



## Сервопривод для шаговых двигателей с разомкнутым контуром управления серии DP3CL Руководство пользователя



Телефон: 400-885-0136

Факс: 0510-85111290 地址: № 816, Западная дорога Цзяньчжу, район Биньху, город Уси, провинция Цзянсу, Китай

Почтовый индекс: 214072

Веб-сайт: [www.siliumtech.com](http://www.siliumtech.com)

Представительство в РФ

Адрес: ООО «Силиум»

МО г.о. Люберцы

Октябрьский проспект, д 112 кор.3

Телефон: +7 (495) 989-21-17

Почтовый индекс: 140002

Индекс 109156 А/Я 7 ООО «Силиум»

Сайт: [www.siliumtech.com](http://www.siliumtech.com)

WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD. Все права защищены

## Оглавление

Общее описание сервоприводов серии DP3CL.....	6
Уведомление для пользователя.....	6
Заявление об ответственности .....	6
Связаться с нами .....	6
1. Описание сервоприводов для шаговых двигателе серии DP3CL .....	7
1.1. Наименование моделей .....	7
1.2. Описание функций DP3CL .....	7
1-4. Электрические характеристики DP3C .....	7
1-5. Меры предосторожности по технике безопасности .....	8
2. Установка и подключение кабелей к сервоприводу DP3CL.....	9
2-1. Установка сервопривода DP3CL .....	9
2-1-1. Габаритные размеры сервопривода DP3CL .....	9
2-1-2. Окружающая рабочая среда эксплуатации .....	9
2-2. Подключение сервопривода DP3CL.....	10
2-2-1. Типовая схема подключения.....	10
2-2-2. Меры безопасности при подключении сервопривода серии DP3C .....	10
3. Интерфейс сервопривода шагового двигателя серии DP3CL .....	11
3-1. Индикация светодиодов на лицевой панели сервопривода .....	11
3-2. Разъем подключения интерфейса EtherCAT .....	12
3-3. Контрольные клеммы управления сервопривода шагового двигателя серии DP3CL .....	12
3-3-1. Описание функций клемм .....	12
3-4. Клемма питания двигателя.....	13
3-5. Программный коммуникационный интерфейс.....	13
3-6. Описание DIP-переключателей .....	13
3-6-1. Настройка рабочего тока сервопривода .....	14
3-6-2. Настройка статического (стояночного) тока.....	14
3-6-3. Настройка времени фильтрации.....	14
3-6-4. Настройка направления вращения.....	15
3-6-5. Установка адреса станции .....	15
4. Параметры и настройка сервопривода шагового двигателя серии DP3CL .....	16
4-1. Список параметров.....	16
Группа P0: Базовые функции .....	16
Группа P1: Настройка регуляторов.....	16
Группа P2: Конфигурация входов/выходов .....	16
Группа P3: функция защиты .....	16

Группа P4: Параметры двигателя .....	17
Группа P8: Графики .....	17
Группа U0 .....	17
Группа U1 .....	18
Группа U2 .....	18
Группа U3 .....	19
Группа F0 .....	19
5. Режим работы протокола EtherCAT .....	20
5-1. Обзор протокола EtherCAT .....	20
5-1-1. Обзор EtherCAT .....	20
5-1-2. Состав системы (состав главной и подчиненной станции) .....	20
5-2. Характеристики связи EtherCAT .....	20
5-2-1. Список характеристик .....	20
5-2-2. Структура фрейма EtherCAT .....	21
5-2-3. ESM .....	22
5-2-4. Контроллер подчиненной станции BSC .....	23
5-2-4-1. Общий обзор принципов .....	23
5-2-4-2. Адресное пространство сервопривода DP3CL .....	24
5-2-5. Область памяти SII (0000h~003Fh) .....	25
5-2-6. SDO Объект служебных данных .....	25
5-2-6-1. Структура фрейма пакета данных .....	26
5-2-6-2. Тайм-аут передачи пакета данных .....	27
5-2-6-3. Информация в случае аварийного события .....	27
5-2-7. PDO Объект технологических данных .....	28
5-2-7-1. Объект отображения PDO .....	28
5-2-7-2. Объект распределения PDO .....	28
5-2-8. Режим синхронизации связи .....	29
5-2-8-1. DC (Синхронизация событий SYNC0) .....	29
5-2-8-2. SM2 (синхронизация событий SM2) .....	30
5-2-9. Светодиодный индикатор EtherCAT .....	30
6. Режим работы EtherCAT сервоприводов серии DP3CL .....	31
6-1 Режим возврата в начальную позицию .....	31
6-1-1. Обзор .....	31
6-1-2. Описание работы режима .....	31
6-1-3 Список регистров состояния/ управления .....	31
6-1-4. Режим возврата в исходное положение DP3CL .....	31



6-2 Режим циклического синхронного положения (режим слежения).....	40
6-2-1. Обзор .....	40
6-2-2. Описание работы режима .....	40
6-2-3 Список регистров состояния/управления .....	41
6-3. Режим позиционирования .....	41
6-3-1. Обзор .....	41
6-3-2. Описание работы режима .....	41
6-3-3. Режим управления положением PP .....	46
6-3-4. Список регистров состояния/управления .....	48
6-4. Режим регулирования скорости.....	48
6-4-1. Обзор .....	48
6-4-2. Этапы операции.....	49
6-4-3. Список регистров состояния/управления .....	49
7. Общие функции сервоприводов серии DP3CL .....	50
7-1. Функция сенсорного щупа .....	50
7-1-1. Обзор .....	50
7-1-2. Описание работы режима .....	50
7-1-3. Список регистров состояния/управления .....	50
7-2. Использование цифровых входов (60FDh).....	51
8. Список параметров EtherCAT (подробности см. в XML-файле) сервоприводов серии DP3CL.....	53
8-1. Слово - CE .....	53
8-1-1. Область коммуникации .....	53
8-1-2. Область сервопривода.....	53
9. Аварийные сообщения EtherCAT.....	55



## Общее описание сервоприводов серии DP3CL

- Благодарим вас за покупку шагового привода серии Xinja DP3CL. Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации перед началом эксплуатации.
- Руководство в основном содержит соответствующие указания пользователя по правильному использованию и техническому обслуживанию шагового привода. В руководстве описаны функции, способ использования, установка и техническое обслуживание шагового привода.
- Содержимое, описанное в руководстве, применимо только к шаговым приводам серии DP3CL компании Xinja.

## Уведомление для пользователя

Данное руководство предназначено для следующего персонала:

- Персонал по монтажу шагового привода
- Инженерно-технический персонал (инженеры-электрики, операторы-электрики и т.д.)
- Разработчик, перед началом эксплуатации или отладки шагового привода вышеуказанный персонал должен внимательно ознакомиться с разделом "Меры предосторожности" данного руководства.

## Заявление об ответственности

- Несмотря на то, что содержание руководства было тщательно проверено, ошибки неизбежны, и мы не можем гарантировать, что они полностью соответствуют описанию.
- Мы будем проверять содержание руководства и вносить исправления в последующие версии. Мы приветствуем ваши комментарии.
- Содержание, описанное в руководстве, может быть изменено без предварительного уведомления.

## Связаться с нами

Если у вас есть какие-либо вопросы по использованию данного продукта, пожалуйста, свяжитесь с агентом и офисом, которые приобрели продукт, или свяжитесь напрямую с компанией Xinja.

- Тел.: 400-885-0136
- Факс: 0510-85111290
- Адрес: 4-й этаж, корпус 7, парк креативной индустрии, улица Дикуй № 100, город Уси
- Почтовый индекс: 214072
- Веб-сайт: [www.xinje.com](http://www.xinje.com)

WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD. Авторское право

Без явного письменного разрешения эта информация и ее содержимое не должны копироваться, передаваться или использоваться. Нарушители несут ответственность за причиненный ущерб. Все права, предусмотренные в патентной лицензии и регистрации, включая служебный модуль или дизайн, защищены.

Декабрь 2020 года

## 1. Описание сервоприводов для шаговых двигателе серии DP3CL

### 1.1. Наименование моделей

Возьмем в качестве примера DP3CL-705:

$$\begin{array}{ccc} \text{DP3CL} & - & 70 \quad 5 \\ \text{①} & & \text{②} \quad \text{③} \end{array}$$

①: Шаговый сервопривод с разомкнутым контуром серии DP3CL

②: Максимальный пиковый ток сервопривода 7A

③: Максимальное напряжение питания сервопривода составляет 50 В постоянного тока

### 1.2. Описание функций DP3CL

- Поддержка протокола COE (CANopen через EtherCAT), соответствие стандарту CiA402
- Поддержка 32 осей управления
- Поддержка ведущей станции со стандартным протоколом EtherCAT, опрос связи между ведущей и ведомой станцией может достигать 32 оси/1 мс.
- Сетевой кабель заменяет традиционный сигнальный кабель, а также включает себя имеет кабель питания и кабель датчика скорости, которые просты в подключении, что может значительно снизить стоимость кабеля, монтажа и обслуживания.
- Опираясь на низкое потребление шины EtherCAT и физический уровень «точка-точка», он может значительно подавить создание помех, а также значительно повысить надежность и способность системы противостоять помехам.
- Технология шины EtherCAT в сочетании с новейшим алгоритмом управления значительно повысила производительность связи и управления.

### 1-4. Электрические характеристики DP3C

Модель сервопривода		DP3CL-305	DP3CL-705	DP3CL-808
Входное напряжение питания (постоянного тока)		20-50	20-50	20-80
Выходной пиковый ток (A)		1-3	1-7	1-8
Двигатель (базовый)		42	57/60	86
Входной сигнал		Парковочная позиция, ограничение вперед, ограничение назад, аварийный останов, сигнал внешней ошибки, вход пользователя		
Выходной сигнал		Сигнал ошибки, выход сигнала управления тормозом, выход пользователя		
Функция аварии		Перегрузка по току, перенапряжение, обрыв связи и т.д.		
Программное обеспечение для отладки		Программное обеспечение драйвера шагового двигателя XinjeSetpDriver_1.1.6_20230112		
Среда использования	Область применения	Старайтесь избегать попадания пыли, масла и агрессивных газов, мест с высокой влажностью и сильной вибрацией, а также горючих газов и токопроводящей пыли.		
	Температура окружающей среды	0°C~50°C		
	Максимальная рабочая температура	60°C		
	Влажность	Относительная влажность 40%~90% (без конденсата или капель воды)		



	Вибрация	Макс. 5,9м/с <sup>2</sup>
	Температура хранения	-25°C ~ 70°C

#### 1-5. Меры предосторожности по технике безопасности

- Сервопривод должен устанавливаться и эксплуатироваться профессиональными специалистами!
- Входное напряжение сервопривода должно соответствовать техническим требованиям!
- Категорически запрещается подключать и отсоединять клемму питания сервопривода от электросети, когда двигатель останавливается. Отключение или отсоединение клеммы питания приведет к возникновению огромного индуктивного, что приведет к перегоранию сервопривода!
- Перед включением питания, пожалуйста, убедитесь в правильности подключения и надежности подсоединения кабеля питания, кабеля двигателя и сигнального кабеля!
- Избегайте электромагнитных помех!





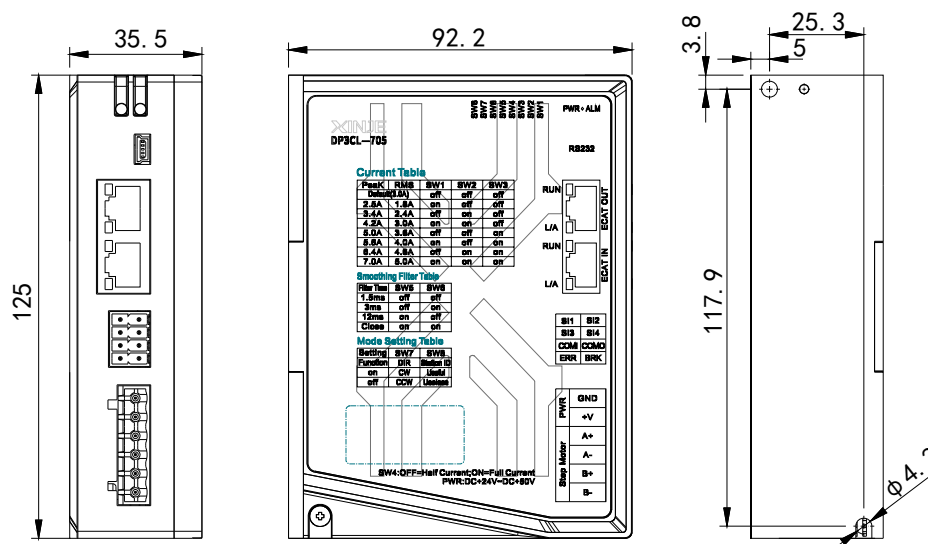
## 2. Установка и подключение кабелей к сервоприводу DP3CL

### 2-1. Установка сервопривода DP3CL

#### 2-1-1. Габаритные размеры сервопривода DP3CL

- DP3CL-305, DP3CL-705, DP3CL-808

Ед. измерения: мм.



#### 2-1-2. Окружающая рабочая среда эксплуатации

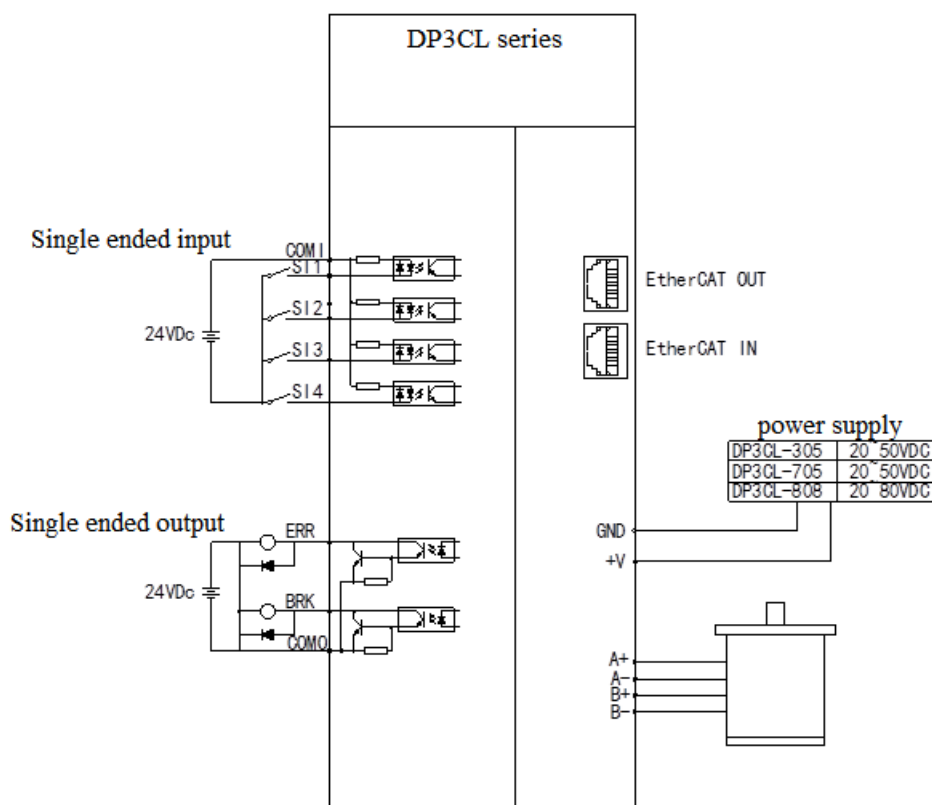
Рабочая температура сервопривода обычно находится в пределах 60 °C, а рабочая температура двигателя - в пределах 80 °C. Чтобы гарантировать, что сервопривод работает в допустимом диапазоне температур, сервопривод должен быть установлен в электрическом шкафу с хорошей вентиляцией и надлежащей защитой.

При необходимости рядом с сервоприводом должен быть установлен вентилятор с фильтром для принудительного отвода тепла, чтобы избежать использования в условиях пыли, масляного тумана, агрессивных газов, слишком высокой влажности и сильной вибрации.



## 2-2. Подключение сервопривода DP3CL

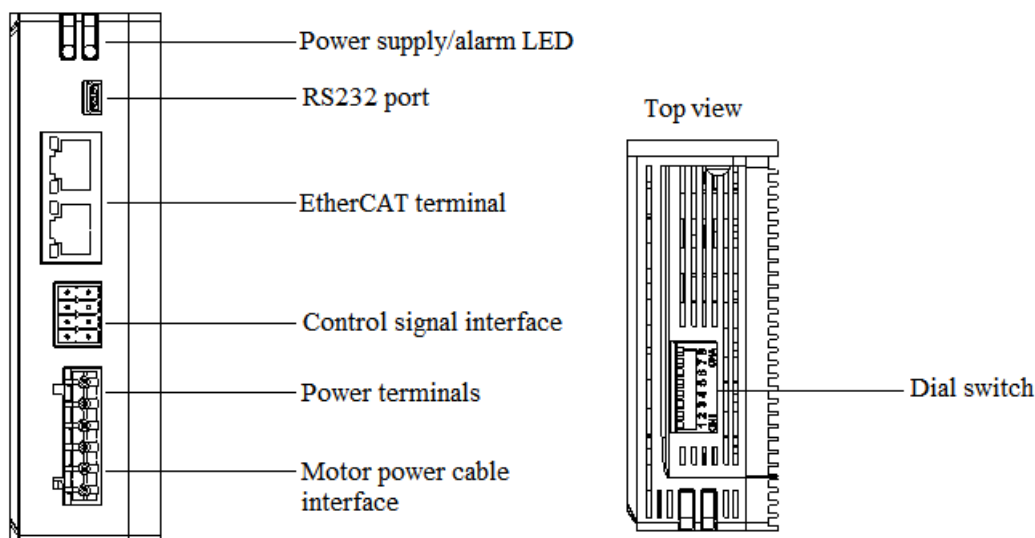
### 2-2-1. Типовая схема подключения



### 2-2-2. Меры безопасности при подключении сервопривода серии DP3C

- (1) Пожалуйста, подключайте провода в соответствии с напряжением на клеммах и полярностью, чтобы предотвратить повреждение оборудования и травмы персонала. Источник питания сервопривода шагового двигателя постоянного тока нельзя изменять на противоположный!
- (2) Если один источник питания питает несколько сервоприводов, то на стороне источника питания должно быть предусмотрено параллельное подключение; последовательное подключение сервоприводов от одного к другому не допускается!
- (3) Категорически запрещается подсоединять луженые провода к клемме сервопривода, в противном случае клемма может перегреться и повредиться из-за увеличения переходного контактного сопротивления.
- (4) Наконечник провода не должен находиться вне клеммы сервопривода, иначе это может привести к короткому замыканию между проводами.

### 3. Интерфейс сервопривода шагового двигателя серии DP3CL



#### 3-1. Индикация светодиодов на лицевой панели сервопривода

Зеленый светодиод на лицевой панели — это индикатор питания. Когда сервопривод включен, индикатор всегда горит; когда сервопривод отключен, индикатор гаснет.

Красный светодиод - индикатор неисправности. При обнаружении неисправности индикатор будет непрерывно мигать, затем остановится на одну секунду, а затем будет мигать непрерывно; пока пользователь устранил неисправность. При отсутствии аварии красный светодиод всегда отключен. Время непрерывного мигания красного светодиода представляет различную информацию о неисправности, и конкретная взаимосвязь показана в таблице ниже.

Выходной сигнал выдает сигнал высокого уровня при возникновении аварии

Мигание	Неисправность	Причина и решения
Вспышка один раз	Перегрузка по току или короткое замыкание	Возможными причинами срабатывания сигнализации являются: ошибка подключения, короткое замыкание сервопривода, электромагнитные помехи. Проверьте провода подключения, снова включите питание, сбросьте сигнализацию
Мигает 2 раза непрерывно	Перенапряжение	Когда напряжение сервопривода превысит значение максимального напряжения питания, он включит защиту от перенапряжения. В это время необходимо уменьшить значение питающего напряжения и снова включить питание, чтобы сбросить сигнализацию
Мигает 3 раза непрерывно	Пониженное напряжение	Параметру по умолчанию присвоено значение 0. Сигнализация о пониженном напряжении не включена, и пользователь может установить пороговое значение сигнализации о пониженном напряжении
Мигает 4 раза непрерывно	Разомкнутая цепь двигателя или плохой контакт	Состояние двигателя определяется, когда подается питание. Во время работы отключение двигателя не обнаруживаются. Проверьте провода подключения, отключите питание и снова включите питание, чтобы сбросить сигнализацию
Всегда включен	Ошибка, связанная с EtherCAT	Используйте программное обеспечение для шагового привода или проверьте информацию об ошибке шины на стороне ПЛК

**Примечание:** поскольку сервопривод не имеет функции защиты от положительного и отрицательного обратного подключения источника питания, пожалуйста, перед включением питания убедитесь в правильности подключения положительного и отрицательного полюсов питания.

Если положительный и отрицательный полюса соединены наоборот, перегорит предохранитель в сервоприводе.

### 3-2. Разъем подключения интерфейса EtherCAT

Вид	Пин	Имя	Описание
	1, 9	E_TX+	Передача данных по EtherCAT +
	2, 10	E_TX-	Передача данных по EtherCAT -
	3, 11	E_RX+	Прием данных EtherCAT +
	4, 12	/	/
	5, 13	/	/
	6, 14	E_RX-	Прием данных EtherCAT -
	7, 15	/	/
	8, 16	/	/

#### Примечание:

С Индикатор LED1 и LED3 являются индикаторами состояния «Наличия связи».

Индикаторы горят во время нормального подключения, не горят при его отсутствии;

Индикатор LED2 — это индикатор состояния «L/A выход» – ветка EtherCAT;

Индикатор LED4 — это индикатор состояния «L/A вход» – ветка EtherCAT

#### Примечание:

Рекомендуемая, чтобы длина кабеля между узлами EtherCAT составляла не более 50 м.

Рекомендуемые использовать Ethernet-кабель CAT5E с двухслойным экранированием или лучше.

#### Описание индикаторов порта EtherCAT

Имя	Цвет	Статус	Описание
работа	Желтый свет	Вкл	Подключение в норме
		Откл	Неправильное подключение
L/A выход	Зелёный свет	Вкл	Установлена связь на физическом уровне
		Откл	Связь на физическом уровне не установлена
		Мигает	Интерактивные данные после установки связи
L/A вход	Зелёный свет	Вкл	Установлена связь на физическом уровне
		Откл	Связь на физическом уровне не установлена
		Мигает	Интерактивные данные после установления связи

### 3-3. Контрольные клеммы управления сервопривода шагового двигателя серии DP3CL

#### 3-3-1. Описание функций клемм

Имя	Цвет	Статус	Вход/Выход	Описание
	1	SI1	Вход	Действительны входные сигналы IN1~IN4, 12~24 В, максимальная входная частота 10 кГц, реакция и логика работы сигнала настраивается. IN1 по умолчанию – сброс ошибки IN2 по умолчанию – ограничение вперед IN3 по умолчанию – ограничение назад IN4 по умолчанию – позиция парковки COMI является общей клеммой входного сигнала, общего коллектора или общего эмиттера.
	2	SI2	Вход	
	3	SI3	Вход	
	4	SI4	Вход	
	5	COMI	Вход	
	6	COMO	Выход	Общий выходной сигнал GND

	7	ERR	Выход	Выход (по умолчанию - ошибка), максимальный ток 50 мА, напряжение 30 В постоянного тока
	8	BRK	Выход	Выход (по умолчанию - управление тормозом), максимальный ток 500 мА, напряжение 30 В постоянного тока. Может быть напрямую подключен к стояночному тормозу без реле

### 3-4. Клемма питания двигателя

Интерфейс	Функция	Объяснение
GND	Заземление источника питания (-)	Заземление источника питания постоянного тока
+V	Положительный вход источника питания (+)	Выберите напряжение в соответствии с требованиями
A+, A-	Фаза двигателя A	Поменяйте местами A+, A -, чтобы изменить направление вращения двигателя
B+, B-	Фаза двигателя B	Поменяйте местами B+, B -, чтобы изменить направление вращения двигателя

#### Примечание:

Диапазон напряжений сервопривода DP3CL-305: 20~ 50 В постоянного тока: рекомендуемое значение: 24 ~ 36 В постоянного тока.

Диапазон напряжений сервопривода TP3CL-705 составляет 20 ~ 50 В постоянного тока: рекомендуемое значение для типоразмера 57 составляет 24 ~ 36 В постоянного тока, а рекомендуемое значение для типоразмера 86 или высокоскоростного применения - 48 В.

Диапазон напряжений сервопривода DP3CL-808: 20 ~ 80 В постоянного тока: рекомендуемое значение выше 48 В DC.

### 3-5. Программный коммуникационный интерфейс

Расположения выводов интерфейса RS232 показано в следующей таблице:

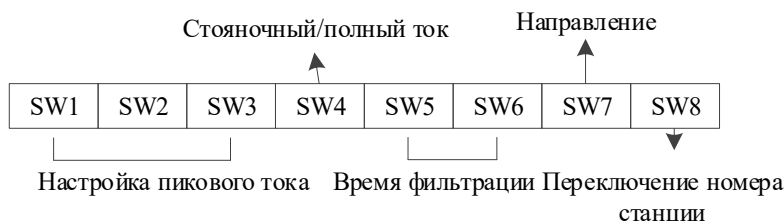
Диаграмма	Пин	Функция	Примечания
	1	TXD	RS232 запись
	2	RXD	RS232 чтение
	3	GND	RS232 земля

#### Примечание:

Используйте кабель, поставляемый компанией Xinje.

Параметры связи RS232 по умолчанию: скорость передачи 19200 бит/с, 8 бит данных, 1 стоповый бит, четность, станция №1.

### 3-6. Описание DIP-переключателей



## 3-6-1. Настройка рабочего тока сервопривода

- Настройка рабочего тока DP3CL-305

Выходной пиковый ток	Средний выходной ток	SW1	SW2	SW3
По умолчанию (1.0A)		Откл.	Откл.	Откл.
0.56A	0.4A	Вкл.	Откл.	Откл.
0.84A	0.6A	Откл.	Вкл.	Откл.
1.4A	1.0A	Вкл.	Вкл.	Откл.
1.82A	1.3A	Откл.	Откл.	Вкл.
2.1A	1.5A	Вкл.	Откл.	Вкл.
2.66A	1.9A	Откл.	Вкл.	Вкл.
3.0A	2.1A	Вкл.	Вкл.	Вкл.

- Настройка рабочего тока DP3CL-705

Выходной пиковый ток	Средний выходной ток	SW1	SW2	SW3
По умолчанию (3A)		Откл.	Откл.	Откл.
2.5A	1.8A	Вкл.	Откл.	Откл.
3.4A	2.4A	Откл.	Вкл.	Откл.
4.2A	3.0A	Вкл.	Вкл.	Откл.
5A	3.6A	Откл.	Откл.	Вкл.
5.6A	4.0A	Вкл.	Откл.	Вкл.
6.4A	4.6A	Откл.	Вкл.	Вкл.
7A	5.0A	Вкл.	Вкл.	Вкл.

- Настройка рабочего тока DP3CL-808

Выходной пиковый ток	Средний выходной ток	SW1	SW2	SW3
По умолчанию (4.4A)		Откл.	Откл.	Откл.
2.7A	1.6A	Вкл.	Откл.	Откл.
3.6A	2.3A	Откл.	Вкл.	Откл.
4.6A	3.2A	Вкл.	Вкл.	Откл.
5.5A	3.7A	Откл.	Откл.	Вкл.
6.4A	4.4A	Вкл.	Откл.	Вкл.
7.3A	5.2A	Откл.	Вкл.	Вкл.
8.4A	6.0A	Вкл.	Вкл.	Вкл.

## 3-6-2. Настройка статического (стояночного) тока

SW4 устанавливает режим работы со стояночным статическим током:

SW4	Откл.	После того, как сервопривод перестает получать импульс примерно на 0,4 секунды, выходной ток составляет 50% от пикового значения (установка стояночного тока может уменьшить нагрев сервопривода и двигателя)
	Вкл.	Выходной ток сервопривода составляет 100% от пикового значения при статическом режиме работы двигателя

## 3-6-3. Настройка времени фильтрации

Время фильтрации	SW5	SW6
1.5мс (по умолчанию, программное обеспечение)	Откл.	Откл.



3мс	Откл.	Вкл.
12мс	Вкл.	Откл.
Отключено	Вкл.	Вкл.

### 3-6-4. Настройка направления вращения

Дип переключатель	Функция	Вкл.	Откл.
SW7	Направление	По часовой	Против часовой стрелки

### 3-6-5. Установка адреса станции

DIP переключатель	Функция	Вкл.	Откл.
SW8	Выбор адреса станции	SW1-SW7 позволяет установить адрес станции.	SW1-SW7 позволяет использовать для настройки фильтра и тока

SW8 – При отключенном состоянии (Откл.) этого переключателя можно настраивать время фильтрации и пиковый ток, с помощью переключателей SW1-SW7.

После установки SW8 в положение включено (Вкл.), выберите функцию установки адреса станции, с помощью переключателей SW1-SW7 для выбора номера станции и задайте новый адрес станции после изменения положения переключателей

Отключите питание.

Включите снова питание.

После изменения адреса станции новый адрес станции будет записан в сервопривод.

SW8 можно установить в положение Откл. для выбора других общих настроек.

Когда SW8 установлен в положение Вкл., описание выбора адреса станции настройки SW1-SW7 выглядит следующим образом:

Установка номер станции.	SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
0	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.
1	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.
2	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Откл.
3	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Вкл.
4	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Откл.	Откл.
5	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Откл.	Вкл.
6	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Вкл.	Откл.
7	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.
8	Откл.	Откл.	Откл.	Вкл.	Откл.	Откл.	Откл.
И т.д....	И т.д....						

## 4. Параметры и настройка сервопривода шагового двигателя серии DP3CL

### 4-1. Список параметров

#### Группа P0: Базовые функции

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P0-01	0x0001	Импульсов на оборот	200~51200	10000	Вступает в силу после перезапуска
P0-02	0x0002	Время фильтрации	0~50	0	Действует после перезапуска, для отключения фильтра установите 0
P0-03	0x0003	Процент тока ограничения, замкнутого контура	1~100	100	Icloop_max = P0-03 X Iмаксимальный ток сервопривода
P0-08	0x0008	Процент тока удержания в замкнутом контуре	1~100	30	IScloop_max = P0-09X Iloop_max
P0-11	0x000B	Управление режимом отображения панели	0~2	0	0: режим работы 1: адрес сервопривода 2: Скорость м/с
P0-12	0x000C	Время переключения тока удержания разомкнутого контура	1~10000	100	Время переключения между пропаданием импульсов управления и включением тока удержания

#### Группа P1: Настройка регуляторов

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P1-00	0x0100	Автоматическая настройка	0~1	1	0: Откл. 1: Вкл.
P1-01	0x0101	Текущий Kp	1~65535	1500	
P1-02	0x0102	Текущий Ti	1~65535	800	
P1-13	0x010D	Задержка заклинивания	0~100	3	

#### Группа P2: Конфигурация входов/выходов

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P2-02	0x0202	Ошибка	0~65535	1	
P2-03	0x0203	Управление тормозом	0~65535	2	
P2-05	0x0205	Работа	0~65535	1	
P2-06	0x0206	Ограничение вперед	0~65535	2	
P2-07	0x0207	Ограничение назад	0~65535	3	
P2-08	0x0208	Парковка	0~65535	4	

#### Группа P3: функция защиты

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P3-01	0x0301	Выбор метода обнаружения неисправностей	0~255	255	
P3-02	0x0302	Порог срабатывания сигнализации о пониженном напряжении	0~20	0	Шунтируйте сигнал тревоги, когда он равен 0 по умолчанию.



## Группа P4: Параметры двигателя

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P4-00	0x0400	Пиковый ток	305 : 1~40 705 : 1~70 808 : 1~84	305 : 30 705 : 70 808 : 84	Пиковый ток двигателя (100 мА)
P4-01	0x0401	Разрешение датчика скорости	200~20000	4000	Четырехкратная частота, не поддерживается
P4-02	0x0402	-	0~1	0	

Группы с 5 по 7 зарезервированы.

## Группа P8: Графики

Параметр	Адрес	Значение	Диапазон	Завод	Примечание
P8-00	0x0800	Канал выборки 1	0~65535	8001	
P8-01	0x0801	Канал выборки 2	0~65535	8003	
P8-02	0x0802	Канал выборки 3	0~65535	0	
P8-03	0x0803	Канал выборки 4	0~65535	0	
P8-04	0x0804	Канал выборки 5	0~65535	8002	
P8-05	0x0805	Канал выборки 6	0~65535	8004	
P8-06	0x0806	Канал выборки 7	0~65535	0	
P8-07	0x0807	Канал выборки 8	0~65535	0	
P8-08	0x0808	Канал выборки 9	0~65535	1008	
P8-09	0x0809	Канал выборки 10	0~65535	1009	
P8-10	0x080A	Канал выборки 11	0~65535	0	
P8-11	0x080B	Канал выборки 12	0~65535	0	
P8-12	0x080C	Канал выборки 13	0~65535	0	
P8-13	0x080D	Канал выборки 14	0~65535	0	
P8-14	0x080E	Канал выборки 15	0~65535	0	
P8-15	0x080F	Канал выборки 16	0~65535	0	
P8-16	0x0810	Режим записи данных	0~8	1	
P8-17	0x0811	Интервал выборки	1~65535	36	
P8-18	0x0812	Интервал дискретизации	0~65535	1024	
P8-19	0x0813	Триггерный канал	0~65535	0	
P8-20	0x0814	Младший бит порога срабатывания	0~65535	0	
P8-21	0x0815	Старший бит порога срабатывания	0~65535	0	
P8-22	0x0816	Наклон триггера	0~65535	0	
P8-23	0x0817	Доля выборки	0~100	100	
P8-24	0x0818	-	0~1	0	
P8-25	0x0819	-	0~1	0	
P8-26	0x081A	-	0~1	0	

## Группа U0

Параметр	Адрес	Значение	Примечание
U0-01	0x1001	Заданная скорость	оборотов в минуту
U0-10	0x100A	Количество импульсов	Импульсы задания
U0-11	0x100B		
U0-12	0x100C		



Параметр	Адрес	Значение		Примечание
U0-13	0x100D		48~62; 63: бит направления	
U0-18	0x1012	Однооборотный счет импульсов	0~15	Импульсы задания
U0-19	0x1013		16~31	
U0-20	0x1014	Циклическое вращение	0~15	Импульсы задания
U0-21	0x1015		16~31	
U0-25	0x1019	Настройка электрического угла		
U0-26	0x101A	Ток обратной связи фазы А		мА
U0-27	0x101B	Ток обратной связи фазы В		мА
U0-28	0x101C	Опорный ток обратной связи		мА
U0-29	0x101D	Уставка тока фазы А		мА
U0-30	0x101E	Уставка тока фазы В		мА
U0-31	0x101F	Заданный ток		мА
U0-32	0x1020	Напряжение питания		В

## Группа U1

Параметр	Адрес	Значение	Примечание
U1-00	0x1100	Текущий код аварии	
U1-01	0x1101	Ток фазы А, при аварии	
U1-02	0x1102	Ток фазы В, при аварии	
U1-03	0x1103	Опорный ток, при аварии	
U1-04	0x1104	Напряжение шины, при аварии	
U1-05	0x1105	Смещение положения, при аварии	
U1-06	0x1106	Значение скорости, при аварии	
U1-07	0x1107	Время, при аварии	
U1-08	0x1108	Время, при аварии	
U1-09	0x1109	1-я авария - код	
U1-10	0x110A	2-я авария - код	
U1-11	0x110B	3-я авария - код	
U1-12	0x110C	4-я авария - код	
U1-13	0x110D	5-я авария - код	
U1-14	0x110E	6-я авария - код	
U1-15	0x110F	Зарезервировано	
U1-16	0x1110	Зарезервировано	
U1-17	0x1111	Зарезервировано	
U1-18	0x1112	Зарезервировано	
U1-19	0x1113	Зарезервировано	
U1-20	0x1114	Зарезервировано	
U1-21	0x1115	Зарезервировано	

## Группа U2

Параметр	Адрес	Значение	Примечание
U2-00	0x1200	Время включения питания	
U2-01	0x1201	Тип сервопривода	
U2-02	0x1202	Серии	
U2-03	0x1203	Модель	
U2-04	0x1204	Дата изготовления	Год
U2-05	0x1205	Дата изготовления	Месяц



Параметр	Адрес	Значение	Примечание
U2-06	0x1206	Дата изготовления	День
U2-07	0x1207	Версия программного обеспечения	
U2-08	0x1208	Аппаратная версия	
U2-09	0x1209	Время работы при включении питания	Час
U2-10	0x120A	Время работы при включении питания	Минута
U2-11	0x120B	Время работы при включении питания	Секунда
U2-12	0x120C	Серийный номер устройства.	Младшие 16-бит
U2-13	0x120D	Серийный номер устройства.	Старшие 16-бит
U2-14	0x120E	Дата создания встроенного ПО: год	
U2-15	0x120F	Дата создания встроенного ПО: месяц/день	
U2-16	0x1210	Дата создания встроенного ПО: час/минута	

## Группа U3

Параметр	Адрес	Значение	Примечание
U3-00	0x1300	Период PDI	
U3-01	0x1301	Время PDI	
U3-02	0x1302	Период PDI максимальное время	
U3-03	0x1303	Период PDI минимальное время	
U3-04	0x1304	Период Sync0	
U3-05	0x1305	Время Sync0	
U3-06	0x1306	Максимальное время Sync0	
U3-07	0x1307	Минимальное время Sync0	
U3-08	0x1308	Период сторожевого таймера ECAT	
U3-09	0x1309	Разница во времени PID2 Sync0	
U3-10	0x130A	PID2Sync0 Макс. разница во времени	
U3-11	0x130B	PID2Sync0 Мин. разница во времени	

## Группа F0

Параметр	Адрес	Значение	Примечание
F0-00	0x2000	Очистить аварии	
F0-01	0x2001	Восстановить заводские настройки	
F0-02	0x2002	Сохраните параметры	

## 5. Режим работы протокола EtherCAT

### 5-1. Обзор протокола EtherCAT

В этом разделе представлена базовая концепция, состав системы, спецификация связи и описание подключения EtherCAT.

#### 5-1-1. Обзор EtherCAT

EtherCAT, полное название технологии Ethernet для автоматизации управления, разработано компанией Beckhoff Automation GmbH.

Это Ethernet реального времени, используемый для открытой сетевой архитектуры между главной и подчиненной станцией. Являясь зрелой технологией промышленного Ethernet, EtherCAT обладает такими характеристиками, как высокая производительность, низкая стоимость, простота использования и т.д.

Контроллер серии XG2 (главная станция) и шаговый сервопривод DP3CL (подчиненная станция):

Подключены по стандартному протоколу EtherCAT;

Поддерживают максимальное количество подчиненных станций 32 оси;

Цикл синхронизации по 32 осям 1 мс;

Функция 2-канального сенсорного датчика;

Несколько режимов управления положением и скоростью, которые широко используются применим для различных промышленных применений.

#### 5-1-2. Состав системы (состав главной и подчиненной станции)

Форма подключения EtherCAT - это сетевая система, которая соединяет главную станцию (контроллер FA) и несколько подчиненных станций в линию.

Количество узлов, которые могут быть подключены подчиненной станцией, зависит от цикла обработки или передачи данных главной станцией, количества передаваемых байт и т.д.

### 5-2. Характеристики связи EtherCAT

В этом разделе в основном описывается структура фрейма, конечный автомат, ESC, SDO, PDO, область SII, режим синхронизации связи и т.д. EtherCAT.

#### 5-2-1. Список характеристик

Название	Описание
Физический уровень	100BASE-TX (IEEE802.3)
Скорость передачи данных в бодах	100[Мбит/с] (полный дуплекс)
Топология	Линия
Соединительный кабель	Витая пара JC-CA (экранированная витая пара)
Длина кабеля	Максимальная длина между узлами составляет 50 м
Коммуникационный порт	2 Порты (RJ45)
Светодиод EtherCAT	[Работа] Светодиод RUN [L/A IN] Индикатор связи/активности порта 0 (зеленый) [L/A OUT] Индикатор связи/активности порта 1 (зеленый)
Псевдоним станции (ID)	Установите диапазон: 0~65535 Установить адрес: 27:00
Явный идентификатор устройства	Не поддерживает
Протокол почтового ящика	COE (Открывается поверх EtherCAT)
Менеджер синхронизации	4
FMMU	3

Название	Описание		
Режимы работы	Позиция	Режим управления	
		CSP	Режим циклической синхронизации положения (CSP): режим периодического синхронного управления положением
		PP	Режим положения (PP): режим управления положением
		HM	Режим возврата в начальную позицию (HM): возврат в исходный режим
	Скорость	PV	Режим скорости (PV): режим управления скоростью
Сенсорный датчик	2 канала		
Режим синхронизации	DC (Синхронизация событий SYNCO) SM (Синхронизация событий SM)		
Время циклического опроса (цикл связи DC)	500,1000,2000,4000[мкс]		
Коммуникационный объект	SDO [Объект служебных данных], PDO [Объект технологических данных]		
Максимальное количество распределительных устройств PDO для одной станции	TxPDO: 4 [шт] RxPDO: 4 [шт]		
Максимальное число байт PDO для одной станции	TxPDO: 24[байта] RxPDO: 24[байта]		
Интервал связи с почтовым ящиком в режиме предварительной загрузки	1мс		
Область служебных данных	Запрос SDO и информация о SDO		

**Примечание:** обратитесь к главе 5-2-3. ESM для значений SDO и PDO.

### 5-2-2. Структура фрейма EtherCAT

EtherCAT — это промышленный коммуникационный протокол, которым можно управлять в режиме реального времени на основе Ethernet.

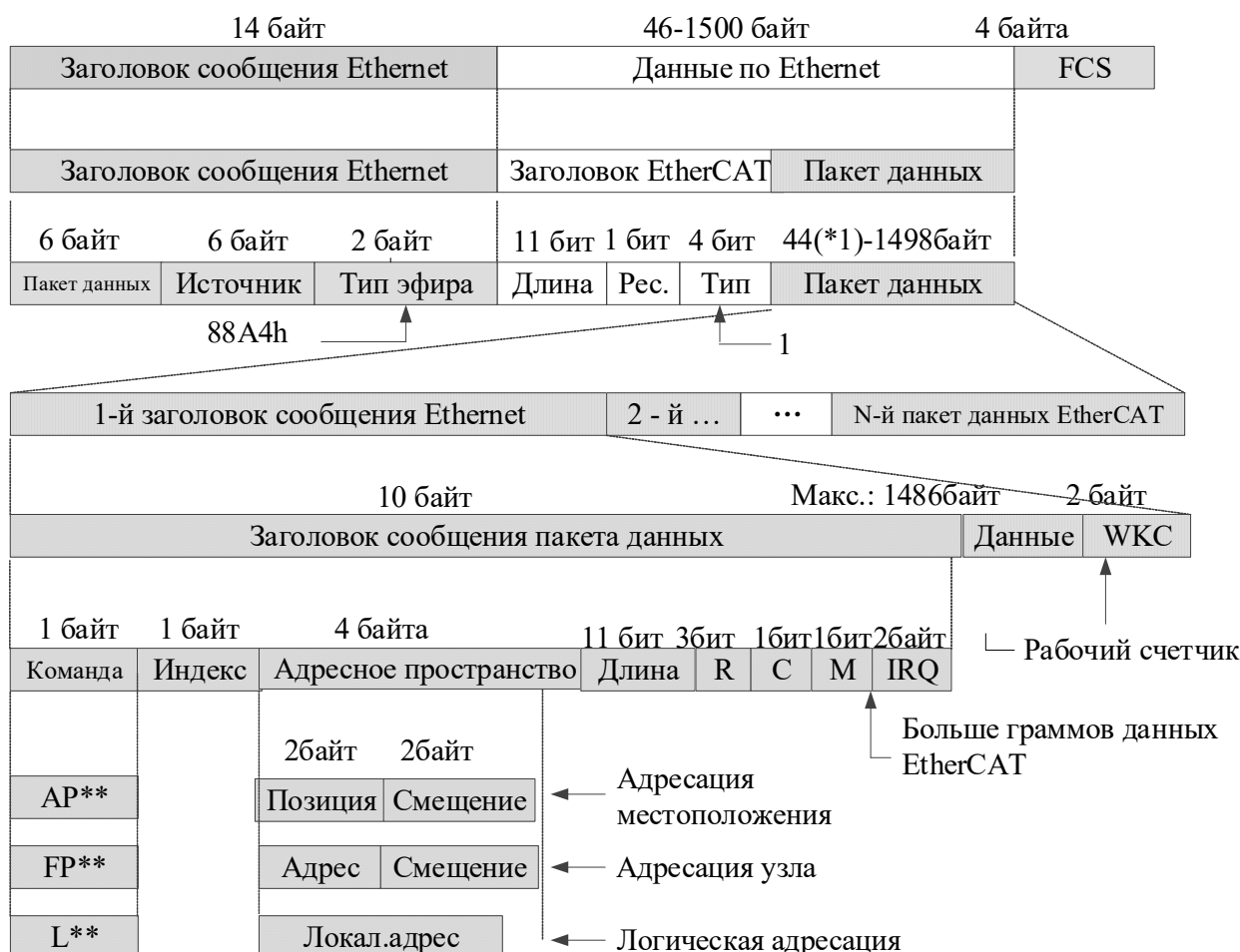
Это просто расширение характеристика IEEE 802.3 Ethernet без каких-либо изменений в базовой структуре, поэтому оно может передавать данные в стандартном фрейме Ethernet.

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

Фрейм EtherCAT состоит из заголовка фрейма EtherCAT и более чем одного вложенного сообщения EtherCAT.

Вложенное сообщение EtherCAT дополнительно подразделяется. Только кадры EtherCAT с типом=1 заголовка кадра EtherCAT обрабатываются в соответствии с ESC.

Структура фрейма EtherNet/EtherCAT



\*1: Кадр Ethernet короче 64 байт, добавляется 1~32 байта. (Заголовок сообщения Ethernet + данные Ethernet + FCS)

## 5-2-3. ESM

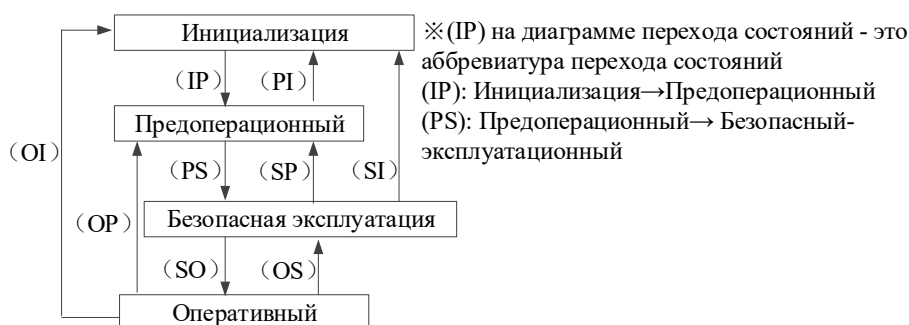
ESM отвечает за координацию данных состояния между ведущим и подчиненным приложениями во время инициализации и во время выполнения.

Запрос на изменение состояния выполняется ведущей станцией, которая 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 изменение статуса не удастся, ведомая станция сохраняет статус и устанавливает флаг ошибки.

**На следующем рисунке показано изменение состояния ESM:**



Состояние	Действие в каждом состоянии	Коммуникационное действие		
		SDO чтение/запись	PDO чтение	PDO запись
Начальный	Инициализация связи, SDO и PDO не удается отправить и получить сообщение	-	-	-
Предоперационный	Статус отправки и получения только SDO	Да	-	-
Безопасная эксплуатация	Только SDO отправляет и получает сообщение, а PDO отправляет сообщение	Да	Да	-
Оперативный	SDO и PDO отправляют и получают статус сообщения	Да	Да	Да

### Примечание:

Доступ с главной станции к регистру ESC не зависит от приведенной выше таблицы, он доступен в любое время.

PDO (Объект технологических данных) используется для передачи циклических 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.

## 5-2-4. Контроллер подчиненной станции BSC

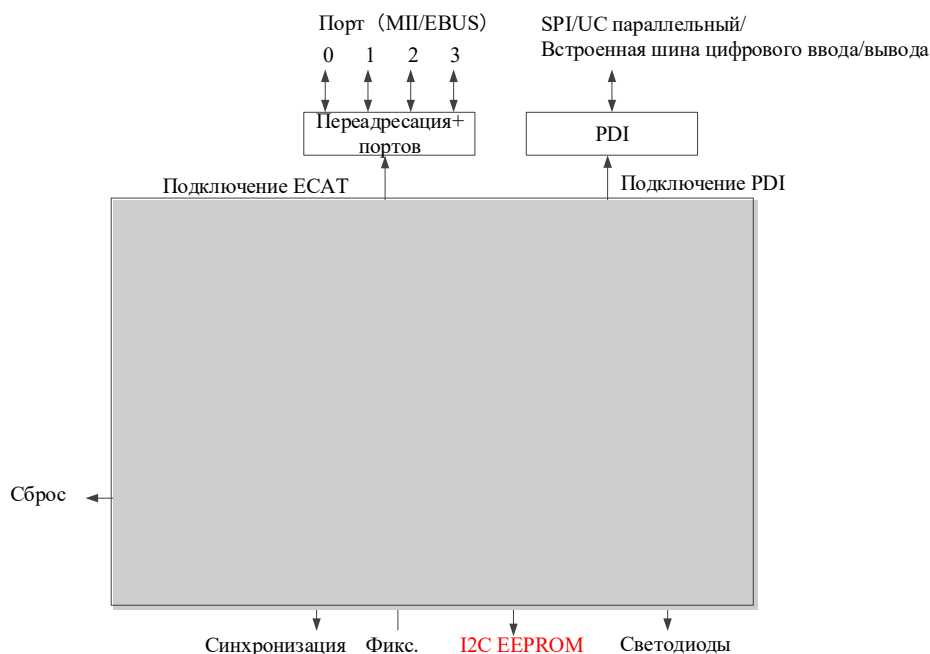
### 5-2-4-1. Общий обзор принципов

ESC относится к подчиненному контроллеру Ethercat. Процессом связи полностью управляет ESC, который имеет четыре порта приема и передачи данных, каждый порт имеет TX – запись данных и RX – чтение данных.

Каждый порт может отправлять и принимать фреймы данных Ethernet.

Направление потока данных в ESC фиксировано: порт 0 --> порт 3 --> порт 1 --> порт 2 --> порт 0.

Если ESC обнаружит, что порт не имеет внешнего прерывания, он автоматически закроет порт и автоматически переадресует его к следующему порту через внутреннюю петлю обратной связи.





#### 5-2-4-2. Адресное пространство сервопривода DP3CL

Серия DP3CL поддерживает физическое адресное пространство размером 8 кБайт.

Начальные 4 кБайт (0000h ~ 0FFFh) используется в качестве пространства регистров (энергонезависимой памяти), а остальные 4 кБайт (1000h ~ 1fffh) используются в качестве PDO (данных процесса) в области RAM (оперативной памяти). Для получения подробной информации о регистрах, пожалуйста, обратитесь к таблице данных IP (ET1810/ET 1811/ET 1812).

Байтовый адрес регистра ESC	Длина (байт)	Объяснение	Начальное значение* 1
Информация о подчиненном контроллере			
0000h	1	Тип	04h
0001h	1	Ревизия	02h
0002h~0003h	2	Версия	0040h
0004h	1	Поддержка FMMUs	03h
0005h	1	Поддержка SyncManagers	04h
0006h	1	Размер оперативной памяти	08h
0007h	1	Дескриптор порта	0Fh
0008h~0009h	2	Поддерживаемые функции ESC	0184h
Адрес станции			
0010h~0011h	2	Адрес станции	-
0012h~0013h	2	Псевдоним станции	-
...			
Уровень передачи данных			
...			
0100h~0103h	4	Управление ESC DL	-
...			
0110h~0111h	2	Статус ESC DL	-
Протокол прикладного уровня			
0120h~0121h	2	AL контроль	-
0130h~0131h	2	Статус AL	-
0134h~0135h	2	Код статуса AL	-
...			
Интерфейс обработки данных PDI			
0140h	1	Управление PDI	08h
0141h	1	Конфигурация ESC	0Ch
0150h	1	Конфигурация PDI	-
0151h	1	Конфигурация PDI Синхронизация/фиксированный	66h
0152h~153h	2	Расширенная конфигурация PDI	-
...			
Сторожевой			
0400h~0401h	2	Время делителя сторожевого таймера	-
0410h~0411h	2	Сторожевой таймер PDI	-
0420h~0421h	2	Время задержки сторожевого таймера	-
0440h~0441h	2	Слово состояния сторожевого таймера	-



Байтовый адрес регистра ESC	Длина (байт)	Объяснение	Начальное значение* 1
0442h	1	Счетчик сторожевого таймера	-
0443h	1	Сторожевой счетчик PDI	-
...			
FMMU			
0600h~062Fh	3x16	FMMUs [2:0]	-
+0h~3h	4	Логический начальный адрес	-
+4h~5h	2	Длина	-
+6h	1	Логический стартовый бит	-
+7h	1	Логический стоп-бит	-
+8h~9h	2	Физический начальный адрес	-
+Ah	1	Физический начальный бит	-
+Bh	1	Тип	-
+Ch	1	Активировать	-
+Dh~Fh	3	Резерв	-
...			
Distributed Clocks (DC) - блок выхода SYNC			
0981h	1	Активация	-
...			
0984h	1	Статус активации	-
098Eh	1	Статус SYNC0	-
...			
0990h~0993h	4	Время начала циклической операции/следующий импульс SYNC0	-
...			
09A0h~09A3h	4	Время цикла SYNC0	-
...			

#### 5-2-5. Область памяти SII (0000h~003Fh)

В области конфигурации ESC (адрес регистров EEPROM 0000h~0007h)

Псевдоним станции автоматически считывает и записывает в регистр ESC после включения питания сервопривода.

Если произошли изменения, и измененное значение SII EEPROM отражается в регистре ESC, необходимо снова перезапустить питание сервопривода.

Кроме того, устанавливается начальное значение IP-ядра (ET1810/ET 1811/ET 1812).

Для получения более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к техническому паспорту IP ядра (ET1810/ET 1811/ET 1812).

#### 5-2-6. SDO Объект служебных данных

Серия DPCL поддерживает SDO (объект служебных данных).

Для обмена данными SDO используется связь через пакет данных, поэтому время обновления данных SDO становится нестабильным.

Ведущая станция может считывать и записывать данные в записи параметров сервопривода, а также устанавливать значения и отслеживать различные статусы подчиненных станций.

Реакция на действие чтения/записи SDO требует времени.

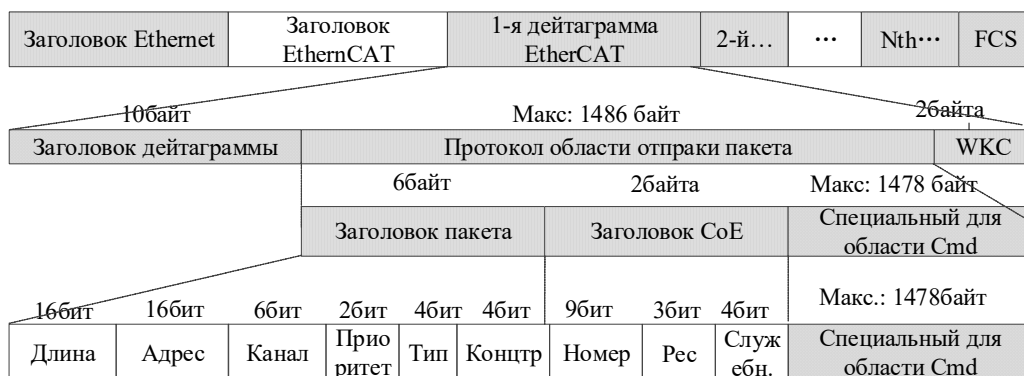


Параметры, обновленные с помощью PDO (RAM), не следует обновлять с помощью SDO (EEPROM), а должны перезаписываться значениями PDO (RAM).

## 5-2-6-1. Структура фрейма пакета данных

Структура фрейма пакета данных/SDO (EEPROM) показана ниже.

Пожалуйста, обратитесь к спецификациям ETG (ETG 1000-5 и ETG 1000-6) для получения подробной информации.



Область Фрейма	Область данных	Тип данных	Функция
Заголовок пакета данных	Длина	WORD	Длина данных пакета
	Адрес	WORD	Адрес станции источника отправки
	Канал	Unsigned6	(Зарезервировано)
	Приоритет	Unsigned2	Приоритет
	Тип	Unsigned4	Тип пакета данных 00h: ошибка 01h: (зарезервировано) 02h: EoE (не поддерживает) 03ч: CE 04h: FoE (не поддерживает) 05h: SoE (не поддерживает) 06h-0Eh: (зарезервировано) 0Fh: VoE (не поддерживает)
	Cnt	Unsigned3	Счетчик пакета данных
	Зарезервировано	Unsigned1	(Зарезервировано)
Заголовок CoE	Номер	Unsigned9	(Зарезервировано)
	Зарезервированный	Unsigned3	(Зарезервировано)
	Сервисные данные	Unsigned4	Тип сообщения
Cmd спецификация	Размер индикатора	Unsigned1	Размер набора данных (Лицензия на использование)
	Тип передачи	Unsigned1	Обычный/Ускоренный
	Размер набора данных	Unsigned2	Укажите размер данных
	Полная доступность	Unsigned1	Выбор метода доступа к параметру (не поддерживает)
	Спецификатор команды	Unsigned3	Выгрузка/загрузка Выбор запросов/ответов и т.д.
	Индекс	WORD	Индекс объекта

Область Фрейма	Область данных	Тип данных	Функция
	Полиндекс	BYTE	Полиндекс объекта

### 5-2-6-2. Тайм-аут передачи пакета данных

Для данной серии сервопривода в связи с использованием передачи пакетом данных, рекомендуется следующие настройки тайм-аута.

Время ожидания запроса: 100 мс

Ведущая станция отправляет запрос ведомой станции (сервоприводу).

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, ведущая станция прекратит отправлять запросы.

Тайм-аут ответа ведомого: 10 с

Ведущая станция получает ответ на запрос ведомой станции (сервопривода).

Если WKC обновлен, считается, что ответ получен нормально.

До установленного времени, если WKC не обновляется, на стороне ведущей станции срабатывает ошибка тайм-аута.

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

### 5-2-6-3. Информация в случае аварийного события

#### (1) Код аварии

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

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

Значения FF00h~FFFFh определяются производителем.

Индекс	Полиндекс	Имя	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
603Fh	00h	Код ошибки	0-65535	U16	ro	TxPDO	Все
Отображает аварийные сигналы, возникающие в сервоприводе (только главный номер). Когда сигнал тревоги не срабатывает, на дисплее отображается 0000h. При срабатывании аварийного сигнала на дисплее отображается код аварийного сигнала.							

#### (2) Тип сигнала ошибки (состояние)

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

Индекс	Полиндекс	Имя	Диапазон	Тип данных	Доступность	PDO	Режим работы
1001h	00h	Регистр ошибки	0-65535	Unsigned16	RO	TxPDO	Все
Отображает тип (состояние) ошибки, возникающего в сервоприводе. Когда сигнал ошибки не срабатывает, в регистре отображается 0000h. Предупреждения не отображаются.							
		Бит	Содержание				
		0	Не поддерживает				
		1					
		2					
		3					
		4	Возникает сигнал ошибки, определенный кодом состояния регистра AL *1				
		5	Не поддерживается				
		6	Зарезервировано				



		7	Возникает сигнал ошибки, не определенный кодом состояния регистра AL *2	
<p>*1: «Ошибка, определяемая кодом состояния регистра AL» относится к ошибке ассоциации связи EtherCAT E800 ~ 7, E-810 ~ 7, E850 ~ 7.</p> <p>**2: «Сигнал ошибки, не определенный кодом состояния регистра AL» относится к сбою коммуникации EtherCAT E880~7 и сбою, связанному с коммуникацией EtherCAT.</p>				

### 5-2-7. PDO Объект технологических данных

Серия сервоприводов DP3CL поддерживает PDO (Объект технологических данных).

Передача данных в реальном времени на базе EtherCAT осуществляется посредством обмена данными PDO (Process Data Object).

PDO включает RxPDO, передаваемый с ведущей станции на ведомую, и TxPDO, передаваемый с ведомой станции на ведущую.

	Чтение	Запись
RxPDO	Ведущая станция	Ведомая станция
TxPDO	Ведомая станция	Ведущая станция

#### 5-2-7-1. Объект отображения PDO

Отображение PDO относится к отображению из списка параметров в объекте приложения PDO.

Таблица, используемая для сопоставления PDO серии DP3CL, может использовать объекты сопоставления RxPDO (1600h ~ 1603h) и TxPDO (1A00h ~ 1A03h).

Максимальное количество объектов, которое может отображать объект сопоставления:

RxPDO: 24 [байт], TxPDO: 24 [байт]

Ниже показан пример настройки сопоставления PDO.

#### Пример настройки

Назначьте прикладной объект 6040h, 6060h, 607Ah, 60B8h объекту отображения 1600h (прием отображения PDO 1: RxPDO\_1).

Индекс	Подиндекс	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	Слово управления	U16
6060h	00h	Режим работы	I8
607Ah	00h	Заданное положение	I32
60B8h	00h	Функция сенсорного датчика	U16

#### 5-2-7-2. Объект распределения PDO

Для обмена данными PDO таблица, используемая для сопоставления PDO, должна быть привязана к менеджеру синхронизации.

Взаимосвязь между таблицей, используемой для сопоставления PDO, и менеджером синхронизации описана в объекте распределения PDO.

В качестве объектов распределения PDO серия DP3CL может использовать RxPDO (менеджер синхронизации 2 – SM2) для 1C12h и TxPDO (менеджер синхронизации 3 – SM3) для 1C13h.

Максимальное количество объектов, которые может сопоставить объект:

RxPDO: 4 [Таблица] (1600 ч~1603 ч).

RxPDO: 4 [Таблица] (1A00h~1A03h).

Обычно достаточно 1 объекта сопоставления, поэтому значение по умолчанию изменять не нужно.

### Пример установки объектов назначения PDO:

Объект сопоставления распределения 1600h с объектом распределения 1C12h (канал 2 диспетчера синхронизации – SM2).

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

Объект сопоставления распределения 1A00h с объектом распределения 1C13h (канал 3 диспетчера синхронизации – SM3).

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

### 5-2-8. Режим синхронизации связи

Серия DP3CL может поддерживать следующие режимы синхронизации.

Синхронный режим	Содержание	Метод синхронизации	Функции
DC	Синхронизация событий SYNC0	Синхронизация информации о времени других подчиненных станций на основе времени первого ведомого	Высокая точность Обработка времени компенсации настраивается на стороне ведущей станции.
SM2	Синхронизация событий SM2	Синхронизация в соответствии со временем приема RxPDO	Без компенсации задержки передачи Низкая точность Необходимо сохранять время передачи на стороне контроллера (специальное оборудование и т. д.)
Свободный обмен	Асинхронный	Асинхронный	Простая обработка и низкая производительность в реальном времени

#### 5-2-8-1. DC (Синхронизация событий SYNC0)

Серия DPL имеет 64-разрядный DC (Distributed Clock).

Синхронизация связи EtherCAT основана на DC - Distributed Clock.

Согласно ведомому устройству DC синхронизация осуществляется с использованием одних и тех же часов (системного времени).

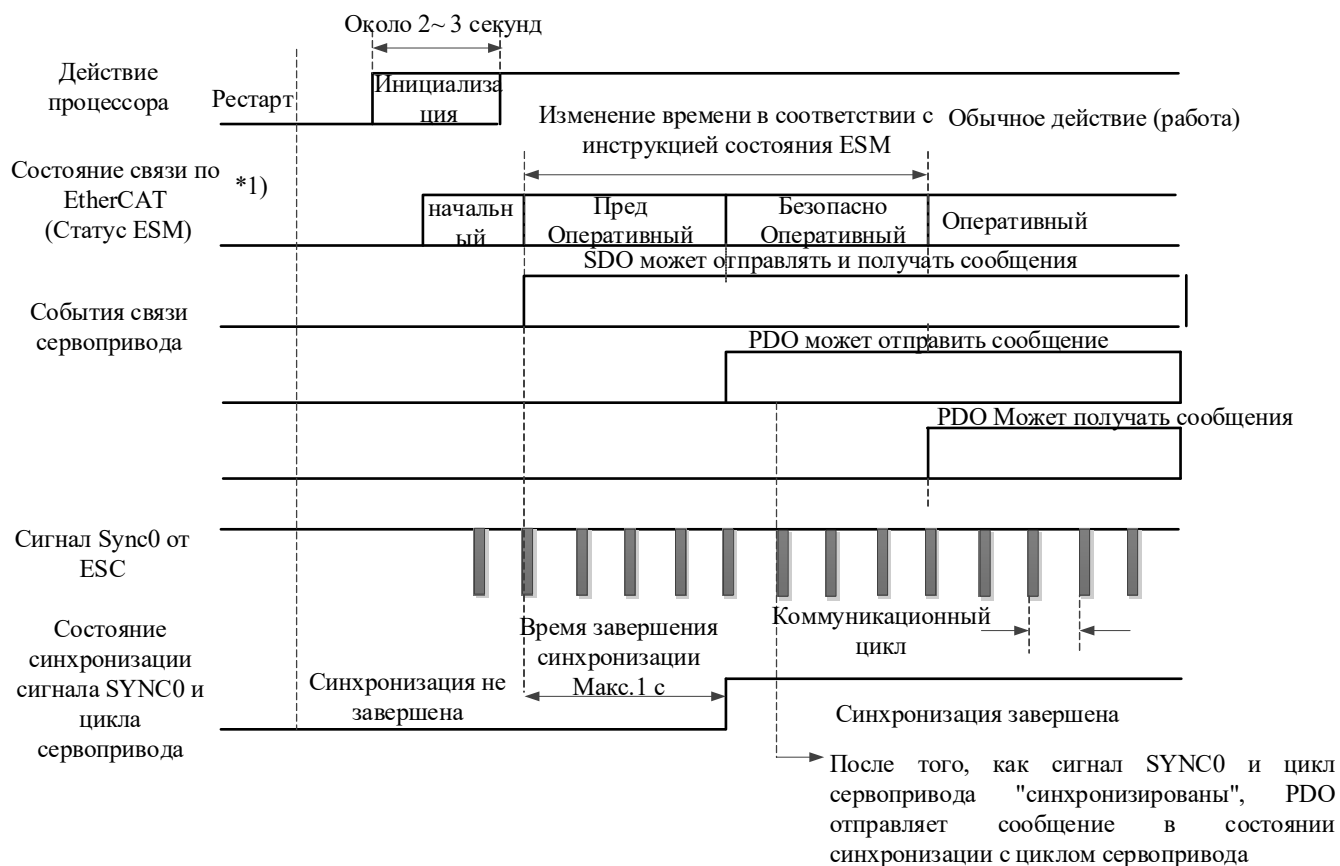
Локальный цикл ведомого устройства начинается с события SYNC0.

Поскольку обработка подчиненной станции (сервопривод) начинается с цикла событий SYNC0, и всегда синхронизируется с событием SYNC0.



Ведущей станции необходимо выполнить компенсацию задержки передачи (компенсация смещения) и обычную компенсацию смещения во время инициализации связи.

На следующем рисунке показан процесс синхронного завершения от ввода управляющей команды до события SYNC0 и обработки подчиненной станцией (сервопривод).



## 5-2-8-2. SM2 (синхронизация событий SM2)

Локальный цикл ведомого устройства начинается с события SM2.

Поскольку обработка подчиненной станцией начинается с цикла событий SM2, она всегда синхронизируется с событием SM2.

Поскольку событие SM2 стартует, когда PDO, получивший сообщение, завершен, необходимо убедиться, что ведущий регулярно отправляет сообщение.

Если отклонение времени отправки слишком велико, синхронизация не может быть завершена или возникает сигнал ошибки синхронизации.

Если возникает вышеуказанная проблема, пожалуйста, используйте DC (Distributed Clock).

## 5-2-9. Светодиодный индикатор EtherCAT

Светодиодные индикаторы L/A IN и L/A OUT указывают на состояние соединения и статус физического уровня каждого порта.

Светлый цвет - зеленый.

Состояние светодиода	Описание
Откл.	Связь не установлена
Мигающий	Связь установлена, данные отправляются и принимаются
Вкл.	Связь установлена, данные не отправляются и не принимаются

## 6. Режим работы EtherCAT сервоприводов серии DP3CL

### 6-1 Режим возврата в начальную позицию

#### 6-1-1. Обзор

Пользователь может использовать этот режим, чтобы перевести привод в начальное положение и установить способ возврата в исходное положение, по скорости или по ускорению.

#### 6-1-2. Описание работы режима

Датчики положения: P2-06 соответствует запрету положительного вращения, P2-17 соответствует запрету отрицательного вращения, а P2-08 соответствует начальному положению

1. установите [режим управления: 6060h] в режим возврата в исходное положение (0x06).
2. установите [режим возврата: 6098h], диапазон настройки: 1~14, 17~30, 33, 34, 35, 37.
3. установите [скорость возврата 6099h Sub-1], определите скорость для поиска концевого выключателя начального положения (единица измерения: рпу/с).
4. установите [скорость возврата: 6099h Sub-2], определите скорость для перемещения в начальное положение (единица измерения: командная единица/с).
5. Установите [ускорение возврата в исходное положение: 609Ah], определите ускорение возврата в исходное положение (единица измерения: командная единица/с<sup>2</sup>).
6. Установите значение [управляющего слова: 6040h] = (0x06 > 0x07 > 0x0F), включите сервопривод и запустите двигатель.
7. Установите значение [управляющего слово: 6040h] = (0x0F > 0x1F), для поиска концевого выключателя начального положения и перехода в режим начального положения.
8. Считайте [слово состояния: 6041h], чтобы узнать статус сервопривода.

#### 6-1-3 Список регистров состояния/ управления

Индекс	Имя	Единица измерения	Запись/Чтение
6040h	Слово управления	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
6041h	Слово состояния	UNSIGNED 16	Только чтение
6060h	Режимы работы	INTEGER 8	Запись/Чтение
6061h	Отображение режимов работы	INTEGER 8	Только чтение
6098h	Возврат в начальное положение	INTEGER 8	Запись/Чтение
6099h	Скорость возврата	ppu /с	Запись/Чтение
609A	Ускорение возврата	ppu /с <sup>2</sup>	Запись/Чтение

#### 6-1-4. Режим возврата в исходное положение DP3CL

Сервопривод серии Xinje DP3CL поддерживает следующие режимы возврата в исходную позицию:

- 1– возврат в исходное положения при движении назад, Z – импульса и срабатывании ограничения назад.
- 2– возврат в исходное положения при движении вперед, Z – импульса и срабатывании ограничения вперед.
- 3,4 - возврат в исходное положения при движении вперед/назад, Z - импульса и состоянии концевого выключателя исходной позиции – положительная логика.
- 5,6 - возврат в исходное положения при движении вперед/назад, Z - импульса и состоянии концевого выключателя исходной позиции – отрицательная логика.
- 7-10 - положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции, поступление импульса Z и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции, ограничение движения вперед POT
- 11-14 - отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции, поступление импульса Z и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции, ограничение движения назад NOT
- 17 - Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя запрета движения назад



- 18 - Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя запрета движения вперед
- 19, 20: Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя исходного положения, положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции
- 21, 22: Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя исходного положения, отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции
- 23-26 - положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции, наличие импульса Z и изменение сигнала выключателя исходной позиции, ограничение движения вперед ROT
- 27-30- отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции, наличие импульса Z и изменение сигнала выключателя исходной позиции, ограничение движения назад NOT
- 33, 34: использование импульса Z, для определения исходного положения
- 35, 37: определение исходного положения при включении питания

Если используется ведомая станция другого производителя, режим возврата в исходную позицию должен соответствовать описанию в руководстве по эксплуатации ведомой станции соответствующего производителя.

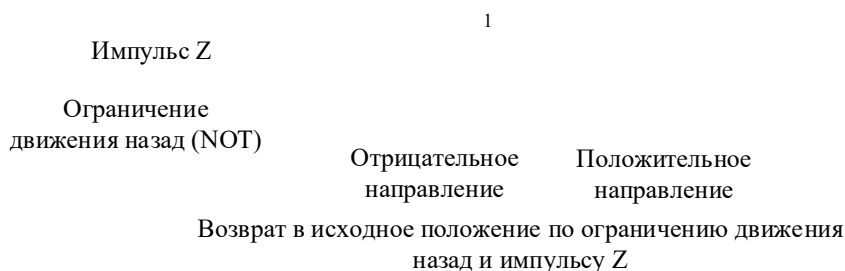
Некоторые шаговые двигатели не поддерживают сигнал Z-дорожки (импульс на оборот) и не останавливаются. Пожалуйста, тщательно выберите режим возврата в исходную позицию.

#### **Режим 1: использование концевого запрета движения назад NOT**

При использовании режима возврата в исходное положение 1, если ограничение движения назад не срабатывает, исходное направление движения сохраняется влево -движение назад.

Исходная позиция находится при **срабатывании первого импульса Z** дорожки справа от фактического положения – в положительном направлении - вперед, при сработавшем ограничении движения назад, смотри рисунок ниже:

6099h-01h  
6099h-02h

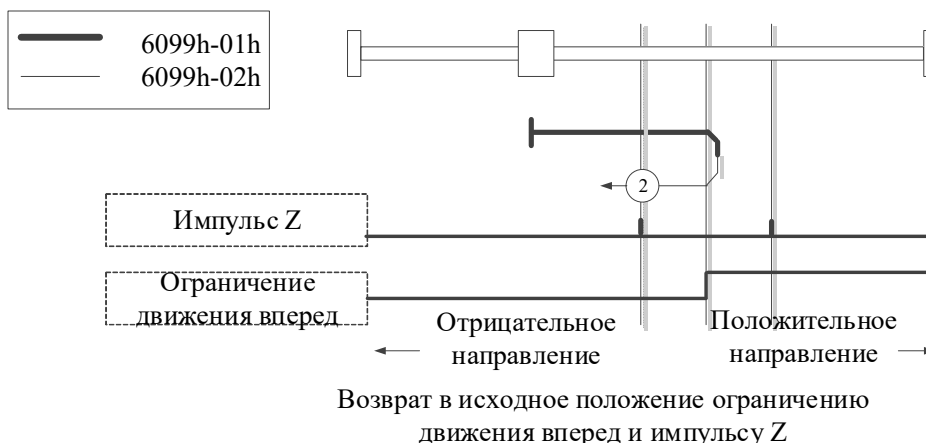


#### **Режим 2: использование концевого запрета движения вперед ROT**

При использовании режима 2, если ограничение движения вперед не срабатывает, начальное направление движения правильное.

Исходная позиция находится при **срабатывании первого импульса Z** дорожки слева от фактического положения (в направлении назад) – в отрицательном направлении – назад, при сработавшем ограничении движения вперед, смотри рисунок ниже:





**Режим 3, 4: (положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции) результат поиска: Поступление импульса Z и сработавшее состояние выключателя исходной позиции**

При использовании режима 3 или 4 начальное направление движения зависит от состояния концевого выключателя исходного положения и **импульса Z** (положительная логика работы выключателя исходного положения)

3: Двигатель слева от исходной позиции:

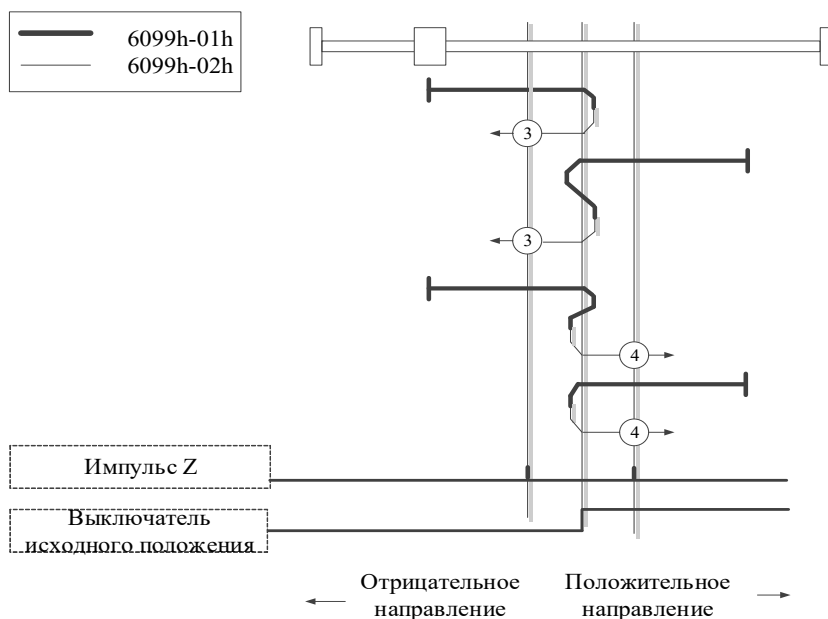
Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + выключатель исходной позиции активируется 0-1 – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z** + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0 - двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

4: Двигатель справа от исходной позиции:

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + выключатель исходной позиции активируется 0-1 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z** + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.



Возврат в исходное положение при положительной логике работы выключателя исходного положения и импульсе Z

**Режим 5, 6: (отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции) результат поиска: Поступление импульса Z и сработавшее состояние выключателя исходной позиции**

При использовании режима 5 или 6 начальное направление движения зависит от состояния концевого выключателя исходного положения и **импульса Z**. (отрицательная логика работы выключателя исходного положения)

5: Двигатель справа от исходной позиции:

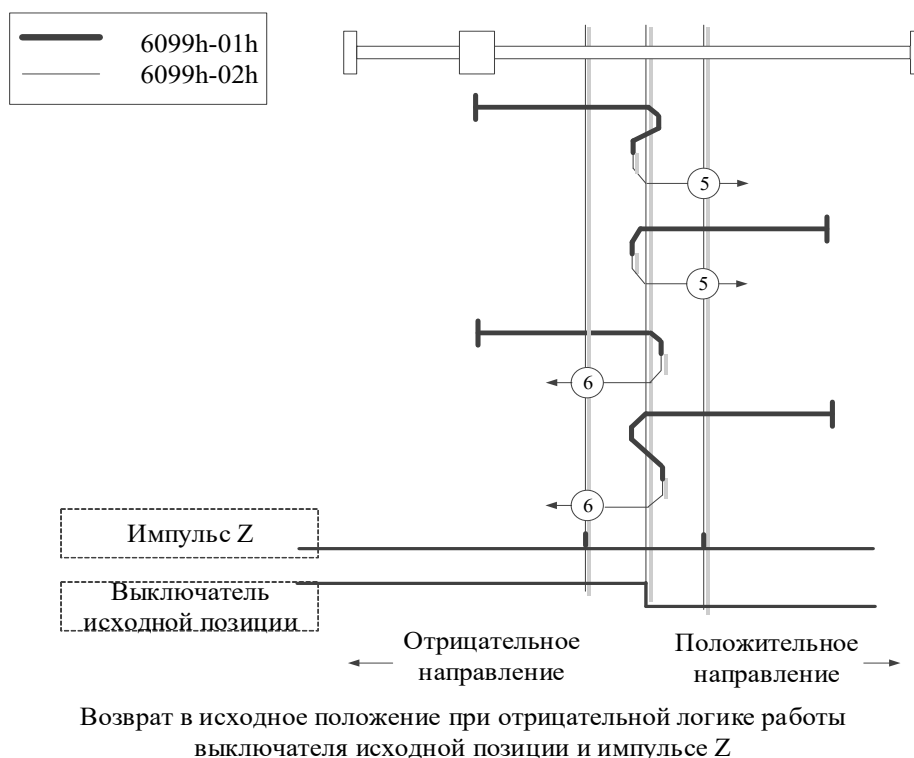
Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z** + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0 – двигатель справа от исходной позиции в направлении вперед;

Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z** + выключатель исходной позиции активируется 0-1 - двигатель справа от исходной позиции в направлении вперед;

6: Двигатель слева от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z** + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0 - двигатель слева от исходной позиции в направлении назад;

Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z** + выключатель исходной позиции активируется 0-1 - двигатель слева от исходной позиции в направлении назад;



**Режим 7~10 (положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции) результат поиска: поступление импульса Z и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции, ограничение движения вперед POT.**

7: Двигатель слева от исходной позиции:

Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции активируется 0-1** – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0** – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0** + сигнал запрета движения назад неактивен – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

8: Двигатель справа от исходной позиции:

Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции активируется 0-1** – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0** – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 1-0** + сигнал запрета движения вперед неактивен – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

9: Двигатель слева от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 0-1** – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z + выключатель исходной позиции деактивируется 0-1** – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад



Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 + сигнал запрета движения вперед неактивен- двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

10: Двигатель справа от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции деактивируется** 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции активен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции деактивируется** 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 0-1 + сигнал запрета движения вперед неактивен – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

**Конечным исходным положением является сигнал импульса Z рядом с нарастающим или спадающим фронтом переключателя исходного положения.**



**Режим 11~14 (отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции)**  
**результат поиска: поступление импульса Z и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции и ограничение движения назад NOT.**

11: Двигатель справа от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции деактивируется** 0-1 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 + сигнал запрета движения назад неактивен – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

12: Двигатель слева от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции деактивируется** 0-1 – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 - двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 + сигнал запрета движения назад неактивен- двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

13: Двигатель справа от исходной позиции:



Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении назад + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

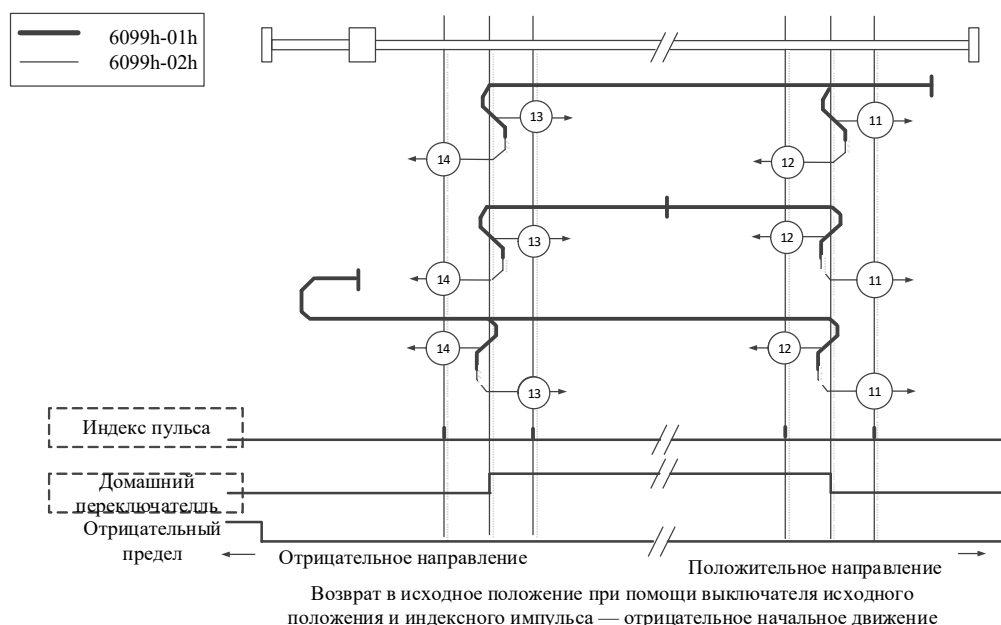
Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 + сигнал запрета движения вперед неактивен – двигатель справа от исходной позиции – в направлении вперед.

14: Двигатель слева от исходной позиции:

Концевой исходной позиции активен + при движении назад + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции деактивируется** 0-1 – двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад.

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 - двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад

Концевой исходной позиции неактивен + при движении вперед + **импульс Z** + **выключатель исходной позиции активируется** 1-0 + сигнал запрета движения назад неактивен- двигатель слева от исходной позиции – в направлении назад



## **Режим 17: результат поиска: поступление импульса Z и изменения состояния выключателя запрета движения назад**

Этот режим аналогичен режиму 1, разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя запрета движения назад (NOT)**

Если значение NOT не присвоено, ошибка возврата в исходное положение =1.



**Режим 18: результат поиска: поступление импульса Z и изменения состояния выключателя запрета движения вперед**

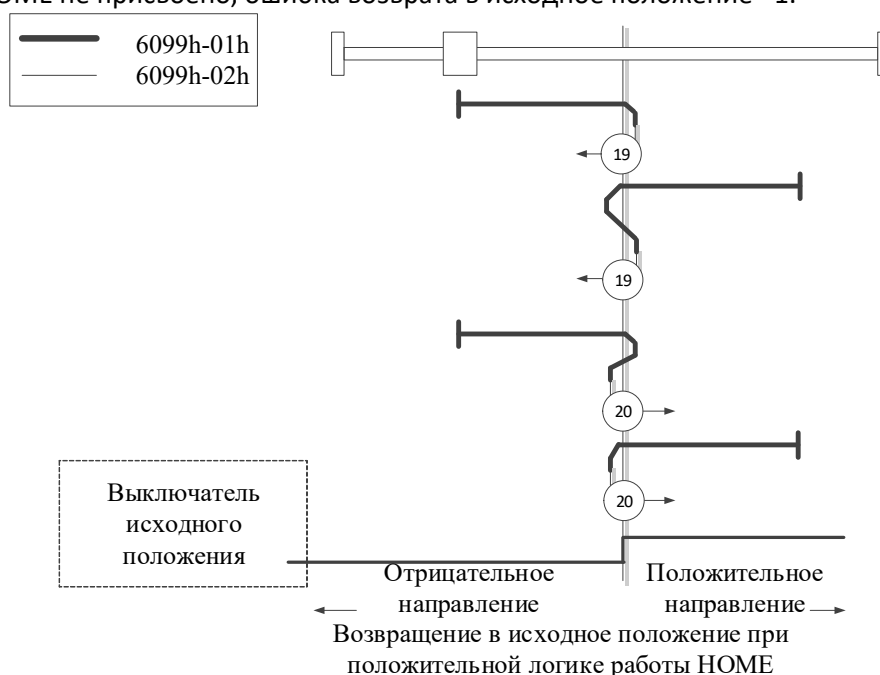
Этот режим аналогичен режиму 2, разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя запрета движения вперед (POT)**

Если значение POT не присвоено, ошибка возврата в исходное положение =1.

**Режим 19, 20: (положительная логика работы конечного выключателя исходной позиции) результат поиска: Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя исходного положения**

Этот метод аналогичен режиму 3,4, разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя исходного положения (HOME)**

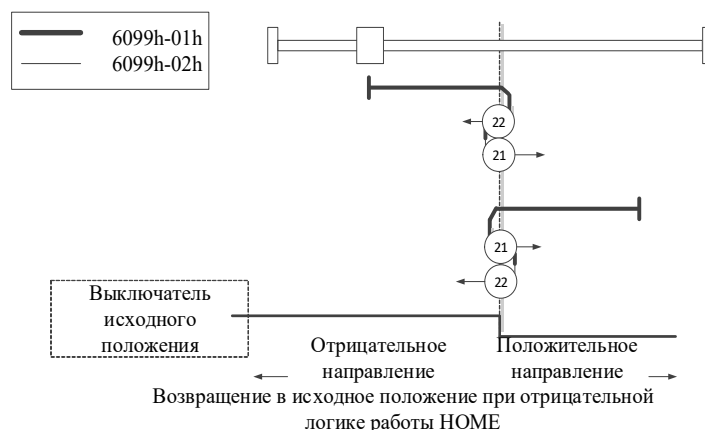
Если значение HOME не присвоено, ошибка возврата в исходное положение =1.



**Режим 21, 22: (отрицательная логика работы конечного выключателя исходной позиции) результат поиска: Поступление импульса Z и изменения состояния выключателя исходного положения**

Этот метод аналогичен режиму 5,6, разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя исходного положения (HOME)**

Если значение HOME не присвоено, ошибка возврата в исходное положение =1.

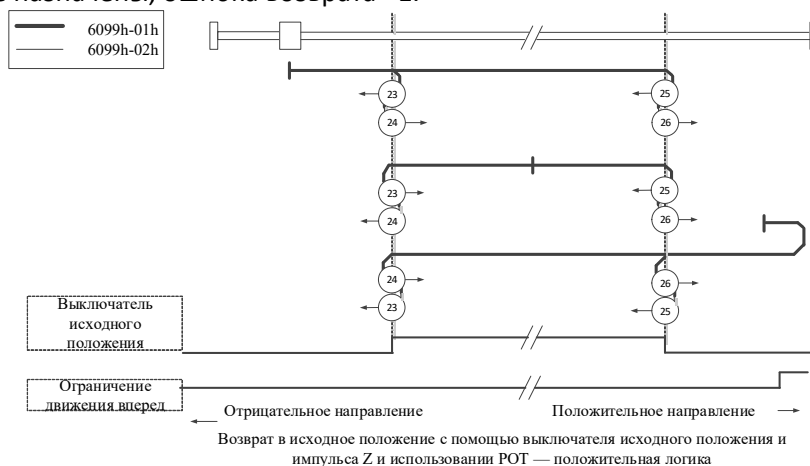


**Режим 23, 24, 25, 26: (положительная логика работы концевого выключателя исходной позиции)**  
**результат поиска: Поступление импульса Z, ограничения движения вперед POT и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции**

Этот режим аналогичен режимам 7, 8, 9, 10.

Разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя исходного положения (HOME)**

Когда HOME, POT не назначены, ошибка возврата = 1.



**Режим 27, 28, 29, 30: (отрицательная логика работы концевого выключателя исходной позиции)**  
**результат поиска: Поступление импульса Z, ограничения движения назад NOT и ниспадающего или нарастающего сигнала выключателя исходной позиции**

Этот метод аналогичен методу 11, 12, 13, 14.

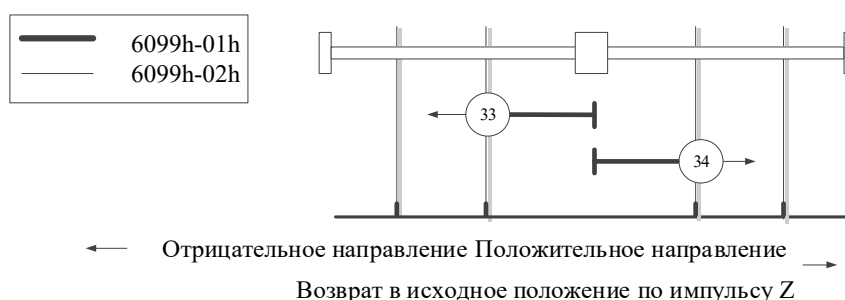
Разница в том, что обнаруженным исходного положения является не импульс Z, а **изменения состояния выключателя исходного положения (HOME)**

Когда HOME, NOT не назначены, ошибка возврата в исходное положение = 1.



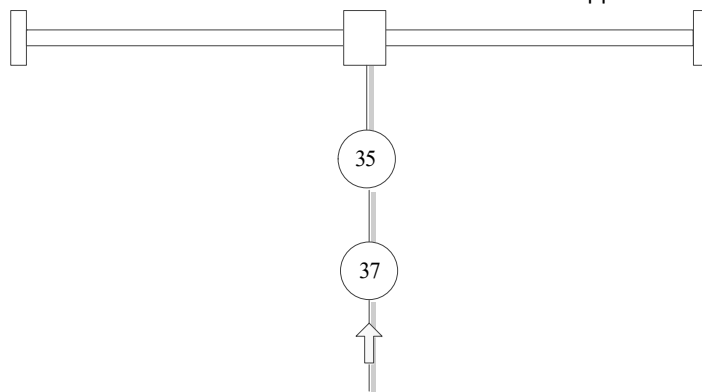
## **Режим 33, 34: использование импульса Z, для определения исходного положения**

При использовании режима 33 или 34 направление движения для возврата в исходное положение является противоположным начальному движению после прихода сигнала Z импульса. Исходное положение находится рядом с импульсом Z выбранного направления.



## **Режим 35, 37: определение исходного положения при включении питания**

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



## **6-2 Режим циклического синхронного положения (режим слежения)**

### **6-2-1. Обзор**

ПК или ПЛК создает кривую движения в режиме CSP и отправляет PDO по заданному циклу, при передаче каждого PDO сервоприводу одновременно будут передаваться данные заданной позиции и слово управления.

### **6-2-2. Описание работы режима**

1. Установите [режим управления: 6060h] на режим циклического синхронного положения (0x08).





2. Установите [период времени интерполяции: 60C2h], установленное значение должно совпадать с циклом SYNC0.

- 60C2h Sub-1. Установить Единицы времени интерполяции, диапазон составляет 1 мс ~ 20 мс.
- 60C2h Sub-2. Установить Индекс времени интерполяции Значение равно -3, что означает время 0,003 секунды.

3. Параметр PDO Rx:

- 607Ah Заданное положение (32-бит).
- 6040h Sub-0 - Слово управления.

## 6-2-3 Список регистров состояния/управления

Регистры для записи в режиме CSP

Индекс	Имя	Ед.измерения	Запись/Чтение
6040h	Слово управления	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
6072h	Максимальный крутящий момент	0,1%	Запись/Чтение
607Ah	Заданная позиция	riu	Запись/Чтение
607Dh	Ограничение позиции приближения	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
	Количество циклов	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
607Bh	Ограничение диапазона позиции	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
	Количество верхних Sub- индексов	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
60C5h	Максимальное ускорение	riu/s2	Запись/Чтение
60C6h	Максимальное замедление	riu /s2	Запись/Чтение
60F2h	Опциональный код позиционирования	UNSIGNED 16	Запись/Чтение

Регистры для чтения в режиме CSP

Индекс	Имя	Ед. измерения	Запись/Чтение
6041h	Слово состояния	UNSIGNED 16	Только чтение
6062h	Расчетное значение позиции	riu	Только чтение
6063h	Фактическая расчетная позиция	riu	Только чтение
6064h	Фактическая позиция	riu	Только чтение
6065h	Диапазон ошибки слежения	riu	Запись/Чтение
6066h	Время задержки ошибки слежения	1 мс	Запись/Чтение
606Ch	Фактическое значение скорости	riu/c	Только чтение
6076h	Номинальный крутящий момент двигателя	мН·м	Только чтение
6077h	Фактическое значение крутящего момента	0,1%	Только чтение
60F4h	Фактическое значение ошибки слежения	riu	Только чтение
60FAh	Контроль усиления	riu	Только чтение
60FCh	Требуемое значение расчетной позиции	riu	Только чтение

## 6-3. Режим позиционирования

### 6-3-1. Обзор

После получения команды задания положения от ПК или ПЛК сервопривод управляет серводвигателем для достижения заданного положения.

### 6-3-2. Описание работы режима

1. установите [режим управления: 6060h] в режим управления положением (0x01).
2. установите [заданное положение: 607Ah] заданное положение (единица измерения: рри (импульсы)).
3. установите [Заданная скорость: 6081h] в положение управление скоростью (единица измерения: рри (импульсы)/с).
4. установите [Заданное ускорение: 6083h], ускорения (единица измерения: рри (импульсы)/с2).
5. установите [Заданное замедление: 6084h], замедления (единица измерения: рри (импульсы)/s2).

6. установите [слово управления: 6040h] в значение (0x06> 0x07> 0x0F>0x1F), запустите сервопривод и двигатель.

7. Считайте [обратная связь по положению: 6064h], получите текущее положение двигателя

8. Считайте [слово состояния: 6041h], получите статус сервопривода, включая ошибку, подтверждение задания, положение достигнуто.

## Слово управления сервоприводом 6040h в режиме позиционирования

Индекс	Подиндекс	Имя	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6040h	00h	Слово управления	0~65535	UNSIGNED 16	R/W	RxPDO	Все
Запись команд управления для сервопривода							
Битовая информация							
15	14	13	12	11	10	9	8
R						OM	H
7	6	5	4	3	2	1	0
FR	OMS				EO	QS	EV
	Абсолютное/относительное	Немедленно изменить задание	Обработка нового задания				SO
R = зарезервировано							
FR = сброс ошибки							
OMS = конкретный режим работы:							
EO = включить							
QS = быстрая остановка							
H = остановка							
EV = подать напряжение							
SO = включить							
Запись битов 4-6 зависит от режима работы							

## Описание битов 4-6 слова управления

Бит	Имя	Знач	Определение
4	Обработка нового задания	0 -> 1	Старт позиционирования, по фронту сигнала обновление значения задания положения Новые данные о заданном положении регистр - 607Ah (Заданное положение) и скорость движения – регистр - 6081h (Заданная скорость) и т.д.
5	Немедленно изменить задание	0	При сбросе в 0 текущее задание на позиционирование не изменится. То есть, в если процессе движения, заданное положение регистр - 607A, ускорение регистр - 6083, замедление регистр - 6084 изменяются, а затем посылается команда управления (бит 4 = 1), оно не будет изменяться в соответствии с новыми параметрами движения. После окончания последнего задания должна быть отправлена новая команда для выполнения следующего задания на позиционирование.

Бит	Имя	Знач	Определение
		1	Прерывание текущего задания на позиционирование и остановка. То есть, если во время движения произошло изменение заданного положения регистр - 607A, ускорение регистр - 6083, замедление регистр - 6084, а затем отправьте управляющую команду (бит 4 =1), например, после изменения слова управления 0x6F (111) → 0x7F (127) (относительное задание положения) или 0x2F (47) → 0x3F (63) (абсолютное задание положения), он немедленно запустится в соответствии с новыми параметрами позиционирования.
6	Абсолютное/относительное задание положения	0	607Ah (Заданное положение) рассматривается как абсолютное положение.
		1	607Ah (Заданное положение) рассматривается как относительное положение.

### Примечание:

(1) Не изменяйте ускорение и замедление (\*) во время работы двигателя:

Регистр 6083h (Заданное ускорение)

Регистр 6084h (Заданное замедление)

Регистр 60C5h (Максимальное ускорение)

Регистр 60C6h (Максимальное замедление)

Если ускорение и замедление изменены, пожалуйста, сбросьте и взведите бит 4 заново (Обработка нового задания) параметры активируются по фронту сигнала бит 4.

(2) Учтите, что если вы выполняете задание на позиционирование и активируете по фронту бит 4 заново, то, задание на позиционирование сбрасывается.

При изменении бита 4 заданная скорость 6081h (Заданная скорость) =0.

(3) В случае, если приходит сигнал запрет работы при замедлении с учетом перехода на стояночный ток=1, все задачи позиционирования будут сброшены.

(4) Активируете режим PP и удерживайте его более 2 мс до запуска следующего действия позиционирования (бит 4 должен изменяться с 0 на 1).

### Слово состояния сервопривода 6041h в режиме позиционирования

Индекс	Подиндекс	Имя	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6041h	00h	Слово состояния	0~65535	UNSIGNED 16	RO	TxPDO	Все
Отображает состояние сервопривода							
Битовая информация							
1	14	13	12	11	10	9	8
5							
R		OMS	ILA	OMS	RM	R	
		Положение вне диапазона	Подтверждение получения задания		Позиционирование окончено		
7	6	5	4	3	2	1	0
W	SOD	QS	VE	F	OE	SO	RSTO
R = Зарезервировано;							
W = Предупреждение							
SOD = Включение неактивно							
OMS = Режим работы (режим управления на основе бита слова управления)							
QS = Быстрый останов							



		VE = Напряжение подано ILA = Внутренний ограничение активно F = Неисправность OE = Задание обрабатывается RM= Удаленный режим работы SO = Сервопривод включен RSTO = Сервопривод готов к включению биты 13,12,10 (зависят от режима работы в слове управления)
--	--	---

Бит	Имя	Знач	Определение
10	Позиционирование окончено	0	Запрет управления = 0: позиционирование не завершено Разрешение управления =1 (останов оси): ось замедляется
		1	Запрет управления =0: позиционирование завершено Разрешение управления =1: остановка оси (скорость оси равна 0)
12	Подтверждение получения задания	0	Новое заданное значение позиции равно 0, буфер пуст после выполнения заданного положения
		1	Новая задание на позиционирование использует данные для помещения в буфер. Буфер не пуст
13	Положение вне диапазона	0	Регистр 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) = регистр 6062h (Заданное значение положения) – регистр 6064h (Фактическое значение положения), не превышает диапазон настройки регистра 6065h (Диапазон ошибки слежения), или значение регистра 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) превышает установленное значение 6065h, менее чем за время регистра 6066h (Тайм-аут ошибки положения)
		1	60F4h (Фактическое значение ошибки положения) превышает диапазон настройки регистра 6065h (Диапазон ошибки слежения), превышает время настройки регистр 6066h (Тайм-аут ошибки положения)

### Бит 10: Позиционирование окончено (позиция достигнута), условия для формирования:

- Разница между значение регистра 6062h (Заданное значение положения) и значением регистра 6064h (Фактическое положение) находится в пределах диапазона, установленного в регистре 6067h (Диапазон определения положения).
- Сервопривод включен (эффективен режим работы), и все управляющие биты указывают на исполнение команд управления.
- Если время, установленное в регистре 6068h (Диапазон времени нахождения в заданной позиции) окончено и значение положения все еще находится в диапазоне значения регистра 6067h (Диапазон определения положения).

Время достижения диапазона позиции (6068 h)



Схема формирование сигнала заданное значение достигнуто бит 10 в слове состояния



Индекс	Подиндекс	Имя	Ед. измерения	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
6067h	00h	Диапазон определения положения	PPU	0~4294967295	UNSIGNED32	RW	RxPDO	PP
6068h	00h	Диапазон времени нахождения в заданной позиции	1мс	0~65535	UNSIGNED16	RW	RxPDO	PP

### бит 13: Величина рассогласования, условия для формирования:

- Значение регистра 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) превышает установленный диапазон в регистре 6065h (Диапазон ошибки слежения).
- Время, установленное в регистре 6066h (Тайм-аут ошибки положения) достигнуто.
- Сервопривод включен (эффективен режим работы), и все управляющие биты указывают на исполнение команд управления.

Бит	Имя	Знач	Определение
13	Величина рассогласования	0	Значение регистра 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) = значение регистра 6062h (Расчетное заданное положение) – значение регистра 6064h (Фактическое положение), не превышает диапазон настройки 6065h (Диапазон ошибки слежения). Значение регистра 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) превышает установленное значение в регистре 6065h (Диапазон ошибки слежения), но не проходит время в регистре 6066h (Тайм-аут ошибки положения)
		1	Значение регистра 60F4h (Фактическое значение ошибки положения) превышает диапазон настройки 6065h (Диапазон ошибки слежения), в течении времени, установленного в регистре 6066h (Тайм-аут ошибки положения).

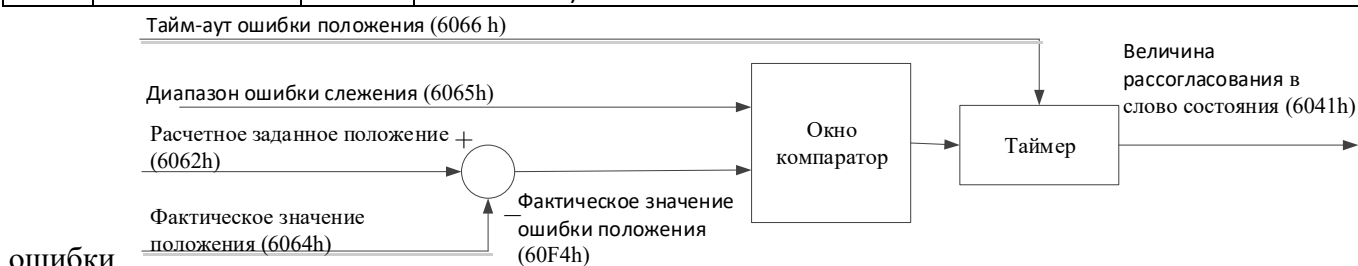


Схема формирование сигнала величина рассогласования бит 13 в слове состояния

Индекс	Подиндекс	Имя	Ед. измерения	Диапазон	Тип Данных	Доступ	PDO	Режим работы
6065h	00h	Диапазон ошибки слежения	PPU	0 ~ 4294967295	UNSIGNED32	RW	RxPDO	PP CSP
6066h	00h	Тайм-аут ошибки положения	1мс	0~65535	UNSIGNED16	RW	RxPDO	PP CSP



## 6-3-3. Режим управления положением PP

### Пример 1:

Ведущая станция

- Установите задания положения 607Ah (Заданное положение)
- Установите 6081h (Заданная скорость). Когда значение регистра 6081h равно 0, двигатель не работает.
- Измените бит 4 (Обработка нового задания) в слове управления регистр 6040h с 0 на 1.

Ведомая станция

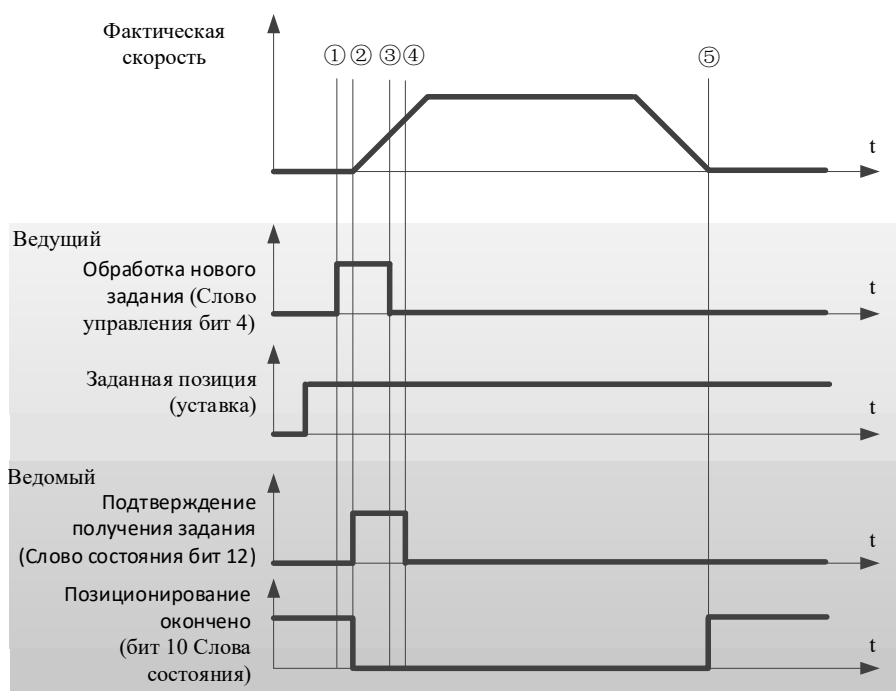
- Подтверждает нарастающий фронт (0 → 1) бита 4 6040h (Обработка нового задания)
- Подтверждает 607Ah (Заданное положение) в качестве задания для начала позиционирования.
- Бит 12 взводится (Подтверждение получения задания) в слове состояния 6041h (Слово состояния) значение 1.

Ведущая станция

- После изменения бита 12 в слове состояния 6041h (Подтверждение получения задания), бит 4 в регистре 6040h (Слово управления) сбрасывается.

Ведомая станция

- После сброса бита 4 в слове управления регистр 6040h, бит 12 в слове состояния 6040h тоже сбрасывается
- Когда заданное положение достигнуто, бит 10 (Позиционирование окончено) в слове состояния 6041h изменяется с 0 на 1.



### Примечание:

Значение регистра 6081h (Заданная скорость) ограничено значением регистра 607Fh (Максимальная скорость) и значением регистра 6080h (Максимальная скорость двигателя).

Изменение значения регистров 607Fh или 6080h во время работы не влияют на работу и не применяются в работе.

### Пример 2:

Ведущая станция



- Когда бит 5 (Немедленно изменить задание) в слове управления 6040h установлен 1, если данные используются для изменения задания позиционирования, текущее задание позиционирования прерывается, и немедленно запускается новое задание на позиционирование.
- Убедитесь, что бит 12 6041h (Подтверждение получения задания) равен 0.
- После изменения значения 607Ah (Заданное положение) взведите бит4 (Обработка нового задания) в слове управления 6040h.

**Примечание:**

**Не изменяйте значения ускорение и замедление.**

Ведомая станция

- Подтверждает, что бит 4 (Обработка нового задания) в слове управления 6040h взведен;
- Значение регистра 607Ah (Заданное положение) немедленно обновляется как новое заданное положение.
- В это время бит 12 (Подтверждение получения задания) в слове состояния 6041h взводится;

Ведущая станция

Бит 12 (Подтверждение получения задания) в слове состояния равен 1, сброс бита 4 (Обработка нового задания) в слове управления

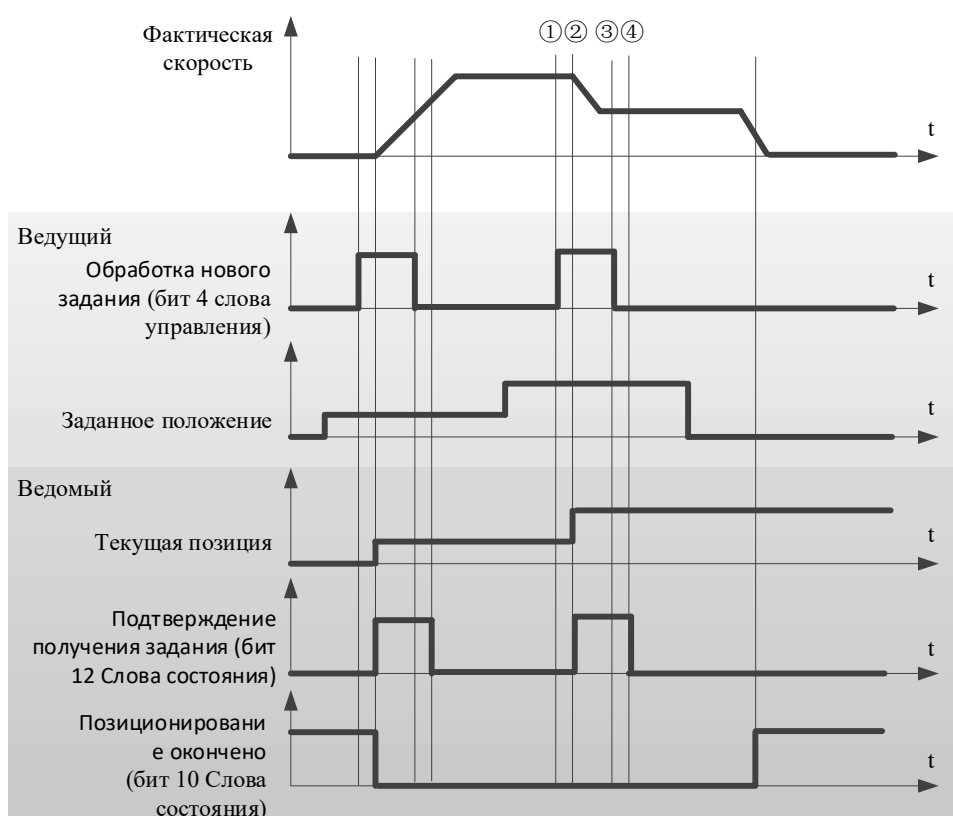
Ведомая станция

При сбросе бита 4 (Обработка нового задания) в слове управления 6040h, бит 12 (Подтверждение получения задания) в слове состояния 6041h сбрасывается;

**Примечание:**

Значение регистра 6081h (Заданная скорость) можно изменять также пошагово, как в примере для задания на положение.

После изменения значения регистра 607Ah (Заданное положение) и 6081h (Заданная скорость) обновите 607Ah и 6081h одновременно в соответствии с примером, указанным выше.



## 6-3-4. Список регистров состояния/управления

Индекс	Имя	Ед.измерения	Запись/ Чтение
6040h	Слово управления	UNSIGNED16	Запись/Чтение
6041h	Слово состояния	UNSIGNED16	Только чтение
6060h	Режим работы	INTEGER8	Запись/Чтение
6061h	Отображение режимов работы	INTEGER8	Только чтение
6062h	Расчетное значение позиции [PUU]	INTEGER32	Только чтение
6063h	Фактическое значение позиции [накопительное]	INTEGER32	Только чтение
6064h	Фактическое значение положения относительное	INTEGER32	Только чтение
6065h	Диапазон ошибки слежения	UNSIGNED32	Запись/Чтение
6067h	Диапазон определения положения	UNSIGNED32	Запись/Чтение
6068h	Диапазон времени нахождения в заданной позиции	UNSIGNED16	Запись/Чтение
607Ah	Заданное положение	INTEGER32	Запись/Чтение
6081h	Заданная скорость	UNSIGNED32	Запись/Чтение
6083h	Заданное ускорение	UNSIGNED32	Запись/Чтение
6084h	Заданное замедление	UNSIGNED32	Запись/Чтение
60F4h	Следующее фактическое значение ошибки	INTEGER32	Только чтение
60FCh	Требуемое значение расчетной позиции	INTEGER32	Только чтение

## 6-4. Режим регулирования скорости

### 6-4-1. Обзор

Привод получает задания скорости и формирует задания ускорение и замедление.





#### 6-4-2. Этапы операции

1. установите [режим управления: 6060h] в режим скорости (0x03).
2. установите [слово управления: 6040h] в значение (0x06 > 0x07 > 0x0F), запустите сервопривод и двигатель.
3. установите [ускорение: 6083h], ускорение (единица измерения: рии (импульсы)/с2).
4. установите [замедление профиля: 6084h], замедление (единица измерения: рии (импульсы)/с2).
5. установите [скорость: 60FFh], задание скорости 0,1 об/мин.
6. Считайте [слово состояния: 6041h], чтобы узнать статус сервопривода.

#### 6-4-3. Список регистров состояния/управления

Индекс	Имя	Ед.измерения	Запись/ Чтение
6040h	Слов управления	UNSIGNED16	Запись/Чтение
6041h	Слово состояния	UNSIGNED16	Запись/Чтение
6060h	Режимы работы	INTEGER8	Запись/Чтение
6061h	Отображение режимов работы	INTEGER8	Запись/Чтение
606Bh	Заданное значение скорости	INTEGER32	Запись/Чтение
606Ch	Фактическое значение скорости	INTEGER32	Запись/Чтение
606Dh	Диапазон рассогласования скорости	UNSIGNED16	Запись/Чтение
606Eh	Время контроля рассогласования скорости	UNSIGNED16	Запись/Чтение
606Fh	Рассогласование скорости	UNSIGNED16	Запись/Чтение
60FFh	Расчетная скорость	INTEGER32	Запись/Чтение

## 7. Общие функции сервоприводов серии DP3CL

### 7-1. Функция сенсорного щупа

#### 7-1-1. Обзор

Функция зондирования может быть активирована через клемму SI CNO или датчик скорости, а положение обратной связи может контролироваться по срезу или фронту входящих сигналов входных клемм дифференциальных входных сигналов SI1 и SI2. Время фиксации положения составляет менее 5 мкс. Эта функция может быть использована для высокоскоростных измерений.

#### 7-1-2. Описание работы режима

P2-09 соответствует датчику 1, а P2-10 соответствует датчику 2 (должен быть присвоен SI1/SI2).

Деактивируйте [функция сенсорного щупа: 60B8h] в 60B8h, активируйте входной терминал в P5-62/P5-63, затем активируйте датчики снова в 60B8h.

При считывании значения датчика вам необходимо добавить соответствующее значение датчика (60BAh-60BDh) в TxPDO.

#### 7-1-3. Список регистров состояния/управления

Индекс	Имя	Ед.измерения	Запись/Чтение
60B8h	Функция сенсорного щупа - настройка	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
60B9h	Слово состояния сенсорного щупа	UNSIGNED 16	Только чтение
60BAh	Сенсорный датчик pos1 позиция	пу	Только чтение
60BBh	Отрицательное значение сенсорного датчика pos1	пу	Только чтение
60BCh	Сенсорный датчик pos2 позиция	пу	Только чтение
60BDh	Отрицательное значение сенсорного датчика pos2	пу	Только чтение

Пользователь может получить текущую информацию о настройке датчика с регистра 60B8h. Не считывайте и не записывайте один и тот же датчик по фронту и срезу. Ниже приведено битовое описание регистра 60B8h.

Бит	Знач	Объяснение	
0	0	Отключить сенсорный датчик 1	Включить/Отключить сенсорный датчик 1
	1	Включить сенсорный датчик 1	
1	0	Одноразовая операция датчик 1	Сенсорный датчик 1 выбор режима
	1	Непрерывный контроль датчик 1	
2	0	Триггер с логической единицей по входу SI	Сенсорный датчик 1 выбор источника срабатывания (внешний вход/фаза Z)
	1	Триггер с логическим нулем по датчику скорости	
3	0	Зарезервировано	Неиспользуемый
4	0	Сигнал срабатывания датчика 1 по фронту импульса сигнал 0	Сенсорный датчик 1 срабатывание по фронту сигнала
	1	Сигнал срабатывания датчика 1 по фронту импульса сигнал 1	
5	0	Сигнал срабатывания датчика 1 по срезу импульса сигнал 0	Сенсорный датчик 1 срабатывание по срезу сигнала
	1	Сигнал срабатывания датчика 1 по срезу импульса сигнал 1	
6-7	0	Зарезервировано	
8	0	Отключить сенсорный датчик 2	Включить/Отключить сенсорный датчик 2
	1	Включить сенсорный датчик 2	
9	0	Одноразовая операция датчик 2	Сенсорный датчик 2 выбор режима
	1	Непрерывный контроль датчик 2	



Бит	Знач	Объяснение	
10	0	Триггер с логической единицей по входу SI	Сенсорный датчик 2 выбор источника срабатывания (внешний вход/фаза Z)
	1	Триггер с логическим нулем по датчику скорости	
11	0	Зарезервировано	Неиспользуемый
12	0	Сигнал срабатывания датчика 2 по фронту импульса сигнал 0	Сенсорный датчик 2 срабатывание по фронту сигнала
	1	Сигнал срабатывания датчика 2 по фронту импульса сигнал 1	
13	0	Сигнал срабатывания датчика 2 по срезу импульса сигнал 0	Сенсорный датчик 2 срабатывание по срезу сигнала
	1	Сигнал срабатывания датчика 2 по срезу импульса сигнал 1	
14-15	0	Зарезервированный	

Пользователь может получить текущее состояние датчика прочитав регистр 60B9h. Ниже приведено описание бита, соответствующего регистра 60B9h.

Бит	Знач	Объяснение	
0	0	Сенсорный датчик 1 отключен	Датчик 1 отключен
	1	Сенсорный датчик 1 включен	Датчик 1 включен
1	0	Сенсорный датчик 1 нет сигнала по фронту	Датчик 1 сигнал срабатывания по фронту отсутствует
	1	Сенсорный датчик 1 сигнала по фронту	Датчик 1 сигнал срабатывания по фронту
2	0	Сенсорный датчик 1 нет сигнала по срезу	Датчик 1 сигнал срабатывания по срезу отсутствует
	1	Сенсорный датчик 1 сигнала по срезу	Датчик 1 сигнал срабатывания по срезу
3-5	-	Зарезервировано	Не используется
6-7	-	Зарезервировано	Не используется
8	0	Сенсорный датчик 2 выключен	Остановка действия зонда 2
	1	Сенсорный датчик 2 включен	Зонд 2 в действии
9	0	Сенсорный датчик 2 нет сигнала по фронту	Датчик 2 сигнал срабатывания по фронту отсутствует
	1	Сенсорный датчик 2 сигнала по фронту	Датчик 2 сигнал срабатывания по фронту
10		Сенсорный датчик 2 нет сигнала по срезу	Датчик 2 сигнал срабатывания по срезу отсутствует
		Сенсорный датчик 2 сигнала по срезу	Датчик 2 сигнал срабатывания по срезу
11-13	-	Зарезервировано	Не используется
14-15	-	Зарезервировано	Не используется

## 7-2. Использование цифровых входов (60FDh)

Каждый бит регистра 60FDh отображает входное состояние концевой запрета движения вперед (POT), концевой запрета движения назад (NOT) и концевой исходной позиции (HOME) соответственно посредством функциональных сигналов, в параметрах P5-22 (параметр настройки POT), P5-23 (параметр настройки NOT) и P5-27 (параметр настройки HOME).

Регистр цифровых входов (60FDh)

Индекс	Подиндекс	Имя	Диапазон	Тип данных	Доступ	PDO	Режим работы
60FDh	00h	Цифровые входы	0~4294967295	UNSIGNED 16	RO	TxPDO	Все

		Отображает входное состояние внешнего входного сигнала. Битовая информация							
		31	30	29	28	27	26	25	24
		r							
		23	22	21	20	19	18	17	16
		r							
		15	14	13	12	11	10	9	8
		r							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		R					HS	PLS	NLS
		R = зарезервировано PLS= POT; NLS = NOT; HS=HOME							

Подробная информация о каждом бите приведена ниже:

Значение	Описание
0	Входное состояние ОТКЛЮЧЕНО
1	Входное состояние ВКЛЮЧЕНО

Значения бит 0 (NOT), бит1 (POT) и бит2 (HOME) регистра 60FD (Цифровые входа) представляют состояния сигналов входа ограничения привода в положительном направлении, входа ограничения привода в отрицательном направлении и входа ближнего источника соответственно.

## 8. Список параметров EtherCAT (подробности см. в XML-файле) сервоприводов серии DP3CL

### 8-1. Слово - CE

#### 8-1-1. Область коммуникации

Индекс		Имя	Тип данных	Запись/Чтение
1000h	VAR	Тип устройства	UNSIGNED 32	Только чтение
1001h	VAR	Регистр ошибок	UNSIGNED 8	Только чтение
1600h~03h	RECORD	Получение PDO	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
1A00h~03h	RECORD	Передача PDO	UNSIGNED 32	Запись/Чтение

#### 8-1-2. Область сервопривода

Индекс		Имя	Тип данных	Запись/Чтение
603Fh	VAR	Код ошибки	UNSIGNED 16	Только чтение
6040h	VAR	Слово управления	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
6041h	VAR	Слово состояния	UNSIGNED 16	Только чтение
605Bh	VAR	Настройка режима отключения	INTEGER 16	Запись/Чтение
605Eh	VAR	Настройка реакции на аварию	INTEGER 16	Запись/Чтение
6060h	VAR	Режимы работы	INTEGER 8	Запись/Чтение
6061h	VAR	Отображение режимов работы	INTEGER 8	Только чтение
6063h	VAR	Фактическое значение позиции [накопительное]	ruu	Только чтение
6064h	VAR	Фактическое значение положения	ruu	Только чтение
6065h	VAR	Диапазон ошибки слежения	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6067h	VAR	Диапазон ошибки слежения	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6068h	VAR	Диапазон времени нахождения в заданной позиции	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
606Bh	VAR	Заданное значение скорости	INTEGER 32	Только чтение
606Ch	VAR	Фактическое значение скорости	INTEGER 32	Только чтение
606Dh	VAR	Диапазон скорости	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
606Eh	VAR	Время диапазона скорости	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
606Fh	VAR	Порог скорости	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
6071h	VAR	Заданное значение момента	INTEGER 16	Запись/Чтение
6072h	VAR	Максимальный момент	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
6074h	VAR	Расчетное значение момента	INTEGER 16	Только чтение
6075h	VAR	Номинальный ток двигателя	UNSIGNED 32	Только чтение
6076h	VAR	Номинальный момент двигателя	UNSIGNED 32	Только чтение
6077h	VAR	Фактическое значение момента	UNSIGNED 16	Только чтение
6078h	VAR	Текущее фактическое значение	INTEGER 16	Только чтение
607Ah	VAR	Заданное положение	INTEGER 32	Запись/Чтение
607Ch	VAR	Начальное смещение	INTEGER 32	Запись/Чтение
607Dh	Массив	Ограничение положения программное	INTEGER 32	Запись/Чтение
607Eh	VAR	Направление вращения	UNSIGNED 8	Запись/Чтение
607Fh	VAR	Максимальная скорость	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6080h	VAR	Максимальная скорость двигателя	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6081h	VAR	Заданная скорость	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6083h	VAR	Заданное ускорение	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6084h	VAR	Заданное замедление	UNSIGNED 32	Запись/Чтение



Индекс		Имя	Тип данных	Запись/Чтение
6085h	VAR	Быстрая остановка время замедления	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6086h	VAR	Тип движения	INTEGER 16	Запись/Чтение
6087h	VAR	Ускорение крутящего момента	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6093h	Массив	Коэффициент положения	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
6098h	VAR	Способ возврата в начальную позицию	INTEGER 8	Запись/Чтение
6099h	Массив	Скорости возврата	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
609Ah	VAR	Ускорение возврата	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
60B8h	VAR	Функция сенсорного датчика	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
60B9h	VAR	Состояние сенсорного датчика	UNSIGNED 16	Только чтение
60BAh	VAR	Сенсорный датчик 1 положительное значение	INTEGER 32	Только чтение
60BBh	VAR	Сенсорный датчик 1 отрицательное значение	INTEGER 32	Только чтение
60BCh	VAR	Сенсорный датчик 2 положительное значение	INTEGER 32	Только чтение
60BDh	VAR	Сенсорный датчик 2 отрицательное значение	INTEGER 32	Только чтение
60C0h	VAR	Выбор режима интерполяции	INTEGER 16	Запись/Чтение
60C1h	Массив	Запись данных интерполяции	UNSIGNED 16/32	Запись/Чтение
60C2h	Запись	Период времени интерполяции	SIGNED 8	Запись/Чтение
60C5h	VAR	Максимальное ускорение	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
60C6h	VAR	Максимальное замедление	UNSIGNED 32	Запись/Чтение
60F2h	VAR	Код опции позиционирования	UNSIGNED 16	Запись/Чтение
60F4h	VAR	Позиция слежения диапазон ошибки	INTEGER 32	Только чтение
60FCh	VAR	Требуемое значение расчетной позиции	INTEGER 32	Только чтение
60FDh	VAR	Цифровые входы	UNSIGNED 32	Только чтение
60FFh	VAR	Расчетная скорость	INTEGER 32	Запись/Чтение
6502h	VAR	Поддерживаемые режимы работы	UNSIGNED 32	Только чтение
Область, определяемая пользователем Xinje				
2000h~281Ah	VAR	Отображение параметров (mapping)	INTEGER 16/32	Запись/Чтение

## 9. Аварийные сообщения EtherCAT

Примечание: аварийный сигнал шагового двигателя можно сбросить, установив SM2013+20\*(n-1), или аварийный сигнал можно сбросить с помощью ПЛК компьютера F0-00 = 1.

Код	Объяснение	Причина	Решение
E-800	Некорректный запрос сервопривода, реакция на ошибку	Полученный запрос не может быть обработан в данном состоянии сервопривода, возникает в следующих случаях: Когда режим Инициализации переход в Безопасный режим Когда режим Инициализации переход в режим Работа Когда режим Предварительная подготовка переход в режим работа Реакция после возникновения ошибки: Останов – при инициализации сервопривода и предварительной подготовки Безопасный режим – при нахождении в безопасном режиме. Состояние регистра AL: 0011h	Сброс ошибки с устройства верхнего уровня
E-801	Неопределенное состояние сервопривода, реакция на ошибку	Принимать запросы на изменение состояния, кроме следующих: 1: Запрос состояния инициализации 2: Запрос предварительной подготовки 3: Запрос состояния начальной загрузки 4: Запрос безопасный режим 8: Запрос работа Реакция после возникновения ошибки: Останов – при инициализации сервопривода и предварительной подготовки Безопасный режим – при нахождении в режиме работа. Состояние регистра AL: 0012h	Сброс ошибки с устройства верхнего уровня
E-802	Ошибка начальной загрузки	Принимать запросы на изменение состояния: 3: Запрос состояния начальной загрузки ESM состояние после возникновения ошибки: Реакция после возникновения ошибки: Состояние регистра AL: 0013h	Сброс ошибки с устройства верхнего уровня
E-803	Защита от сбоев PLL	Через 1 с после синхронизации, проверка фаз (блокировка PLL) двигателя и сервопривода не может быть завершена Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки. Состояние регистра AL: 002Dh	Проверить настройку DC (Distributed Clocks): корректность времени задержки рассогласования и величину рассогласования
E-804	Ошибка срабатывания сторожевого таймера PDO	PDO (режим безопасный или работа), установите время через регистр 0400h (делитель сторожевого таймера) и 0420h	Убедитесь, что время отправки PDO с ПЛК фиксированное Убедитесь, что значение задержки обнаружения состояния



Код	Объяснение	Причина	Решение
		(параметры сторожевого таймера), 0220H (формирование ошибки), бит 10 отключен. Реакция после возникновения ошибки: Безопасный режим Состояние регистра AL: 001Bh	сторожевого таймера PDO достаточно велико. Проверьте, нет ли проблем с кабелем EtherCAT и нет ли чрезмерных помех в кабеле.
E-806	Защита PLL во время работы	Сервопривод находится в состоянии безопасного режима или работы, фаза двигателя и сервопривода (блокировка PLL) не совпадают Реакция после возникновения ошибки: Безопасный режим Состояние регистра AL: 0032h	Проверить настройку DC (Distributed Clocks): корректность времени задержки рассогласования и величину рассогласования.
E-807	Сигнал синхронизации не в норме	После синхронизации обработка прерывания происходит выше установленного порога в соответствии с SYNC0 или IRQ Реакция после возникновения ошибки: Безопасный режим Состояние регистра AL: 002Ch	Проверить настройку DC (Distributed Clocks): корректность времени задержки рассогласования и величину рассогласования.
E-810	Сбой цикла синхронизации	Установлен некорректный цикл синхронизации: Установленное значение цикла синхронизации превышает 500 мкс 1 мс 2 мс 4 мс Реакция после возникновения ошибки: Режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 0035h	Установите корректный цикл синхронизации
E-811	Ошибка менеджера синхронизации SM	При настройке области памяти SM0/1: Область чтения/записи области памяти перекрывается областью памяти циклических данных SM2/3, а адрес области записи/чтения нечетный. Начальный адрес области памяти: SM0: 1000h~10FFh SM1: 1200h~12FFh. Ошибка настройки диспетчера синхронизации SM0/1 Регистры ошибок: SM0(0802h, 0803h)/ SM0(080Ah, 080Bh): SM0: вне диапазона 32~256 байт SM1: вне диапазона от 40 до 256 байт Ошибка настройки контрольного регистра SM0/1 (SC регистр SM0(0804h)/ SM1(080Ch)): Установите значение, отличное от 100110b, в регистре 0804h: бит5=0	Установите правильный менеджер синхронизации в соответствии с описанием файла ESI





Код	Объяснение	Причина	Решение
		Установите значение, отличное от 100110b, в регистре 080Ch: бит5=0 Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим инициализации Состояние регистра AL: 0016h	
E-814	Ошибка Настройки сторожевого таймера PDO	Сработал триггер сторожевого таймера PDO (SM0: регистр 0804h бит 6 = 1), значение времени обнаружения сторожевого таймера PDO (регистр 0400h, 0402h) превышает двукратное значение периода связи. Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 001Fh	Установите правильное значение тайм-аута сторожевого таймера
E-815	Защита от неправильной настройки DC – Distributed Clocks	Ошибка настройки DC (Distributed Clocks). Регистру 0981h (активация) бит2=0 присвоено значение, отличное от: бит2-0=000b; бит 2-0=011b. Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 0030h	Проверьте настройку DC (Distributed Clocks).
E-816	Ошибка настройки событий SM	Установлен неподдерживаемый режим SM. 1C32-01h /1C33-01h установленное значение отличное от 00,01,02. Регистру 0981h, присвоено значение: бит 2-0=000b, только для SM2 установлены значения в 1C32h-01h и 1C33h-01h. Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 0028h	Убедитесь, что настройки 1C32h-01h и 1C33h-01h согласованы и значения равны одному из значений 00h, 01h и 02h
E-817	SM2/3 ошибка настройки	Ошибки SM2/3: SM2/3 неверная настройка физического адреса (регистр: SM2(0810h)/ SM3(0818h)), область циклических данных перекрывается с областью памяти SM0/1, начальный адрес нечетный, адреса находятся вне диапазона. Настройка длины SM2/3 (регистр: SM2(0812h)/ SM3(081A)) и RxPDO, TxPDO несовпадают. Ошибка настройки регистра SM2/3 (регистр: SM2(0814h)/ SM3(081Ch)). Установите значение, отличное от 100110b, в бит5-0	Установите правильную длину, начальный и конечный адрес SM2/3 в соответствии с описанием файла ESI



Код	Объяснение	Причина	Решение
		Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: SM2(001Dh)/SM3(001Eh)	
E-850	Ошибка распределения TxPDO	Размер данных TxPDO составляет более 24 байт Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 0024h	Убедитесь, что размер данных TxPDO находится в диапазоне 24 байт
E-851	Ошибка распределения RxPDO	Размер данных отображения RxPDO составляет более 24 байт Реакция после возникновения ошибки: Переход в режим предварительной подготовки Состояние регистра AL: 0025h	Убедитесь, что размер данных RxPDO находится в диапазоне 24 байт
E-881	Ошибка настройки режима управления	Когда установленное значение в регистре 6060h равно 0 и установленное значение в регистре 6061h равно 0, состояние PDS в режим "Разрешение работы". Регистр 6060h - режим управления не установлен. При управлении в замкнутом контуре в регистре 6060h – выбран режим несоответствующий управлению по положению. Реакция после возникновения ошибки: оставаться в том же режиме Состояние регистра AL: 0000h	Проверьте установленное значение 6060h
E-882	Ошибка во время работы	Когда статус PDS равен "Работа" или "Быстрый останов активен", поступают другие команды управления Реакция после возникновения ошибки: Согласно заданным командам от устройства верхнего уровня Состояние регистра AL: 0000h	Сброс ошибки с устройства верхнего уровня

**XINJE****WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD.**

4th Floor Building 7, Originality Industry  
park, Liyuan Development Zone, Wuxi  
City, Jiangsu Province 214072  
Tel: 400-885-0136  
Fax: (510) 85111290  
[www.xinje.com](http://www.xinje.com)

## Представительство в РФ

Адрес: ООО «Силиум»  
МО г.о. Люберцы  
Октябрьский проспект, д 112 кор.3  
Телефон: +7 (495) 989-21-17  
Почтовый индекс: 140002  
Индекс 109156 А/Я 7 ООО «Силиум»  
Сайт: [www.siliumtech.com](http://www.siliumtech.com)