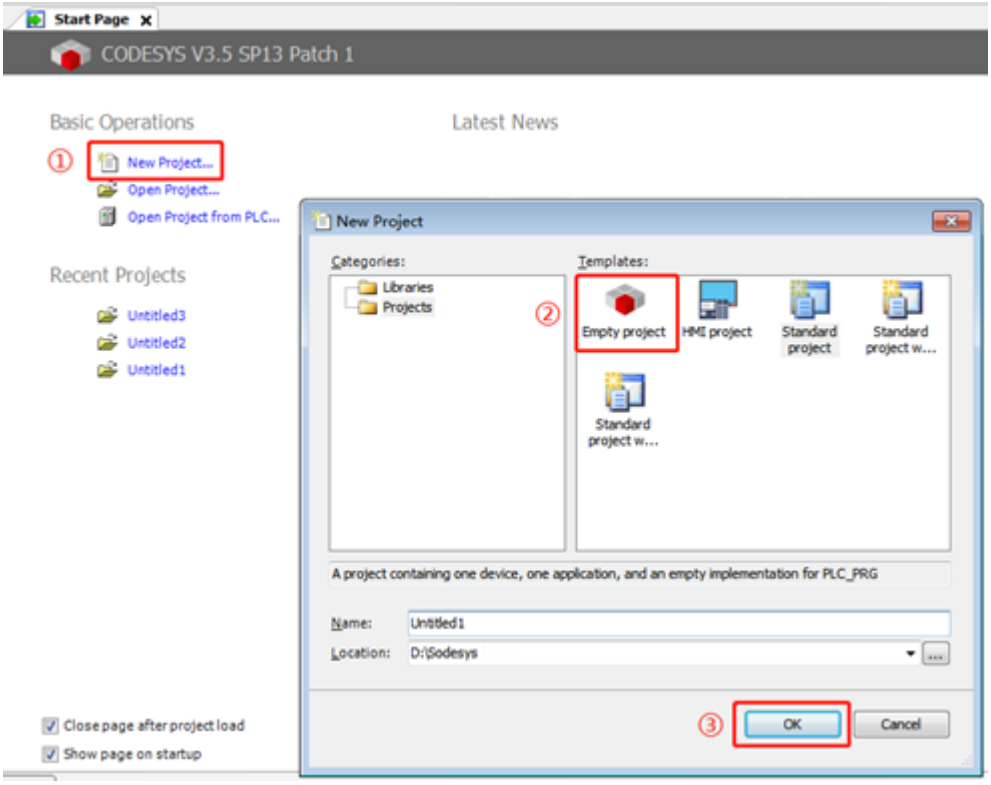
Это система управления Codesys, основанная на аппаратно-реализованном ПЛК традиционной конструкции. Согласно этой схеме система программирования ПЛК обычно работает на стандартном ПК, а аппаратно-реализованный ПЛК традиционной конструкции является только аппаратной платформой. Ядро реального времени программно-реализованного ПЛК устанавливается в аппаратно-реализованный ПЛК традиционной конструкции, а системная программа, скомпилированная системой программирования, загружается в аппаратно-реализованный ПЛК. Схема системы управления показана на рисунке выше.

ПЛК серии PMP30 имеет верхний и нижний сетевые порты. Верхний сетевой порт — Ethernet/IP, который используется для подключения вышестоящего компьютера с Codesys. Нижний сетевой порт — это порт подключения EtherCAT, который используется для подключения сервоприводов PROMPOWER серии PSD5C1 для реализации связи через протокол EtherCAT. Два сетевых порта связи сервоприводов PROMPOWER серии PSD5C1 должны соответствовать принципу «снизу- вход, сверху-выход».

11.1.3 Этапы отладки

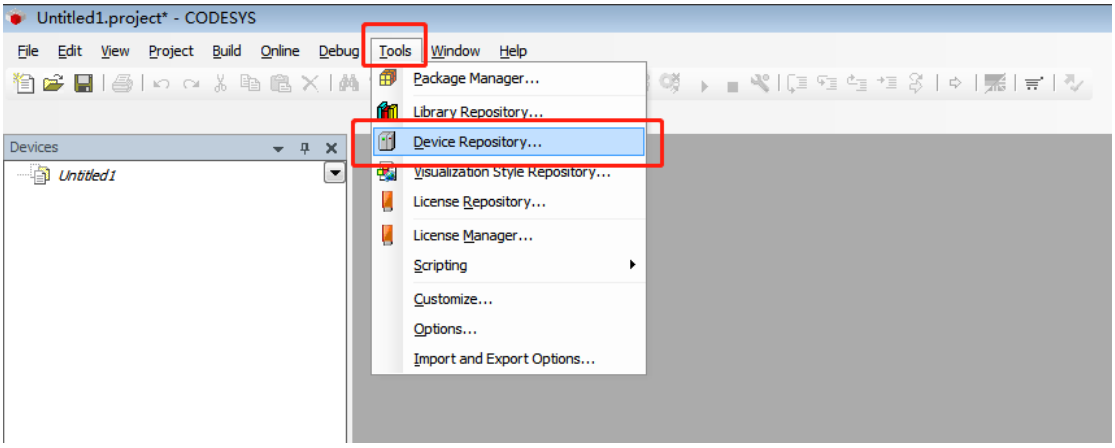
1) Создание нового проекта

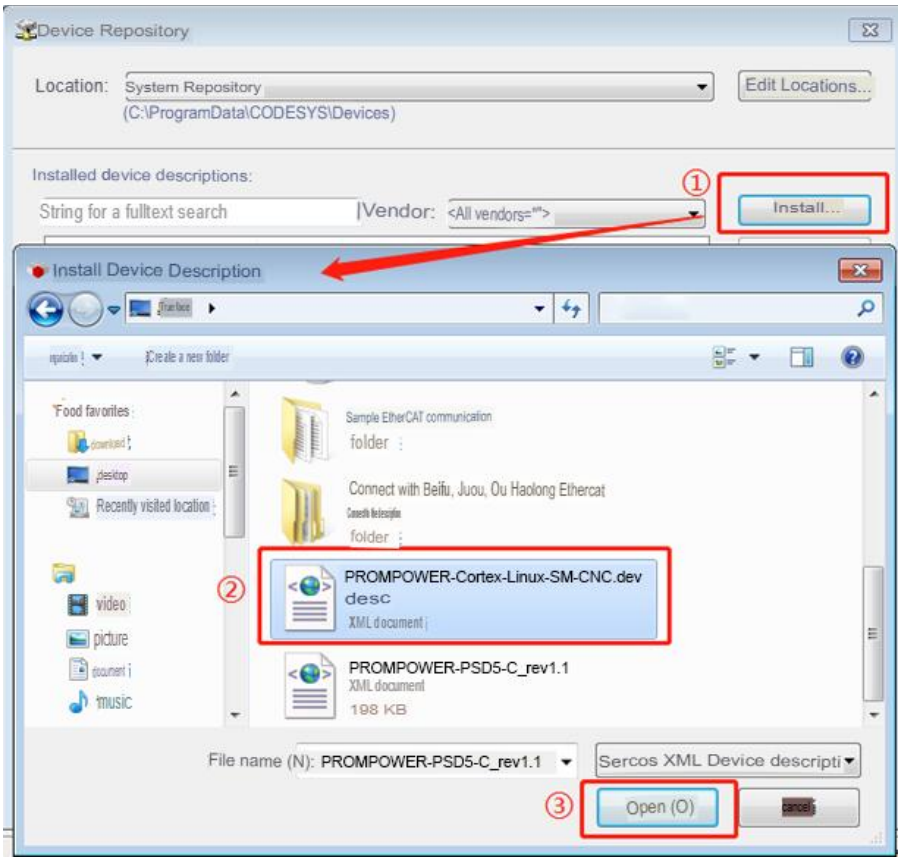
Дважды щелкните по , чтобы открыть Codesys. Нажмите New Project (Новый проект), введите имя проекта и путь для сохранения.



2) Копирование XML-файла

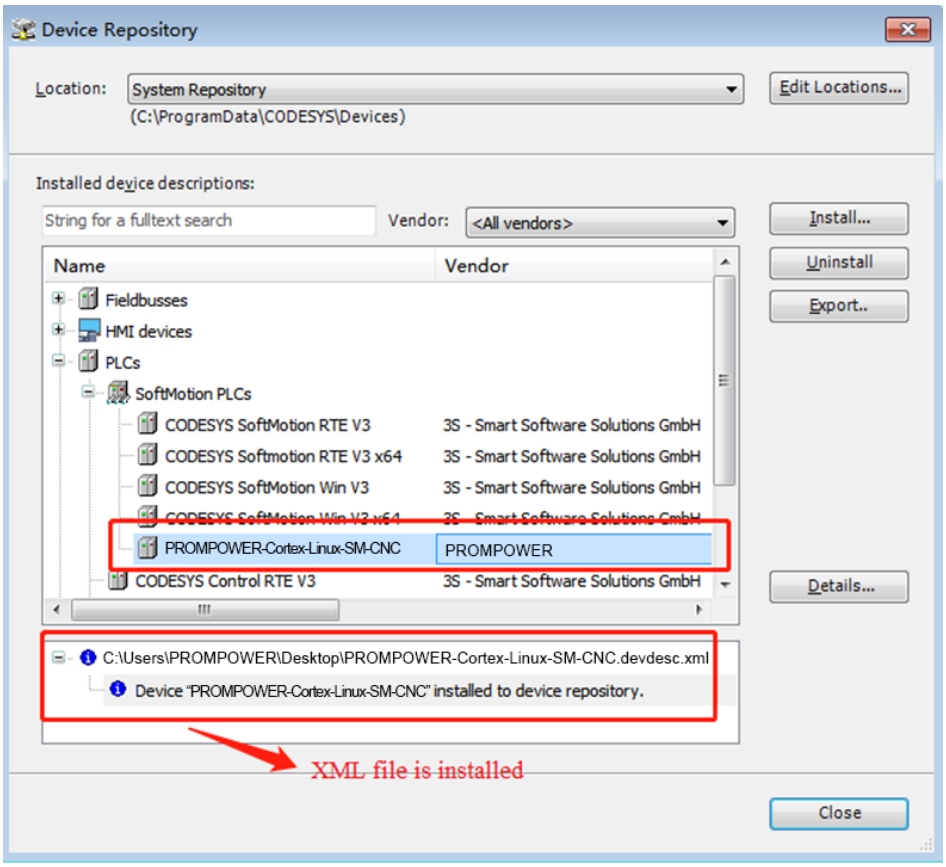
Выберите Tools/device repository (Инструменты/Репозиторий устройств), добавьте XML-файл главной и ведомой станции. Сначала добавьте XML-файл устройства главной станции. Нажмите Tools/device repository (Инструменты/Репозиторий устройств), во всплывающем диалоговом окне нажмите Install (Установить), выберите путь к папке хранения XML-файла, найдите XML-файл, выберите его и нажмите Open (Открыть).

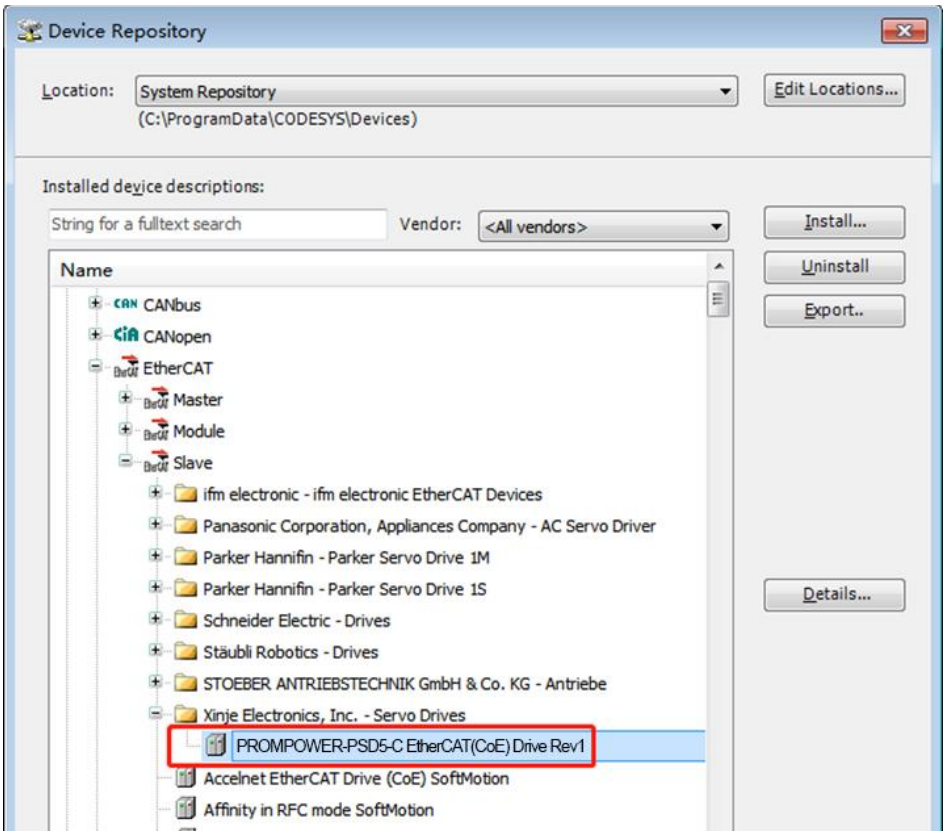




После открытия установка завершится, как показано на рисунке ниже. Аналогичным образом установите XML-файл ведомого устройства (PROMPOWER-PSD5-C_rev1.1).

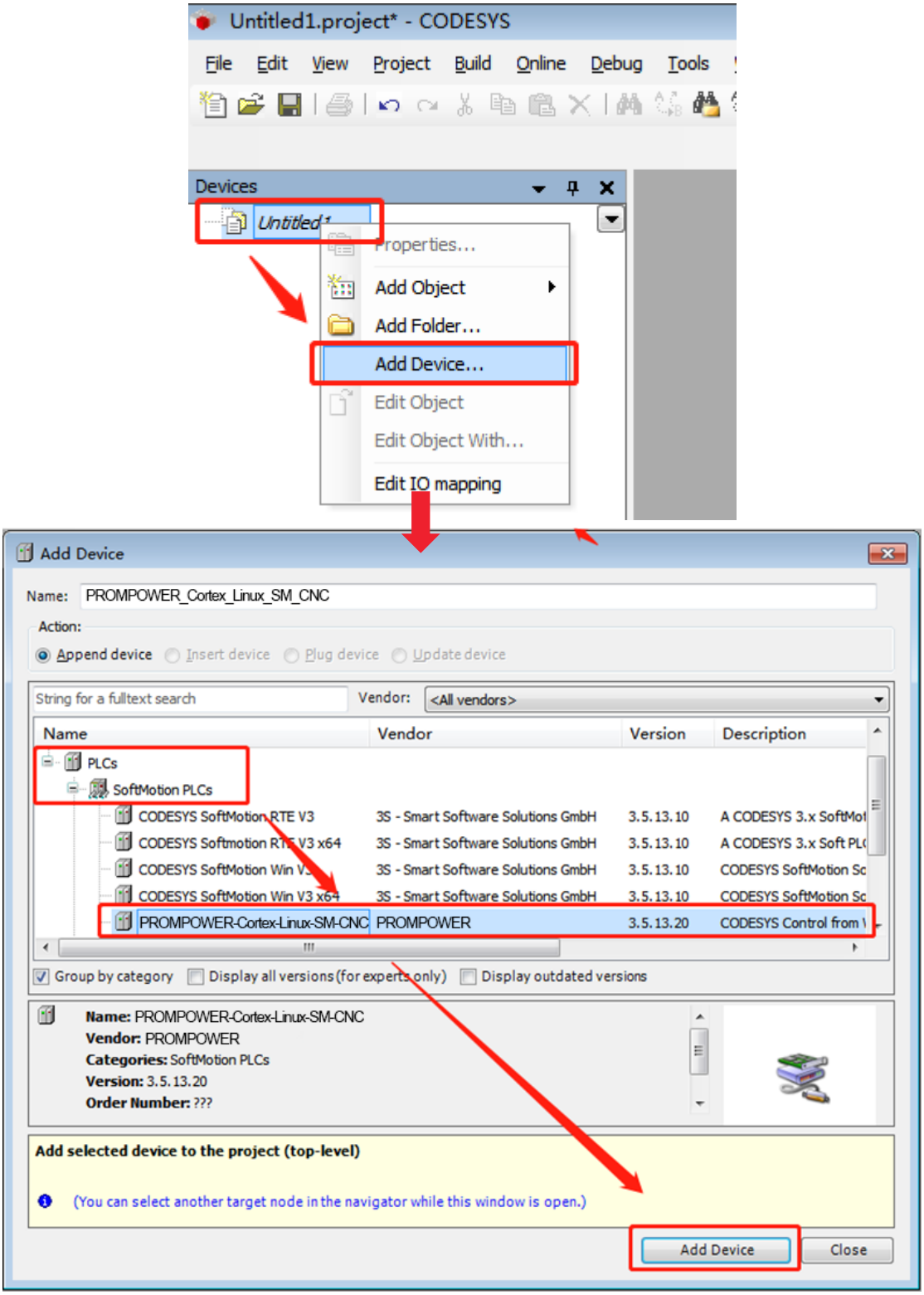
После открытия установка завершится, как показано на рисунке ниже. Аналогичным образом установите XML-файл ведомого устройства (PROMPOWER-PSD5-C_rev1.1).



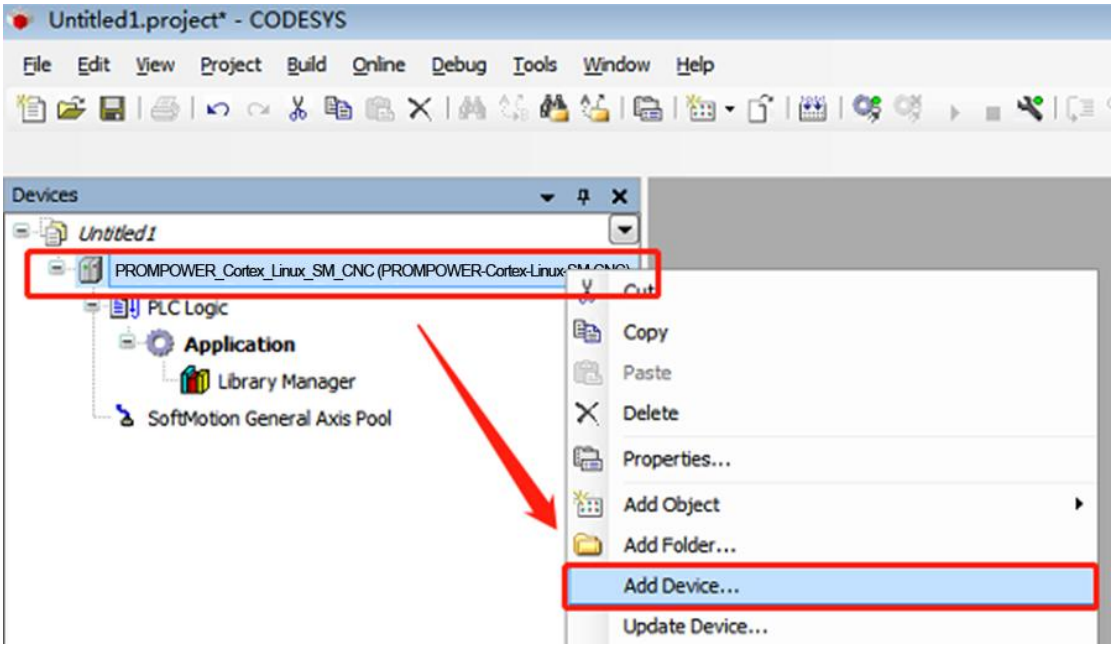


3) Добавление устройства главной станции

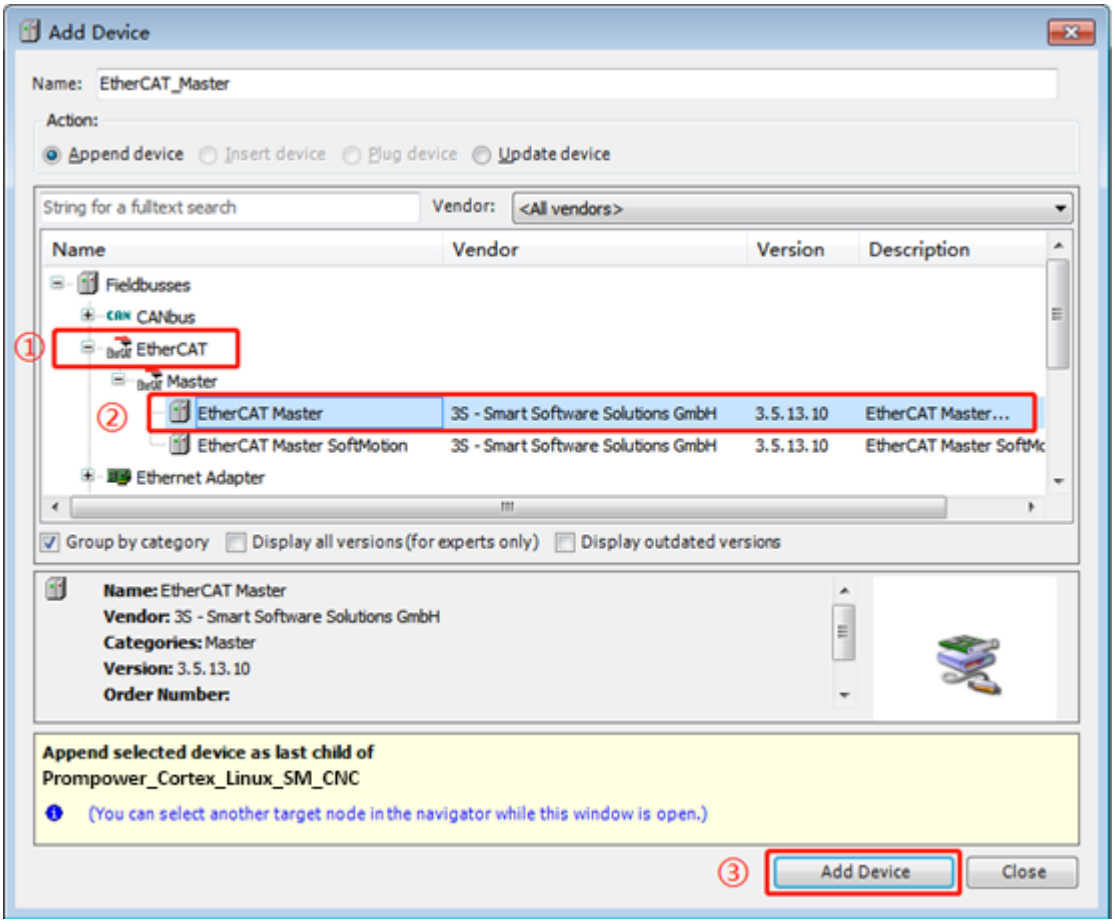
Щелкните правой кнопкой мыши на Untitled (Без имени), нажмите Add Device (Добавить устройство), выберите PLCs--SoftMotion PLCs--PROMPOWER -Cortex-Linux-SM-CNC, нажмите Add Device (Добавить устройство), чтобы добавить ПЛК.



После добавления ПЛК в правой части окна появится менеджер устройств. Выберите PROMPOWER – Cortex Linux SM CNC, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Add Device (Добавить устройство).



Выберите "EtherCAT / master/ EtherCAT master" (EtherCAT / главное устройство/ главное устройство EtherCAT) в диалоговом окне Add Device (Добавить устройство), а затем нажмите кнопку Add Device (Добавить устройство).

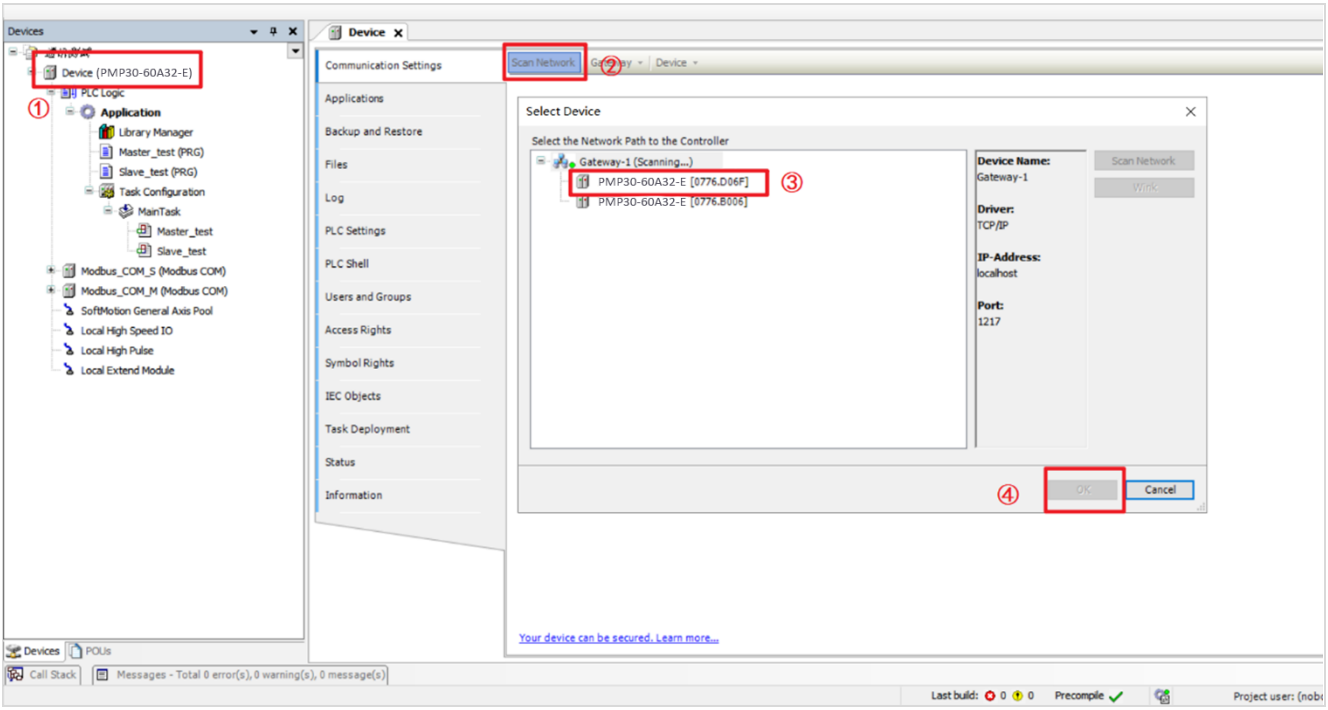


Добавьте устройство, как показано на рисунке ниже.

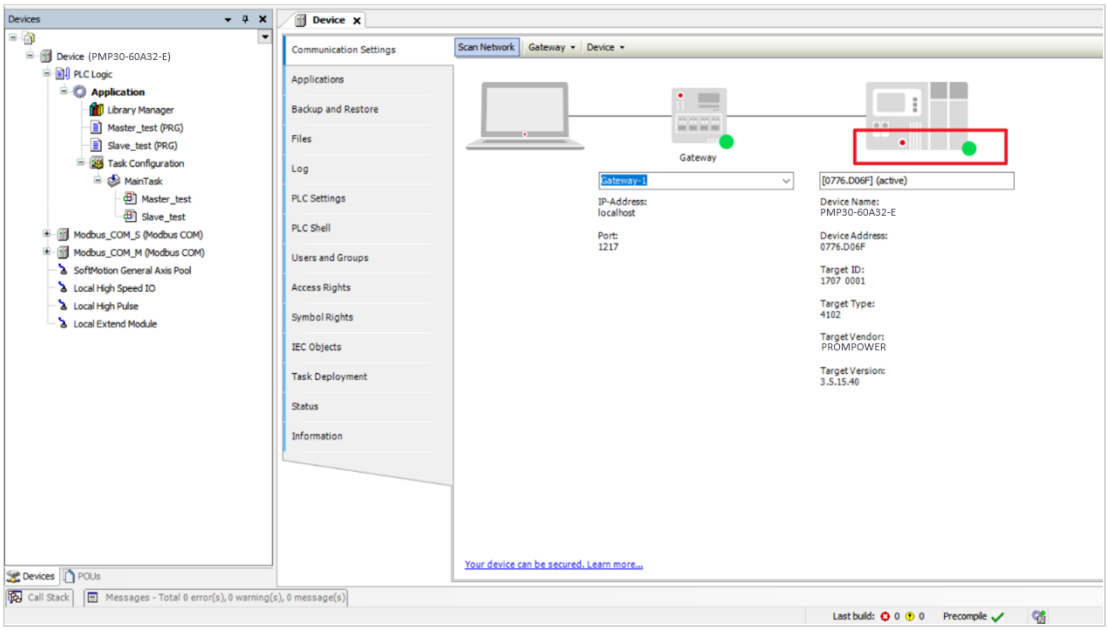
4) Настройка связи через шлюз

Дважды щелкните PROMPOWER_ Cortex_ Linux_ SM_ CNC, нажмите Scan network (Сканировать сеть) на вкладке Communication settings (Настройки связи), найдите ПЛК в том же сегменте сети и нажмите OK после их обнаружения. Как показано на рисунке ниже, имя оборудования ПЛК - PROMPOWER-PMP30.

Примечание: Для подключения по сети Ethernet требуется, чтобы IP-адрес подключаемого устройства (ПК) и IP-адрес ПЛК находились в одном сегменте сети, поэтому перед подключением убедитесь, что настройка IP-адреса ПК соответствует требованиям.

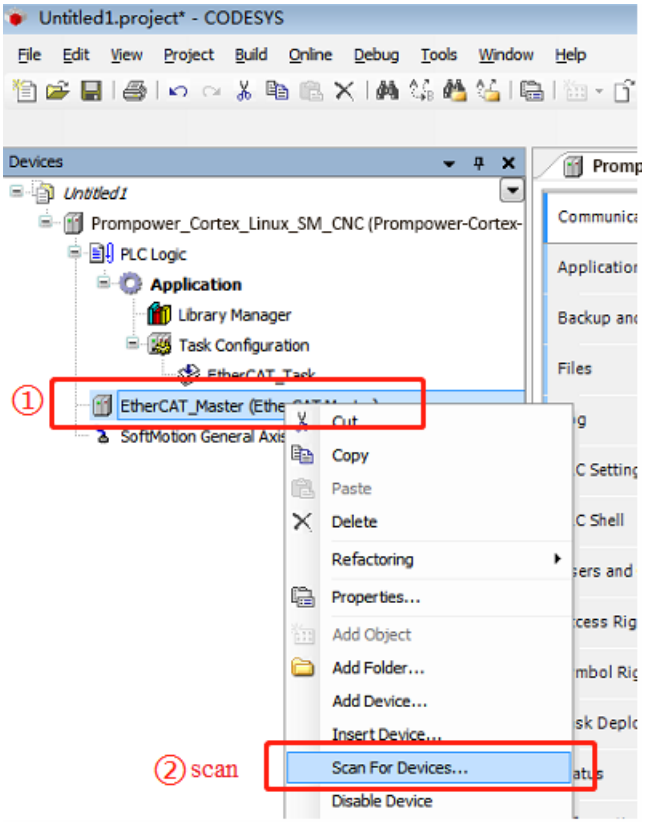


Успешное установление связи показано на рисунке ниже:



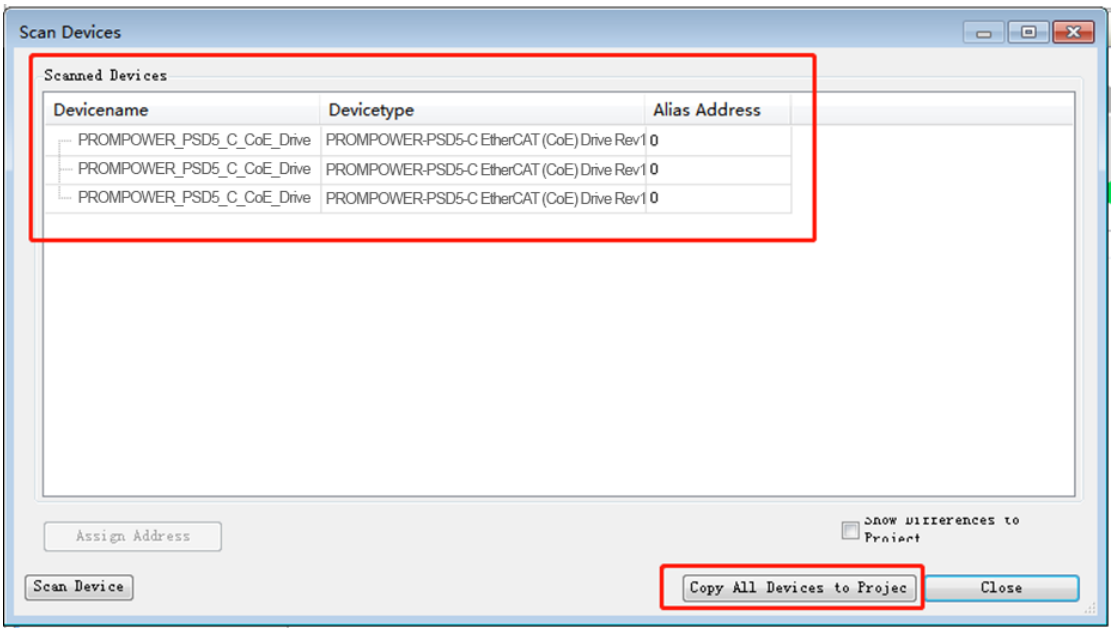
5) Поиск устройств ведомой станции

На панели проектирования устройств щелкните правой кнопкой мыши по EtherCAT_ Master, нажмите Scan for devices (Поиск устройств).

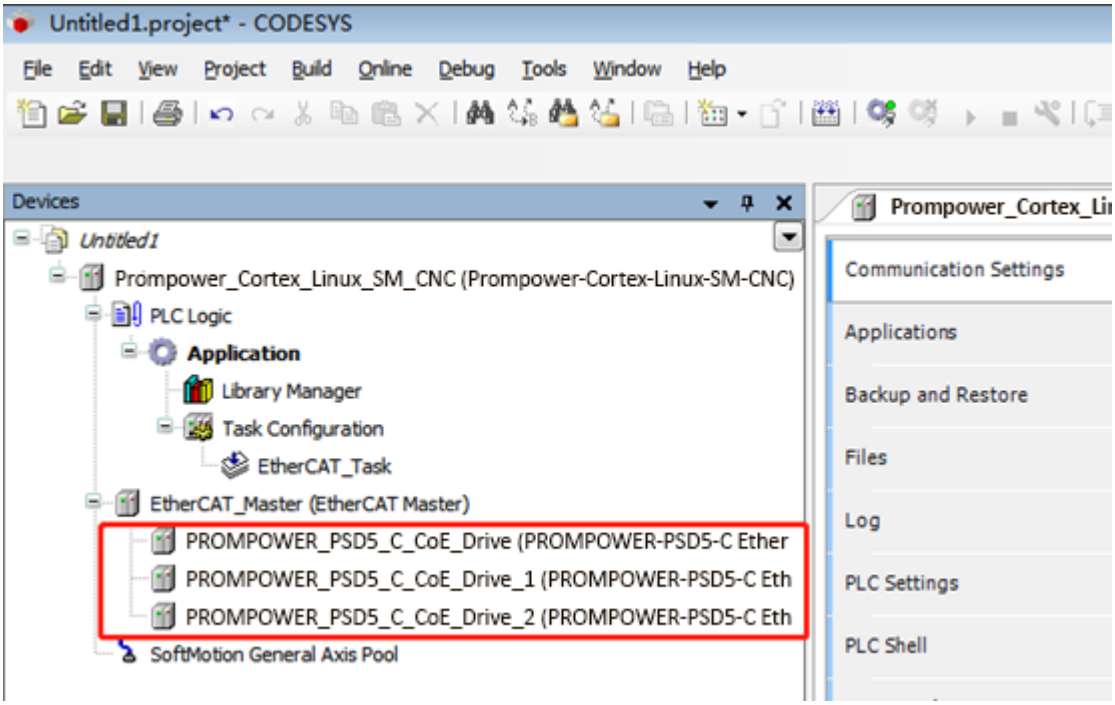


В этом примере подключены три сервопривода серии PSD5C1. Результаты поиска показаны на рисунке ниже. Нажмите кнопку Copy All to Project (Копировать

все устройства в проект), чтобы добавить все найденные устройства ведомой станции в проект.

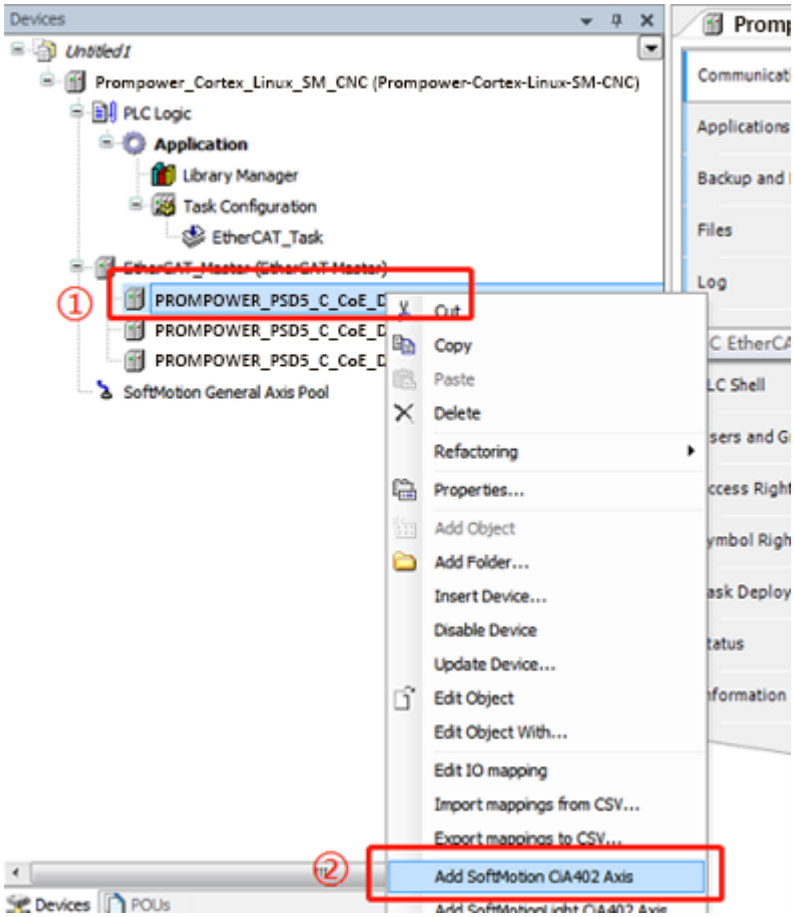


После успешного добавления оборудования ведомой станции, «устройства» показаны на следующем рисунке.

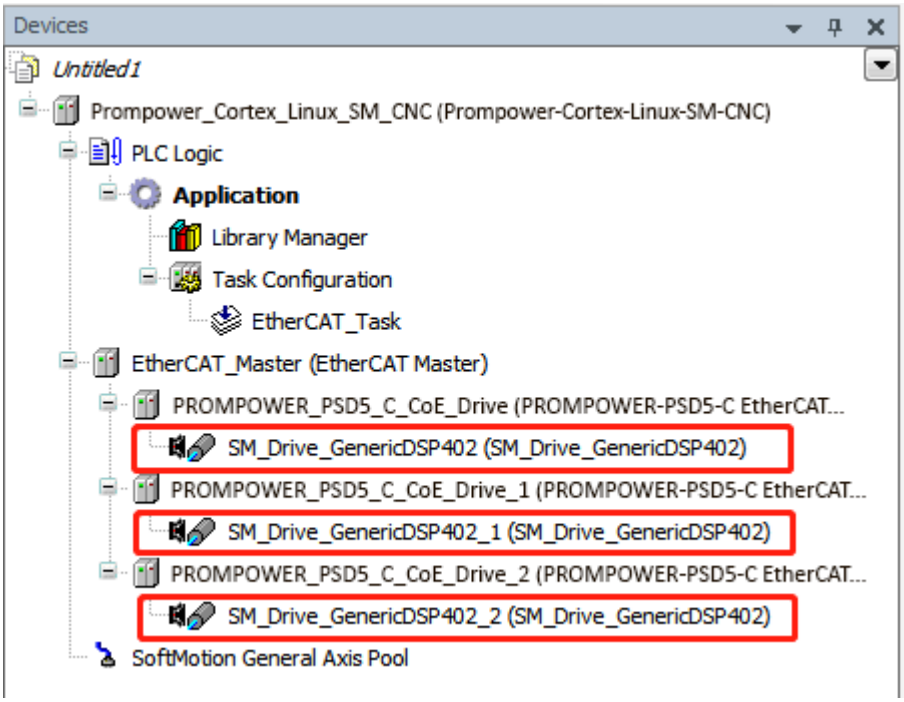


6) Добавление оси управления перемещением

Выберите ось ведомого устройства PROMPOWER_PSD5_C_CoE_Drive, щелкните правой кнопкой мыши, выберите Add SoftMotion CiA 402 Axis.

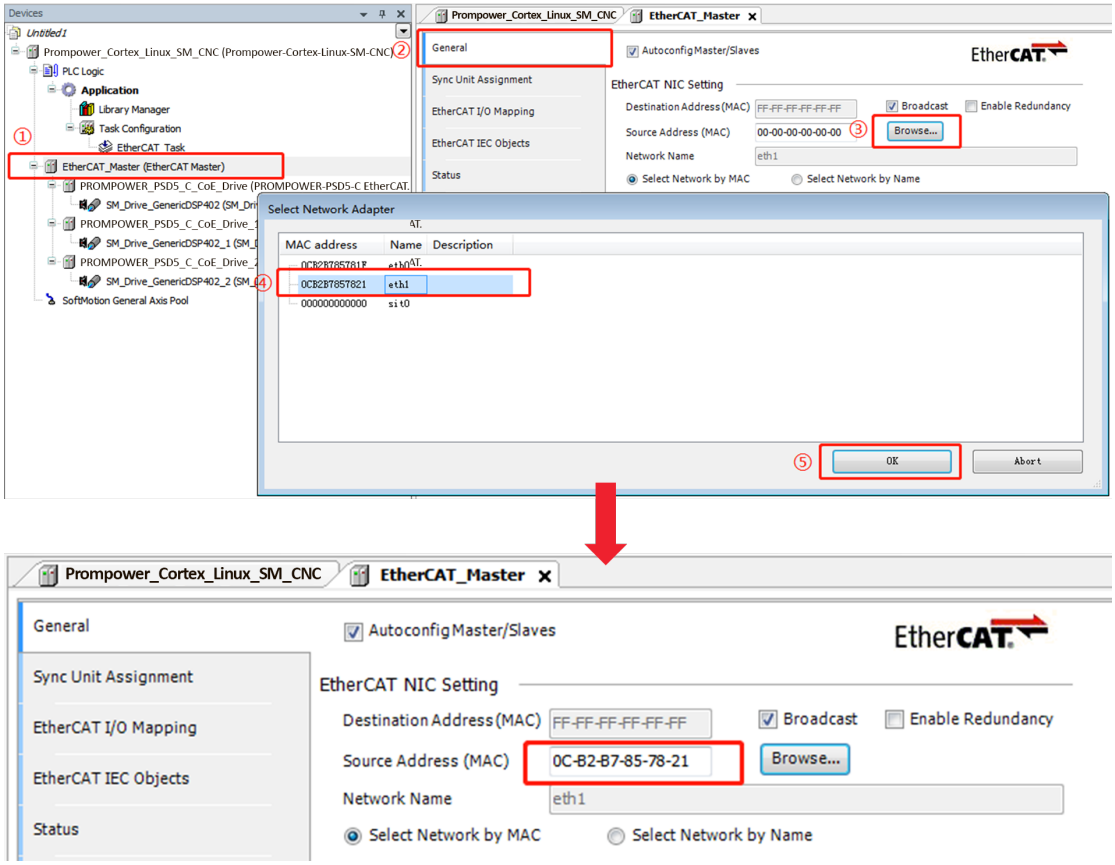


Аналогичным образом, добавьте ось для каждой ведомой станции. Результат добавления показан на рисунке ниже.



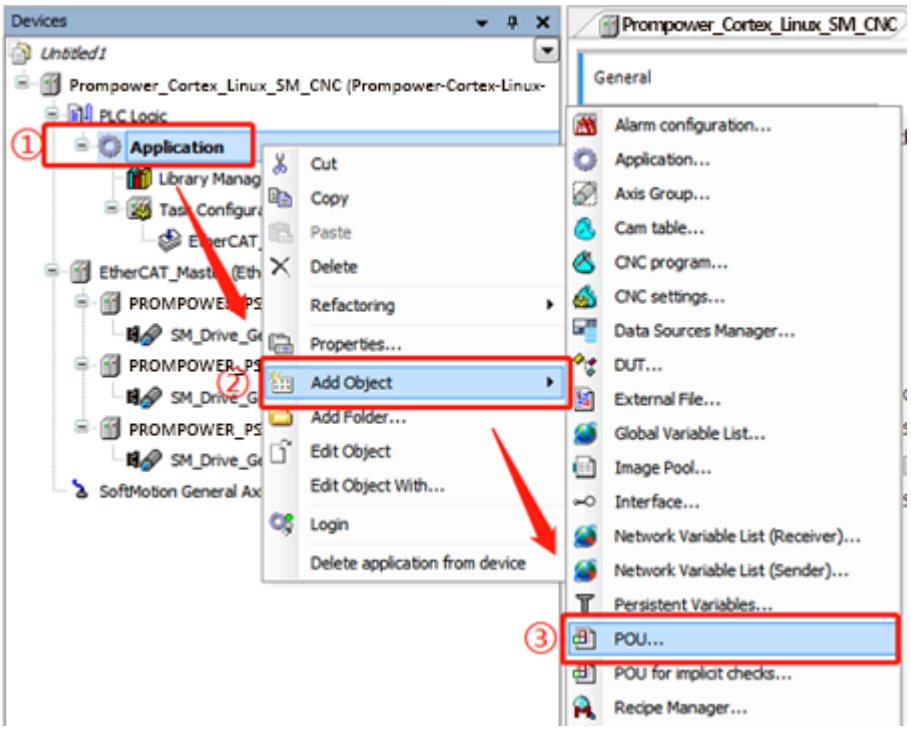
1) Выбор адреса источника устройства главной стации

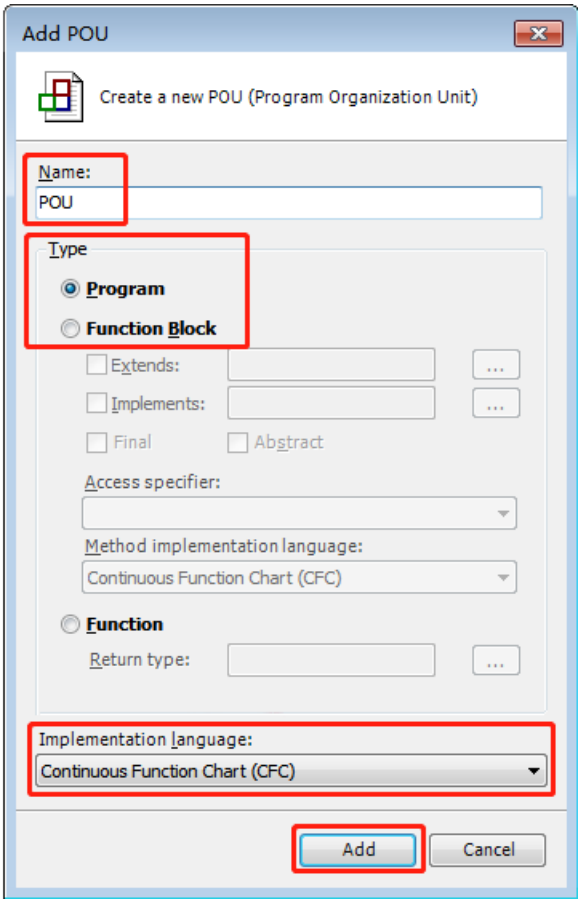
Дважды щелкните по “EtherCAT_Master”, нажмите Browse... (Обзор...) на вкладке General (Общие), выберите соответствующий MAC-адрес, нажмите OK. Теперь адрес источника выбран.



2) Создание программы

Добавление POU (компонент организации программ). Щелкните правой кнопкой мыши по Application (Приложение) в столбце Devices (Устройства) и выберите Add object -- POU (Добавить объект -- POU). Присвойте имя добавляемому POU и выберите метод программирования, затем нажмите Add (Добавить). В этом примере для программирования выбрана форма схемы непрерывной функции (CFC).

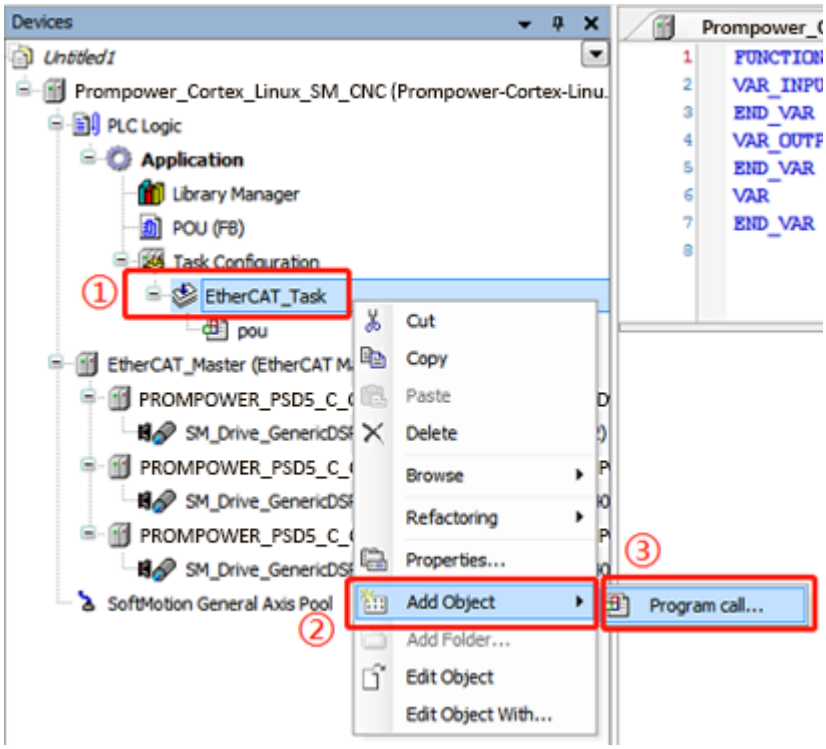


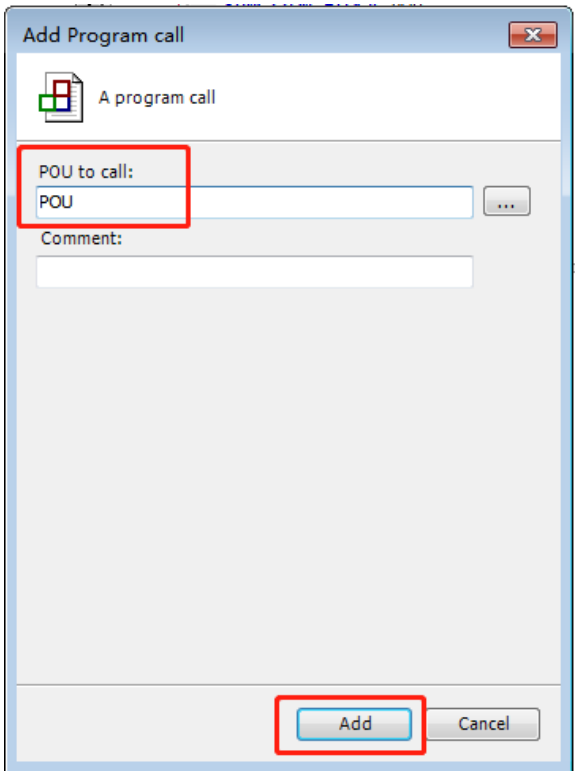


Дважды щелкните по добавленному для программирования POU в окне POU.

Примечание: POU должен быть добавлен в задачу, поскольку последующие команды компиляции компилируют только программы, добавленные в задачу. Если созданный POU не добавлен в задачу, команда компиляции не выполняет проверку синтаксиса для POU. Щелкните правой кнопкой мыши по EtherCAT_Task, выберите Add object -- Program call (Добавить объект - Вызов программы),

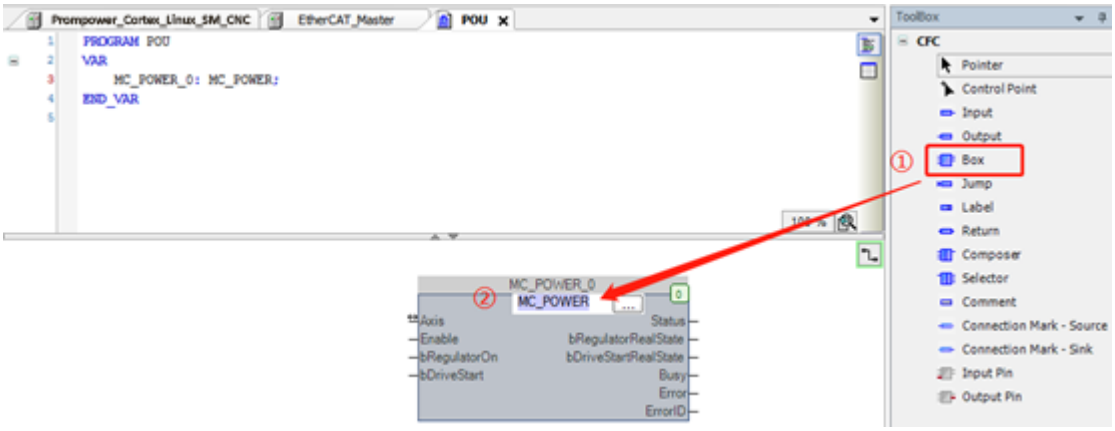
заполните поле "POU" в диалоговом окне “Add Program Call” (Добавить вызов программы) и нажмите Add (Добавить).



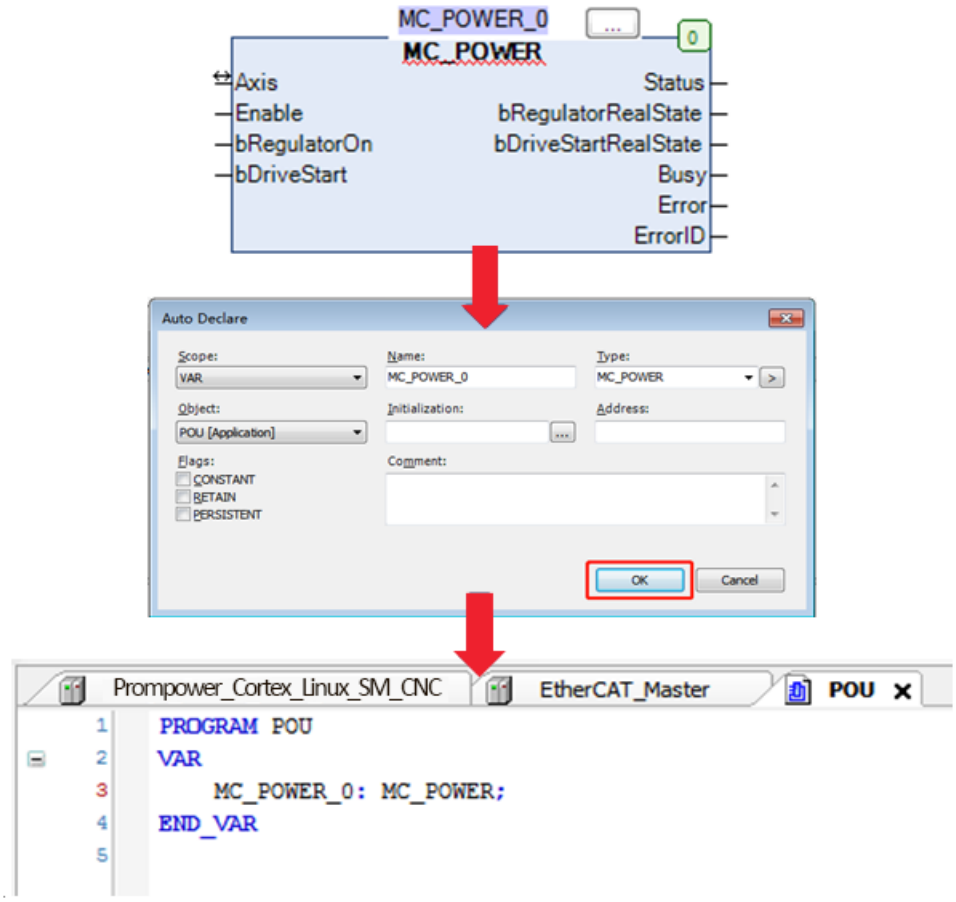


Вызов функционального блока

В окне POU вызовите функциональный блок MC_POWER для управления включением оси. Выберите Box на панели инструментов, перетащите его в интерфейс программирования и введите MC_ POWER.

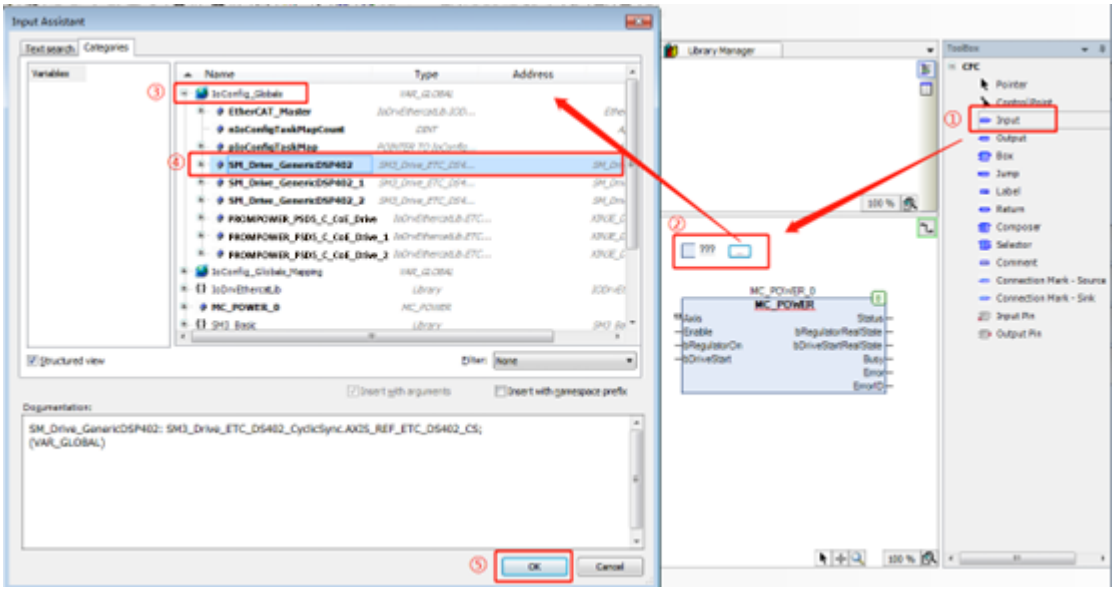


Свяжите этот функциональный блок с переменной первой оси ведомой станции, как показано на рисунке, введите MC_ POWER_ 0. Интерфейс программирования автоматически сгенерирует переменные для объявления.

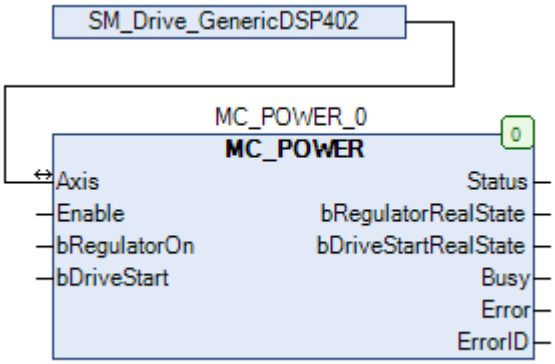


Добавьте вход и свяжите данный функциональный блок с первой осью ведомой станции. Выберите Input (Вход), перетащите его в интерфейс программирования, дважды щелкните по этому объекту, нажмите ..., выберите IoConfig_Globals-- SM_Drive_GenericDSP402 в окне Input Assistant (Ассистент

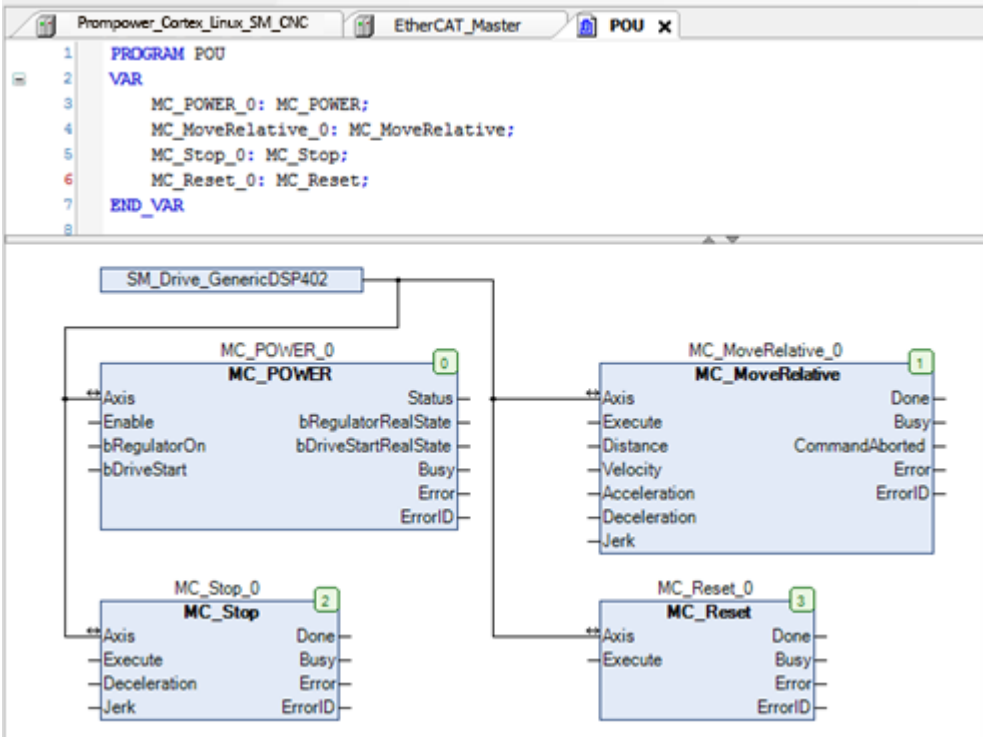
ввода), нажмите OK.



Соедините проводами функциональный блок добавленного входа и функциональный блок разрешения.

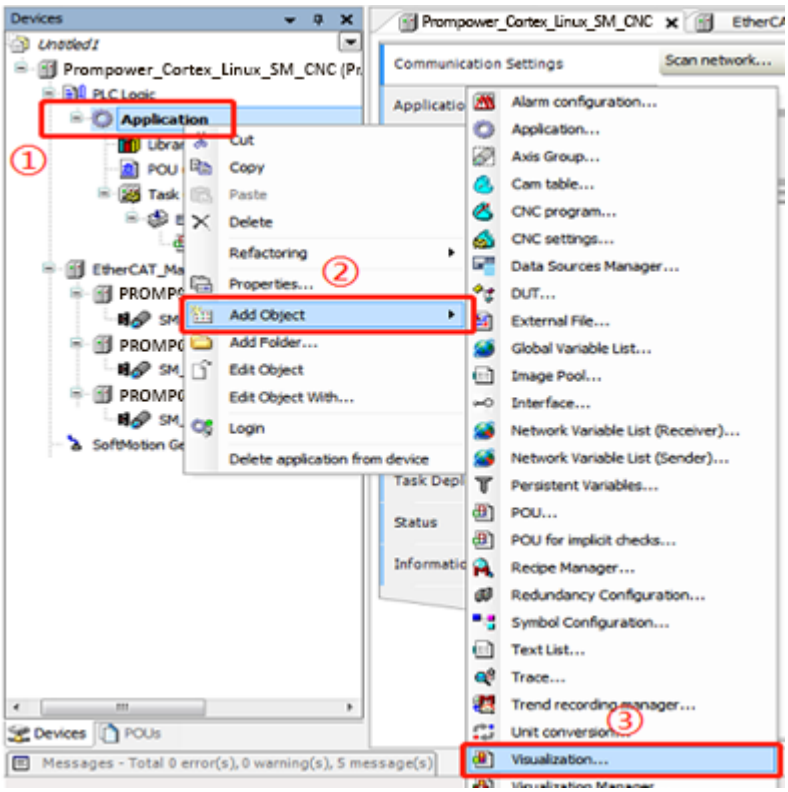


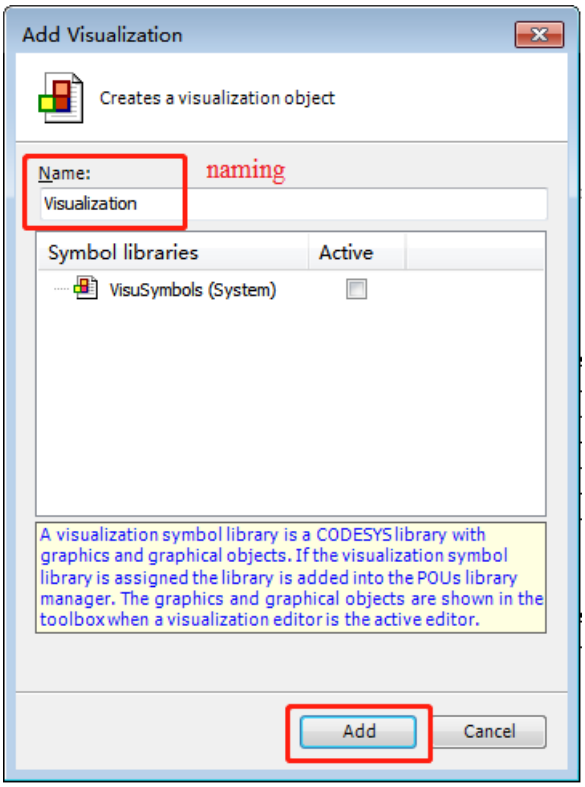
Аналогичным образом продолжайте добавлять функциональный блок относительного перемещения MC_ MoveRelative, функциональный блок остановки MC_ Stop, функциональный блок сброса MC_Reset. Процедура показана на рисунке ниже.



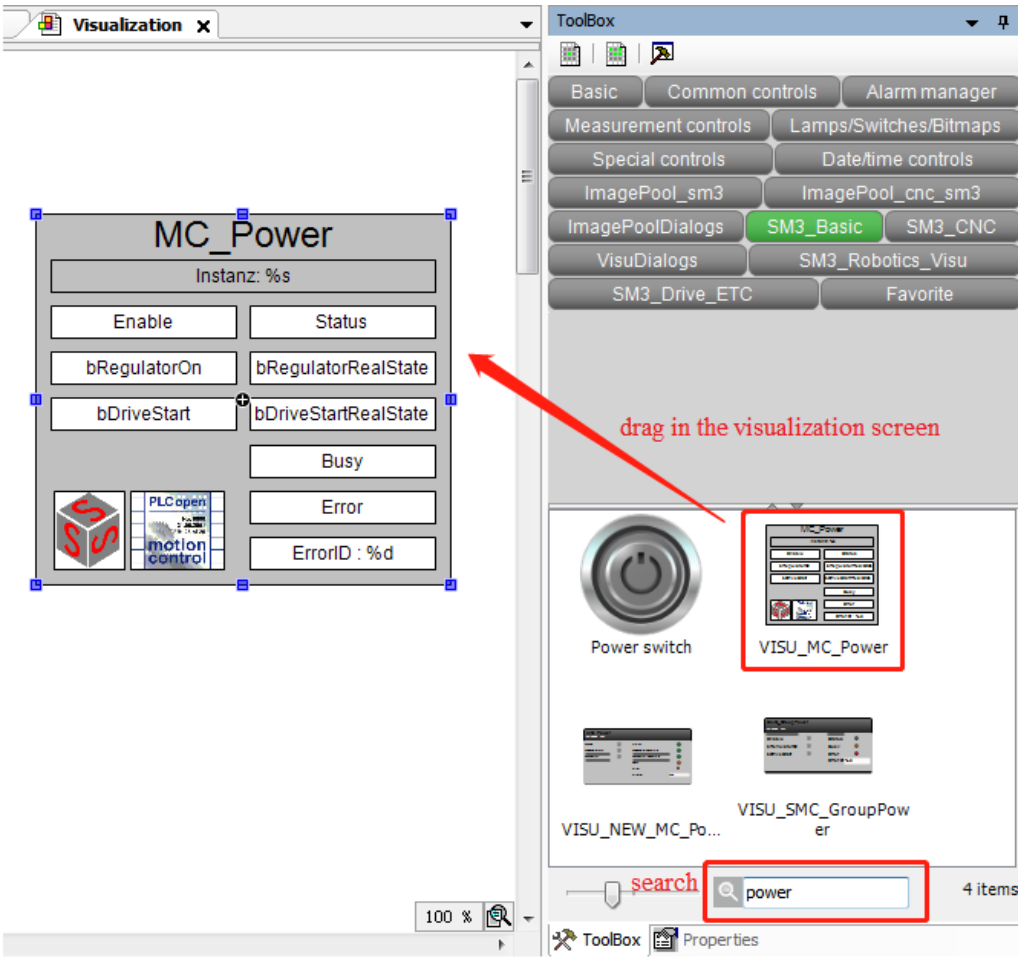
3) Добавление визуализации

Щелкните правой кнопкой мыши по Application (Приложение) в столбце Devices (Устройства) и выберите Add object - visualization (Добавить объект - визуализация). Присвоив имя и выбрав метод программирования, нажмите кнопку Add (Добавить).



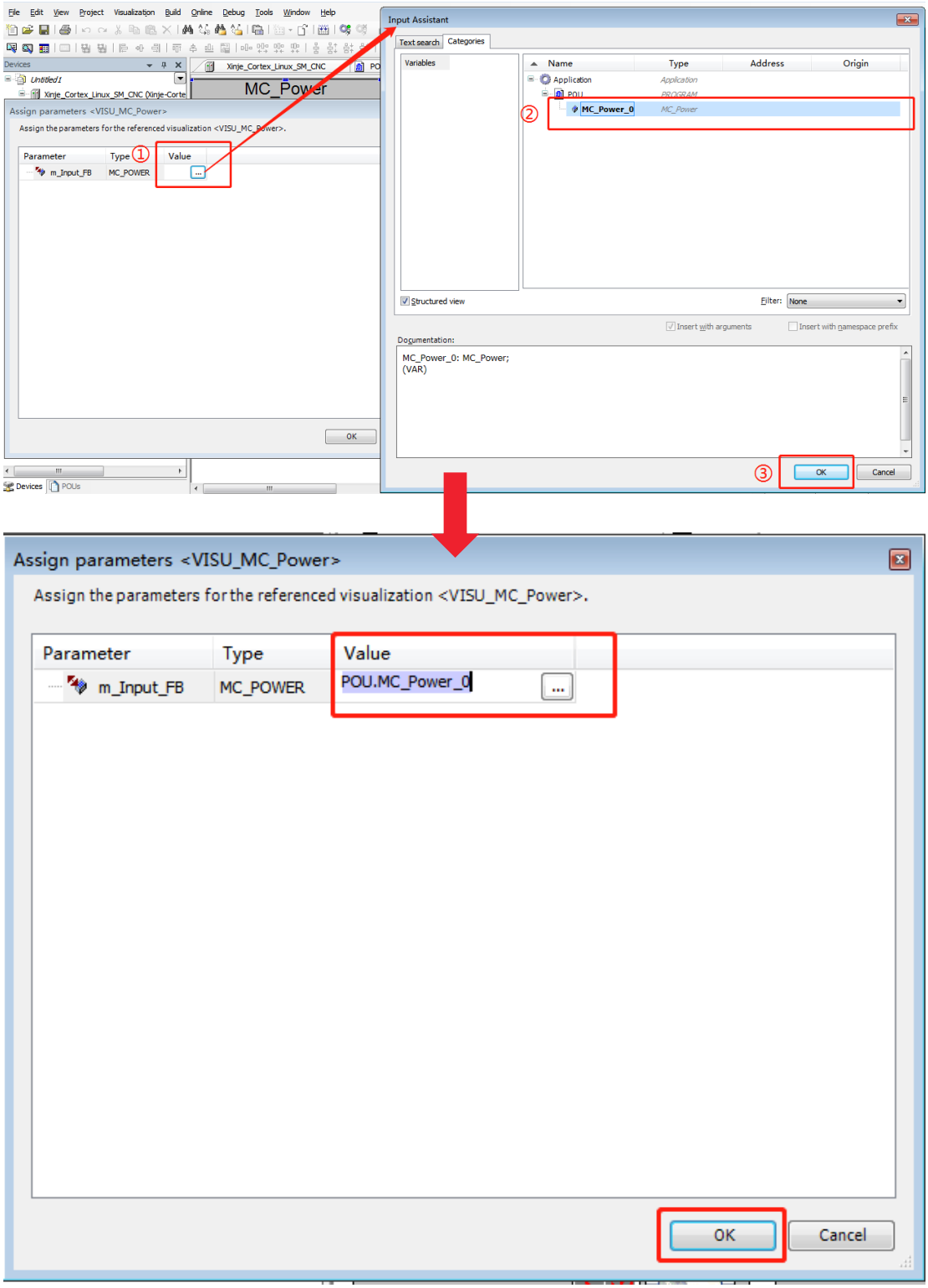


Дважды щелкните по Visualization (Визуализация) в столбце Devices (Устройства), чтобы добавить требуемую визуализацию. Например, вы можете найти на панели инструментов элемент Power (Мощность) и перетащить объект визуализации на экран.

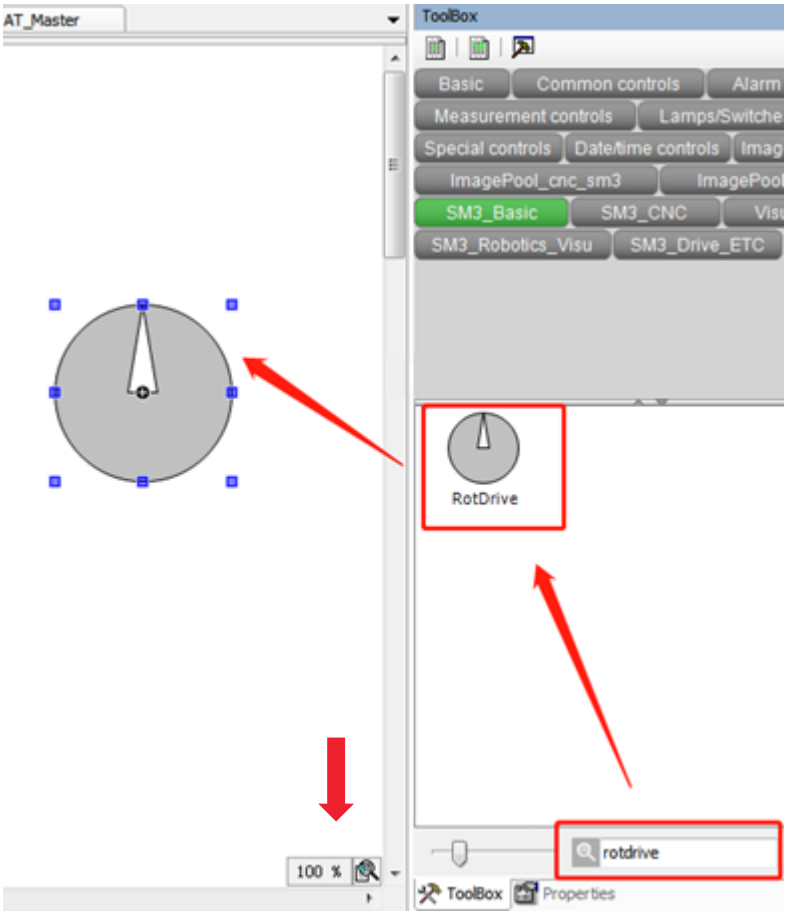


Когда вы перетащите объект управления в область редактирования, автоматически появится диалоговое окно Assign parameters < VISU_MC_Power> (Назначить параметры < VISU_MC_Power>). Привяжите объект управления к соответствующей объявленной переменной. Дважды щелкните по столбцу Value (Значение).

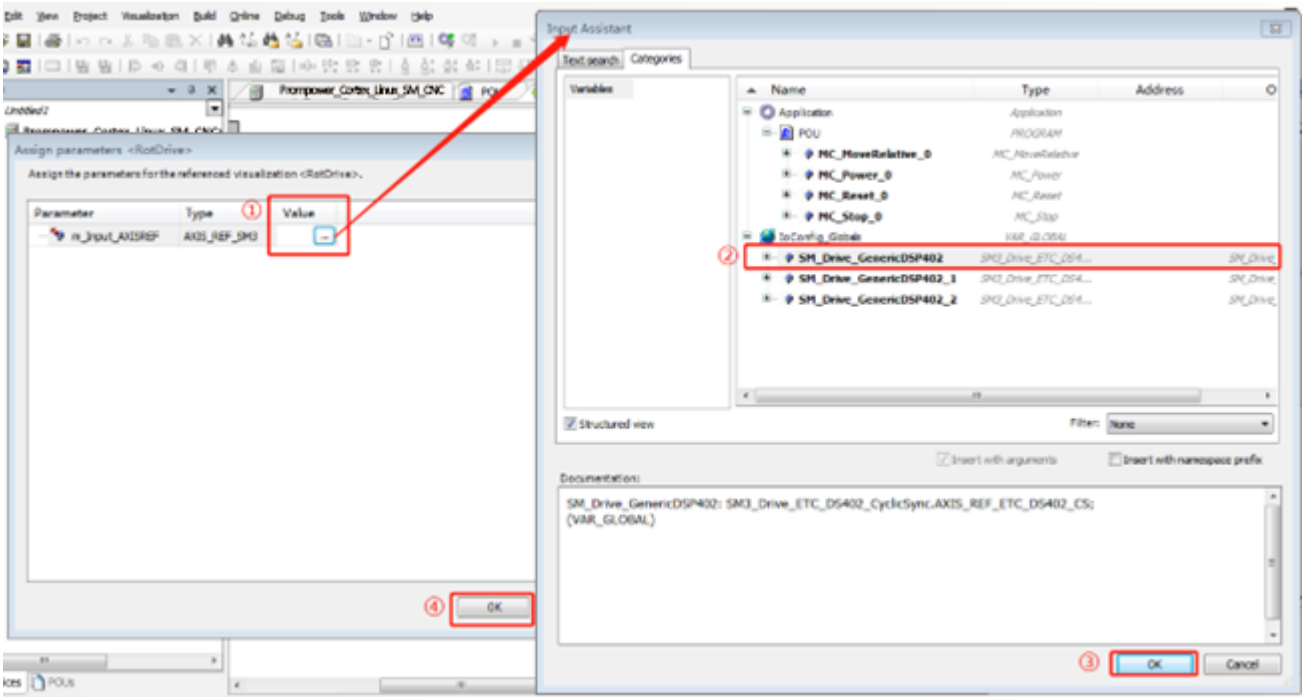
Нажмите ... . Выберите объявленную переменную в новом всплывающем диалоговом окне, а затем нажмите OK. Имя связанной переменной появится в столбце Value (Значение). Нажмите OK, чтобы завершить привязку переменной. Аналогичным образом ведут себя и другие объекты управления.

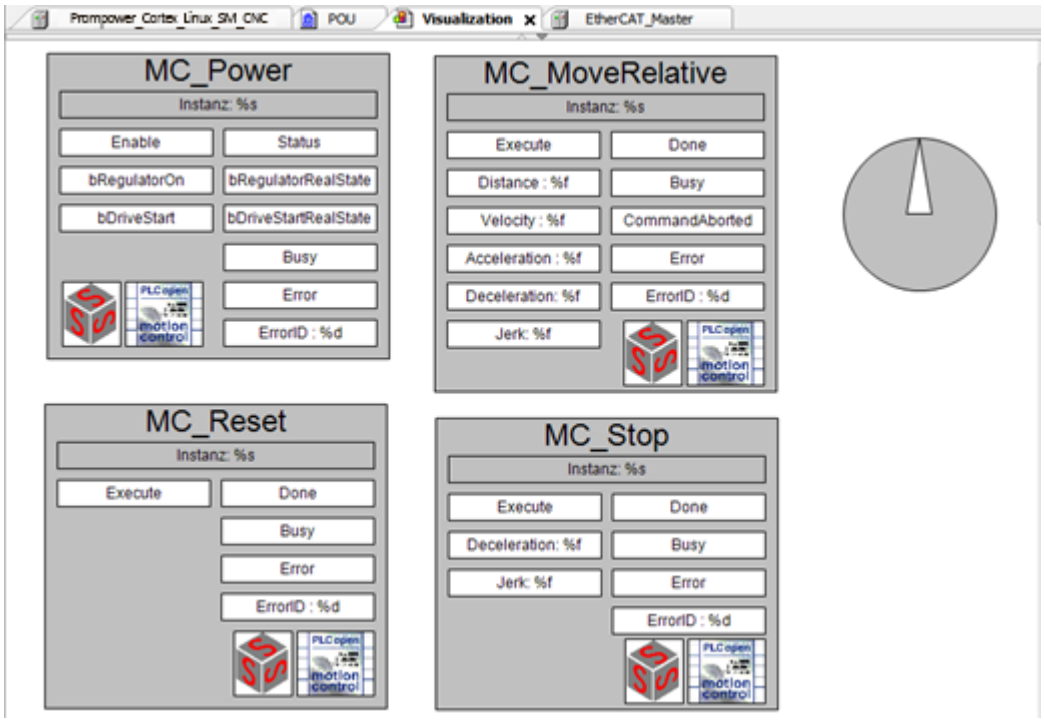


Добавьте объект, имитирующий вращение двигателя, и свяжите его с осью двигателя. Добавьте его, как описано выше.



Появится следующее окно:





10) Управление в режиме онлайн

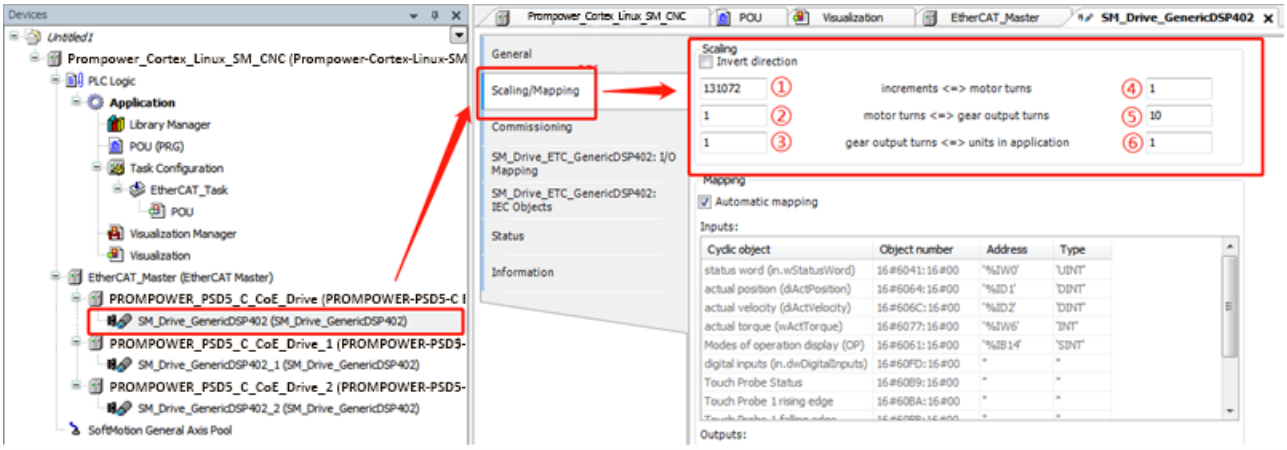
Настройка параметров оси. Дважды щелкните по оси 1, чтобы задать параметры оси на вкладке Scaling/Mapping (Масштабирование/Отображение). ① Для настройки точности энкодера вводится значение 131072. В этом примере подключен 17-битный энкодер.

Соотношение между настройками и выходными данными: коэффициент=(④*⑤*⑥)/(②*③)

Пример: Если коэффициент соотношения между входом и выходом равен 10, расстояние в функциональном блоке MC_MoveRelative установлено на 100, тогда 100/10*131072 = 131070, то есть установленное рабочее расстояние составляет 1310720 импульсов, и двигатель будет вращаться в течение 10 оборотов.

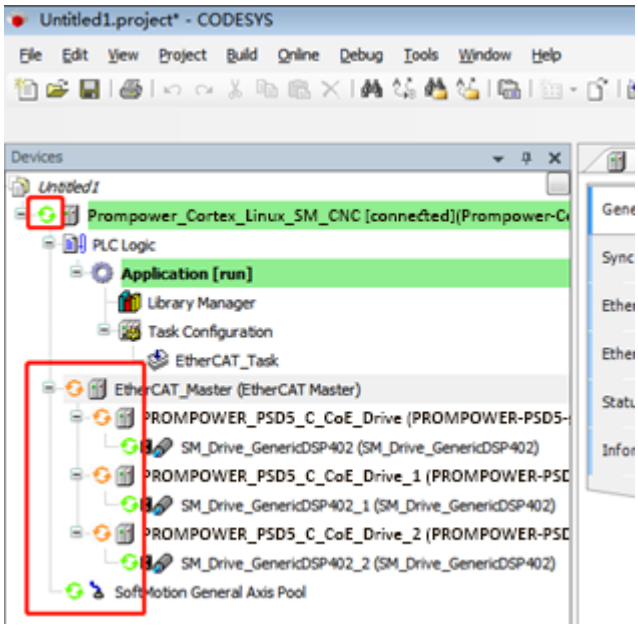
Установите значение 10 для скорости в функциональном блоке, тогда 10/10* 131072 = 131072, то есть двигатель будет работать со скоростью 131072/с.

Установите значение 1000 для ускорения, тогда 1000/10*131072 = 13107200, то есть ускорение двигателя составляет 13107200/с². Настройка торможения выполняется так же.

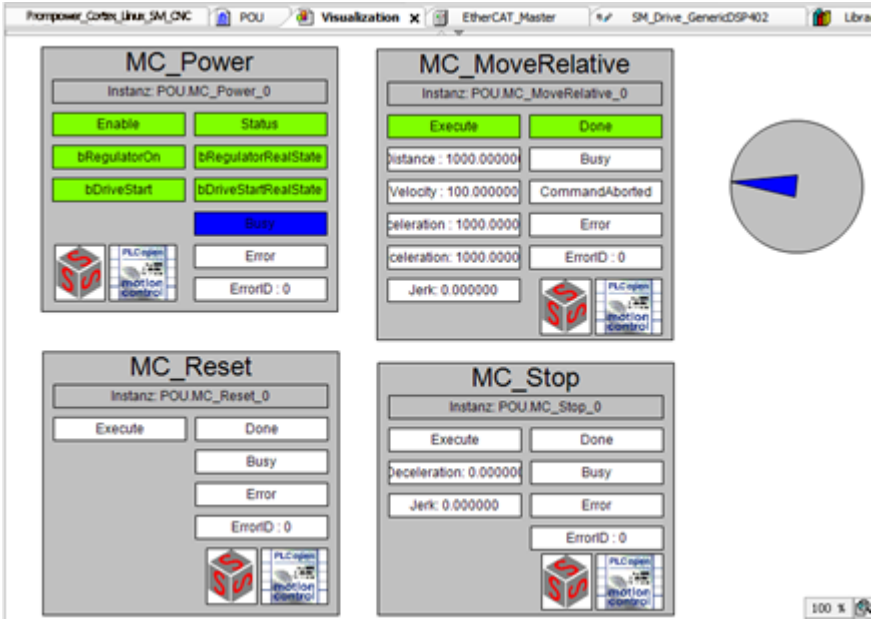


После настройки параметров скомпилируйте программу для проверки синтаксиса, войдите в систему и запустите программу, если нет ошибок. Вход в систему позволяет приложению установить соединение с целевым устройством и перейти в состояние онлайн. Условием корректного входа в систему является правильная настройка параметров связи устройства, и приложение не должно содержать ошибок при компиляции.

Выполните компиляцию, нажав , вход в систему, нажав , запуск, нажав . Нормальное рабочее состояние показано на рисунке ниже.



При этом в окне визуализации можно задать расстояние, скорость и другие параметры, необходимые для работы двигателя. Нажмите bDriveStart—bRegulatorOn—Enable в функциональном блоке MC_Power, чтобы включить двигатель в нормальном режиме. Наконец, нажмите кнопку Execute (Выполнить) в функциональном блоке MC_MoveRelative, чтобы начать перемещение в относительное положение.



Приложение

Приложение 1. Параметры привода

Приложение 1.1 PX-XX

Изменения и вступление в силу:

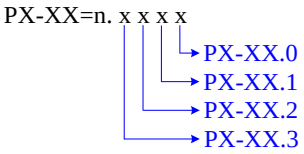
“○” обозначает изменения, вносимые, когда сервопривод выключен. Они вступают в силу немедленно.

“√” 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 «n.», указывающий на то, что текущее значение уставки является шестнадцатеричным числом.



(1) P0-XX

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
P0-00	Тип привода 0: Общий тип 1: Тип EtherCAT	-	1	0-1	○	Все
P0-01	P0-00=0: Общий тип 1-Режим управления крутящим моментом по внутренним командным импульсам 3-Режим внутренней скорости	-	0	1-10	○	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
	5-Режим управления положением по внутренним командным импульсам P0-00=1: Тип EtherCat 1-Режим управления положением профиля (PP) 3-Режим управления скоростью профиля (PV) 4-Режим управления крутящим моментом профиля (TQ) 6-Режим возврата в исходное положение(HM) 8-Циклический синхронный режим управления положением (CSP) 9-Циклический синхронный режим управления скоростью (CSV) 10-Циклический синхронный режим управления крутящим моментом (CST)					
P0-02	**Режим управления 2** (то же самое) Если сигнал/C-SEL действительный, система сервопривода переключится в режим работы, заданный параметром P0-02.	-	0	1-10	○	Все
P0-03	Режим включения 0: выключен 1: Включено IO /SON 2: Включение программного обеспечения (панель управления/Modbus) Запись 1 в F1-05 панели;	-	3	от 0 до 3	○	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
	Modbus: Запись 1 в регистр 0x2105. Блокировка записи 0 3: Включение шины					
P0-04	Уровень жесткости	-	20P1:0 20P2/20P4/20 P7:15 >=21P5:10	от 0 до 63	△	Все
P0-05	Определение направления вращения 0- положительный режим 1- отрицательный режим	-	0	0-1	●	Все
P0-07	Первое отношение моментов инерции	1%	500	от 0 до 50000	√	Все
P0-11	Младший бит импульсов на цикл ×1	-	0	от 0 до 9999	○	5
P0-12	Старший бит импульсов на цикл ×10000	-	0	от 0 до 65535	○	5
P0-13	Передаточное число электронного редуктора (числитель)	-	1	от 1 до 65535	○(до версии 3770) √(версия 3770 и более поздние версии)	5
P0-14	Передаточное число электронного редуктора (знаменатель)	-	1	от 1 до 65535	○	5
P0-23	Предел смещения импульса	0,01 оборота	2000	от 0 до 65535	√	5
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	0-1	○	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
	0 - суммарное время разряда 1 - режим средней мощности 1 2 - режим средней мощности 2					
P0-25	Значение мощности разрядного сопро-тивления	Вт	Настраива-ется как мо-дель	от 0 до 65535	○	Все
P0-26	Значение разряд-ного сопротивления	Ом		от 1 до 500	○	Все
P0-27	Останов серводви-гателя в режиме раз-решения останова 0-Останов по инер-ции 2-Останов с тормо-жением	-	0	0, 2	○	Все
P0-28	Режим останова с помощью функции предотвращения пе-ребега, поддержива-емой сервоприво-дом (P0-28.0) 0-Останов с тормо-жением 1 1-Останов инерции 2-Останов с тормо-жением 2 3-Останов по сиг-налу тревоги Выключатель для экранирования сиг-нала тревоги о пере-беге (P0-28.1) 0-Без экранирова-ния сигнала тревоги 1-Экранирование сигнала тревоги	-	0	от 0 до 3	○	Все
P0-29	Режим останова по сигналу тревоги с сервопривода 0-Останов инерции 2-Останов с тормо-жением	-	0	0, 2	○	Все
P0-30	Задержка при оста-нове	1 мс	20000	от 0 до 65535	○	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
P0-31	Время останова с торможением	1 мс	25	от 0 до 5000	○	Все
P0-33	Ввод кода двигателя	-		от 0 до 65535	●	Все
P0-53	Считывание бита экранирования сигналов тревоги параметров двигателя Без экранирования сигнала тревоги С экранированием сигнала тревоги 1- Экранирование сигнала тревоги об ошибке считывания действительного параметра двигателя	-	0	0/1	●	Все
P0-55	Скорость вращения при разомкнутом контуре (Поддерживается в версии 3770 и более поздних версиях)	-	0	от -6000 до 6000	○	Все
P0-56	Количество попыток установить связь с энкодером (Поддерживается в версии 3770 и более поздних версиях)	-	10	от 1 до 65535	○	Все
P0-68.0-P0-68.1 xx□□	Количество последовательных ошибок в последовательности обновления данных энкодера (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)	-	0x05	0x01~0xFF	●	Все
P0-68.2-P0-68.3 □□xx	E-241 Время фильтрации сигналов тревоги (Поддерживается в версии 3770 и более поздних версиях)	-	0	0~0xFF	●	Все
P0-69	Переключатель вентилятора (P0-69.0)	-	1	0/1	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
	0- Включает вентилятор, когда температура превышает 45℃, и выключает вентилятор, когда температура ниже 42℃ (гистерезис 3℃) 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 не экранируется 1-Сигнал тревоги об отключении термопары экранируется					
P0-74	Время сигнала тревоги блокировки	1 мс	0	0-65535	√	Все
P0-75	Скорость при сигнале тревоги блокировки	1 об/мин	50	от 5 до 9999	√	Все
P0-79	Переключатель сигнализации о пониженном напряжении батареи абсолютного энкодера (версия прошивки 20160304 и более поздние версии) 0 - Используется как абсолютный энкодер 1 - Используется как инкрементный энкодер 2 - Используется как абсолютный энкодер, при этом сигнал тревоги о перепол-	-	1	0-2	●	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диа-пазон	Скорость отклика	Допу-стимый режим
	нении памяти о количестве 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	0-2	●	Все
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	○	5
			1	от 1 до 65535		
P0-94 ～P0-95	Знаменатель передаточного числа электронного редуктора имеет размер 32 бита. Для параметров P0-11 - P0-14 задано значение 0. P0-94*1 + P0-95 *10000	-	1	от 1 до 9999	○	5
			1	от 1 до 65535		

(2) P1-XX

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
P1-00	Коэффициент усиления первого контура регулирования частоты вращения	0,1 Гц	20P1:400 Другие: 200	от 10 до 20000	√	Все
P1-01	Интегральная постоянная времени первого контура регулирования частоты вращения	0,01 мс	20P1:1650 Другие: 3300	от 15 до 51200	√	Все
P1-02	Коэффициент усиления первого контура позиционирования	0,1/с	20P1:400 Другие: 200	от 10 до 20000	√	Все
P1-10	Коэффициент усиления при упреждающем регулировании скорости	1%	0	от 0 до 300	√	5|6|7
P1-11	Время фильтрации при упреждающем регулировании скорости	0,01 мс	50	от 0 до 10000	√	5|6|7
P1-14	Настройка режима переключения коэффициента усиления (версия 3770 и более поздние версии)	-	0	0~0x00A2	√	Все
P1-15	Время ожидания переключения коэффициента усиления (версия 3770 и более поздние версии)	-	5	0-1000	√	Все
P1-16	Порог уровня переключения коэффициента усиления (версия 3770 и более поздние версии)	-	50	от 0 до 20000	√	Все
P1-17	Гистерезис уровня переключения коэффициента усиления	-	30	от 0 до 20000	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	(версия 3770 и более поздние версии)					
P1-18	Время переключения коэффициента уси-ления контура пози-ционирования (версия 3770 и более поздние версии)	-	3	0-1000	√	Все
P1-22	Выбор фильтра ко-манд регулировки скорости 0-фильтр нижних ча-стот первого порядка 1-Фильтр сглажен-ного среднего	-	0	0-1	○	3|4|7
P1-23	Время фильтрации команд регулировки скорости	0,1 мс	0	от 0 до 65535	○	3|4|7
P1-24	Время фильтрации команд на позицио-нирование при уско-рении и торможении	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5|6
P1-25	Время фильтрации при сглаживании ко-манды на позиционни-рование	0,1 мс	0	от 0 до 65535	△	5|6
P1-74	Цикл обнаружения отклонения энкодера от нулевого положе-ния (версия 3770 и более поздние версии)	-	1000	от 0 до 65535	√	Все
P1-75.0~1	Порог обнаружения отклонения энкодера от нулевого положе-ния (версия 3770 и более поздние версии)	-	0A	от 0 до 500	√	Все
P1-75.2~3	Частота фильтрации при обнаружении от-клонения электриче-ского угла	-	06	от 0 до 500	√	1|2|3|4|5|6|7

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	(Поддерживается прошивками версии 3770 и более позд-них версий)					

(3) P2-XX

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P2-00.0	Выключатель следя-щей системы для по-давления динамиче-ских возмущений 0- ВЫКЛ 1- ВКЛ	-	0	0-1	○	Все
P2-01.0	Выключатель адап-тивного режима 0- ВЫКЛ 1- ВКЛ	-	0	0-1	●	Все
P2-01.1	Адаптивный уровень 0-Высокая скорость отклика 1-Низкий уровень шума	-	Настраивается как модель	0-1	●	Все
P2-02.0	Режим автоматиче-ской регулировки 1-Программный ре-жим 2-Быстрое позицио-нирование 3-Быстрое позицио-нирование, контроль перебега	-	3	от 1 до 3	√	Все
P2-02.2	Тип нагрузки (дей-ствует только во время автоматиче-ской регулировки) 1-Синхронный ре-мень 2-Резьбовый стер-жень 3-Жесткое соедине-ние	-	2	от 1 до 3	√	Все
P2-03.3	Тип адаптивной нагрузки 0-Режим низкой инерции	-	0	0-1	●	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	1-Режим большой инерции					
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	○	Все
P2-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	%	0	от 0 до 10000	○	Все
P2-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (стандартный)	Гц	20P1/20P2/ 20P4/20P7:60 >=21P5:40	10-1000	○	Все
P2-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (стандартное)	-	30	от 1 до 10000	○	Все
P2-15	Максимальный ход при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	0.01r	100	от 1 до 3000	√	Все
P2-17	Максимальные скорость при определении инерции и автоматической регулировке по внутренним командам	-	0	от 0 до 65535	√	Все
P2-18	Начальное отношение моментов инерции при определении инерции	%	500	от 1 до 20000	√	Все
P2-19	Ширина полосы пропускания в адаптивном режиме	%	20P1:100 20P2/20P4:70 >=20P7:50	от 1 до 100	○	Все
P2-35	Постоянная времени 1 фильтра команд регулировки крутящего момента	0,01 мс	100	от 0 до 65535	√	Все
P2-36	Постоянная времени 2 фильтра команд регулировки крутящего момента	0,01 мс	100	от 0 до 65535	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P2-41	Коэффициент компенсации возмущений крутящего момента (Неадаптивный режим допускается)	%	85	от 0 до 100	√	Все
P2-47.0	Выключатель контура модели 0-OFF 1-ON	-	1	0~f	√	Все
P2-49	Коэффициент усиления контура модели	0,1 Гц	500	от 10 до 20000	√	3|4|5|6|7
P2-60.0	Выключатель активного подавления вибрации 0-OFF 1-ON	-	0	0-1	√	3|4|5|6|7
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	0-1	√	3|4|5|6|7
P2-61	Частота при активном подавлении вибрации	0,1 Гц	10000	от 10 до 20000	√	Все
P2-62	Коэффициент усиления при активном подавлении вибрации	%	100	1-1000	√	Все
P2-63	Демпфирование при активном подавлении вибрации	%	100	от 0 до 300	√	Все
P2-64	Время фильтрации 1 при активном подавлении вибрации	-	0	от -10000 до 10000	√	Все
P2-65	Время фильтрации 2 при активном подавлении вибрации	-	0	от -10000 до 10000	√	Все
P2-69.0	Выключатель режекторного фильтра 1	-	0	0-1	√	Все

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
P2-69.1	Выключатель режекторного фильтра 2	-	0	0-1	√	Все
P2-69.3	Выключатель режекторного фильтра 3	-	0	0-1	√	Все
P2-70.0	Выключатель режекторного фильтра 4	-	0	0-1	√	Все
P2-70.1	Выключатель режекторного фильтра 5	-	0	0-1	√	Все
P2-71	Частота первого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	Все
P2-72	Затухание первого режекторного фильтра	0.1dB	70	50-1000	√	Все
P2-73	Ширина полосы пропускания первого режекторного фильтра	Гц	0	0-1000	√	Все
P2-74	Частота второго режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	Все
P2-75	Затухание второго режекторного фильтра	0.1dB	70	50-1000	√	Все
P2-76	Ширина полосы пропускания второго режекторного фильтра	Гц	0	0-1000	√	Все
P2-77	Частота третьего режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	Все
P2-78	Затухание третьего режекторного фильтра	0.1dB	70	50-1000	√	Все
P2-79	Ширина полосы пропускания третьего режекторного фильтра	Гц	0	0-1000	√	Все
P2-80	Частота четвертого режекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	Все
P2-81	Затухание четвертого режекторного фильтра	0.1dB	70	50-1000	√	Все
P2-82	Ширина полосы пропускания четвертого режекторного фильтра	Гц	0	0-1000	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P2-83	Частота пятого ре-жекторного фильтра	Гц	5000	от 50 до 5000	√	Все
P2-84	Затухание пятого ре-жекторного фильтра	0.1dB	70	50-1000	√	Все
P2-85	Ширина полосы про-пускания пятого ре-жекторного фильтра	Гц	0	0-1000	√	Все

(4) P3-XX Параметры управления скоростью

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P3-05	Заданная скорость 1	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3
P3-06	Заданная скорость 2	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3
P3-07	Заданная скорость 3	об/мин	0	от -9999 до 9999	√	3
P3-09	Время ускорения	мс	0	от 0 до 65535	○	3
P3-10	Время торможения	мс	0	от 0 до 65535	○	3
P3-12	Режим зажима (фик-сации) при нулевой скорости	-	0	от 0 до 3	○	3
P3-13	Скорость зажима (фиксации) при ну-левой скорости	об/мин	10	от 0 до 300	○	3
P3-14	Команда задания предела максималь-ной скорости пря-мого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	Все
P3-15	Команда задания предела максималь-ной скорости обрат-ного хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	Все
P3-16	Внутреннее ограни-чение скорости пря-мого хода при управ-лении крутящим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1
P3-17	Внутреннее ограни-чение скорости об-ратного хода при управлении крутя-щим моментом	об/мин	2000	от 5 до 10000	√	1

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P3-18	Скорость в режиме рывка	об/мин	100	0-1000	○	Все
P3-19	Предупреждение о скорости прямого хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	Все
P3-20	Предупреждение о скорости обратного хода	об/мин	3000	от 0 до 10000	○	Все
P3-21	Сигнал тревоги о скорости прямого хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	Все
P3-22	Сигнал тревоги о скорости обратного хода	об/мин	4000	от 0 до 10000	○	Все
P3-28	Внутреннее ограни-чение крутящего мо-мента при прямом ходе	%	300	0-1000	√	Все
P3-29	Внутреннее ограни-чение крутящего мо-мента при обратном ходе	%	300	0-1000	√	Все
P3-30	Внешнее ограниче-ние крутящего мо-мента при прямом ходе	%	300	0-1000	√	Все
P3-31	Внешнее ограниче-ние крутящего мо-мента при обратном ходе	%	300	0-1000	√	Все
P3-32	Крутящий момент при торможении	1%	300	0-1000	√	Все
P3-33	Заданный крутящий момент	%	0	-1000-1000	√	1
P3-45	Задержка при пере-ключении в режим управления крутя-щим моментом	мс	40	от 0 до 9999	√	1

(5) P4-XX Внутренние параметры положения

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P4-00.0	Номера сигналов фазы Z Номер сигналов фазы Z после отхода от кон-цевого выключателя (Примечание: останов после достижения N+1 сигнала фазы Z)	-	2	0~f	○	5|6
P4-00.1	Функция поиска исход-ного положения 0-OFF 1-ON	-	0	0-1	○	5|6
P4-00.2	Запрет возврата к нулю при перебеге 0-без запрета 1-запрет	-	0	0-1	○	5|6
P4-01	Скорость касания бес-контактного выключа-теля	об/мин	600	от 0 до 65535	○	5|6
P4-02	Скорость отхода от бесконтактного выклю-чателя	об/мин	100	от 0 до 65535	○	5|6
P4-03.0	Заданный режим внут-реннего положения, за-дание режима позицио-нирования 0-Относительное пози-ционирование 1-Абсолютное позицио-нирование	-	0	0-1	○	5
P4-03.1	Режим задания внут-реннего положения За-данный режим измене-ния шага 0 - Изменение шага при включенном сиг-нале, многократное вы-полнение 1 - Изменение шага при нарастающем фронте сигнала, поша-говое выполнение 2 - При появлении нарастающего фронта сигнала все сигналы	-	0	от 0 до 5	○	5

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	выполняются последо-вательно без замкну-того цикла 3 - Номер раздела настроек связи 4 -/CHSTP Пусковой сигнал с двусторонним фронтом 5- Клемма/PREFA (P5-57),/PREFB (P5-58),/PREFC (P5-59), выбор номеров сегмен-тов. Можно выбирать сегменты 1-3 segments					
P4-03.2	Режим управления по-ложением по внутрен-ним командным им-пульсам, задание режима ожидания 0-ожидание заверше-ния позиционирования 1-без ожидания завер-шения позиционирова-ния	-	0	0-1	○	5
P4-04	Действительный номер сегмента	-	0	от 0 до 35	○	5
P4-10 ～ P4-11	Импульс первого сег-мента	1pul	0	от -327689999 до 327679999	√	5
P4-12	Скорость первого сег-мента	0,1 об/мин	0	от 0 до 65535	√	5
P4-13	Время ускорения пер-вого сегмента	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5
P4-14	Время торможения первого сегмента	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5
P4-16	Время регулировки	1 мс	0	от 0 до 65535	√	5
P4-10+(n-1)*7 - P4-16+(n-1)*7	Параметры импульсов сегментов 1-35 (n — номер сегмента)	-	-	-	√	5

Примечание:

Заданное количество импульсов = количество импульсов (старший бит) × 10000+импульсы (младший разряд).

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
2) Всего 35 разделов. Параметры разделов с 1 по 12 можно задать через панель, а параметры разделов с 13 по 35 нужно записывать через интерфейс связи (RS232 и RS485).						

(6) P5-XX Настройка параметров сигналов

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P5-00	Ширина сигнала о завершении позиционирования/COIN	Командная единица	11	от 1 до 65535	√	5|6
P5-01	Режим определения завершения позиционирования	-	0	от 0 до 3	√	5|6
P5-02	Время задержки завершения позиционирования	мс	0	от 0 до 65535	√	5|6
P5-03	Скорость обнаружения вращения	об/мин	50	от 0 до 10000	√	Все
P5-04	Значения частоты вращения совпадают	об/мин	50	от 0 до 10000	√	Все
P5-05	Определение достигнутой частоты вращения	об/мин	1000	от 0 до 10000	√	Все
P5-06	Ширина позиционирования рядом с выходом	Командная единица	50	от 0 до 65535	√	5|6
P5-07	Время задержки выключения сервопривода	мс	500	от -500 до 65535	○	Все
P5-08	Скорость вращения вала при подаче команды на торможение	об/мин	30	от 20 до 10000	○	Все
P5-09	Время ожидания команды на торможение	мс	500	от 0 до 65535	○	Все
P5-10	Условие срабатывания заданного пользователем выхода 1	-	0	0~ffff	√	Все
P5-11	Задание значения, сравнимого с условием срабатывания заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от -9999 до 9999	√	Все
P5-12	Выбор режима заданного пользователем выхода 1	-	0	от 0 до 3	√	Все
P5-13	Настройка гистерезиса заданного пользователем выхода 1	Зависит от условия срабатывания	0	от 0 до 65535	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P5-14	Условие срабатывания заданного пользовате-лем выхода 2	-	0	0~ffff	√	Все
P5-15	Задание значения, срав-нимого с условием сра-батывания заданного пользователем выхода 2	Зависит от условия срабатыва-ния	0	от -9999 до 9999	√	Все
P5-16	Выбор режима задан-ного пользователем вы-хода 2	-	0	от 0 до 3	√	Все
P5-17	Настройка гистерезиса заданного пользовате-лем выхода 2	Зависит от условия срабатыва-ния	0	от 0 до 65535	√	Все
P5-18	Кратная величина вре-мени фильтрации ввода/вывода	-	1	от 0 до 10000	√	Все
P5-19	Время удержания вы-ходного сигнала фазы Z	мс	2	от 1 до 65535	√	Все
P5-20.0 ~1	/S-ON: сигнал сервопри-вода 00: Установка недей-ствительного сигнала на все время. 01: Ввод положитель-ного сигнала с клеммы SI1. 02: Ввод положитель-ного сигнала с клеммы SI2. 03: Ввод положитель-ного сигнала с клеммы SI3. 04: Ввод положитель-ного сигнала с клеммы SI4. 10: Установка действи-тельного сигнала на все время. 11: Ввод обратного сиг-нала с клеммы SI1. 12: Ввод обратного сиг-нала с клеммы SI2. 13: Ввод обратного сиг-нала с клеммы SI3. 14: Ввод обратного сиг-нала с клеммы SI4.	-	0	0~ff	√	Все

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P5-20.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-21.0 ~1	/P-CON: команда на рас-пределение	-	00	0~ff	√	Все
P5-21.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-22.0 ~1	Не в режиме EtherCAT: /P-OT: Запрет прямого хода Режим EtherCAT: Режим управления 6 (режим возврата к нулю), сигнал запрета POT	-	01	0~ff	√	Все
P5-22.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-23.0 ~1	Не в режиме EtherCAT: /N-OT: Запрет обратного хода Режим EtherCAT: Режим управления 6 (режим возврата к нулю), сигнал запрета NOT	-	02	0~ff	√	Все
P5-23.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-24.0 ~1	/ALM-RST: сброс состоя-ния тревоги	-	0	0~ff	√	Все
P5-24.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-25.0 ~1	/P-CL: Внешний предел крутящего момента при прямом ходе	-	00	0~ff	√	Все
P5-25.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-26.0 ~1	/N-CL：Внешний предел крутящего момента при обратном ходе	-	00	0~ff	√	Все
P5-26.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-27.0 ~1	Не в режиме EtherCAT: /SPD-D: Выбор направ-ления внутренней скоро-сти В режиме EtherCAT: Режим управления 6 (режим возврата к	-	03	0~ff	√	1|2|3|4|7

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	нулю), сигнала возврата в исходное положение					
P5-27.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	1|2|3|4|7
P5-28.0 ~1	/SPD-A: Выбор внутрен-ней скорости	-	00	0~ff	√	3|5
P5-28.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3|5
P5-29.0 ~1	/SPD-B: Выбор внутрен-ней скорости	-	00	0~ff	√	3|5
P5-29.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3|5
P5-30.0 ~1	/C-SEL: выбор режима управления	-	00	0~ff	√	Все
P5-30.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-31.0 ~1	/ZCLAMP: фиксация в нулевом положении	-	00	0~ff	√	3|4|7
P5-31.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	3|4|7
P5-32.0 ~1	/INHIBIT: запрет команд-ного импульса	-	00	0~ff	√	5|6|7
P5-32.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5|6|7
P5-33.0 ~1	/G-SEL: переключение коэффициента усиления	-	00	0~ff	√	Все
P5-33.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-34.0 ~1	/CLR: сброс импульса о смещении положения	-	00	0~ff	√	5|6
P5-34.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5|6
P5-35.0 ~1	/CHGSTP: сигнал изме-нения шага в режиме управления положением по внутренним команд-ным импульсам	-	00	0~ff	√	5
P5-35.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	5
P5-36.0 ~1	/I-SEL: переключение от-ношения моментов инерции	-	00	0~ff	√	Все
P5-36.2	Время фильтрации клеммы SI	мс	0	0~f	√	Все
P5-37	/COIN_HD: Выдержка в режиме завершения по-зиционирования	-	0000	0~ffff	√	5|6

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
	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					
P5-38	/COIN: завершение позиционирования	-	0001	0~ffff	√	5|6
P5-39	/V-CMP: значения частоты вращения совпадают	-	0000	0~ffff	√	3|4|7
P5-40	/TGON: определение частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-41	/S-RDY: готовность	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-42	/CLT: предельное значение крутящего момента	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-43	/VLT: определение предельного значения частоты вращения	-	0000	0~ffff	√	1|2
P5-44	/BK: блокировка тормоза	-	0000	0~кол-во выходов	○	Все
P5-45	/WARN: предупреждение	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-46	/NEAR: приближение	-	0000	0~ffff	√	5|6
P5-47	/ALM: состояние тревоги	-	0002	0~ffff	√	Все
P5-48	/Z: выходной сигнал фазы Z энкодера	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-50	/MRUN: сигнал начала перемещения в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	-	0000	0~ffff	√	5

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P5-51	/V-RDY: достижение тре-буемой частоты враще-ния	-	0000	0~ffff	√	3|4|7
P5-52	/USER1: Заданный поль-зователем выход 1	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-53	/USER2: Заданный поль-зователем выход 2	-	0000	0~ffff	√	Все
P5-57	/PREFA: Сигнал A вы-бора внутреннего поло-жения	-	0	※1	√	5
P5-58	/PREFB: Сигнал B вы-бора внутреннего поло-жения	—	0	※1	√	5
P5-59	/PREFC: Сигнал C вы-бора внутреннего поло-жения	—	0	※1	√	5
P5-61.0 ~1	/TRAJ-START: Пусковой сигнал для запуска пере-мещения	-	00	0~ff	√	5
P5-62	Функция контактного датчика 1	-	0	0005	○	Режим шины EtherCAT
P5-63	Функция контактного датчика 2	-	0	0006	○	Режим шины EtherCAT
P5-68	Функция аварийных сиг-налов тревоги клеммы	-	0000	от 0 до 65535	√	Все
P5-70	/SRDY: Выбор условий вывода данных 0: Эта клемма включа-ется после завершения инициализации привода 1: Эта клемма включа-ется только после вклю-чения привода.	-	0	0-1	√	Все
P5-71	Выбор функции клеммы направления в режиме импульсной скорости	-	0	0-1	√	7
P5-72	Удаленный ввод с входа SI1 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT
P5-73	Удаленный ввод с входа SI2 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT
P5-74	Удаленный ввод с входа SI3 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
P5-76	Удаленный ввод с выхода SO1 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT
P5-77	Удаленный ввод с выхода SO2 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT
P5-78	Удаленный ввод с выхода SO3 (версия 3791 и более поздние версии)	-	0	0~ff	√	Режим шины EtherCAT

(7) P6-XX Настройки параметров сигналов (Некоторые параметры зарезервированы)

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
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
P6-07	Отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	%	50	от 0 до 10000	○	1|2|3|4|5|6|7
P6-08	Коэффициент усиления регулятора частоты вращения в адаптивном режиме (большая инерция)	Гц	40	10-1000	○	1|2|3|4|5|6|7
P6-12	Максимальное отношение моментов инерции в адаптивном режиме (большая инерция)	-	50	от 1 до 10000	○	1|2|3|4|5|6|7

(8) P7-XX Настройки параметров связи (связь 485 временно не поддерживается)

Параметр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон	Скорость отклика	Допустимый режим
P7-00	Номер ведомой станции	-	0 (Версия 3791 и более поздние версии) 1 (версии до версии 3791)	от 0 до 100	○	Режим шины EtherCAT

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P7-10	Номер станции RS232	-	1	от 0 до 100	○	1|3|5|6|7
P7-11.0 ~1	Скорость передачи дан-ных через порт 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 12:2M 13:3M 14:4M 15:5M 16:6M	Скорость передачи данных	06	от 0 до 16	○	1|3|5|6|7
P7-11.2	Стоповый бит RS232 0: бит 2 2: бит 1	Стоповый бит	2	0-2	○	1|3|5|6|7
P7-11.3	Стоповый бит RS232 0: без четности 1: нечетность 2: четность	Бит четно-сти	2	0-2	○	1|3|5|6|7
P7-20	Возврат в исходное поло-жение через шину EtherCAT, определение номеров фазы Z (версия 3791 и более поздние версии)	-	1	от -9999 до 9999	○	Режим шины EtherCAT
P7-21	Время фильтрации после возврата в исходное по-ложение (версия 3791 и более поздние версии)	Период ска-нирования	400	от 1 до 65535	○	Режим шины EtherCAT

(9) P8-XX

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P8-25	Выбор индикации на па-нели (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)	-	0	0-2	▲	1|3|5|6|7

(10) P9-XX (Поддерживается версией 3791 и более поздними версиями)

Пара-метр	Функция	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапа-зон	Скорость отклика	Допусти-мый ре-жим
P9-16	Порог скорости возврата в исходное положение после достижения упора	об/мин	2	0-1000	○	Режим шины EtherCAT
P9-17	Порог крутящего мо-мента возврата в исход-ное положение после достижения упора	%	100	от 0 до 300	○	Режим шины EtherCAT
P9-18	Порог времени возврата в исходное положение после достижения упора	мс	500	от 10 до 1500	○	Режим шины EtherCAT
P9-19	Число количественных импульсов, младший бит	-	0	от -9999 до 9999	○	Режим шины EtherCAT
P9-20	Число количественных импульсов, старший бит	-	0	от -9999 до 9999	○	Режим шины EtherCAT

Таблица 1 Распределение входных сигналов

Параметры входной клеммы	Модель сервопривода	Диапазон
P5-20~P5-36 P5-57~P5-59 P5-72~P5-74	Серия PSD5C1	n.0000~n.0003 n.0010~n.0013

Таблица 2 Распределение входных сигналов

Параметры выходной клеммы	Модель сервопривода	Диапазон
P5-37~P5-53 P5-76~P5-78	Серия PSD5C1	n.0000~n.0003 n.0010~n.0013

Приложение 1.2 FX-XX

Код	Содержание
F0-00	Сброс сигналов тревоги
F0-01	Возврат к заводским настройкам
F0-02	Сброс сигнала о смещении положения
F1-00	Запуск в режиме рывка
F1-01	Пробный запуск
F1-02	Коррекция нуля токовой выборки
F1-05	Включение панели
F1-06	Циклы сброса положения абсолютного энкодера

Приложение 1.3 U0-XX

U0-XX:

Параметр	Описание		Единица измерения
U0-00	Текущая 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		0,1℃
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	Обратная связь энкодера	(0000-65535)*10000	Импульс энкодера
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		0,01A
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	Гц
U0-26		(0000-9999)*10000	
U0-41	Кратковременная выходная мощность		1 Вт
U0-42	Средняя выходная мощность		1 Вт
U0-43	Кратковременная тепловая мощность		1 Вт
U0-44	Средняя тепловая мощность		1 Вт
U0-49	Упреждающее регулирование положения		1 командная единица

Параметр	Описание	Единица измерения
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
U0-54	Количество ошибок энкодера	-
U0-55	Кратковременная мощность разряда при рекуперативном торможении	1 Вт
U0-56	Средняя мощность разряда при рекуперативном торможении	1 Вт
U0-57	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 младших бита	Положение энкодера
U0-58		
U0-59	Текущая обратная связь по положению абсолютного энкодера, 32 старших бита	Положение энкодера
U0-60		
U0-80	Номер сегмента с ошибкой в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	-
U0-81	Номер текущего сегмента в режиме управления положением по внутренним командным импульсам	-
U0-88	Признак считывания и записи параметров двигателя	-
U0-89	Обратная связь по скорости в режиме реального времени (диапазон показаний: от - 99,99 до 99,99 об/мин)	0,01 об/мин
U0-90	Максимальное отклонение от начального положения в неподвижном состоянии	-
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 (версия 3770 и более поздние версии)	0,1℃

U1-XX:

Параметр	Содержание	Единица измерения
U1-00	Текущий код сигнала тревоги	-
U1-01	Текущий код предупреждения	-
U1-02	Ток фазы U при появлении сигнала тревоги	0,01A
U1-03	Ток фазы V при появлении сигнала тревоги	0,01A
U1-04	Напряжение шины при появлении сигнала тревоги	В
U1-05	Температура IGBT при появлении сигнала тревоги	0,1℃
U1-06	Ток крутящего момента при появлении сигнала тревоги	0,01A
U1-07	Ток возбуждения при появлении сигнала тревоги	A
U1-08	Смещение положения при появлении сигнала тревоги	Командный импульс
U1-09	Значение скорости 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

Параметр	Содержание	Единица измерения
U1-12	Количество ошибок во время этой операции вычисляется после этого включения питания	-
U1-13	Количество предупреждений во время этой операции вычисляется после этого включения питания	-
U1-14	Количество сигналов тревоги из архива данных	-
U1-15	Количество предупреждений из архива данных	-
U1-16	Последний код первого сигнала тревоги	-
U1-17	Последний код второго сигнала тревоги	-
U1-18	Последний код третьего сигнала тревоги	-
U1-19	Последний код четвертого сигнала тревоги	-
U1-20	Последний код пятого сигнала тревоги	-
U1-21	Последний код шестого сигнала тревоги	-
U1-22	Последний код седьмого сигнала тревоги	-
U1-23	Последний код восьмого сигнала тревоги	-
U1-24	Последний код девятого сигнала тревоги	-
U1-25	Последний код десятого сигнала тревоги	-

U2-XX:

Параметр	Содержание	Единица измерения
U2-00	Количество раз включения питания	-
U2-01	Серия	-
U2-02	Модель (16 младших битов)	-
U2-03	Модель (16 старших битов)	-
U2-04	дата изготовления: год	-
U2-05	дата изготовления: месяц	-
U2-06	дата изготовления: число	-
U2-07	Версия прошивки	-
U2-08	Версия аппаратного обеспечения	-
U2-09	Общая наработка (с момента первого включения питания)	час
U2-10	Общая наработка (с момента первого включения питания)	минута
U2-11	Общая наработка (с момента первого включения питания)	секунда
U2-12	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	час
U2-13	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	минута
U2-14	Наработка за этот период времени (с момента этого включения питания)	секунда
U2-15	Средняя выходная мощность (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-16	Средняя тепловая мощность (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-17	Средняя мощность емкостного фильтра шины (с момента первого включения питания, средняя мощность в процессе включения питания)	1 Вт
U2-18	(0000-9999)*1	оборот

Параметр	Содержание		Единица измерения
U2-19	Суммарное количество оборотов двигателя	(0000-9999)*10000	оборот
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:

Параметр	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:

Параметр	Содержание	Единица измерения
U4-10	Определение резонансной частоты на основе быстрого преобразования Фурье	Гц
U4-16	Суммарное значение защиты от непрерывной перегрузки по тепловой мощности (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)	-
U4-17	Суммарное значение защиты от кратковременной перегрузки по тепловой мощности (поддерживается версией 3770 и более поздними версиями)	-
U4-18	Текущее состояние клеммы SI (поддерживается версией 3790 и более поздними версиями)	-
U4-19	Текущее состояние клеммы SO (поддерживается версией 3790 и более поздними версиями)	-

U5-XX:

Параметр	Содержание	Единица измерения
U5-00	Время периода Sync0	мкс
U5-05	Количество ошибок при приеме через порт 0 (подсчет макс. до 255)	-
U5-07	Количество ошибок при приеме через порт 1 (подсчет макс. до 255)	-
U5-12	Количество потерь в линии связи через порт 0 (подсчет макс. до 255)	-
U5-13	Количество потерь в линии связи через порт 1 (подсчет макс. до 255)	-
U5-19	Синхронное время смещения	мкс

Приложение 2. Словарь объектов

Все объекты настраиваются в словаре объектов каждой группы посредством 4-значного 16-битного индексного адреса конфигурации.

Словарь объектов протокола CoE (CANopen over EtherCAT), заданный через CiA402, и словарь объектов приводов серии PSD5C1 выглядят следующим образом:

Словарь объектов, заданный через CiA402		Словарь объектов приводов серии PSD5C1	
Индекс	Описание	Индекс	Описание
0000h～0FFFh	Область типа данных	0000h～0FFFh	Область типа данных
1000h～1FFFh	Область связи COE	1000h～1FFFh	Область связи COE
2000h～5FFFh	Область заводских настроек	2000h～2FFFh	Область параметров сервопривода
		3000h～3FFFh	
		4000h～4FFFh	
		5000h～5FFFh	
6000h～9FFFh	Область профиля	6000h～6FFFh	Область профиля привода
		7000h～9FFFh	Зарезервировано
A000h～FFFFh	Зарезервировано	A000h ～ FFFFh	Зарезервировано

Приложение 2.1 Область связи COE (0x1000-0x1FFF)

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
1000h	00h	Тип устройства	-	0-429496795	U32	Только чтение	НЕТ
1001h	00h	Регистр ошибок	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
1008h	00h	Устройство	-	-	-	Только чтение	НЕТ
1009h	00h	Версия аппаратного обеспечения	-	-	-	Только чтение	НЕТ
100Ah	00h	Версия программного обеспечения	-	-	-	Только чтение	НЕТ
1018h	00h	Идентификатор	-	-	-	Только чтение	-
	01h	Идентификатор по-ставщика	-	0-255	U8	Только чтение	НЕТ
	02h	Код изделия	-	0-429496795	U32	Только чтение	НЕТ
	03h	Версия	-	0-429496795	U32	Только чтение	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
	04h	Серийный номер	-	0-429496795	U32	Только чтение	НЕТ
1600h	-	Прием отображения PDO 1	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й при-нятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1601h	-	Прием отображения PDO 2	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й при-нятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1602h	-	Прием отображения PDO 3	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
	01h	Отображен первый принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й при-нятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1603h	-	Прием отображения PDO 4	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий принятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й при-нятый PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1A00h	-	Передача отображе-ния PDO 1	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый переданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й пере-данный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1A01h	-	Передача отображе-ния PDO 2	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый переданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й пере-данный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1A02h	-	Передача отображе-ния PDO 3	-	-	-	-	-
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый переданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й пере-данный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1A03h	-	Передача отображе-ния PDO 4	-	-	-	-	-

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
	00h	Количество записей	-	0-24	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Отображен первый переданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Отображен второй пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Отображен третий пе-реданный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	...	...	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	18h	Отображен 24-й пере-данный PDO	-	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
1C00h	-	Тип связи диспетчера синхронизации	-	-	-	-	-
	00h	Количество использу-емых каналов диспетчера синхрони-зации	-	0-255	U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Тип связи диспетчера синхронизации 0	-	0-4	U8	Только чтение	НЕТ
	02h	Тип связи диспетчера синхронизации 1	-	0-4	U8	Только чтение	НЕТ
	03h	Тип связи диспетчера синхронизации 2	-	0-4	U8	Только чтение	НЕТ
	04h	Тип связи диспетчера синхронизации 3	-	0-4	U8	Только чтение	НЕТ
1C12h	00h	Количество присвоен-ных PDO	-	0-4	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Присвоенный RxPDO 1	-	1600h-1603h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Присвоенный RxPDO 2	-	1600h-1603h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Присвоенный RxPDO 3	-	1600h-1603h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	04h	Присвоенный RxPDO 4	-	1600h-1603h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
1C13h	00h	Количество присвоен-ных PDO	-	0-4	U8	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Присвоенный TxPDO 1	-	1A00h-1A03h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Присвоенный TxPDO 2	-	1A00h-1A03h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Присвоенный TxPDO 3	-	1A00h-1A03h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	04h	Присвоенный TxPDO 4	-	1A00h-1A03h	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
1C32h	-	Синхронизация через диспетчер синхрони-зации 2	-	-	-	-	-
	00h	Количество субобъек-тов			U8	Только чтение	НЕТ
	01h	Режим синхронизации	-	0-65535	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Время цикла	нс	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Время перемещения	нс	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	04h	Поддерживаемые ре-жимы синхронизации	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	05h	Минимальное время цикла	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	06h	Время вычислений и копирования	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	08h	Команда (не поддер-живается)	нс	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	09h	Время задержки (не поддерживается)	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	0Ah	Время цикла Sync0	-	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	0Bh	Время цикла слишком мало (не поддержива-ется)	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	0Ch	SM-событие пропу-щено (не поддержи-вается)	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	0Dh	Время перемещения слишком мало (не	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ

Индекс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO
		поддерживается)					
	0Eh	Отказ при переключе-нии между RxPDO (не поддерживается)	-	0-65535	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	20h	Ошибка синхрониза-ции	-	0-1	BOOL	Только чтение	НЕТ
1C33h	-	Синхронизация через диспетчер синхрони-зации 3	-	0-20h	U8	Только чтение	НЕТ
	00h	Количество субобъек-тов	-	0-65535	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	01h	Режим синхронизации	нс	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	02h	Время цикла	нс	0-4294967295	U32	Чте-ние и запись	НЕТ
	03h	Время перемещения	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	04h	Поддерживаемые ре-жимы синхронизации	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	05h	Минимальное время цикла	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	06h	Время вычислений и копирования	нс	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	08h	Команда (не поддер-живается)	нс	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	09h	Время задержки (не поддерживается)	-	0-4294967295	U32	Только чтение	НЕТ
	0Ah	Время цикла Sync0	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	0Bh	Время цикла слишком мало (не поддержива-ется)	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	0Ch	SM-событие пропу-щено (не поддержи-вается)	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	0Dh	Время перемещения слишком мало (не поддерживается)	-	0-65535	U16	Чте-ние и запись	НЕТ
	0Eh	Отказ при переключе-нии между RxPDO (не поддерживается)	-	0-65535	U16	Только чтение	НЕТ
	20h	Ошибка синхрониза-ции	-	0-1	BOOL	Только чтение	НЕТ

Приложение 2.2 Область параметров сервопривода

Индекс	Субиндекс	Название
2000h	00h	P0-00
2001h	00h	P0-01
2002h	00h	P0-02
2003h	00h	P0-03
...	...	...
205Fh	00h	P0-95
2100h	00h	P1-00
2101h	00h	P1-01
2102h	00h	P1-02
2103h	00h	P1-03
...	...	...
214Ah	00h	P1-74
2200h	00h	P2-00
2201h	00h	P2-01
2202h	00h	P2-02
2203h	00h	P2-03
...	...	...
2263h	00h	P2-99
2300h	00h	P3-00
2301h	00h	P3-01
2302h	00h	P3-02
2303h	00h	P3-03
...	...	...
232Eh	00h	P3-46

Индекс	Субиндекс	Название
2500h	00h	P5-00
2501h	00h	P5-01
2502h	00h	P5-02
2503h	00h	P5-03
...	...	...
2547h	00h	P5-71
2700h	00h	P7-00
2701h	00h	P7-01
2702h	00h	P7-02
2703h	00h	P7-03
...	...	...
2715h	00h	P7-21
2800h	00h	P8-00
2801h	00h	P8-01
2802h	00h	P8-02
2803h	00h	P8-03
...	...	...
281Ah	00h	P8-26

Приложение 2.3 Область профиля привода (0x6000~0x6FFF)

Код ошибки (603Fh)

Ин-декс	Субин декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
603Fh	00h	Код ошибки	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ
		Отображает основное количество сигналов тревоги, возникающих в сервоприводе. (для версии 3791 и более поздних версий; в универсальном сигнале тревоги отображаются все коды ошибок)					

Управляющее слово (6040h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6040h	00h	Управляю-щее слово	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
		Задание команд управления сервоприводом, например, для изменения состояния PSD.					

Информация о битах в 6040h:

Бит	Название		Примечание
0	Включение	Сервопривод готов	-
1	Включить подачу напряжения	Подключение питания главной цепи	-
2	Быстрый останов	Быстрый останов	Логика работает при 0. Обратите на это внимание при выполнение другой битовой логики и обратных действий.
3	Разрешение работы	Сервопривод работает	-
4	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP：новая уставка HM：начало возврата в исходное положение В других режимах: этот бит не определен
5	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP：Немедленное изменение уставок В других режимах: этот бит не определен
6	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP：абсолютное/относительное В других режимах: этот бит не определен
7	сброс неисправности	сброс неисправности	-
8	остановка	остановка	Если бит 8 = 1, торможение двигателя выполняется через 605Dh (код выбора остановки). После паузы разрешение на работу должно быть снято, чтобы перезапустить операцию.
9	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	В других режимах: этот бит не определен
от 10 до 15	Зарезервировано	Зарезервировано	-

Информация о битах 0-3, 7 в 6040h:

Команда	бит в 6040h					Изменение состояния PSD
	бит 7	бит 3	бит 2	bit1	bit0	
	Сброс неисправности	Сервопривод работает	Быстрый останов	Подключение питания главной цепи	Сервопривод готов	
Останов	0	-	1	1	0	2, 6, 8
Включить	0	0	1	1	1	3
Включить + Разрешение работы	0	1	1	1	1	3+4
Разрешение работы	0	1	1	1	1	4, 16
Отключить подачу напряжения	0	-	-	0	-	7, 9, 10, 12
Быстрый останов	0	-	0	1	-	7, 10, 11
Запрет работы	0	0	1	1	1	5
Сброс неисправности	0→1	-	-	-	-	13

Слово состояния (6041h)

Команды для перехода PSD из одного состояния в другое и управления ведомой станцией задаются через 6040h (управляющее слово).

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6041h	00h	Слово состояния	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Информация о битах в 6041h:

Бит	Название		Примечание
0	Готовность к включению	Отключение питания главной цепи	-
1	Включено	Состояние готовности сервопривода	-
2	Работа разрешена	Сервопривод работает	-
3	Неисправность	Неисправность	-
4	Подача напряжения включена	Включение питания главной цепи	1: Указывает на подачу напряжения питания в PSD

Бит	Название		Примечание
5	Быстрый останов	Быстрый останов	0: Указывает на то, что PSD принимает команду на быстрый останов. Битовая логика команды на быстрый останов работает при 0. Обратите на это внимание при выполнение другой битовой логики и обратных действий.
6	Запрет включения	Сервопривод не может работать	-
7	Предупреждение	Предупреждение	1: Указывает на появление предупреждения. При появлении предупреждения состояние PSD не меняется, и двигатель продолжает работать.
8	зарезервировано	зарезервировано	-
9	дистанционное	Дистанционное управление	0: Указывает на необработанное состояние 6040h. 1: Указывает на управляемое состояние 6040h. Состояние ESM меняется на 1 при переходе в режим после PreOP (перед работой).
10	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP, PV, TQ, HM：Заданное положение достигнуто В других режимах: этот бит не определен
11	Активен внутренний предел	Внутреннее положение в программном обеспечении превышает заданный предел.	Главная причина установления внутренних ограничений: бит 11 в 6041h принимает значение 1 при появлении
12	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP：подтверждение уставки PV：скорость HM：исходное положение достигнуто CSP, CSV, CST：привод выполняет команду TQ：этот бит не определен
13	В зависимости от режима работы	Бит, зависящий от режима управления	PP：ошибка рассогласования HM：ошибка при возврате в исходное положение CSP：ошибка рассогласования В других режимах: этот бит не определен
от 14 до 15	зарезервировано	зарезервировано	Фиксированное значение 0

Информация о битах 6-5, 3-0 в 6041h:

6041h	Состояние PSD	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Не готов к включению	Инициализация не завершена
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Запрет включения	Инициализация завершена
xxxx xxxx x01x 0001 b	Готовность к включению	Инициализация завершена
xxxx xxxx x01x 0011 b	Включено	Сервопривод выключен/сервопривод готов

6041h	Состояние PSD	
xxxx xxxx x01x 0111 b	Работа разрешена	Сервопривод включен
xxxx xxxx x00x 0111 b	Быстрый останов выполнен	Немедленный останов
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Устранение неисправности выполняется	Обнаружение сбоев в работе (сигнал тревоги)
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Неисправность	Сбои в работе (сигнал тревоги)

Режим быстрого останова (605Ah)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
605Ah	00h	Код функции быстрого останова	-	от 0 до 7	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

Информация о 605Ah:

Режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Запрет включения
	1	6084h	
	2	6085h	
	3	60C6h	
	5	6084h	Быстрый останов выполнен
	6	6085h	
	7	60C6h	
Режим Hm	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Запрет включения
	1	609Ah	
	2	6085h	
	3	60C6h	
	5	609Ah	Быстрый останов выполнен
	6	6085h	
	7	60C6h	
Режимы cst, tq	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Запрет включения
	1, 2	6087h	
	3	Крутящий момент установлен на 0.	
	5, 6	6087h	Быстрый останов выполнен
	7	Крутящий момент установлен на 0.	

Пример останова с торможением по команде на быстрый останов:

A: При 6040h: если бит 2 (управляющее слово: быстрый останов) изменится с 1 на 0, двигатель начнет замедляться и остановится.

Состояние сервопривода PSD во время торможения изменится на состояние «быстрый останов выполнен».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

Состояние сервопривода PSD после останова — «запрет включения», либо переход в состояние «быстрый останов выполнен».

Выбор режима останова (605Bh)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
605Bh	00h	Код функции останова	-	0-1	I8	Чтение и запись	RxPDO	BCE

Информация о 605Bh:

(1) После получения команды [Останов] от сервопривода PSD

Режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Готовность к включению
	1	6084h	
Режим Hm	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	609Ah	
Режимы cst, tq	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	6087h	

(2) После получения команды [Отключить подачу напряжения] от сервопривода PSD

Режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Запрет включения
	1	6084h	
Режим Hm	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	609Ah	
Режимы cst, tq	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	6087h	

Пример замедления и останова основан на команде «Останов»:

A: При получении команды "Останов" от сервопривода PSD для останова с торможением.

Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

После останова сервопривод PSD будет находиться в состоянии «готовность к включению».

Выбор режима останова при отключении сервопривода (605Ch)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
605Ch	00h	Режима останова при отключении сервопривода	-	0-1	I8	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ

Информация о значениях в 605Ch:

Текущий режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	0	Свободный останов на стороне сервопривода	Включено
	1	6084h	
Режим Hm	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	609Ah	
Режимы cst, tq	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1	6087h	

Пример замедления и останова основан на команде «Запрет работы».

A: При получении команды "Запрет работы" от сервопривода PSD для останова с торможением.

Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин.

Состояние сервопривода PSD после останова — «включено».

Пауза при выборе режима останова (605Dh)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допусти-мый ре-жим
605D h	00h	Пауза при вы-боре режима останова	-	от 1 до 3	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

Информация о значениях в 605Dh:

Текущий режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	1	6084h	Работа разрешена
	2	6085h	
	3	6072h, 60C6h	
Режим Hm	1	609Ah	
	2	6085h	
	3	6072h, 60C6h	
Режимы cst, tq	1, 2	6087h	
	3	Крутящий момент установлен на 0.	

Примеры торможения и останова основаны на функции остановки

A: При 6040h: если бит 8 (управляющее слово: остановка) изменится с 1 на 0, двигатель начнет замедляться и остановится. Во время торможения сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин. После останова сервопривод PSD остается в состоянии «работа разрешена».

Выбор режима останова по сигналу тревоги (605Eh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допусти-мый ре-жим
605Eh	00h	Код функции устранения неис-правности	-	0-2	I16	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

Информация о значениях в 605Eh:

(1) Появление сигнала тревоги о сбоях связи через EtherCAT (E-800 - E-899):

Текущий режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
Режимы pp, csp, csv, pv	0	Свободный останов на стороне сер-вопривода	Неисправность
	1	6084h	
	2	6085h	
Режим Hm	0	Свободный останов на стороне сер-вопривода	

Текущий режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
	1	609Ah	
	2	6085h	
Режимы cst, tq	0	Свободный останов на стороне сервопривода	
	1, 2	6087h	

(2) Связь через EtherCAT не связана с сигналами тревоги о сбоях (E-800 - E-899 отсутствуют):

Текущий режим управления	Значение	Эффективное торможение	Состояние PSD после останова
pp, csp, csv, pv hm, cst, tq	0, 2, 3	Свободный останов на стороне сервопривода	Неисправность

Примеры торможения и останова основаны на сигналах тревоги.

A: При появлении сигнала тревоги начните останов с торможением. Во время торможения сервопривод PSD находится в состоянии «устранение неисправности выполняется».

B: Двигатель остановится, когда фактическая скорость упадет ниже 10 об/мин. После останова сервопривод PSD будет находиться в состоянии «неисправность».

Настройка режимов управления (6060h)

Режим управления настраивается через 6060h.

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6060h	00h	Режим работы	от -128 до 127	I8	Чтение и запись	RxPDO	Все

Информация о битах в 6060h:

бит	Описание	Сокращение	Соответствие
от -128 до -1	-	-	-
0	Режим не изменен/Режим не назначен	-	-
1	Режим управление положением профиля	pp	ДА
3	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
4	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА

6	Режим возврата в исходное положение	hm	ДА
8	Циклический синхронный режим управления положением	csp	ДА
9	Циклический синхронный режим управления скоростью	csv	ДА
10	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом	cst	ДА
от 11 до 127	-	-	-

Поскольку 6060h является уставкой по умолчанию = (Режим не изменен/Режим не назначен), задайте значение режима управления, которое будет использоваться после подачи питания. Если значение уставки 6060h равно 0, и значение уставки 6061h равно 0, то при переходе PSD в состояние «Работа разрешена» возникает ошибка E-881 (защита от сбоев при настройке режима управления).

После перехода из исходного состояния (0) в поддерживаемый режим управления (pp, pv, tq, hm, csp, csv, cst), предыдущий режим управления воспринимается как «Режим не изменен», и режим управления нельзя будет переключать.

Индикация режима управления (6061h)

Режим управления в сервоприводе подтверждается в соответствии с 6061h. После задания 6060h подтвердите, возможно ли настроить действие этого объекта через обнаружение.

Индекс	Субиндекс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6061h	00h	Индикация режимов работы	от -128 до 127	I8	Только чтение	TxPDO	Все

Информация о битах в 6061h:

бит	Описание	Сокращение	Соответствие
от -128 до -1	-	-	-
0	Режим не изменен/Режим не назначен	-	-
1	Режим управление положением профиля	pp	ДА
3	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
4	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА
6	Режим возврата в исходное положение	hm	ДА
8	Циклический синхронный режим управления положением	csp	ДА
9	Циклический синхронный режим	csv	ДА

бит	Описание	Сокращение	Соответствие
	управления скоростью		
10	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом	cst	ДА
от 11 до 127	-	-	-

Команда на позиционирование (6062h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6062h	00h	Команда на позициони-рование	Командная единица	-2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPD O	PP CSP HM

Обратная связь по фактическому внутреннему положению (6063h)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6063 h	00h	Обратная связь по фак-тическому внутреннему положению	Командная единица	- 2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxP DO	ВСЕ

Обратная связь по положению (6064h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6064h	00h	Обратная связь по положению	Командная единица	- 2147483648~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Слишком большое пороговое значение отклонения положения (6065h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6065h	00h	Слишком большое пороговое значение отклонения положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP CSP
		Когда разность между командой на позиционирование 6062h и обратной свя-зью по положению 6064h превышает 6065h, а время достигает 6066h, бит 13 в 6041h принимает значение 1.						

Тайм-аут при чрезмерном отклонении от положения (6066h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6066h	00h	Тайм-аут при чрез-мерном от-клонении от положе-ния	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	PP CSP
		Когда разность между командой на позиционирование 6062h и обратной связью по положению 6064h превышает 6065h, а время достигает 6066h, бит 13 в 6041h принимает значение 1.						

Порог достижения положения (6067h)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6067 h	00h	Порог до-стижения положения	Командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPD O	PP
		Когда разность между командой на позиционирование 6062h и обратной связью по положению 6064h находится в заданном диапазоне 6067h, а время достигает 6068h, бит 10 в 6041h принимает значение 1.						

Команда на позиционирование достигла порогового значения времени (6068h)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
6068 h	00h	Команда на по-зиционирование достигла поро-гового значения времени	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чте-ние и за-пись	RxPD O	PP
		Когда разность между командой на позиционирование 6062h и обратной связью по положению 6064h находится в заданном диапазоне 6067h, а время достигает 6068h, бит 10 в 6041h принимает значение 1.						

Команда регулировки скорости (606Bh)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
606Bh	00h	Команда регули-ровки ско-рости	Командная еди-ница /с	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	PV CSV

Обратная связь по скорости (606Ch)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
606Ch	00h	Обратная связь по скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Скорость достигла порогового значения (606Dh)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
606Dh	00h	Скорость достигла по-рогового значения	командная единица	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и за-пись	RxPD O	PV
		Когда разность между командой регулировки скорости 606Bh и обратной свя-зью по скорости 606Ch находится в заданном диапазоне 606Dh, а время до-стигает 606Eh, бит 10 в 6041h принимает значение 1.						

Время достижения пороговой скорости (606Eh)

Ин-декс	Суби ндек с	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
606E h	00h	Время до-стижения пороговой скорости	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPD O	PV
		Когда разность между командой регулировки скорости 606Bh и обратной связью по скорости 606Ch находится в заданном диапазоне 606Dh, а время достигает 606Eh, бит 10 в 6041h принимает значение 1.						

Пороговое значение скорости (606Fh)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
606Fh	00h	Порого-вое зна-чение скоро-сти	Команд-ная еди-ница	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и за-пись	RxPDO	PV
		Если значение обратной связи по скорости 606Ch превышает значение уставки 606Fh, а значение времени достигает 6070h, то пороговое значе-ние бита 12 для 6041h становится равным 0. Если скорость падает ниже значения уставки этого параметра, то бит 12 в 6041h примет значение 1.						

Пороговое значение времени управления скоростью (6070h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6070h	00h	Порого-вое зна-чение вре-мени управ-ления скоро-стью	1 мс	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO	PV
		Если 606Ch превышает значение уставки 606Fh задайте нулевое значе-ние времени (0) для бита 12 в 6041h.						

Заданный крутящий момент (6071h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6071h	00h	Задан-ный кру-тящий момент	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPDO	TQ

Макс. крутящий момент (6072h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6072h	00h	Макс. крутящий момент	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ

Макс. сила тока (6073h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6073h	00h	Макс. сила тока	0,1%	от 0 до 65535	U16	Только чтение	НЕТ	ВСЕ

Команда регулировки крутящего момента (6074h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6074h	00h	Команда регули-ровки крутя-щего мо-мента	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Номинальный крутящий момент двигателя (6076h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
6076h	00h	Номиналь-ный крутя-щий мо-мент двигателя	мН/м	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Обратная связь по крутящему моменту (6077h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
6077h	00h	Обратная связь по крутя-щему мо-менту	0,1%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Обратная связь по току (6078h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
6078h	00h	Обратная связь по току	0,10%	от -32768 до 32767	I16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Напряжение шины (6079h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
6079h	00h	Напряже-ние в цепи постоян-ного тока	мВ	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Заданное положение (607Ah)

Ин-декс	Субин декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607Ah	00h	Задан-ное по-ложе-ние	Командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и за-пись	RxPDO	PP CSP HM

Предел диапазона положений (607Bh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607Bh	01h	Мин. предел диапазона положений	команд-ная еди-ница	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
	02h	Макс. пре-дел диапа-зона поло-жений	команд-ная еди-ница	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ

Изменение этого параметра ни на что не повлияет.

Смещение по исходному положению (607Ch)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607Ch	00h	Смещение по исход-ному поло-жению	командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	НЕТ

Программно заданный предел (607Dh)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607D h	01h	Мин. пре-дельное по-ложение	командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	НЕТ
	02h	Макс. пре-дельное по-ложение	командная единица	-2147483648 ~ 2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	НЕТ

Полярность команды (607Eh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диа-пазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607Eh	00h	Полярность команды	-	0-255	U8	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

Информация о битах в 607Eh

бит	Название	значение	примечание	примечание
0-4	-	0	-	Зарезервировано, задайте зна-чение 0
5	Поляр-ность кру-тящего момента	0	Символ без инверсии	0: Инверсия символов отсут-ствует 1: Символ с инверсией
		1	Символ с инверсией	
6	Поляр-ность ско-рости	0	Символ без инверсии	0: Инверсия символов отсут-ствует 1: Символ с инверсией
		1	Символ с инверсией	
7	Поляр-ность по-ложения	0	Символ без инверсии	0: Инверсия символов отсут-ствует 1: Символ с инверсией
		1	Символ с инверсией	

※ Полярность положения, скорости и крутящего момента должна быть абсолютно оди-наковой, т.е. все биты 7-5 должны быть установлены на 0, или все биты 7-5 должны быть установлены на 1.

Макс. скорость профиля (607Fh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
607Fh	00h	Макс. ско-рость про-филя	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV HM
		Предельные значения скорости в режимах pp, hm и pv. Максимальное значение ограничено уставкой 6080h при внутренней обра-ботке.						

Макс. скорость двигателя (6080h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измере-ния	Диапазон	Тип дан-ных	До-ступ	PDO	Допу-сти-мый режим
6080h	00h	Макс. ско-рость дви-гателя	об/мин	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и запись	RxPDO	PV TQ CSV CST
		Задание максимальной скорости двигателя. После подачи питания задается максимальная скорость, считываемая с двигателя. Максимальное значение ограничено максимальной скоростью, считывае-мой с двигателя согласно результатам внутренней обработки. В режимах tq и cst значение скорости ограничено значением уставки этого объекта.						

Скорость профиля (6081h)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6081 h	00h	Скорость профиля	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP

Ускорение профиля (6083h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6083h	00h	Ускоре-ние про-филя	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV
		Задание ускорения профиля. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						

Торможение профиля (6084h)

Ин-декс	Субин-декс	Назва-ние	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6084h	00h	Торможе-ние про-филя	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV HM CSP CSV
		Задание торможения профиля. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						

Торможение при быстром останове (6085h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6085 h	00h	Торможе-ние при быстром останове	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPD O	PP PV HM CSP CSV

Номинальная сила тока двигателя (6075h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6075h	00h	Номиналь-ная сила тока двига-теля	1 мА	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	PP PV HM CSP CSV

Тип планирования траектории позиционирования (6086h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6086 h	00h	Тип планиро-вания траек-тории пози-ционирован ия	-	от -32768 до 32767	I16	Чтение и запись	RxPD O	HM

Если параметр принимает значение 0: Тип шага; 1: Тип крутизны характеристики

Этот параметр применяется только в режиме HM. В режимах PP и PV типы крутизны характеристики напрямую используются во время планирования траектории.

В режимах CSP и CSV этот параметр не требуется, и планирование траектории выполняется на главной станции.

Крутизна характеристики крутящего момента (6087h)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6087h	00h	Крутизна характеристики крутящего момента	0,1%	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	TQ CST
		Задание значений параметра для ввода крутизны характеристики в команду регулировки крутящего момента. В режиме CST этот параметр действует только при останове с торможением.						

Тип планирования крутящего момента (6088h)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6088h	00h	Тип планирования крутящего момента	-	от 0 до 65535	I16	Чтение и запись	RxPDO	TQ

Если параметр принимает значение 0: Тип шага; 1: Тип крутизны характеристики

В режиме TQ тип крутизны характеристики напрямую используется во время планирования крутящего момента. Изменение этого параметра ни на что не повлияет.

Передаточное число электронного редуктора (6091h)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
6091h	01h	Обороты двигателя	Обороты (двигатель)	от 1 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
	02h	Обороты вала	Обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ

Этот объект задает количество оборотов двигателя и количество оборотов вала на выходе редуктора.

Передаточное число = 6091h-01h/ 6091h-02h

Коэффициент деления энкодера (6092h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6092 h	01h	Подача	командная единица	от 1 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
		Задание расстояния подачи						
	02h	Обороты вала	Обороты (вал)	от 1 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	ВСЕ
		Задание количества оборотов вала						

Этот объект задает количество оборотов вала на выходе редуктора.

Константа подачи =6092h-01h/ 6092h-02h

Режим возврата в исходное положение (6098h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6098h	00h	Метод воз-врата в исходное положе-ние	от -128 до 127	I8	Чтение и за-пись	RxPDO	Все

Информация о значениях в 6098h:

Значе-ние	Описание
-2	Поиск пределов обратного хода (поддерживается версией 3791 и более поздними версиями)
-1	Поиск пределов прямого хода (поддерживается версией 3791 и более поздними версиями)
0	Метод возврата в исходное положение не задан.
1	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является концевой выключатель обратного хода, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала концевого выключателя обратного хода.

Значение	Описание
2	Возврат в исходное положение при прямом ходе. Точкой торможения является концевой выключатель прямого хода, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала концевого выключателя прямого хода.
3	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
4	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
5	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
6	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
7	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
8	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
9	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на другой стороне выключателя исходного положения.
10	Возврат в исходное положение при положительном пределе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на другой стороне выключателя исходного положения.

Значе-ние	Описание
11	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
12	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на той же стороне выключателя исходного положения.
13	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя на другой стороне выключателя исходного положения. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть нарастающий фронт сигнала на другой стороне выключателя исходного положения.
14	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Точкой торможения является выключатель исходного положения, а исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя на другой стороне выключателя исходного положения. Перед появлением сигнала фазы Z двигателя должен возникнуть спадающий фронт сигнала на другой стороне выключателя исходного положения.
15	Значение отсутствует
16	Значение отсутствует
17	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 1, но исходное положение определяется по положению концевого выключателя обратного хода.
18	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 2, но исходное положение определяется по положению концевого выключателя прямого хода.
19	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 3, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
20	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 4, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
21	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 5, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
22	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 6, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
23	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 7, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
24	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 8, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
25	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 9, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
26	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 10, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
27	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 11, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.

Значе-ние	Описание
28	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 12, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
29	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 13, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
30	Операция возврата в исходное положение осуществляется, как в шаге 14, но исходное положение определяется по положению выключателя исходного положения.
31	Значение отсутствует
32	Значение отсутствует
33	Возврат в исходное положение при обратном ходе. Исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя
34	Возврат в исходное положение при прямом ходе. Исходное положение определяется сигналом фазы Z двигателя
35	Рассматривайте текущее положение как исходное положение
37	Рассматривайте текущее положение как исходное положение

Скорость возврата в исходное положение (6099h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-сти-мый режим
6099 h	01h	Скорость во время поиска точки тормо-жения	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	НМ
	02h	Скорость при поиске нуле-вого положе-ния	Командная единица/с	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	НЕТ	НМ
		Если в качестве положения обнаружения исходной точки используется фронт сигнала выключателя, то для уменьшения ошибки обнаружения установите как можно меньшее значение.						

※ Значения скорости 6099-01h и 6099-02h ограничены минимальными значениями 6080h и 607Fh.

Ускорение при возврате в исходное положение (609Ah)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
609A h	00h	Ускорение при возврате в ис-ходное поло-жение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxP DO	НМ
		Задание ускорения и торможения в режиме НМ						

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
		После возврата в исходное положение любым методом (когда исходное положение определено), значение уставки данного объекта не потребуется, и сервоблокировка отключится.						

Упреждающее регулирование положения (60B0h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60B0h	00h	Упреждающее регулирование положения	командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
		Этот параметр используется для управления контуром позиционирования привода. Поскольку заложенный в сервоприводе алгоритм не поддерживает упреждающее регулирование, этот параметр временно не используется. Изменение этого параметра ни на что не повлияет.						

Упреждающее регулирование скорости (60B1h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60B1h	00h	Упреждающее регулирование скорости	Командная единица/с	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
		Этот параметр используется для управления контуром регулирования частоты вращения привода. Поскольку заложенный в сервоприводе алгоритм не поддерживает упреждающее регулирование, этот параметр временно не используется. Изменение этого параметра ни на что не повлияет.						

Упреждающее регулирование крутящего момента (60B2h)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60B2h	00h	Упреждающее регулирование крутящего мо-мента	0,1%	-2147483648~2147483647	I32	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ
		Этот параметр используется для управления токовым контуром привода. Поскольку заложенный в сервоприводе алгоритм не поддерживает упреждающее регулирование, этот параметр временно не используется. Изменение этого параметра ни на что не повлияет.						

Функция контактного датчика (60B8h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60B8h	00h	Функция кон-тактного дат-чика	-	от 0 до 65535	U16	Чтение и запись	RxPDO	ВСЕ

Информация о битах в 60B8h:

бит	значение	Примечание	
0	0	Датчик 1 выключен	Датчик 1 включен
	1	Датчик 1 включен	
1	0	Одиночное срабатывание	Выбор режима срабатывания датчика 1
	1	Непрерывное срабатывание	
2	0	Внешний входной сигнал	Выбор метода срабатывания датчика 1
	1	Сигнал фазы Z (не поддерживается)	
3	-	-	-
4	0	Нарастающий фронт не защелкнут	Выбор нарастающего фронта сигнала датчика 1
	1	Нарастающий фронт защелкнут	
5	0	Спадающий фронт не защелкнут	Выбор спадающего фронта сиг-нала датчика 1
	1	Спадающий фронт защелкнут	
6-7	-	-	-
8	0	Датчик 2 выключен	Датчик 2 включен
	1	Датчик 2 включен	
9	0	Одиночное срабатывание	Выбор режима срабатывания датчика 2
	1	Непрерывное срабатывание	
10	0	Внешний входной сигнал	Выбор метода срабатывания датчика 2
	1	Сигнал фазы Z (не поддерживается)	
11	-	-	-
12	0	Нарастающий фронт не защелкнут	Выбор нарастающего фронта сигнала датчика 2
	1	Нарастающий фронт защелкнут	
13	0	Спадающий фронт не защелкнут	Выбор спадающего фронта сиг-нала датчика 2
	1	Спадающий фронт защелкнут	
14-15	-	-	-

※ В настоящее время режим Z-фазового срабатывания не поддерживается, в качестве источников срабатывания поддерживаются только внешние сигналы.

※ Для одного контактного датчика не следует одновременно задавать нарастающий и спадающий фронт.

Состояние контактного датчика (60B9h)

Ин-декс	Субин декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60B9 h	00h	Состояние контактного датчика	-	от 0 до 65535	U16	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Информация о битах в 60B9h:

бит	значение	Примечание	
0	0	Функция датчика 1 не выполняется	Состояние выполнения функции датчика 1
	1	Функция датчика 1 выполняется	
1	0	Защелкивание нарастающего фронта сигнала датчика 1 не завершено	Состояние защелкивания нарастающего фронта сигнала датчика 1
	1	Защелкивание нарастающего фронта сигнала датчика 1 завершено	
2	0	Защелкивание спадающего фронта сигнала датчика 1 не завершено	Состояние защелкивания спадающего фронта сигнала датчика 1
	1	Защелкивание спадающего фронта сигнала датчика 1 завершено	
3-7	-	-	-
8	0	Функция датчика 2 не выполняется	Состояние выполнения функции датчика 2
	1	Функция датчика 2 выполняется	
9	0	Защелкивание нарастающего фронта сигнала датчика 2 не завершено	Состояние защелкивания нарастающего фронта сигнала датчика 2
	1	Защелкивание нарастающего фронта сигнала датчика 2 завершено	
10	0	Защелкивание спадающего фронта сигнала датчика 2 не завершено	Состояние защелкивания спадающего фронта сигнала датчика 2
	1	Защелкивание спадающего фронта сигнала датчика 2 завершено	
11-15	-	-	-

Значение положения защелкивания нарастающего фронта сигнала датчика 1 (60Bah)

Ин-декс	Суби ндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60BAh	00h	Значение по-ложения за-щелкивания нарастающего фронта сиг-нала датчика 1	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Значение положения защелкивания спадающего фронта сигнала датчика 1 (60BBh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-сти-мый режим
60BBh	00h	Значение по-ложения за-щелкивания спадающего фронта сиг-нала датчика 1	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Значение положения защелкивания нарастающего фронта сигнала датчика 2 (60BCh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-сти-мый режим
60BCh	00h	Значение по-ложения за-щелкивания нарастаю-щего фронта сигнала дат-чика 2	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Значение положения защелкивания спадающего фронта сигнала датчика 2 (60BDh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измере-ния	Диапазон	Тип данных	До-ступ	PDO	Допу-стимый режим
60BDh	00h	Значение по-ложения за-щелкивания спадающего фронта сиг-нала датчика 2	Командная единица	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Макс. ускорение (60C5h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	До-ступ	PDO	Допу-сти-мый режим
60C5h	00h	Макс. ускоре-ние	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чте-ние и запись	RxPDO	PP PV HM
		Задание максимального ускорения. Если установлено значение 0, внутренняя обработка рассматривается как 1.						

Мин. торможение (60C6h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60C6h	00h	Мин. тормо-жение	Командная единица/с²	от 0 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PP PV HM
		Задание минимального торможения. Если установлено значение 0, внут-ренняя обработка рассматривается как 1.						

Ограничение крутящего момента при прямом ходе (60E0h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60E0h	00h	Ограничение крутящего момента при прямом ходе	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO	PP PV HM
		Поддерживается версиями после версии 3771						

Ограничение крутящего момента при обратном ходе (60E1h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60E1h	00h	Ограничение крутящего момента при обратном ходе	0,1%	от 0 до 65535	U16	Чтение и за-пись	RxPDO	PP PV HM
		Поддерживается версиями после версии 3771						

Смещение положения (60F4h)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60F4h	00h	Смещение положения	командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	PP CSP HM

Внутренняя команда регулировки скорости (60Fah)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60FAh	00h	Внутренняя команда ре-гулировки скорости	Командная единица/с	от -2147483648 до 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Внутренняя команда регулировки положения (60FCh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60FCh	00h	Внутренняя команда ре-гулировки положения	командная единица	от -2147483648 до 2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	PP CSP HM

Цифровой вход (60FDh)

Ин-декс	Суби ндек с	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допусти-мый ре-жим
60FDh	00h	Цифровые входы	-	от 0 до 4294967295	U32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Информация о битах в 60FDh (версии до версии 3791):

бит	название	значение	примечание
0	отрицательный концевой выключатель	0	Сигнал с концевого выключателя перебега в обратном направлении отсутствует
		1	Получен сигнал с концевого выключателя перебега в обратном направлении
1	положительный концевой выключатель	0	Сигнал с концевого выключателя перебега в прямом направлении отсутствует
		1	Получен сигнал с концевого выключателя перебега в прямом направлении
2	выключатель исходного положения	0	Сигнал с выключателя исходного положения отсутствует
		1	Получен сигнал с выключателя исходного положения
3	EXT1, датчик 1	0	Входной сигнал для датчика 1 отсутствует
		1	Получен входной сигнал от датчика 1
4	EXT1, датчик 2	0	Входной сигнал для датчика 2 отсутствует
		1	Получен входной сигнал от датчика 2
5-31	Зарезервировано	-	-

Информация о битах в 60FDh (версия 3791 и более поздние версии)

бит	название	значение	примечание
0	отрицательный концевой выключатель	0	Сигнал с концевого выключателя перебега в обратном направлении отсутствует
		1	Получен сигнал с концевого выключателя перебега в обратном направлении
1	положительный концевой выключатель	0	Сигнал с концевого выключателя перебега в прямом направлении отсутствует
		1	Получен сигнал с концевого выключателя перебега в прямом направлении
2	выключатель исходного положения	0	Сигнал с выключателя исходного положения отсутствует
		1	Получен сигнал с выключателя исходного положения
3	EXT1, датчик 1	0	Входной сигнал для датчика 1 отсутствует
		1	Получен входной сигнал от датчика 1
4	EXT1, датчик 2	0	Входной сигнал для датчика 2 отсутствует
		1	Получен входной сигнал от датчика 2
5		0	Выходной сигнал фазы Z отсутствует

бит	название	значение	примечание
	Выходной сигнал фазы Z	1	Получен выходной сигнал фазы Z
6-15	Зарезервировано	-	-
16	Удаленный вход SI1	0	Входной сигнал удаленного входа SI1 отсутствует
		1	Получен входной сигнал удаленного входа SI1
17	Удаленный вход SI2	0	Входной сигнал удаленного входа SI2 отсутствует
		1	Получен входной сигнал удаленного входа SI2
18	Удаленный вход SI3	0	Входной сигнал удаленного входа SI3 отсутствует
		1	Получен входной сигнал удаленного входа SI3
19-31	Зарезервировано	-	-

Цифровой выход (60FEh)

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапа-зон	Тип данных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
60FEh	-	Цифровые выходы	-	-	-	-	-	-
	01h	Выдача внешних выходных сигна-лов во время экс-плуатации	-	-	-	-	-	-
	02h	Настройка функ-ции выдачи внеш-них выходных сиг-налов на главном компьютере	-	-	-	-	-	-

Информация о битах в 60FEh (версии до версии 3791):

индекс	Бит	название	значение	примечание
01h	0	Состояние выхода сигнала фазы Z	0	Энкодер двигателя не прошел через нуле-вую точку, и на выходе отсутствует сигнал фазы Z.
			1	Энкодер двигателя прошел через нулевую точку, и на выходе 1 появился сигнал фазы Z. По умолчанию время удержания сигнала на выходе составляет 2 мс (зада-ется с помощью P5-19), после чего на вы-ходе появляется 0.
02h	0	Бит разрешения выходного сигнала фазы Z	0	Отключение выхода сигнала фазы Z
			1	Включение выхода сигнала фазы Z

Информация о битах в 60FEh (версия 3791 и более поздние версии)

индекс	Бит	название	значение	примечание
01h	0-15	Зарезервировано	-	-
	16	Состояние удаленного выхода SO1	0	Выходной сигнал с удаленного выхода SO1 отсутствует
			1	Получен выходной сигнал с удаленного выхода SO1
	17	Состояние удаленного выхода SO2	0	Выходной сигнал с удаленного выхода SO2 отсутствует
			1	Получен выходной сигнал с удаленного выхода SO2
	18	Состояние удаленного выхода SO3	0	Выходной сигнал с удаленного выхода SO3 отсутствует
			1	Получен выходной сигнал с удаленного выхода SO3
02h	0-15	Зарезервировано	-	-
	16	Бит разрешения удаленного выхода SO1	0	Отключение удаленного выхода SO1
			1	Включение удаленного выхода SO1
	17	Бит разрешения удаленного выхода SO2	0	Отключение удаленного выхода SO2
			1	Включение удаленного выхода SO2
	18	Бит разрешения удаленного выхода SO3	0	Отключение удаленного выхода SO3
			1	Включение удаленного выхода SO3

Заданная скорость (60FFh)

Индекс	Субиндекс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Допустимый режим
60FFh	00h	Заданная скорость	Командная единица/с	от -4294967296 до 4294967295	U32	Чтение и запись	RxPDO	PV

Поддерживаемые режимы привода (6502h)

Этот сервопривод может подтверждать поддерживаемые режимы управления в соответствии с 6502h.

Ин-декс	Субин-декс	Название	Единица измерения	Диапазон	Тип дан-ных	Доступ	PDO	Допу-стимый режим
6502h	00h	Поддер-живае-мые ре-жимы привода	-	-2147483648~2147483647	I32	Только чтение	TxPDO	ВСЕ

Информация о битах в 6502h:

бит	описание	Сокращение	Соответствие
0	Режим управление положением профиля	pp	ДА
2	Режим управления скоростью профиля	pv	ДА
3	Режим управления крутящим моментом профиля	tq	ДА
5	Режим возврата в исходное положение	hm	ДА
7	Циклический синхронный режим управле-ния положением	csp	ДА
8	Циклический синхронный режим управле-ния скоростью	csv	ДА
9	Циклический синхронный режим управле-ния крутящим моментом	cst	ДА
от 10 до 31	-	-	-

Приложение 3. Глоссарий терминов

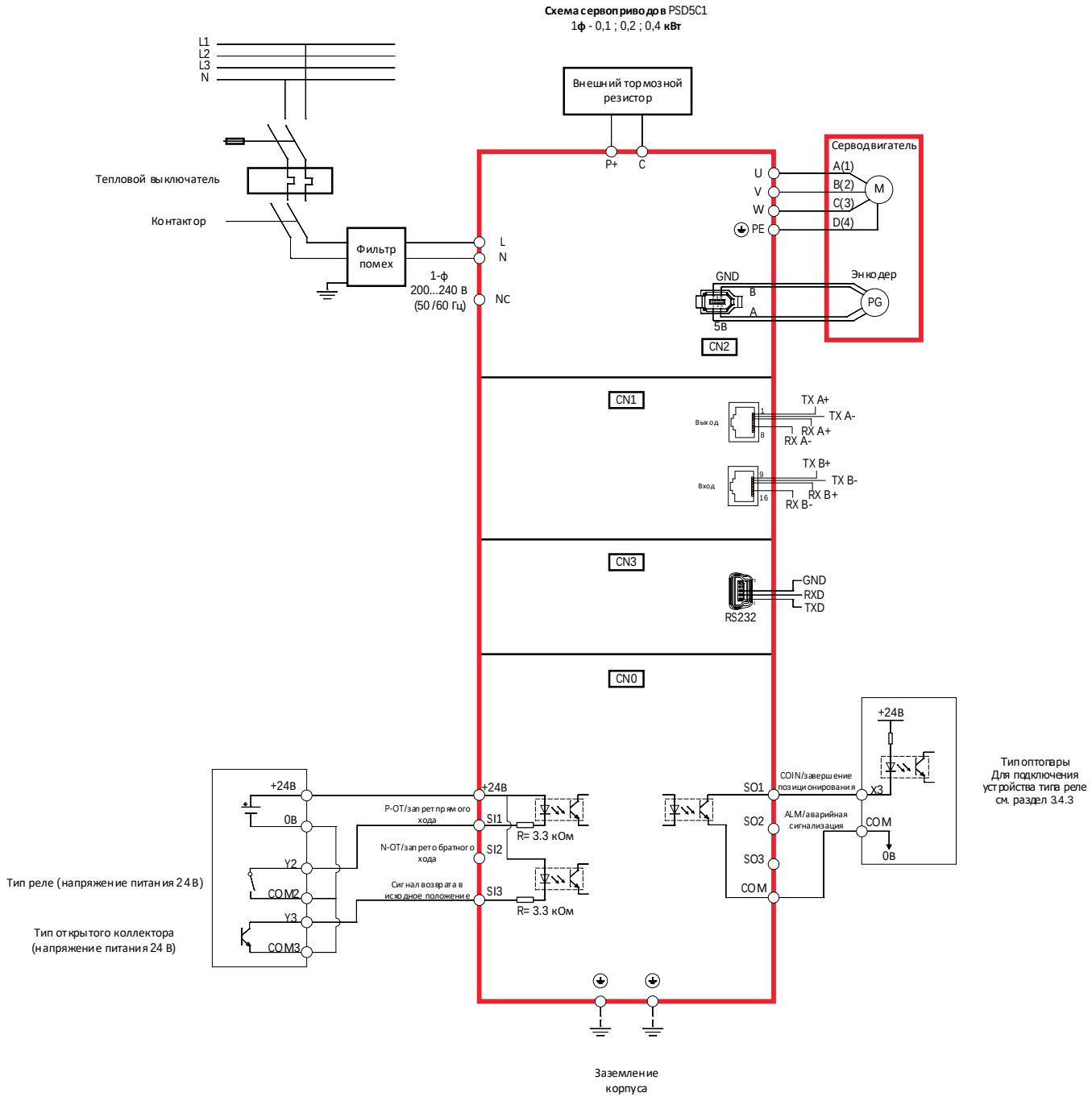
Термин/сокращение	Расшифровка
EtherCAT	Ethernet для технологий автоматизации управления
COE	Протокол CANopen Over EtherCAT
FMMU	Блок управления памятью полевой шины
SM	Диспетчер синхронизации
pp	Положение профиля
pv	Скорость профиля
tq	Крутящий момент профиля
csp	Циклический синхронный режим управления положением
hm	Режим возврата в исходное положение
csv	Циклический синхронный режим управления скоростью
cst	Циклический синхронный режим управления крутящим моментом
DC	Распределенный тактовый генератор
SDO	Объект служебных данных
PDO	Объект данных процесса
TxPDO	-
RxPDO	-
ESM	Машина состояний EtherCAT
ESC	Подчиненный контроллер EtherCAT
PHY	Устройство физического уровня, преобразующее данные, поступающие от контроллера Ethernet, в электрические или оптические сигналы.
PDI	Интерфейс данных процесса или интерфейс физического устройства
EEPROM	Электрически стираемое программируемое постоянное ЗУ
ESI	Информация о подчиненном устройстве EtherCAT, хранящаяся в ESI EEPROM (ранее известно под названием SII)

В режиме TQ изменение типа крутизны характеристики напрямую используется во время планирования крутящего момента. Изменение этого параметра ни на что не повлияет.

Приложение 4. Схемы подключений

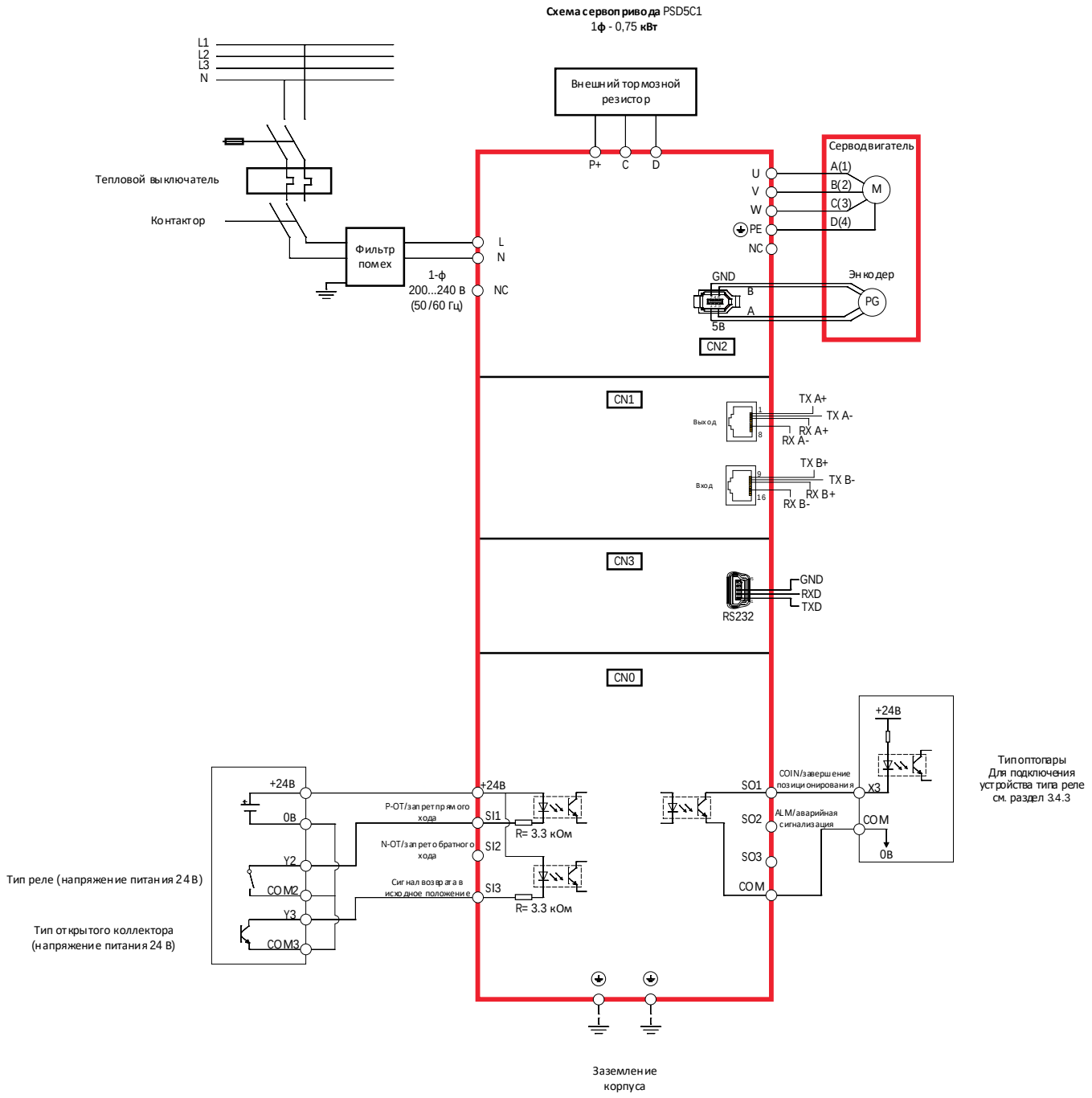
Приложение 4.1 PSD5C1 – серия

1) Схема сервоприводов PSD5C1 1ф - 0,1; 0,2; 0,4 кВт

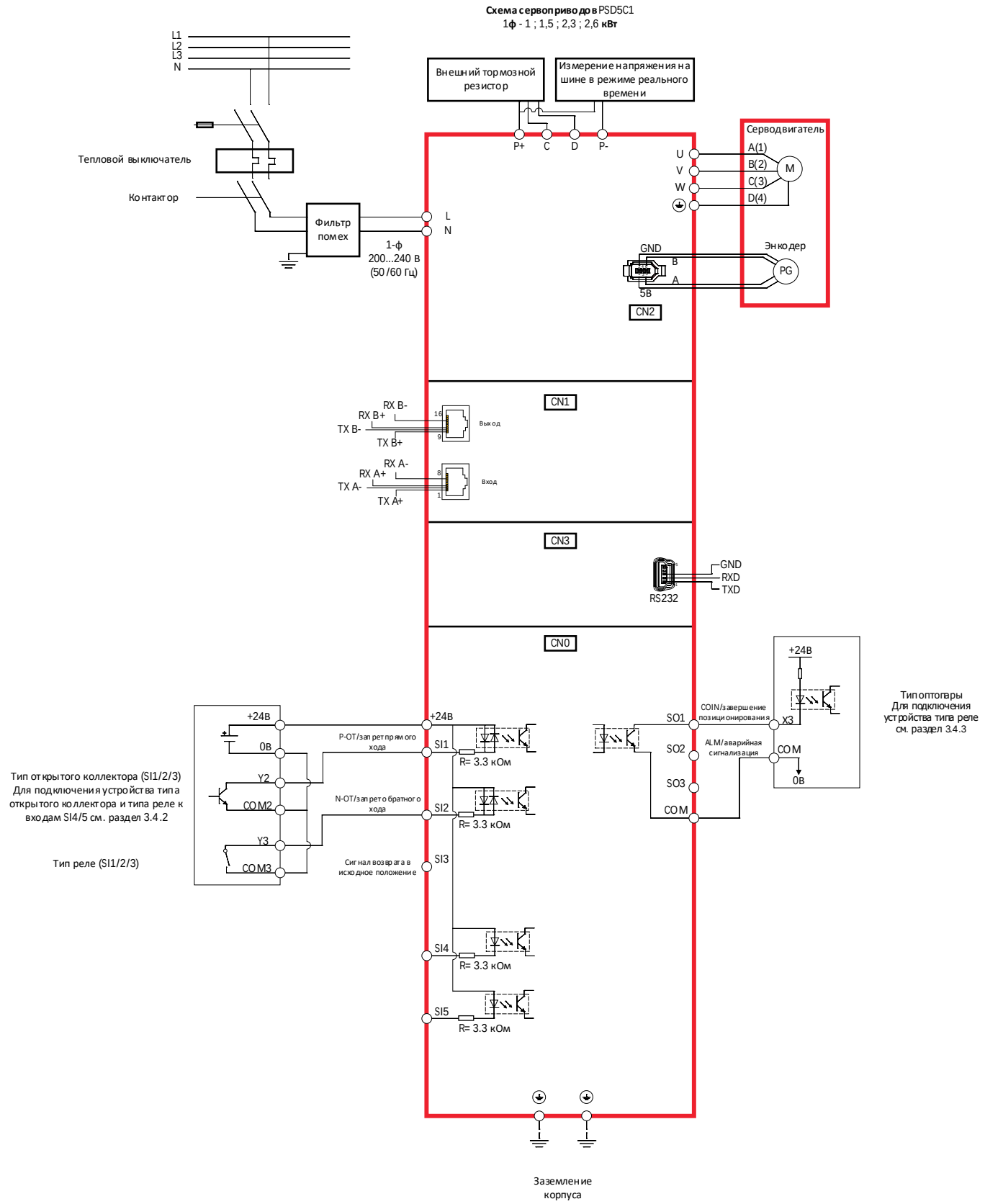


PROMPOWER

2) Схема сервопривода PSD5C1 1ф - 0,75 кВт

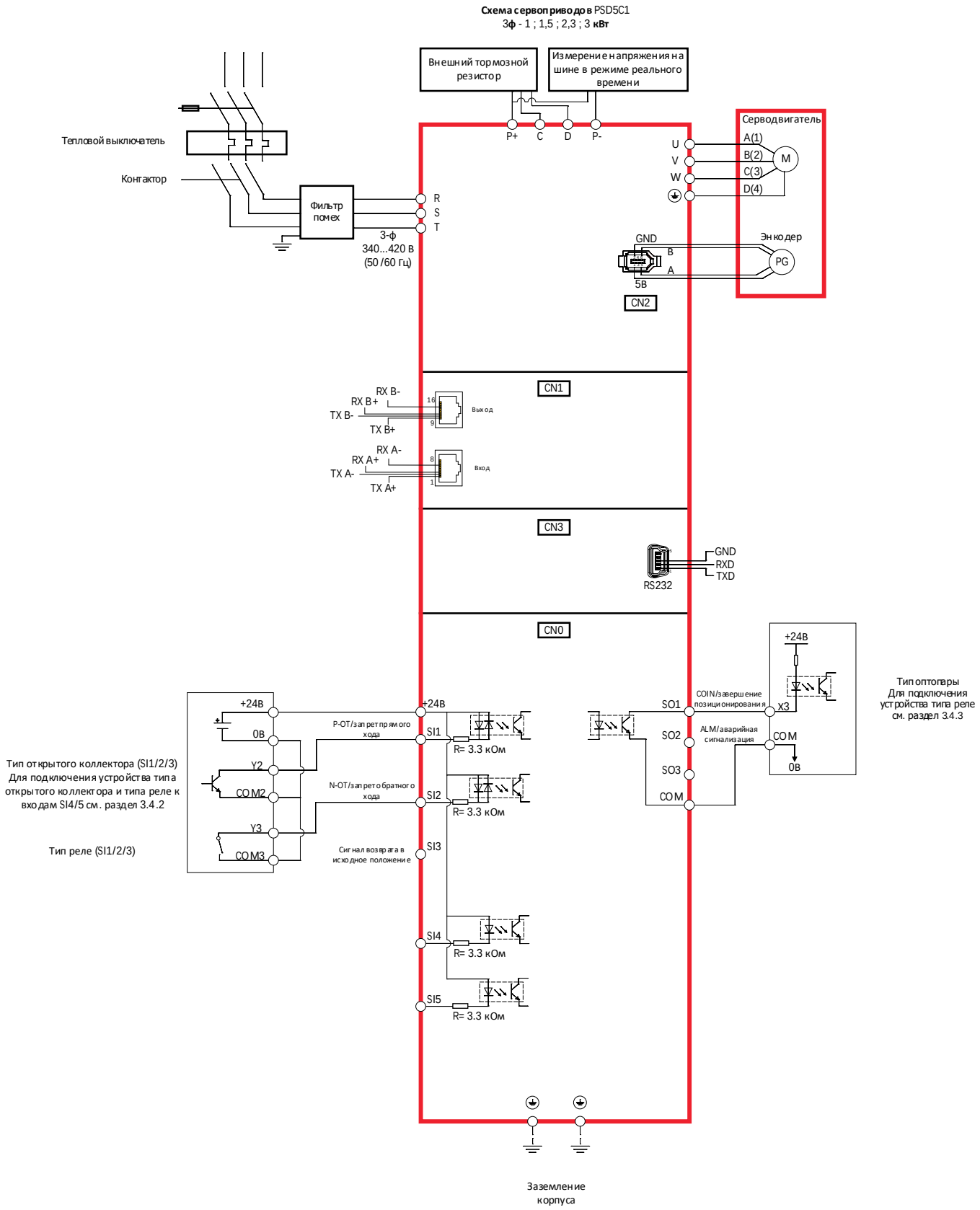


3) Схема сервоприводов PSD5C1 1ф - 1; 1,5; 2,3; 2,6 кВт

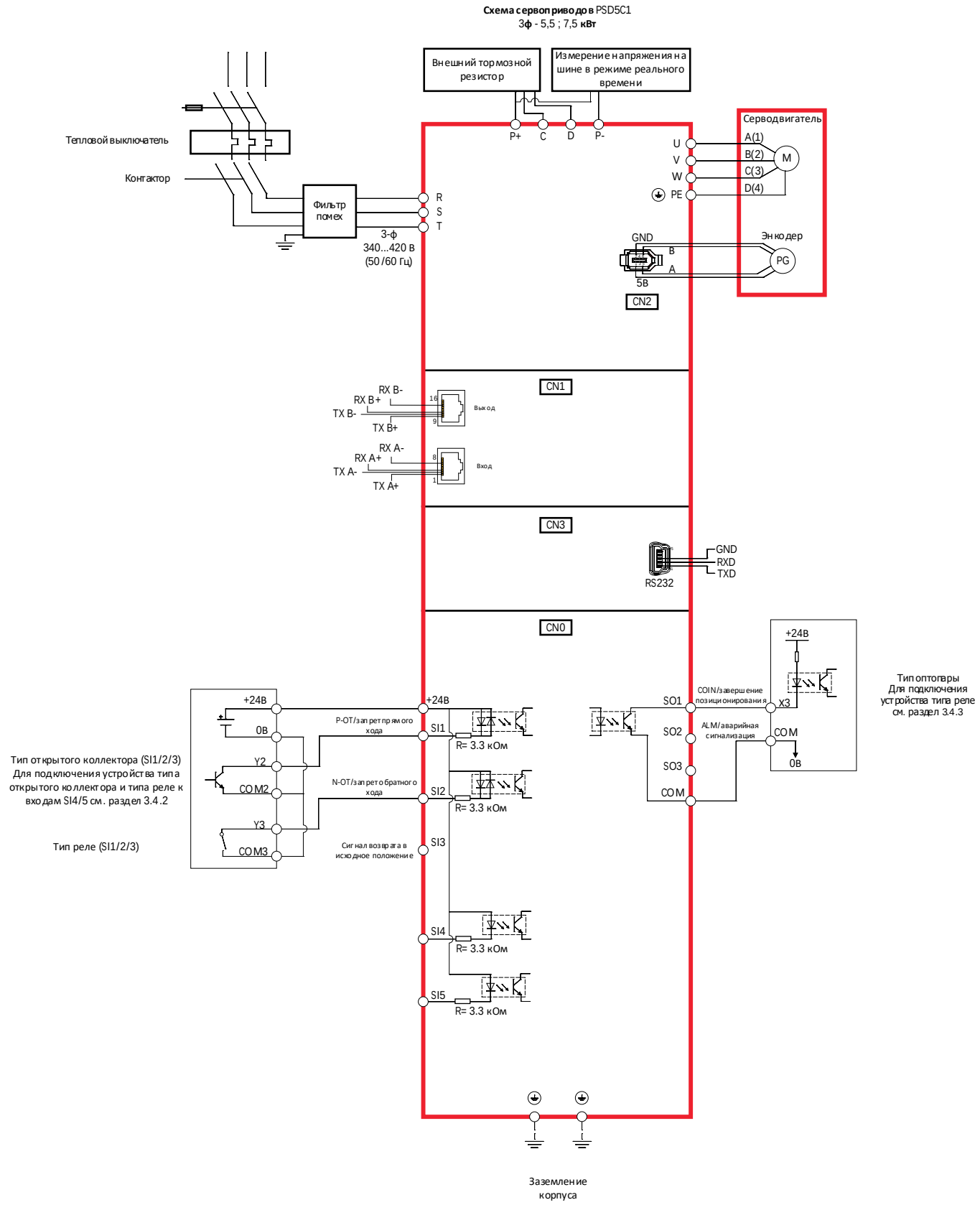


PROMPOWER

4) Схема сервоприводов PSD5C1 3ф - 1; 1,5; 2,3; 3 кВт

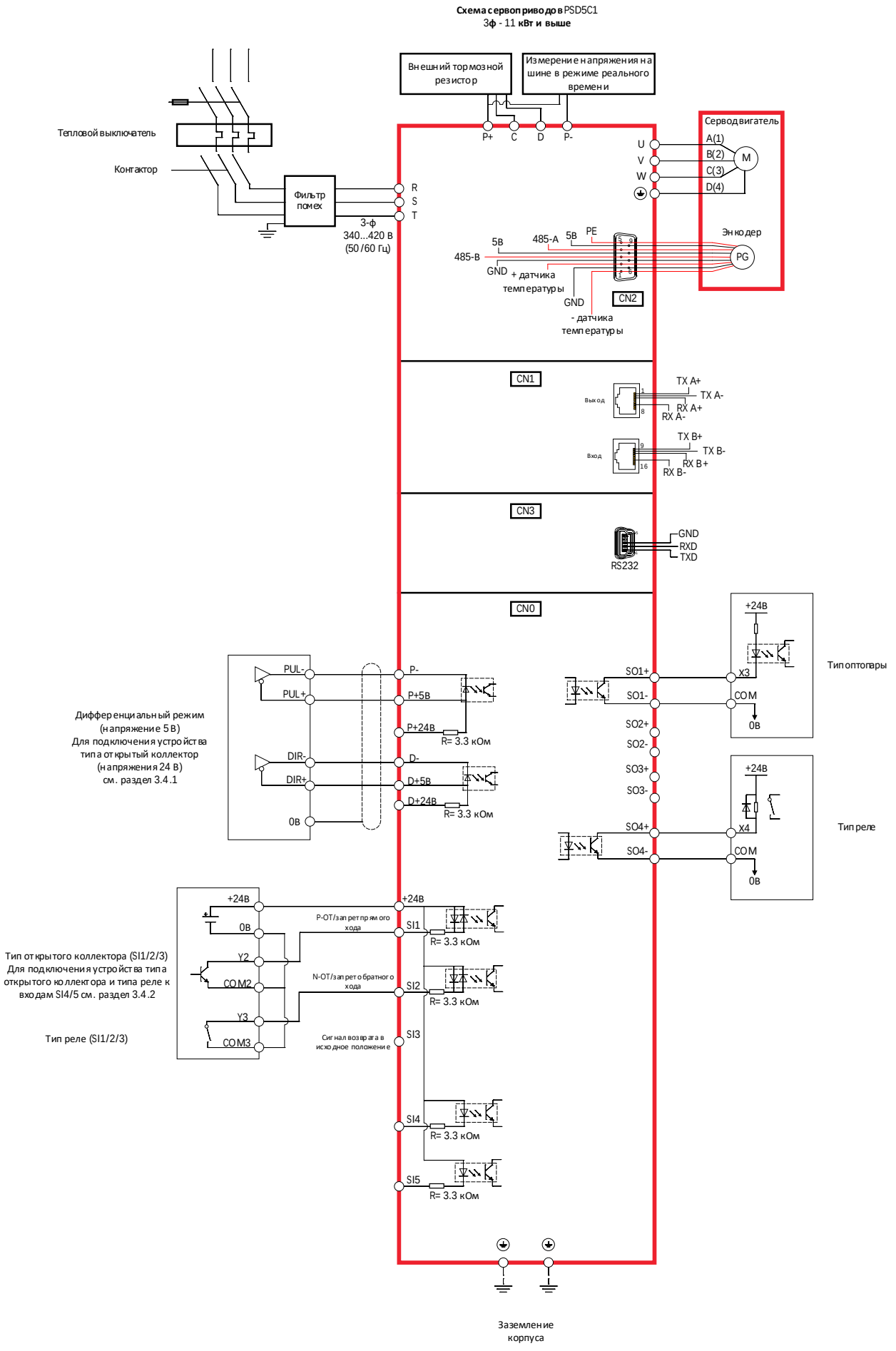


5) Схема сервоприводов PSD5C1 3ф - 5,5; 7,5 кВт



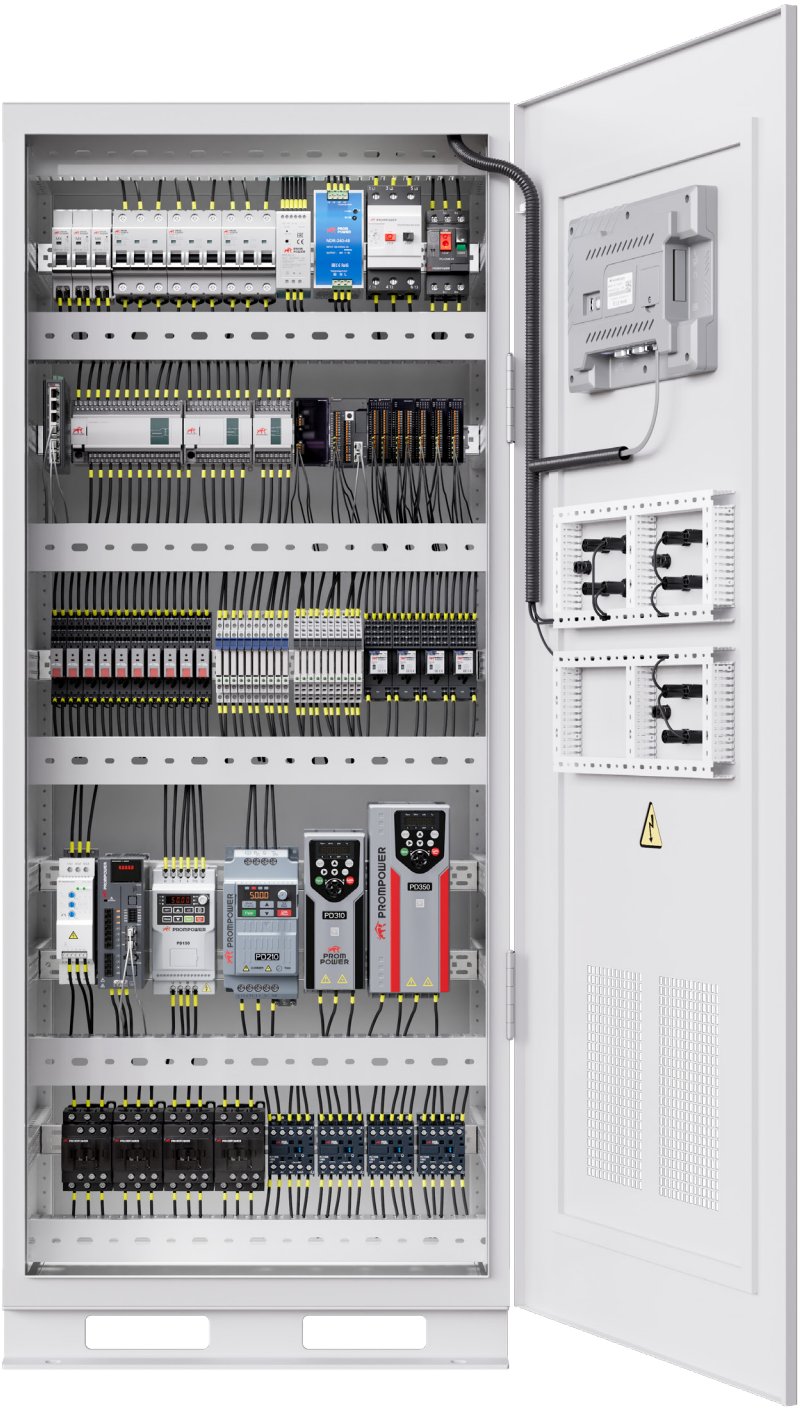
PROMPOWER

6) Схема сервоприводов PSD5C1 3ф - 11 кВт и выше



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

#PPR-460.rev202512