



## **Сервоприводы серии SD700**

---

**Руководство пользователя**



**ред. 06/2023**

---

**[optimusdrive.ru](http://optimusdrive.ru)**

## Содержание

<b>1. Общие сведения</b>	8
1.1. Описание серии SD700	8
1.2. Описание элементов сервопривода	8
1.3. Основные характеристики сервопривода	9
1.3.1. Габаритные и монтажные размеры	9
1.3.2. Способ монтажа	11
1.3.3. Спецификации и номинальные электрические характеристики	12
1.3.4. Основные характеристики	13
1.4. Схема системы	18
1.5. Пример конфигурации системы	19
1.6. Расшифровка обозначения модели	20
1.7. Проверка и техническое обслуживание сервоприводов	21
1.7.1. Периодическое техническое обслуживание серводвигателей	21
1.7.2. Периодическое техническое обслуживание сервоприводов	21
1.7.3. Примерные сроки замены внутренних частей сервосистем	22
1.8. Номенклатура серводвигателей	22
1.9. Характеристики серводвигателей	24
1.10. Типоразмеры серводвигателей	26
1.11. Механические характеристики серводвигателей	33
1.12. Характеристики серводвигателей (специальное исполнение)	36
1.13. Типоразмеры серводвигателей (специальное исполнение)	36
1.14. Механические характеристики серводвигателей (специальное исполнение)	38
1.15. Кабели для сервопривода SD700	39
1.16. Выбор тормозного сопротивления	40
<b>2. Пульт управления</b>	41
2.1. Основные сведения	41
2.1.1. Функции клавиш на пульте управления	41
2.1.2. Переключение функций	42
2.1.3. Отображение состояния	42
2.2. Работа вспомогательных функций группы Fn	42
2.3. Параметры группы Pn	43
2.4. Порядок отображения для группы Up	44
<b>3. Подключение и соединения</b>	45
3.1. Подключение силовой цепи	45
3.1.1. Описание клемм	45
3.1.2. Однофазная схема подключения. Типоразмер А	46
3.1.3. Трехфазная схема подключения. Типоразмер В/С/Д	47
3.1.4. Схема трехфазного подключения. Типоразмер Е/Ф	48
3.2. Подключение питания серводвигателя	49
3.3. Разъем энкодера CN2	51
3.4. CN7. Разъем связи USB (подключение к устройству верхнего уровня)	52
3.5. Подключение разъемов связи CN6А и CN6В	53
3.6. Разъем второго контура обратной связи CN5	54
3.7. Клеммы разъема CN1	55
3.8. Описание клемм разъема CN1	57
3.8.1. Описание входных сигналов	57
3.8.2. Конфигурация входных сигналов	58

3.8.3. Мониторинг состояния входа .....	61
3.9. Дискретные выходы .....	62
3.9.1. Описание выходных сигналов .....	62
3.9.2. Конфигурация выходных сигналов .....	63
3.9.3. Мониторинг состояния выходов .....	63
3.10. Соединение с устройством верхнего уровня .....	64
3.10.1. Цепи аналоговых входов .....	64
3.10.2. Схема ввода команды позиционирования .....	65
3.10.3. Примеры подключения выхода типа открытый коллектор .....	65
3.10.4. Цепь управления дискретными входами .....	68
3.10.5. Цепи дискретных выходов .....	68
3.11. Схема подключений при управлении позиционированием .....	71
3.12. Схема подключений при управлении скоростью .....	72
3.13. Схема подключений при управлении моментом .....	73
3.14. Подключение тормозного резистора .....	74
3.14.1. Подключение тормозного резистора .....	74
3.14.2. Выбор тормозного резистора .....	74
3.15. Выбор фильтра ЭМС .....	75
3.16. Меры противодействия шуму и высоким гармоникам .....	76
<b>4. Пробный пуск .....</b>	<b>77</b>
4.1. Проверка и замечания перед пробным пуском .....	77
4.1.1. Условия для серводвигателя .....	77
4.1.2. Условия для сервопривода .....	77
4.1.3. Установка .....	77
4.2. Пробный пуск режим JOG .....	77
<b>5. Работа с сервоприводом .....</b>	<b>78</b>
5.1. Основные функции .....	78
5.1.1. Краткое руководство .....	78
5.1.2. Готовность сервопривода, ограничение допустимого перемещения .....	78
5.1.3. Направление вращения двигателя .....	80
5.1.4. Режим останова .....	80
5.1.5. Стояночный тормоз .....	81
5.1.6. Тормозной резистор .....	83
5.1.7. Перегрузка .....	83
5.1.8. Многооборотный абсолютный энкодер .....	85
5.1.9. Ограничение момента .....	86
5.2. Режим управления положением .....	89
5.2.1. Краткое руководство .....	89
5.2.2. Базовые настройки .....	89
5.2.3. Сброс отклонения .....	91
5.2.4. Запрет командных импульсов .....	92
5.2.5. Предупреждение о подходе к заданной позиции .....	93
5.2.6. Завершение позиционирования .....	93
5.2.7. Масштабирование импульсного задания .....	94
5.2.8. Сглаживание импульсного задания позиционирования .....	95
5.2.9. Частотный выход .....	96
5.3. Режим управления скоростью .....	99
5.3.1. Краткое руководство .....	100
5.3.2. Базовые настройки .....	100

5.3.3. Плавный пуск .....	103
5.3.4. Функция фиксации в нулевой позиции .....	104
5.3.5. Сигнал обнаружения вращения .....	105
5.3.6. Достижение заданной скорости .....	106
5.4. Режим управления моментом .....	107
5.4.1. Краткое руководство .....	108
5.4.2. Базовые настройки .....	108
5.4.3. Регулировка смещения задания .....	110
5.4.4. Ограничение скорости в режиме управления моментом .....	110
5.5. Выбор смешанного режима управления .....	111
5.6. Прочие выходные сигналы .....	114
5.6.1. Выходной сигнал готовности сервопривода .....	114
5.6.2. Предупреждающий выходной сигнал .....	114
5.7. Временные диаграммы .....	116
5.7.1. Временная диаграмма включения функций сервопривода при подаче питания .....	116
5.7.2. Временная диаграмма выключения функций сервопривода при отключении питания .....	117
5.8. Управление позиционированием с обратной связью (полностью замкнутый контур) .....	118
5.8.1. Описание полностью замкнутого контура обратной связи (второй контур позиционирования) .....	118
5.8.2. Параметры управления с полностью замкнутым контуром обратной связи .....	119
5.8.3. Блок-схема управления с полностью замкнутым контуром обратной связи .....	119
5.8.4. Установка направления вращения двигателя и направления движения системы .....	119
5.8.5. Разрешение внешней оптической линейки .....	121
5.8.6. Настройка импульсного выходного сигнала делителя частоты оптической линейки / энкодера .....	121
5.8.7. Настройка электронного редуктора .....	122
5.8.8. Пример настройки передаточного отношения электронного редуктора .....	123
5.8.9. Настройка реакции на появление аварийного сигнала .....	124
Установка коэффициента рассогласования (Pn252) нагрузки и двигателя на 1 полный оборот замкнутого контура .....	125
<b>6. Настройка .....</b>	<b>126</b>
6.1. Настройка .....	126
6.1.1. Алгоритм настройки .....	126
6.1.2. Меры предосторожности при настройке .....	127
6.2. Подавление вибраций .....	128
6.2.1. Описание .....	128
6.2.2. Установка функции подавления вибраций .....	129
6.2.3. Дополнительные сведения .....	129
6.2.4. Параметры .....	129
6.3. Определение инерции нагрузки .....	129
6.3.1. Описание .....	129
6.3.2. Установка функции определения инерции нагрузки .....	130
6.3.3. Дополнительные сведения .....	130
6.4. Автоматическая настройка .....	130
6.4.1. Описание .....	130
6.4.2. Установка функции автоматической настройки .....	131
6.4.3. Дополнительная информация .....	132
6.4.4. Параметры .....	134
6.5. Настройка полосы пропускания .....	134

6.5.1. Описание .....	134
6.5.2. Установка .....	135
6.5.3. Дополнительная информация .....	135
6.5.4. Параметры .....	137
6.6. Функция ручной настройки .....	138
6.6.1. Сервоусиление .....	138
6.6.2. Переключение усиления .....	139
6.6.3. Прямая подача (коэффициент прямой подачи) по скорости .....	143
6.6.4. Прямая подача (коэффициент прямой подачи) по моменту .....	144
6.6.5. Переключение режимов П/ПИ-регулирования .....	144
<b>7. Вспомогательные функции .....</b>	<b>148</b>
7.1. Таблица вспомогательных функций .....	148
7.2. Отображение журнала аварийных сообщений (Fn000) .....	148
7.2.1. Описание .....	148
7.2.2. Порядок работы .....	149
7.3. Очистка журнала аварийных сообщений (Fn001) .....	149
7.3.1. Описание .....	149
7.3.2. Порядок работы .....	149
7.4. Программная перезагрузка (Fn002) .....	149
7.4.1. Описание .....	149
7.4.2. Порядок работы .....	150
7.5. Сброс на заводские параметры (Fn003) .....	150
7.5.1. Описание .....	150
7.5.2. Порядок работы .....	150
7.6. JOG режим (Fn005) .....	150
7.6.1. Описание .....	150
7.6.2. Порядок работы .....	151
7.7. Программный JOG режим (Fn006) .....	151
7.7.1. Описание .....	151
7.7.2. Порядок работы .....	152
7.8. Автоматическая настройка смещения команды (Fn100) .....	152
7.8.1. Описание .....	152
7.8.2. Порядок работы .....	152
7.9. Ручная регулировка смещения задания скорости (Fn101) .....	153
7.9.1. Описание .....	153
7.9.2. Порядок работы .....	153
7.10. Ручная регулировка смещения задания момента (Fn102) .....	153
7.10.1. Порядок работы .....	154
7.11. Автоматическая настройка текущего смещения (Fn103) .....	154
7.11.1. Описание .....	154
7.11.2. Порядок работы .....	154
7.12. Ручная регулировка текущего смещения (Fn104) .....	154
7.12.1. Описание .....	154
7.12.2. Порядок работы .....	155
7.13. Обнаружения вибрации (Fn105) .....	155
7.13.1. Описание .....	155
7.13.2. Порядок работы .....	156
7.14. Настройка полосы пропускания (Fn303) .....	157
7.14.1. Описание .....	157

7.14.2. Порядок работы .....	157
7.15. EasyFFT (Системный частотный анализ) (Fn401) .....	157
7.15.1. Описание .....	157
7.15.2. Порядок работы .....	158
7.16. Онлайн мониторинг вибрации (Fn402) .....	158
7.16.1. Описание .....	158
7.16.2. Порядок работы .....	158
<b>8. Инструкция к параметрам .....</b>	<b>159</b>
8.1. Функции возврата в нулевую точку .....	159
8.2. Параметры возврата в нулевую точку .....	163
8.3. Методы возврата в нулевую точку .....	164
<b>9. Внутренние параметры .....</b>	<b>202</b>
9.1. Настройка параметров внутреннего управления положением, задание фиксированных позиций .....	202
9.2. Работа режима управления положением по внутренним регистрам .....	203
9.2.1. Запуск, выбор, останов команды задания положения .....	203
9.2.2. Конфигурация параметров движения в команде задания положения .....	205
9.2.3. Определение управляющего слова сегментом команды задания положения .....	205
9.2.4. Длина перемещения при позиционировании по внутренним регистрам .....	212
9.2.5. Предустановленные скорость, время ускорения и замедления для позиционирования по внутренним регистрам .....	212
9.3. Пошаговое управление .....	216
9.3.1. Команды позиционирования .....	216
9.3.2. Время разгона и торможения .....	217
9.3.3. Скорость и время задержки в режиме управления по внутренним регистрам .....	218
9.4. Функция прерывания .....	219
9.4.1. Прерывание инкрементальной команды задания положения .....	219
9.4.2. Прерывание относительной команды задания положения .....	219
9.4.3. Прерывание абсолютной команды задания положения .....	220
9.4.4. Функция сохранения при однопозиционном режиме .....	220
9.4.5. Функция сохранения при многопозиционном режиме .....	221
9.4.6. Функция сохранения с перекрытием .....	222
9.4.7. Функция сохранения с прерыванием .....	222
9.5. Функция перекрытия .....	223
9.6. Функция останова .....	224
9.7. Функция перехода (Jump) .....	224
9.8. Толчковый режим (Jog) .....	226
9.8.1. Управление работой в толчковом режиме (Jog) с помощью сигналов на дискретных входах .....	226
9.8.2. Управление работой в толчковом режиме (Jog) через специальный параметр .....	227
<b>10. Параметры .....</b>	<b>228</b>
10.1. Группа Pn0. Базовые параметры .....	228
10.2. Группа Pn1. Параметры усиления .....	234
10.3. Группа Pn2. Параметры управления позиционированием .....	242
10.4. Группа Pn3. Параметры управления скоростью .....	248
10.5. Группа Pn4. Параметры управления моментом .....	250
10.6. Группа Pn5. Параметры JOG режима .....	252
10.7. Группа Pn6. Параметры конфигурации дискретных входов/выходов .....	254
10.8. Группа Pn7. Расширенные параметры тестирования без двигателя .....	257

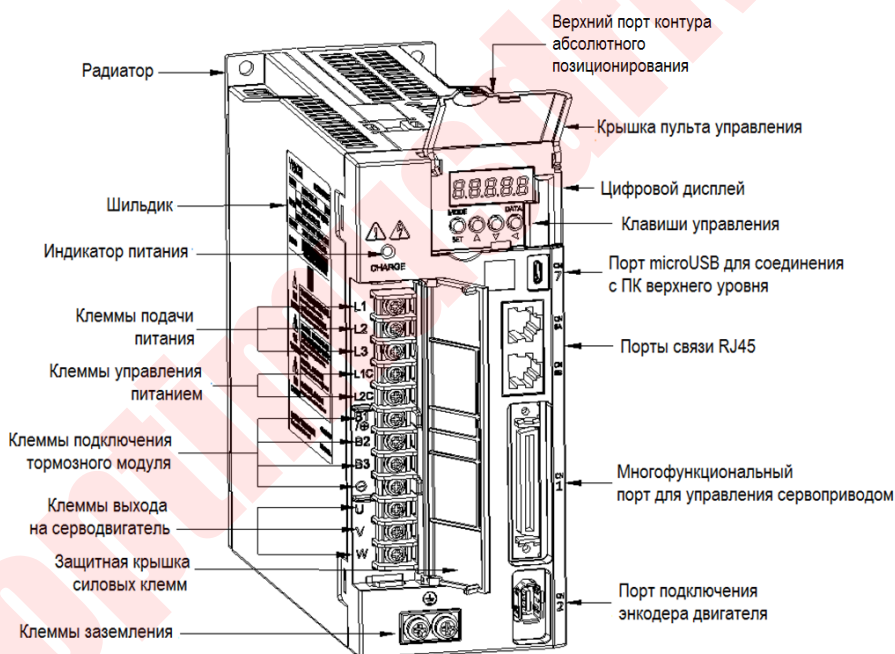
10.9. Группа Pn8. Параметры внутреннего позиционирования и возврата в нулевую точку .....	259
<b>11. Параметры мониторинга .....</b>	<b>270</b>
<b>12. Коды ошибок и меры их устранения .....</b>	<b>274</b>
12.1. Коды ошибок .....	274
12.2. Коды предупреждений .....	279
<b>13. Коммуникация .....</b>	<b>281</b>
13.1. Введение .....	281
13.2. Описание протокола связи по RS485 .....	281
13.3. Структура фрейма коммуникации .....	282
13.4. Описание командного кода и передаваемых данных .....	282
13.5. Режим проверки ошибок фрейма связи .....	284
13.5.1. Проверка битов байта .....	284
13.5.2. Метод проверки CRC --- CRC (проверка циклическим избыточным кодом) .....	284
13.6. Ответное сообщение об ошибке .....	285
<b>14. Инструкция по настройке с помощью VCSDsoft .....</b>	<b>287</b>
14.1. Системные требования .....	287
14.1.1. Конфигурация системы .....	287
14.1.2. Конфигурация соединений .....	287
14.2. Основной интерфейс .....	288
14.3. Особенности .....	289
14.4. Мониторинг в реальном времени .....	293
14.5. Вспомогательные функции .....	294
14.5.1. JOG .....	294
14.5.2. Определение инерции .....	295
14.5.4. Механические характеристики .....	297
14.5.5. FFT анализ .....	299
14.5.6. Настройка полосы пропускания .....	299
14.5.7. Регулировка смещения .....	301
14.5.8. Возврат в нулевую точку .....	302
14.5.9. Программная перезагрузка .....	302
14.5.10. Сброс на заводские настройки .....	303
14.5.11. Информация об ошибках .....	303
14.6. Цифровой осциллограф .....	304
14.6.1. Отображение в режиме реального времени .....	306
14.6.2. Срабатывание триггера .....	306
14.6.3. Графические операции .....	307
14.7. Прочее .....	311
14.7.1. Отображение окон .....	311
14.7.2. Помощь .....	312

# 1. Общие сведения

## 1.1. Описание серии SD700

Сервоприводы серии SD700 применяют для обеспечения высокоскоростного, высокочастотного и высокоточного позиционирования. Использование сервоприводов серии SD700 улучшает производительность промышленного оборудования, что, в свою очередь, повышает общую эффективность производства. Сервоприводы серии SD700 поддерживают коммуникационные интерфейсы RS-485, EtherCAT, CANopen, Profinet. Сервоприводы также имеют ряд специальных прикладных функций: полный замкнутый контур управления, электронный кулачок, летающие ножницы. Через встроенный порт USB сервопривод может подключаться к ПК для быстрой и удобной настройки.

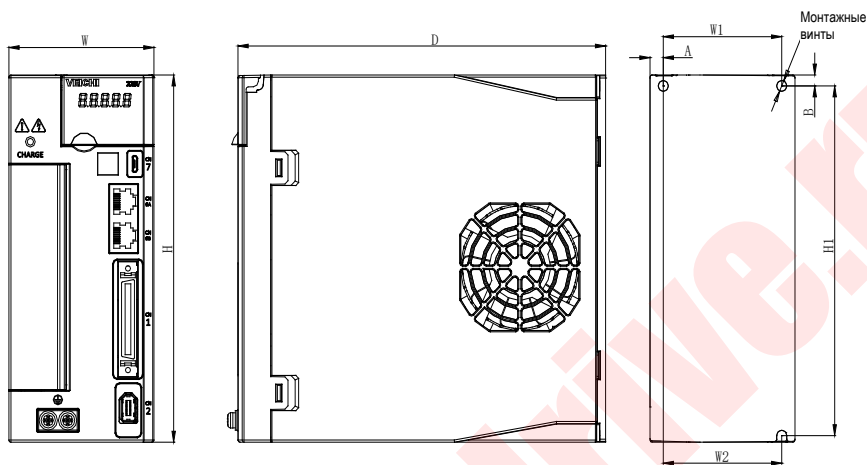
## 1.2. Описание элементов сервопривода



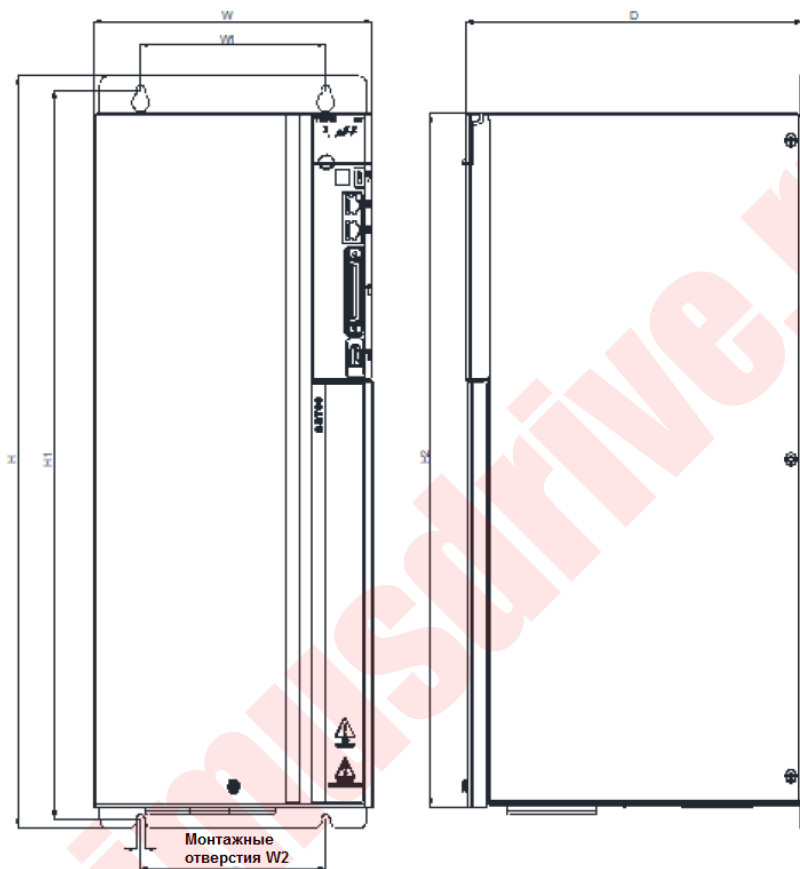


### 1.3. Основные характеристики сервопривода

#### 1.3.1. Габаритные и монтажные размеры



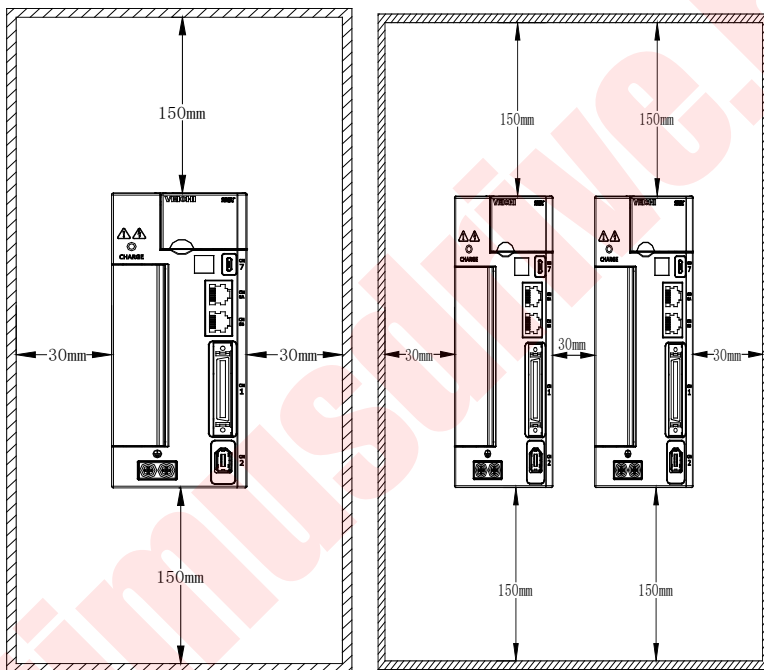
Типоразмер	Модель сервопривода	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)						Монтажные винты
		W	H	D	W1	W2	H1	H2	A	B	
SIZE A	SD700-1R1A-**	45	168	170	\	20	160	\	7.5	5	2-M4
	SD700-1R8A-**										
	SD700-3R3A-**										
SIZE B	SD700-5R5A-**	71	168	180	58	58	160	\	6.5	5	3-M4
	SD700-7R6A-**										
	SD700-9R5A-**										
	SD700-2R5D-**										
	SD700-3R8D-**										
SIZE C	SD700-120A-**	92.5	188	182	82.5	75	180	\	5	5	3-M4
	SD700-160A-**										
	SD700-6R0D-**										
	SD700-8R4D-**										
	SD700-110D-**										
SIZE D	SD700-170D-**	120	260	210	100	84.5	250	236	\	\	4-M5
	SD700-240D-**										
	SD700-300D-**										



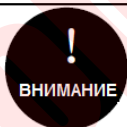
Типоразмер	Модель сервопривода	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)				Монтажные винты
		W	H	D	W1	W2	H1	H2	
SIZE E	SD700-500D-**	210	471	254	140	140	457	434,5	4-M6
	SD700-600D-**								
SIZE F	SD700-700D-**	240	558	310	176	176	544	520	4-M6
	SD700-800D-**								
	SD700-121D-**								

SD700-171D-**	270	638	350	195	195	615	580	4-M10
SD700-221D-**	350	738	405	220	220	715	680	4-M10
SD700-321D-**	360	940	495	200	200	911	880	4-M18
SD700-421D-**	370	1140	565	200	200	1111	1080	4-M18
SD700-521D-**	420	1250	590	240	240	1213	1180	4-M20

### 1.3.2. Способ монтажа



Одиночный монтаж Групповой монтаж



Чтобы обеспечить эффективное охлаждение с помощью вентиляторов и естественную конвекцию, во время установки оставьте вокруг привода достаточно места для отвода тепла. Чтобы обеспечить хороший отвод тепла, установите вентилятор над шкафом, в котором установлен привод. Канал отвода тепла представляет собой входные отверстия для воздуха под шкафом и выходные отверстия для воздуха сверху шкафа.

**1.3.3. Спецификации и номинальные электрические характеристики**

**VEICHI** AC SERVO DRIVE

<b>MODEL</b>		SD700-3R3A-PA	IP20
<b>INPUT</b>	<b>MAIN</b>	1PH 200V-240V 50Hz/60Hz	
	<b>CONT</b>	1PH 200V-240V 50Hz/60Hz	
<b>OUTPUT</b>		3PH 0V-240V 0Hz-500Hz 3.3A	
<b>SER NO</b>		 	

**危险 DANGER**  
 请务必按照使用说明书的指示操作。  
 Must read the manual before installing.  
 本产品有内置电机过热保护回路。  
 Motor overtemperature protection is not provided.

**警告 WARNING**  
 断电10分钟内, 以及CHARGE充电指示灯未熄灭, 请勿触摸电源端子部位, 有触电危险。  
 Risk of electric shock. Don't touch power terminals for 10 minutes after turning OFF or CHARGE indicator is lit.

**注意 CAUTION**  
 为了防止触电, 必须连接好地线。  
 Never fail to connect protective Earth terminal.

请勿触摸散热器, 有烫伤的危险。  
 Hot surface-risk of burn. Don't touch heatsink.

400-600-0303

苏州伟创电气科技股份有限公司  
Suzhou Veichi Electric Co., Ltd. **MADE IN CHINA**

Сканируйте для дополнительной информации

Модель сервопривода	1R1A	1R8A	3R3A	5R5A	7R6A	9R5A	2R5D	3R8D
Типоразмер	A			B				
Номинальный выходной ток, А	1.1	1.8	3.3	5.5	7.6	9.5	2.5	3.8
Максимальный выходной ток, А	3.9	6.3	11.6	16.5	22.8	23.8	7.5	11.4
Модель сервопривода	120A	160A	6R0D	8R4D	110D	170D	240D	300D
Типоразмер	C					D		
Номинальный выходной ток, А	12.0	16.0	6.0	8.4	11.0	17.0	24.0	30.0
Максимальный выходной ток, А	36.0	40.0	18.0	25.2	27.5	42.5	60.0	70.0
Модель сервопривода	500D	600D	700D	800D	121D	171D	221D	321D
Типоразмер	E			F				
Номинальный выходной ток, А	50	60	70	80	121	170	220	320

Максимальный выходной ток, А	115	120	140	160	240	340	440	640
Модель сервопривода	421	521						
Типоразмер	F							
Номинальный выходной ток, А	420	520						
Максимальный выходной ток, А	840	1040						

### 1.3.4. Основные характеристики

Характеристика		Описание	
Режимы управления		IGBT, управление ШИМ, синусоидальный токовый режим	
Обратная связь	Поворотный серводвигатель	Инкрементальные энкодеры: 17-бит, 23-бит (абсолютный энкодер)	
	Линейный серводвигатель	Инкрементальный линейный энкодер	
Условия окружающей среды	Диапазон рабочих температур	-5°C ~ 55°C (55°C ~ 60°C с понижением номинальных характеристик)	
	Температура хранения	-20°C ~ 85°C	
	Рабочая влажность	Менее 95% отн. влажности (без обледенения и конденсации)	
	Влажность при хранении	Менее 95% отн. влажности (без обледенения и конденсации)	
	Виброустойчивость	4,9 м/с <sup>2</sup>	
	Ударопрочность	19,6 м/с <sup>2</sup>	
	Уровень защиты	IP20	
	Устойчивость к воздействию факторов окружающей среды		Без воздействия коррозионных и горючих газов
			Без воздействия воды, масел, фармпрепаратов
			Без воздействия пыли, частиц соли и металлической стружки
Высота установки	Менее 1000 м над уровнем моря (1000 ~ 2000 м с понижением номинальных характеристик)		
Прочее	Отсутствие помех от статического электричества, сильных электрических и магнитных полей, излучений и пр.		
Соответствие стандартам		EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004/A1:2012	
Тип монтажа		Крепление на основание: все модели	

Характеристика			Описание
			Настенный монтаж: все модели (необходимы аксессуары)
Рабочие функции	Диапазон управления скоростью		1:5000 (нижний предел диапазона регулирования скорости – это нижнее значение работы без останова при номинальном моменте нагрузки)
	Допустимые погрешности для управления скоростью	Изменение нагрузки	$\pm 0.01\%$ номинальной скорости (изменение нагрузки: 0%~100%)
		Колебание напряжения	$\pm 0.01\%$ от номинальной скорости (колебание от номинального напряжения $\pm 10\%$ )
		Колебание температуры	Менее $\pm 0.1\%$ номинальной скорости (колебание температуры: $25 \pm 25^\circ\text{C}$ )
	Точность управления моментом		$\pm 1\%$
Задание времени плавного пуска			0~30 сек (ускорение и замедление задается отдельно)
Связь	Шина связи (CN6)	RS-485	Встроен в моделях с импульсным (P) и стандартным (S) управлением
		CANopen	Опция
		M-II	Опция
		M-III	Опция
		EtherCAT	Опция
		Profinet	Опция
	Связь по USB (CN7)	Подключение устройств	ПЛК верхнего уровня, стандартный microUSB (Android)
		Связь	Соответствует спецификации USB2.0 (12 Мбит/с)
Функция дисплея			Индикатор зарядки, отображение состояния, настройка параметров, отображение кодов ошибок и т.д. 8-сегментный ЖК × 5 знаков
Функции пульта управления			4 клавиши
Входы / выходы	Энкодерный импульсный выход		Фазы А, В и С: установка числа импульсов линейного драйвера
	Входы	Фиксированные входы	Рабочее напряжение: 5 В $\pm 5\%$ пост. тока
			Входы: 1 точка входа
		Настраиваемые входы	Входной сигнал запроса данных (SEN) абсолютного энкодера
			Рабочее напряжение: 24 В $\pm 20\%$ пост. тока
			Количество входов: 9
		Тип входов: с общим коллектором, с общим эмиттером	
		Входные сигналы:	

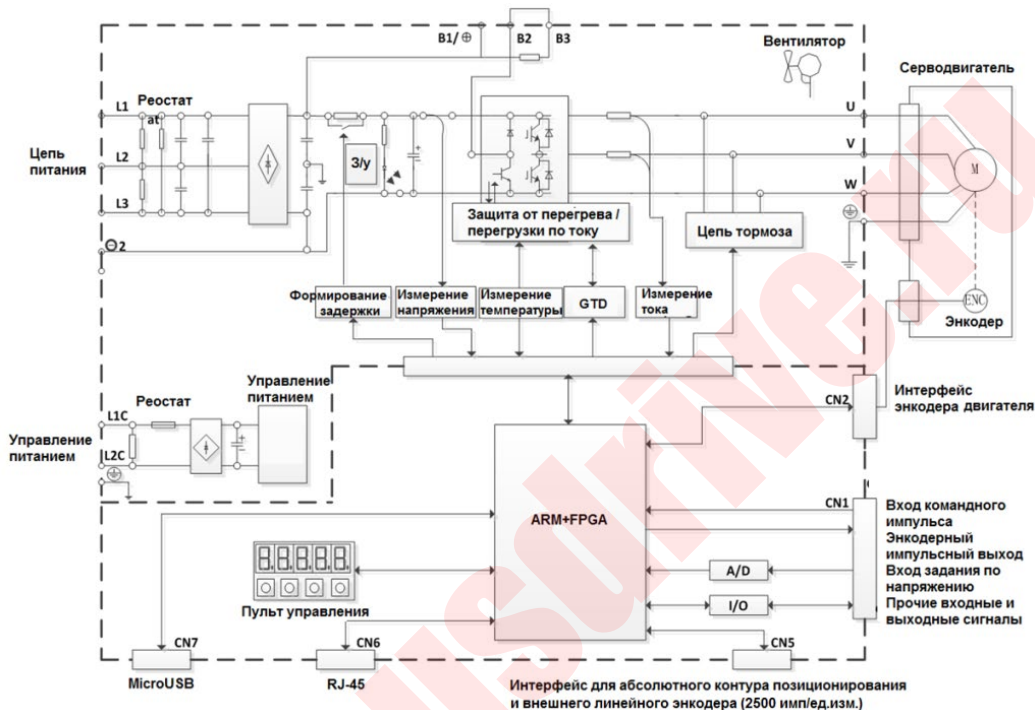
Характеристика		Описание
		Сигнал Servo ON (/S-ON)
		Переключение режимов П/ПИ- регулирования (/P-CON)
		Переключение ограничения момента (/TLC)
		Предел движения вперед (P-OT), предел движения назад (N-OT)
		Сброс тревоги (/ALM-RST)
		Сигнал выбора направления вращения (/SPD-D)
		Внутреннее задание переключения скорости (/SPD-A, /SPD-B)
		Переключение режима управления (/C-SEL)
		Фиксация в нулевой позиции (/ZCLAMP)
		Отключение командных импульсов (/INHIBIT)
		Выбор коэффициента электронной редукции (/G-SEL)
		Включение масштабирования импульсного задания (/PSEL)
		Подробный список назначаемых входных сигналов см. в Разделе 3.9. Настраиваемые входные сигналы могут менять положительную / отрицательную логику
		Выходы
Выходы: 1 точка выхода		
Настраиваемые выходы	Выходной сигнал: сигнал тревоги (ALM)	
	Рабочее напряжение: 5~30 В пост. тока	
	Выходы: 3 точки выхода	
	Тип: изолированная оптопара	
	Выходные сигналы:	
	Завершение позиционирования (/COIN)	
	Достижение заданной скорости (/V-CMP)	
	Проверка вращения (/TGON)	
	Готовность сервопривода (/S-RDY)	
	Достижение предела момента (/CLT)	
	Проверка предела скорости (/VLT)	
	Сигнал на электромагнитный тормоз (/BK)	
Предупреждающий сигнал (/WARN)		
Приближение к заданной позиции (/NEAR)		

Характеристика			Описание		
			Сигнал о вкл. масштабирования импульсного сигнала (PSELA) Подробный список назначаемых выходных сигналов см. в Разделе 3.10. Настраиваемые выходные сигналы могут иметь положительную / отрицательную логику		
Динамический тормоз			Срабатывает при отключении питания, сигнале тревоги, отключении сервопривода и перебеге (OT)		
Функция рекуперации			Встроенная / внешняя		
Защита от перебега (OT)			Останов динамическим тормозом (DB), останов замедлением или на выбеге при сигнале P-OT или N-OT		
Функции защиты			Превышение по току, перенапряжение, низкое напряжение, перегрузка, сбой функции рекуперации и др.		
Прочие функции			Электронный редуктор, запись тревожных сообщений, работа в толчковом режиме (режим JOG), поиск нулевой точки и др.		
Функция безопасности	На входе		Функция STO (в разработке)		
Режимы управления	Управление позиционированием	Компенсация движения вперед		0%~100%	
		Диапазон достижение позиции		0~1073741824 пользовательских единиц	
		Входной сигнал	Связь и импульс	Формат командного импульса	Возможные формы: Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW, двухфазный импульс с разностью фаз 90°
				Формат входа	Линейный драйвер, открытый коллектор
		Макс. входная частота	Линейный драйвер:		Линейный драйвер: Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW: 4 000 000 имп/сек
			двухфазный импульс с разностью фаз 90°:		двухфазный импульс с разностью фаз 90°: 1 000 000 имп/сек
Линейный драйвер:			Линейный драйвер: Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW: 200 000 имп/сек		
двухфазный импульс с разностью фаз 90°:		двухфазный импульс с разностью фаз 90°: 200 000 имп/сек			

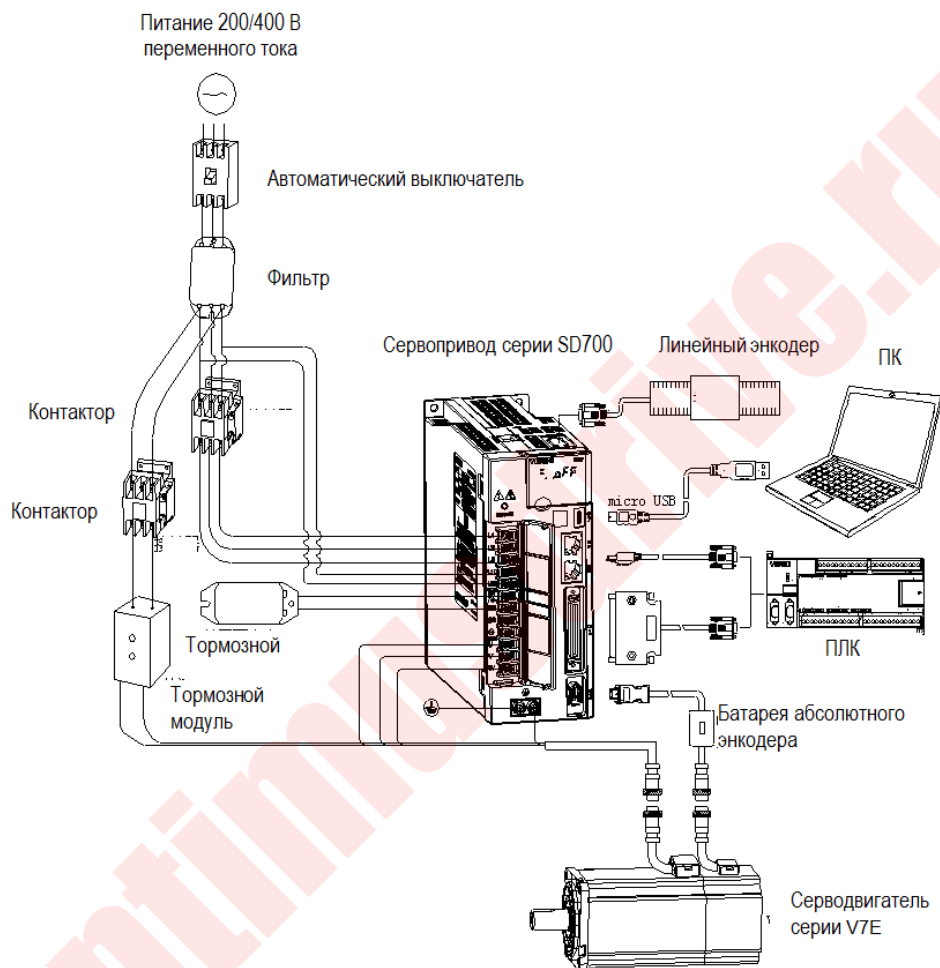


Характеристика				Описание	
Управление скоростью			Вкл. масштабирования	1~100 раз	
			Сигнал сброса	Сброс отклонения позиции	
		Входной сигнал	Задание времени плавного пуска	0 ~ 30 сек (разгон или замедление можно выбрать)	
			Управление напряжением	Макс. входное напряжение: $\pm 10$ В пост. тока (при подаче положительного напряжения – вращение вперед) Значение для номинальной скорости 6 В пост. тока [заводское значение] Пользователь может изменить настройку усиления на входе	
			Входное сопротивление	Около 66 к $\Omega$	
			Постоянная времени	30 мкс	
			Внутреннее задание скорости	Задание направления вращения	Сигналом /SPD-D
				Выбор скорости	Внешний сигнал ограничения момента для движения вперед/назад /SPD-A, /SPD-B Останов или изменение режима управления при отключении
	Управление моментом	Входной сигнал	Управление напряжением	Макс. входное напряжение: $\pm 10$ В пост. тока (при подаче положительного напряжения – вращение вперед) Значение для номинальной скорости 3 В пост. тока [заводское значение] Пользователь может изменить настройку усиления на входе	
			Входное сопротивление	Около 66 к $\Omega$	
			Постоянная времени	16 мкс	

## 1.4. Схема системы



## 1.5. Пример конфигурации системы



## 1.6. Расшифровка обозначения модели

# SD700–3R3A–PA\*

A
B
C
D
E
F
G

Обозначение	Описание
A	SD: Сервопривод
B	700: Серия
C	Номинальный ток: 1R1: 1,1 A 1R8: 1,8 A 3R3: 3,3 A 5R5: 5,5 A 7R6: 7,6 A 9R5: 9,5 A 2R5: 2,5 A 3R8: 3,8 A 6R0: 6 A 8R4: 8,4 A 110: 11 A 170: 17 A 240: 24 A 300: 30 A 500: 50A 600: 60A 700: 70A 800: 80A 121: 120A 171:170A 221:220A 321:320A 421:420A 521:520A
	Напряжение питания: A: 220 В переменного тока; D: 400 В переменного тока;
D	Тип: P: импульсный; S: стандартный; C: CANopen; E: EtherCAT; M: MECHATROLINK-II; L: MECHATROLINK-III; N: PROFINET; F: Для станочных инструментальных магазинов
	Поддерживаемые энкодеры: A Абсолютный
E	Модификация продукта, стандартный продукт – нет обозначения (по умолчанию)

Функции различных типов сервоприводов:

Код	Тип	Имп. управ-ление	16-бит аналог знач.	Замкнутый контур	RS485	CAN open	EtherCAT	MECH-ATROLINK II	MECH-ATROLINK III	PROFINET
P	Импульсный	√	x	√	√	x	x	x	x	x
S	Стандартный	√	√	√	√	√	x	x	x	x
C	CANopen	√	x	√	x	√	x	x	x	x
E	EtherCAT	x	x	Δ	x	x	√	x	x	x
M	MECHATROLINK II	x	x	Δ	x	x	x	√	x	x
L	MECHATROLINK III	x	x	Δ	x	x	x	x	√	x
F	Для станочных инструментальных магазинов	√	x	Δ	x	x	x	x	x	x
N	PROFINET	x	x	Δ	x	x	x	x	x	√

\*1. Тип M-II относится к стандарту связи MECHATROLINK-II

\*2. Тип M-III относится к стандарту связи MECHATROLINK-III

Примечание. Сервоприводы P (импульсное управление) и C (CANopen) поддерживают 12-битное аналоговое управление;

Δ — по запросу; √ стандартная конфигурация; × нет

## 1.7. Проверка и техническое обслуживание сервоприводов

Сервосистема состоит из множества элементов и выполняет свои функции только тогда, когда все они работают должным образом. В механических и электронных элементах, в зависимости от условий эксплуатации, некоторые детали необходимо периодически обслуживать. Они должны регулярно проверяться согласно нормативам или заменяться в зависимости от времени их эксплуатации.

### 1.7.1. Периодическое техническое обслуживание серводвигателей

Поскольку серводвигатель является бесщеточным, ему требуется только достаточно простое техническое обслуживание.

Периодичность обслуживания приведена в таблице.

Пункт проверки	Период	Способ проверки и обслуживания	Примечание
Вибрация и посторонние звуки	Ежедневно	Внешний осмотр при работе	Не должно быть излишней вибрации и посторонних звуков
Внешние загрязнения	По мере загрязнения	Протирка или очистка сжатым воздухом	-
Измерение сопротивления изоляции	Раз в год	Отсоедините сервопривод и измерьте сопротивление изоляции с помощью мегомметра на 500 В. Значение сопротивления, превышающее 10 МОм, является нормальным	Если оно составляет 10 МОм или меньше, свяжитесь с сервисной службой
Замена сальников	Через 5000 часов работы	Обратитесь в сервисную службу	Только для серводвигателей с сальниками
Комплексное обслуживание	Через 20000 часов работы или 5 лет		-

### 1.7.2. Периодическое техническое обслуживание сервоприводов

Хотя сервопривод не нуждается в ежедневных мероприятиях по техническому обслуживанию, периодические проверки должны проходить не реже, чем раз в год.

Пункт проверки	Период	Способ проверки и обслуживания	Примечание
Проверка внешнего вида	Не реже раза в год	Отсутствие загрязнений, пыли, следов масла и т.д.	Протирка или очистка сжатым воздухом
Затяжка винтов		Монтажные винты, винты разъемов и т.д. должны быть затянуты	Затяните винты

### 1.7.3. Примерные сроки замены внутренних частей сервосистем

Электрические и электронные компоненты подвержены механическому износу и старению. Для обеспечения безопасности и работоспособности они нуждаются в периодической проверке и замене. См. таблицу ниже для определения стандартного срока замены, при необходимости замены обратитесь в сервисную службу или к поставщику.

Элемент	Стандартный срок замены	Условия эксплуатации
Вентилятор охлаждения	4 ~ 5 лет	Рабочая температура: среднегодовая 30°C Нагрузка: 80% и ниже Непрерывная работа: 20 часов и ниже
Сглаживающий конденсатор	7 ~ 8 лет	
Реле	В зависимости от условий эксплуатации	
Алюминиевые электролитические конденсаторы на печатных платах	5 лет	

### 1.8. Номенклатура серводвигателей

**V7E - L 06 A - 1R0 15 - D 1**

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Обозначение	Описание
①	Серия: V7E VM7 VM5
②	Инерция: L: Низкая M: Средняя H: Высокая
③	Фланец: 04:40 мм 11:110 мм 40: 400 мм 06:60 мм 13:130 мм 08:80 мм 18:180 мм 10:100 мм 20:200 мм 26:263 мм 32: 320 мм

Обозначение	Описание
④	Напряжение питания: A: 220 В переменного тока; D: 400 В переменного тока;
⑤	Номинальная мощность: R05: 50Вт R10: 100Вт R20: 200Вт R40: 400Вт R60: 600Вт R75: 750Вт R85: 850Вт 1R0: 1.0кВт 1R2: 1.2кВт 1R3: 1.3кВт 1R5: 1.5кВт 1R8:1.8кВт 2R0: 2.0кВт 2R3: 2.3кВт 2R6: 2.6кВт 2R9: 2.9кВт 4R4: 4.4кВт 5R5: 5.5кВт 7R5: 7.5кВт 011: 11кВт 015: 15кВт 020: 20кВт 022: 22кВт 030: 30кВт 037: 37кВт 045: 45кВт 055: 55кВт 075: 75 кВт 090: 90 кВт 110: 110 кВт 150: 150 кВт 200: 200 кВт
⑥	Номинальная скорость (об/мин): 15: 1500 20: 2000 25: 2500 30: 3000
⑦	Тип энкодера: D: 23-битный многооборотный абсолютный оптический энкодер Q: 17-битный однооборотный абсолютный магнитный энкодер R: 17-битный многооборотный абсолютный магнитный энкодер
⑧	Тип вала: 1: Шпоночный, с резьбовым отверстием, с сальником, без тормоза 2: Шпоночный, с резьбовым отверстием, с сальником, с тормозом
⑨	Код специального исполнения F: с внешним вентилятором охлаждения

## 1.9. Характеристики серводвигателей

Модели V7E	Ном. напряжение (В)	Ном. мощность (Вт)	Ном. крутящий момент (Нм)	Ном. скорость (об/мин)	Макс. скорость (об/мин)	Ном. ток (А)	Макс. ток (А)	Момент инерции (с тормозом) (кг·см <sup>2</sup> )
V7E-L04A-R1030-□1	220	100	0.32	3000	6000	1	3	<b>0.051</b>
V7E-L04A-R1030-□2	220	100	0.32	3000	6000	1	3	<b>0.052</b>
V7E-L06A-R2030-□1	220	200	0.64	3000	6000	1.7	5.1	<b>0.18</b>
V7E-L06A-R2030-□2	220	200	0.64	3000	6000	1.7	5.1	<b>0.2</b>
V7E-L06A-R4030-□1	220	400	1.27	3000	6000	2.6	7.8	<b>0.34</b>
V7E-L06A-R4030-□2	220	400	1.27	3000	6000	2.6	7.8	<b>0.36</b>
V7E-L06A-R6030-□1	220	600	1.91	3000	5000	3.3	9.9	<b>0.51</b>
V7E-L06A-R6030-□2	220	600	1.91	3000	5000	3.3	9.9	<b>0.53</b>
V7E-L08A-R7530-□1	220	750	2.38	3000	6000	4.6	13.8	<b>1.02</b>
V7E-L08A-R7530-□2	220	750	2.38	3000	6000	4.6	13.8	<b>1.13</b>
V7E-M08A-R7530-□1	220	750	2.38	3000	6000	4.6	13.8	<b>2.3</b>
V7E-M08A-R7530-□2	220	750	2.38	3000	6000	4.6	13.8	<b>2.41</b>
V7E-L08A-R9030-□1	220	1000	3.18	3000	5000	5	15.5	<b>1.34</b>
V7E-L08A-R9030-□2	220	1000	3.18	3000	5000	5	15.5	<b>1.45</b>
V7E-M11A-1R230-□1	220	1200	3.82	3000	5000	6.3	18.9	<b>4.91</b>
V7E-M11A-1R230-□2	220	1200	3.82	3000	5000	6.3	18.9	<b>5.52</b>
V7E-M11A-1R530-□1	220	1500	4.78	3000	5000	7.6	22.8	<b>6.1</b>
V7E-M11A-1R530-□2	220	1500	4.78	3000	5000	7.6	22.8	<b>6.71</b>
V7E-M11A-1R830-□1	220	1800	5.73	3000	5000	9.3	27.9	<b>7.28</b>
V7E-M11A-1R830-□2	220	1800	5.73	3000	5000	9.3	27.9	<b>7.89</b>
V7E-M13A-R8515-□1	220	850	5.41	1500	3000	5.4	16.2	<b>12.98</b>
V7E-M13A-R8515-□2	220	850	5.41	1500	3000	5.4	16.2	<b>15.12</b>



Модели V7E	Ном. напряжение (В)	Ном. мощность (Вт)	Ном. крутящий момент (Нм)	Ном. скорость (об/мин)	Макс. скорость (об/мин)	Ном. ток (А)	Макс. ток (А)	Момент инерции (с тормозом) (кг·см <sup>2</sup> )
V7E-M13A-1R315-□1	220	1300	8.28	1500	3000	8.2	24.6	<b>18.38</b>
V7E-M13A-1R315-□2	220	1300	8.28	1500	3000	8.2	24.6	<b>20.52</b>
V7E-M13A-1R020-□1	220	1000	4.78	2000	3000	4.9	14.7	<b>12.98</b>
V7E-M13A-1R020-□2	220	1000	4.78	2000	3000	4.9	14.7	<b>15.12</b>
V7E-M13A-1R520-□1	220	1500	7.16	2000	3000	7.1	21.3	<b>18.38</b>
V7E-M13A-1R520-□2	220	1500	7.16	2000	3000	7.1	21.3	<b>20.52</b>
V7E-M13A-2R020-□1	220	2000	9.55	2000	3000	9.4	28.2	<b>25.58</b>
V7E-M13A-2R020-□2	220	2000	9.55	2000	3000	9.4	28.2	<b>27.72</b>
V7E-M13D-1R020-□1	380	1000	4.78	2000	3000	3.2	9.6	<b>12.98</b>
V7E-M13D-1R020-□2	380	1000	4.78	2000	3000	3.2	9.6	<b>15.12</b>
V7E-M13D-1R315-□1	380	1300	8.28	1500	3000	4.8	14.4	<b>18.38</b>
V7E-M13D-1R315-□2	380	1300	8.28	1500	3000	4.8	14.4	<b>20.52</b>
V7E-M13D-1R520-□1	380	1500	7.16	2000	3000	4.4	13.2	<b>18.38</b>
V7E-M13D-1R520-□2	380	1500	7.16	2000	3000	4.4	13.2	<b>20.52</b>
V7E-M13D-1R815-□1	380	1800	11.46	1500	3000	6.6	19.8	<b>25.58</b>
V7E-M13D-1R815-□2	380	1800	11.46	1500	3000	6.6	19.8	<b>27.72</b>
V7E-M13D-2R020-□1	380	2000	9.55	2000	3000	5.5	16.5	<b>25.58</b>
V7E-M13D-2R020-□2	380	2000	9.55	2000	3000	5.5	16.5	<b>27.72</b>
V7E-M13D-3R020-□1	380	3000	14.33	2000	3000	8.3	24.9	<b>36.38</b> - -
V7E-M13D-3R020-□2	380	3000	14.33	2000	3000	8.3	24.9	<b>38.52</b>
V7E-M18D-2R915-□1	380	2900	18.46	1500	2000	7.1	21.3	<b>49.56</b>
V7E-M18D-2R915-□2	380	2900	18.46	1500	2000	7.1	21.3	<b>56.05</b>
V7E-M18D-4R415-□1	380	4400	28.01	1500	3000	10.9	32.7	<b>68.9</b>
V7E-M18D-4R415-□2	380	4400	28.01	1500	3000	10.9	32.7	<b>75.39</b>
V7E-M18D-5R515-□1	380	5500	35.02	1500	2000	13.4	40.2	<b>110.11</b>
V7E-M18D-5R515-□2	380	5500	35.02	1500	2000	13.4	40.2	<b>116.6</b>
V7E-M18D-7R515-□1	380	7500	47.75	1500	2000	17	51	<b>156.61</b>
V7E-M18D-7R515-□2	380	7500	47.75	1500	2000	17	51	<b>163.09</b>

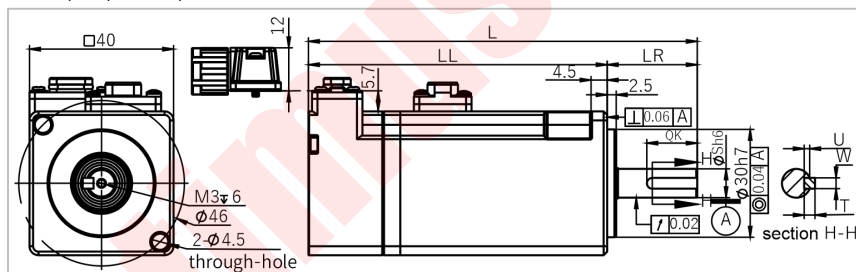
Модели V7E	Ном. напряжение (В)	Ном. мощность (Вт)	Ном. крутящий момент (Нм)	Ном. скорость (об/мин)	Макс. скорость (об/мин)	Ном. ток (А)	Макс. ток (А)	Момент инерции (с тормозом) (кг·см <sup>2</sup> )
V7E-L08A-R7520-□1L	220	750	3.58	2000	2500	3	9	<b>1.34</b>
V7E-L08A-R7520-□2L	220	750	3.58	2000	2500	3	9	<b>1.45</b>
V7E-L08A-R7530-□1L	220	750	2.38	3000	4000	3.1	9.3	<b>1.02</b>
V7E-L08A-R7530-□2L	220	750	2.38	3000	4000	3.1	9.3	<b>1.13</b>
V7E-M13D-2R315-□1L	380	2300	14.64	1500	2000	5.6	16.8	<b>36.38</b>
V7E-M13D-2R315-□2L	380	2300	14.64	1500	2000	5.6	16.8	<b>38.52</b>
V7E-M18D-2R915-□1H	380	2900	18.46	1500	3000	10.7	32.1	<b>49.56</b>
V7E-M18D-2R915-□2H	380	2900	18.46	1500	3000	10.7	32.1	<b>56.05</b>
V7E-M18D-4R415-□1H	380	4400	28.01	1500	3000	16.2	48.6	<b>68.9</b>
V7E-M18D-4R415-□2H	380	4400	28.01	1500	3000	16.2	48.6	<b>75.39</b>
V7E-M18D-5R515-□1H	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	<b>110.11</b>
V7E-M18D-5R515-□2H	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	<b>116.6</b>
V7E-M18D-5R515-□1BH	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	<b>110.11</b>
V7E-M18D-5R515-□2BH	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	<b>116.6</b>
V7E-M18D-7R515-□1H	380	7500	47.75	1500	3000	27.6	82.8	<b>156.6</b>
V7E-M18D-7R515-□2H	380	7500	47.75	1500	3000	27.6	82.8	<b>163.09</b>
V7E-M18D-7R515-□1BH	380	7500	47.75	1500	3000	27.6	82.8	<b>156.6</b>
V7E-M18D-7R515-□2BH	380	7500	47.75	1500	3000	27.6	82.8	<b>163.09</b>

### Характеристики серводвигателей (модели высокой мощности)

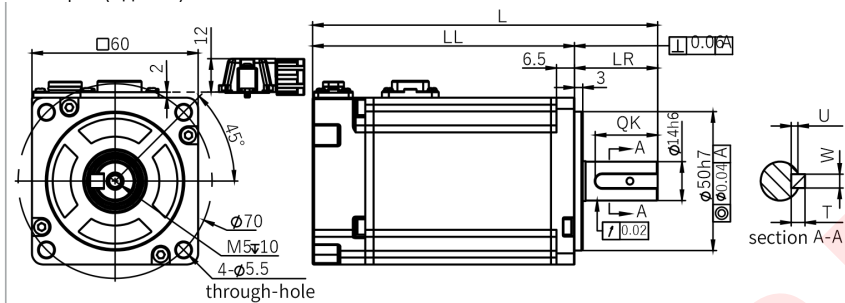
Модели VM7	Ном. напряжение (В)	Ном. мощность (Вт)	Ном. крутящий момент (Нм)	Ном. скорость (об/мин)	Макс. скорость (об/мин)	Ном. ток (А)	Макс. ток (А)	Момент инерции (с тормозом) (кг*см²)
VM7-M20D-01115-D1FN	380	11000	70	1500	2000	21	63	70
VM7-M20D-01115-D2FN	380	11000	70	1500	2000	21	63	80
VM7-M20D-01115-D1FNH	380	11000	70	1500	3000	25	75	70
VM7-M20D-01515-D1FN	380	16000	96	1500	2000	29	87	100
VM7-M20D-01515-D2FN	380	15000	96	1500	2000	29	87	110
VM7-M20D-02015-D1FN	380	20000	127	1500	2000	38.5	115.5	147
VM7-M20D-02015-D2FN	380	20000	127	1500	2000	38.5	115.5	157
VM7-M20D-02215-D1FN	380	22000	140	1500	2000	42	126	171
VM7-M20D-02215-D2FN	380	22000	140	1500	2000	42	126	180
VM7-M26D-03015-D1FN	380	30000	191	1500	2000	58	174	372
VM7-M26D-03015-D2FN	380	30000	191	1500	2000	58	174	382
VM7-M26D-03715-D1FN	380	37000	236	1500	2000	72	216	461
VM7-M26D-03715-D2FN	380	37000	236	1500	2000	72	216	445
VM7-M26D-04515-D1FN	380	45000	286	1500	2000	87	261	550
VM7-M26D-05515-D1FN	380	55000	350	1500	2000	106	318	639
VM7-M32D-05510-S1FN	380	55000	525	1000	1300	110	330	1370
VM7-M32D-07510-S1FN	380	75000	716	1000	1300	142	426	1830
VM7-M32D-09010-S1FN	380	90000	859	1000	1300	171	513	2290
VM7-M32D-11010-S1FN	380	110000	1050	1000	1300	199	597	2750

### 1.10. Типоразмеры серводвигателей

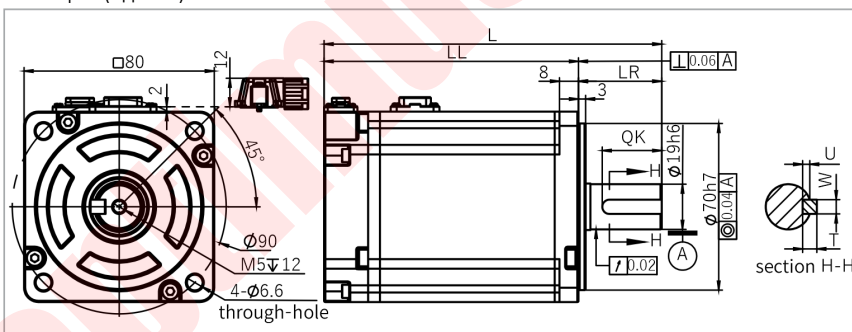
Фланец 40 (Ед.: мм):



Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-L04A-R1030-□1	108	83	25	8	14	1.5	3	3
V7E-L04A-R1030-□2	134	109	25	8	14	1.5	3	3

**Фланец 60 (Ед.: мм):**


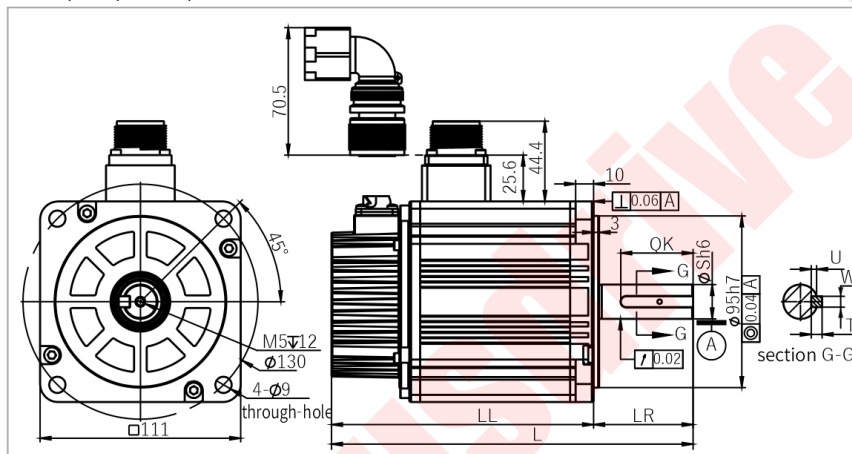
Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-L06A-R2030-□1	105.5	75.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-L06A-R2030-□2	136.5	106.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-L06A-R4030-□1	124.5	94.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-L06A-R4030-□2	155.5	125.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-M06A-R4030-□1	134.5	104.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-M06A-R4030-□2	165.5	135.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-L06A-R6030-□1	143.5	113.5	30	14	22.5	2.5	5	5
V7E-L06A-R6030-□2	174.5	144.5	30	14	22.5	2.5	5	5

**Фланец 80 (Ед.: мм):**


Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-L08A-R7520-□1L	156	121	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-R7520-□2L	188	153	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-R7530-□1L	142	107	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-R7530-□2L	174	139	35	19	25	3	6	6
V7E-M08A-R7530-□1L	152	117	35	19	25	3	6	6
V7E-M08A-R7530-□2L	184.5	149.5	35	19	25	3	6	6

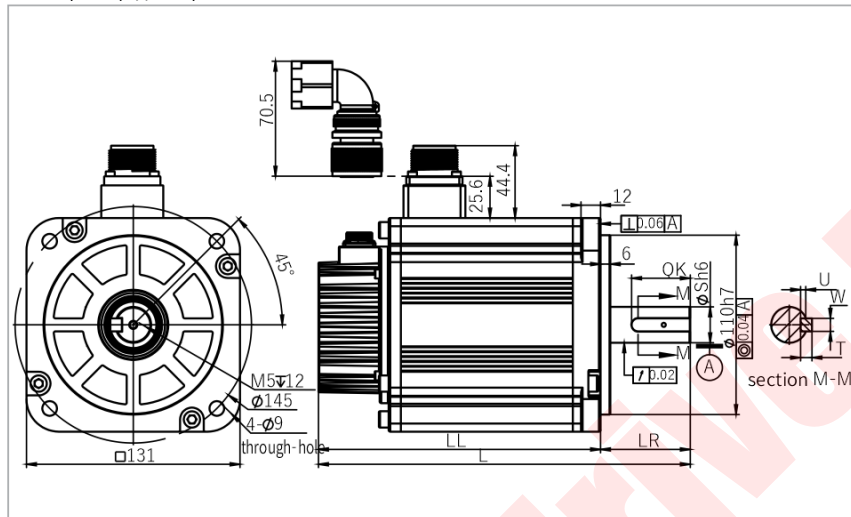
Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-L08A-R7530-□1	142	107	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-R7530-□2	174	139	35	19	25	3	6	6
V7E-M08A-R7530-□1	152	117	35	19	25	3	6	6
V7E-M08A-R7530-□2	184.5	149.5	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-1R030-□1	156	121	35	19	25	3	6	6
V7E-L08A-1R030-□2	188	153	35	19	25	3	6	6

Фланец 110 (Ед.: мм):



Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M11A-1R230-□1	190	135	55	19	40	3	6	6
V7E-M11A-1R230-□2	221.2	166.2	55	19	40	3	6	6
V7E-M11A-1R530-□1	200	145	55	19	40	3	6	6
V7E-M11A-1R530-□2	231.2	176.2	55	19	40	3	6	6
V7E-M11A-1R830-□1	210	155	55	19	40	3	6	6
V7E-M11A-1R830-□2	241.2	186.2	55	19	40	3	6	6

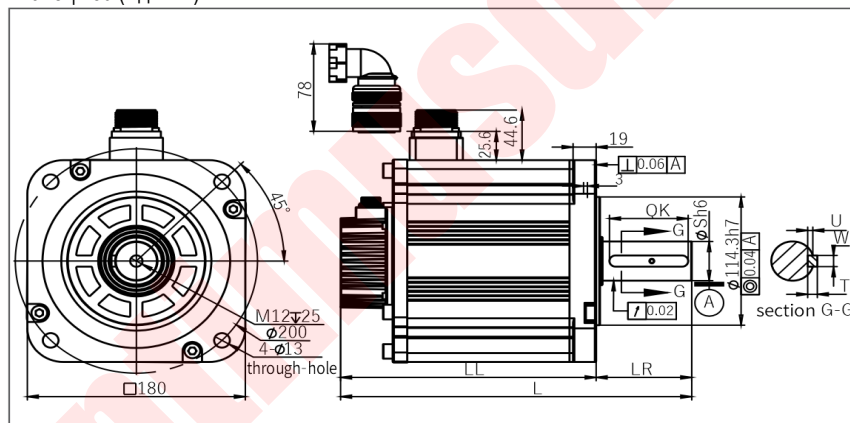
Фланец 130 (Ед.: мм):



Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M13A-R8515-□1	193	138	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-R8515-□2	221.2	166.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R020-□1	193	138	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R020-□2	221.2	166.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R315-□1	208	153	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R315-□2	236.2	181.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R520-□1	208	153	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R520-□2	236.2	181.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R815-□1	228	173	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-1R815-□2	256.2	201.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-2R020-□1	228	173	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-2R020-□2	256.2	201.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-2R315-□1L	258	203	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-2R315-□2L	286.2	231.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-3R020-□1	258	203	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-3R020-□2	286.2	231.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-R8515-□1	193	138	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-R8515-□2	221.2	166.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R020-□1	193	138	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R020-□2	221.2	166.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R315-□1	208	153	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R315-□2	236.2	181.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R520-□1	208	153	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R520-□2	236.2	181.2	55	22	36	3.2	8	7

Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M13D-1R815-□1	228	173	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-1R815-□2	256.2	201.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-2R020-□1	228	173	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-2R020-□2	256.2	201.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-2R315-□1L	258	203	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-2R315-□2L	286.2	231.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-3R020-□1	258	203	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13D-3R020-□2	286.2	231.2	55	22	36	3.2	8	7
V7E-M13A-R8515-□1B	193	138	55	19	40	3.1	6	6
V7E-M13A-R8515-□2B	221.2	166.2	55	19	40	3.1	6	6
V7E-M13A-1R815-□1B	228	173	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13A-1R815-□2B	256.2	201.2	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13D-R8515-□1B	193	138	55	19	40	3.1	6	6
V7E-M13D-R8515-□2B	221.2	166.2	55	19	40	3.1	6	6
V7E-M13D-1R815-□1B	228	173	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13D-1R815-□2B	256.2	201.2	55	24	36	3.3	8	7

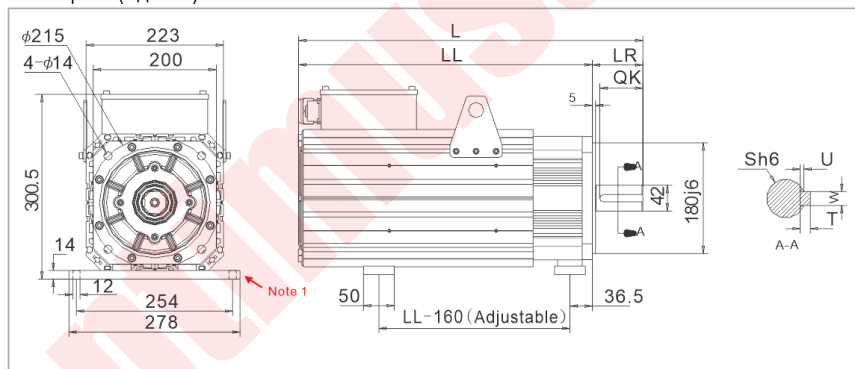
Фланец 180 (Ед.: мм):



Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M18A-2R915-□1	266	187	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18A-2R915-□2	307.5	228.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18A-4R415-□1	290	211	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18A-4R415-□2	331.5	252.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-2R915-□1	266	187	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-2R915-□2	307.5	228.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-2R915-□1H	266	187	79	35	65	4.3	10	8

Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M18D-2R915-□2H	307.5	228.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-4R415-□1	290	211	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-4R415-□2	331.5	252.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-4R415-□1H	290	211	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-4R415-□2H	331.5	252.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-5R515-□1	325.5	246.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-5R515-□2	367	288	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-5R515-□1H	325.5	246.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-5R515-□2H	367	288	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-7R515-□1	372.5	293.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-7R515-□2	414	335	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-7R515-□1H	372.5	293.5	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-7R515-□2H	414	335	79	35	65	4.3	10	8
V7E-M18D-5R515-□1BH	359.5	246.5	113	42	96	4.2	12	10
V7E-M18D-5R515-□2BH	401	288	113	42	96	4.2	12	10
V7E-M18D-7R515-□1BH	406.5	293.5	113	42	96	4.2	12	10
V7E-M18D-7R515-□2BH	448	335	113	42	96	4.2	12	10

Фланец 200 (Ед.: мм):

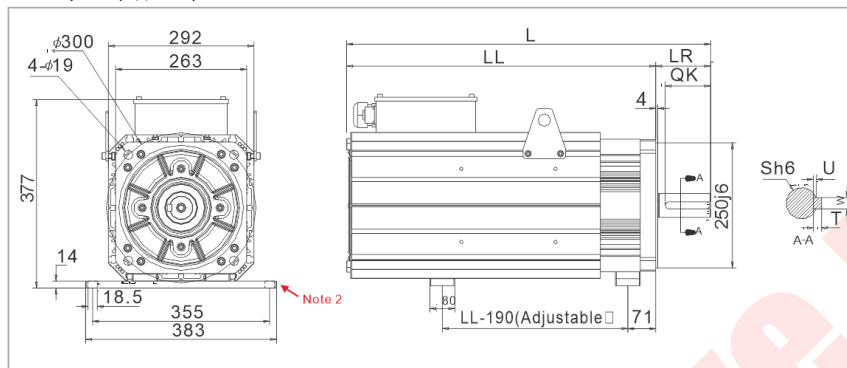


Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M20D-01115-□1FN	451	369	82	42	4	12	8	70
V7E-M20D-01515-□1FN	488	406	82	42	4	12	8	70
V7E-M20D-02015-□1FN	560	478	82	42	4	12	8	70
V7E-M20D-02215-□1FN	607	525	82	42	4	12	8	70

Примечание 1: Монтажные лапы для двигателя с фланцем 200 (опция)

Модель: S18 Номер для заказа : 601000008

Фланец 263 (Ед.: мм):



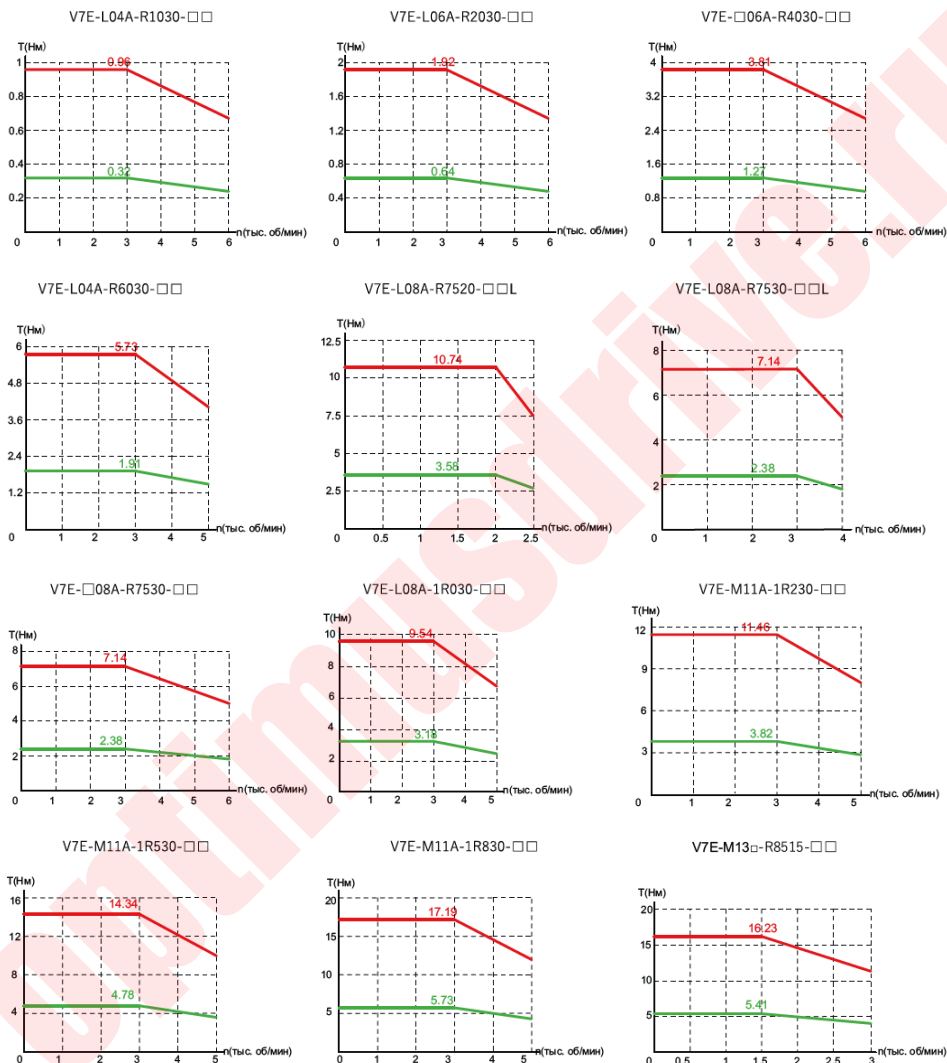
Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M26D-03015-□1FN	640	530	110	48	4.5	14	9	90
V7E-M26D-03715-□1FN	684	574	110	48	4.5	14	9	90
V7E-M26D-04515-□1FN	727	617	110	48	4.5	14	9	90
V7E-M26D-05515-□1FN	795	685	110	48	4.5	14	9	90

Примечание 2: Прим. 1: Монтажные лапы для двигателя с фланцем 263 (опция), кроме VM7-M26D-05515  
 Модель: S25F Номер для заказа : 2800050433

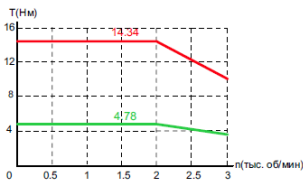


## 1.11. Механические характеристики серводвигателей

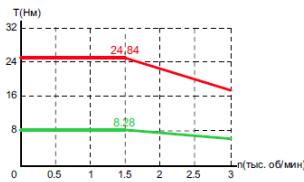
Прим.: " — " ном. момент, " — " макс. кратковременный момент



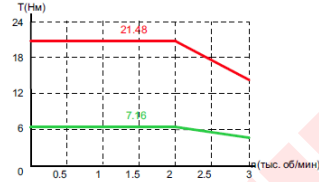
V7E-M13□-1R020-□□



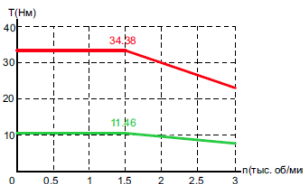
V7E-M13□-1R315-□□



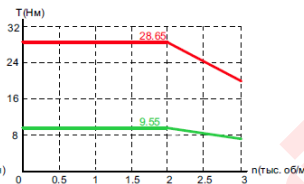
V7E-M13□-1R520-□□



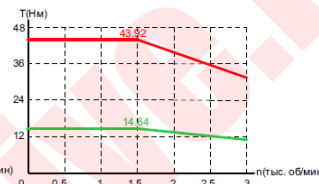
V7E-M13□-1R815-□□



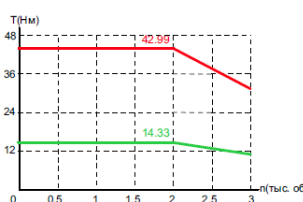
V7E-M13□-2R020-□□



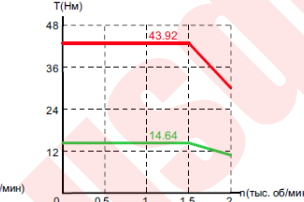
V7E-M13□-2R315-□□



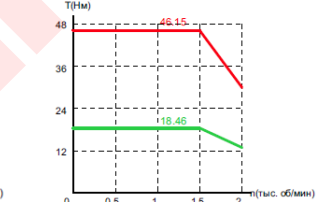
V7E-M13□-3R020-□□



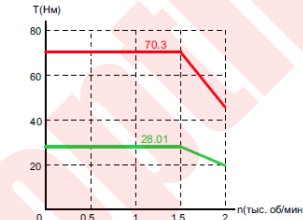
V7E-M13□-2R315-□□L



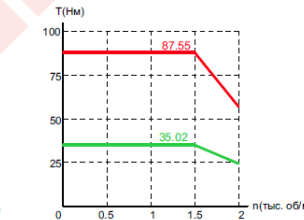
V7E-M18□-2R915-□□



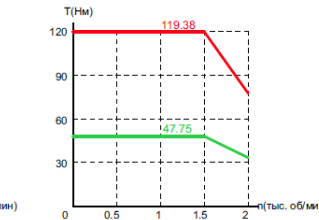
V7E-M18□-4R415-□□



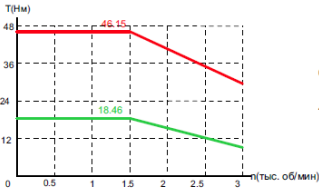
V7E-M18□-5R515-□□



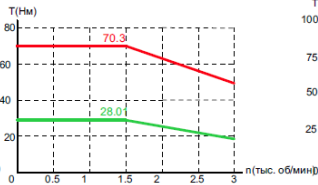
V7E-M18□-7R515-□□



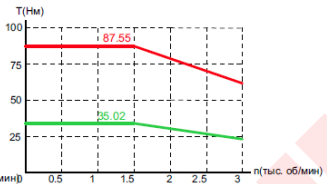
V7E-M18□-2R915-□□H



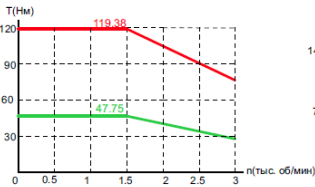
V7E-M18□-4R415-□□H



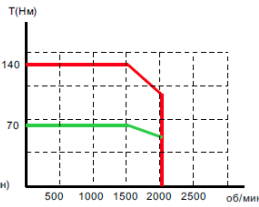
V7E-M18□-5R515-□□H



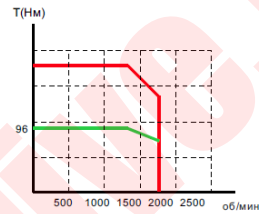
V7E-M18□-7R515-□□H



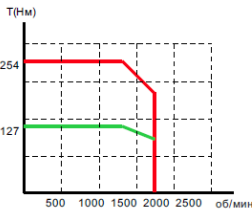
VM7-M20D-01115-□1FN



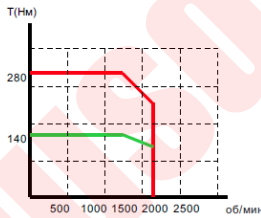
VM7-M20D-01515-□1FN



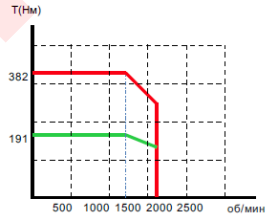
VM7-M20D-02015-□1FN



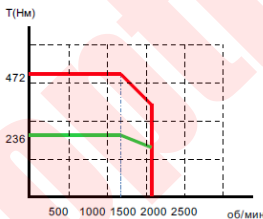
VM7-M20D-02215-□1FN



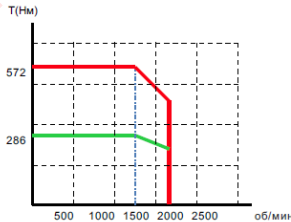
VM7-M20D-03015-□1FN



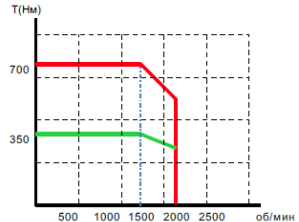
VM7-M20D-03715-□1FN



VM7-M20D-04515-□1FN



VM7-M20D-05515-□1FN

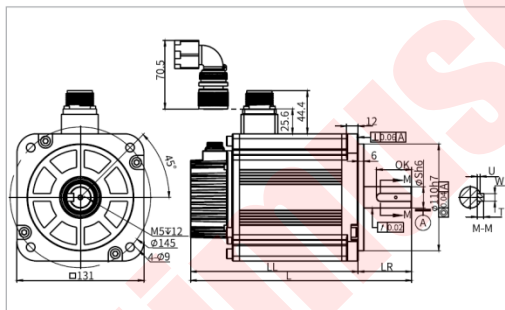


## 1.12. Характеристики серводвигателей (специальное исполнение)

Модель	Напряжение питания, В	Ном. мощность, Вт	Ном. момент, Н*м	Ном. скорость, об/мин	Макс. скорость, об/мин	Ном. ток, А	Макс. ток, А	Момент инерции
V7E-M13A-R8515-□1B	220	850	5.41	1500	3000	5.4	16.2	12.98kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13A-R8515-□2B	220	850	5.41	1500	3000	5.4	16.2	15.12kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13A-1R815-□1B	220	1800	11.46	1500	3000	10.9	32.7	25.58kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13A-1R815-□2B	220	1800	11.46	1500	3000	10.9	32.7	27.72kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13D-R8515-□1B	380	850	5.41	1500	3000	3.3	9.9	12.98kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13D-R8515-□2B	380	850	5.41	1500	3000	3.3	9.9	15.12kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13D-1R815-□1B	380	1800	11.46	1500	3000	6.6	19.8	25.58kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M13D-1R815-□2B	380	1800	11.46	1500	3000	6.6	19.8	27.72kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M18D-5R515-□1BH	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	110.11kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M18D-5R515-□2BH	380	5500	35.02	1500	3000	19	57	116.6kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M18D-7R515-□1BH	380	7500	47.75	1500	3000	26	78	156.6kg·cm <sup>2</sup>
V7E-M18D-7R515-□2BH	380	7500	47.75	1500	3000	26	78	163.09kg·cm <sup>2</sup>

## 1.13. Типоразмеры серводвигателей (специальное исполнение)

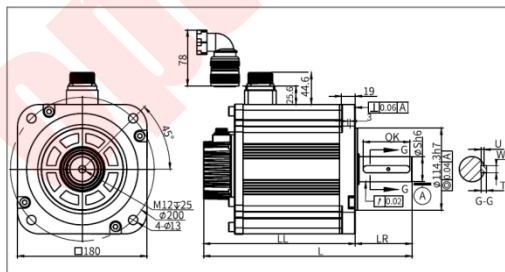
Фланец 130 (вал двигателя В)



Ед. изм.: мм

Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M13A-R8515-□1B	193	138	55	19	36	3.1	8	7
V7E-M13A-R8515-□2B	221.2	166.2	55	19	36	3.1	8	7
V7E-M13A-1R815-□1B	228	173	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13A-1R815-□2B	256.2	201.2	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13D-R8515-□1B	193	138	55	19	36	3.1	8	7
V7E-M13D-R8515-□2B	221.2	166.2	55	19	36	3.1	8	7
V7E-M13D-1R815-□1B	193	138	55	24	36	3.3	8	7
V7E-M13D-1R815-□2B	221.2	166.2	55	24	36	3.3	8	7

Фланец 180 (вал двигателя В)

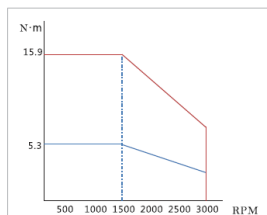
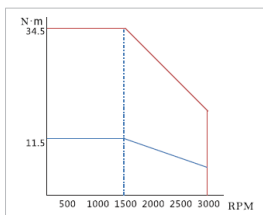
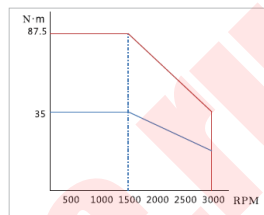
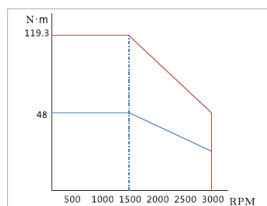


Ед. изм.: мм

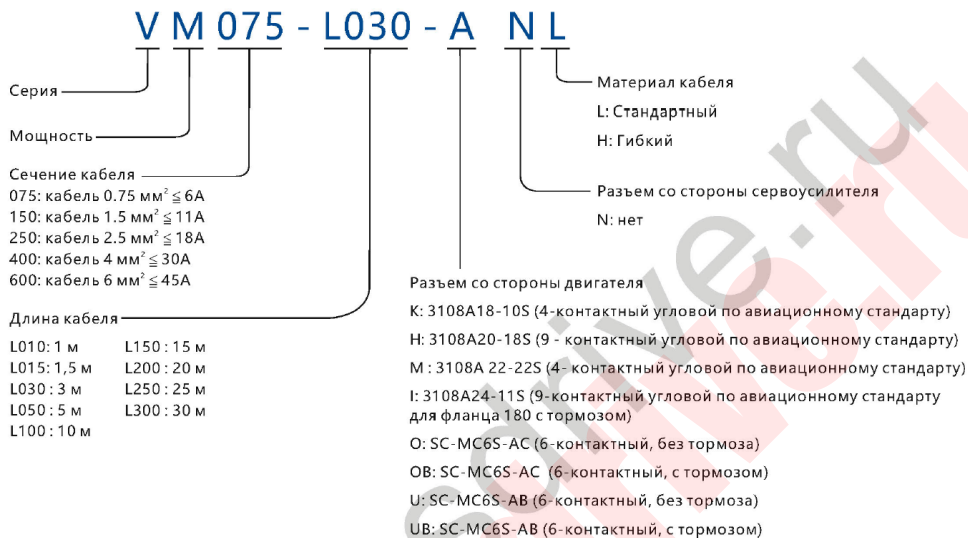
Модель	L	LL	LR	S	QK	U	W	T
V7E-M18D-5R515-□1BH	325.5	246.5	113	42	96	4.2	12	8
V7E-M18D-5R515-□2BH	367	288	113	42	96	4.2	12	8
V7E-M18D-7R515-□1BH	372.5	293.5	113	42	96	4.2	12	8
V7E-M18D-7R515-□2BH	414	335	113	42	96	4.2	12	8



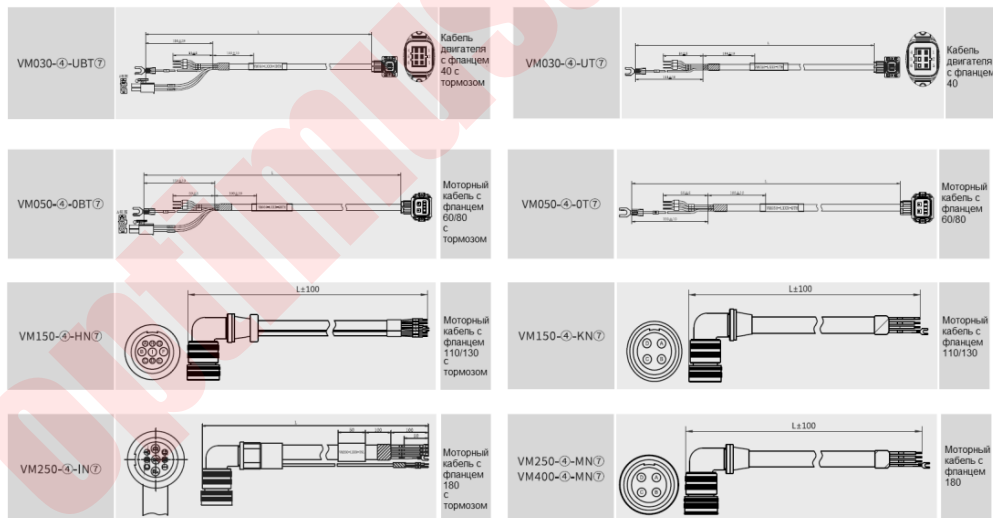
## 1.14. Механические характеристики серводвигателей (специальное исполнение)

**VM7-M13□-R8515-□□B**

**VM7-M13□-1R815-□□B**

**VM5-M18D-5R515-□□BH**

**VM5-M18D-7R515-□□BH**


## 1.15. Кабели для сервопривода SD700



### Моторные кабели



## Маркировка кабеля энкодера

# VE 06 - L030 - 2 A N L



## Кабель энкодера



## 1.16. Выбор тормозного сопротивления

Модель	Напряжение (В)	Встроенный	Мин. внешнее сопротивление, Ом	Макс. внешнее сопротивление, Ом
SD700-1R1A	380	Нет	40	400
SD700-1R8A	380	Нет	40	200
SD700-3R3A	380	Нет	40	100
SD700-5R5A	380	40 Ом 60 Вт	25	70
SD700-7R6A	380	40 Ом 60 Вт	15	50
SD700-9R5A	380	40 Ом 60 Вт	15	40
SD700-120A	380	30 Ом 200 Вт	10	30
SD700-160A	380	30 Ом 200 Вт	10	30
SD700-2R5D	700	80 Ом 60 Вт	80	225
SD700-3R8D	700	80 Ом 60 Вт	55	180
SD700-6R0D	700	40 Ом 60 Вт	35	110
SD700-8R4D	700	40 Ом 60 Вт	25	85
SD700-110D	700	40 Ом 60 Вт	25	70
SD700-170D	700	30 Ом 200 Вт	30	50
SD700-240D	700	30 Ом 200 Вт	15	40
SD700-300D	700	30 Ом 200 Вт	15	30
SD700-500D	700	Нет	10	20
SD700-600D	700	Нет	10	20
SD700-700D	700	Нет	10	15
SD700-800D	700	Нет	10	15
SD700-121D	700	Нет	8	12
SD700-171D	700	Нет	6	8

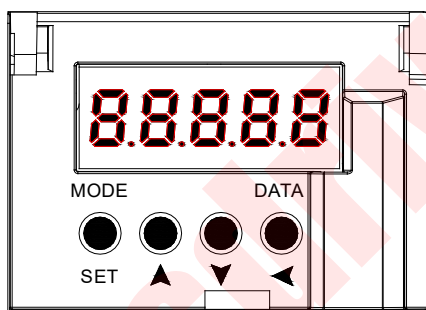


## 2. Пульт управления

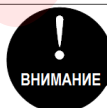
### 2.1. Основные сведения

#### 2.1.1. Функции клавиш на пульте управления

Пульт управления состоит из 5-рядного 7-сегментного индикатора и 4-х функциональных клавиш. Пульт управления может отображать состояние сервопривода, управлять вспомогательными функциями, устанавливать параметры и т.д. Наименование и функции клавиш на пульте показаны ниже:



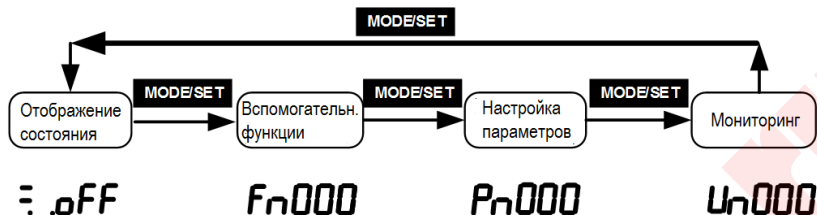
Клавиша	Функции
MODE/SET	Переход между функциональными режимами
	Подтверждение настройки параметра
	Управление вспомогательными функциями
▲ UP	Выбор параметра выше по списку или увеличение значения, переключение между значениями в сегментах для параметров, значение которых отображается в нескольких сегментах
▼ DOWN	Выбор параметра ниже по списку или уменьшение значения, переключение между значениями в сегментах для параметров, значение которых отображается в нескольких сегментах
DATA/SHIFT (◀)	Нажмите и удерживайте клавишу DATA/SHIFT в течение 1 секунды, чтобы войти или выйти в меню
	Короткое нажатие для перемещения на сегмент влево (активный сегмент мигает)



Одновременное нажатие клавиш ВВЕРХ и ВНИЗ может сбросить сообщения об ошибках сервопривода. Помните, что перед сбросом ошибок необходимо устранить их причины

### 2.1.2. Переключение функций

Нажатия клавиши MODE/SET переключает функции как показано ниже:



### 2.1.3. Отображение состояния

Способ оценки отображения состояния заключается в следующем:

Значение	Описание	Значение	Описание
<b>oFF</b>	Сервопривод выключен	<b>not</b>	Входной сигнал N-OT размыкает цепь
<b>on</b>	Сервопривод включен	<b>CSO</b>	Мигающее значение показывает код ошибки, содержание ошибки см. в гл. "Коды ошибок"
<b>Pot</b>	Входной сигнал P-OT размыкает цепь	<b>on</b> ↑ <b>tSt</b>	Функция проверки сервопривода без двигателя попеременно отображает состояние (см. описание данной функции)

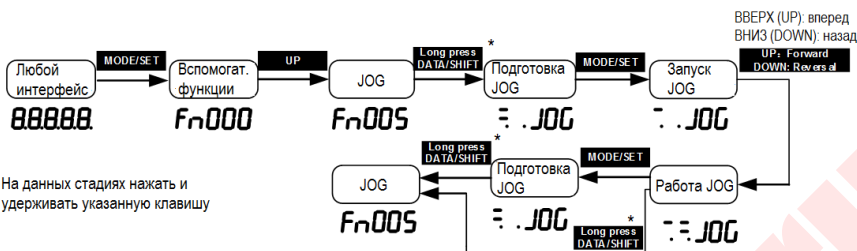
  

Значение	Описание	Значение	Описание
<b>88</b>	Включается при включении управления питанием	<b>88</b>	Сегмент горит при подключении силовой цепи
<b>88</b>	Управление скоростью: сигналы на выходах V-CMP одинаковы	<b>88</b>	Сегмент горит при обнаружении вращения на выходе (TGON)
<b>88</b>	Управление положением: при достижении заданного положения (COIN)	<b>88</b>	Управление скоростью: горит при наличии команды скорости на входе
<b>88</b>	Управление моментом: в этом режиме сегмент горит всегда	<b>88</b>	Управление положением: горит при наличии команды позиционирования на входе
<b>88</b>	Сегмент горит, когда сервопривод отключен и гаснет при включении привода	<b>88</b>	Управление моментом: горит при наличии команды по моменту на входе
		<b>88</b>	Управление положением: горит при наличии импульса очистки выходных сигналов

## 2.2. Работа вспомогательных функций группы Fn

Вспомогательные функции предназначены для выполнения настроек и регулировки сервопривода. На пульте управления отображаются номера вспомогательных функций, начинающиеся с Fn.

Рассмотрим для примера функцию JOG-режима (Fn005), чтобы разобрать способ работы вспомогательных функций:

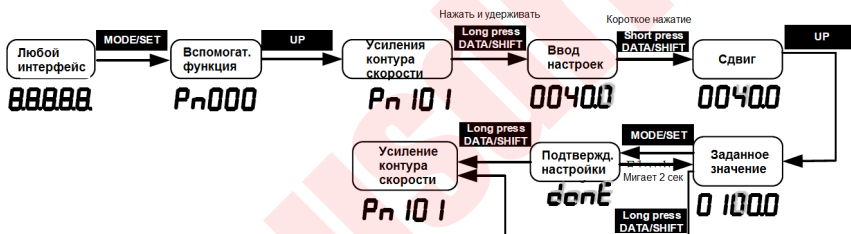


\* На данных стадиях нажать и удерживать указанную клавишу

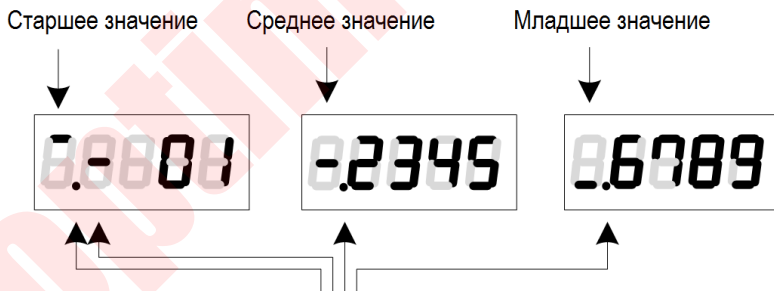
### 2.3. Параметры группы Pn

Рассмотрим метод настройки параметров группы Pn: для примера возьмем способ настройки усиления контура скорости (PN101) с 40.0 до 100.0:

1. Диапазон настройки значений находится в пределах 5-значного числа. Поскольку дисплей пульта управления может отображать только 5-значное число (имеет 5 сегментов), отображение настроек с 5-значным значением происходит непосредственно на дисплее.



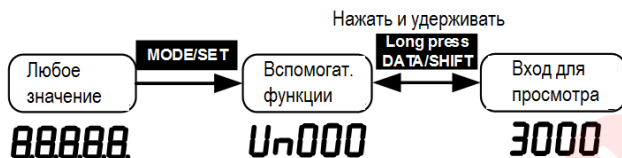
2. Когда диапазон настройки значений равен или превышает 6-значное число:



Этот знак отображается только при отрицательных значениях

## 2.4. Порядок отображения для группы Un

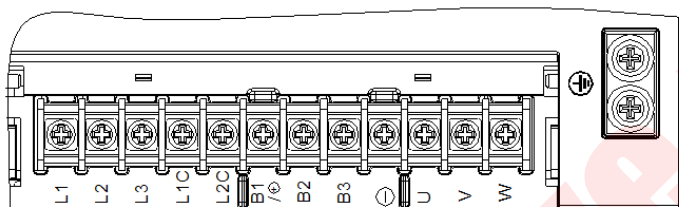
Эта функция отображает значения заданий и установок для сервопривода, сигналы на входах и выходах и внутренние параметры состояния сервопривода. На дисплее пульта управления отображаются значения, начинающиеся с символа Un. Возьмем в качестве примера эту функцию, чтобы рассмотреть порядок работы дисплея пульта управления для отображения скорости двигателя, равной 3000 об/мин:



Если вам нужен экран для автоматического отображения соответствующей информации после каждого включения сервопривода, установите параметр PN003 (по умолчанию 0xFFFF) на соответствующее значение. Например, если сервопреобразователю необходимо автоматически отображать скорость двигателя после включения питания, вы можете установить PN003 на 00000 (скорость двигателя). Значения настроек, соответствующие каждой отображаемой информации, см. в разделе «Отображение на дисплее».

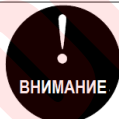
## 3. Подключение и соединения

### 3.1. Подключение силовой цепи



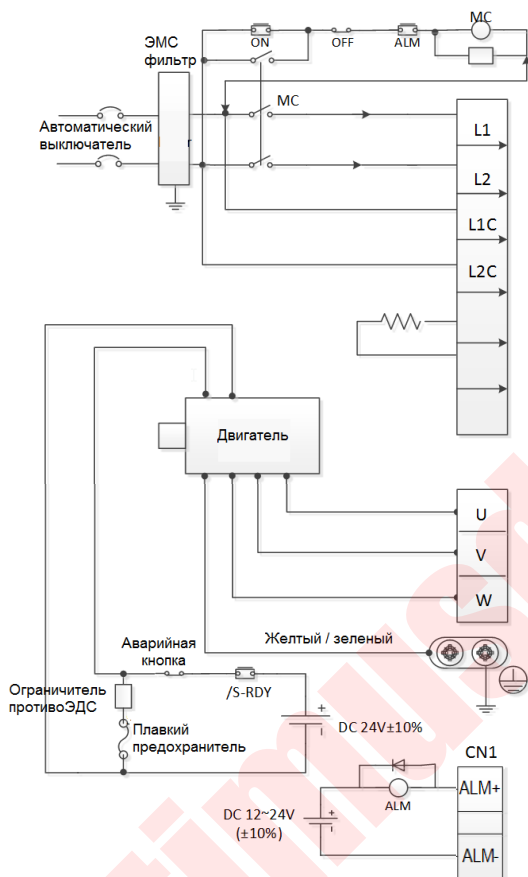
#### 3.1.1. Описание клемм:

Контакт	Наименование	Функция
1	L1	Подключение питания
2	L2	Подключение питания
3	L3	Подключение питания
4	L1C	Управление питанием
5	L2C	Управление питанием
6	B1/+	Подключение внутреннего и внешнего тормозного резистора / Шина DC после выпрямителя, положительный контакт
7	B2 (PB)	Подключение внешнего тормозного резистора
8	B3	Контакт внутреннего тормозного резистора
9	-	Шина DC после выпрямителя, отрицательный контакт
10	U	Питание двигателя фаза U
11	V	Питание двигателя фаза V
12	W	Питание двигателя фаза W
Корпус	Заземление	Заземление



Подключение однофазной цепи питания возможно только к двум клеммам, пожалуйста, обратите внимание на правильное подключение в соответствии с схемой однофазного подключения

### 3.1.2. Однофазная схема подключения. Типоразмер А.



- Реализуйте данную схему аварийной защиты
- Электромагнитный контактор для защиты от перенапряжений на обоих концах

- Входной диапазон напряжения для моделей 220В: 220 В (-15%)~240 В (+10%) переменного тока
- Входной диапазон напряжения для моделей 400В: 380 В (-15%)~440 В (+10%) переменного тока

Если применяется внешний тормозной резистор, подключите его как показано пилообразной линией на схеме

- Подключите выходы U, V, W на выходе сервопреобразователя к соответствующим фазам серводвигателя. Несоблюдение последовательности фаз при подключении может вывести сервопреобразователь из строя

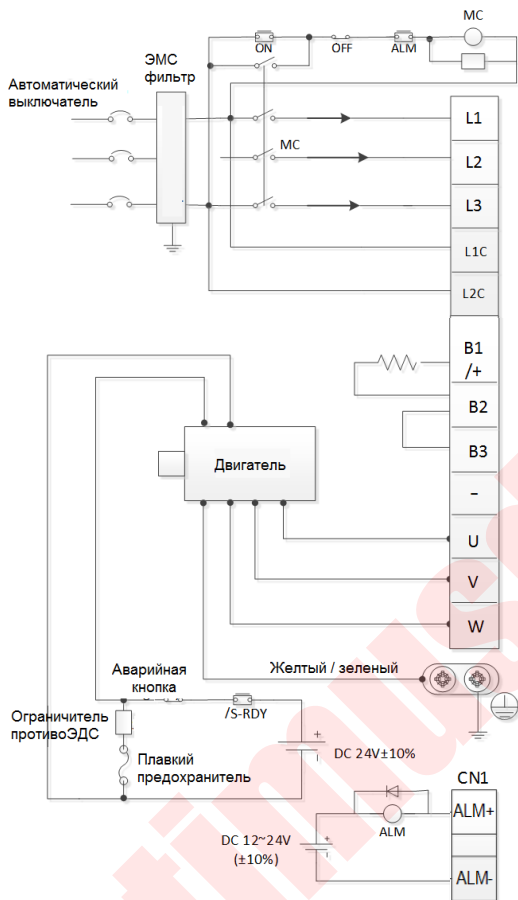
- Обязательно заземлите сервопривод, чтобы избежать поражения электрическим током

Источник питания 24 В для электромагнитного

- тормоза должен быть изолирован от источника питания 12-24 В для управляющих сигналов

- Обратите внимание на правильность подключения обратного диода в ограничителе противоздс. Несоблюдение полярности приведет к выходу сервопривода из строя

### 3.1.3. Трехфазная схема подключения. Типоразмер В/С/D.



- Реализуйте данную схему аварийной защиты
- Электромагнитный контактор для защиты от перенапряжений на обоих концах

- Входной диапазон напряжения для моделей 220В: 220 В (-15%)~240 В (+10%) переменного тока
- Входной диапазон напряжения для моделей 400В: 380 В (-15%)~440 В (+10%) переменного тока

- Подключите выходы U, V, W на выходе сервопреобразователя к соответствующим фазам серводвигателя. Несоблюдение последовательности фаз при подключении может вывести сервопреобразователь из строя

- Не снимайте перемычку между клеммами B2 и B3, если тормозной резистор использоваться не будет

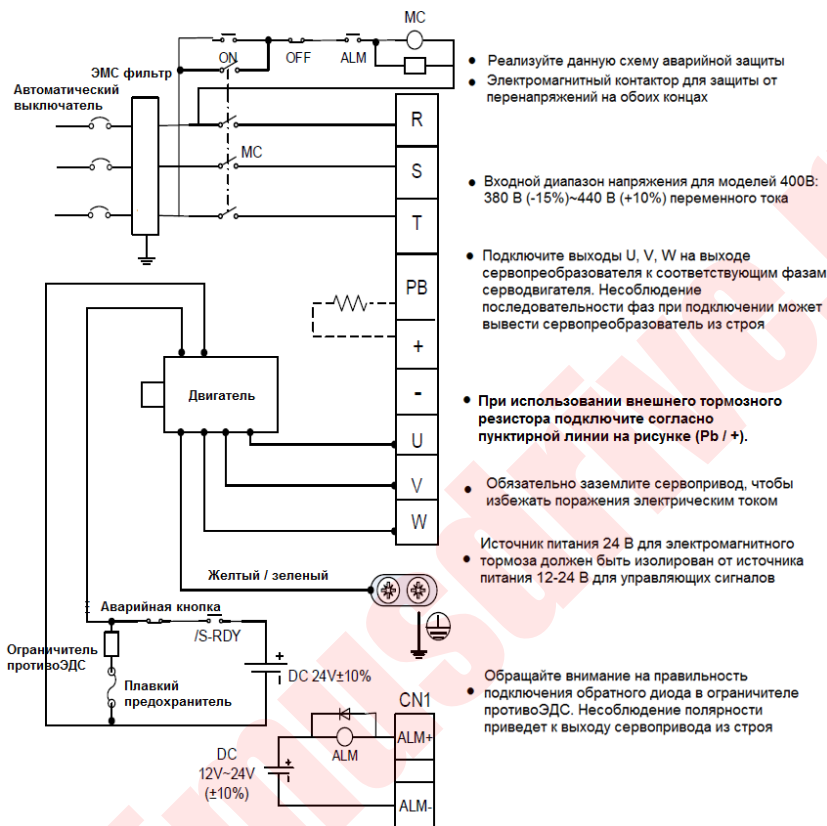
- Если предполагается использование тормозного резистора, удалите перемычку между B2 и B3 и подключите тормозной резистор, как показано на схеме

- Обязательно заземлите сервопривод, чтобы избежать поражения электрическим током

- Источник питания 24 В для электромагнитного тормоза должен быть изолирован от источника питания 12-24 В для управляющих сигналов

- Обратите внимание на правильность подключения обратного диода в ограничителе противоЭДС. Несоблюдение полярности приведет к выходу сервопривода из строя

### 3.1.4. Схема трехфазного подключения. Типоразмер E/F.

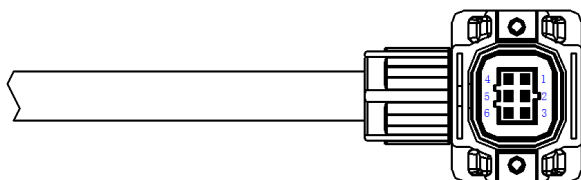


- Реализуйте данную схему аварийной защиты
- Электромагнитный контактор для защиты от перенапряжений на обоих концах
- Входной диапазон напряжения для моделей 400В: 380 В (-15%)~440 В (+10%) переменного тока
- Подключите выходы U, V, W на выходе сервопреобразователя к соответствующим фазам серводвигателя. Несоблюдение последовательности фаз при подключении может вывести сервопреобразователь из строя
- При использовании внешнего тормозного резистора подключите согласно пунктирной линии на рисунке (Pb / +).
- Обязательно заземлите сервопривод, чтобы избежать поражения электрическим током
- Источник питания 24 В для электромагнитного тормоза должен быть изолирован от источника питания 12-24 В для управляющих сигналов
- Обратите внимание на правильность подключения обратного диода в ограничителе противозДС. Несоблюдение полярности приведет к выходу сервопривода из строя



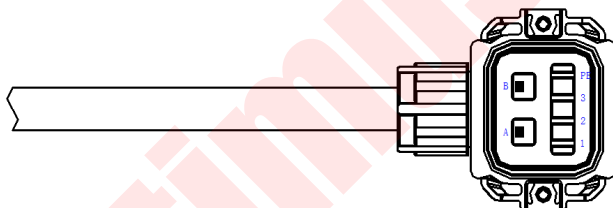
### 3.2. Подключение питания серводвигателя

Кабель питания серводвигателя V7E с фланцем 40

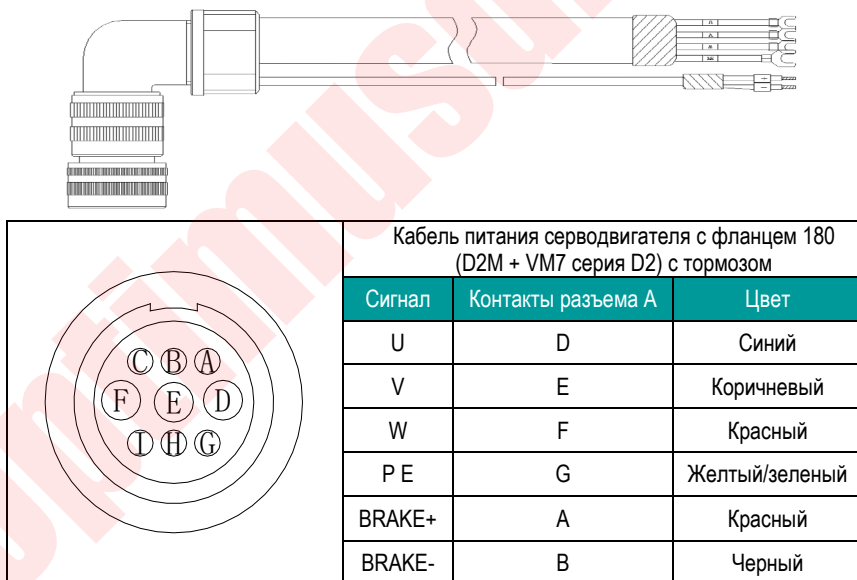
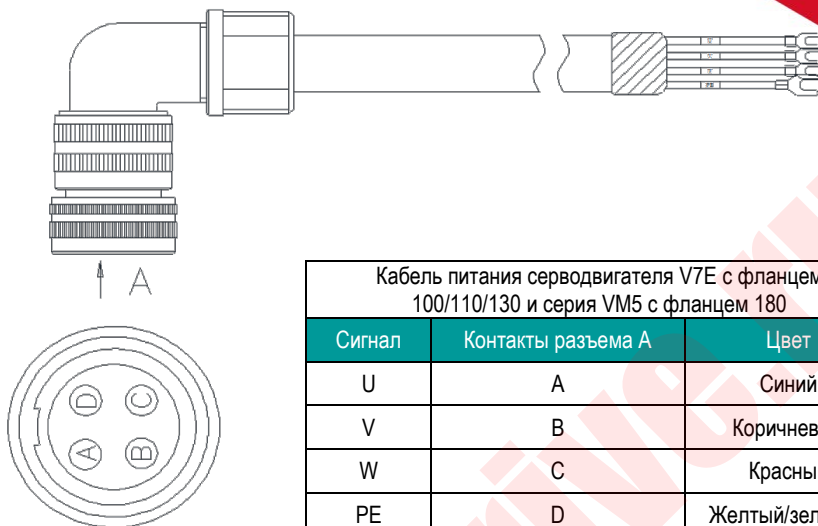


Провода					
Спецификация	Соединение 1	Цвет	Соединение 2	Соединение 3	Сигнал
6*0.3	U	Синий	1		U
	V	Коричневый	2		V
	W	Красный	3		W
	PE	Желтый / зеленый	4		PE
		Белый	5	1	BRAKE+
		Черный	6	2	BRAKE-

Кабель питания серводвигателя V7E с фланцем 60 / 80



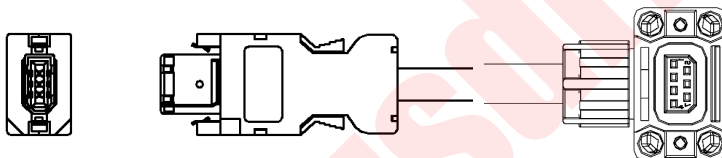
Провода					
Спецификация	Соединение 1	Цвет	Соединение 2	Соединение 3	Сигнал
4*0.5	U	Синий	3		U
	V	Коричневый	2		V
	W	Красный	1		W
	PE	Желтый / зеленый	PE		PE
2*0.3		Белый	A	1	BRAKE+
		Черный	B	2	BRAKE-



Кабель питания серводвигателя с фланцем 110/130 с тормозом			
Сигнал	Контакты разъема А	Цвет	
U	F	Синий	
V	I	Коричневый	
W	B	Красный	
PE	E	Желтый/зеленый	
BRAKE+	G	Красный	
BRAKE-	H	Черный	

### 3.3. Разъем энкодера CN2

Кабель подключения энкодера для двигателей с фланцем 40/60/80



WIRE RUN LIST

Спецификация	Соединение 1	Соединение 2	Экран	Сигнал
2PX24AWG	1	1		+5V
	2	2		0V
	5	5		SD+
	6	6		SD-
	Корпус	7		PE+

Кабель подключения энкодера для двигателей с фланцем от 110

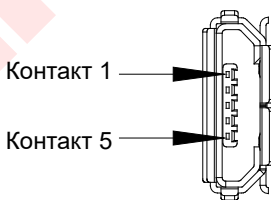


Примечание:

1. При подключении энкодера обратите внимание на описание контактов на конце А и на конце В (как показано в таблице выше). В кабеле энкодера используется экранированная витая пара, и экраны на обоих концах кабеля должны быть заземлены.
2. При использовании многооборотного абсолютного энкодера обратите внимание на положительный и отрицательный контакты батареи. Рекомендуется использовать литиевый аккумулятор с номинальным напряжением 3,6 В и номинальной емкостью 2,7 Ач.

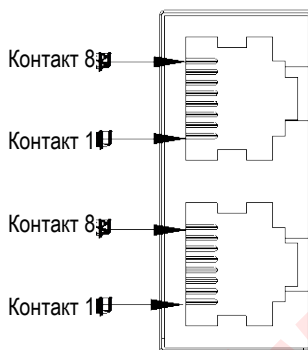
### 3.4. CN7. Разъем связи USB (подключение к устройству верхнего уровня)

Примечание: можно использовать обычный USB-кабель с функцией передачи данных.



Контакт	Наименование	Функция
1	VBUS	Внешний источник питания +5В
2	D-	Обмен данными-
3	D+	Обмен данными +
4	-	Не используется
5	GND	Заземление

### 3.5. Подключение разъемов связи CN6A и CN6B.



В зависимости от модели, настройка коммуникационного порта может быть различной. При использовании конкретной модели необходимо подтвердить настройку портов. Идентификацию модели см. в разделе «1.6. Наименование привода».

Идентификационный бит E: P: импульсный; S: стандартный; C: шина CANopen

Описание интерфейса CN6A/CN6B					
Контакт	Сигнал	Функция	Контакт	Сигнал	Функция
1	CANH	CAN данные+	6	-	
2	CANL	CAN данные-	7	GND	485 общий
3	CANG	CAN общий	8	-	-
4	485-	485 данные-	Корпус	Экран	Экран
5	485+	485 данные+			

Идентификационный бит E: шина MECHATROLINK-II.

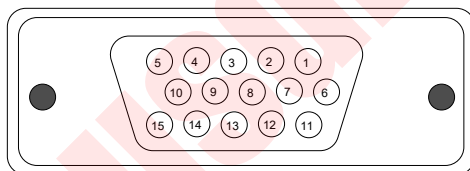
Описание интерфейса CN6A/CN6B					
Контакт		Сигнал		Функция	
1	SRD+	M-II данные+	6	-	-
2	SRD-	M-II данные-	7	-	-
3	-	-	8	-	-
4	-	-	Корпус	Экран	Экран
5	-	-			

Идентификационный бит E: E: шина EtherCAT; L: шина MECHATROLINK-III; N: PROFINET.

Описание интерфейса CN6A/CN6B					
Контакт	Сигнал	Функция	Контакт	Сигнал	Функция
1	TX+	Отправка данных+	6	RX-	Прием данных-
2	TX-	Отправка данных-	7	-	-
3	RX+	Прием данных+	8	-	-
4	-	-	Корпус	Экран	Экран
5	-	-			

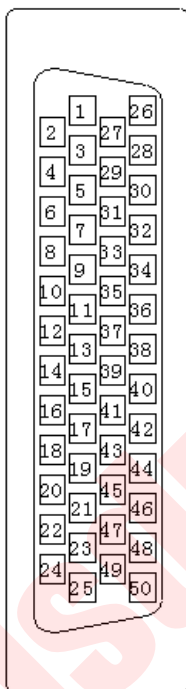
Для каскадного подключения нескольких приводов коммуникационную сеть с линейной топологией используйте CN6A как вход, CN6B – выход, соединительный кабель между приводами – не длиннее 50 см. В противном случае возможна потеря связи. В разъем CN6B последнего в сети привода должен быть подключен терминальный резистор (только для шины CANopen/ Mechatrolink-II/ RS-485).

### 3.6. Разъем второго контура обратной связи CN5.



Сигналы внешнего датчика положения					
Контакт	Сигнал	Функция	Контакт	Сигнал	Функция
1	EA-	Сигнал энкодера EA-	9	-	-
2	EB-	Сигнал энкодера EB-	10	-	-
3	EZ-	Сигнал энкодера EZ-	11	-	-
4	-	-	12	-	-
5	-	-	13	0V	Питание энкодера 0В
6	EA+	Сигнал энкодера EA+	14	0V	Питание энкодера 0В
7	EB+	Сигнал энкодера EB+	15	5V	Питание энкодера 5В
8	EZ+	Сигнал энкодера EZ+	Корпус	Экран	-

### 3.7. Клеммы разъема CN1



2	Общий для дискретных сигналов	1	Общий для дискретных сигналов	27	Выход управляющего сигнала 2 (+)	26	Дискретный выход 1 (-)
4	Вход данных от абсолютного энкодера (SEN)	3	Выход питания импульсного задания	29	Выход управляющего сигнала 3 (+)	28	Дискретный выход 2 (-)
6	Общий для аналоговых сигналов	5	Вход задания скорости	31	Аварийный выход (+)	30	Дискретный выход а 3 (-)
8	Импульсный вход (-)	7	Вход импульсного задания	33	Фаза А импульсного выхода (+)	32	Выход аварии (-)
10	Общий для аналоговых сигналов	9	Вход команды задания момента	35	Фаза В импульсного выхода (+)	34	Фаза А импульсного выхода
12	Вход: направление (-)	11	Вход: направление (+)	37	Ограничение момента STO (в разработке)	36	Фаза В импульсного выхода
14	Вход сброса отклонения положения (-)	13	Выход питания импульсного задания	39	Вход управляющего сигнала 9	38	Вход управляющего сигнала 8
16	Общий контакт входа импульсного задания	15	Вход сброса отклонения положения (+)	41	Вход управляющего сигнала 3	40	Вход управляющего сигнала 0
18	Выход питания импульсного задания	17	Общий контакт входа сброса отклонения положения	43	Вход управляющего сигнала 2	42	Вход управляющего сигнала 1
20	Фаза С импульсного выхода	19	Фаза С импульсного выхода	45	Вход управляющего сигнала 5	44	Вход управляющего сигнала 4
22	Батарея абсолютного энкодера (-)	21	Батарея абсолютного энкодера (+)	47	Источник питания +24 В для дискретных входов	46	Вход управляющего сигнала 6
24	Общий контакт входа направления	23	Общий фазы Z импульсного выхода	49	Позиционный выход абсолютного энкодера (-)	48	Позиционный выход абсолютного энкодера (+)
		25	Выход управляющего сигнала 1 (+)			50	Вход защиты от перегрева линейного двигателя





При затяжке винтов клемм разъема CN1 момент не должен превышать 0,2 Н.м, иначе винт будет проскальзывать

## 3.8. Описание клемм разъема CN1

### 3.8.1. Описание входных сигналов

Режим управления	Сигнал	Контакт	Номер и описание функции	
Все	/S-ON	Выделенный сигнал (38~46)	0x01	Сигнал включения работы сервопривода (вкл/выкл питания серводвигателя)
	POT		0x02	Запрет вращения вперед. При выходе за пределы заданного положения происходит останов серводвигателя (функция предотвращения перебега)
	NOT		0x03	Запрет вращения назад. При выходе за пределы заданного положения происходит останов серводвигателя (функция предотвращения перебега)
	/ALM-RST		0x04	Сброс аварийного сигнала
	/P-CON		0x05	При подаче сигнала контур управления скоростью переключается с управления PI (пропорционально-интегрального) на управление P (пропорциональное).
	/TLC		0x06	Переключение предела момента. Используется при изменении предела момента во время работы двигателя.
	/SPD-D		0x08	Используется для изменения направления вращения двигателя в режиме внутреннего управления скоростью
	/SPD-A		0x09	Используется для изменения командного задания в режиме внутреннего управления скоростью
	/SPD-B		0x0A	
	/C-SEL		0x0B	Переключение режимов управления при работе в смешанном режиме
	/ZCLAMP		0x0C	Сигнал фиксации в нулевой позиции
	/INHIBIT		0x0D	Блокировка импульсного входа в режиме позиционирования, используется как отключение счетчика импульсных входов
	/G-SEL		0x0E	Сигнал ручного переключения коэффициента усиления
/PSEL	0x10	Сигнал включения масштабирования		

Режим управления	Сигнал	Контакт	Номер и описание функции
			импульсного задания
	+24VIN	47	Используется при подаче последовательного сигнала вместе с питанием. Рабочий диапазон: +11... +25В (задайте собственный источник питания привода +24В)
	SEN	4	Сигнал требования исходных данных при использовании абсолютного энкодера
	BAT+ BAT-	21 22	Запасной контакт подключения аккумулятора для абсолютного энкодера. Примечание: не подключайте при использовании кабеля энкодера с батарейным блоком
По скорости	V-REF	5 ( 6 )	Ввод задания скорости, диапазон напряжения: ± 10В
По положению	PULS /PULS	7 8	Задание любого из следующих шаблонов входных импульсов. Символ + последовательность импульсов Импульсная последовательность CW + CCW 2-фазный импульс, разность фаз 90°
	SIGN /SIGN	11 12	
	CLR /CLR	15 14	Сброс отклонения положения при управлении позиционированием
По моменту	T-REF	9 ( 10 )	Ввод задания момента, диапазон напряжения: ±10В

### 3.8.2. Конфигурация входных сигналов

1. Режим распределения дискретных входных сигналов является фиксированным (Pn600 = 0), т.е. функционал каждого входного сигнала является фиксированным и не может быть изменен. При выборе разных режимов управления функции контактов определены следующим образом:

Режим управления (Pn000)	№ контакта разъема CN1							
	40	42	43	41	44	45	46	38/ 39
0- управление положением	/S-ON разрешение работы сервопривода	P-OT предел при движении вперед	N-OT предел при движении назад	/P-CON Переключение режимов П/ПИ- регулирования	/ALM-RST сброс ошибки	/TLC переключение предела момента	Резерв	Не работают
1- аналоговое задание скорости								
2- управление моментом								

3- задание скорости внутренними регистрами						
4- внутреннее <-> аналоговое задание скорости						
5- внутреннее задание скорости <-> управление положением			/SPD-D выбор направления внутреннего задания скорости		/SPD-A внутреннее задание скорости Выбор А	/SPD-B внутреннее задание скорости Выбор В
6- внутреннее задание скорости <-> управление моментом						
7- управление положением <-> аналоговое задание скорости			/C-SEL переключение режима управления			Резерв
8- управление положением <-> управление моментом						
9- управление моментом <-> аналоговое задание скорости						
10- управление скоростью <-> режим фиксации на нулевой скорости			/ZCLAMP фиксация в нулевой позиции		/TLC переключение предела момента	
11- управление скоростью <-> управление положением с функцией блокировки импульсного задания			/INHIBIT запрет импульсного задания			

2. Источник задания функций дискретных входов является настраиваемым и определяется значением параметра Pn600. По умолчанию (Pn600=1) функция каждого входа настраивается пользователем и задается параметрами Pn601 ~ Pn609.

(а) Настройки по умолчанию

Параметр	№ контакта разьема CN1	Функция по умолчанию
Pn601	40	0x01: Разрешение работы сервопривода
Pn602	42	0x02: Запрет вращения вперед, функция предотвращения перебега
Pn603	43	0x03: Запрет вращения назад, функция предотвращения перебега
Pn604	41	0x05: Переключение ПИ/регулирование
Pn605	44	0x04: Сброс аварийного сигнала
Pn606	45	0x06: Переключение предела момента
Pn607	46	0x07: Резерв
Pn608	39	0x00: Не применяется
Pn609	38	

(b) Инвертирование сигнала

Сервопривод поддерживает отрицательную логику входного сигнала для облегчения использования в ряде случаев систем управления:

1. В качестве примера возьмем сигнал включения работы сервопривода (/S-ON), настройка по умолчанию: Pn601 = 0x01. Когда сигнал (/S-ON) подан, сервопривод включается. Когда настройка Pn601 = 0x101, при подаче сигнала (/S-ON) сервопривод отключается.

2. В качестве другого примера возьмем предел хода в прямом направлении (POT), значение по умолчанию: Pn602 = 0x02. Когда сигнал (POT) отключен, предел хода в прямом направлении устанавливается. Если настройка Pn602 = 0x102, при отключении сигнала предел хода в прямом направлении снимается.



1. Signal ON: действителен, когда дискретный входной сигнал (/S-ON и др.) подключен к клемме внешнего источника питания +24V
2. Signal OFF: действителен, когда действителен, когда дискретный входной сигнал (/S-ON и др.) отключен от клеммы внешнего источника питания +24V
3. Положительный предел хода (POT) / предел хода (NOT) в дискретном входном сигнале недействителен, другие входные сигналы действительны

### с) Функция виртуальных входов

В результате настройки параметров Pn610, Pn611 и Pn612 сервопривод может иметь постоянно поданные входные сигналы. Например, когда Pn610 = 0x01 (включение сервопривода), сервопривод всегда находится во включенном состоянии после включения питания, а внешний разрешающий сигнал (/S-ON) не требуется.



Если одна и та же функция настроена на разные контакты, будет выдан код ошибки Er. 040 (аварийный сигнал ошибки установки параметра). Обратитесь к разделу «Коды ошибок и методы устранения» для получения информации о связанных с этим сигналом ошибки и методах ее устранения

### 3.8.3. Мониторинг состояния входа

Состояние входных сигналов можно проверить с помощью функции мониторинга входных сигналов (Un100). Сегментный дисплей отображает Un100 и состояние соответствующих входов:



Верхний: ВЫКЛ  
Нижний: ВКЛ  
Код

Индикатор дисплея	Номер контакта	Сигнал (по умолчанию)
1	CN1-40	/S-ON
2	CN1-41	/P-CON
3	CN1-42	P-OT
4	CN1-43	N-OT
5	CN1-44	/ALM-RST
6	CN1-45	/TLC
7	CN1-46	Резерв
8	CN1-39	Не работает
9	CN1-38	Не работает

Верхний сегмент (светодиод) загорается, когда входной сигнал выключен.

Нижний сегмент (светодиод) загорается, когда входной сигнал включен.

Значение (адрес: 0XE100), считываемое при обмене данными, является шестнадцатеричным, например, считанное значение - 0x1FE. В конфигурации входа по умолчанию это означает, что вход /S-ON (CN1-40) включен, то есть сервопривод включен, а другие входы выключены.

### 3.9. Дискретные выходы

#### 3.9.1. Описание выходных сигналов

Режим управления	Сигнал	Номер контак-та	Номер функции и описание	
Пользовательский	/TGON	Распределен-ный сигнал 25(+) 26(-) 27(+) 28(-) 29(+) 30(-)	0x03	ВКЛ (замкнут), когда скорость серводвигателя выше установленного значения
	/S-RDY		0x00	ВКЛ (замкнут), когда сигнал Servo-ON (/ S-ON) подан
	/CLT		0x04	Ограничение момента ВКЛ (замкнут), когда выходной момент двигателя ограничен
	/VLT		0x05	При ограничении скорости двигателя ВКЛ (замкнут) после достижения значения ограничения скорости
	/BK		0x06	Блокировка тормоза, выход ВКЛ во время работы. Обратитесь к разделу «Удержание тормоза» для уточнения.
	/WARN		0x07	Сигнал предупреждения
По скорости	/V-CMP			0x02
По положению	/COIN		0x01	Позиционирование завершено, выход ВКЛ (замкнут), когда разница между числом командных импульсов и величиной перемещения серводвигателя (отклонение положения) ниже заданного диапазона достижения положения
	/PSELA		0x09	Подтверждение включения масштабирования импульсного задания. Коэффициент умножения задается в параметре Pn203
	/NEAR		0x08	Позиционирование близко к завершению, выход ВКЛ (замкнут), когда разница между числом командных импульсов и величиной перемещения серводвигателя (отклонение положения) ниже заданного диапазона достижения положения
	PL1 PL2 PL3	3 13 18		Импульс положения является источником питания для команды выхода (открытого коллектора)
Пользовательский	ALM+ ALM-	31(+) 32(-)		ВЫКЛ (отключен) при аварии (логику выхода можно изменить с помощью параметра)
	PAO /PAO	33 34		Импульсный выход делителя частоты, фаза А
	PBO /PBO	35 36		Импульсный выход делителя частоты, фаза В
	PCO /PCO	19 20		Импульсный выход делителя частоты, фаза С

### 3.9.2. Конфигурация выходных сигналов

#### а) Конфигурация по умолчанию


Функция каждого выхода настраивается пользователем и задается параметрами Pn613 ~ Pn615. Функции по умолчанию следующие:

Параметр	Номер контакта CN1	Функция по умолчанию
Pn613	25/26	0x00: Готовность сервопривода
Pn614	27/28	0x01: Позиционирование выполнено
Pn615	29/30	0x02: Скорость достигнута

#### б) Инвертирование сигнала

1. Функция инвертирования выходного сигнала: в качестве примера возьмем сигнал включения работы сервопривода (/S-RDY), настройка по умолчанию Pn613=0x00, после подачи сигнала включения работы сервопривода выходной сигнал так же включается; при изменении настройки на Pn613=0x100, после подачи сигнала включения работы сервопривода выходной сигнал отключится.

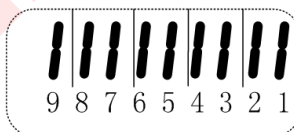
2. Выходной сигнал аварии (ALM) подается на выход с фиксированным номером контакта. Значением параметра по умолчанию является Pn622.1=0. При обнаружении аварии выходной сигнал будет отключен. При изменении значения параметра на Pn622.1=1 возникновение аварии будет включать выход.



1. Pn622.1 указывает первый бит параметра Pn622. Обратитесь к описанию параметров для уточнения деталей.  
 2. Сигнал, который не выводится, находится в отключенном состоянии. Пример для управления скоростью, когда позиционирование завершено (/COIN), выходной сигнал отключен.  
 3. Если полярность сигнала тормоза (BK) изменена и используется с положительной логикой, при отсутствии сигнала, тормоз не будет приведен в действие. Если необходимо использовать этот параметр, обязательно проверьте показатели работы сервопривода, чтобы убедиться, что нет проблем для безопасного функционирования.  
 4. Когда несколько сигналов распределяются по одной выходной цепи, выход будет XORed.

### 3.9.3. Мониторинг состояния выходов

Состояние выходных сигналов можно проверить с помощью функции мониторинга выходных сигналов (Un101). Сегментный дисплей отображает Un101 и состояние соответствующих выходов:



Верхний: ВЫКЛ  
 Нижний: ВКЛ  
 Код

Индикатор дисплея	Номер контакта	Сигнал (по умолчанию)
1	CN1-31, 32	ALM
2	CN1-25, 26	/S-RDY
3	CN1-27, 28	/COIN
4	CN1-29, 30	/V-CMP

Верхний сегмент (светодиод) загорается, когда выходной сигнал выключен.

Нижний сегмент (светодиод) загорается, когда выходной сигнал включен.

Значение, считываемое посредством связи, является шестнадцатеричным, например: считываемое значение - 0X8 и настройка выходов по умолчанию, а это значит, что выход ALM (CN1-31, 32) включен и аварии не обнаружено. Выход /S-RDY (CN1 25, 26) выключен, то есть сервопривод готов к работе. Выход /COIN (CN1-27, 28) выключен, то есть позиционирование завершено. Выход /V-CMP (CN1-29 / 30) включен, т.е. скорость не достигнута.

### 3.10. Соединение с устройством верхнего уровня

#### 3.10.1. Цепи аналоговых входов

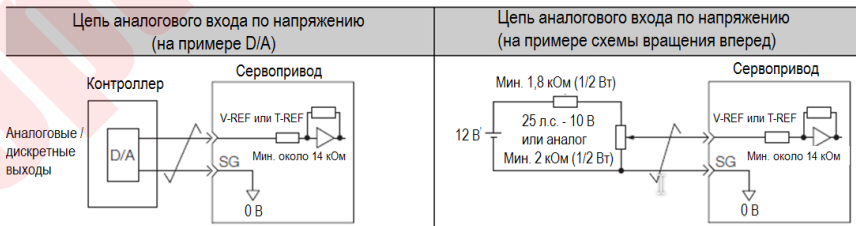
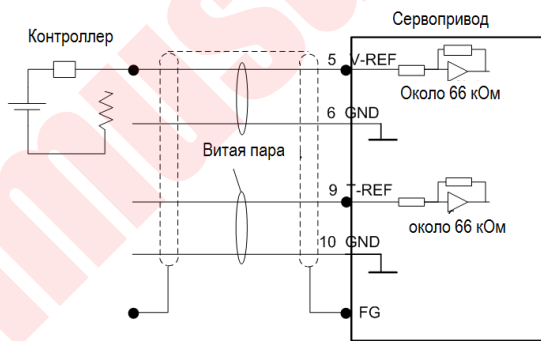
Далее описываются клеммы 5-6 (вход команды задания скорости) и 9-10 (вход команды задания момента) разъема CN1.

Аналоговые сигналы являются командами задания скорости или момента. Входные сопротивления следующие.

Команда задания скорости: около 66 кОм

Команда задания момента: около 66 кОм

Диапазон допустимых напряжений входного сигнала составляет  $\pm 10$  В



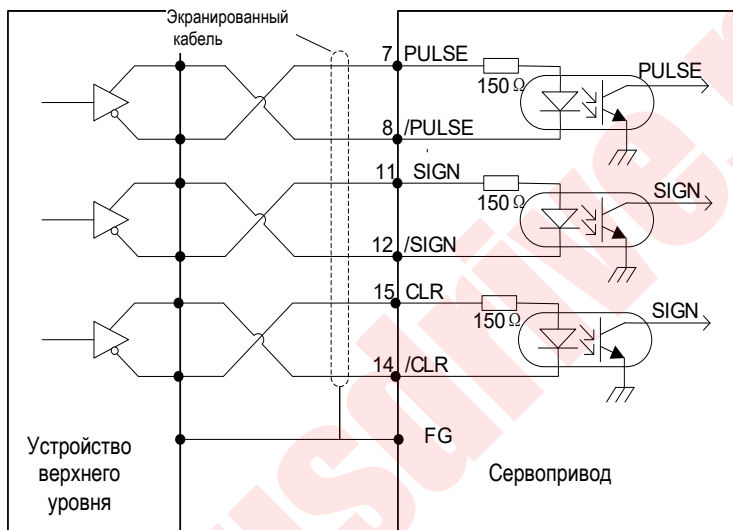
Вышеуказанная схема является примером схемы при вращении серводвигателя вперед.



### 3.10.2. Схема ввода команды позиционирования

Ниже описываются клеммы 7-8 (вход импульсного задания), 11-12 (вход направления) и 14-15 (вход сброса) разъема CN1. Выходы устройства верхнего уровня для сигнала сброса импульсного задания и отклонения положения могут быть одним из следующих типов: линейный драйвер или открытый коллектор.

#### Пример подключения выхода типа линейный драйвер

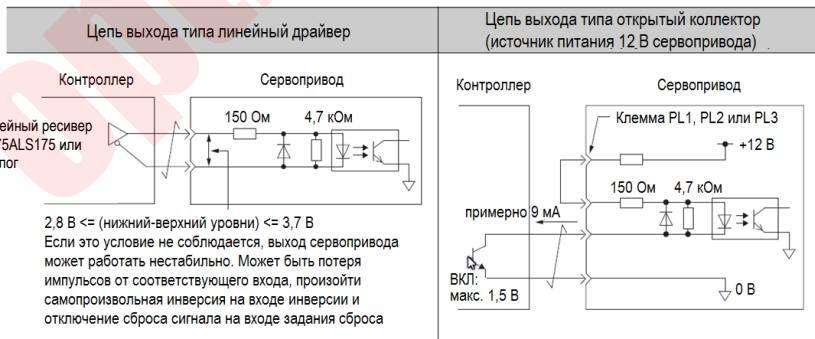


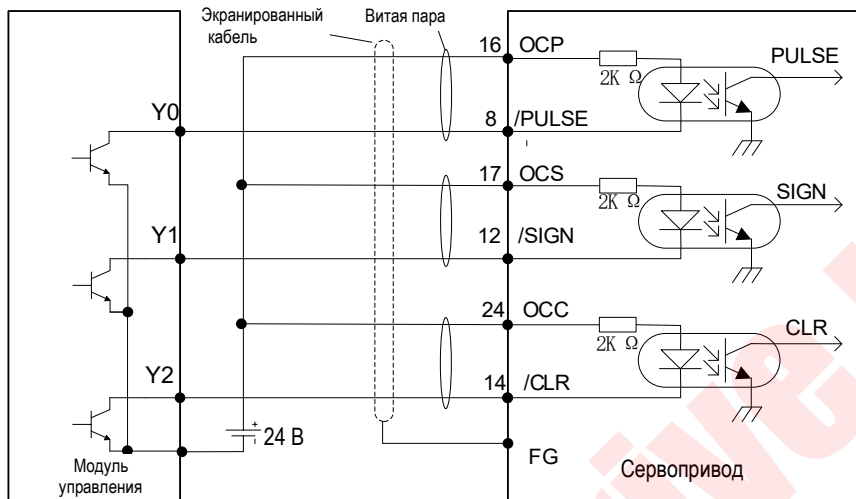
Напряжение входного дифференциального импульсного сигнала составляет  $\pm 3,3$  В, а максимальная частота – 4 МГц. Этот метод передачи сигнала обладает наименьшим шумом, поэтому рекомендуется использовать преимущественно его.

### 3.10.3. Примеры подключения выхода типа открытый коллектор

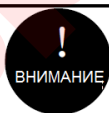
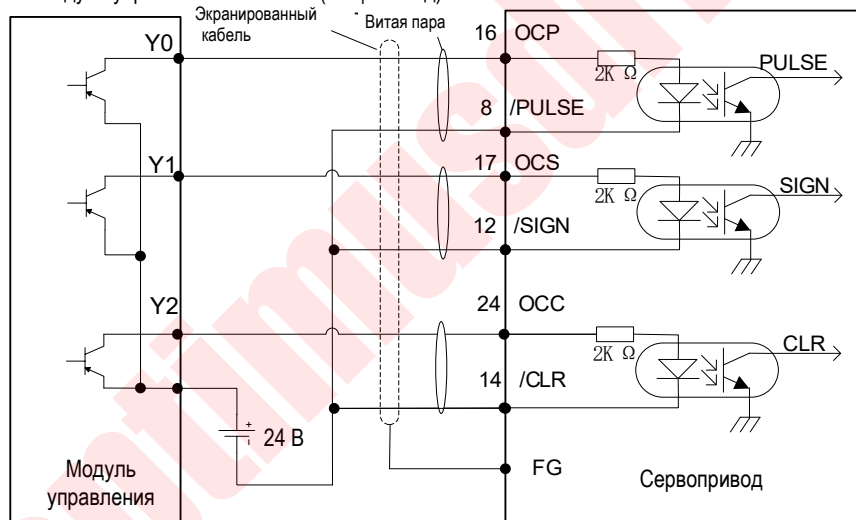
#### Внешний источник питания 24 В:

##### 1. Модуль управления типа NPN (общий катод):





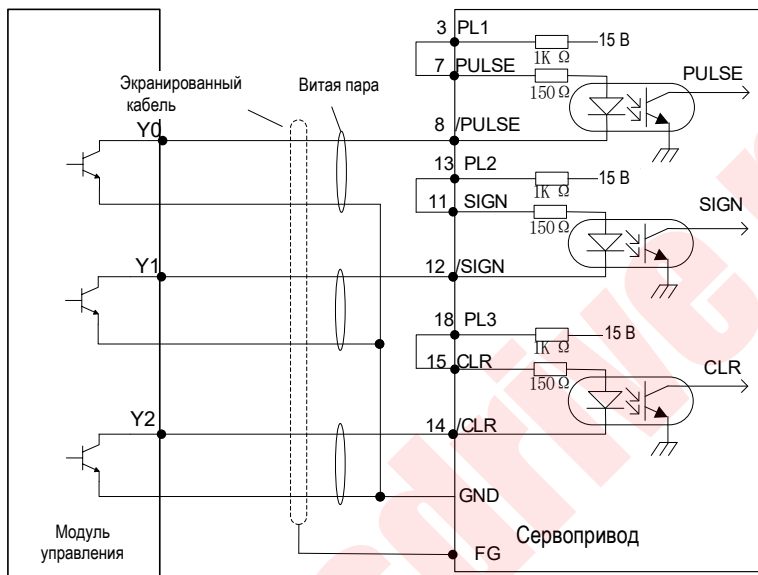
2. Модуль управления типа PNP (общий анод):



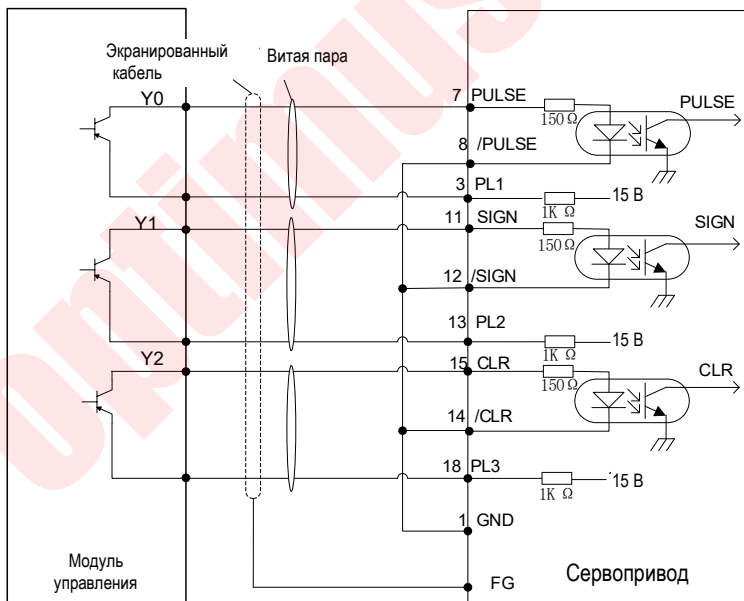
Если входной порт линейного привода используется для приема входного сигнала разомкнутой цепи внешнего коллектора 24 В, подключите последовательно резистор 2K для ограничения тока в цепи, в противном случае входной порт линейного привода будет поврежден.

### Встроенный источник питания 15 В:

1. Модуль управления типа NPN (общий катод):



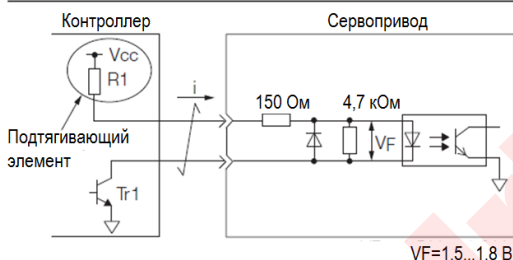
2. Модуль управления типа PNP (общий анод):



Меры предосторожности: когда контроллер использует выход с открытым коллектором с внешним сторонним источником питания, сервопривод может выйти из строя при определенном соотношении между подтягивающим напряжением ( $V_{cc}$ ) и сопротивлением ( $R1$ ). Перед подключением цепей убедитесь, что характеристики контроллера соответствуют значениям, указанным в таблице ниже.

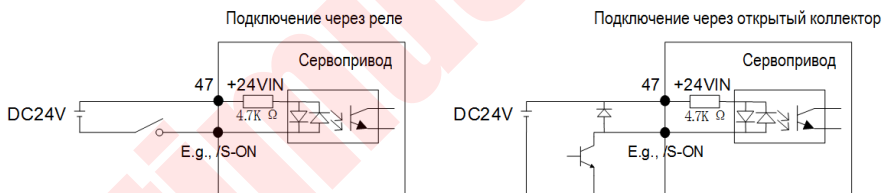
Подтягивающее напряжение ( $V_{cc}$ )	Подтягивающее сопротивление ( $R1$ )	Выходной ток (I)
24 В	1,8...2,7 кОм	макс. 20 мА
макс. 12 В	0,82...1,5 кОм	
макс. 5 В	180...470 Ом	

Пример цепи для выходов с открытым коллектором



### 3.10.4. Цепь управления дискретными входами

Ниже рассматриваются клеммы 38 – 46 разъема CN1. Подключаются они через реле или транзистор с открытым коллектором. При использовании релейного подключения необходимо выбирать реле, обеспечивающее надежный контакт.



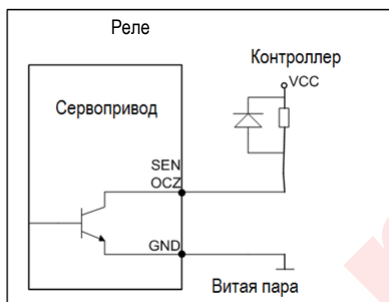
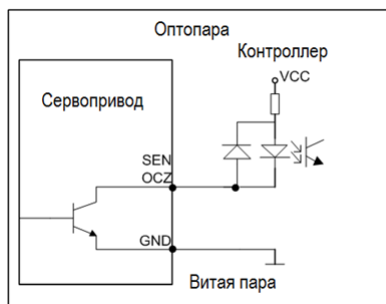
**Примечание: Внешний источник питания (DC 24 В) должен обеспечивать ток 50 мА или более. В входном контуре сервопривода используется двунаправленный оптопара. При подключении соблюдайте спецификации всего оборудования.**

### 3.10.5. Цепи дискретных выходов

Схемы подключения выходов сервопривода бывают трех видов:

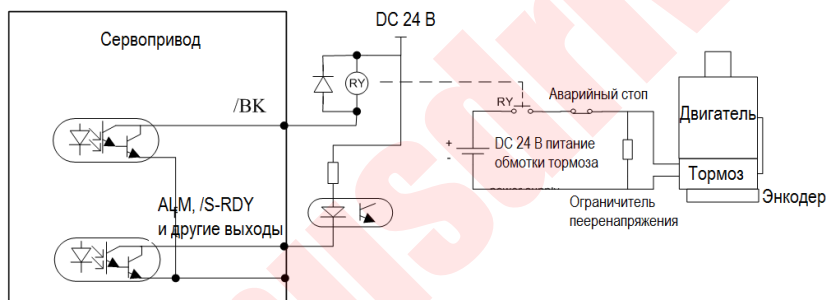
1. Выход с открытым коллектором

Выходной сигнал (SEN, OCZ) подается на выход транзистора с открытым коллектором. Используемые схемы: оптопара, реле или линейный ресивер.



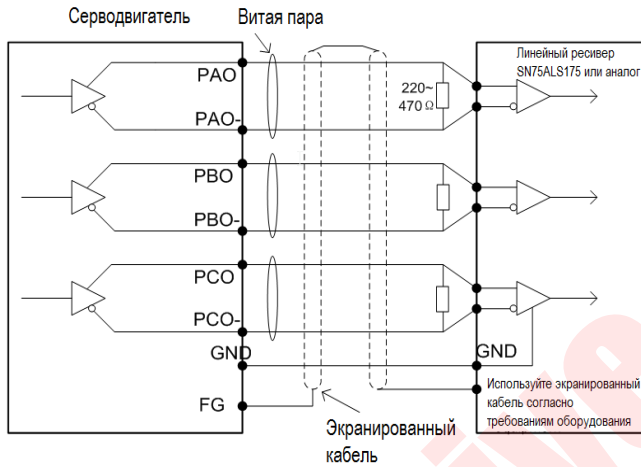
## 2. Выход с оптопарой

Сигнал на тормоз (/BK), аварийный сигнал (ALM), сигнал готовности сервопривода (/S-RDY) и некоторые другие выходные сигналы выдаются посредством выходной цепи с оптопарой. Используемые схемы: реле или линейный ресивер.

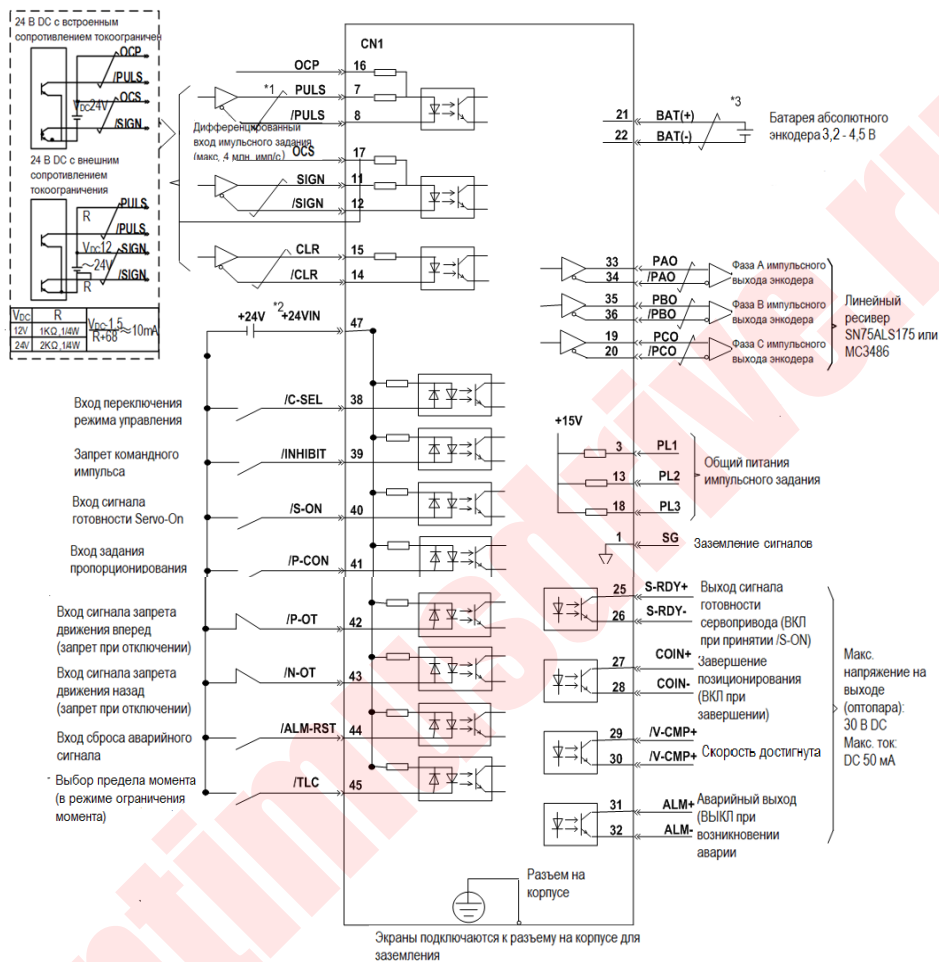


## 3. Выход с линейным драйвером

Ниже описаны клеммы 33-34 (сигнал фазы А), 35-36 (сигнал фазы В) и 19-20 (сигнал фазы С) разъема CN1. Выходной сигнал (PAO, /PAO, PBO, /PBO) и исходный импульсный сигнал (PCO, /PCO) последовательных данных энкодера преобразуются в двухфазные (фаза А, фаза В) и выводятся через выходной контур линейного драйвера. В верхней части, как показано на схеме ниже, используйте схему с линейным ресивером.



### 3.11. Схема подключений при управлении позиционированием



\*1.  $\nabla$  экранированная витая пара

\*2. Внешний источник питания DC 24 В предоставляется пользователем. Двойная или армированная изоляция должна соответствовать такому источнику

\*3. Подключается при использовании абсолютного энкодера. Не подключается при применении энкодерного кабеля или батарейного отсека

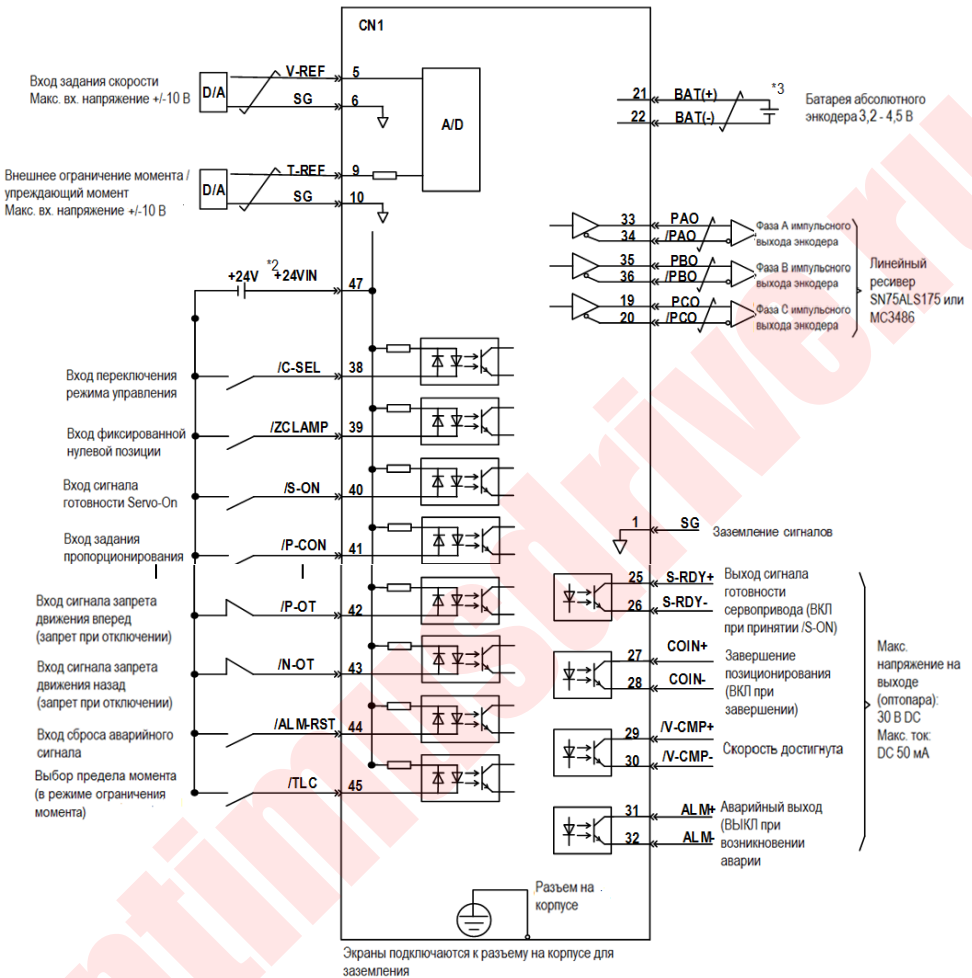
\*4. На выходе должен быть установлен линейный резистор

Примечание: При использовании тормоза 24 В его питание должно быть отделено от питания входного и выходного сигнала.



Если входное напряжение входного порта линейного привода превышает 12 В, пожалуйста подключите соответствующий токоограничивающий резистор последовательно в цепь, в противном случае входной порт линейного привода может быть поврежден.

### 3.12. Схема подключений при управлении скоростью



\*1. экранированная витая пара

\*2. Внешний источник питания DC 24 В предоставляется пользователем. Двойная или армированная изоляция должна соответствовать такому источнику

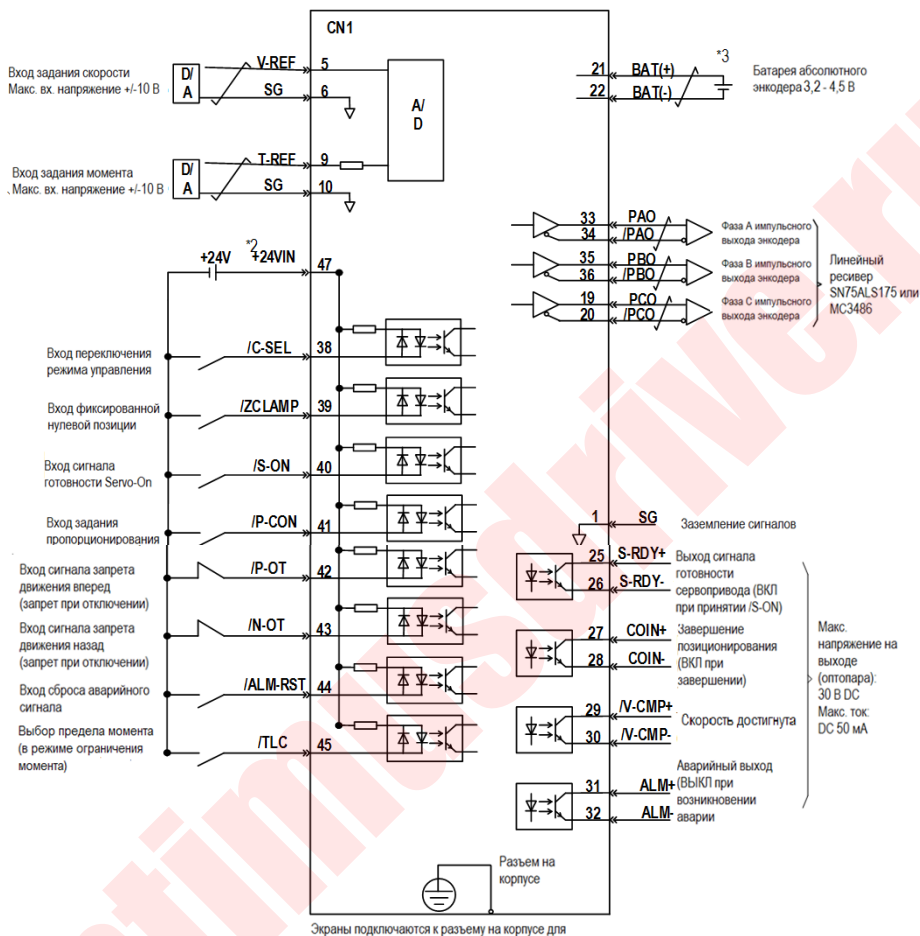
\*3. Подключается при использовании абсолютного энкодера. Не подключается при применении энкодерного кабеля или батарейного отсека

\*4. На выходе должен быть установлен линейный ресивер

Примечание: При использовании тормоза 24 В его питание должно быть отделено от питания входного и выходного сигнала.



### 3.13. Схема подключения при управлении моментом



\*1.  $\neq$  экранированная витая пара

\*2. Внешний источник питания DC 24 В предоставляется пользователем. Двойная или армированная изоляция должна соответствовать такому источнику

\*3. Подключается при использовании абсолютного энкодера. Не подключается при применении энкодерного кабеля или батарейного отсека

\*4. На выходе должен быть установлен линейный ресивер

Примечание: При использовании тормоза 24 В его питание должно быть отделено от питания входного и выходного сигнала.

## 3.14. Подключение тормозного резистора

Когда собственных ресурсов сервопривода для обработки рекуперативной энергии недостаточно, необходимо установить внешний тормозной резистор. Мощность тормозного резистора задается параметром (Pn012).

### 3.14.1. Подключение тормозного резистора

Модели сервоприводов 1R1A,1R7A,3R3A,500D,600D,700D,800D,121D не имеют встроенного тормозного резистора. Внешний тормозной резистор подключается к клеммам В1/+ и В2. См. «Однофазная схема подключения». Для типоразмеров E/F резистор подключается к клеммам + и РВ. См. «Схему однофазного подключения E/F».

Прочие модели имеют встроенный тормозной резистор. Когда внутренний тормозной резистор не отвечает требованиям по рекуперации, внешний резистор подключается к клеммам В1/+, В2, при этом необходимо удалить перемычку между клеммами В2 - В3, см. «Трехфазная схема подключения Типоразмер В/С/D».

### 3.14.2. Выбор тормозного резистора

Модель	Ном. напряжение резистора, В	Встроенный резистор	Мин. сопротивление внешнего резистора, Ом	Макс. сопротивление внешнего резистора, Ом	Мощность, Вт	Модели тормозных резисторов SINE
SD700-1R1A	380	/	40	400	100	RXLG400W40RJ
SD700-1R7A		/	40	200	200	RXLG400W40RJ
SD700-3R3A		/	40	100	350	RXLG400W40RJ
SD700-5R5A		40Ω 60Вт	25	70	450	RXLG500W30RJ
SD700-7R6A		40Ω 60Вт	15	50	600	RXLG1KW16RJ
SD700-9R5A		40Ω 60Вт	15	40	600	RXLG1KW16RJ
SD700-120A		30Ω 200Вт	10	30	1000	RXLG1.5KW12RJ
SD700-160A		30Ω 200Вт	10	30	1000	RXLG1.5KW12RJ
SD700-2R5D	700	80Ω 60Вт	80	225	600	RXLG400W40RJ, 2 шт. последовательно
SD700-3R8D		80Ω 60Вт	55	180	750	RXLG1KW75RJ
SD700-6R0D		40Ω 60Вт	35	110	1000	RXLG1.5KW40RJ
SD700-8R4D		40Ω 60Вт	25	85	1200	RXLG1.5KW40RJ
SD700-110D		40Ω 60Вт	25	70	1500	RXLG1.5KW40RJ
SD700-170D		30Ω 100Вт	30	50	1500	RXLG1.5KW40RJ
SD700-240D		30Ω 200Вт	15	40	2000	RXLG2.0KW18RJ

SD700-300D	700	30Ω 200Вт	15	30	2500	RXLG1.5KW40RJ, 2 шт. парал- лельно
SD700-500D		/	10	20	2500	RXLG1.2KW8RJ, 2 шт. последова- тельно
SD700-600D		/	10	20	3000	RXLG1.2KW8RJ, 2 шт. последова- тельно
SD700-700D		/	10	15	3000	RXLG1.5KW40RJ, 3 шт. парал- лельно
SD700-800D		/	10	15	3500	RXLG1.5KW40RJ, 3 шт. парал- лельно
SD700-121D		/	8	10	6000	RXLG1.5KW40RJ, 4 шт. парал-
SD700-171D		/	6	8	7500	RXLG1.5KW40RJ, 5 шт. парал- лельно

**Примечание. Если требуется внешний тормозной резистор, выберите значение сопротивления тормозного резистора в соответствии с таблицей выше. Выберите мощность тормозного резистора в соответствии с продолжительностью работы в генераторном режиме и условиями охлаждения тормозного резистора.**

### 3.15. Выбор фильтра ЭМС

Фильтр ЭМС используется для снижения электромагнитных помех.

Сервопривод		Рекомендованный фильтр	
Модель	Ном. вх. ток (А)	Производитель	Модель
Питание: 220 В, одна фаза			
SD700-1R1A	1,28	HOWCORE	RFD2B10N01
SD700-1R8A	2,1	HOWCORE	RFD2B10N01
SD700-3R3A	3,89	HOWCORE	RFD2B10N01
Питание: 220 В, три фазы			
SD700-5R5A	3,1	HOWCORE	RFI4C10N01
SD700-7R6A	4,2	HOWCORE	RFI4C10N01
SD700-9R5A	5,2	HOWCORE	RFI4C10N01
SD700-120A	10,3	HOWCORE	RFI4C20N01

Сервопривод		Рекомендованный фильтр	
Модель	Ном. вх. ток (А)	Производитель	Модель
SD700-160A	13,7	HOWCORE	RFI4C20N01
Питание: 380 В, три фазы			
SD700-2R5D	2,8	HOWCORE	RFI4C10N01
SD700-3R8D	4,18	HOWCORE	RFI4C10N01
SD700-6R0D	8,8	HOWCORE	RFI4C20N01
SD700-8R4D	12,4	HOWCORE	RFI4C20N01
SD700-110D	16,2	HOWCORE	RFI4C30N01
SD700-170D	22,4	HOWCORE	RFI4C30N01
SD700-240D	31,6	HOWCORE	RFI4C40N01
SD700-300D	39,5	HOWCORE	RFI4C50N01
SD700-500D	46,7	HOWCORE	RFI4C65N01
SD700-600D	56	HOWCORE	RFI4C80N01

### 3.16. Меры противодействия шуму и высоким гармоникам

Ниже описаны меры противодействия шумовым и гармоническим помехам:

Сервопривод имеет встроенный микропроцессор. Следовательно, он может быть подвержен влиянию шума от периферийного оборудования.

Чтобы предотвратить шумовые помехи между сервоприводом и периферийными устройствами, при необходимости могут быть предприняты следующие меры.

- Установите устройство ввода команд и фильтр шума как можно ближе к сервопреобразователю.
- Обязательно подключите ограничитель перенапряжений к катушкам реле, соленоидов и электромагнитных контакторов.
- Не используйте один и тот же кабельный ввод для силовых кабелей и кабелей входных/выходных сигналов, кабеля энкодера и не связывайте их вместе. При подключении силовые кабели и кабели входных/выходных сигналов и энкодера быть разведены на расстояние более, чем 30 см.
- Не используйте тот же источник питания, что и для электросварки или электроэрозионной установки. Даже при использовании разных источников питания, подключите сетевой фильтр помех на входе кабеля силового питания и кабеля питания управляющих сигналов.

## 4. Пробный пуск

### 4.1. Проверка и замечания перед пробным пуском

Для обеспечения безопасной и правильной работы во время пробного пуска проверьте нижеуказанные пункты:

#### 4.1.1. Условия для серводвигателя:

Проверьте и при необходимости исправьте следующее:

1. Проверьте правильность настроек, подключений и соединений
2. Проверьте надежность крепления частей двигателя
3. При использовании двигателя с сальником, проверьте герметичность сальника и правильность применяемой смазки в сальнике
4. При использовании серводвигателя с тормозом проверьте, отпущен ли тормоз

#### 4.1.2. Условия для сервопривода:

Проверьте и при необходимости исправьте следующее:

1. Проверьте правильность настроек, подключений и соединений.
2. Проверьте напряжение питания сервопривода.
3. Проверьте, нет ли предупреждений и аварийных сообщений.

#### 4.1.3. Установка

1. Смонтируйте сервопреобразователь и серводвигатель согласно инструкции.
2. Во избежание перемещения серводвигателя надежно закрепите его.
3. Не подключайте к серводвигателю никакой нагрузки.

### 4.2. Пробный пуск режим JOG

Пробный запуск относится к работе серводвигателя в режиме JOG. Цель пробного пуска в толчковом режиме состоит в том, чтобы проверить правильность подключения сервопреобразователя и серводвигателя и нормально ли работает серводвигатель. Проверьте следующие пункты перед пуском:

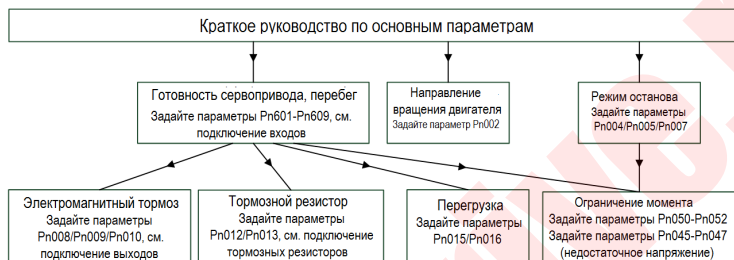
1. Двигатель не вращается. Включение JOG-режима недопустимо во время работы.
2. Инерция нагрузки не должна превышать тридцатикратного значения инерции двигателя, иначе это может вызвать сильные механические вибрации.

Параметры Pn500, Pn310, Pn311 задают скорость в JOG-режиме, время ускорения и замедления. Подробнее см. «Вспомогательные функции».

## 5. Работа с сервоприводом

### 5.1. Основные функции

#### 5.1.1. Краткое руководство



#### 5.1.2. Готовность сервопривода, ограничение допустимого перемещения

##### Готовность сервопривода

Подайте сигнал включения работы сервопривода (/S-ON), который управляет питанием серводвигателя. Функции физических входов могут быть настроены с помощью параметров Pn601 ~ Pn609, виртуальные входы настраиваются с помощью параметров Pn610 ~ Pn612. Подробнее см. «Конфигурация входных сигналов».

##### Ограничение допустимого перемещения

Функция ограничения допустимого перемещения является функцией безопасности и осуществляется путем принудительной остановки серводвигателя при подаче сигнала от концевого выключателя, ограничивающего допустимое перемещение. Для применений допускающих бесконечное вращение, таких как поворотные столы и конвейеры, функция ограничения допустимого перемещения может не потребоваться. В этом случае подключение входного сигнала от концевого датчика не требуется.



1. При настройке одностороннего перебега могут приниматься команды в противоположном направлении перебега.
2. При управлении положением, когда серводвигатель останавливается из-за перебега, отклонение положения остается неизменным. Для сброса отклонения положения необходимо ввести сигнал сброса (CLR).

#### 1. Настройка сигнала

Номера контактов могут быть настроены с помощью параметров Pn601 ~ Pn609, виртуальные входы настраиваются с помощью параметров Pn610 ~ Pn612. Подробнее см. «Конфигурация входных сигналов».

#### 2. Режим останова

При выходе за границы допустимого перемещения серводвигатель может быть остановлен любым из следующих трех способов:

- Останов динамическим торможением (DB): при замыкании электрической цепи серводвигатель может быть быстро остановлен.
- Останов с замедлением: замедление до остановки с заданным моментом аварийного останова (Pn053).
- Останов на выбеге: двигатель останавливается из-за трения при вращении.  
Состояние серводвигателя после останова делится на следующие два типа:
  - Двигатель свободно вращается: двигатель останавливается из-за трения при вращении.
  - Фиксация нулевой позиции: состояние нулевой позиции поддерживается в контуре позиционирования.

Для случая выхода за границы допустимого перемещения выберите метод останова серводвигателя в параметр Pn007. Подробнее см. описание параметра Pn007.

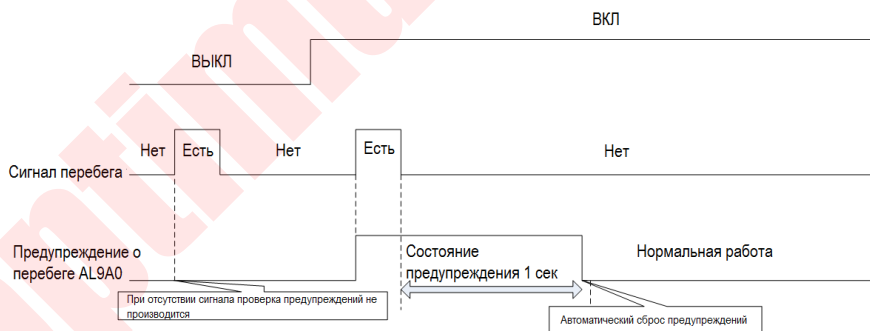


В режиме управления моментом останов на выбеге невозможен. Задайте параметр Pn007 на останов динамическим тормозом или на выбеге. После останова серводвигателя он переходит в свободное рабочее состояние

### 3. Предупреждение о выходе за допустимый диапазон перемещения (перебег)

Функция предупреждения о выходе за допустимый диапазон перемещения (AL9A0) позволяет получить сигнал о перебеге и передавать информацию об этом на устройство верхнего уровня, даже если сигнал от конечного выключателя будет очень короткий (импульсом). При использовании этой функции установите Pn006 = 1 «Проверка предупреждения о перебеге».

Временная диаграмма предупреждения о перебеге



- Предупреждение возникает, когда перебег возникает в том же направлении, что и команда задания.

- При выходе за допустимый диапазон перемещения в направлении, противоположном команде задания, предупреждение не возникает. Например, при движении «вперед» сигнал N-OT (предел движения назад) игнорируется.

- Когда команды задания нет, выход за пределы допустимого перемещения определяется в обе

стороны.

- Когда сервопривод выключен, предупреждение не возникает, даже если сработает один из конечных выключателей.

- В процессе включения сервопривода перебег не контролируется и предупреждение не возникнет.

- Сигнал предупреждения на выходе будет длиться в течение 1 секунды после снятия состояния перебега и затем автоматически снимается.

### 5.1.3. Направление вращения двигателя

Фактическое направление вращения серводвигателя может переключаться с помощью Pn002 без изменения полярности команды задания скорости / команды задания положения. При этом, хотя направление вращения двигателя изменяется, полярность выходного сигнала от сервопреобразователя, такого как импульсный выходной сигнал энкодера, не изменяется.

Заводская настройка Pn002=0 указывает, что вращение против часовой стрелки (CCW) является вращением вперед, если смотреть со стороны торца корпуса серводвигателя.

Режим	Параметр	Диапазон	Заводское значение	Ед. изм.	Коммуникационный адрес	Активизация
Pn002	Выбор направления вращения двигателя	0~1	0	-	0x0002	После перезапуска
	Со стороны торца двигателя: 0- Вращение против часовой стрелки является положительным (прямым) 1- Вращение по часовой стрелке - положительное					

### 5.1.4. Режим останова

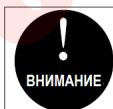
#### 1. Выключение сервопривода и тип аварийного сигнала 1

Останов двигателя определяется настройкой параметра Pn004

• Останов динамическим торможением (DB) и удержание: при замыкании электрической цепи серводвигатель будет аварийно остановлен, и торможение остается включенным после останова.

• Останов динамическим тормозом (DB) без удержания: при замыкании электрической цепи серводвигатель будет аварийно остановлен, и торможение выключается после останова.

• Останов на выбеге: двигатель останавливается за счет сил трения при вращении.



Если серводвигатель остановлен или вращается на очень малой скорости, режим тормоза будет действовать аналогично режиму останова на выбеге и энергия торможения генерироваться не будет



## 2. Режимы аварийного сигнала 2

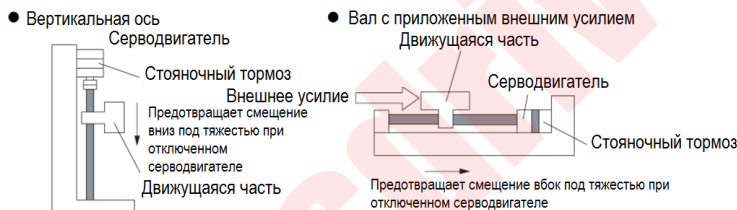
При аварийных сигналах типа 2 к способу отключения серводвигателя и способу аварийного останова типа 1 добавляется останов замедлением. См. Описание параметра Pn053 для настройки ограничения момента при останове с замедлением.



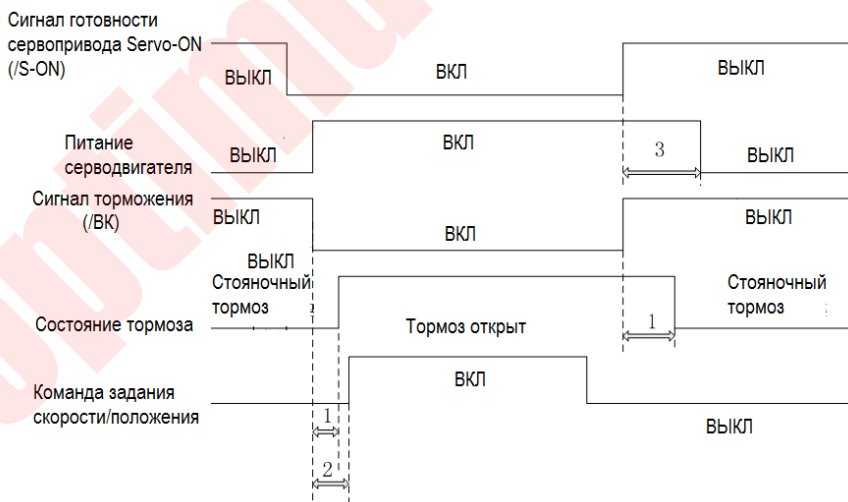
Задание режима останова с нулевой скоростью возможно только в режимах управления скоростью и положением

### 5.1.5. Стояночный тормоз

Стояночный тормоз – это элемент, который удерживает вала от проворота, когда питание сервопривода отключено, препятствуя перемещению механизмов под действием собственного веса или внешней силы. В номенклатуру продукции входят модели серводвигатели со встроенным тормозом или без него. Ниже показано использование тормоза.



Стояночный тормоз имеет задержку на включение/отключение, обеспечивающие нормальную работу тормоза.

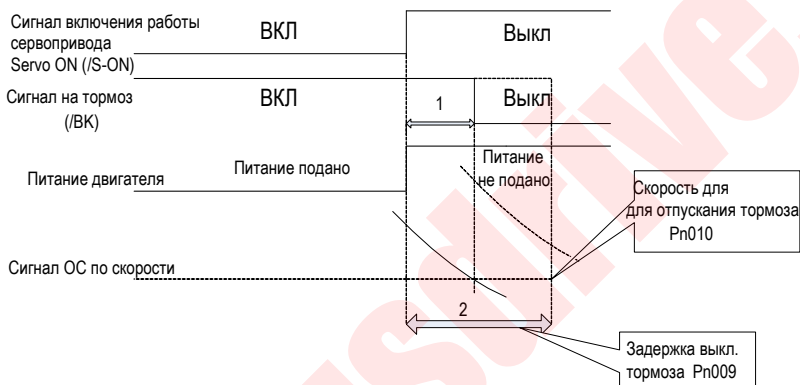


1. Для разных типов тормозов используется различное время удержания и отпускания тормоза.

2. Убедитесь, что команда на вход поступает после растормаживания, это позволит обеспечить точность отработки команды.
3. Время блокировки двигателя тормозом (Pn008) должно быть установлено таким образом, чтобы избежать вращения двигателя во время наложения тормоза. Нужно убедиться, что двигатель во время блокировки тормозом не вращается.

### Двигатель в работе / сигнал на тормоз (/BK) отключен: авария

Если во время работы серводвигателя возникает аварийный сигнал, серводвигатель останавливается и сигнал на отключение тормоза (/BK) снимается. При этом время подачи сигнала на тормоз (/BK) может быть задано путем установки значения выходной скорости для команды торможения (Pn010) и времени задержки включения тормоза (снятия сигнала блокировки тормоза) (Pn009).

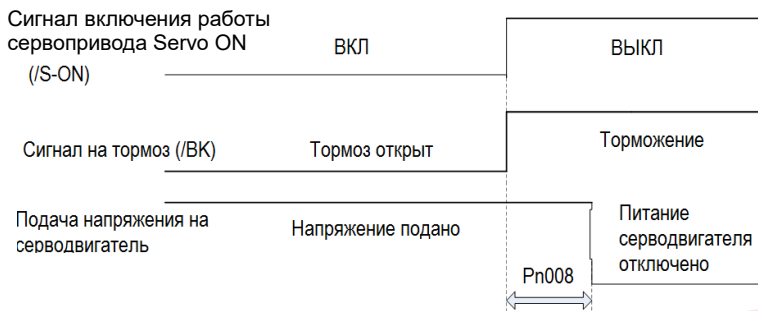


Когда питание на двигатель не подано и скорость двигателя ниже заданного значения Pn010, время подачи сигнала на тормоз (/BK) определяется участком схемы 1.

Когда питание на двигатель не подано, сначала задается время Pn009 и время снятия сигнала (/BK) определяется участком схемы 2.

### Двигатель в работе / сигнал на тормоз (/BK) отключен: выключение сервопривода

Когда серводвигатель остановился, сигнал на тормоз (/BK) подается одновременно с отключением сигнала разрешения работы сервопривода (/S-ON). Задав параметр Pn008, можно изменить время с момента, когда отключается сигнал разрешения работы сервопривода (/S-ON), до момента, когда фактически отключается питание двигателя.



Примечание:

Если при блокировке сервопривода возникнет ошибка, то независимо от настройки параметра Pn008, питание серводвигателя отключится сразу.

Во время задержки срабатывания тормоза нагрузка возможно самопроизвольное движение нагрузки.

#### 5.1.6. Тормозной резистор

См. раздел «Подключение тормозного резистора» для определения способа подключения. При подключении внешнего тормозного резистора установите параметры Pn012 и Pn013 в соответствии с характеристиками внешнего тормозного резистора.

Мощность рассеивания для тормозного резистора должна быть установлена на значение, которое соответствует характеристикам и особенностям установок внешнего тормозного резистора. На настройку параметров сильно влияют условия охлаждения резистора.

- Конвекция (естественное конвекционное охлаждение): установите 20% или менее от мощности тормозного резистора (Вт).
- Принудительное воздушное охлаждение: установите 50% или менее от мощности тормозного резистора (Вт).

Пример: Когда мощность внешнего тормозного резистора с конвекционным охлаждением составляет 100 Вт, значение настройки составляет  $100 \text{ Вт} \times 20\% = 20 \text{ Вт}$ . Поэтому установите Pn012 = 2 (единица измерения: 10 Вт).

#### 5.1.7. Перегрузка

На сервоприводе серии SD700 можно изменять время перегрузки для выдачи предупреждения о перегрузке (AL.910) и время перегрузки для аварийного сигнала (продолжительная перегрузка) (Er. 720). Однако невозможно изменить базовую кривую расчета перегрузки и уровень максимальной допустимой перегрузки (пиковая перегрузка) (Er. 710).

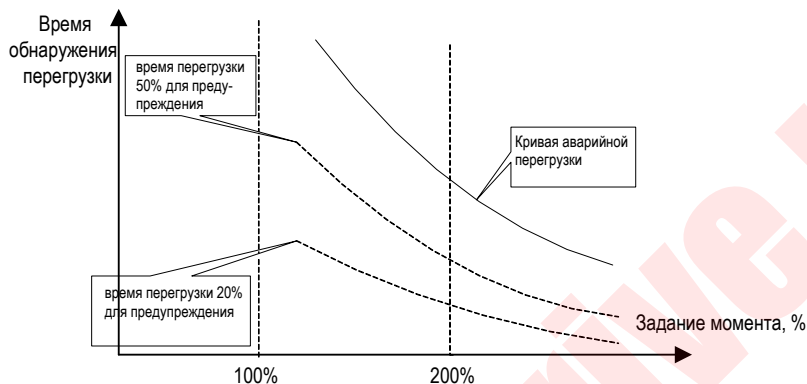
Заводские настройки:

1. Изменение длительности перегрузки для предупреждения (AL.910)

Время перегрузки для выдачи предупреждения по умолчанию составляет 20% от максимально допустимого времени, зависящего от уровня перегрузки. Время перегрузки для предупреждения можно изменить в параметре (Pn015). Функция защиты сервопривода от перегрузки позволяет настроить уровень

защиты в зависимости от режима работы и предотвратить возможную поломку оборудования в целом.

Пример ниже показывает влияние изменения времени перегрузки с 20% на 50% (значение параметра (Pn015)).



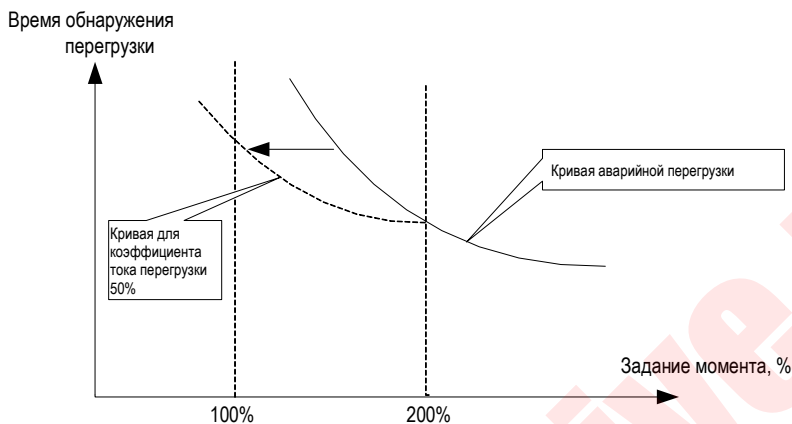
## 2. Изменение длительности перегрузки для аварийного сигнала (Ег. 720)

Аварийный сигнал о перегрузке (продолжительная перегрузка) (Ег. 720) позволяет предотвратить перегрев двигателя.

Использование в расчете перегрузки пониженного значения номинального тока двигателя позволяет быстрее выявить перегрузку и отреагировать на нее. Но значение пиковой перегрузки (Ег. 710) не может быть изменено.

Пониженное значение номинального тока = пороговое значение тока двигателя для расчета аварийной перегрузки (по умолчанию - в 1,15 раза больше ном. тока двигателя) \* коэффициент снижения тока аварийной перегрузки (Pn016)

Например, как показано на следующем рисунке, после установки значения Pn016 на 50% аварийный сигнал о перегрузке может быть обнаружен раньше, поскольку перегрузка двигателя рассчитывается на основе 50% от базового тока. При изменении значения Pn016 время обнаружения аварийного сигнала о перегрузке будет изменено.



### 5.1.8. Многооборотный абсолютный энкодер

При использовании многооборотного абсолютного энкодера хост-устройство может создать систему определения абсолютного значения положения. В системе обнаружения абсолютных значений нет необходимости выполнять операцию поиска нулевой метки при каждом включении питания. Для сохранения данных о положении абсолютного энкодера необходимо использовать энкодерный кабель с батарейным блоком. Проверьте наличие батареи в батарейном блоке. При использовании энкодерного кабеля без батарейного блока установите батарею в хост-устройство. Напряжение батареи должно быть 3,2 В ~ 4,5 В. Если напряжение батареи ниже 3,2 В, появится сигнал предупреждения о низком напряжении батареи (ER.830). Как правило, используются литиевые батареи 3,6 В/3,7 В.

Связанные параметры настройки:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn040	Метод применения абсолютного энкодера	0~1	0	-	0x0040	После перезапуска
	0 – использование как абсолютный энкодер: если двигатель поддерживает абсолютный энкодер, установка этого параметра на значение 0 позволит использовать значение многооборотной абсолютной позиции двигателя. Для этого необходимо использовать кабель с батарей. В противном случае будет выдана ошибка ER.810. 1 – использование как инкрементальный энкодер: при использовании в качестве инкрементального энкодера позиция при отключении питания не будет записываться, при недостаточном напряжении батареи или отключении питания сервопривода никаких предупреждений или аварийных сигналов возникать не будет					
Pn041	Предупреждение / выбор прдупреж-	0~1	0	-	0x0041	После перезапуска

	<b>дни для батареи абсолютного энкодера</b>					
	<p>0 – Аварийный сигнал при низком напряжении батареи: сервопривод включается на 4~9 секунд для контроля состояния батареи и отключается. При пониженном напряжении будет выдан сигнал (Eг. 830). Система отключается.</p> <p>1 - Предупреждение при низком напряжении батареи: при снижении напряжения (ниже 3 В) будет выдан сигнал (A1.930). Система следит за напряжением и может самостоятельно восстанавливаться, пуск осуществляется беспрепятственно.</p>					
<b>Pn792</b>	<b>Работа абсолютного энкодера</b>	<b>0~2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0x0792</b>	После перезапуска
	<p>0 - никаких действий</p> <p>1 - Запись параметров двигателя в EEPROM энкодера</p> <p>2 - Сброс значения многооборотного энкодера: при первом включении/замене сервопривода или если батарея абсолютного энкодера была заменена при отключенном питании сервопривода, после подачи питания будет выдан аварийный сигнал (Eг. 810) ошибки ОС. Если значение этого параметра = 2, аварийный сигнал можно сбросить только после повторного включения сервопривода.</p>					

Мониторинг данных:

Код	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи
<b>Un010</b>	Однооборотное значение абсолютного энкодера	<b>0x80000000~0x7fffffff</b>	Импульсы энкодера	<b>0xE011</b>
	Отображает абсолютное положение на один оборот текущего положения ротора серводвигателя.			
<b>Un011</b>	Многооборотное значение абсолютного энкодера	<b>0x80000000~0x7fffffff</b>	Импульсы энкодера	<b>0xE011</b>
	Содержит значение многооборотного энкодера. После выполнения операции сброса многооборотного энкодера значение равно 0			



При замене батареи убедитесь, что питание на сервопривод подано и энкодерный кабель подключен нормально. в противном случае будет выдано предупреждение о резервном копировании путем повторного подключения энкодера.

### 5.1.9. Ограничение момента

#### 1. Метод ограничения момента

В целях защиты механической системы выходной момент может быть ограничен настройкой параметра Pn050. Ограничение момента может быть осуществлено следующими четырьмя способами:

<b>Pn050</b>	Метод ограничения момента	Связанные параметры
<b>0</b>	Аналоговый момент (режим управления моментом недействителен)	<b>Pn405</b>

1	Максимальный предел момента 1	Pn051
2	Положительный предел момента 1 (Pn051), максимальный отрицательный предел момента 2	Pn051 Pn052
3	Предел момента 1, когда сигнал переключения ограничения момента (TLC) выключен; максимальный момент 2 при включении.	Pn051 Pn052
4	Ограничение по внутренней команде задания момента (в режиме управления моментом)	Pn410



1. Входное напряжение аналоговой команды ограничения момента не имеет полярности. Возьмите абсолютное значение напряжения и используйте предельное значение момента, соответствующее этому абсолютному значению, для прямого и обратного направлений.  
 2. Установленное значение превышает максимальный момент используемого серводвигателя, а фактический момент также ограничен максимальным моментом серводвигателя.  
 3. Если заданное значение слишком мало, момент может быть недостаточным, когда серводвигатель ускоряется или замедляется. Пожалуйста, установите значение момента в соответствии с требованиями по серводвигателю.

## 2. Выходной сигнал ограничения момента

Выход сигнала ограничения момента (/CLT) включен, если выходной момент двигателя достиг предельного значения. Этот сигнал может использоваться для подтверждения действия ограничения момента двигателя. Обратитесь к «Схеме последовательного вывода» для определения способа подключения. Обратитесь к разделу «Переключение выходного сигнала» для настройки параметров.

### Ограничение момента при недостаточном напряжении

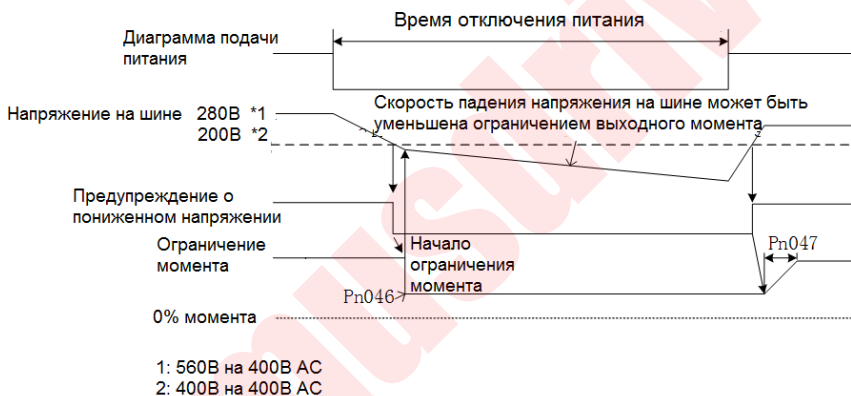
Когда происходит кратковременный сбой питания и напряжение питания недостаточно в течение короткого периода времени, напряжение на шине постоянного тока сервопреобразователя может опуститься ниже необходимого значения. В этом случае выдается предупреждение о низком напряжении и активируется функция ограничения выходного тока. Связанные параметры показаны ниже:

Параметр	Наименование	Диа-пазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn045	Действие при недостаточном напряжении	0x00~0x02	0	—	0x0045	После перезапуска
	0 - Пониженное напряжение не контролируется 1 - Предупреждение о пониженном напряжении 2 - Предупреждение о пониженном напряжении и ограничение момента. Ограничение задания момента см. Pn046/Pn047. Подробнее см. в разделе Ограничение момента при падении напряжения					
Pn046	Ограничение момента при падении напряжения цепи питания	0~100	50	%	0x0046	Немедленно
	В соответствии с предупреждением о пониженном напряжении, будет установлено ограничение момента для сервопреобразователя.					
Pn047	Время работы ограничения момента при	0 ~ 1000	100	мс	0x0047	Немедленно

	падении напряжения цепи питания					
	После появления предупреждения о пониженном напряжении предельное значение момента управляется сервопреобразователем в соответствии с заданным временем. Подробнее см. раздел «Ограничение пониженного напряжения цепи питания».					

Комбинируя эту функцию с функцией настройки времени для мгновенного останова, когда напряжение питания является недостаточным, можно избежать отключения сервопривода по сигналу аварии и продолжить работу без выполнения операции перезапуска после восстановления питания.

При предупреждении о пониженном напряжении включится ограничение момента в сервопреобразователе. После получения предупреждения о пониженном напряжении предельное значение момента управляется сервопреобразователем в соответствии с заданным временем. Временная диаграмма для выбора задания времени показана ниже:

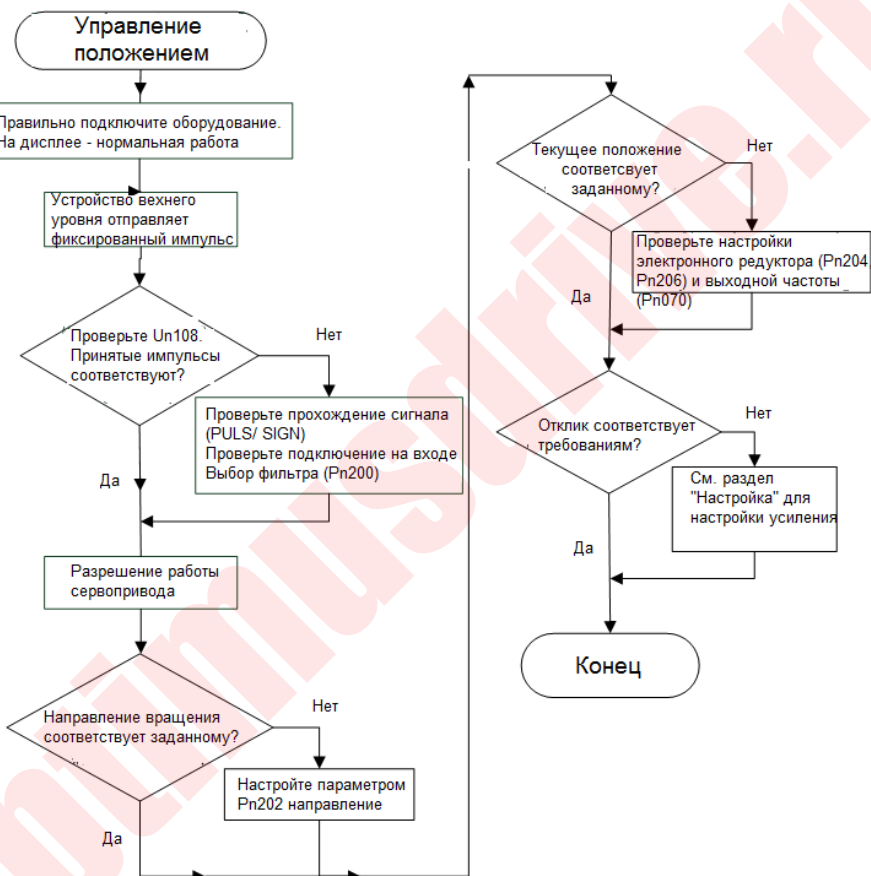




## 5.2. Режим управления положением

Для получения дополнительной информации о подключении в режиме управления положением; см. «Пример подключения для управления положением». Режим управления положением выбирается настройкой параметра (Pn000=0, настройка по умолчанию).

### 5.2.1. Краткое руководство



### 5.2.2. Базовые настройки

Ниже описаны основные настройки для управления положением:

1. Форма входного импульса

Форма входного импульса сервопривода выбирается согласно форме выходного импульса устройства верхнего уровня.

2. Выбор фильтра импульсного задания

Соответствующий фильтр импульсного задания может быть выбран в соответствии с частотой самого высокого рабочего импульса, который может быть задан параметром Pn200. Подробнее см. описание данного параметра. Если фильтр выбран не правильно, полученный сервопреобразователем импульс может быть потерян или скорректирован в сторону увеличения.

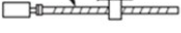

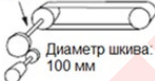
Параметр	Значение	Форма	Вращение вперед	Вращение назад
Pn201	0	Импульс + направление положительная логика	PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) — Высокий уровень	PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) — Низкий уровень
	1	CW+CCW положительная логика	CW (CN1-7) — Низкий уровень CCW (CN1-11)	CW (CN1-7) CCW (CN1-11) — Низкий уровень
	4	AB-фазная форма импульсов	 Phase A (CN1-7) Phase B (CN1-11)	 Phase A (CN1-7) Phase B (CN1-11)
	5	Импульс + направление отрицательная логика	PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) — Низкий уровень	PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) — Высокий уровень
	6	CW+CCW отрицательная логика	CW (CN1-7) — Высокий уровень CCW (CN1-11)	CW (CN1-7) CCW (CN1-11) — Высокий уровень

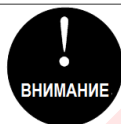
### 3. Электронный редуктор

Когда передаточное отношение оборотов двигателя и оборотов нагрузки равно  $n/m$  (вал нагрузки вращается на  $n$  оборотов, когда двигатель вращается на  $m$  оборотов), заданное значение электронного редуктора может быть получено по следующей формуле:

$$\text{Электронный редуктор} \frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206}$$

$$= \frac{\text{Разрешение энкодера}}{\text{Величина перемещения вала нагрузки за 1 оборот двигателя (командные единицы)}} \times \frac{m}{n}$$

Шаг	Описание	Тип нагрузки		
		ШВП	Поворотный стол	Ременная передача
		Шаг ед. изм.: 0,001 мм Вал нагрузки  Энкодер: 23 бит Шариковый винт: 6 мм	Шаг ед. изм.: 0,01° Редуктор: 1/100  Вал нагрузки Энкодер: 23 бит	Шаг ед. изм.: 0,005 мм Вал нагрузки  Редуктор: 1/50 Диаметр шкива: 100 мм Энкодер: 23 бит
1	Описание нагрузки	Шариковый винт: 6 мм Электронный редуктор: 1/1	Угол поворота за один оборот: 360° Электронный редуктор: 1/100	Диаметр шкива: 100 мм (Длина окружности шкива: 314 мм) Электронный редуктор: 1/50
2	Разрешение энкодера	8388608 (23 бит) 131072 (17 бит)	8388608 (23 бит) 131072 (17 бит)	8388608 (23 бит) 131072 (17 бит)
3	Шаг ед. изм.	0,001 мм (1 мм)	0,01°	0,005 мм (5 мм)
4	Дистанция на один оборот вала нагрузки (отн. единицы)	6 мм / 0,001 мм = 6000	360° / 0,01° = 36000	314 мм / 0,005 мм = 62800
5	Значение электронного редуктора	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	Параметры	Pn204: 8388608	Pn204: 838860800	Pn204: 419430400
		Pn206: 6000	Pn206: 36000	Pn206: 62800



1. Когда числитель электронного редуктора равен 0, знаменателем является количество командных импульсов, соответствующих одному обороту двигателя.
2. Если значение электронного редуктора выходит за пределы диапазона 0,001 < электронное передаточное отношение (B/A) < 16778, выводится аварийное сообщение «Er. 040».

### 5.2.3. Сброс отклонения

Сигнал сброса отклонения (/CLR) является входным сигналом для очистки счетчика отклонений серводвигателя.

#### 1. Подключение для сигнала сброса отклонения

Цепь подключения для сигнала сброса отклонения можно разделить на линейный выходной сигнал и выход с открытым коллектором. Пожалуйста, обратитесь к разделу «Схема ввода команды положения» для получения подробной информации о подключении.

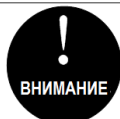
#### 2. Установка режима сброса отклонения

Режим сигнала сброса отклонения задается параметром Pn272.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn272	Режим сброса отклонения	0x00~0x03	0	-	0x0272	После перезапуска
	Установите режим сигнала сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при включенном сигнале 1: По переднему фронту сигнала (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при выключенном сигнале 3: По заднему фронту сигнала (ВКЛ >ВЫКЛ)					

Когда Pn272=0 или 2, для выполнения обработки сигнала сброса отклонения длительность сигнала должна быть не менее 250 мкс или более.

Когда Pn272=1 или 3, для выполнения обработки сигнала сброса отклонения длительность сигнала должна быть не менее 20 мкс.



Когда задана функция сброса отклонения, функция работы сервопривода недействительна. Поэтому серводвигатель будет вращаться с небольшой скоростью из-за дрейфового импульса в контуре скорости.

#### 1. Выбор метода сброса отклонения

В зависимости от состояния серводвигателя, вы можете выбрать, когда сбросить отклонение положения. Установите метод сброса отклонения с помощью параметра Pn273:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn273	Метод сброса отклонения	0x00~0x02	0	-	0x0273	После перезапуска
	Установите метод сброса отклонения положения (/CLR): 0 - Сброс при выключении сервопривода и аварии 1 - Сброс только CLR 2 - Сброс при аварии 3 - Не сбрасывать отклонение 4 - Сброс при выключении сервопривода, аварии и ограничении					

См. раздел «Разрешение отклонения» для получения подробной информации о сигнале сброса отклонения.

В режиме управления положением отклонение от положения остается неизменным при остановке серводвигателя из-за задания ограничения хода.



В режиме управления положением, когда серводвигатель останавливается из-за задания ограничения хода, отклонение положения сохраняется. Обратите внимание на безопасность работы двигателя при снятии ограничения хода.

#### 5.2.4. Запрет командных импульсов

Функция запрета командных импульсов (/INHIBIT) – это функция, которая выключает подсчет вход-

ных командных импульсов в режиме управления положением. Когда эта функция активирована, сервопреобразователь переходит в состояние, когда он не может получить входящие командные импульсы.

#### 1. Настройка запрета командных импульсов

По умолчанию функция не активирована. Следовательно, для нужного номера входа необходимо задать номер функции (0x0D) в параметрах Pn601 ~ Pn609.

#### 2. Схема подключения

Сигнал запрета командных импульсов подается на свободно настраиваемый дискретный вход. См. «Схема подключения в режиме управления положением» для получения подробной информации о подключении.

### 5.2.5. Предупреждение о подходе к заданной позиции

При подходе к заданной позиции сервопривод может подать сигнал (/NEAR) на устройство верхнего уровня, например, если необходимо выполнить какие-то действия по подготовке к завершению позиционирования. Таким образом, время, необходимое для завершения позиционирования, может быть сокращено. Этот сигнал обычно используется в паре с сигналом завершения позиционирования.

#### 1. Сигнал о подходе к заданной позиции

По умолчанию функция не активирована. Следовательно, для нужного номера выхода необходимо задать номер функции (0x08) в параметрах Pn613 ~ Pn615.

Сигнал выводится, когда разница между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и величиной перемещения серводвигателя (т.е. отклонение положения от заданного) меньше значения параметра Pn260 (Зона предупреждения о подходе к заданной позиции).

#### 2. Схема подключения

Сигнал о подходе к заданной позиции подается на свободно настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления положением» для получения подробной информации о подключении.

### 5.2.6. Завершение позиционирования

В режиме управления положением это сигнал о завершении позиционирования серводвигателя (/COIN).

#### 1. Сигнал завершения позиционирования

В конфигурации по умолчанию дискретного выхода сигнал конфигурируется на контактах 27 и 28 разъема CN1 (Pn614 = 0x01).

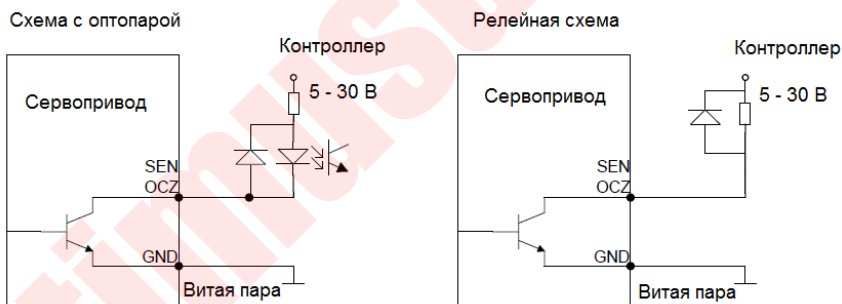
Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn262	Зона достижения заданной позиции	0~1073741824	7	Пользов. единицы	0x0262 0x0263	Немедленно
	В режиме управления положением сигнал завершения позиционирования серводвигателя будет выводиться, когда разница между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и величиной перемещения серводвигателя (отклонение положения) ниже заданного значения.					

Если заданное значение параметра слишком велико, сигнал завершения позиционирования может выводиться постоянно, когда отклонение мало во время работы на низкой скорости. При постоянном выводе сигнала завершения позиционирования уменьшайте значение параметра до тех пор, пока сигнал перестанет постоянно выводиться.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn274	Условие вывода сигнала завершения позиционирования	0x00~0x02	0	-	0x0274	Немедленно
	Установите условие вывода сигнала завершения позиционирования /COIN: 0 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше зоны достижения заданной позиции (Pn262). 1 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше зоны достижения заданной позиции (Pn262), а значение задания после фильтрации команды позиционирования равно 0. 2 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения зоны достижения заданной позиции (Pn262), а значение входной команды позиционирования равно 0.					

## 2.Схема подключения

Сигнал завершения позиционирования выдается на свободно настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления положением» для получения подробной информации о подключении.



### 5.2.7. Масштабирование импульсного задания

Входной сигнал (/PSEL) включает масштабирование импульсной команды (коэффициент умножения задается от 1 до 100). Включение масштабирования может быть подтверждено сигналом на выходе (/PSELA).

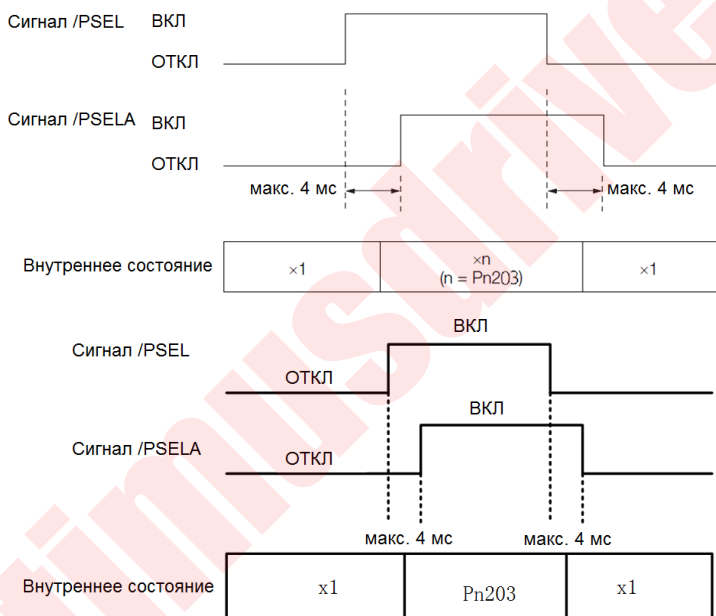
Используйте данную функцию, когда импульсная команда позиционирования равна 0. В противном случае, серводвигатель может допустить ошибку или потерю позиционирования.

#### 1. Настройка усиления импульсной команды

По умолчанию функция не активирована. Следовательно, для нужного номера входа необходимо задать номер функции (0x10) в параметрах Pn601 ~ Pn609.

Коэффициент умножения импульсной команды задается в Pn203

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn203	Масштабирование входного импульсного сигнала	1~100	1	x1 раз	0x0203	Немедленно
	Масштабирование (увеличение) импульсного задания в 1 до n раз. Прим.: При большом значении параметра и низкой частотой импульсов задания скорость серводвигателя может быть нестабильной.					



## 2. Схема подключения

Сигнал выдается на свободно настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления положением» для получения подробной информации о подключении.

### 5.2.8. Сглаживание импульсного задания позиционирования

Входное импульсное задание фильтруется, чтобы сделать вращение серводвигателя более плавным. Эта функция наиболее эффективна в следующих ситуациях:

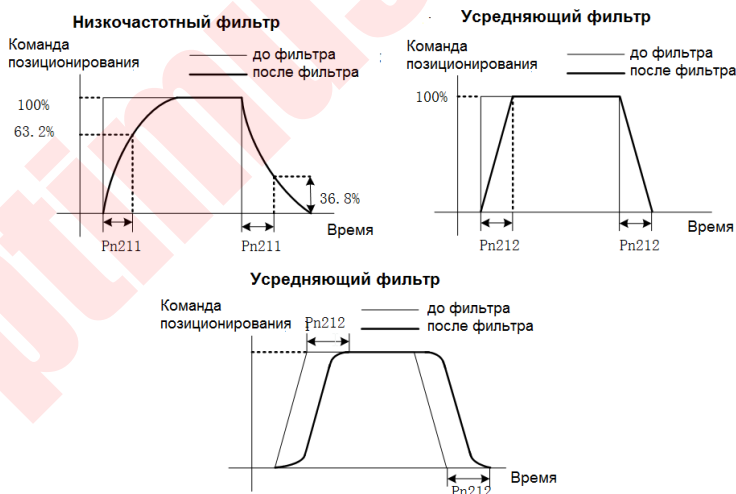
- Устройство верхнего уровня, которое выдало команду, не выполняет ускорение / замедление
- Когда частота командного импульса очень низкая

- Помните, когда применяется функция сглаживания импульсного задания позиционирования, это может ухудшить реакцию системы.

Настройки параметров фильтрации следующие:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn211	Постоянная времени низкочастотного фильтра команды позиционирования	0~655	0	мс	0x0211	После останова
	Этот параметр используется для установки постоянной времени низкочастотного фильтра первого порядка, соответствующего команде позиционирования, он может уменьшить механический удар в случае резких изменений частоты импульсного задания.					
Pn212	Постоянная времени усредняющего фильтра команды позиционирования	0~1000	0	мс	0x0212	После останова
	Этот параметр используется для установки постоянной времени усредняющего фильтра команды позиционирования. С помощью этого параметра можно уменьшить механический удар в случае резких изменений частоты команды импульсного задания.					

Разница между двумя указанными выше параметрами представлена ниже:



### 5.2.9. Частотный выход

Частотный импульсный выход делителя частоты импульсов энкодера представляет собой сигнал, который выводится в виде двухфазного импульса (фаза А, фаза В) с разностью фаз 90° после обработки



сигнала от энкодера внутри сервопривода. Используется как обратная связь позиционирования с устройством верхнего уровня.

### Конфигурация параметров импульсного выхода

Настройка частоты импульсного энкодерного выхода:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn070	Делитель частоты импульсов энкодера	16~4194304	2048	-	0x0070	После перезапуска
	Количество импульсов на оборот энкодера делится в соответствии с заданным значением этого параметра. Установите его в соответствии с требованиями и конфигурацией оборудования.					
Pn072	Инvertирование выхода делителя частоты	0~1	0	-	0x0072	После перезапуска
	Очередность фаз импульсного сигнала АВ при настройке прямого/обратного вращения: 0 – Импульсный выход не инvertирован: фаза А опережает фазу В 1 – Импульсный выход инvertирован: фаза В опережает фазу А					

#### 1. Деление частоты импульсов

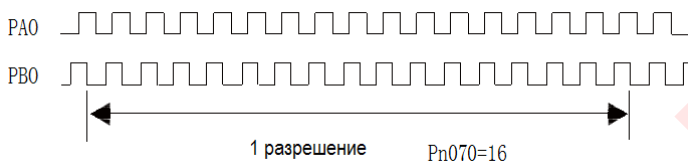
Количество импульсов на оборот от энкодера обрабатывается внутри сервопривода, а затем делится и выводится согласно установленному значению в параметре Pn070.

Количество разделенных импульсных выходов энкодера устанавливается в соответствии с системными спецификациями оборудования.

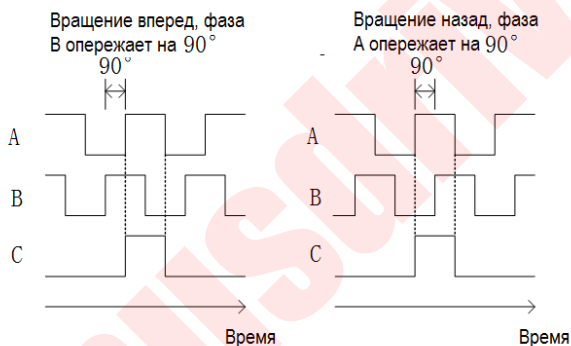
Установка количества деленных импульсов энкодера ограничена разрешением энкодера, как показано в таблице ниже:

Задание числа выходных импульсов энкодера (имп/об)	Задание приращения	Разрешение энкодера			Верхний предел скорости серводвигателя для заданного количества выходных импульсов энкодера, об/мин
		17 бит	20 бит	24 бит	
16~16384	1	o	o	o	6000
16386~32768	2	o	o	o	3000
32772~65536	4	o	o	o	1500
65544~131072	8	o	o	o	750
131088~262144	16	-	o	o	375
262176~524288	32	-	o	o	187
524352~1048576	64	-	o	o	93
1048704~2097152	128	-	-	o	46
2097408~4194304	256	-	-	o	23

Пример вывода сигнала: Когда Pn070=16 (16 импульсов на оборот), ниже показан пример вывода сигнала фазы А (РА0) с разделенным энкодерным импульсным выходом и сигнала фазы В (РВ0) с энкодерным импульсным выходом.



## 2. Инвертирование частотного выхода

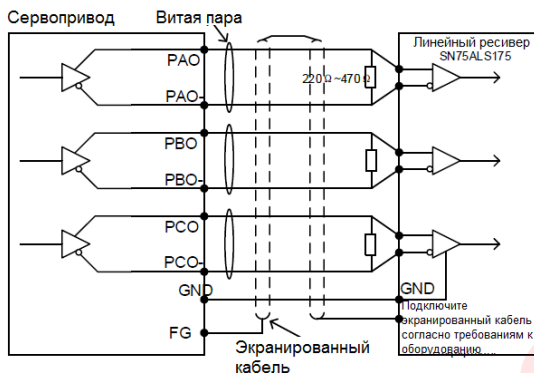


Параметр Pn072 может быть установлен для инвертирования логики сигнала фазы АВ разделенного импульсного выхода.

Длительность импульса фазы Z изменяется в зависимости от количества импульсов, разделенных энкодером (Pn070), и согласуется с длительностью фазы А.

### Подключение

См. "Схему подключения выходов" для получения подробной информации о подключении разделенного импульсного выхода.



**ВНИМАНИЕ**

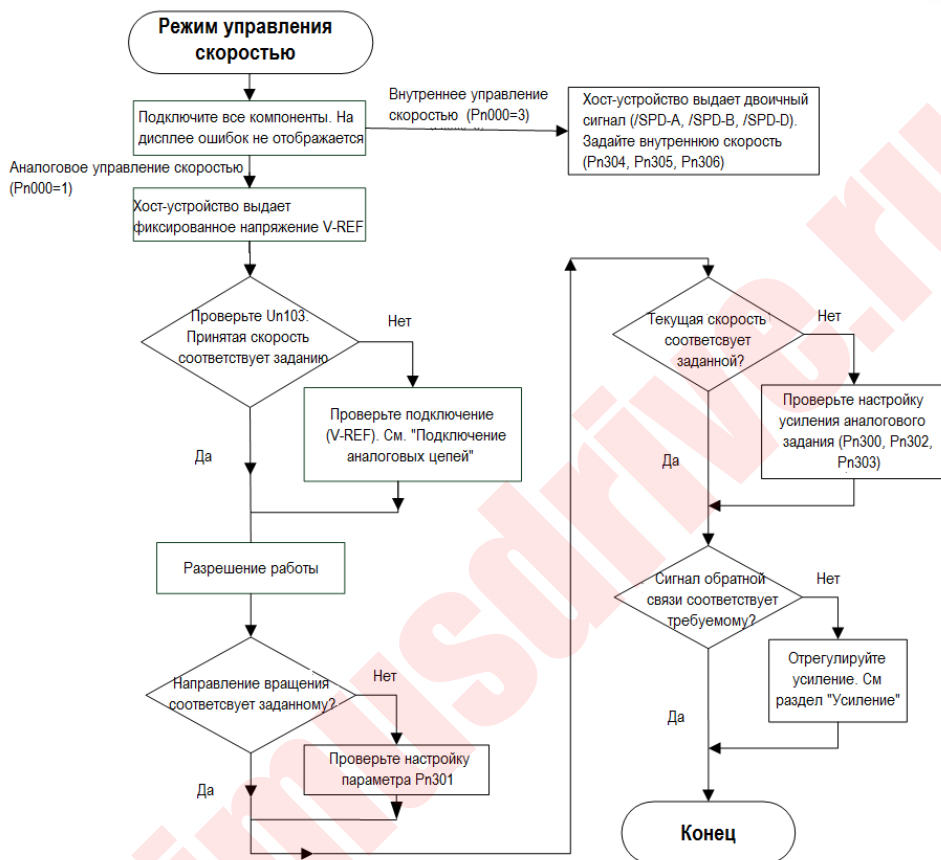
Выходное напряжение импульса частотного деления энкодера дифференциальное  $\pm 5$  В. Поскольку ширина импульса фазы С (Z) очень мала, трудно измерить ее изменение с помощью мультиметра. Необходимо взаимодействовать с точкой высокоскоростного ввода главного компьютера для захвата импульса или установить число импульсов деления частоты энкодера (Pn070) на минимум (16), а затем выполнить измерения с помощью мультиметра уровня напряжения.

### 5.3. Режим управления скоростью

Подробнее о подключении в режиме управления скоростью см. «Схема подключения в режиме управления скоростью». Этот режим выбирается заданием параметра (Pn000).

Режим управления скоростью, в зависимости от источника командного задания, делится на режим внутреннего управления скоростью (Pn000 = 3) и режим аналогового управления скоростью (Pn000 = 1).

### 5.3.1. Краткое руководство



### 5.3.2. Базовые настройки

Выбор режима управления (Pn000=3), режим задания скорости по внутренним регистрам, выбор направления задания скорости по внутренним регистрам сигналом дискретного входа (/SPD-D), выбор скорости А при задании скорости по внутренним регистрам (/SPD-A), выбор скорости В при задании скорости по внутренним регистрам (/SPD-B) .

Выбор режима управления (Pn000=1) – режим аналогового задания скорости. Задание скорости осуществляется напряжением V-REF (CN1-5, CN1-6) и значением усиления аналогового задания скорости, заданным в параметре Pn300.

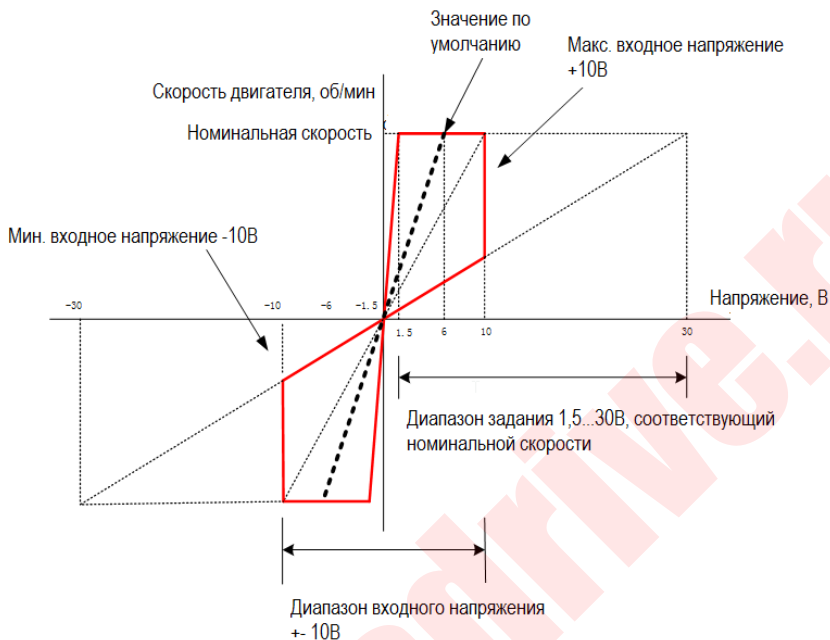
Основные настройки для этих двух режимов описаны ниже:

## 1. Аналоговое управление скоростью

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
<b>Pn300</b>	Усиление аналогового задания скорости	<b>150~3000</b>	<b>600</b>	<b>0.01V/ном. ско-рости</b>	<b>0x0300</b>	Немедленно
	Этот параметр используется для установки скорости серводвигателя, которая соответствует значению аналогового напряжения (V-REF), от номинального значения скорости. Предостережение: не применяйте напряжение вне диапазона -10~10 В, превышение этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					
<b>Pn301</b>	Полярность аналогового задания скорости	<b>0~1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0x0301</b>	Немедленно
	Выбор полярности напряжения для аналогового задания скорости: 0 – Положительная: положительное напряжение соответствует положительному заданию скорости. 1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию скорости.					
<b>Pn302</b>	Время фильтрации аналогового задания скорости	<b>0~655.35</b>	<b>0.40</b>	<b>мс</b>	<b>0x0302</b>	Немедленно
	Эту функцию можно настроить для сглаживания команды задания скорости, когда на входе аналогового задания скорости (V-REF) применен один фильтр, и обычно его настройку менять не нужно. Если установленное значение слишком велико, отзыв системы может ухудшиться. Задайте этот параметр после подтверждения отклика.					
<b>Pn303</b>	Зона нечувствительности для аналогового задания скорости	<b>0~3</b>	<b>0</b>	<b>В</b>	<b>0x0303</b>	Немедленно
	При аналоговом управлении скоростью, даже если входная команда равна 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением значений команд внутри сервопреобразователя. Эту ошибку можно устранить, установив соответствующий диапазон нечувствительности аналогового задания скорости.					

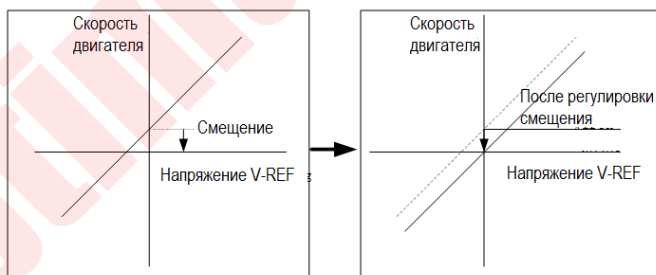
Установите значение аналогового напряжения для задания скорости (V-REF, см. «Подключение аналоговых входов»), при которой скорость серводвигателя зависит от усиления аналогового задания скорости Pn300.

Пример: настройка параметра по умолчанию Pn300=600 (6 В соответствует номинальной скорости 3000 об/мин). Если входное напряжение V-REF равно 1 В, задание скорости соответствует 500 об/мин. Если 3 В, задание скорости соответствует 1500 об/мин.



### Регулировка смещения команды задания скорости

При использовании аналогового управления скоростью, даже если задание скорости равно 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением внутри сервопреобразователя. Это небольшое отклонение называется «смещение».



Существует два метода регулировки смещения: автоматическая регулировка смещения задания (Fn100) и ручная регулировка смещения задания (Fn101). Подробнее см. «Вспомогательные функции».



1. Автоматическая регулировка смещения производится при отключенном сервоприводе.
2. Ручная регулировка смещения производится при включенном сервоприводе с контролем состояния серводвигателя.
3. При сбросе параметров на заводские значения корректировка смещения не будет инициализирована.

### 1. Управление скоростью по внутренним регистрам

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn304 Pn305 Pn306	Фиксированная скорость 1	0~10000	100	об/мин	0x0304	Немедленно
	Фиксированная скорость 2	0~10000	200	об/мин	0x0305	Немедленно
	Фиксированная скорость 3	0~10000	300	об/мин	0x0306	Немедленно
При работе в режиме управления скоростью по внутренним регистрам сервопреобразователь может работать на 3 фиксированных скоростях в прямом и обратном направлении вращения, выбор номера скорости осуществляется подачей сигналов на два входа (А и В).						

Выбор рабочей скорости с помощью дискретных входных сигналов:

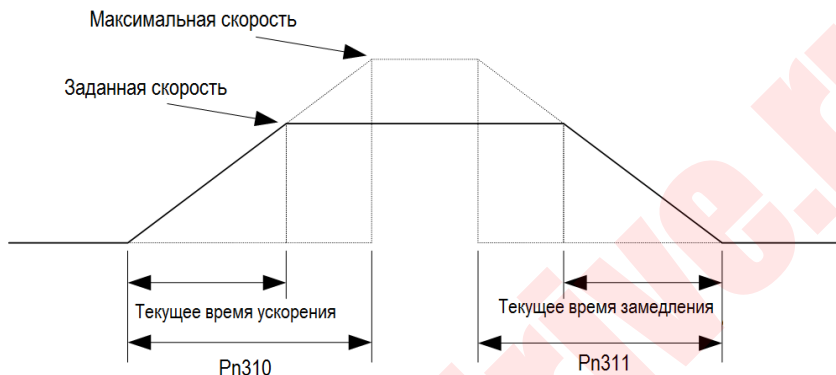
Переключение входного сигнала			Направление команды задания скорости	Speed instruction size
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Положительное	0
	ВЫКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 1 (Pn304)
	ВКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 2 (Pn305)
	ВКЛ	ВЫКЛ		Фиксированная скорость 3 (Pn306)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Отрицательное	0
	ВЫКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 1 (Pn304)
	ВКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 2 (Pn305)
	ВКЛ	ВЫКЛ		Фиксированная скорость 3 (Pn306)

#### 5.3.3. Плавный пуск

Функция плавного пуска – это команда управления скоростью, которая преобразует дискретное задание скорости в плавное постоянное ускорение/замедление. Вы можете установить время ускорения и замедления и использовать эту функцию, когда необходимо добиться плавного регулирования скорости.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn310	Время ускорения при трапецидальном задании скорости	0~10000	0	мс	0x0310	Немедленно
	Время разгона от 0 об/мин до номинальной скорости (зависит от модели двигателя). Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.					
Pn311	Время замедления при трапецидальном задании скорости	0~10000	0	мс	0x0311	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Время рамебления от номинальной скорости (зависит от модели двигателя) до 0 об/мин. Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время замедления рассчитывается пропорционально.					



**ВНИМАНИЕ** Обратите внимание, что время ускорения и замедления относится к времени от 0 до максимальной скорости или замедлению от максимальной скорости до 0, а максимальная скорость принимается в качестве оценочного стандарта вместо номинальной скорости или заданной скорости.

### 5.3.4. Функция фиксации в нулевой позиции

Функция фиксации в нулевой позиции работает следующим образом: при наличии сигнала (/ZCLAMP) и входном напряжении задания скорости (V-REF) ниже значения нулевой скорости, установленной в Pn313, выполняется блокировка сервопривода. В это время внутри сервопреобразователя формируется фиксированный контур позиционирования, при этом команда задания скорости будет игнорироваться. При работе этой функции при вышеперечисленных условиях устройство верхнего уровня не управляет контуром позиционирования.

Серводвигатель фиксируется в пределах  $\pm 1$  импульса от нулевой позиции. Даже если вращение серводвигателя происходит из-за внешней силы, двигатель вернется ту же позицию.

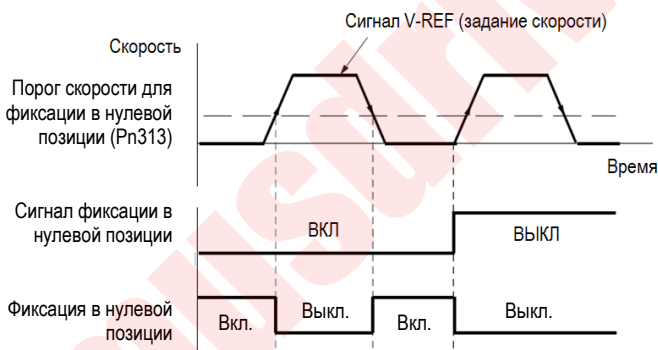
#### 1. Конфигурация фиксации нулевой скорости

Функция по умолчанию не активирована. Следовательно, для нужного номера входа необходимо задать номер функции (0x0C) в параметрах Pn601 ~ Pn609.



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn312	Режим фиксации в нулевой позиции	0~3	3	-	0x0312	Немедленно
	Задание режима переключения из режима управления скоростью в режим фиксации в нулевой позиции (/ZCLAMP): 0- Не используется 1- Нет фиксации при команде задания скорости = 0 2- Фиксация при команде задания скорости = 0 3- С фиксацией при команде задания скорости ниже значения параметра Pn313					
Pn313	Порог скорости для фиксации в нулевой позиции	0~10000	10	об/ мин.	0x0313	Немедленно
	Задание порога фиксации на нулевой скорости, когда параметр Pn312 установлен на 3.					

Работа порога скорости для фиксации в нулевой позиции и функции фиксации в нулевой позиции:



#### 1. Подключение цепи сигнала фиксации в нулевой позиции

Сигнал фиксации в нулевой позиции подается на настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления скоростью» для получения подробной информации о подключении.

### 5.3.5. Сигнал обнаружения вращения

Когда скорость двигателя превышает заданное значение, выводится дискретный сигнал обнаружения вращения (/TGON).

#### 1. Конфигурация сигнала обнаружения вращения

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn317	Порог обнаружения вращения	1~10000	20	об/мин	0x0317	Немедленно
	Когда скорость двигателя выше установленного значения, выдается сигнал обнаружения вращения (/TGON).					

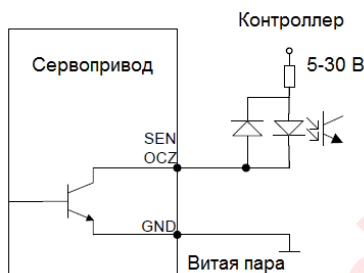
Функция по умолчанию не активирована. Следовательно, для нужного номера выхода необходимо задать номер функции (0x03) в параметрах Pn613 ~ Pn615.

Сигнал выводится, когда текущая скорость обратной связи (абсолютное значение) двигателя превышает значение настройки Pn317 (порог обнаружения вращения).

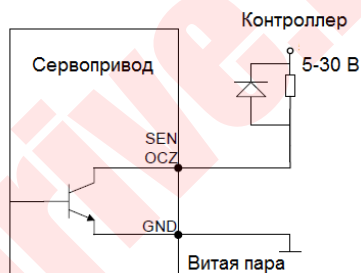
## 2. Подключение сигнала обнаружения вращения

Сигнал обнаружения вращения выдается на свободно настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления скоростью» для получения подробной информации о подключении.

Пример цепи с оптопарой



Пример релейной цепи



### 5.3.6. Достижение заданной скорости

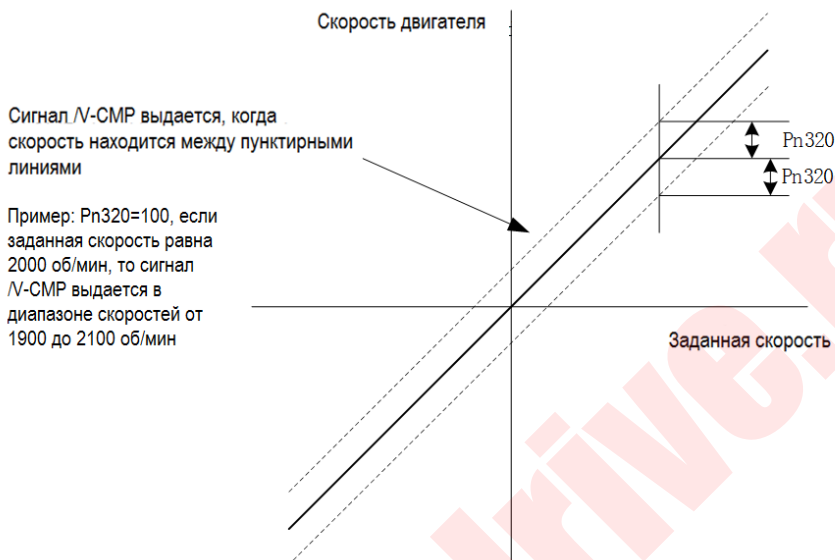
Сигнал достижения скорости (*V-CMP*) – это сигнал, который выводится, когда разность между скоростью серводвигателя и заданной скоростью равна или меньше установленного значения в параметре Pn320 (Диапазон стабилизации скорости). Выходной сигнал генерируется только в режиме при управлении скоростью.

#### 1. Настройка сигнала достижения заданной скорости

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn320	Диапазон стабилизации скорости	0~100	10	об/мин	0x0320	Немедленно
	Когда разность между скоростью серводвигателя и заданной скоростью равна или меньше установленного значения диапазона стабилизации скорости, выдается сигнал достижения заданной скорости ( <i>V-CMP</i> ).					

По умолчанию дискретному выходу (клеммы 29 и 30 разъема CN1) присвоена функция сигнала достижения заданной скорости (Pn614=0x02). Проверьте настройки перед применением.

Если Pn320 установлен на значение 100, а задание скорости – 2000 об/мин, сигнал будет выводиться, когда скорость двигателя находится между 1900 и 2100 об/мин.



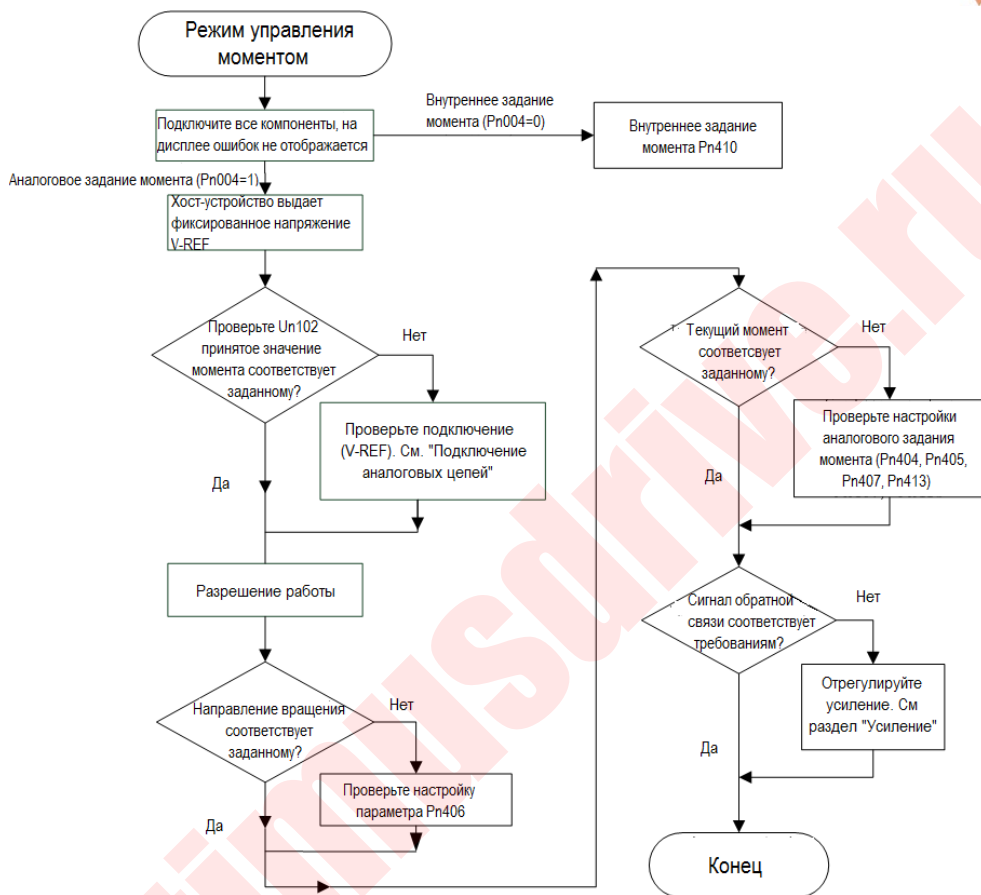
## 2. Подключение сигнала достижения заданной скорости

Сигнал достижения заданной скорости выдается на свободно настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления скоростью» для получения подробной информации о подключении.

## 5.4. Режим управления моментом

См. «Схему подключения управления моментом» для получения подробной информации о подключениях в данном режиме. Режим управления моментом задается параметром (Pn000=2). Источником задания момента в режиме управления моментом могут быть внутренние регистры (Pn400=0) и аналоговый вход (Pn400=1, настройка по умолчанию).

### 5.4.1. Краткое руководство



### 5.4.2. Базовые настройки

Выбор источника задания момента: при Pn400=0 – режим задания момента по внутренним регистрам (значение момента задается в параметре Pn410), при Pn400=1 – режим аналогового задания момента T-REF (момент определяется значением напряжения на клеммах CN1-9, CN1-10 и значением усиления аналоговой команды момента в параметре Pn405).

Основные настройки для двух источников задания описаны ниже.

Аналоговое задание момента

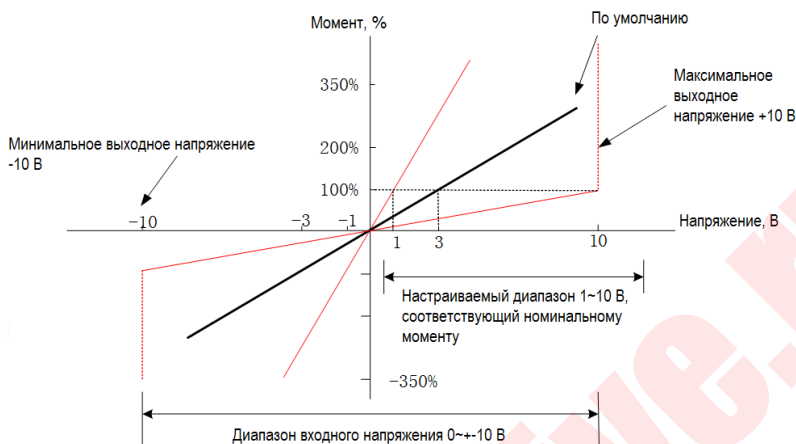
Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn404	Время фильтрации аналогового задания момента	0~655.35	0.00	мс	0x0404	Немедленно
	Этот параметр используется для сглаживания команды задания момента, когда для входного аналогового сигнала задания момента (V-REF) применяется фильтр задержки. В большинстве случаев значение по умолчанию менять не нужно. Слишком большое значение может привести к ухудшению отклика системы. Задайте этот параметр после подтверждения отклика.					
Pn405	Усиление аналогового задания момента	10~100	30	0.1В/ ном. скорости	0x0405	Немедленно
	Этот параметр используется для установки значения аналогового сигнала по напряжению (T-REF), соответствующему номинальному моменту серводвигателя. Внимание: Не применяйте напряжение вне диапазона -10~10 В. Выход из этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					
Pn406	Полярность аналогового задания момента	0~1	0	-	0x0406	Немедленно
	Задание полярности аналогового сигнала по напряжению: 0- Положительная: положительный сигнал соответствует моменту в прямом направлении 1- Отрицательная: положительный сигнал соответствует моменту в обратном направлении					
Pn407	Зона нечувствительности для аналогового задания момента	0~3	0	В	0x0407	Немедленно
	При аналоговом управлении моментом, даже если входная команда равна 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением значений команд внутри сервопреобразователя. Эту ошибку можно устранить, установив соответствующий диапазон нечувствительности аналогового задания момента.					

#### Задание момента внутренним регистром

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn410	Внутреннее задание момента	-500~500	0	%	0x0410	Немедленно
	Значение момента при внутреннем задании момента. В % от ном. момента. 100% соответствует ном. моменту.					

Установите в параметре Pn405 (коэффициент усиления аналоговой команды задания момента) значение напряжения аналогового задания момента (T-REF, см. «Подключение аналоговых входов»), соответствующее номинальному моменту серводвигателя.

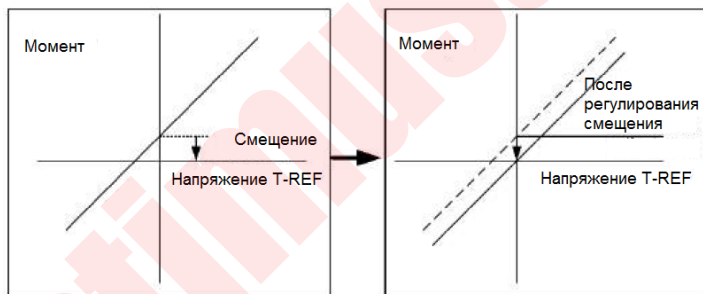
Пример: заводское значение по умолчанию Pn405 = 30 (3 В соответствует номинальному моменту). Если входное напряжение на клемме T-REF составляет 1,5 В, команда задания момента соответствует 50%. Если на входе 3 В, команда задания момента соответствует 100%.



### 5.4.3. Регулировка смещения задания

При использовании аналогового управления скоростью, даже если задание скорости равно 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением внутри сервопреобразователя. Это небольшое отклонение называется «смещение».

Существует два метода регулировки смещения: автоматическая регулировка смещения задания (Fn100) и ручная регулировка смещения задания (Fn101). Подробнее см. «Вспомогательные функции».



1. Автоматическая регулировка смещения производится при отключенном сервоприводе.
2. Ручная регулировка смещения производится при включенном сервоприводе с контролем состояния серводвигателя.
3. При сбросе параметров на заводские значения коррективка смещения не будет инициализирована.

### 5.4.4. Ограничение скорости в режиме управления моментом

Для защиты сервопривода и оператора скорость серводвигателя можно ограничить.

В режиме управления моментом момент серводвигателя регулируется в соответствии с его заданным значением, а не скоростью двигателя.

Таким образом, когда заданный момент превышает момент нагрузки, выходная скорость будет расти, и в этой ситуации скорость двигателя должна быть ограничена.

## 5.5. Выбор смешанного режима управления

Сервопреобразователь может комбинировать два существующих режима управления и переключаться между ними. Смешанный режим управления выбирается в параметре Pn000. Ниже показаны условия и способ переключения:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn000	Выбор режима управления	0~11	0	-	0x0000	После перезапуска
	4- Задание скорости внутренними регистрами <-> аналоговое управление скоростью: переключение входами /SPD-A и /SPD-B					
	5- Задание скорости внутренними регистрами <-> режим управления положением: переключение входами /SPD-A и /SPD-B					
	6- Задание скорости внутренними регистрами <-> режим управления моментом: переключение входами /SPD-A и /SPD-B					
	7- режим управления положением <-> аналоговое задание скорости: переключение входом /C-SEL					
	8- режим управления положением <-> режим управления моментом: переключение входом /C-SEL					
	9- режим управления моментом <-> аналоговое задание скорости: переключение входом /C-SEL					
	10- аналоговое задание скорости <-> Режим управления скоростью с фиксацией в нулевой позиции: использование функции фиксации в нулевой позиции в режиме управления скоростью					
	11- режим управления положением <-> режим запрета импульсного задания: функция запрета командных импульсов в режиме управления положением					
	12- CANOpen					
	16- EtherCat					

### 1. Задание скорости внутренними регистрами (Pn000 = 4, 5, 6)

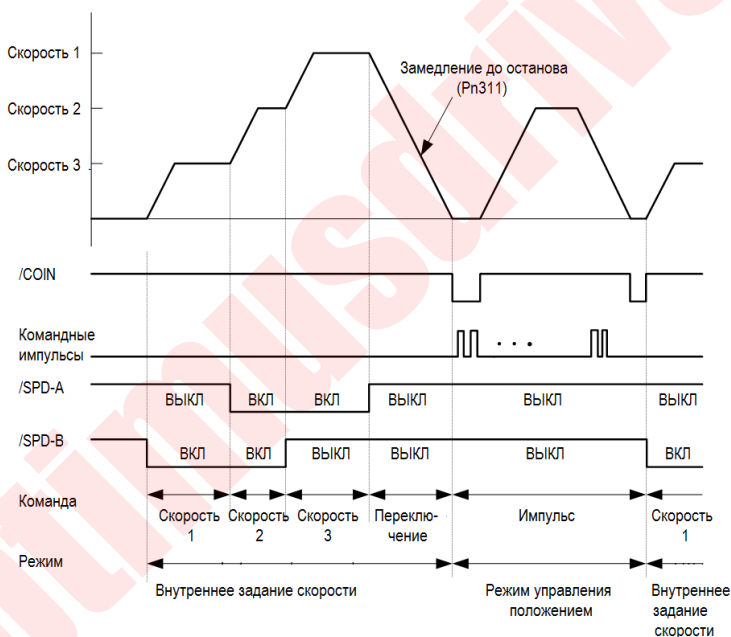
а) Условия для переключения между режимами с заданием скорости внутренними регистрами представлены в таблице ниже. Дискретный входной сигнал переключения режимов является внутренне фиксированным (Pn600 = 0).

Режим управления (второй режим) и заданием скорости внутренними регистрами могут переключаться сигналами /SPD-A и /SPD-B

Входной сигнал			Положительная / отрицательная команда скорости	Настройка Pn000		
/SPD-D (CN1-41)	/SPD-A (CN1-45)	/SPD-B (CN1-46)		4	5	6
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Определяется вторым режимом	Аналоговое задание скорости	Режим управления положением	Режим управления моментом
	ВЫКЛ	ВКЛ	Положительная	Фиксированная скорость 1 (Pn304)		
	ВКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 2 (Pn305)		
	ВКЛ	ВЫКЛ		Фиксированная скорость 3 (Pn306)		

Входной сигнал			Положительная / отрицательная команда скорости	Настройка Pn000		
/SPD-D (CN1-41)	/SPD-A (CN1-45)	/SPD-B (CN1-46)		4	5	6
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Определяется вторым режимом	Аналоговое задание скорости	Режим управления положением	Режим управления моментом
	ВЫКЛ	ВКЛ	Отрицательная	Фиксированная скорость 1 (Pn304)		
	ВКЛ	ВКЛ		Фиксированная скорость 2 (Pn305)		
	ВКЛ	ВЫКЛ		Фиксированная скорость 3 (Pn306)		

Переключение между режимами имеет одну и ту же логику: при вращении двигателя из режима управления скоростью, управления положением или управления моментом можно переключиться на задание скорости внутренними регистрами.



**Примечание:**

**Задание скорости внутренними регистрами будет автоматически переключено на управление положением после того, как двигатель будет замедляться до останова в течение времени, заданного в Pn311.**

а) Входной сигнал переключения режимов конфигурируется параметрами (Pn600=1 по умолчанию)

Сигнал переключения режимов управления (/ C-SEL) по умолчанию не сконфигурирован на какой либо дискретный вход. Присвоение функций выходом осуществляется параметрами Pn601~Pn609 (0x0B).



Дискретный входной сигнал	Настройка Pn000		
/C-SEL (Конфигурирование параметрами)	4	5	6
ВКЛ	Аналоговое задание скорости	Режим управления положением	Режим управления моментом
ВЫКЛ	Задание скорости внутренними регистрами		

2. Переключение из установленного режима управления скоростью (Pn000=7, 8, 9)

а) Дискретный входной сигнал переключения режимов является внутренне фиксированным (Pn600 = 0).

Дискретный входной сигнал	Настройка Pn000		
/C-SEL ( CN1-41 ) (Конфигурирование параметрами)	7	8	9
ВКЛ	Аналоговое задание скорости	Режим управления моментом	Аналоговое задание скорости
ВЫКЛ	Режим управления положением	Режим управления положением	Режим управления моментом

б) Входной сигнал переключения режимов конфигурируется параметрами (Pn600=1 по умолчанию).

Дискретный входной сигнал	Настройка Pn000		
/C-SEL (Конфигурирование параметрами)	7	8	9
ВКЛ	Аналоговое задание скорости	Режим управления моментом	Аналоговое задание скорости
ВЫКЛ	Режим управления положением	Режим управления положением	Режим управления моментом

3. Переключение внутреннего управления скоростью (Pn000 = 10, 11)

а) Дискретный входной сигнал переключения режимов является внутренне фиксированным (Pn600=0)

Дискретный входной сигнал	Настройка Pn000	
/C-SEL CN1-41 ) (Конфигурирование параметрами)	10	11
ВКЛ	Режим управления скоростью с фиксацией в нулевой позиции	Режим управления положением с запретом командных импульсов
ВЫКЛ	Режим управления скоростью	Режим управления положением

b) Входной сигнал переключения режимов конфигурируется параметрами (Pn600=1 по умолчанию)

Дискретный входной сигнал		Настройка Pn000	
		10	11
/ZCLAMP (Конфигурирование параметрами)	ВКЛ	Режим управления скоростью с фиксацией в нулевой позиции (*1)	-
	ВЫКЛ	Режим управления скоростью	-
/INHIBIT (Конфигурирование параметрами)	ВКЛ	-	Режим управления положением с запретом командных импульсов
	ВЫКЛ	-	Режим управления положением

\*1: Дискретный сигнал функции фиксации в нулевой позиции с действующим режимом управления (/ZCLAMP) должен использоваться в сочетании с настройкой параметров Pn312 и Pn313. Подробнее см. описание параметров.

## 5.6. Прочие выходные сигналы

### 5.6.1. Выходной сигнал готовности сервопривода

Выходной сигнал включения работы сервопривода (/S-RDY) показывает, что сервопривод принял сигнал Servo ON (/S-ON) и управляющие сигналы.

Этот сигнал выводится при следующих условиях:

- Питание на сервопривод подано. Для получения подробной информации о времени вывода сигнала /S-RDY во время подачи питания см. раздел «Время включения при подаче питания».
- Нет аппаратной блокировки сервопривода
- Нет тревожных и аварийных сигналов
- При использовании абсолютного энкодера активируется сигнал SEN (верхний уровень)

#### 1. Настройка параметров сигнала готовности сервопривода

В конфигурации выходов по умолчанию сигнал настроен на 25-й и 26-й номера контактов разъема CN1 (Pn613 = 0x00). Проверьте настройку перед использованием.

#### 2. Подключение для сигнала готовности сервопривода

Сигнал конфигурируется на универсальный дискретный выход. См. "Схему подключения дискретных выходов".

### 5.6.2. Предупреждающий выходной сигнал

Предупреждающий выходной сигнал (/WARN) выполняет функцию предупреждения перед аварийным сигналом, что облегчает устройству верхнего уровня оценивать работу сервопривода. См. "Коды предупреждений" для информации о видах предупреждающих сигналов.

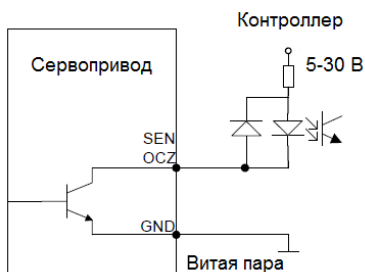
### 3. Конфигурация предупреждающих выходных сигналов

Предупреждающий выходной сигнал (*WARN*) по умолчанию не сконфигурирован на конкретный контакт. Конфигурирование номера контакта (0x07) происходит параметрами Pn613~Pn615.

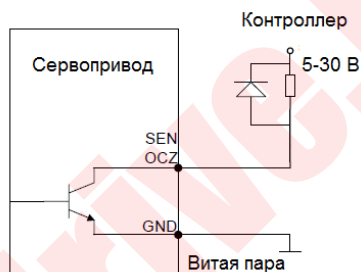
### 4. Подключение для предупреждающего выходного сигнала

Сигнал конфигурируется на универсальный дискретный выход. См. "Схему подключения дискретных выходов".

Пример цепи с оптопарой

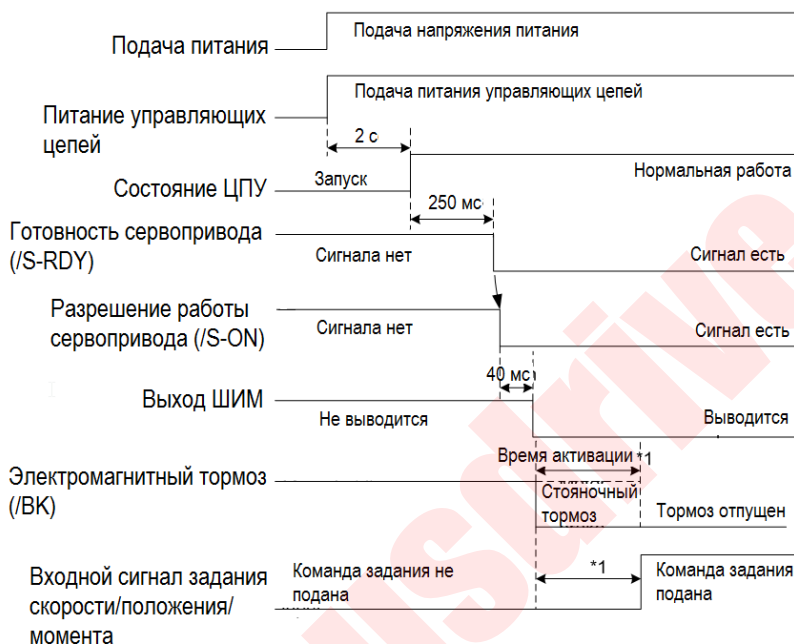


Пример релейной цепи

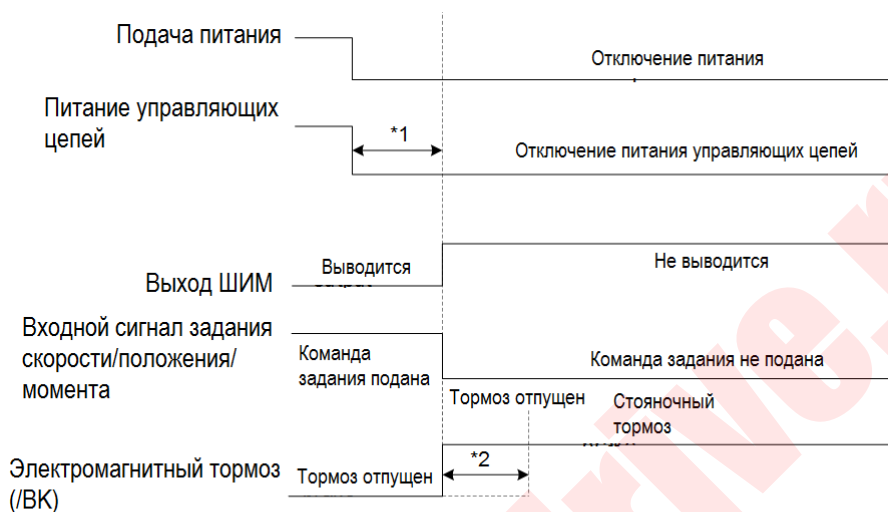


## 5.7. Временные диаграммы

### 5.7.1. Временная диаграмма включения функций сервопривода при подаче питания



\*1: Задержка в работе электромагнитного тормоза. Время работы варьируется в зависимости от типа тормоза. Рекомендуется задать это время более 100 мс, чтобы гарантировать, что электромагнитный тормоз будет полностью отпущен при вводе команды. Это время может быть игнорировано, когда двигатель тормозится не будет.

**5.7.2. Временная диаграмма выключения функций сервопривода при отключении питания**


1: Ошибка пониженного напряжения возникает, когда напряжение о источника питания падает ниже 170 В / 350 В (серия 220 В / серия 400 В)

2: Время варьируется в зависимости от типа тормоза. См. раздел «Электромагнитный тормоз» для определения времени вывода сигнала /BK при отсутствии аварийных сигналов или разрешений.

## 5.8. Управление позиционированием с обратной связью (полностью замкнутый контур)

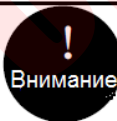
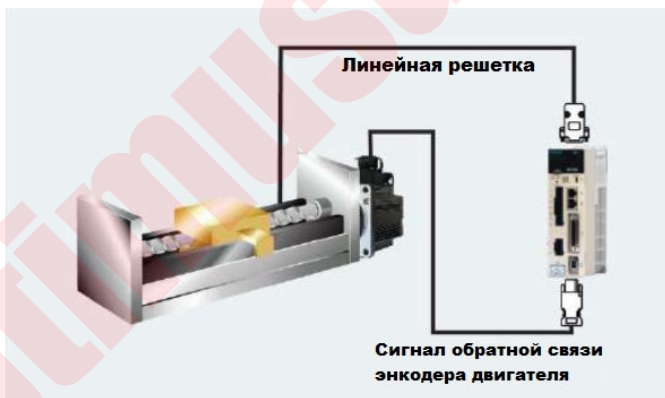
### 5.8.1. Описание полностью замкнутого контура обратной связи (второй контур позиционирования)

Замкнутый контур обратной связи – это система, которая использует внешнее устройство обратной связи по положению (внешний энкодер, оптическая линейка и т.п.) для определения фактического положения контролируемого объекта и передачи информации о фактическом положении в сервопреобразователь. Поскольку фактическое положение системы напрямую передается приводу, может быть реализовано высокоточное управление позиционированием.

Сервосистема с полным замкнутым контуром с обратной связью может устранить ошибку, вызванную механическим передаточным механизмом, в то время как сервосистема с полузамкнутым контуром может компенсировать только часть ошибки. Следовательно, точность сервосистемы с полузамкнутым контуром ниже, чем у системы с полным замкнутым контуром. Из-за устройства определения положения точность управления положением системы подачи с обратной связью в основном зависит от разрешения и точности устройства обнаружения (энкодера и т.п.) после определения других факторов.

Структура сервосистемы с полным и полузамкнутым контуром более сложна, чем у системы подачи с разомкнутым контуром, из-за устройства определения положения. Кроме того, поскольку механический передаточный механизм частично или полностью включен в систему, собственная частота, демпфирование и зазор механического передаточного механизма станут нестабильными факторами системы. Следовательно, проектирование и отладка систем с замкнутым и полузамкнутым контуром сложнее, чем с системами с открытым контуром.

Структура системы следующая:

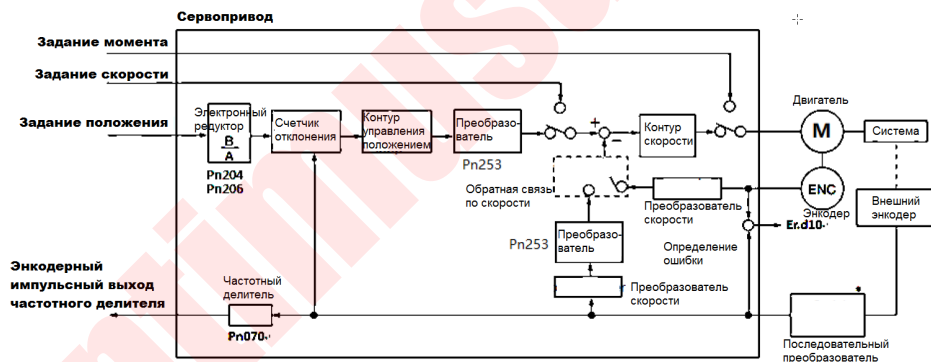


1. Коэффициент усиления, отрегулированный в режиме полузамкнутого контура, может быть неприменим в режиме полного замкнутого контура. Следовательно, после завершения настройки в режиме полузамкнутого контура необходимо повторно оптимизировать параметры усиления при переключении в режим полного замкнутого контура, чтобы механическое оборудование работало нормально.
2. Чтобы использовать функцию полного замкнутого цикла, система должна нормально работать в режиме полузамкнутого цикла перед переключением в режим полного замкнутого цикла для отладки.

### 5.8.2. Параметры управления с полностью замкнутым контуром обратной связи

Параметр	Настройка	Управление позицией	Управление скоростью	Управление моментом	Раздел
Pn002	Выбор направления вращения двигателя	○	○	○	3.2
Pn250	Применение внешнего энкодера в полностью замкнутом контуре управления	○	○	○	3.2
Pn253	Разрешение внешней оптической линейки	○	○	○	3.3
Pn204/ Pn206	Числитель / знаменатель передаточного числа электронного редуктора	○	-	-	3.5
Pn252	Коэффициент отклонения между нагрузкой двигателя при одном полном обороте замкнутого контура	○	-	-	3.6
Pn257	Установка допустимого отклонения между двигателем и нагрузкой	○	-	-	3.6

### 5.8.3. Блок-схема управления с полностью замкнутым контуром обратной связи



### 5.8.4. Установка направления вращения двигателя и направления движения системы

При настройке направления вращения двигателя и направления движения механической системы для полного замкнутого контура управления с обратной связью параметры Pn002 (выбор направления вращения) и Pn250 (использование внешнего энкодера при полном замкнутом контуре управления с обратной связью) должны совпадать.

Параметр			Pn250 Использование внешнего энкодера в полном замкнутом контуре управления				
			1		3		
Pn002 Направление вращения двигателя	0	Команда направления	Команда FWD (вперед)	Команда назад	Команда FWD (вперед)	Команда назад	
		Направление вращения	Против часовой стрелки	По часовой стрелке	Против часовой стрелки	По часовой стрелке	
		Внешний энкодер	Движение вперед	Движение назад	Движение назад	Движение вперед	
	1	Команда направления	Команда FWD (вперед)	Команда назад	Команда FWD (вперед)	Команда назад	
		Направление вращения	По часовой стрелке	Против часовой стрелки	По часовой стрелке	Против часовой стрелки	
		Внешний энкодер	Движение назад	Движение вперед	Движение вперед	Движение назад	

- Работа делителя частоты не зависит от настройки Pn002 и становится опережением фазы В для команды вращения вперед.
- Направление вперед FWD: направление, в котором количество импульсов увеличивается.
- Направление назад REV: направление, в котором количество импульсов уменьшается.

### Прочие параметры

#### ◆ Pn002 Выбор направления вращения двигателя

Если смотреть на торец двигателя, то Pn002=0 означает, что вращение против часовой стрелки = ВПЕРЕД, а 1, что вращение по часовой стрелке = ВПЕРЕД.

#### ◆ Pn250 Применение внешнего энкодера в полностью замкнутом контуре управления

Установите Pn250 = 1 или Pn250 = 3 при полном замкнутом контуре управления с обратной связью.

Параметр		Наименование	Описание	Время запуска	Изменение
Pn250	0 (по умолчанию)	Применение внешнего энкодера в полностью замкнутом контуре управления	Не используется полное управление с обратной связью	При повторном включении	Настройка
	1		Используется в прямом направлении движения		
	2		Зарезервировано		
	3		Используется в обратном направлении движения		

#### Примечание:

подтвердите значение настройки Pn250 в соответствии со следующими пунктами:

- 1) Установите Pn250 = 1, который используется в стандартном направлении движения.



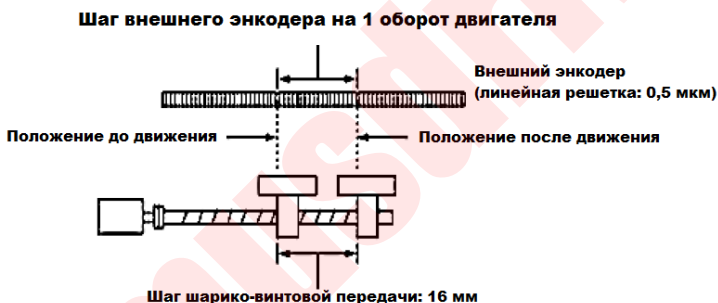
- 2) Вручную поверните вал двигателя в направлении против часовой стрелки.
- 3) Если направление изменения параметра мониторинга Un007 (счетчик импульсов обратной связи двигателя) совпало с направлением изменения параметр Un012, настройку параметра Pn250 менять не нужно. (Pn250 = 1)
- 4) Если счетчик Un007 (счетчик импульсов обратной связи) и Un012 (счетчик импульсов обратной связи внешнего энкодера) изменяются в разных направлениях, то установите значение параметра Pn250 = 3.

### 5.8.5. Разрешение внешней оптической линейки

Значение шага оптической линейки внешнего энкодера задается параметром Pn253, что также называется разрешением оптической линейки.

#### Например:

Шаг оптической линейки внешнего энкодера: 0,5 мкм. Шаг шарико-винтовой передачи: 16 мм.  
 Двигатель не подключен напрямую через редукторный механизм.  
 Тогда  $16 \text{ мм} / 0,0005 \text{ мм} = 32000$ , поэтому значение настройки равно «32000».



#### Примечания:

1. Когда появится число с плавающей запятой, округлите значение после десятичной запятой.
2. Когда количество шагов оптической линейки внешнего энкодера при вращении двигателя на 1 оборот не является целым числом, это значит, что ряд параметров, таких как коэффициент усиления контура положения (КР), упреждение, команда задания скорости позиционирования, мониторинг состояния могут содержать ошибку. Это не влияет на контур положения и, соответственно, на точность позиционирования.

#### Параметр:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активизация
Pn253	Разрешение внешней оптической линейки	4 -1048576	32768	Имп/об	0x0253	Перезапуск
Установка количества импульсов за 1 оборот двигателя						

### 5.8.6. Настройка импульсного выходного сигнала делителя частоты оптической линейки / энкодера

Установите значение делителя частоты в Pn070. Установленное значение должно вводить значения фронта фазы А и В.

Шаг оптической линейки внешнего энкодера: 16 мм.

Шаг шарико-винтовой передачи: 16 мм.

Скорость: 160 мм/с.

Значение настройки составляет «4000», когда выход составляет 1 мкм с 1 импульсом (4-кратное увеличение значения).

Значение настройки составляет «8000», когда выход составляет 0,5 мкм с 1 импульсом (значение после 4-кратного увеличения).

При настройке «20» форма выходного сигнала импульса частотного делителя показана на рисунке ниже.



Верхнее предельное значение частоты выходного сигнала энкодера составляет 4 млн. импульсов в секунду (значение увеличено в 4 раза), поэтому значение настройки не должно превышать 4 млн. импульсов в секунду. Если верхнее предельное значение превышено, будет выдан аварийный сигнал A.511 (сигнал превышения скорости импульсного выхода с частотным делителем).

Когда значение настройки равно «4000», скорость составляет 1600 мм/с,  $(1600 \text{ мм/с}) / 0,001 \text{ мм} = 1600000 = 4 \text{ млн импульсов в секунду}$ .

$1,6 \text{ млн импульсов в секунду} < 4 \text{ млн импульсов в секунду}$ , поэтому можно использовать это значение параметра.

### 5.8.7. Настройка электронного редуктора

Диапазон настройки электронного редуктора следующий:

$$0,001 \leq \text{передаточное отношение электронного редуктора (B/A)} \leq 16778$$

При выходе за пределы диапазона настройки срабатывает сигнал ER.040 (аварийный сигнал настройки параметра).

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активизация
Pn204	Числитель электронного редуктора	0~1073741824	64	1	0x006/0x207	Перезапуск
Pn206	Знаменатель электронного редуктора	0~1073741824	1	1	0x008/0x09	Перезапуск

### Метод расчета заданного значения электронного редуктора

#### ➤ Первый контур позиционирования

Когда коэффициент замедления вала двигателя и стороны нагрузки равен  $n/M$  (когда двигатель вращается на  $m$  оборотов, вал нагрузки вращается на  $n$  оборотов), значение настройки передаточного отношения электронного редуктора может быть получено по следующей формуле:

### Передаточное отношение электронного редуктора

$$\frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206} = \frac{\text{Число линий энкодера}}{\text{Перемещение вала нагрузки на 1 оборот (единицы инструкции) } n} \times \frac{m}{n}$$

$$= \frac{\text{Перемещение, соответствующее 1 входному командному импульсу}}{\text{Перемещение, соответствующее 1 выходному импульсу линейной решетки}}$$

### Разрешение энкодера

Разрешение энкодера может быть указано на обозначении модели серводвигателя. Символ D1 или D2 - 23-битный энкодер, символ - Q1, Q2, R1, R2 - 17-битный энкодер, символ - E1, E2 - 24-битный энкодер.

#### ➤ Второй контур позиционирования

### Передаточное отношение электронного редуктора

$$\frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206} = \frac{\text{Перемещение на 1 единицу инструкции (единицы инструкции) } \times \text{число сегментов линейного энкодера}}{\text{Шаг линейной решетки для линейного энкодера}}$$

$$= \frac{\text{Перемещение, соответствующее 1 входному командному импульсу}}{\text{Перемещение, соответствующее 1 выходному импульсу линейной решетки}}$$

### Примечание

Разрешение, используемое в сервопреобразователе (перемещение на 1 импульс обратной связи), может быть получено по следующей формуле:

$$\text{Разрешение (перемещение на 1 импульс обратной связи)} = \frac{\text{Шаг линейной решетки линейного энкодера}}{\text{Число сегментов последовательного преобразования линейного энкодера}}$$

Сервопреобразователь управляет серводвигателем импульсами обратной связи:




### 5.8.8. Пример настройки передаточного отношения электронного редуктора

Шаг оптической линейки линейного энкодера = 1 цикл аналогового сигнала обратной связи по напряжению, отправляемого линейным энкодером.

Шаг шарико-винтовой передачи составляет 16 мм, а передаточное отношение - 1: 1 (прямое соединение).

**Первый контур позиционирования:**

Шаг	Содержание	Механическая система	
		Команда задания : 0,0005 мм	
			
1	Количество импульсов энкодера двигателя	Количество импульсов 23-битного энкодера: <b>8388608</b>	
2	Количество импульсов, необходимое для одного поворота винтовой передачи	Команда задания: 0.0005 мм (0.5 мкм), число импульсов 32000	
3	Передаточное отношение электронного редуктора	$\frac{B}{A} = \frac{16777216}{8388608}$	
4	Параметры	Pn204=16777216, Pn206=32000	

**Второй контур позиционирования:**

Шаг	Содержание	Механическая система	
		Команда задания : 0,0005 мм	
			
1	Разрешение оптической линейки/энкодера	0.0005 мм (0.5 мкм)	
2	Командные единицы	0.0005 мм (0.5 мкм)	
3	Передаточное отношение электронного редуктора	$\frac{B}{A} = \frac{0.5}{0.5} = \frac{1}{1}$	
4	Параметры	Pn204=1, Pn206=1	

**5.8.9. Настройка реакции на появление аварийного сигнала**

Настройки реакции на аварийные сигналы (Pn252, Pn257) показаны ниже.

Установка значения отклонения между положением двигателя и нагрузки (Pn257) представляет собой разницу между обратной связью энкодера двигателя (положение) и обратной связью внешнего энкодера с полной обратной связью (положение нагрузки). Если заданное значение превышено, выводится аварийный сигнал Er.d10 (аварийный сигнал отклонения между положениям двигателя и нагрузки).

Pn257	Значение отклонения между положением двигателя и нагрузки Режим позиционирования				
	Диапазон задания	Единицы	По умолчанию	Время срабатывания	Изменение
	0 ~ 1073741824	1 командная единица	1000	Немедленно	Настройка

Примечание: при значении "0" Er.d10 не выводится.

### Установка коэффициента рассогласования (Pn252) нагрузки и двигателя на 1 полный оборот замкнутого контура

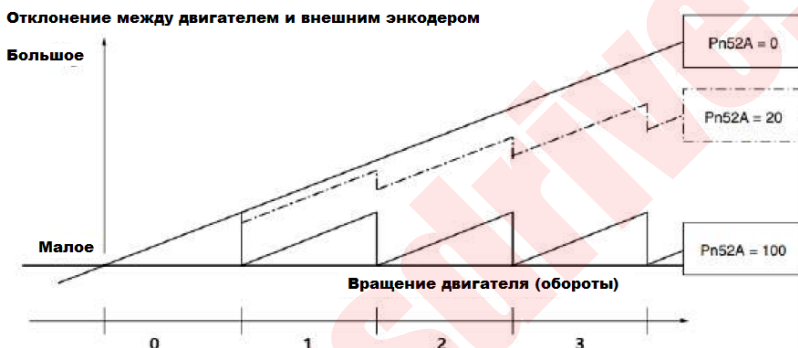
Установите «коэффициент отклонения между двигателем и внешним энкодером», когда двигатель вращается на 1 оборот. Его можно использовать для предотвращения рассогласования, вызванного повреждением внешнего энкодера или для обнаружения «скольжения» в ременном механизме.

#### ➤ Настройка

Если скольжение очень велико, увеличьте значение этого параметра.

Если значение настройки равно «0», значение внешнего энкодера считывается напрямую.

Когда значение заводской настройки равно «20», второй оборот начинается с отклонения после 1 оборота двигателя, умноженного на 0,8.



#### ➤ Параметр

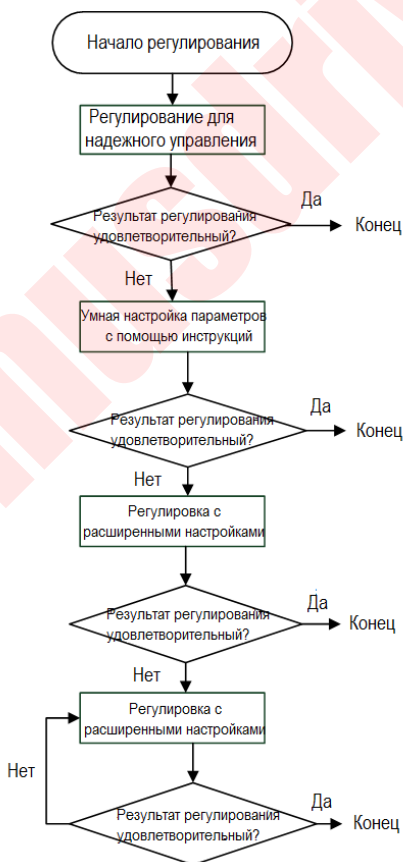
Pn252	Коэффициент отклонения между двигателем и внешним энкодером за один полный оборот замкнутого контура Режим позиционирования				
	Диапазон задания	Единицы	По умолчанию	Время срабатывания	Изменение
	0 ~ 100	1 %	20	Немедленно	Настройка

## 6. Настройка

### 6.1. Настройка

#### 6.1.1. Алгоритм настройки

Настройка необходима для оптимизации отклика путем настройки коэффициента усиления сервопривода. Коэффициент усиления сервопривода задается комбинациями нескольких параметров, включая усиление контура скорости, усиление контура положения, фильтрацию, компенсацию трения, инерцию вращения и так далее. Эти параметры будут влиять друг на друга, поэтому при настройке необходимо учитывать баланс между ними. Заводские настройки усиления сервопривода являются стабильными. Используйте все функции регулировки в соответствии с механическими характеристиками нагрузки, чтобы улучшить отклик системы. На рисунке ниже показана блок-схема алгоритма настройки; отрегулируйте систему в соответствии с состоянием и условиями эксплуатации.



### 6.1.2. Меры предосторожности при настройке

При выполнении настроек необходимо установить соответствующие ограничения для защиты сервопривода.

1. Установка перебега (выход за допустимые пределы перемещения)

Установите значения перебега, более подробная информация в разделе задания перебега.

2. Настройка ограничения момента

Функция ограничения момента предназначена для расчета момента, который необходим для работы механической системы, текущий момент не должен превышать это предельное значение. Если момент установлен ниже значения, необходимого для работы системы, может произойти перерегулирование или возникнуть вибрация.

3. Задание значения для аварийного сигнала отклонения положения

Аварийная сигнализация отклонения от положения является эффективной защитной функцией в режиме управления положением. Когда работа двигателя не соответствует заданию, можно обнаружить отклонение и остановить двигатель с генерированием соответствующего сигнала аварии/предупреждения. Отклонение положения – это разница между заданием положения и фактическим положением. Отклонение положения может быть выражено через усиление контура положения (Pn103) и скорость двигателя.

$$= \frac{\text{Отклонение позиции "ед. инструкции"} \cdot \text{Скорость двигателя}[\text{мин}^{-1}]}{60} * \frac{\text{Разрешение энкодера}^{*1}}{\text{Pn103}[0.1/\text{c}]/10^2} * \frac{\text{Pn206}}{\text{Pn204}}$$

Когда ускорение/замедление команды задания положения превышает возможности двигателя, возникает слишком большое запаздывание, в результате чего отклонение положения не удовлетворяет вышеуказанному соотношению. Уменьшите ускорение/ замедление для команды положения до значения, которое может быть обработано двигателем, или увеличьте значение аварийного отклонения положения для сигнала ошибки.

4. Установка функции обнаружения вибрации

Пожалуйста, инициализируйте параметр Fn105 (значение обнаружения вибрации), и установите соответствующее значение для функции обнаружения вибрации. Подробнее см. описание параметра.

5. Установка значения аварийного сигнала отклонения положения при включенном сервоприводе

## 6.2. Подавление вибраций

В заводских настройках есть функция подавления вибраций. При возникновении резонанса и вибрации измените значение настройки и значение нагрузки с помощью параметра Pn301 или настройте параметры Pn177 и Pn178.

### 6.2.1. Описание

Функция подавления вибраций обеспечивает стабильную работу, благодаря автоматической настройке всей системы независимо от типа механизма или колебаний нагрузки.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn175	Запуск функции подавления вибраций	0x00~0x01	1	-	0x0175	После перезапуска
	Запуск функции: 0-неактивна 1-активна					
Pn177	Значение запуска функции подавления вибраций	10~80	40.0	Гц	0x0177	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый отклик системы, но может привести к перегрузке системы и чрезмерному шуму					
Pn178	Мин. значение запуска функции подавления вибраций	0~500	0	%	0x0178	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый системный отклик, но может привести к перегрузке системы и чрезмерному шуму, увеличение значения данного параметра уменьшает перерегулирование момента.					

Функция подавления вибраций активна в режимах управления положением и скоростью и неактивна в режиме управления моментом. Когда функция активна, некоторые функции управления из таблицы ниже будут ограничены в работе.

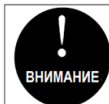
Функция	Активность	Условия активности и примечания
Инициализация определения вибрации (Fn105)	Да	Функция подавления вибраций не работает и активируется после выполнения данной операции
Настройка полосы пропускания (Fn303)	Нет	-
EasyFFT (Fn401)	Да	Функция подавления вибраций не работает и активируется после выполнения данной операции
Усиление сдвига	Нет	-
Определение инерции нагрузки	Да	Функция подавления вибраций не работает и активируется после выполнения данной операции
Механический анализ системы	Да	Функция подавления вибраций не работает и активируется после выполнения данной операции



Когда функция подавления вибраций задается в настройках по умолчанию, значения параметров Pn100, Pn101, Pn102, Pn103, Pn105, Pn106, Pn107, Pn140, Pn110, Pn170 являются недействительными.

### 6.2.2. Установка функции подавления вибраций

Функция может быть установлена с помощью вспомогательной функции Fn301 на пульте или задана параметрами.



Перед активацией функции подавления вибраций подтвердите настройки:

1. Разрешение функции подавления вибраций (Pn175 = 1)
2. Запрет функции автонастройки без серводвигателя (Pn730 = 0)

### 6.2.3. Дополнительные сведения

При работе функции подавления вибраций при увеличении значения настройки система может вызывать резонансный шум. Настройка параметра Pn151 позволяет автоматически установить режекторный фильтр. Настройка по умолчанию: «Автонастройка». Только когда функция режекторного фильтра не требуется, функция подавления вибраций устанавливается в режиме «Автонастройка без вспомогательной функции».

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn151	Автонастройка режекторного фильтра 2	0x00~0x01	1	-	0x0151	Немедленно
	0- Автонастройка без применения вспомогательной функции 1- Автонастройка с применением вспомогательной функции					

### 6.2.4. Параметры

Параметры для работы функции подавления вибраций:

Параметр	Наименование
Pn175	Запуск функции подавления вибраций
Pn104	Постоянная фильтра 1 задания момента
Pn156	Частота режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn157	Добротность режекторного фильтра 2 подавления резонанса

## 6.3. Определение инерции нагрузки

### 6.3.1. Описание

При определении инерции нагрузки, сервопреобразователь подает команду на прямое и обратное вращение, определяя момент инерции нагрузки во время работы. Коэффициент инерции вращения (отношение инерции нагрузки к инерции ротора двигателя) является эталонным параметром для выполне-

ния регулировки коэффициента усиления, и значение должно быть установлено корректно. Момент инерции нагрузки рассчитывается исходя из масс и геометрических размеров механических узлов оборудования. С помощью функции определения инерции нагрузки, после того как двигатель приводится в движение несколько раз в прямом/ обратном направлении, определяется точное значение момента инерции нагрузки.

Двигатель работает в соответствии со следующими техническими условиями.

Максимальная скорость:  $\pm 1000$  мин<sup>-1</sup> (изменяемая)

Ускорение:  $\pm 20000$  мин<sup>-1</sup>/с (изменяемое)

Расстояние перемещения: максимум  $\pm 2,5$  оборота (изменяемое)

### 6.3.2. Установка функции определения инерции нагрузки

Функция определения инерции нагрузки может быть инициирована только программным обеспечением VCSOsoft на ПК. Подробнее о процедуре установки см. раздел «Настройка с помощью ПК» - «Определение инерции нагрузки».

### 6.3.3. Дополнительные сведения

- При определении инерции убедитесь, что система может работать в заданном диапазоне и задайте условия работы в соответствии с рабочим диапазоном. При несоблюдении данного требования результат определения инерции будет не точным.
- Если предел момента сервопривода задан слишком малым, это может повлиять на результат определения инерции, что приведет к расхождению между полученным результатом и фактической инерцией.
- После определения инерции и изменения отношения инерции (параметр Pn100), необходимо заново отрегулировать исходные параметры сервосистемы, связанные с коэффициентом усилением, в противном случае могут возникнуть вибрация и шум.

## 6.4. Автоматическая настройка

### 6.4.1. Описание

Пользователь выбирает автоматическую настройку с вводом команд и без ввода команд.

#### 1. Без ввода команд

Метод автоматической настройки сервопривода в соответствии с механическими характеристиками, когда автоматическое управление (возвратно-поступательное и обратное движение) выполняется в заданном диапазоне. Автоматическая настройка может быть выполнена без подключения к системе управления.

Максимальная скорость: номинальная скорость двигателя

Момент ускорения: номинальный момент двигателя, около 100%

Расстояние перемещения: может быть установлено произвольно. Заводская настройка равна 3 оборотам двигателя

## 2. С вводом команд

Метод автоматической настройки с командой запуска от устройства верхнего уровня. Вводимые команды также могут использоваться для дополнительных настроек после автоматической настройки без ввода команд. Когда задан правильный коэффициент момента инерции, автоматическая настройка без ввода команд может быть опущена, и выполняется только операция интеллектуальной настройки с вводом команд.



Интеллектуальная настройка команды начинается с текущего усиления контура скорости (Pn101) в качестве задания. Если вибрация возникает в начале регулировки, правильная настройка не может быть выполнена. В этом случае уменьшайте усиление контура скорости (Pn101) до тех пор, пока вибрация не исчезнет, а затем заново отрегулируйте.

Автоматическая настройка регулирует следующие параметры:

- Коэффициент момента инерции
- Регулировка усиления (усиление контура скорости, усиление контура положения и т. д.)
- Регулировка фильтра (фильтр задания момента, режекторный фильтр)
- Компенсация трения
- Режекторный фильтр
- Подавление вибрации
- Подавление низкочастотной вибрации (только когда Режим = 2 или 3) (без ввода команд)

### 6.4.2. Установка функции автоматической настройки

Функция автоматической настройки не может быть установлена с пульта управления, ее активация происходит с устройства верхнего уровня. Автоматическая настройка без ввода команд немного отличается от операции автоматической настройки с вводом команд. См. «Инструкция по настройке с помощью VCSDsoft» - «Автоматическая настройка».

#### 1. Подтверждение автоматической настройки

Перед выполнением данной операции обязательно подтвердите следующие настройки. Эта функция не может быть активирована при неправильных настройках.

Не произошло перебега.

Нет управления моментом

Переключатель выбора коэффициента усиления – на ручном переключении усиления (Pn110=0) и это является усиление первым.

Функция проверки двигателя отключена (Pn730=0)

Нет предупреждающих и аварийных сообщений

Функция подавления вибраций отключена (Pn175=0)

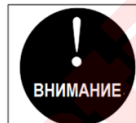


1. Когда автоматическая настройка без ввода команд выполняется в режиме управления скоростью, для лучшей настройки происходит автоматическое переключение в режим управления положением, а после окончания настройки происходит возврат в режим управления скоростью.
2. Автоматическая настройка с вводом команд в режиме управления скоростью невозможна.
3. Во время автоматической настройки ввод командных импульсов становится невозможным.

## 2. Настройка не выполнена

Автоматическая настройка не будет выполнена в следующих случаях. Выполните настройку пропускной способности (подробнее см. «Настройка пропускной способности»).

- Двигатель включен в режиме ПИД-регулирования (для автоматической настройки с вводом команд)
- Механическая система может работать только в одном направлении;
- Низкий диапазон вращения, ниже 0,5 оборота;
- Момент инерции изменяется в пределах установленного рабочего диапазона;
- Большое механическое динамическое трение;
- Низкая механическая жесткость, во время позиционирования возникает вибрация;
- При выборе П-(пропорционального) регулирования, в момент определения инерции или при переключении с сигнала P/CON на П-регулирование;
- При использовании переключателя режима, когда выбрано «Определение момента инерции на грузки», функция переключателя режима становится недействительной в момент определение инерции и происходит переход к ПИ-регулированию. Функция переключения режимов снова становится активной после того, как определение момента инерции завершено;
- Когда вводятся команды скорости и момента вперед;
- Когда ошибка позиционирования (Pn262) мала.



1. Когда автоматическая настройка с вводом команды не выполняется, инерционная нагрузка изменяется, и не выполняется регулировка, запишите режим регулировки и настройте его с помощью настроек полосы пропускания или надежности управления.
2. В режиме автоматической настройки установите параметры электронного редуктора (Pn204 / Pn2016) и диапазон завершения позиционирования (Pn262) на фактические рабочие значения, в противном случае результат настройки будет неудовлетворительным.

### 6.4.3. Дополнительная информация

#### Функция подавления вибрации

Перед автоматической настройкой вы можете выбрать, будет ли включена автоматическая регулировка функции подавления вибраций. По умолчанию функция включена. Установите соответствующий функциональный переключатель в положение «Не настраивать автоматически», прежде чем изменить значение этой функции для настройки полосы пропускания

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn140	Настройка работы режекторного	0x00~0x11	0x0010	-	0x0140	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	фильтра					
	<p>Режекторный фильтр эффективно подавляет постоянную вибрацию от 100 до 1000 Гц, которая возникает при увеличении усиления управления.</p> <p>0x1 #: Автоматически устанавливать частоту подавления вибрации с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания</p> <p>0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка</p> <p>0x #: 1: Настройка частоты режекторного фильтра активна</p> <p>0x #: 0: Настройка частоты режекторного фильтра не активна</p>					
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 1	0x00~0x01	1	-	0x0150	Немедленно
	<p>0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций</p> <p>1- Автоматическая настройка с использованием вспомогательных функций</p>					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 2	0x00~0x01	1	-	0x0151	Немедленно
	<p>0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций</p> <p>1- Автоматическая настройка с использованием вспомогательных функций</p>					
Pn231	Функция автоматического подавления низкочастотной вибрации	0x00~0x01	1	-	0x0231	Немедленно
	<p>Этот параметр задает автоматический выбор функции подавления в процессе автоматической настройки, настройке полосы пропускания и других вспомогательных функциях при подавлении низкочастотной вибрации:</p> <p>0 - Функция подавления вибрации не настраивается автоматически вспомогательными функциями</p> <p>1- Функция подавления вибрации автоматически настраивается вспомогательными функциями</p>					

#### Функция прямой подачи

По умолчанию, когда режим настройки выполняется с помощью заданий «2», «3», «команда прямой подачи (Pn109)», «входной сигнал скорости прямой подачи (VREF)» и «входной сигнал момента прямой подачи (T-REF)» могут стать недействительными.

В соответствии с конфигурацией системы, если необходимо использовать «вход V-REF», «вход с обратной связью по моменту (T-REF)» и управление с устройства верхнего уровня одновременно, установите Pn249 = 1.



Функция управления отслеживанием привода с устройства верхнего уровня установит оптимальную прямую подачу в сервоприводе. Поэтому вход "V-REF" и вход "T-REF" устройства верхнего не всегда используются одновременно. Если функция прямой подачи работает неправильно, может произойти перерегулирование.

#### 6.4.4. Параметры

При выполнении функции автоматической настройки, в сервопреобразователе меняются следующие настройки параметров:

Параметр	Наименование
Pn100	Коэффициент инерции вращения
Pn101	Козф-т усиления 1 контура скорости
Pn102	Интегральный коэффициент 1 контура скорости
Pn103	Козф-т усиления 1 контура положения
Pn104	Постоянная фильтра 1 задания момента
Pn140	Настройка работы режекторного фильтра
Pn141	Коррекция инерции режекторного фильтра
Pn142	Частота подавления для режекторного фильтра
Pn143	Коэффициент затухания режекторного фильтра
Pn153	Частота режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn154	Добротность режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn155	Глубина режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn156	Частота режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn157	Добротность режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn158	Глубина режекторного фильтра второго порядка
Pn240	Выбор режима отслеживания привода
Pn241	Козф-т усиления слежения сервопривода
Pn242	Коэффициент затухания функции отслеживания привода
Pn243	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) скорости при от-
Pn244	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) момента при от-
Pn245	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) обратного момента
	при отслеживании привода

## 6.5. Настройка полосы пропускания

### 6.5.1. Описание

Настройка полосы пропускания – это метод ввода команды задания скорости или положения с устройства верхнего уровня и ручная настройка скорости.

Регулируя одно или два значения с помощью настройки полосы пропускания, можно автоматически настроить соответствующую настройку усиления сервопривода.

- Параметр полосы пропускания настраивает следующие элементы:
- Регулировка усиления (усиление контура скорости, усиление контура положения и т. д.)

- Регулировка фильтра (фильтр команды задания момента, режекторный фильтр)
- Компенсация трения
- Режекторный фильтр
- Подавление низкочастотной вибрации

Используйте настройку полосы пропускания, если вы не можете получить удовлетворительные характеристики отклика после настройки с помощью автоматической настройки. Если вы хотите выполнить более точную настройку каждого усиления для сервопривода после настройки параметров полосы пропускания, см. раздел «Ручная настройка» для выполнения ручной настройки.

### 6.5.2. Установка

Перед выполнением настройки полосы пропускания обязательно подтвердите следующие настройки. Если настройки заданы неправильно, будет отображаться ошибка «NO-OP», и функцию настройки пропускной способности выполнить будет невозможно.

- Запрет функции проверки двигателя (Pn730=0)
- Запрет функции улучшения управления (Pn175=0)
- Когда настройка выполняется с помощью регулирования скорости, режим настройки задан как 0 или 1.

Процедура установки полосы пропускания может выполняться на пульте или программным обеспечением на устройстве верхнего уровня. Однако пульт может применяться, только если для режима настройки установлено значение «0-стабильность» или «1-высокий отклик». Подробную процедуру работы см. в разделе «Настройка полосы пропускания (Fn303)». Когда требуются специфические настройки позиционирования «2-позиционирование» и «3-позиционирование» не требуется для перенастройки, их применяют при настройке «программным обеспечением хост-компьютера».



После операций определения инерции и правильного завершения автоматической настройки задайте коэффициент момента инерции (параметр Pn100), выполнив операцию настройки широкополосного доступа.

### 6.5.3. Дополнительная информация

#### 1. Функция подавления вибрации

Перед настройкой полосы пропускания вы можете осуществить автоматическую настройку функции подавления вибрации. По умолчанию функция включена. Установите соответствующий функциональный переключатель в положение «Не настраивать автоматически», прежде чем изменить значение этой функции для настройки полосы пропускания.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn140	Настройка работы режекторного фильтра	0x00~0x11	0x0010	-	0x0140	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Режекторный фильтр эффективно подавляет постоянную вибрацию от 100 до 1000 Гц, которая возникает при увеличении усиления управления. 0x1 #: Автоматически устанавливать частоту подавления вибрации с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания 0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка 0x #: 1: Настройка частоты режекторного фильтра активна 0x #: 0: Настройка частоты режекторного фильтра не активна					
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 1	0x00~0x01	1	-	0x0150	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка с использованием вспомогательных функций					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 2	0x00~0x01	1	-	0x0151	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка с использованием вспомогательных функций					
Pn231	Функция автоматического подавления низкочастотной вибрации	0x00~0x01	1	-	0x0231	Немедленно
	Этот параметр задает автоматический выбор функции подавления в процессе автоматической настройки, настройке полосы пропускания и других вспомогательных функциях при подавлении низкочастотной вибрации: 0 - Функция подавления вибрации не настраивается автоматически вспомогательными функциями 1- Функция подавления вибрации автоматически настраивается вспомогательными функциями					

## 2. Функция форсирующей (прямой) подачи

По умолчанию, когда режим настройки выполняется с помощью заданий «2», «3», «команда форсирующей подачи (Pn109)», «входной сигнал скорости форсирующей подачи (VREF)» и «входной сигнал момента форсирующей подачи (T-REF)» становятся не активными.

В соответствии с конфигурацией системы, если необходимо использовать «вход V-REF», «вход с обратной связью по моменту (T-REF)» и управление с устройства верхнего уровня одновременно, установите Pn249 = 1.



Функция управления отслеживанием привода с устройства верхнего уровня установит оптимальную прямую подачу в сервоприводе. Поэтому вход "V-REF" и вход "T-REF" с устройства верхнего не всегда используются одновременно. Если функция прямой подачи работает неправильно, может произойти перерегулирование.



#### 6.5.4. Параметры

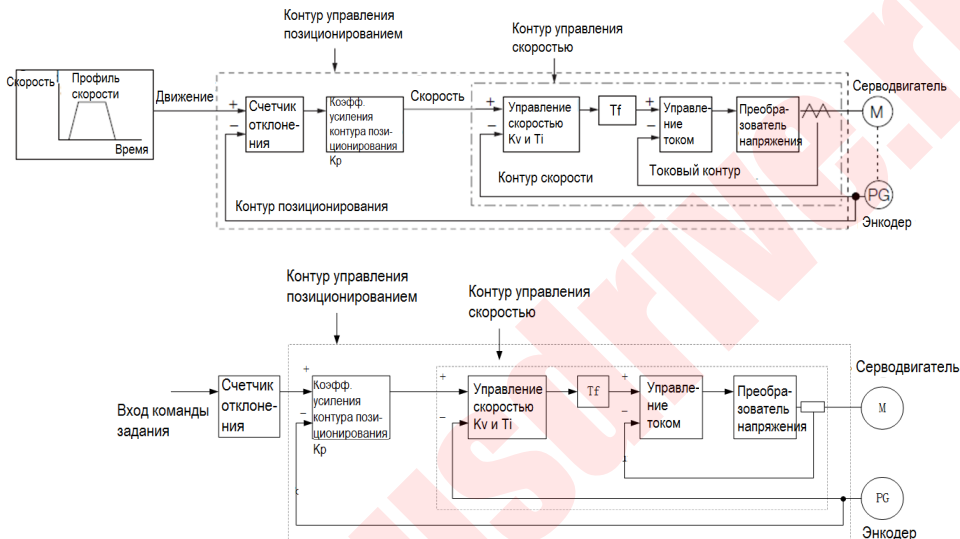
Параметры, которые могут быть настроены при выполнении функции интеллектуальной настройки:

Параметр	Наименование
Pn100	Коэффициент инерции вращения
Pn101	Коэф-т усиления 1 контура скорости
Pn102	Интегральный коэффициент 1 контура скорости
Pn103	Коэф-т усиления 1 контура положения
Pn104	Постоянная фильтра 1 задания момента
Pn140	Настройка работы режекторного фильтра
Pn141	Коррекция инерции режекторного фильтра
Pn142	Частота подавления для режекторного фильтра
Pn143	Коэффициент затухания режекторного фильтра
Pn153	Частота режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn154	Добротность режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn155	Глубина режекторного фильтра 1 подавления резонанса
Pn156	Частота режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn157	Добротность режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn158	Глубина режекторного фильтра 2 подавления резонанса
Pn240	Выбор режима отслеживания привода
Pn241	Коэф-т усиления слежения сервопривода
Pn242	Коэффициент затухания функции отслеживания привода
Pn243	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) скорости при отслежива-
Pn244	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) момента при отслеживании привода
Pn245	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) обратного момента при отслеживании привода

## 6.6. Функция ручной настройки

После автоматической настройки и настройки полосы пропускания необходимо настроить индивидуально ряд функций:

### 6.6.1. Сервоусиление



Ручная настройка усиления сервопривода проводится на основе состава и характеристик сервосистемы. В большинстве случаев при значительном изменении одного параметра другой параметр необходимо настроить заново. Для подтверждения характеристик отклика необходимо проанализировать форму выходного аналогового сигнала с помощью измерительного прибора. Сервопривод состоит из трех контуров обратной связи (контура положения, контура скорости и контура тока). Чем больше внутренний цикл, тем должен быть больший отклик. Несоблюдение этого принципа приведет к снижению отклика или появлению вибрации. Поскольку токовый контур обеспечивает достаточно хороший отклик, вносить корректировки не нужно. Установив следующие значения усиления сервопривода, можно настроить характеристики отклика сервопривода.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn100	Кoeffициент инерции вращения	0~20000	100	%	0x0100	Немедленно
	Кoeffициент инерции вращения = инерция нагрузки при преобразовании вала двигателя / момент инерции ротора двигателя *100%					
Pn101	Кoeff-т усиления 1 контура скорости	1~2000	40.0	Гц	0x0101	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Параметр отклика контура скорости. Если отклик контура скорости низкий, он становится фактором замедления для контура положения, поэтому происходит перерегулирование или возникает вибрация при подаче команды скорости. В диапазоне, где механическая система не генерирует вибрацию, чем больше значение настройки, тем стабильнее сервосистема и лучше отклик.					
Pn102	Интегральный коэффициент 1 контура скорости	0.15~512	20.00	мс	0x0102	Немедленно
	Для реагирования на небольшие сигналы задания, контур скорости содержит контур интегрирования. Поскольку он формирует задержку в работе сервосистемы, слишком большое значение времени интегрирования может привести к перерегулированию или увеличению времени позиционирования, а скорость отклика может ухудшиться.					
Pn103	Коеф-т усиления 1 контура положения	1~2000	40.0	1/с	0x0103	Немедленно
	Отклик контура положения определяется усилением контура положения. Чем выше настройка усиления контура положения, тем выше чувствительность и короче время позиционирования. Усиление контура положения не может быть увеличено выше жесткости механической системы. Чтобы увеличить коэффициент усиления контура положения до большего значения, необходимо увеличить жесткость системы.					
Pn104	Постоянная фильтра 1 задания момента	0~655.35	1.00	мс	0x0104	Немедленно
	Настройка параметров фильтра команды задания момента может устранить вибрацию системы, вызванную сервоприводом. Чем меньше значение, тем лучше управляемость откликом. Тем не менее, задание ограничивается механическими характеристиками системы.					
Pn401	Частота среза низкочастотного фильтра второго порядка	100~5000	5000	Гц	0x0401	Немедленно
	Используйте этот параметр, чтобы установить частоту среза низкочастотного фильтра второго порядка. Когда этот параметр установлен на 5000, функция фильтра не активна.					
Pn402	Добротность низкочастотного фильтра второго порядка, команды задания момента	0.5~1	0.50	1	0x0402	Немедленно
	Параметр задает значение Q низкочастотного фильтра второго порядка команды задания момента. Увеличение значения Q может улучшить отклик системы, но при слишком большом значении будет генерировать шум.					

### 6.6.2. Переключение усиления

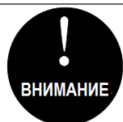
Функция переключения усиления включает в себя «ручное переключение усиления», которое использует внешний входной сигнал, и «автоматическое переключение усиления». Используя функцию переключения усиления, можно увеличить коэффициент усиления во время позиционирования, сократить время позиционирования, уменьшить коэффициент усиления, подавить вибрацию при останове двигателя.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn110	Выбор режима переключения коэффициентов усиления	0x00–0x01	0	-	0x0110	Немедленно
	<p>Функция переключения усиления включает в себя «ручное переключение усиления», которое использует внешний входной сигнал, и «автоматическое переключение усиления». Используя функцию переключения усиления, можно увеличить коэффициент усиления во время позиционирования, сократить время позиционирования, уменьшить коэффициент усиления, подавить вибрацию при останове двигателя.</p> <p>0 – Ручное переключение усиления с помощью внешнего входного сигнала (/G-SEL)            1 – Если задано условие для автоматического переключения (Pn111), усиление автоматически переключается с первого усиления на второе; при отсутствии условия усиление переключается обратно на первое.</p>					
Pn111	Условие автоматической смены коэф-та усиления при позиционировании	0x00–0x05	0	-	0x0111	Немедленно
	<p>Условия автоматического переключения усиления:</p> <p>0 - Сигнал завершения позиционирования включен            1 - Сигнал завершения позиционирования выключен            2 - Сигнал приближения заданной позиции включен            3 - Сигнал приближения заданной позиции выключен            4 – Нулевая команда позиционирования после фильтра и импульсный вход выключен            5 - Импульсный вход включен</p> <p>Если условие выполнено, переключитесь на второе усиление, иначе переключитесь на первое усиление.</p>					
Pn112	Время смены коэффициента усиления 1	0~65535	0	мс	0x0112	Немедленно
	<p>После истечения времени ожидания условия переключения, первый коэффициент усиления контура позиционирования переходит ко второму коэффициенту усиления за заданное данным параметром время.</p>					
Pn113	Время смены коэффициента усиления 2	0~65535	0	мс	0x0113	Немедленно
	<p>После истечения времени ожидания условия переключения, второй коэффициент усиления контура позиционирования переходит к первому коэффициенту усиления за заданное данным параметром время.</p>					
Pn114	Задержка смены коэффициента усиления 1	0~65535	0	мс	0x0114	Немедленно
	<p>Время от момента установления условия переключения от первого усиления до второго усиления, до момента, когда переключение фактически началось</p>					
Pn115	Задержка смены коэффициента усиления 2	0~65535	0	мс	0x0115	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Время от момента установления условия переключения от второго усиления до первого усиления до момента, когда переключение фактически началось					

Комбинации переключения коэффициента усиления:

Переключение усиления	Усиление контура скорости	Постоянная времени интегрирования контура скорости	Усиление контура положения	Фильтр команды задания момента	Усиление отслеживания привода	Коррекция усиления отслеживания привода
Первое усиление	Кэф-т усиления 1 контура скорости ( Pn101 )	Интегральный коэффициент 1 контура скорости ( Pn102 )	Кэф-т усиления 1 контура положения ( Pn103 )	Постоянная фильтра 1 задания момента ( Pn104 )	Кэф-т усиления слежения сервопривода ( Pn241 )	Коррекция первого усиления отслеживания привода ( Pn242 )
Второе усиление	Второе усиление контура скорости ( Pn105 )	Постоянная времени интегрирования для второго усиления контура скорости ( Pn106 )	Второе усиление контура положения ( Pn107 )	Второй фильтр команды задания момента ( Pn108 )	Второе усиление отслеживания привода ( Pn246 )	Коррекция второго усиления отслеживания привода ( Pn247 )



1. Переключение коэффициентов усиления и ослабления управления отслеживанием привода применимо только в режиме «ручного переключения усиления»;  
 2. Переключение коэффициентов усиления и ослабления управления отслеживанием привода происходит только при соблюдении следующих условий:  
 - Нет команд задания  
 - Двигатель остановлен

## 1. Ручное переключение

«Ручное переключения усиления» означает, что первое усиление и второе усиление переключаются внешним входным сигналом переключения (/ G-SEL).

### а) Настройка переключения усиления

Сигнал по умолчанию не задан для какого-то входа. Следовательно, для нужного номера входа необходимо задать номер функции (0x0E) в параметрах Pn601 ~ Pn609.

### б) Подключение сигнала переключения усиления

Сигнал переключения усиления конфигурируется на универсальный дискретный выход. См. "Схему подключения дискретных выходов".

## 2. Автоматическое переключение

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn111	Условие автоматической смены коэф-та усиления при позиционировании	0x00~0x05	0	-	0x0111	Немедленно
	Условия автоматического переключения усиления: 0 - Сигнал завершения позиционирования включен 1 - Сигнал завершения позиционирования выключен 2 - Сигнал приближения заданной позиции включен 3 - Сигнал приближения заданной позиции выключен 4 - Нулевая команда позиционирования после фильтра и импульсный вход выключен 5 - Импульсный вход включен Если условие выполнено, переключитесь на второе усиление, иначе переключитесь на первое усиление.					

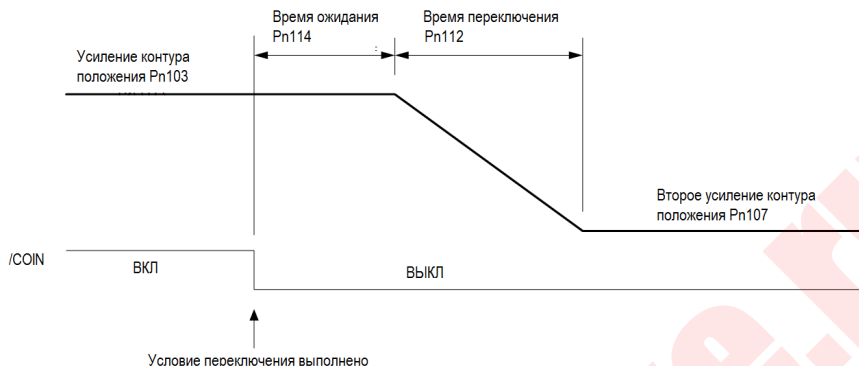
«Автоматическое переключение усиления» действует только при управлении положением. Условия переключения выполняются следующими настройками:

#### Алгоритм переключения

Параметр	Условие переключения	Переключение усиления	Время ожидания переключения усиления	Время переключения усиления
Pn111 (задание соответствующего условия А)	Условие А выполнено	Первое усиление → Второе усиление	Задержка смены коэффициента усиления 1 Pn114	Время смены коэффициента усиления 1 Pn112
	Условие А не выполнено	Второе усиление → Первое усиление	Задержка смены коэффициента усиления 2 Pn115	Время смены коэффициента усиления 2 Pn113

Выберите «условие переключения А», которое автоматически переключает усиление из следующих настроек.

Например, в режиме усиления с автоматическим переключением, вызванным завершением сигнала позиционирования (/COIN), предполагается, что коэф-т усиления 1 контура положения Pn103 контура положения переключается на второй коэффициент Pn107 контура положения. Когда получен сигнал /COIN (условие переключения соблюдено), после истечения времени ожидания Pn114, коэффициент усиления изменяется со значения Pn103 на значение Pn107 напрямую в течение времени переключения Pn112.



### 6.6.3. Прямая подача (коэффициент прямой подачи) по скорости

Прямая подача – это функция усиления (коэффициент прямой подачи) для сокращения времени позиционирования во время управления положением. Прямая подача делится на внутреннюю (Pn121/Pn122) и аналоговую (V-REF) (использование сигнала V-REF для прямой подачи задается параметром Pn123). Эта команда отправляется сервоприводу вместе с командой задания положения.

Связанные параметры

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn121	Форсирующий коэффициент скорости	0~100	0	%	0x0121	Немедленно
	Кoeffициент прямой подачи позволяет сократить время позиционирования. Эта функция эффективна, когда сервопреобразователь выполняет управление положением. Примечание. Если коэффициент прямой подачи слишком велик, произойдет перебег.					
Pn122	Время фильтрации команды форсирующей подачи	0~64	0.00	мс	0x0122	Немедленно
	Постоянная времени низкочастотного фильтра прямой подачи, который может замедлить перебег и скачок момента, вызванный прямой подачей					
Pn123	Использование V-REF для форсирования скорости	0x00~0x01	0	-	0x0123	После перезапуска
	Форсирующий коэффициент скорости позволяет сократить время позиционирования. Можно использовать внешний аналоговый сигнал V-REF для форсирования скорости. 0 - нет 1- Использовать аналоговый входной сигнал V-REF					
Pn300	Усиление команды задания скорости	150~3000	600	0.01В/ном. скорость	0x0300	Немедленно
	Требуется для номинальной скорости при использовании этого параметра для установки					

значения аналогового напряжения (V-REF) серводвигателя.  
Внимание: не подавать напряжение -10~10 В. Превышение этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.

#### 6.6.4. Прямая подача (коэффициент прямой подачи) по моменту

Прямая подача (коэффициент прямой подачи) по моменту – это функция, позволяющая сократить время позиционирования. Команда генерируется путем подачи команды задания положения устройством верхнего уровня. Эта команда отправляется сервопреобразователю вместе с командой задания скорости. Команда задания скорости от устройства верхнего уровня подается на V-REF (CN1-5, 6), а команда форсирующей подачи момента подается на T-REF (CN1-9, 10).

Связанные параметры

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn124	Выбор управления скоростью/ положением (назначение T-REF)	0~1	0	-	0x0124	После перезапуска
	Можно выбрать прямую подачу по моменту через внешний аналоговый сигнал T-REF. 0 - Нет 1- Используется внешний аналоговый входной сигнал T-REF					
Pn405	Усиление команды задания момента	10~100	30	0.01В/ ном. момент	0x0405	Немедленно
	Этот параметр используется для установки значения аналогового сигнала по напряжению (T-REF), соответствующему номинальному моменту серводвигателя. Внимание: Не применяйте напряжение вне диапазона -10~10 В. Выход из этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					

#### 6.6.5. Переключение режимов П/ПИ-регулирования

Когда режимом управления является управление скоростью или положением, можно переключать режимы П/ПИ-регулирования. Смешанный режим управления действителен только при переключении на внутреннее задание скорости, аналоговое задание скорости и режим управления положением. Переключение режимов П/ПИ-регулирования может быть осуществлено вручную двоичным сигналом /P-CON. Когда подается сигнал /P-CON, включается режим П-регулирования. Условия для выбора автоматического переключения могут быть заданы параметром Pn131.

##### 1. Ручное переключение режимов П/ПИ-регулирования

Сигнал по умолчанию не задан для какого-то входа. Следовательно, для нужного номера входа необходимо задать номер функции (0x0E) в параметрах Pn601 ~ Pn609.

##### 2. Проводка П/ПИ-регулирования с ручным управлением

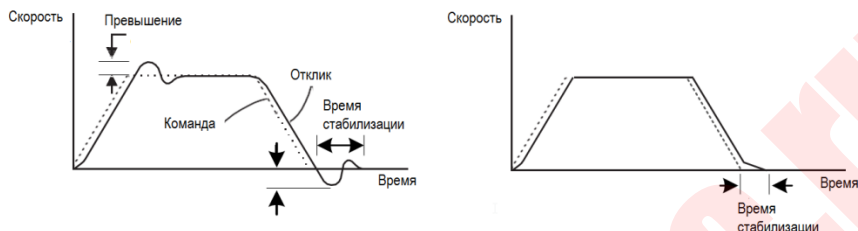
Сигнал переключения режимов П/ПИ-регулирования подается на свободно настраиваемый дискретный вход. См. «Описание входных сигналов» для получения подробной информации о подключении.

##### 3. Автоматическое переключение

Для автоматического переключения режимов П/ПИ-регулирования условие переключения задается



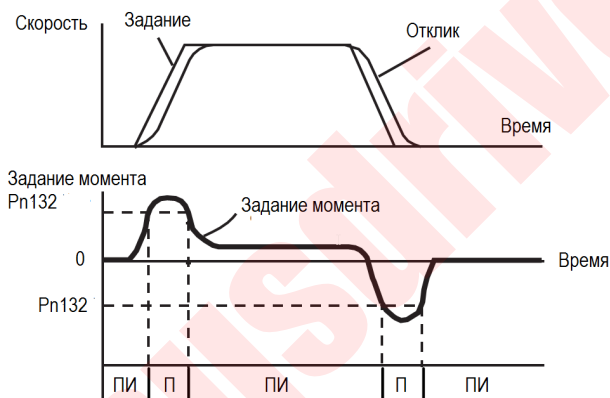
с помощью параметра Pn131, а значение условия переключения устанавливается с помощью параметров Pn132, Pn133, Pn134 и Pn135. При правильной настройке условий переключения и значений условий, рывки во время ускорения и замедления могут быть подавлены, а время регулирования может быть сокращено.



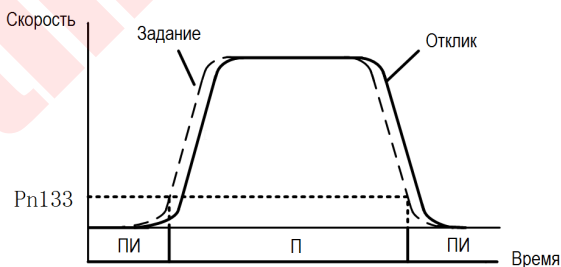
Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn131	Источник смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0x00~0x04	0	-	0x0131	Немедленно
	Функция позволяет автоматически переключаться между режимом П- регулятора и ПИ - регулятора. Параметр задает условие переключения и позволяет подавлять перерегулирование во время ускорения и замедления и сокращать время стабилизации. 0 - Зависит от внутренней команды задания момента 1 - Команда задания скорости 2 - Ускорение 3- Предельное отклонение положения 4- Нет функции переключения режимов					
Pn132	Значение момента для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~800	200	%	0x0132	Немедленно
	Когда команда задания момента превышает значение момента, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn133	Значение скорости для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~10000	0	об/мин	0x0133	Немедленно
	Когда команда задания скорости превышает значение скорости, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn134	Значение ускорения для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~30000	0	об/мин/с	0x0134	Немедленно
	Когда команда задания скорости превышает значение ускорения, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn135	Значение отклонения положения для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~10000	0	Пользовательские единицы	0x0135	Немедленно
	Когда отклонение положения превышает значение, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					

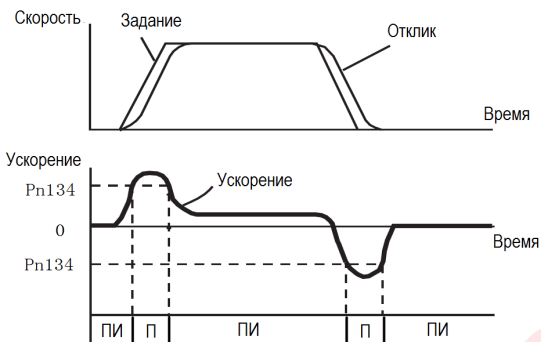
Когда условие переключения режима установлено в зависимости от команды задания момента (настройка по умолчанию), если команда задания момента превышает момент, установленный в Pn132, контур скорости переключается в режим Р-регулирования. Значение по умолчанию момента установлено на 200%.



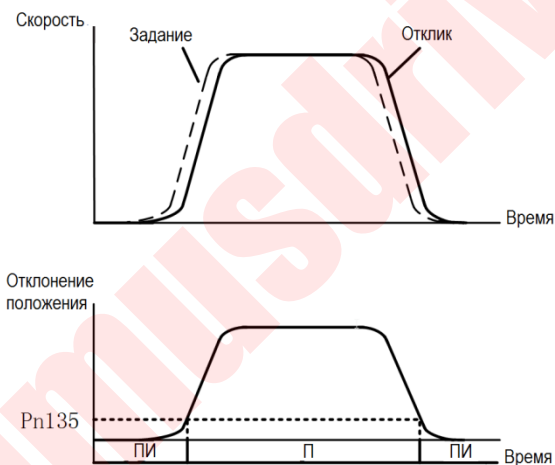
Когда условие переключения режима установлено в зависимости от команды задания скорости, если команда задания скорости превышает скорость, установленную в Pn133, контур скорости переключается в режим Р-регулирования.



Когда условие переключения режима установлено в зависимости от ускорения, если команда задания скорости превышает ускорение, установленное в Pn134, контур скорости переключается в режим Р-регулирования.



Когда условие переключения режима установлено в зависимости от отклонения положения, если отклонение положения превышает значение, установленное в  $Pn135$ , контур скорости переключается в режим P-регулирования.



## 7. Вспомогательные функции

### 7.1. Таблица вспомогательных функций

Вспомогательные функции отображаются с номером, начинающимся с Fn, и выполняют функции, связанные с работой и регулировкой серводвигателя.

В следующей таблице перечислены вспомогательные функции и описание.

Вспомогательная функция	Описание
<b>Fn 000</b>	Отображение журнала аварийных сообщений
<b>Fn 001</b>	Очистка журнала аварийных сообщений
<b>Fn 002</b>	Программная перезагрузка
<b>Fn 003</b>	Сброс на заводские параметры
<b>Fn 005</b>	JOG режим
<b>Fn 006</b>	Программный JOG режим
<b>Fn 100</b>	Автоматическая настройка смещения команды
<b>Fn 101</b>	Ручная регулировка смещения задания скорости
<b>Fn 102</b>	Ручная регулировка смещения задания момента
<b>Fn 103</b>	Автоматическая настройка текущего смещения
<b>Fn 104</b>	Ручная регулировка текущего смещения
<b>Fn 105</b>	Отображение значения обнаружения вибрации
<b>Fn 303</b>	Настройка полосы пропускания
<b>Fn 401</b>	Easy FFT (Системный частотный анализ)
<b>Fn 402</b>	Онлайн мониторинг вибрации

### 7.2. Отображение журнала аварийных сообщений (Fn000)

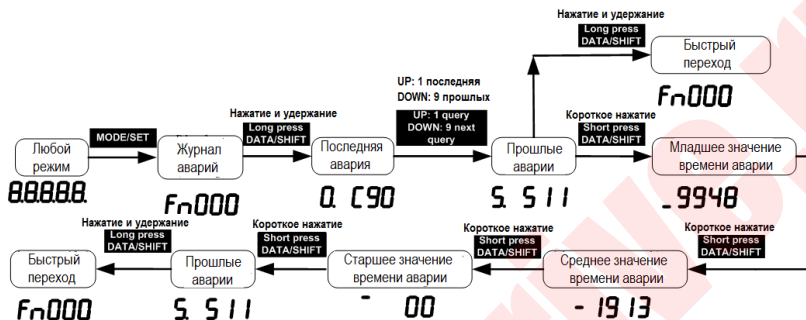
#### 7.2.1. Описание

Сервопривод имеет функцию записи аварийных сообщений и может записывать до 10 аварийных сообщений. Эта вспомогательная функция позволяет просматривать количество и время аварийных сообщений (включая измерение продолжительности работы источника питания цепей управления и источника питания силовой цепи с шагом 100 мс, а также функцию отображения общего времени работы, при работе 24 часа в сутки 365 дней в году, сохранение записей около 31 года).



1. При часто возникающих авариях записываются только те аварийные сообщения, интервал между которыми составляет не менее 1 часа.
2. При отсутствии аварий на дисплее пульта управления отображается "□ ----".
3. Записи в журнале аварийных сообщений очищаются вспомогательной функцией Fn001.

### 7.2.2. Порядок работы

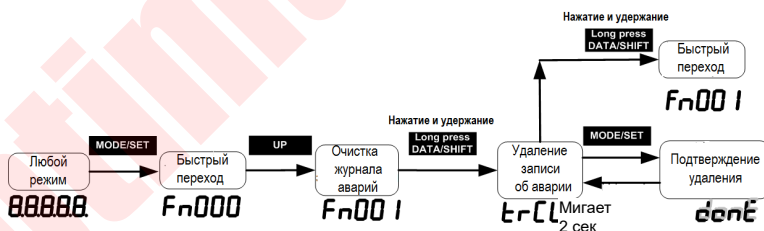


### 7.3. Очистка журнала аварийных сообщений (Fn001)

#### 7.3.1. Описание

Записи аварийных сообщений могут быть очищены только с помощью функции Очистка журнала аварийных сообщений (Fn001). Аварийные записи не могут быть сброшены путем сброса аварийного сообщения или отключения питания сервопривода.

#### 7.3.2. Порядок работы



### 7.4. Программная перезагрузка (Fn002)

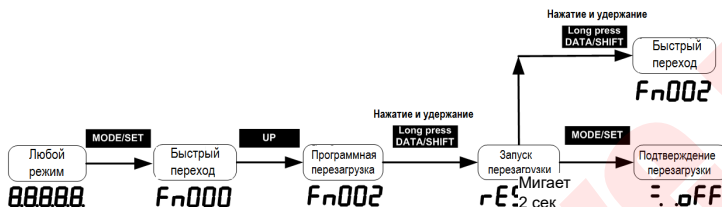
#### 7.4.1. Описание

Функция перезагрузки сервопривода с помощью программного обеспечения. Используется для повторного включения или сброса аварийных сигналов после изменения настройки параметра. Подтвердить настройку возможно без повторного включения питания.



1. Эта функция должна быть запущена при отключенном сервоприводе.
2. Эта функция не запускается с устройства верхнего уровня. Как и при включении питания, сервопривод выводит сигнал ALM, другие выходные сигналы также могут быть принудительно изменены.

## 7.4.2. Порядок работы



## 7.5. Сброс на заводские параметры (Fn003)

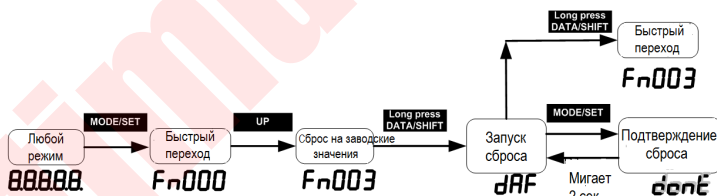
### 7.5.1. Описание

Функция сбрасывает все настройки на настройки по умолчанию.



1. Инициализация значения параметра должна быть выполнена только при выключенном сервоприводе.
2. Чтобы настройка вступила в силу, сервопривод должен быть снова включен после завершения операции.
3. При выполнении этой функции значения, настроенные с помощью параметров Fn100, Fn101, Fn102, Fn103, Fn104, инициализированы не будут.

### 7.5.2. Порядок работы



## 7.6. JOG режим (Fn005)

### 7.6.1. Описание

JOG режим – это функция, которая управляет работой серводвигателя с помощью управления скоростью без подключения устройства верхнего уровня.

Для выполнения операции в JOG режиме необходимо заранее сделать подтверждение следующих пунктов:

Двигатель находится в активированном состоянии, и JOG режим недопустим во время работы.

Рекомендуется, чтобы инерция нагрузки не более чем в 30 раз превышала инерцию двигателя; в

противном случае это может вызвать сильную механическую вибрацию;

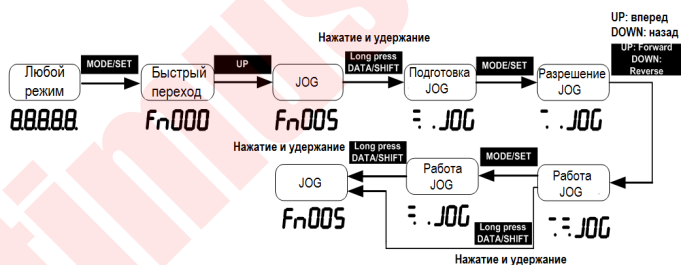
Параметры Pn500, Pn310, Pn311 задают скорость, время ускорения и замедления:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn500	Скорость Jog	0~1000	500	об/мин	0x0500	Немедленно
Pn310	Время разгона (по трапеции) для команды задания скорости	0~10000	0	мс	0x0310	Немедленно
	Время разгона от 0 об/мин до номинальной скорости (зависит от модели двигателя). Когда заданная скорость больше или меньше номинальной, фактическое время разгона рассчитывается пропорционально.					
Pn311	Время замедления (по трапеции) для команды задания скорости	0~10000	0	мс	0x0311	Немедленно
	Время замедления от номинальной скорости (зависит от модели двигателя) до 0 об/мин. Когда заданная скорость больше или меньше номинальной, фактическое время торможения рассчитывается пропорционально.					



В JOG режиме функция предотвращения перебега недействительна. Во время работы также необходимо учитывать рабочий диапазон механической системы.

## 7.6.2. Порядок работы



## 7.7. Программный JOG режим (Fn006)

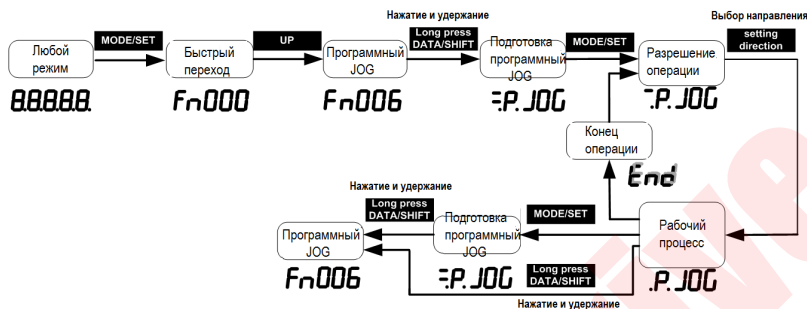
### 7.7.1. Описание

Программный JOG режим – это функция, которая непрерывно работает с ранее установленным режимом работы, заданным расстоянием перемещения, скоростью движения, временем ускорения/замедления, временем ожидания и количеством шагов движения. Эта функция аналогична операции в JOG режиме (Fn005). Устройство верхнего уровня для работы в этом режиме не нужно, при этом, серводвигатель может быть запущен и может быть выполнена простая операция позиционирования.



1. При использовании программной JOG операции в управлении положением, электронный редуктор и фильтр команды задания положения будут работать, но ввести импульсную команду в сервопривод будет невозможно.
2. Запускается функция предотвращения перебега.

### 7.7.2. Порядок работы

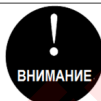


## 7.8. Автоматическая настройка смещения команды (Fn100)

### 7.8.1. Описание

Автоматическая настройка смещения команды – это метод автоматической регулировки напряжения команды задания после измерения величины смещения.

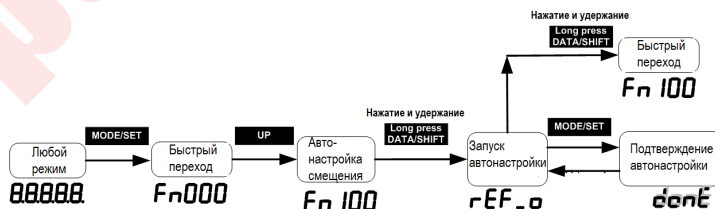
Измеренное смещение будет сохранено в сервопреобразователе.



1. При настройке функции сервопривод должен быть отключен.
2. Принудительный выход за пределы регулировки смещения или команда по входному напряжению во время регулировки смещения могут не сработать.

### 7.8.2. Порядок работы

Отключите сервопривод и введите команду задания напряжения 0 В от устройства верхнего уровня или по внешней цепи.





## 7.9. Ручная регулировка смещения задания скорости (Fn101)

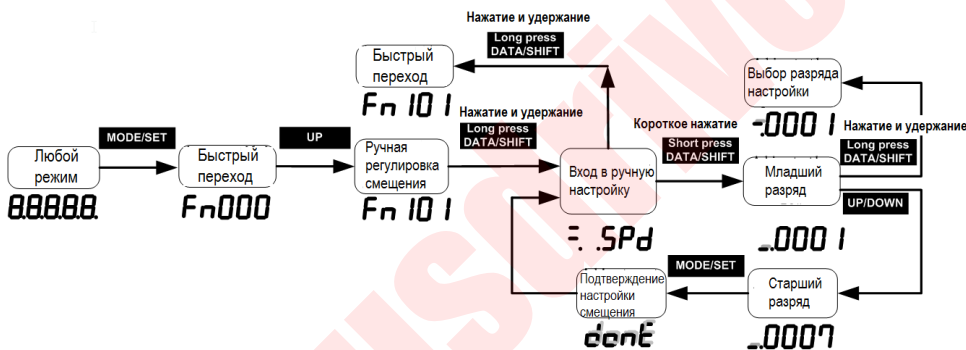
### 7.9.1. Описание

Ввод смещения задания скорости вручную.

Ручная настройка используется в следующих случаях: когда с помощью устройства верхнего уровня настраивается контур позиционирования и задается отклонение положения, и сервопривод замедляется до нулевой скорости.

При подтверждении величины смещения активируется автоматическая настройка.

### 7.9.2. Порядок работы



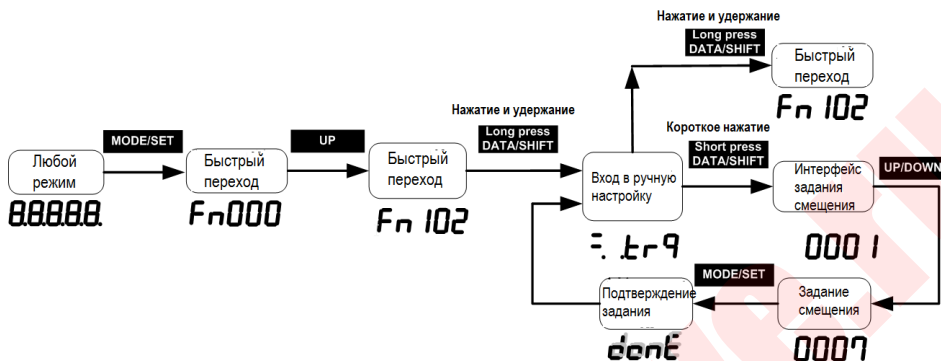
## 7.10. Ручная регулировка смещения задания момента (Fn102)

Ввод смещения задания момента вручную.

Ручная настройка используется в следующих случаях: когда с помощью устройства верхнего уровня настраивается контур позиционирования и задается отклонение положения, и сервопривод замедляется до нулевой скорости.

При подтверждении величины смещения активируется автоматическая настройка.

### 7.10.1. Порядок работы



## 7.11. Автоматическая настройка текущего смещения (Fn103)

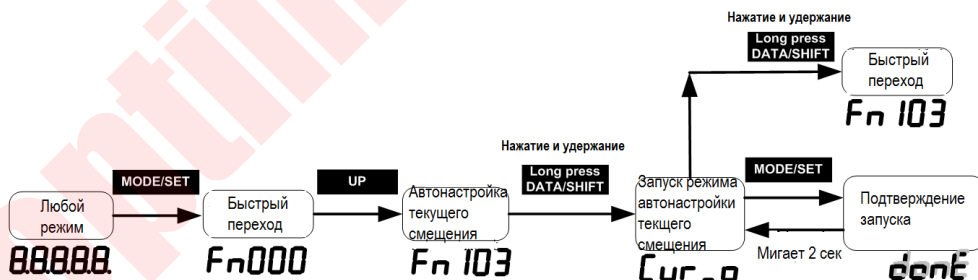
### 7.11.1. Описание

Эта функция используется только тогда, когда необходимо дополнительно уменьшить пульсации момента и выполнить другие настройки с большей точностью.

**ВНИМАНИЕ**

1. Автоматическая регулировка текущего смещения для двигателя должна выполняться при выключенном сервоприводе.
2. Когда генерируемая пульсация момента значительно больше, чем у других сервоприводов, выполните автоматическую регулировку смещения.

### 7.11.2. Порядок работы



## 7.12. Ручная регулировка текущего смещения (Fn104)

### 7.12.1. Описание

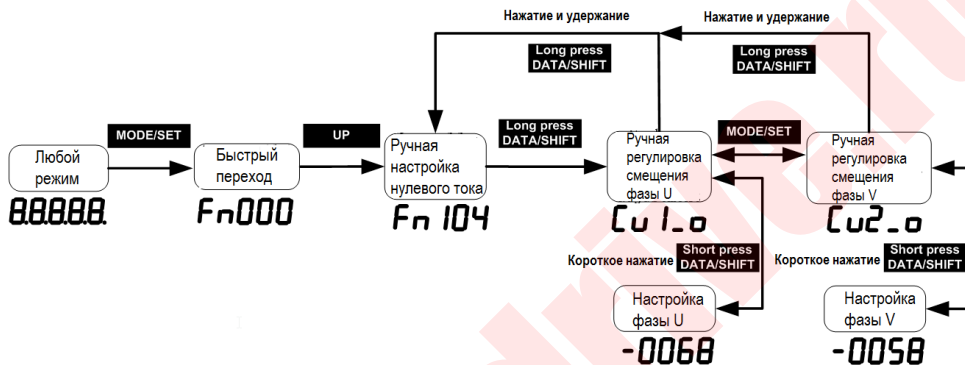
Эта функция используется только в том случае, если пульсация момента все еще велика после выполнения автоматической настройки текущего смещения сигнала от серводвигателя (Fn103).



При неправильном выполнении ручной регулировки характеристики могут серьезно ухудшаться. При выполнении ручной регулировки соблюдайте следующие меры.

- + Установите скорость серводвигателя около 100 об/мин.
- \* Наблюдайте за значением момента (аналоговый мониторинг) и отрегулируйте пульсацию до минимума.
- + Смещение тока фазы U и тока фазы V серводвигателя должно регулироваться взаимосвязанно. Повторите настройку несколько раз.

### 7.12.2. Порядок работы



## 7.13. Обнаружения вибрации (Fn105)

### 7.13.1. Описание

Функция обнаружения вибрации может определять вибрацию скорости по обратной связи от серводвигателя. С помощью этой функции можно настроить сообщение, которое будет выводиться на дисплей, сигнал «Предупреждение о вибрации (Ег. 520)» и аварийный сигнал «Авария! Вибрация (AL. 911)». Эта функция также может быть использована для автоматической установки значения обнаружения вибрации (Pn187).

Связанные параметры:

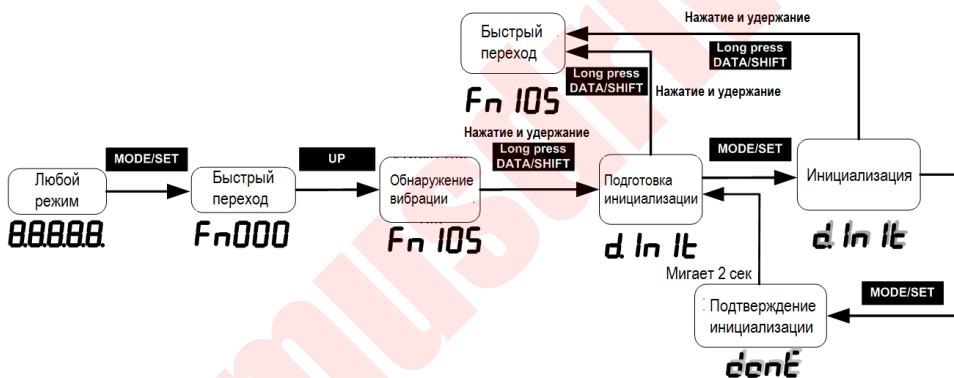
Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn185	Реакция на выявление вибрации	0x00~0x02	0	-	0x0185	Немедленно
	Эта функция настраивает выдачу аварийного или предупреждающего сигнала при обнаружении вибрации в нормальных условиях эксплуатации. Действие при обнаружении вибрации: 0 - Вибрация не проверяется 1 - Предупреждающий сигнал при обнаружении вибрации 2 - Аварийный сигнал при обнаружении вибрации					
Pn186	Чувствительность для обнаружения вибрации	50~500	100	%	0x0186	Немедленно
	Задание чувствительности обнаружения вибрации. Чем меньше значение настройки, тем больше чувствительность. Если настройка слишком мала, вибрация может быть обнаружена по ошибке во время нормальной работы.					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Примечание. Значения определения вибрации для аварийного сигнала и сигнала предупреждения могут различаться в зависимости от состояния механической системы.					
Pn187	Порог обнаружения вибрации	0-5000	50	об/мин	0x0187	Немедленно
	Установите порог обнаружения вибрации. Чем меньше настройка, тем легче обнаруживается вибрация. Если настройка слишком мала, вибрация может быть обнаружена по ошибке во время нормальной работы. Примечание. Значения определения вибрации для аварийного сигнала и сигнала предупреждения могут различаться в зависимости от состояния механической системы.					



\* Когда усиление сервопривода установлено неправильно, обнаружение вибрации может быть затруднено. Кроме того, могут быть пропущенные случаи возникновения вибрации.  
 \* При установке неправильного отношения момента инерции (Pn100) вибрация может не быть обнаружена или обнаружена по ошибке.  
 \* Эта операция выполняется, когда двигатель работает с фактически используемыми инструкциями.  
 \* При выполнении этого действия убедитесь, что двигатель работает с максимальной скоростью 10% и более.

### 7.13.2. Порядок работы

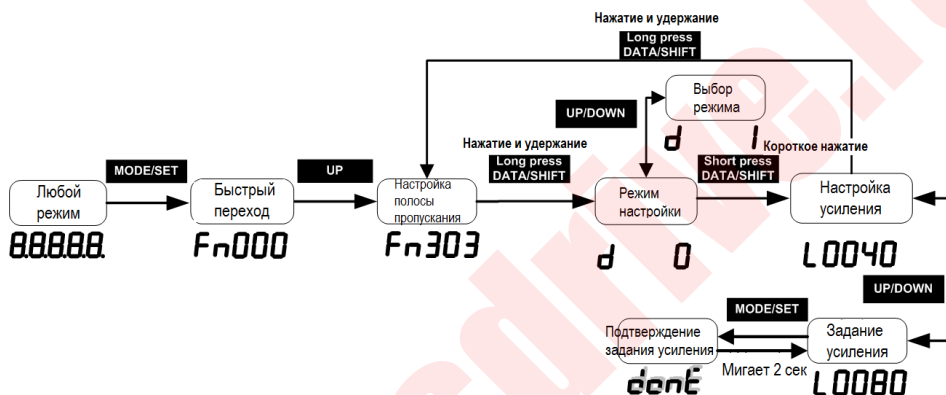


## 7.14. Настройка полосы пропускания (Fn303)

### 7.14.1. Описание

Описание функции см. раздел "6.5 Настройка полосы пропускания".

### 7.14.2. Порядок работы



## 7.15. EasyFFT (Системный частотный анализ) (Fn401)

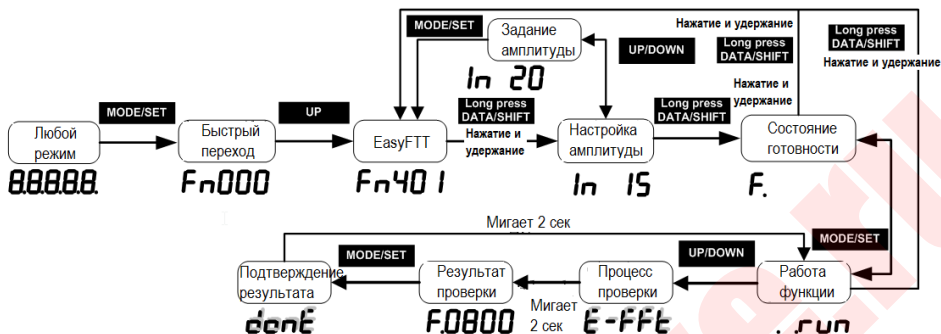
### 7.15.1. Описание

Функция EasyFFT передает периодические команды с сигналами различной формы от сервопреобразователя к серводвигателю, в результате чего серводвигатель вращается несколько раз в течение определенного периода времени, вызывая вибрацию. Сервопреобразователь определяет резонансную частоту на основе возникших вибраций и затем устанавливает соответствующий режекторный фильтр на резонансные частоты. Узкополосный фильтр эффективно удаляет высокочастотные вибрации и шумы. Если во время работы громкий звук (от вращения двигателя), запускайте эту функцию после выключения сервопривода.



1. Функция применяется при низком усилении, например, на начальной стадии настройки сервопривода. Если настроить функцию EasyFFT на высоком усилении, система может вибрировать из-за механических характеристик и усиления.
2. Обнаруженную резонансную частоту можно автоматически установить на режекторный фильтр 1/2. Если был установлен 1, то автоматически будет установлен и 2. Если 1/2 установлен ранее, режекторный фильтр этой функцией установлен быть не может.
3. При и настройке амплитуды постепенно увеличивайте ее значение, одновременно наблюдая за ситуацией.

### 7.15.2. Порядок работы



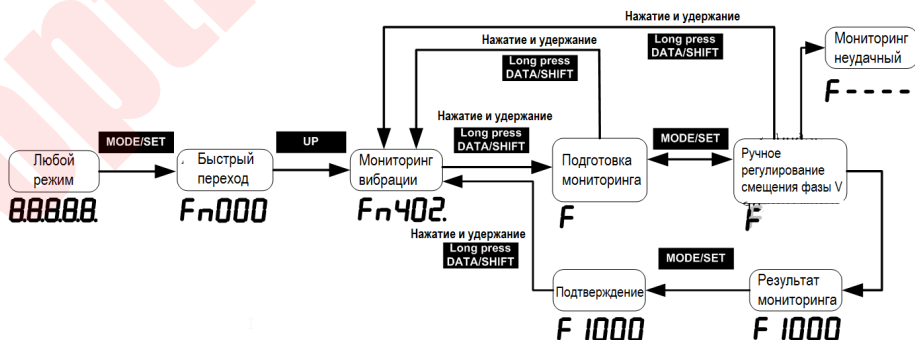
## 7.16. Онлайн мониторинг вибрации (Fn402)

### 7.16.1. Описание

Когда сервопривод включен и вибрация возникает во время работы, эта функция может установить режекторный фильтр 1 или фильтр команды задания момента в соответствии с частотой вибрации, иногда это помогает устранить вибрацию. Частота вибрации, которая генерируется механическим резонансом или подобными явлениями, обнаруживается, и отображается частота вибрации с наибольшим пиком. Для этой частоты автоматически выбирается эффективный фильтр команды задания момента или режекторный фильтр 1, также автоматически задаются соответствующие параметры.

При использовании программного обеспечения компьютера верхнего уровня рекомендуется выполнить автоматическую настройку или настройку полосы пропускания. Как правило, ручная настройка не требуется. Только если программное обеспечение компьютера верхнего уровня не используется, осуществляется ручная настройка.

### 7.16.2. Порядок работы



## 8. Инструкция к параметрам

### 8.1. Функции возврата в нулевую точку

Нулевая точка (нулевая позиция) – это начальное положение для сервопривода во время работы. Процесс возврата в нулевую точку заключается в нахождении исходной позиции двигателя на станке в соответствии с установленным методом возврата в нулевую точку. После нахождения исходного положения сервопривод переходит в нулевую точку в соответствии с установленным импульсом смещения нуля и использует это положение для последующей работы двигателя. Источник сигнала может быть задан тремя способами: сигнал ограничения, входной сигнал дискретного входа DI и Z-импульс. Сигнал механического происхождения обычно может быть выражен сигналом уровня с определенной длительностью импульса. Высокий уровень указывает, что сигнал действителен, а низкий уровень указывает, что сигнал недействителен. Чтобы точно определить местонахождение исходного сигнала, при выборе источника исходного сигнала вам необходимо выбрать передний фронт движения вперед или назад источника исходного сигнала в качестве исходного сигнала, как показано на рисунке 1 ниже:

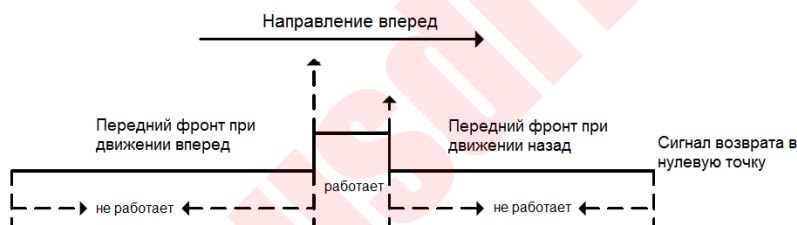


Рис. 1 Схема выбора источника сигнала и фронта сигнала

Во время возврата в нулевую точку необходимо несколько раз обнаружить сигнал возврата, чтобы определить правильную нулевую точку.

При запуске возврата в нулевую точку при относительно большом значении скорости, чтобы обеспечить скорость нахождения исходной точки, первый обнаруженный сигнал возврата определяется как точка замедления. После достижения точки замедления скорость меняется на низкую, чтобы обеспечить точность определения нулевой точки. После повторного обнаружения сигнала исходной точки на низкой скорости нулевая точка обнаружена. В фактическом процессе поиска нулевой точки точность определения исходной позиции зависит от скорости нахождения нулевой точки на низкой скорости. Чем выше скорость обнаружения нулевой точки на низкой скорости, тем больше отклонение импульса по сигналу возврата. Для более точного определения сигнала возврата Z-импульс энкодера может использоваться в качестве сигнала возврата, а Z-импульс, который находится рядом с сигналом возврата во второй раз, определяется как сигнал возврата, так что исходное положение находится точно и без отклонений.

В соответствии с источником сигнала нулевой точки, фронтом сигнала нулевой точки, направлением возврата в нулевую точку, типом точки замедления, направлением Z-импульса, независимо от того, используется ли Z-импульс и встречается ли ограничение, метод возврата в нулевую точку может быть классифицирован, как показано в следующей таблице. 1:

Coding table of 33 home position return methods	Find limit		Find D signal												Reserved		Find limit		Find D signal												Find home position directly						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
Switch	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
bit 1 0-2 pulse +Home position Zlimit	10	10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	11	11	10	10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	00	00	
bit 2 Start direction 0-FOS 1-MEG	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	---	---	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
bit 3 Start edge 0-FOS rising 1-MEG rising	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	---	---	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
bit 4 End status 0-ON 1-ON	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	---	---	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
bit 5 Zpulse home 0-NO 1-YES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
bit 6 Zpulse direction 0-FOS 1-MEG	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
bit 7 Limit process: 0-Warning 1-reverse Zlimit	10	10	00	00	00	00	01	01	01	01	01	01	01	01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Hexadecimal coded value	12A	162	061	061	020	070	061	061	0F9	0A9	0A0	070	065	065	003	003	10E	10E	001	011	009	019	061	091	099	069	090	090	095	065	003	003	064	064	0A0		
Home position return methods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			

Таблица 1 Классификация от 1 до 34 методов возврата в нулевую точку



### 8.1.1 Описание

Возврат в нулевую точку (исходное положение) может выполняться автоматически при получении сигнала на вход сервопривода с соответствующей функцией, при работе в режиме внутреннего задания позиции, по протоколу связи и после включение питания сервопривода.

### 8.1.2 Дискретный вход для сигнала возврата в нулевую точку

При настройке многофункционального дискретного входа в качестве источника сигнала HomeTrig, включающего возврат в нулевую точку. Передний фронт сигнала, поданного на этот вход, запустит процесс поиска нулевой точки. Присвоение функций, связанных с возвратом в исходное положение, дискретным входам показано в Таблице 2.1 ниже:

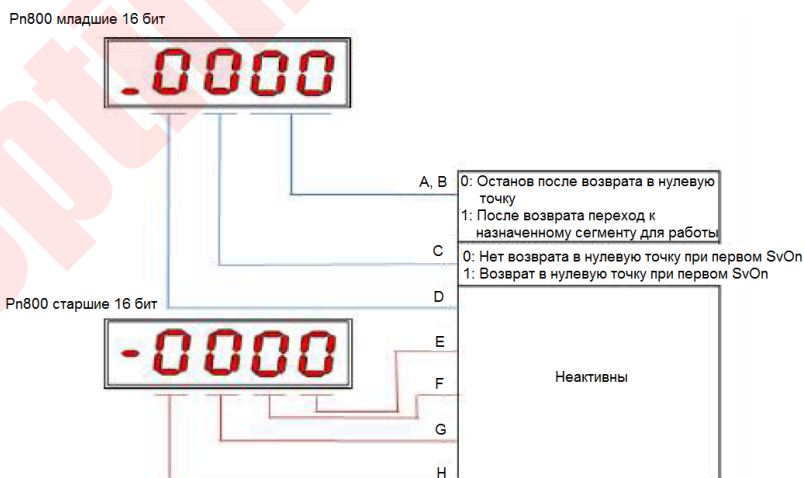
Таблица 2.1 Задание функций дискретным входам

Название сигнала	Код функции входа SI	Функция
HomeTrig	0x1C	Включение возврата в нулевую точку (срабатывание по переднему фронту)
HomeReach	0x1D	Сигнал с датчика нулевой точки (срабатывание по высокому уровню сигнала)

Назначьте дискретному входу функцию 0x1C – Сигнал запуска возврата в нулевую точку. Передний фронт сигнала запустит возврат в нулевую точку.

### 8.1.3 Возврат в нулевую точку автоматически запускается при включении питания

Функцию возврата в нулевую точку можно настроить так, чтобы она автоматически находила исходное положение после первого включения сервопривода, настроив параметр Pn800. Описание параметра Pn800 показано на рисунке ниже:



Как показано на рисунке выше, сегмент С Pn800 назначает автоматический запуск процедуры после включения возврата в нулевую точку. Когда сегмент С установлен на 1, при первом включении сервопривода автоматически выполняется возврат.

Сегмент А и В Pn800 назначает номер точки для автоматической работы после завершения возврата в нулевую точку.

#### 8.1.4 Возврат в нулевую точку в режиме внутреннего задания позиции

Функция возврата в нулевую точку может быть запущена в режиме внутреннего задания позиции. Назначение дискретным входам, функций связанных с работой в режиме внутреннего задания позиции, показаны в Таблице 2.3 ниже:

Таблица 2.3 Задание функций дискретным входам

Название сигнала	Код функции входа SI	Функция
PosTrig	0x16	Вкл. внутреннего задания позиции (срабатывание по переднему фронту)
PosBit0	0x17	Бит 0 номера предустановленной позиции (срабатывание по высокому уровню сигнала)
PosBit1	0x18	Бит 1 номера предустановленной позиции (срабатывание по высокому уровню сигнала)
PosBit2	0x19	Бит 2 номера предустановленной позиции (срабатывание по высокому уровню сигнала)
PosBit3	0x1A	Бит 3 номера предустановленной позиции (срабатывание по высокому уровню сигнала)
PosBit4	0x1B	Бит 4 номера предустановленной позиции (срабатывание по высокому уровню сигнала)

Как показано в таблице выше, режим внутреннего задания позиции включается подачей сигнала на соответствующий вход. Если при включении режима внутреннего задания позиции номер позиции равен 0, будет запущена операция возврата в нулевую точку. То есть, если значения всех PosBit0 - PosBit4 на момент поступления сигнала PosTrig равны 0, то операция возврата в нулевую точку начнется по переднему фронту сигнала PosTrig.

#### 8.1.5 Возврат в нулевую точку по интерфейсу

В дополнение к запуску операции возврата в нулевую точку по сигналу на дискретном входе, возврат также может быть запущен по коммуникационному интерфейсу, посредством последовательной связи, связи по USB, пультом и т. д. В случае записи 0 в параметр Pn898 запускается операция возврата в нулевую точку. Pn898 отображает 10000 во время процесса возврата из исходной точки, а Pn898 отображает 20000 после завершения возврата из исходной точки.

Примечание. Запуск возврата в нулевую точку действителен только при включенном сервоприводе. Если сервопривод не активирован, функция возврата в нулевую точку не работает.

## 8.2. Параметры возврата в нулевую точку

<b>Pn899</b>	<b>Выбор метода возврата в нулевую точку</b>	<input type="radio"/>	<b>Адрес:</b> 0x0899
<b>По умолчанию:</b> 1	<b>Диапазон:</b> 1 ~ 34	<b>Единицы:</b> нет	<b>Режим управления:</b> P

Описание параметра: режим возврата в нулевую точку, можно установить любое целое значение от 1 до 34.

<b>Pn89A</b>	<b>Настройка высокой скорости возврата в нулевую точку</b>	<input type="radio"/>	<b>Адрес:</b> 0x089A
<b>По умолчанию:</b> 100	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 2000	<b>Единицы:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P

Описание параметра: в процессе возврата в нулевую точку установка значения скорости поиска нулевой точки.

<b>Pn89B</b>	<b>Настройка низкой скорости возврата в нулевую точку</b>	<input type="radio"/>	<b>Адрес:</b> 0x089B
<b>По умолчанию:</b> 10	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 1000	<b>Единицы:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P

Описание параметра: в процессе возврата в нулевую точку установка значения скорости поиска нулевой точки.

<b>Pn89C</b>	<b>Время разгона / торможения при возврате в нулевую точку</b>	<input type="radio"/>	<b>Адрес:</b> 0x089C
<b>По умолчанию:</b> 200	<b>Диапазон:</b> 10 ~ 1000	<b>Единицы:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P

Описание параметра: Время разгона и торможения при перемещении во время возврата в нулевую точку. Время разгона / торможения – это время от 0 об/мин до номинальной скорости как время разгона / торможения для возврата в нулевую точку.

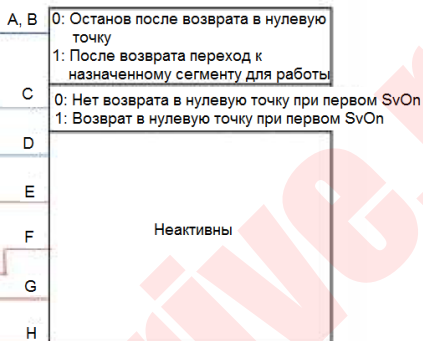
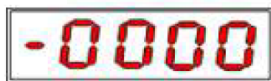
<b>Pn800</b>	<b>Контрольное слово возврата в нулевую точку</b>	<input type="radio"/>	<b>Адрес:</b> 0x0800
<b>По умолчанию:</b> 0	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 0x0000FFFF	<b>Единицы:</b> нет	<b>Режим управления:</b> P

Описание параметра: Функция параметра Pn800 показана ниже на Рис.3.

Pn800 младшие 16 бит



Pn800 старшие 16 бит



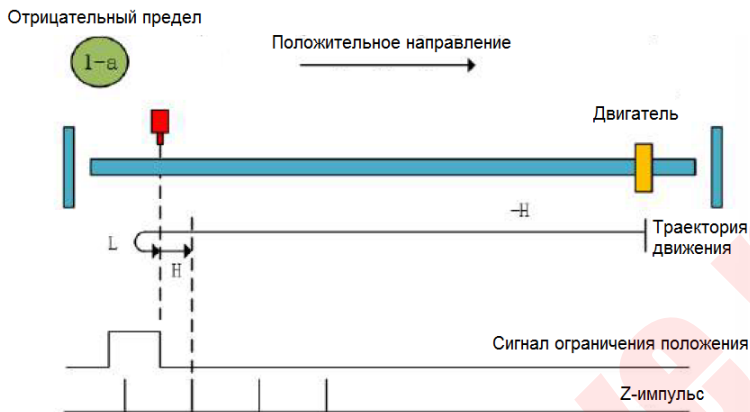
Pn802	Значение импульсов смещения нуля	○	Адрес: 0x802
По умолчанию: 0	Диапазон: -2147483648 ~ 2147483648	Единицы: командные единицы	Режим управления: P

Описание параметра: Значение импульсов смещения, которое необходимо запустить после того, как исходный сигнал обнаружен во время процесса возврата в нулевую точку.

### 8.3. Методы возврата в нулевую точку

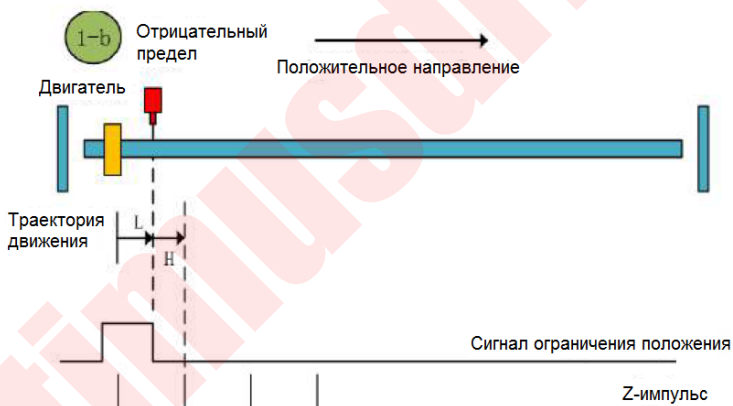
#### Метод возврата в нулевую точку 1 (6098 00h = 01)

а. Начало возврата → поиск отрицательного предела на высокой скорости → обнаружение переднего фронта отрицательного предела → замедление до 0 → обнаружение на низкой скорости в положительном направлении отрицательного предела заднего фронта → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 1-а

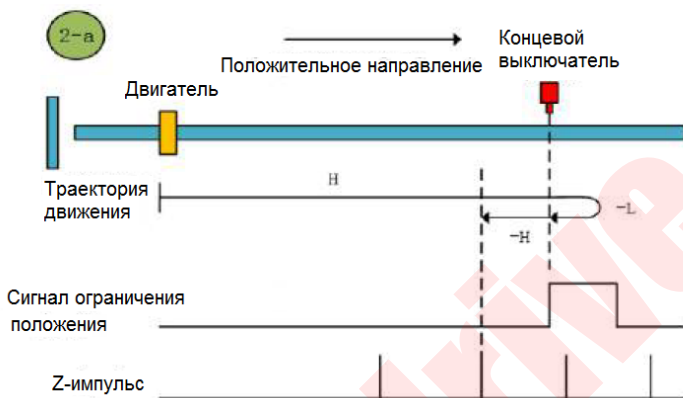
b. Начало возврата → отрицательный предел → задний фронт сигнала отрицательного предела на низкой скорости → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 1-б

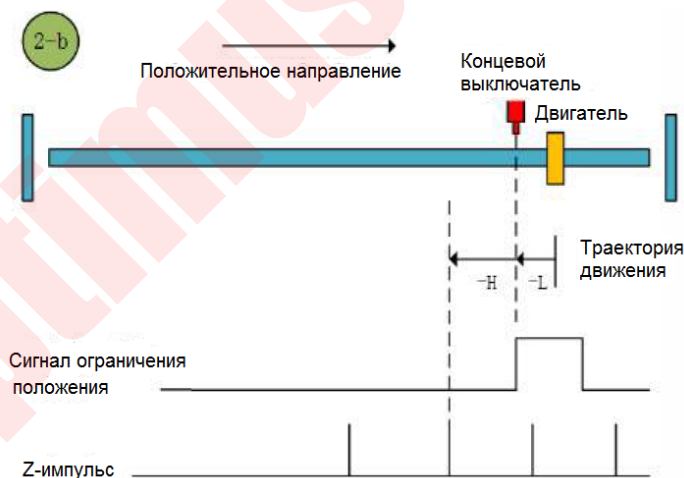
### Метод возврата в нулевую точку 2 (6098 00h = 02)

а. Начало возврата → положительный предел на высокой скорости → обнаружение переднего фронта сигнала положительного предела → замедление до 0 → задний фронт сигнала положительного предела на низкой скорости → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 2-а

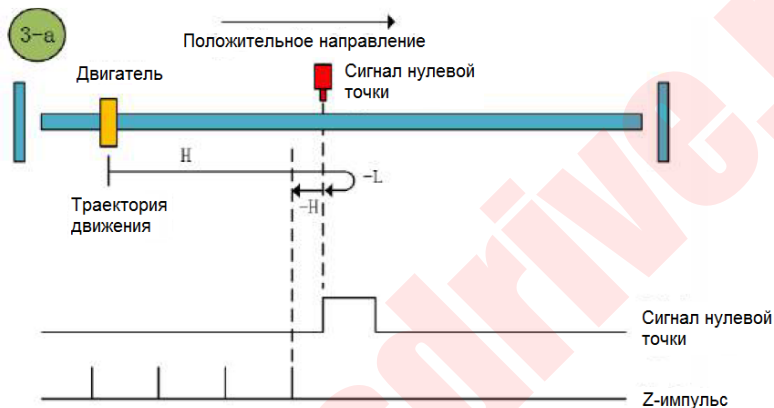
б. Начало возврата → действительный положительный предел → задний фронт сигнала положительного предела на низкой скорости при движении назад → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 2-б

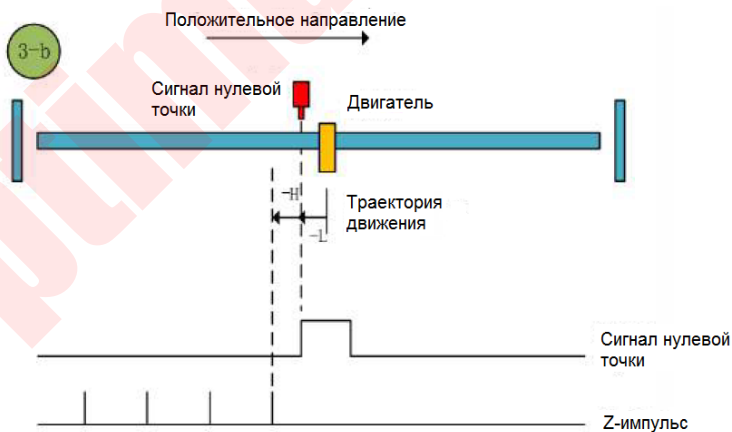
### Метод возврата в нулевую точку 3 (6098 00h = 03)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт исходного сигнала → поиска нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 3-а

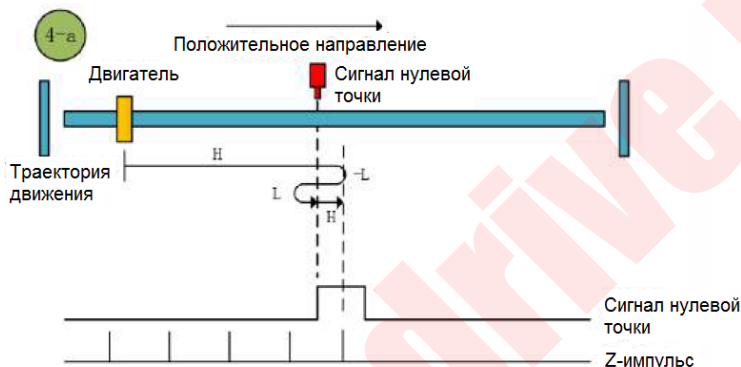
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 3-б

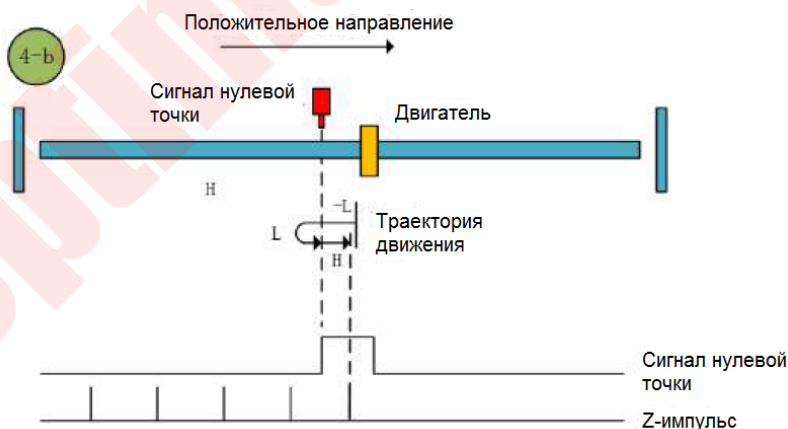
### Метод возврата в нулевую точку 4 (6098 00h = 04)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости точки в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 4-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.

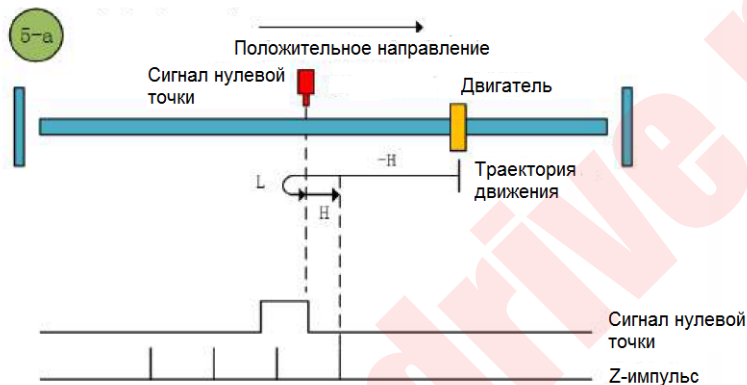


Метод возврата в нулевую точку 4-б



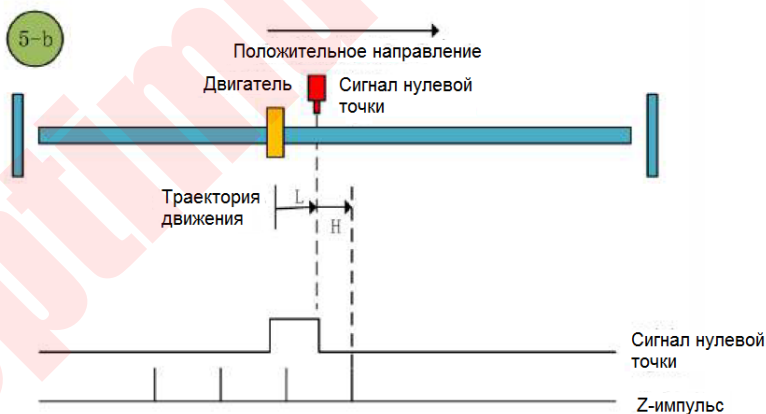
### Метод возврата в нулевую точку 5 (6098 00h = 05)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 5-а

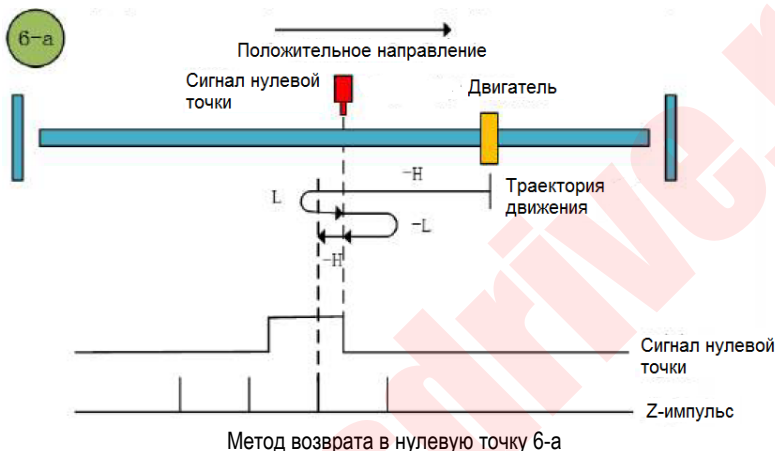
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала поиска нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



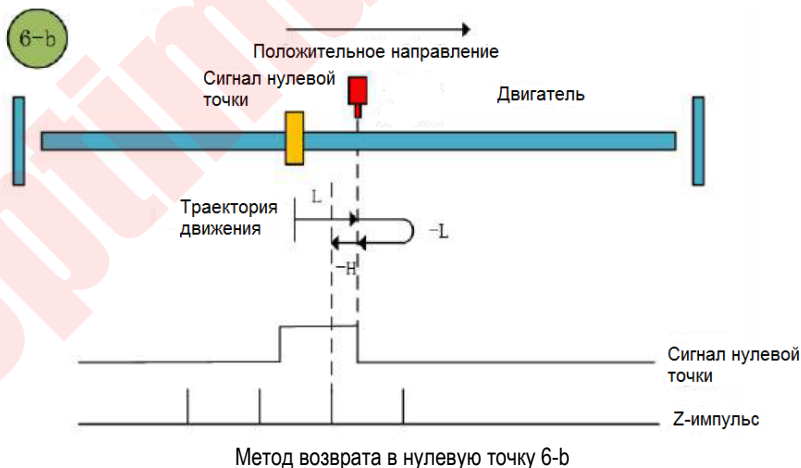
Метод возврата в нулевую точку 5-б

**Метод возврата в нулевую точку 6 (6098 00h = 06)**

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.

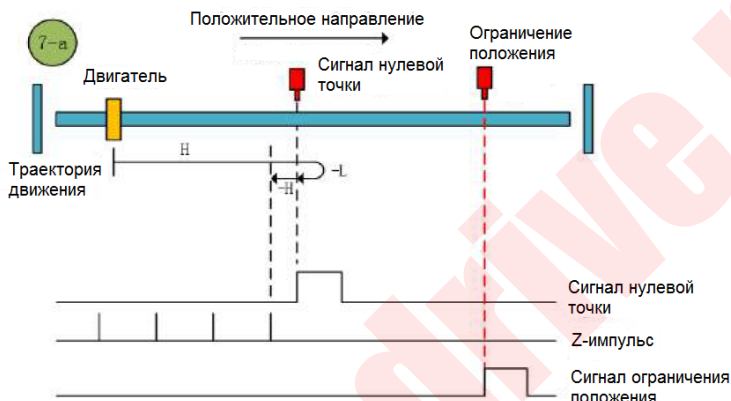


б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



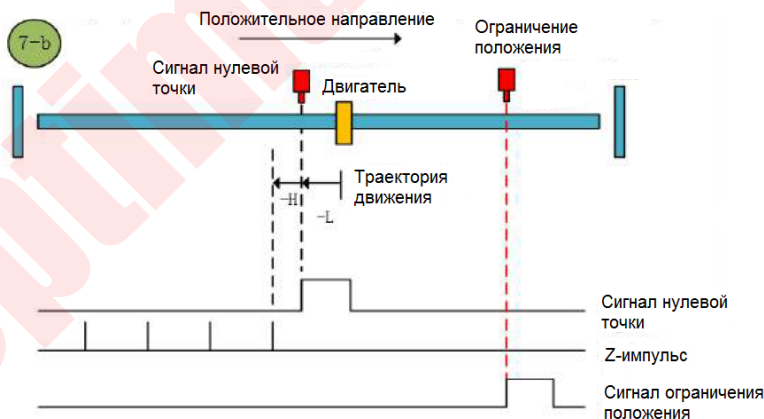
### Метод возврата в нулевую точку 7 (6098 00h = 07)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала на высокой скорости → поиск нулевой точки в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 7-а

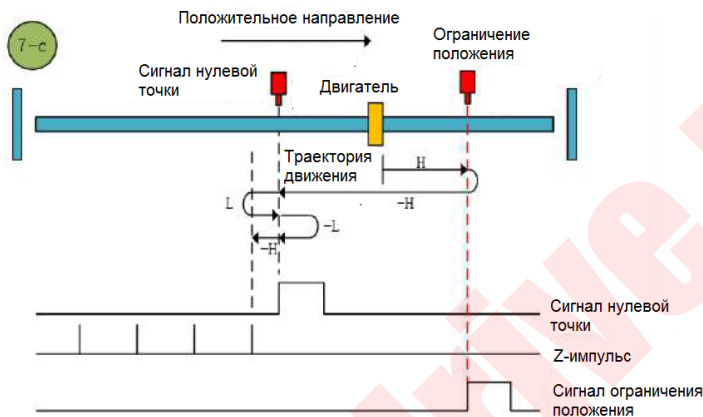
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 7-б

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала на высокой скорости

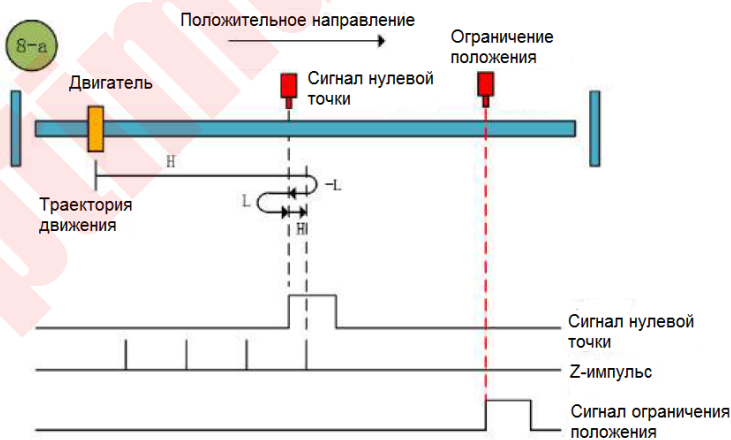
→ поиск нулевой точки в положительном направлении → положительный предел → задний фронт на высокой скорости → поиск нулевой точки в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 7-с

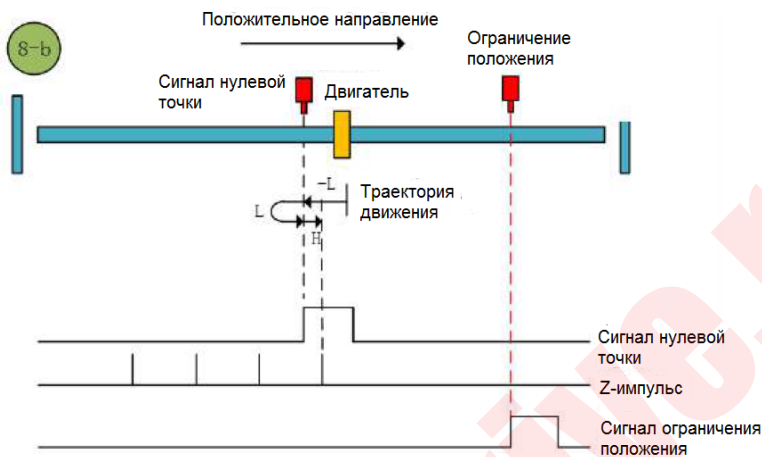
### Метод возврата в нулевую точку 8 (6098 00h = 08)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала на высокой скорости → поиск нулевой точки в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт на низкой скорости → поиск нулевой точки в обратном направлении → передний фронт на низкой скорости → поиск нулевой точки в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



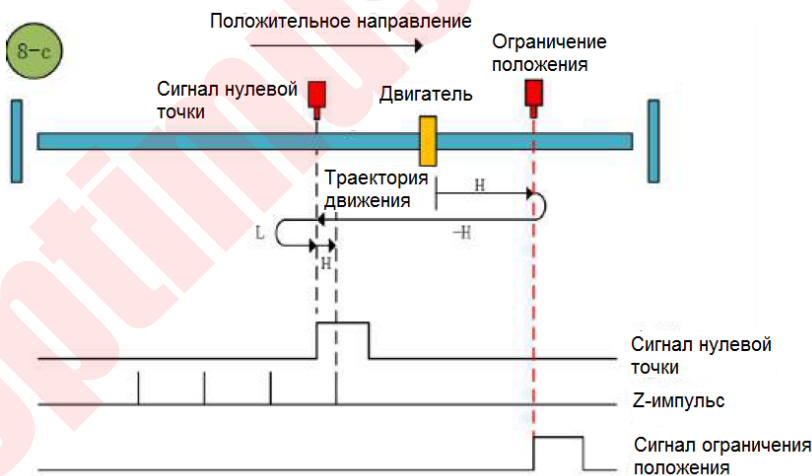
Метод возврата в нулевую точку 8-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала на низкой скорости → поиск нулевой точки в обратном направлении → передний фронт на низкой скорости → поиска нулевой точки в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 8-b

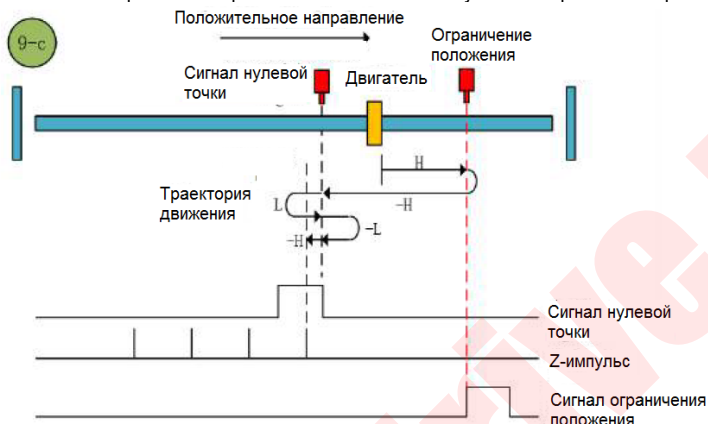
с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала на высокой скорости → поиск нулевой точки в положительном направлении → положительный предел → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 8-с



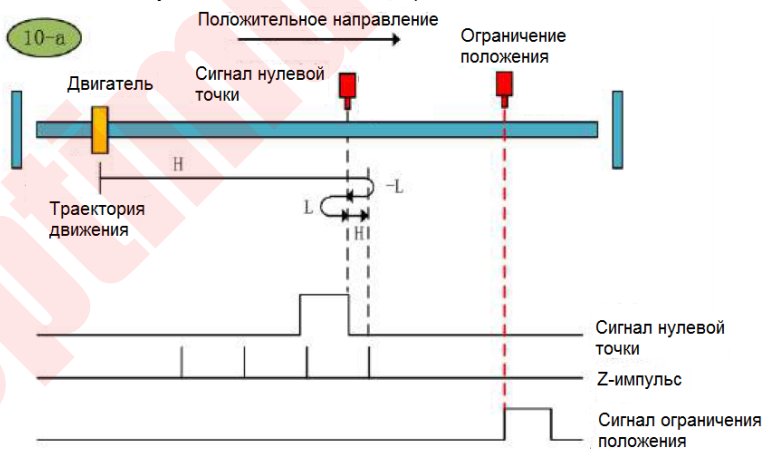
поиск нулевой точки в положительном направлении → положительный предел → передний фронт высокоскоростного исходного поиска в обратном направлении → замедление до 0 → задней фронт сигнала на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала на низкой скорости → поиск нулевой точки в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 9-с

### Метод возврата в нулевую точку 10 (6098 00h = 10)

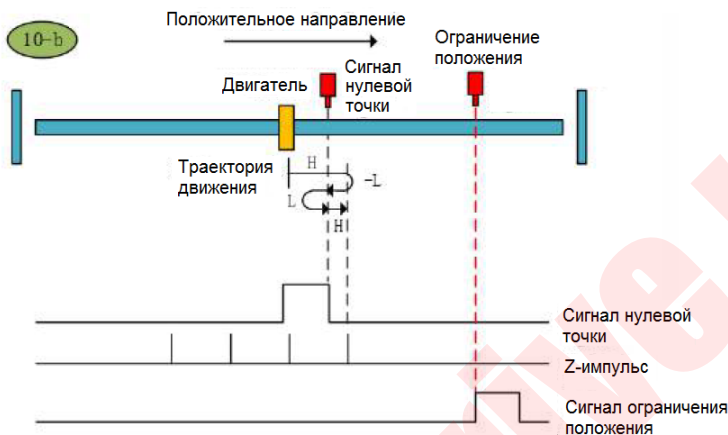
а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → задний фронт сигнала → поиск в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 10-а

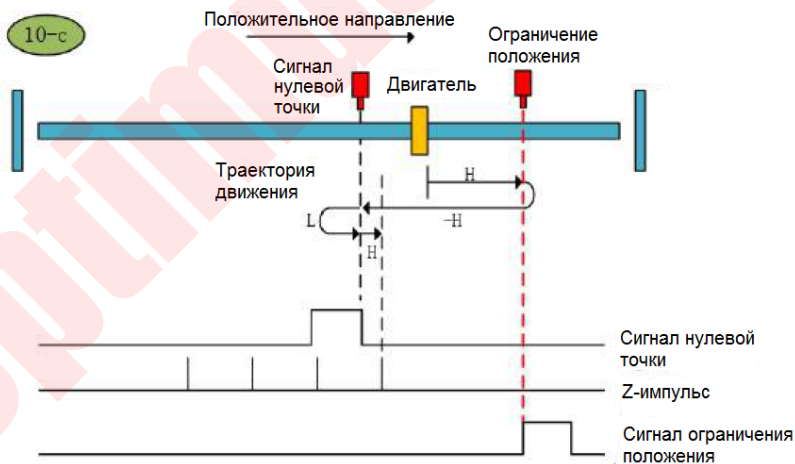
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиска нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт поиска нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой

точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 10-b

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → положительный предел → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.

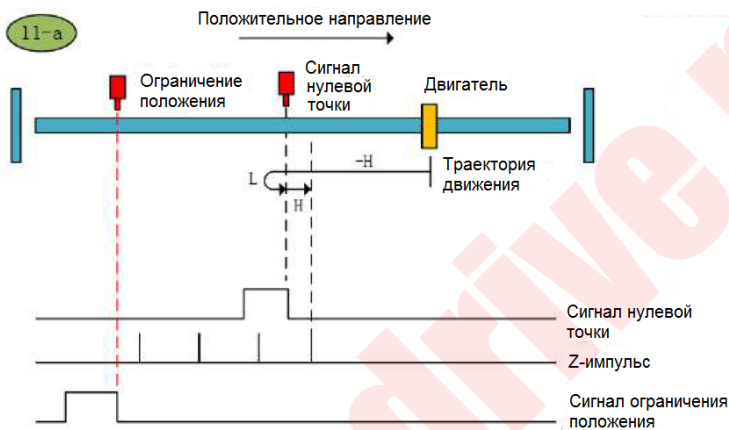


Метод возврата в нулевую точку 10-c



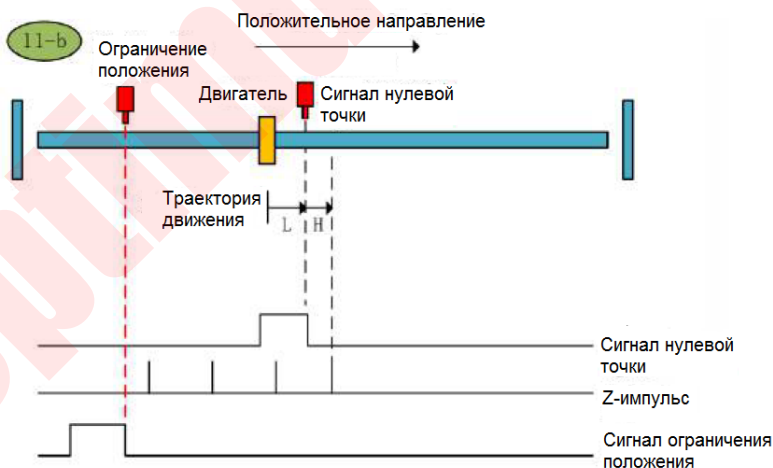
**Метод возврата в нулевую точку 11 (6098 00h = 11)**

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 11-a

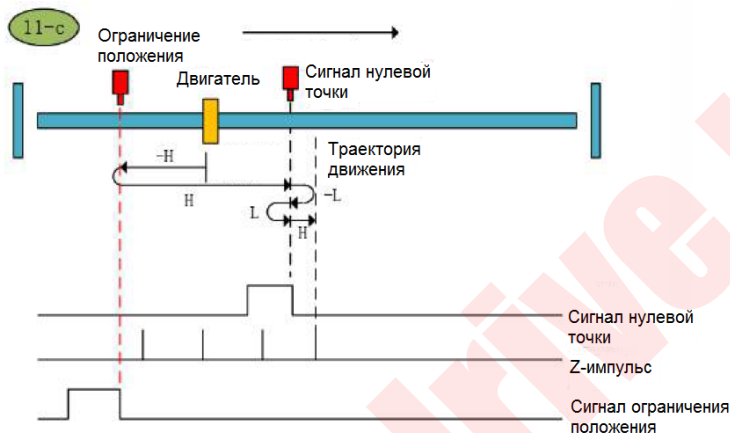
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 11-b

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой

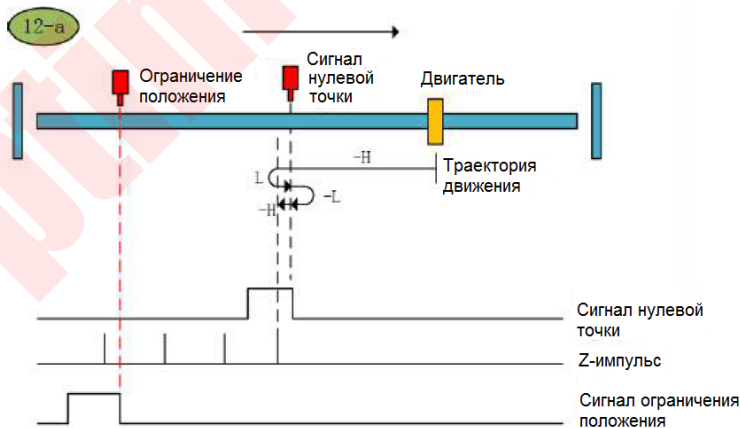
точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 11-с

### Метод возврата в нулевую точку 12 (6098 00h = 12)

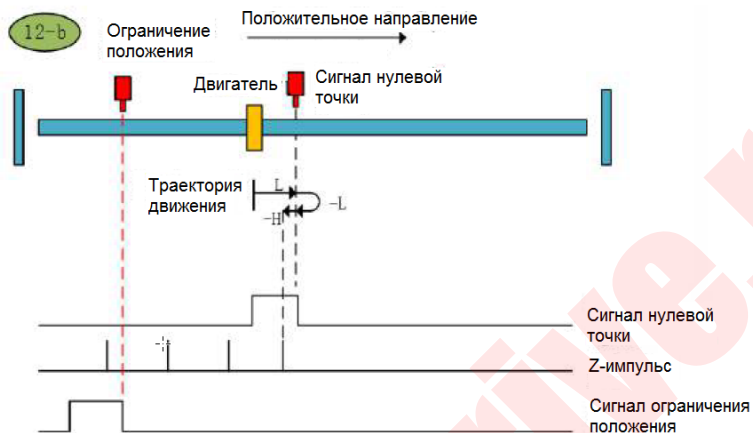
а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 12-а

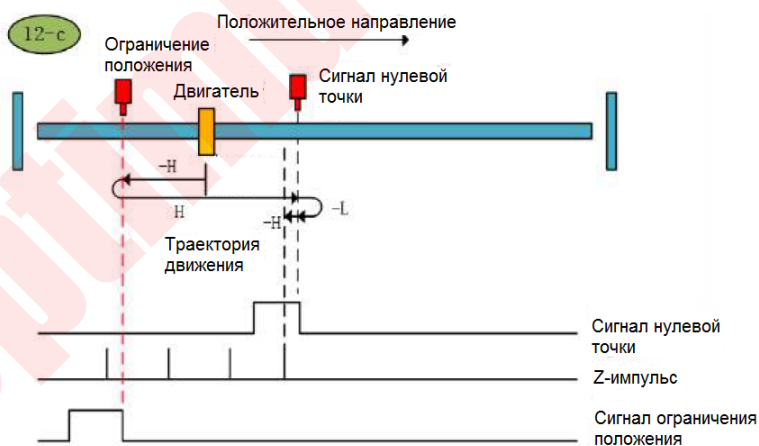
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки

на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 12-б

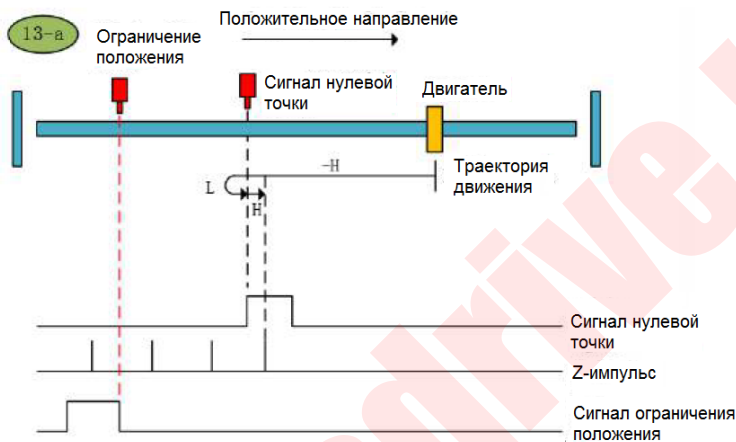
с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки в положительном направлении → отрицательный предел → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 12-с

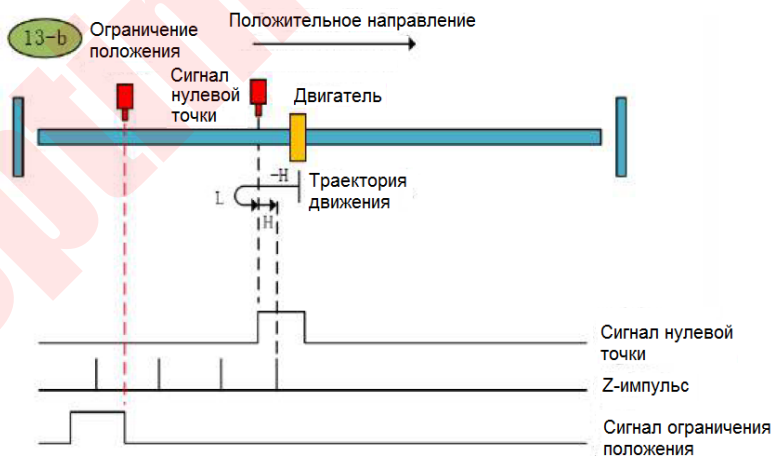
Метод возврата в нулевую точку 13 (6098 00h = 13)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 13-а

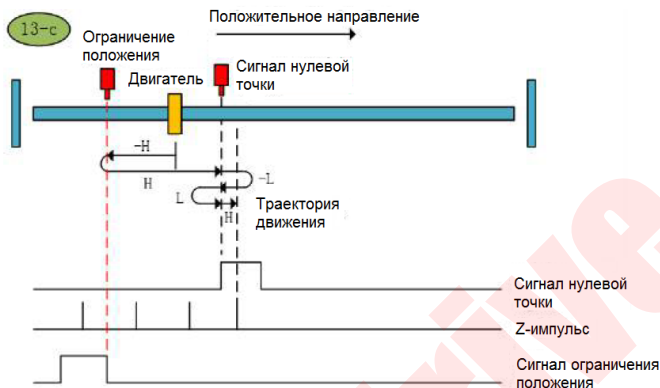
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 13-б

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки

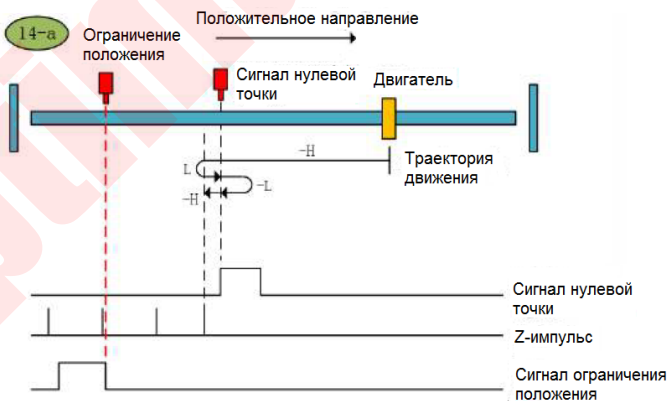
на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → поиск Z-импульса в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 13-с

#### Метод возврата в нулевую точку 14 (6098 00h = 14)

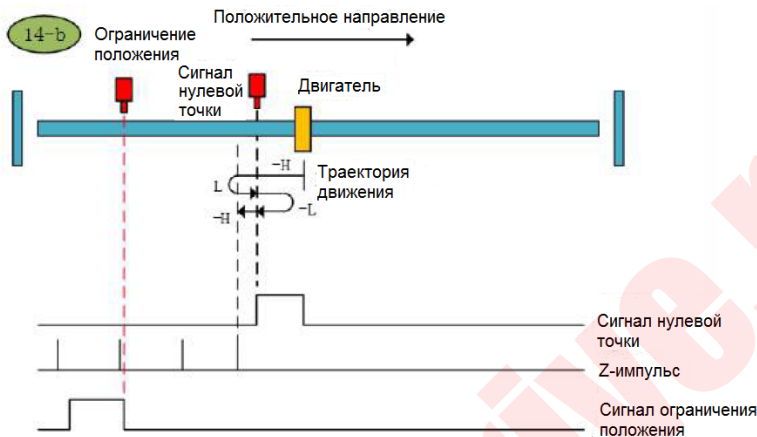
а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 14-а

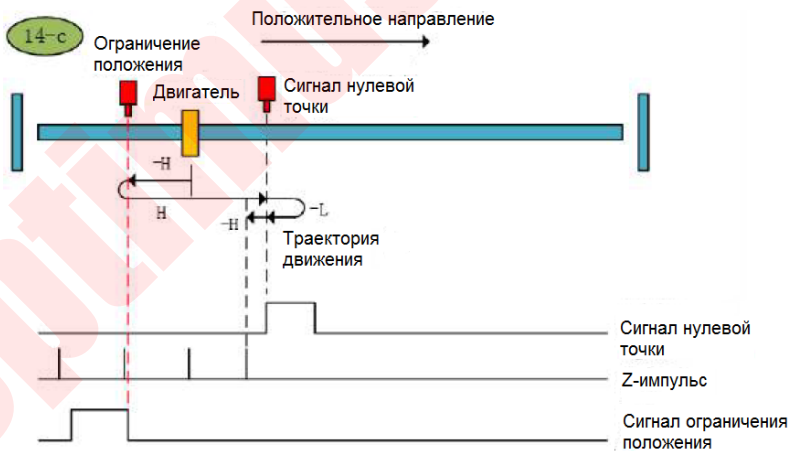
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск

нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 14-b

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → поиск Z-импульса в обратном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 14-c

### Метод возврата в нулевую точку 15 (6098 00h = 15)

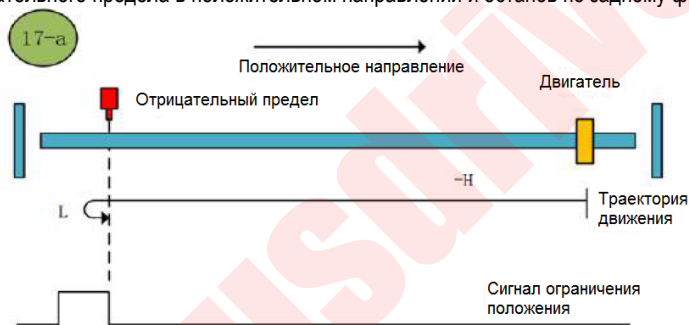
После запуска этого метода сервопривод примет текущее положение в качестве нулевой точки и очистит значение абсолютного положения энкодера (эквивалент 35-го метода возврата в нулевую точку, указанного в CIA402).

### Метод возврата в нулевую точку 16 (6098 00h = 16)

Зарезервирован

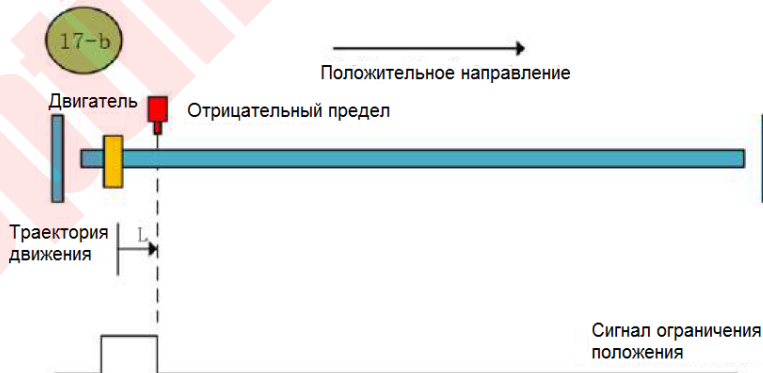
### Метод возврата в нулевую точку 17 (6098 00h = 17)

а. Начало возврата → поиск отрицательного предела на высокой скорости в обратном направлении → касание по переднему фронту отрицательного предела → снижение скорости до 0 → поиск на низкой скорости отрицательного предела в положительном направлении и останов по заднему фронту.



Метод возврата в нулевую точку 17-а

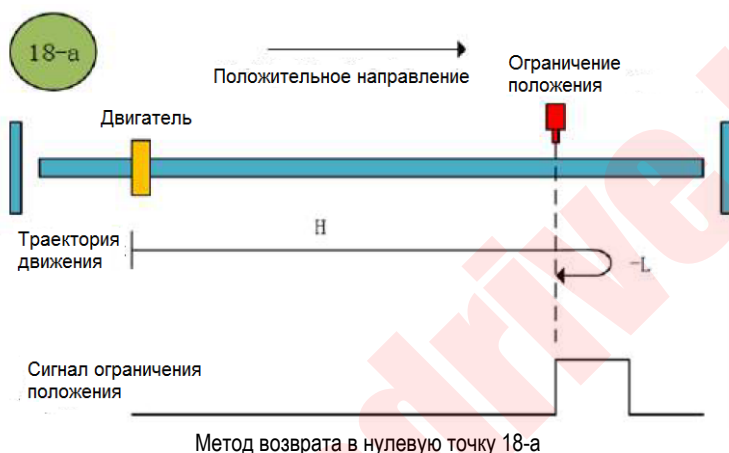
б. Начало возврата → поиск отрицательного предела на высокой скорости в обратном направлении → касание по переднему фронту отрицательного предела → снижение скорости до 0 → поиск на низкой скорости отрицательного предела в положительном направлении и останов по заднему фронту.



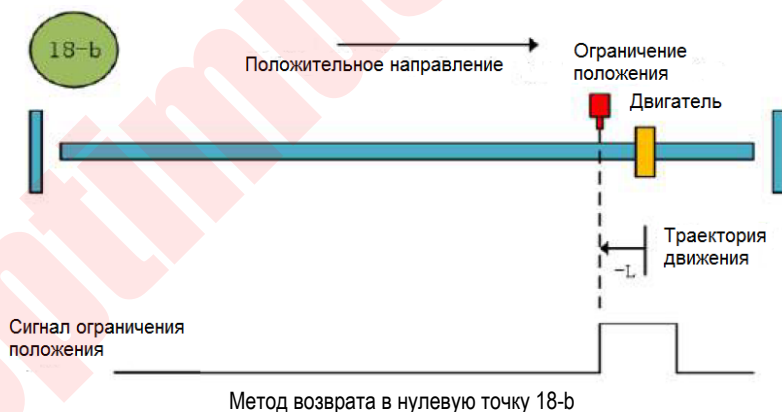
Метод возврата в нулевую точку 17-б

### Метод возврата в нулевую точку 18 (6098 00h = 18)

а. Возврат к исходной точке старта → поиск положительного предела на высокой скорости в положительном направлении → касание по переднему фронту положительного предела → замедление до 0 → поиск на низкой скорости положительного предела в отрицательном направлении и останов по заднему фронту.



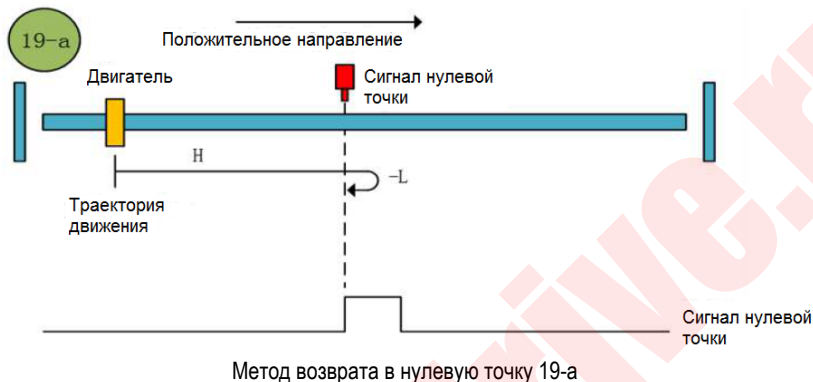
б. Начало возврата → действительный положительный предел → поиск на низкой скорости положительного предела в отрицательном направлении и останов по заднему фронту.



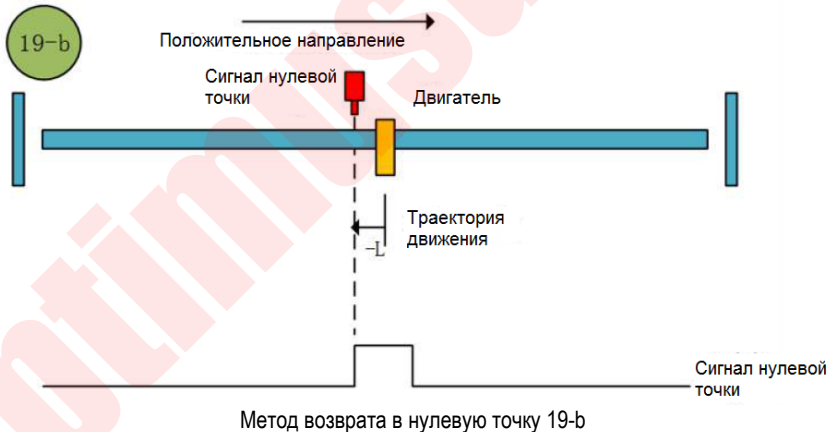


### Метод возврата в нулевую точку 19 (6098 00h = 19)

а. Начать возврат в исходную точку → поиск исходной точки на высокой скорости в положительном направлении → достижение переднего фронта сигнала нулевой точки → замедление до 0 → поиск на низкой скорости нулевой точки в отрицательном направлении и останов по заднему фронту.

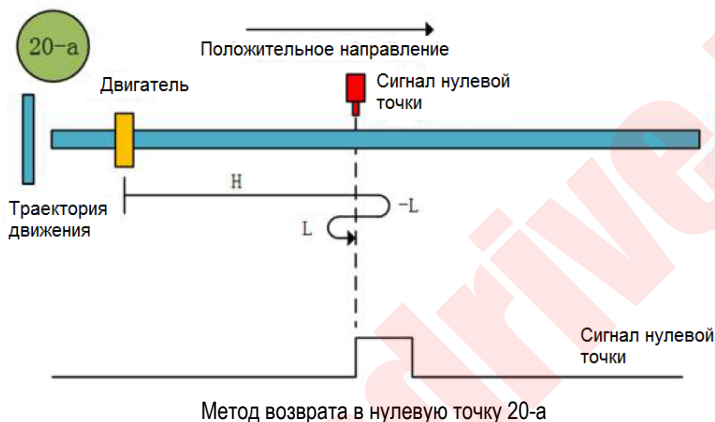


б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → поиск на низкой скорости нулевой точки в отрицательном направлении и останов по заднему фронту.

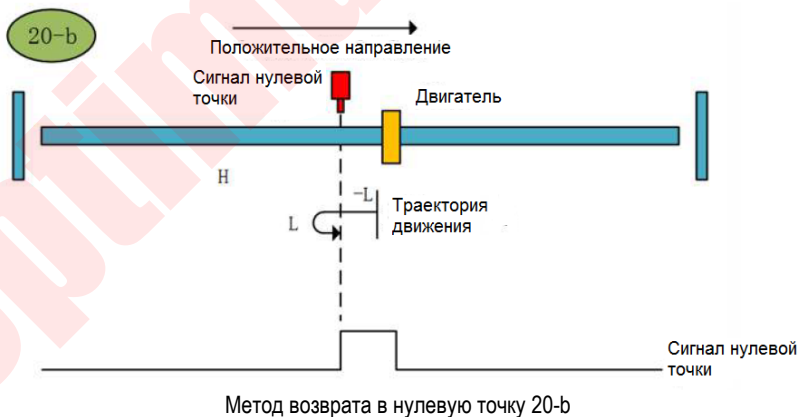


### Метод возврата в нулевую точку 20 (6098 00h = 20)

а. Начало возврата в исходное положение → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.

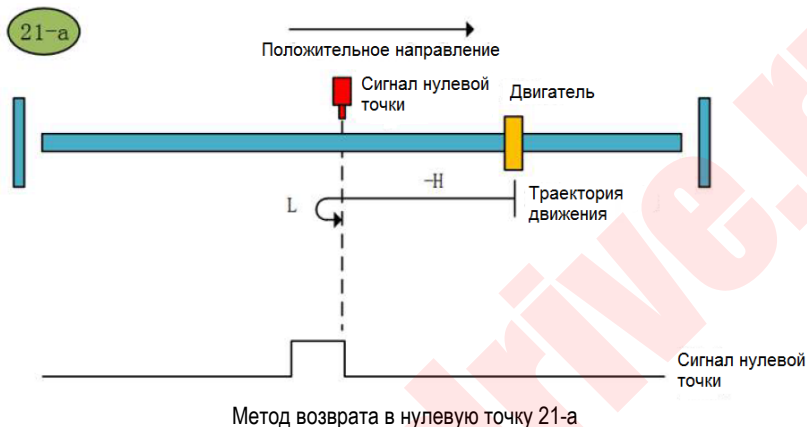


б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.

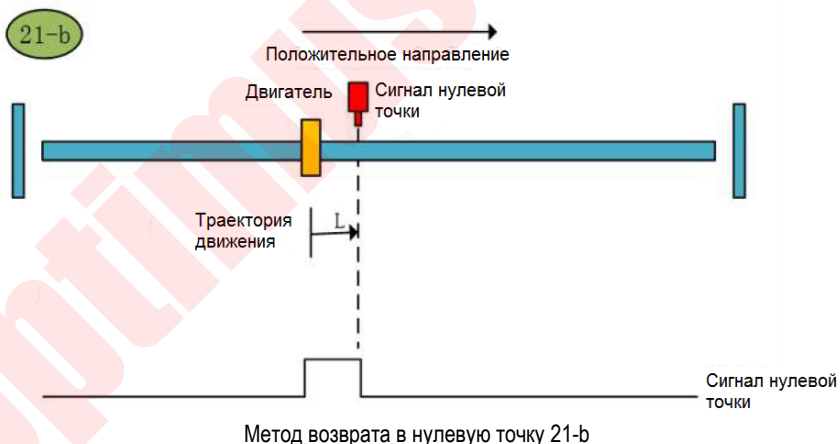


### Метод возврата в нулевую точку 21 (6098 00h = 21)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.

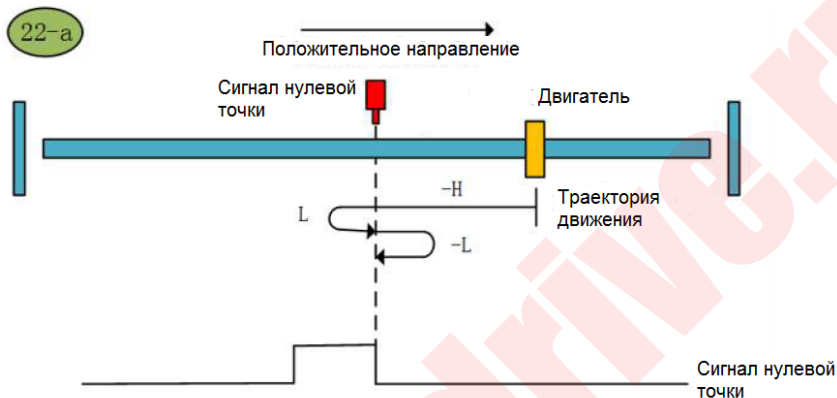


б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.

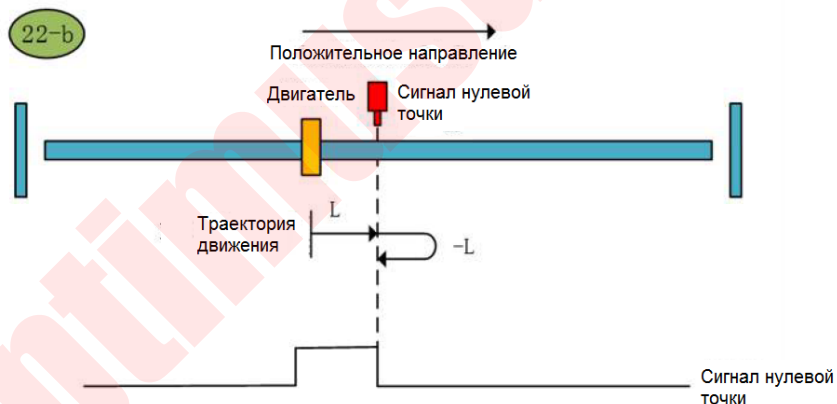


### Метод возврата в нулевую точку 22 (6098 00h = 22)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



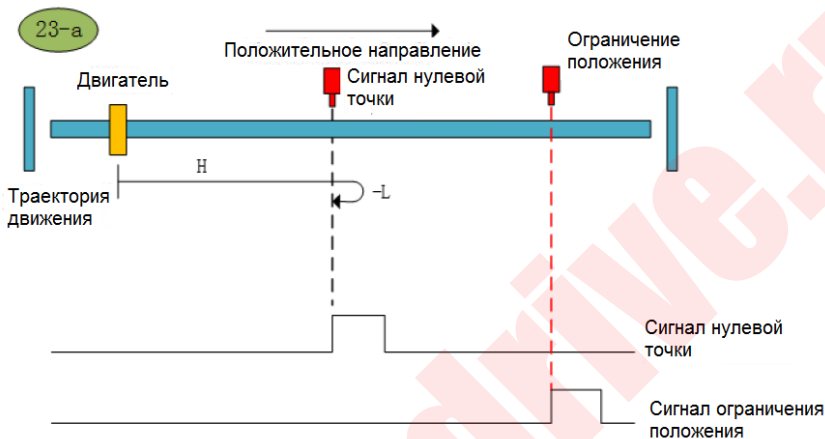
Метод возврата в нулевую точку 22-а



Метод возврата в нулевую точку 22-б

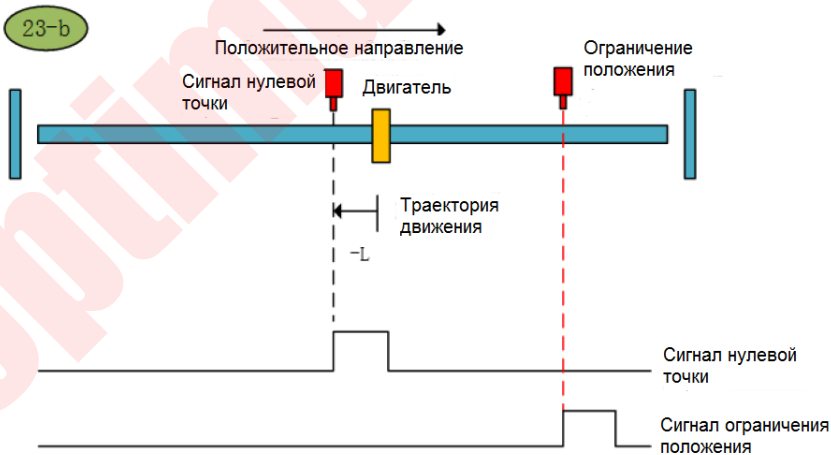
**Метод возврата в нулевую точку 23 (6098 00h = 23)**

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 23-а

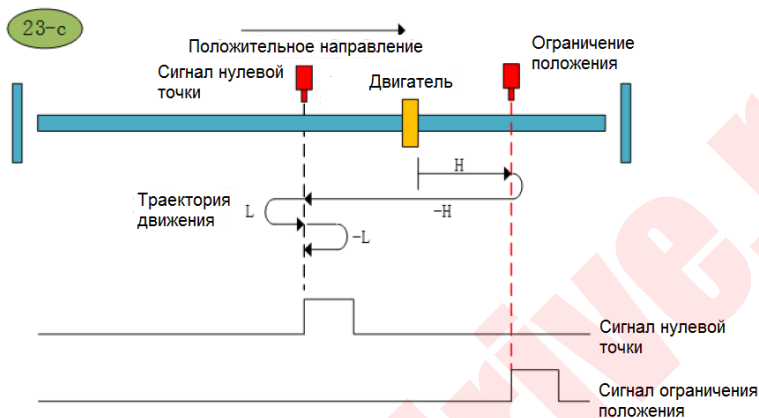
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и останов по заднему фронту.



Метод возврата в нулевую точку 23-б

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → касание положительного предела → зад-

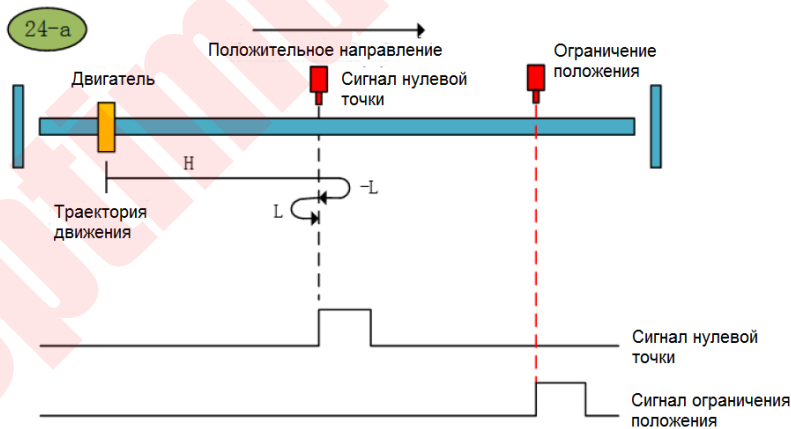
ний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и останов по заднему фронту.



Метод возврата в нулевую точку 23-с

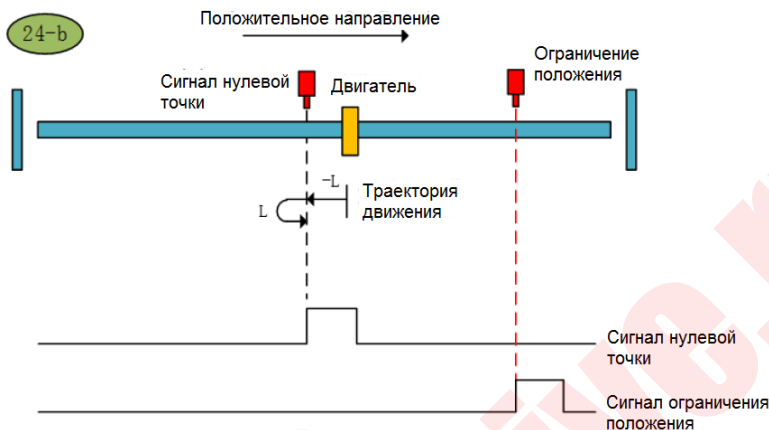
**Метод возврата в нулевую точку 24 (6098 00h = 24)**

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



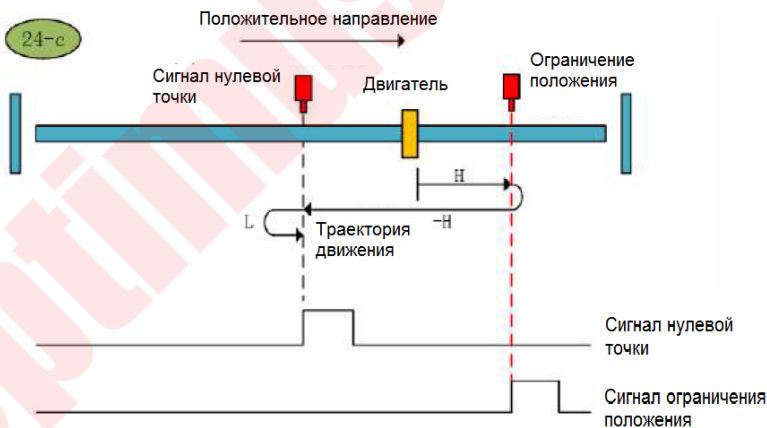
Метод возврата в нулевую точку 24-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 24-b

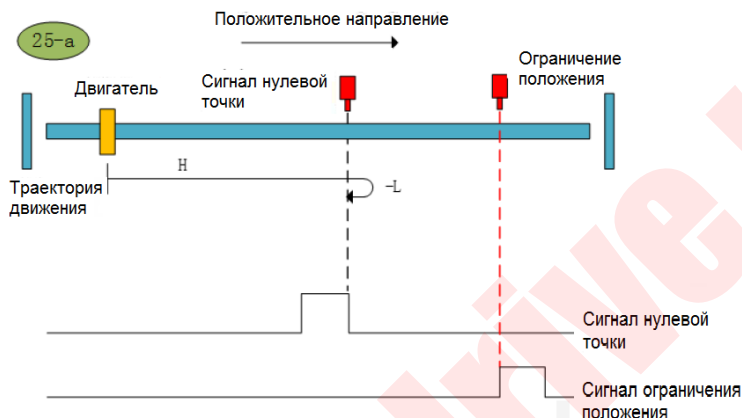
с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → касание положительного предела → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 24-c

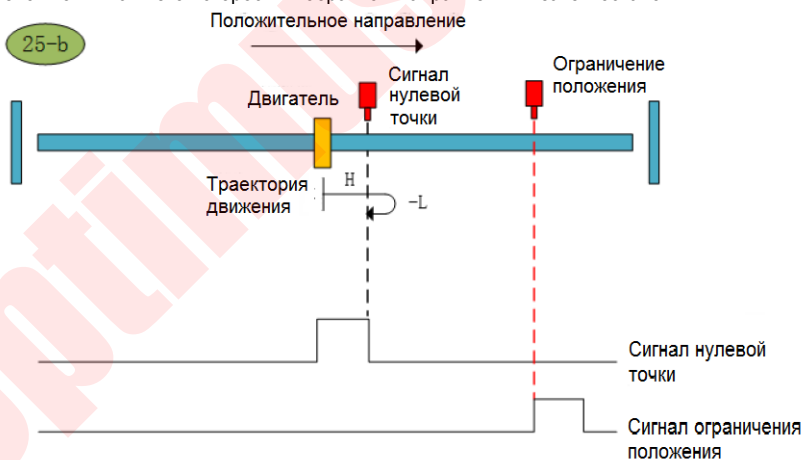
### Метод возврата в нулевую точку 25 (6098 00h = 25)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 25-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.

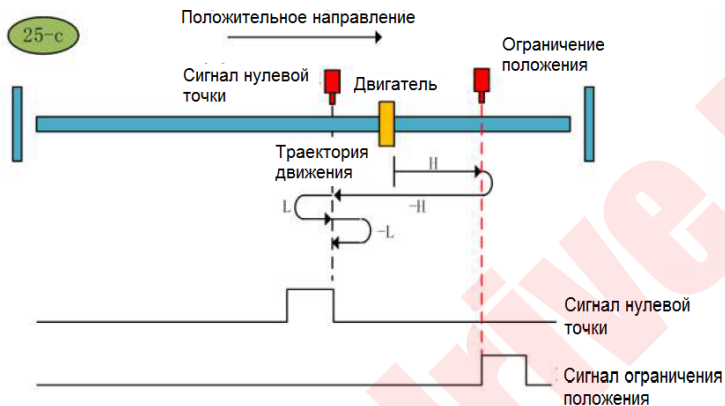


Метод возврата в нулевую точку 25-б

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → обнаружение положительного предела → пе-



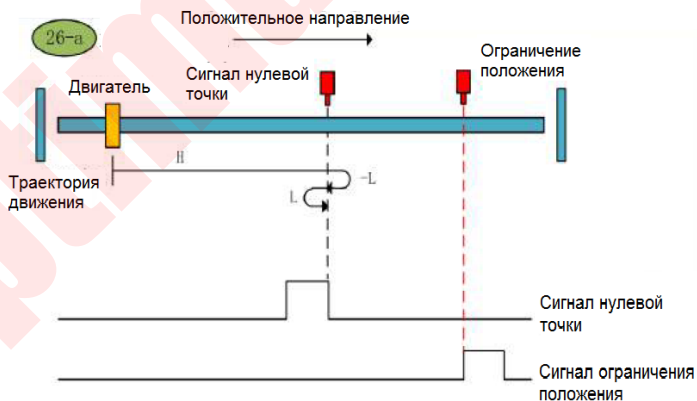
задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 25-с

### Метод возврата в нулевую точку 26 (6098 00h = 26)

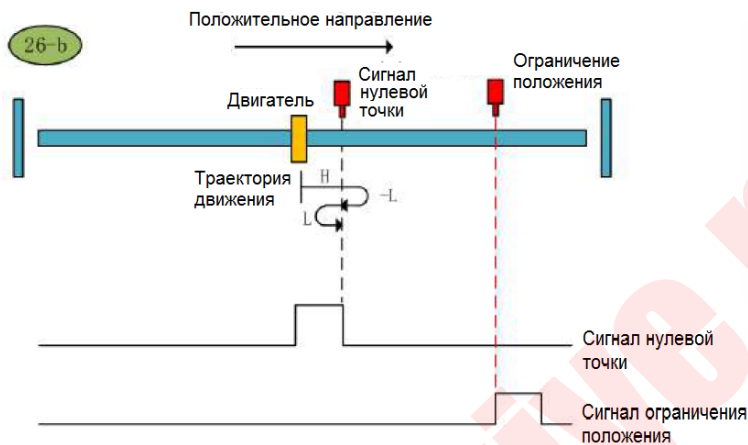
а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 26-а

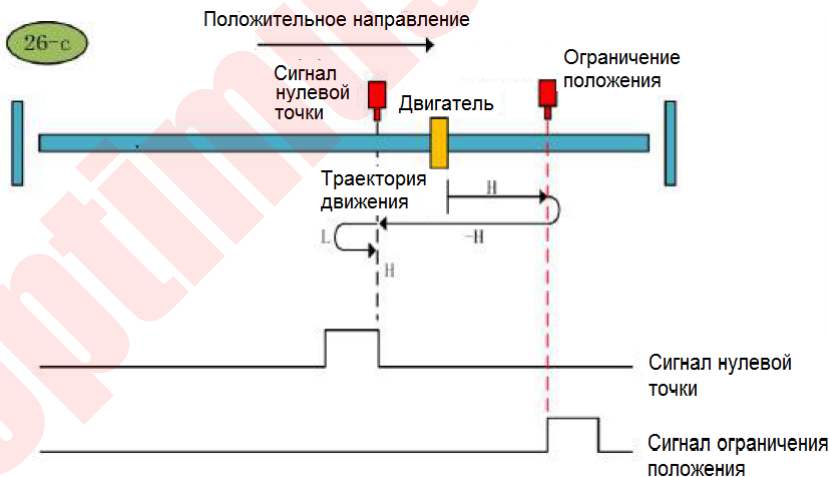
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → задний фронт сигнала → поиск

нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 26-b

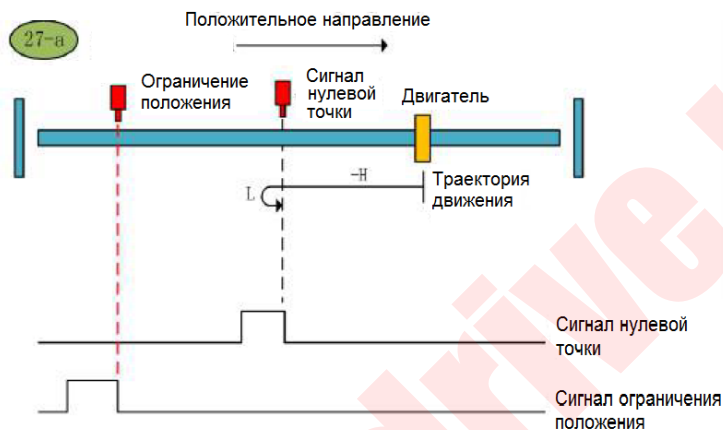
с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → касание положительного предела → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 26-с

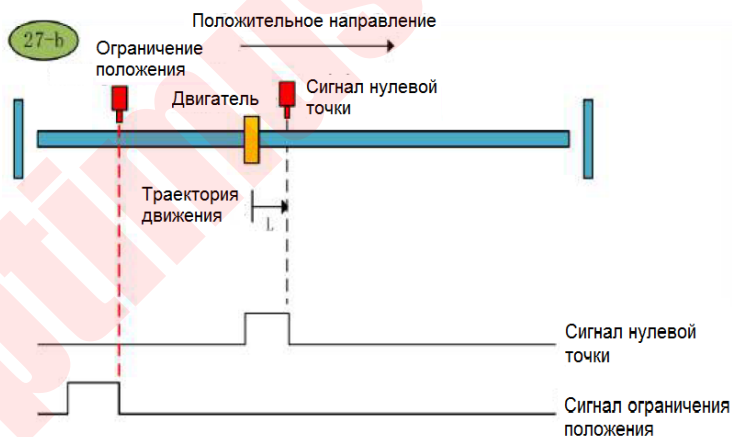
### Метод возврата в нулевую точку 27 (6098 00h = 27)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 27-а

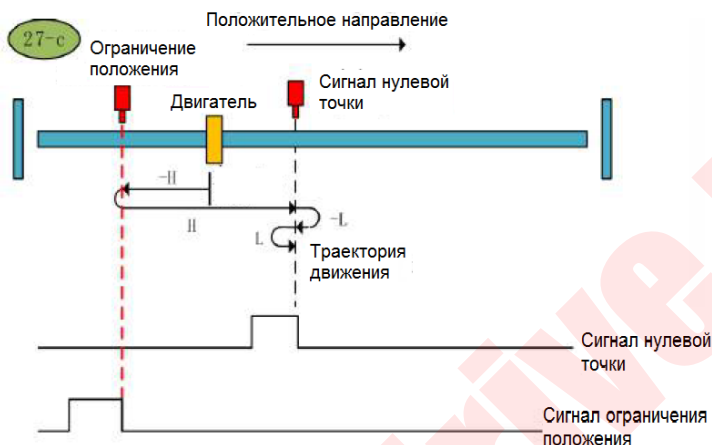
б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → поиск нулевой точки на низкой скорости и затем останов по заднему фронту сигнала.



Метод возврата в нулевую точку 27-б

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → задний фронт сигнала

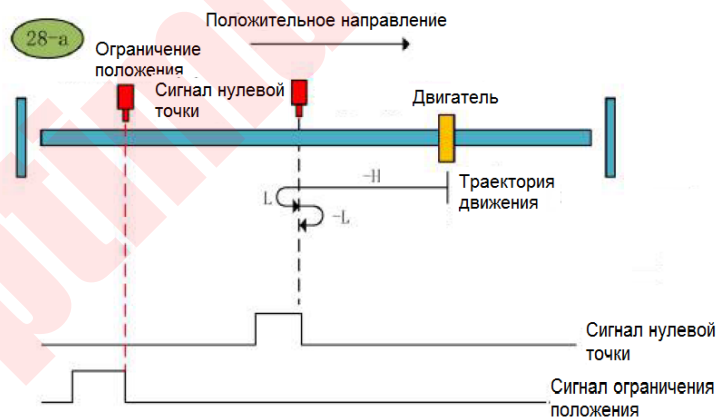
→ поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 27-с

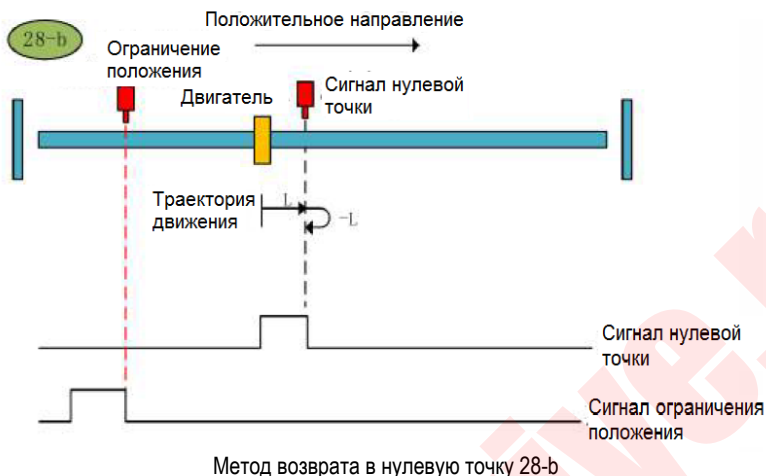
### Метод возврата в нулевую точку 28 (6098 00h = 28)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.

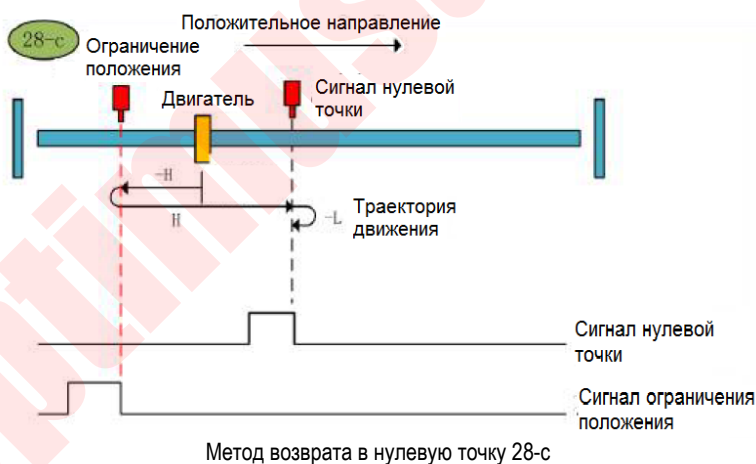


Метод возврата в нулевую точку 28-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.

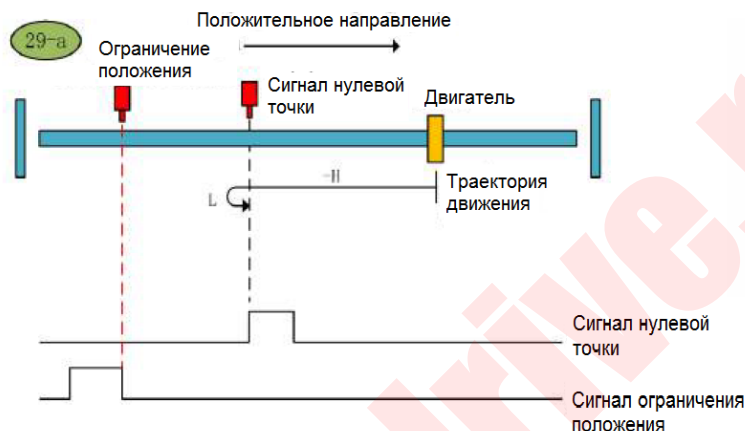


с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.

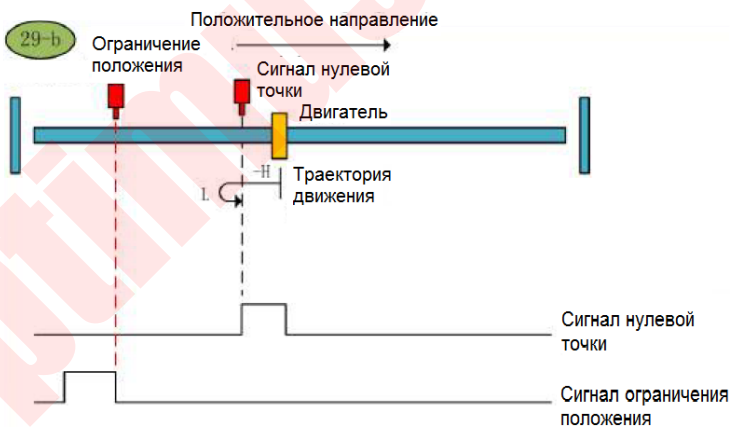


**Метод возврата в нулевую точку 29 (6098 00h = 29)**

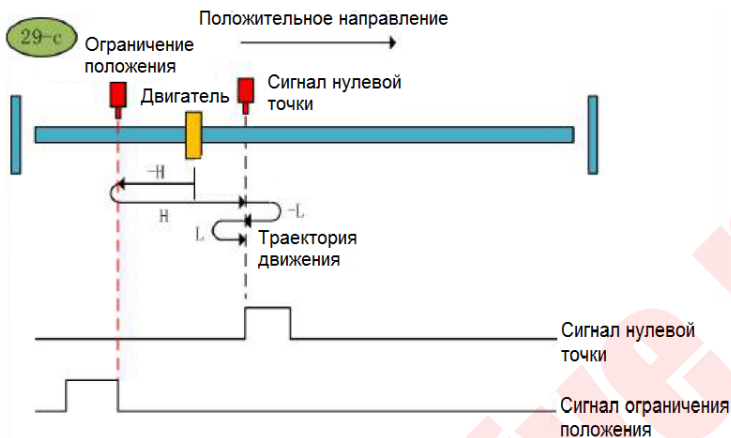
а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.


**Метод возврата в нулевую точку 29-a**

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении и затем останов.


**Метод возврата в нулевую точку 29-b**

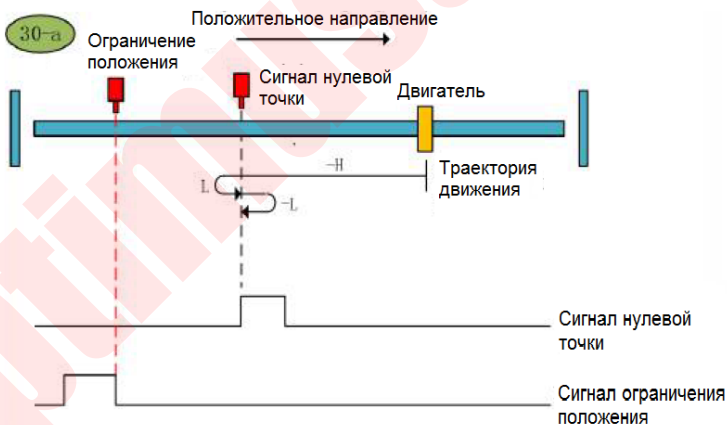
с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении.



Метод возврата в нулевую точку 29-с

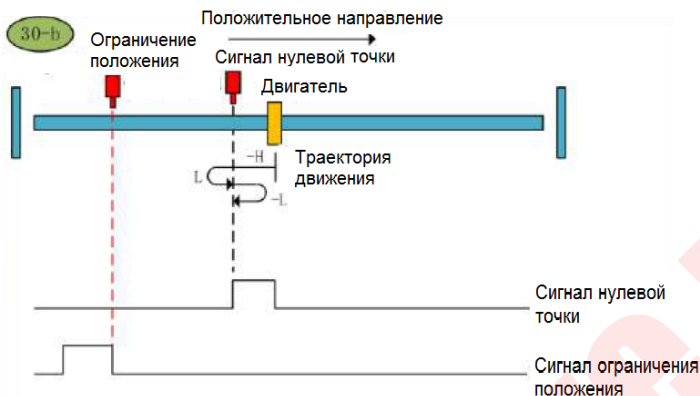
### Метод возврата в нулевую точку 30 (6098 00h = 30)

а. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



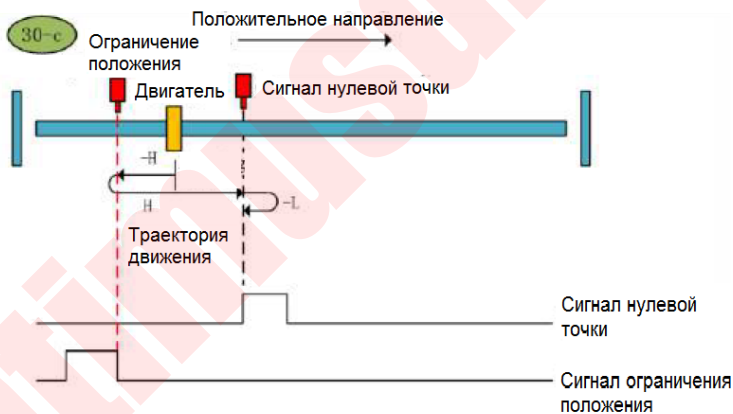
Метод возврата в нулевую точку 30-а

б. Начало возврата → сигнал нулевой точки включен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → замедление до 0 → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в положительном направлении → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 30-b

с. Начало возврата → сигнал нулевой точки выключен → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в обратном направлении → отрицательный предел → передний фронт сигнала → поиск нулевой точки на высокой скорости в положительном направлении → замедление до 0 → задний фронт сигнала → поиск нулевой точки на низкой скорости в обратном направлении и затем останов.



Метод возврата в нулевую точку 29-c

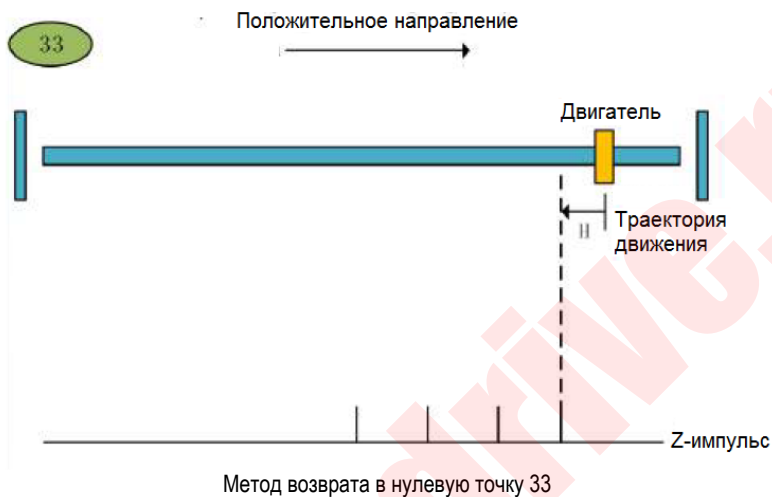
Метод возврата в нулевую точку 31 (6098 00h = 31): Зарезервирован.

Метод возврата в нулевую точку 32 (6098 00h = 32): Зарезервирован.



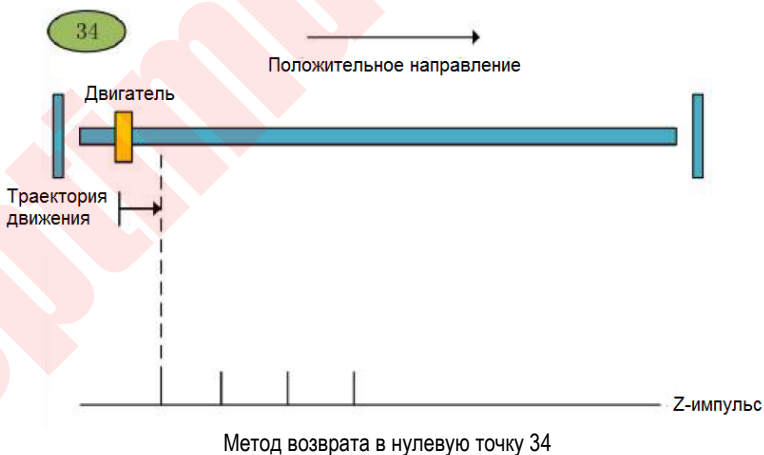
### Метод возврата в нулевую точку 33 (6098 00h = 33)

Начало возврата → поиск первого Z- импульса в обратном направлении.



### Метод возврата в нулевую точку 34 (6098 00h = 34)

Начало возврата → поиск первого Z- импульса в положительном направлении.



## 9. Внутренние параметры

### 9.1. Настройка параметров внутреннего управления положением, задание фиксированных позиций

<b>Pn000</b>	<b>Выбор режима управления</b>	○	<b>Адрес: 0x000</b>
По умолчанию: 0	Диапазон: 0x0000 ~ 0x000B	Ед. изм.: нет	<b>Режим управления:</b> P, S, T

**Описание параметра:** выбор режима управления. Функция внутреннего управления положением – это режим внутреннего регулирования положения, команда положения задается параметром. Перед запуском функции внутреннего управления положением необходимо сначала установить режим управления сервоприводом в режим управления положением.

<b>Pn000</b>	<b>Функция</b>
0	Режим управления положением
От 0 до 15	Прочие режимы управления
16	Режим EtherCAT

<b>Pn208</b>	<b>Выбор источника команды задания положения</b>	○	<b>Адрес: 0x208</b>
По умолчанию: 0	Диапазон: 0x0000 ~ 0x0001	Ед. изм.: нет	<b>Режим управления:</b> P

**Описание параметра:** выбор команды внутреннего и внешнего задания положения. Функция внутреннего управления положением является внутренним режимом управления положением, поэтому перед выбором режима внутреннего управления положением необходимо установить источник команды задания положения на режим внутреннего управления положением.

<b>Pn208</b>	<b>Функция</b>
0	Задание положения внешним импульсным сигналом
1	Задание положения внутренними регистрами

<b>Pn204</b>	<b>Числитель электронного редуктора</b>	○	<b>Адрес: 0x204</b>
По умолчанию: 0	Диапазон: 1 ~ 1073741824	Ед. изм.: нет	<b>Режим управления:</b> P

**Описание параметра:** числитель электронного редуктора. Вместе со знаменателем электронного редуктора задается электронное передаточное отношение сервопривода.

<b>Pn206</b>	<b>Знаменатель электронного редуктора</b>	○	<b>Адрес: 0x206</b>
По умолчанию: 0	Диапазон: 1 ~ 1073741824	Ед. изм.: нет	<b>Режим управления:</b> P

**Описание параметра:** знаменатель электронного редуктора. Вместе с числителем электронного редуктора задается электронное передаточное отношение сервопривода.

Примечание: внутренний режим управления положением – это режим позиционирования по внутренним регистрам, содержащим параметры позиций. При установке передаточного отношения электронного редуктора, оно не может быть установлено произвольно, иначе это вызовет переполнение массива данных и приведет к ошибкам в работе.

При выборе режима внутреннего позиционирования необходимо установить задание положения внутренними регистрами. После установки передаточного отношения электронного редуктора необходимо убедиться, что максимальное количество командных импульсов на оборот меньше  $2^{20}$  (20-битный энкодер).

## 9.2. Работа режима управления положением по внутренним регистрам

### 9.2.1. Запуск, выбор, останов команды задания положения

Запуск, выбор и останов команды задания положения могут быть реализованы двумя способами. Первый использует дискретные входы (клеммы DI) для выбора номера требуемой позиции, запуска и останова позиционирования. Второй способ – задание номера требуемой позиции (сегмента) в специальном параметре для использования командой задания положения Trigger, select, stop (запуск, выбор, останов).

1. С помощью пяти входов POS0-POS4 можно выбрать номер позиции (сегмента), которая будет использоваться в команде позиционирования. SD700 позволяет задать 31 внутреннюю фиксированную позицию. Соответствие сигналов на POS0-POS4 и номеров позиции следующее:

POS4	POS3	POS2	POS1	POS0	Номер позиции (сегмента)
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16
1	0	0	0	1	17
1	0	0	1	0	18
1	0	0	1	1	19
1	0	1	0	0	20
1	0	1	0	1	21
1	0	1	1	0	22
1	0	1	1	1	23
1	1	0	0	0	24
1	1	0	0	1	25
1	1	0	1	0	26
1	1	0	1	1	27
1	1	1	0	0	28

POS4	POS3	POS2	POS1	POS0	Номер позиции (сегмента)
1	1	1	0	1	29
1	1	1	1	0	30
1	1	1	1	1	31

Запуск позиционирования осуществляется подачей сигнала на дискретный вход с функцией PosTrig. Сначала с помощью сигналов на входах POS0-POS4 выберите номер позиции, куда требуется выполнить перемещение, а затем используйте PosTrig для запуска позиционирования. Позиционирование начнется по переднему фронту сигнала PosTrig.

Примечание: для выполнения возврата в нулевую точку задайте номер позиции 0; Позиции 1-31 являются рабочими точками.

Для немедленной остановки позиционирования во время выполнения команды позиционирования Pr используется сигнал на дискретном входе с функцией PosStop. Останов произойдет по переднему фронту сигнала PosStop.

Коды функций дискретных входов для режима позиционирования по внутренним регистрам (задание номера позиции POS0-POS4, запуск позиционирования PosTrig, останов позиционирования PosStop) указаны в таблице:

Функция дискретного входа DI для позиционирования	Код функции дискретного входа DI
PosTrig	0x16
POS0	0x17
POS1	0x18
POS2	0x19
POS3	0x1A
POS4	0x1B
PosStop	0x20

Помимо управления позиционированием через дискретные входы, возможно использование заданных заранее параметров (регистров). Если в движении используется большое количество точек позиционирования, то это потребует задействования большого количества дискретных входов. Для таких случаев предусмотрена возможность задания номера требуемой позиции в параметре Pn898. Значение параметра Pn898 определяет работу команды Pr, которую необходимо выполнить. Выбор команды Prposition, запуск и останов, соответствующие значению Pn898, показаны в таблице ниже:

Значение Pn898	Функция команды Pr
0 ~ 31	Номер позиции (сегмента) Pr, запуск позиционирования. Соответствует PosTrig + номер позиции
1000	Останов выполнения команды Pr. Эквивалентно поданному сигналу PosStop
Прочие	Зарезервировано

Помимо запуска команды позиционирования в нужную точку, Pn898 также отображает номер выполняемого сегмента команды Pr и статус выполнения. Если при чтении Pn898 текущий его значение равно 10000 + номер позиции, это означает, что идет выполнения позиционирования в данный номер позиции. Если Pn898 отображает 20000 + номер позиции, это означает, что позиционирование в данный номер позиции выполнено и может быть получен новый номер позиции для выполнения команды Pr.

<b>Pn898</b>	<b>Задание номера сегмента команды P<sub>г</sub> по связи</b>	○	<b>Адрес: 0x0898</b>
<b>По умолчанию: 10000</b>	<b>Диапазон: 0x0000 ~ 0xFFFF</b>	<b>Ед. изм.: нет</b>	<b>Режим управления: P</b>

**Описание параметра:** задание по интерфейсу связи номера позиции команды P<sub>г</sub>position. Значение требуемого номера позиции в параметр Pn898 может быть задано по каналу связи или с пульта сервопривода. Если сервопривод включен и выбран режим внутренней команды задания положения P<sub>г</sub>, установите значение Pn898 в диапазоне от 1 до 31, после этого будет выполнено позиционирование в позицию с заданным номером. Во время выполнения позиционирования значение Pn898 показывает текущий статус. Если при чтении Pn898 текущий Pn898 отображает 10000 + номер позиции, это означает, что идет выполнения позиционирования в данный номер позиции. Если Pn898 отображает 20000 + номер позиции, это означает, что позиционирование в данный номер позиции выполнено и может быть получен новый номер позиции для выполнения команды P<sub>г</sub>.

**Примечание:** Когда сервопривод включен, после установки номера позиции в Pn898 запустится выполнение позиционирования; когда сервопривод отключен, Pn898 будет равен 20000 и позиционирование не выполняется. Когда Pn898 = 1000, позиционирование остановлено.

### 9.2.2. Конфигурация параметров движения в команде задания положения

Команду позиционирования можно разделить на две части: управляющее слово команды позиционирования (параметры движения) и число импульсов команды позиционирования. Для каждой позиции задается два вышеуказанных параметра. В SD700 возможно задание 31 позиции для команды задания положения.

Условно обозначим номер позиции команды позиционирования как POSNUM. Тогда управляющее слово для такой позиции команды задания положения будет браться из параметра Pn(804 + POSNUM \* 4), а число импульсов команды положения из параметра Pn(806 + POSNUM \* 4). Всего параметры с Pn804 по Pn87E задают параметры для 31 точки позиционирования.

### 9.2.3. Определение управляющего слова сегментом команды задания положения

Управляющее слово (параметры движения) команды позиционирования задается в параметрах Pn(804 + POSNUM \* 4), где POSNUM – это номер позиции от 0 до 31. Младшие 16 бит определяют режим работы управления положением по внутренним регистрам, а старшие 16 битов определяют характеристики движения к позиции.

<b>Pn804</b>	<b>Параметры движения для позиции 1</b>	○	<b>Адрес: 0x804</b>
<b>По умолчанию: 0x00000000</b>	<b>Диапазон: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF</b>	<b>Ед. изм.: нет</b>	<b>Режим управления: P</b>

**Описание параметра:** младшие 16 бит управляющего слова управления положением по внутренним регистрам определяют характеристики режима перемещения. В них задается режим работы, прерывания, перекрытие, относительное / абсолютное перемещение, одно- или многопозиционное перемещение и т.д. Старшие 16 битов задают номер фиксированной скорости, ускорения, замедления и времени задержки движения к позиции. Параметры Pn880 до Pn897 содержат значения 8-ми фиксированных скоростей, ускорения и замедления, времени задержки.

Pn804 младшие 16 бит

.0000

Pn804 старшие 16 бит

-0000

A	0: Однопозиционный режим 1: Многопозиционный режим	2: Режим управления скоростью	3: Jump режим
B	0: Абсолютное значение положения 1: Относительное значение положения 2: Инкрементальное значение положения	0: Работа на постоянной скорости при достижении требуемой скорости 1: Работа на следующей скорости при достижении требуемой скорости	Нет
C	0: Функция интерполяции отключена 1: Функция интерполяции включена		
D	0: Функция перекрытия отключена 1: Функция перекрытия включена	0: Заданная скорость в об/мин 1: Заданная скорость в имп/с	Нет
E	Время разгона для выбранного номера сегмента		
F	Время торможения для выбранного номера сегмента		
G	Скорость команды положения для выбранного номера сегмента	Нет	
H	Время задержки для выбранного номера сегмента		

Setting X

Parameter attribute

Function code  Value (0x)

Name

Set

Low 16 Bits

.0000

A

B

C

D

High 16 Bits

-0000

E

F

G

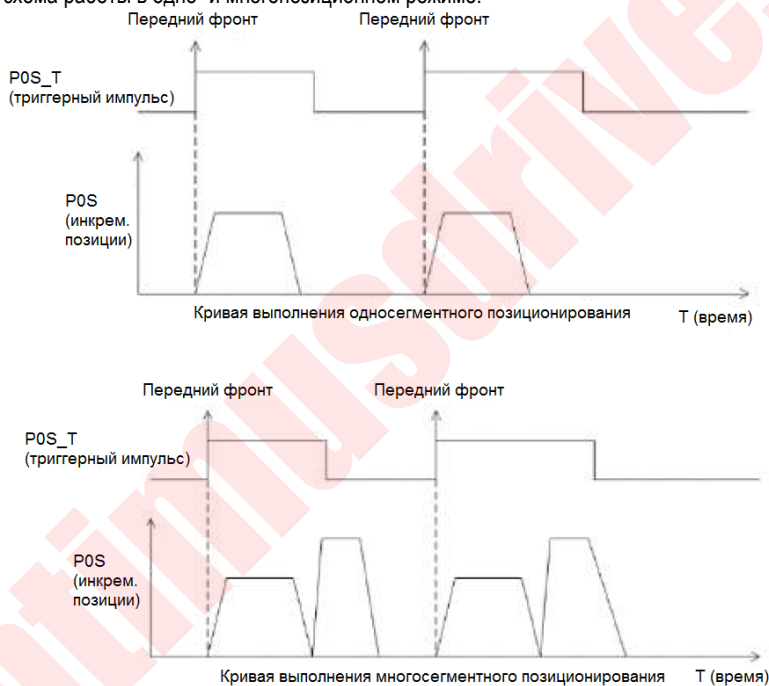
H

Write

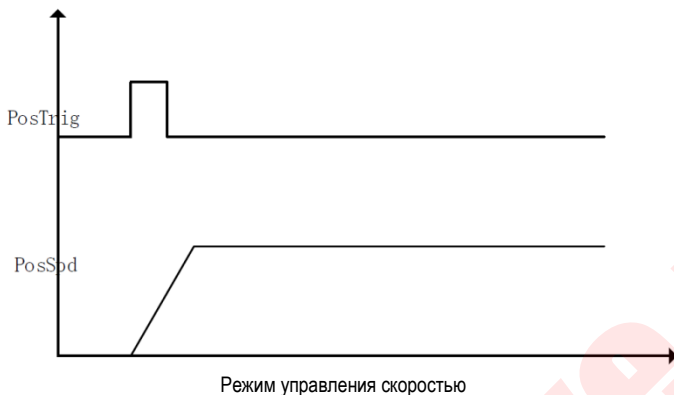
Функция части А параметра задания движения:

Часть А	Функция
0	Однопозиционный (одноsegmentный) режим
1	Многопозиционный (многоsegmentный) режим
2	Режим управления скоростью
3	Переход (Jump)

Описание одноsegmentного (однопозиционного) / многоsegmentного (многопозиционного) режимов: однопозиционный режим означает, что после выполнения позиционирования в заданную позицию движение в следующую позицию не будет выполняться. Многопозиционный режим означает, что будет выполняться движение последовательно по позициям. Если имеется несколько инструкций задания положения в строке в случае нескольких этапов, несколько команд положения будут выполняться непрерывно. Ниже приведена схема работы в одно- и многопозиционном режиме:



Описание режима управления скоростью: если для segmentа позиционирования в параметре движения задан режим скорости, то сервопривод будет работать с заданной скоростью до тех пор, пока не начнется выполнение следующей команды задания положения Pr/segmentа траектории.



Описание режима перехода (Jump): если для сегмента позиционирования в параметре движения задан режим перехода (Jump), то сервопривод перейдет из данного сегмента траектории к выполнению позиционирования в позицию с указанным номером.

Функция части В параметра задания движения:

Часть В	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Текущее значение команды задания положения является абсолютным значением положения	Нет перехода на следующий сегмент траектории (Pr) после выполнения текущей скорости	---
1	Текущее значение команды положения является инкрементальным значением положения	Автоматическое выполнение следующего сегмента траектории (Pr) после выполнения текущей скорости	---
2	Текущее значение команды задания положения является относительным значением положения	---	---

Описание работы части В в одно- / многопозиционном режиме позиционирования:

① Команда задания абсолютного положения: значение рабочего положения двигателя – это заданное значение для команды положения.

$$\text{TargetPos} = \text{PosAbs.}$$

② Команда задания относительного положения: значение рабочего положения двигателя – это текущее фактическое значение положения плюс заданное относительное перемещение.

$$\text{TargetPos} = \text{PosFdb} + \text{PosRel.}$$

③ Команда задания инкрементального положения: целевое значение положения при работе двигателя – это предыдущее значение команды задания положения плюс текущее значение команды задания инкрементного положения.

$$\text{TargetPos} = \text{PosCmd} + \text{PosInc.}$$

Описание работы части В в режиме управления скоростью:

В режиме управления скоростью часть В указывает, выполняется ли следующее значение команды Pr автоматически после выполнения текущей команды скорости. Если в части В задано значение 1, автоматически выполняется следующее значение команды Pr. Режим следующей команда Pr может быть



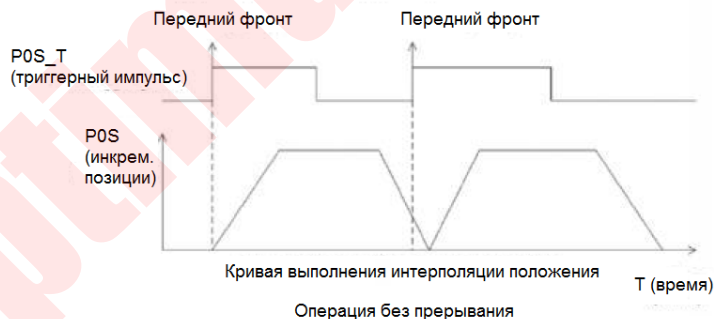
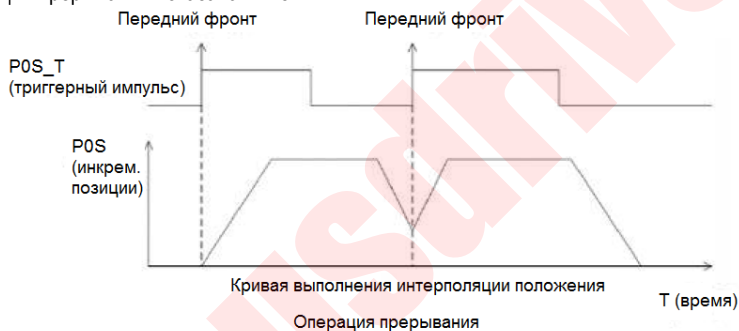
одно- или многопозиционный, режим задания скорости или переходом (Jump). Если в части В задано значение 0, двигатель будет работать со скоростью, заданной в текущем сегменте траектории, до тех пор, пока не начнется выполнение следующей команды Pr.

Функция части С параметра задания движения:

Часть С	Режим позиционирования	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Функция прерывания отключена	Функция прерывания отключена	Функция прерывания отключена
1	Функция прерывания включена	Функция прерывания включена	Функция прерывания включена

Описание работы функции прерывания: когда функция прерывания включена, независимо от того, завершена ли текущая команда позиционирования, происходит немедленное переключение на следующий сегмент траектории. Если функция прерывания отключена, то выполнение следующего сегмента траектории начнется только после полного завершения текущей команды позиционирования.

Работа функции прерывания показана ниже:



Примечание. Функция прерывания доступна после выбора команды Pr, и функция прерывания срабатывает, когда заканчивает работу последняя команда.

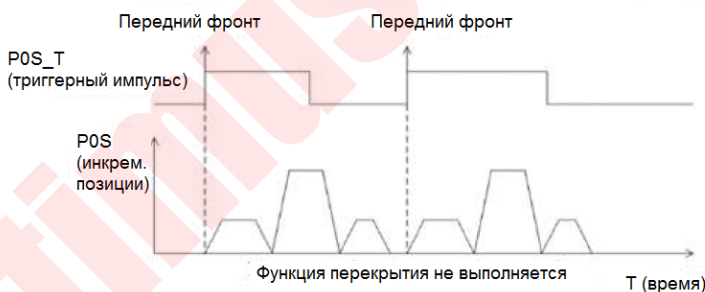
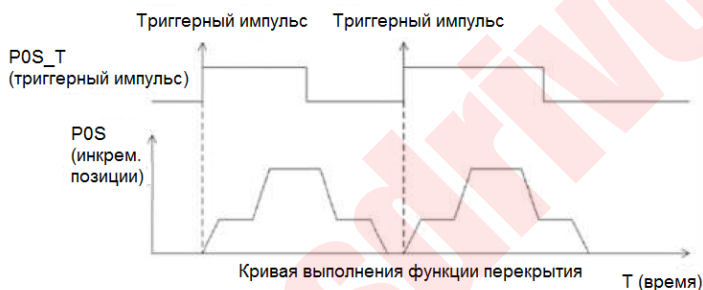
Функция части D параметра задания движения:

Часть D	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Функция перекрытия отключена	Единицы заданной скорости: об/мин	---

Часть D	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
1	Функция перекрытия включена	Единицы заданной скорости: имп/с	---

Описание работы перекрытия положения: когда выполняются позиционирование по последовательности позиций (сегментов) и включена функция перекрытия, сервопривод не будет замедляться до 0 при обработке текущей команды (позиции) и следующая команда положения (позиционирование в следующую точку) будет запускаться на текущей скорости. Если функция перекрытия не включена, то позиционирование следующего сегмента траектории начнется только после снижения скорости двигателя до 0. Функция перекрытия работает только в многопозиционном режиме. После включения функции перекрытия время задержки между сегментами траектории для многопозиционного (многосегментного) режима становится равным 0.

Функция многосегментного перекрытия положения показана ниже:



Примечание. При работе функции перекрытия параметры следующего сегмента траектории начинают действовать только при начале замедления в текущем сегменте.

Примечание. В режиме управления скоростью этот бит задает единицу измерения для команды задания скорости: об/мин (обороты в минуту) и имп/с (импульсы в секунду).

Функция части E параметра задания движения:

Часть E	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Время разгона задано в Pn880	Время разгона задано в Pn880	---
1	Время разгона задано в Pn881	Время разгона задано в Pn881	---
2	Время разгона задано в Pn882	Время разгона задано в Pn882	---
3	Время разгона задано в Pn883	Время разгона задано в Pn883	---
4	Время разгона задано в Pn884	Время разгона задано в Pn884	---

Часть E	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
5	Время разгона задано в Pn885	Время разгона задано в Pn885	---
6	Время разгона задано в Pn886	Время разгона задано в Pn886	---
7	Время разгона задано в Pn887	Время разгона задано в Pn887	---

Функция части F параметра задания движения:

Часть F	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Время замедления задано в Pn880	Время замедления задано в Pn880	---
1	Время замедления задано в Pn881	Время замедления задано в Pn881	---
2	Время замедления задано в Pn882	Время замедления задано в Pn882	---
3	Время замедления задано в Pn883	Время замедления задано в Pn883	---
4	Время замедления задано в Pn884	Время замедления задано в Pn884	---
5	Время замедления задано в Pn885	Время замедления задано в Pn885	---
6	Время замедления задано в Pn886	Время замедления задано в Pn886	---
7	Время замедления задано в Pn887	Время замедления задано в Pn887	---

Функция части G параметра задания движения:

Часть G	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Скорость движения задана в Pn888	---	---
1	Скорость движения задана в Pn889	---	---
2	Скорость движения задана в Pn88A	---	---
3	Скорость движения задана в Pn88B	---	---
4	Скорость движения задана в Pn88C	---	---
5	Скорость движения задана в Pn88D	---	---
6	Скорость движения задана в Pn88E	---	---
7	Скорость движения задана в Pn88F	---	---

Функция части N параметра задания движения:

Часть N	Однопозиционный / многопозиционный режим	Режим управления скоростью	Переход (Jump)
0	Задержка задана в Pn890	Задержка задана в Pn890	---
1	Задержка задана в Pn891	Задержка задана в Pn891	---
2	Задержка задана в Pn892	Задержка задана в Pn892	---
3	Задержка задана в Pn893	Задержка задана в Pn893	---
4	Задержка задана в Pn894	Задержка задана в Pn894	---
5	Задержка задана в Pn895	Задержка задана в Pn895	---
6	Задержка задана в Pn896	Задержка задана в Pn896	---
7	Задержка задана в Pn897	Задержка задана в Pn897	---

### 9.2.4. Длина перемещения при позиционировании по внутренним регистрам

Условно обозначим номер позиции команды позиционирования как NUM. Тогда число импульсов команды позиционирования для такой позиции из параметра будет браться из параметра Pn(806 + NUM \* 4). В режиме управления скоростью заданное значение скорости задается также в Pn(806 + 4 \* NUM).

Pn806	Количество импульсов одно- / многопозиционного управления положением для позиции 1		○	Адрес: 0x806
	Режим управления скоростью с заданным значением скорости для сегмента 1			
По умолчанию: 0	Диапазон: -2 <sup>31</sup> ~ 2 <sup>31</sup>	Ед. изм.: об/мин	Режим управления: P	

Описание параметра: число импульсов команды позиционирования для позиции 1 в одно-/многопозиционном режиме позиционирования. В режиме управления скоростью в параметре задается скорость для позиции (сегмента) 1.

Примечание: обратите внимание на единицу установки скорости в режиме управления скоростью, единица скорости задается старшим битом Pn804.

Количество импульсов и скорость остальных позиций (сегментов) задаются в Pn(806 + 4 \* NUM).

### 9.2.5. Предустановленная скорость, время ускорения и замедления для позиционирования по внутренним регистрам

Для каждого сегмента траектории позиционирования по внутренним регистрам можно задать одну из предустановленных скоростей и время ускорения и замедления. Параметры задания скорости, ускорения и замедления выглядят следующим образом:

Pn880	Позиционирование по внутренним регистрам		○	Адрес: 0x880
	Время разгона/замедления 0			
По умолчанию: 100	Диапазон: 0 ~ 60000	Ед. изм.: мс	Режим управления: P	

Описание параметра: задание времени разгона и замедления для использования при позиционировании по внутренним регистрам. Возможно установка 8 значений в параметрах от Pn880 до Pn887. При использовании задания положения по внутренним регистрам в старших битах управляющего слова (части E и F) задаются номера предустановленных времен разгона и замедления

Примечание: Когда в нескольких разных сегментах траектории движения выбран один и тот же параметр со временем разгона/торможения, изменение его значения повлияет на все сегменты траектории, для которых задан данный номер разгона/торможения одновременно.

<b>Pn881</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 1</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x881</b>
<b>По умолчанию:</b> 200	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn882</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 2</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x882</b>
<b>По умолчанию:</b> 300	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn883</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 3</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x883</b>
<b>По умолчанию:</b> 400	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn884</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 4</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x884</b>
<b>По умолчанию:</b> 500	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn885</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 5</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x885</b>
<b>По умолчанию:</b> 600	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn886</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 6</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x886</b>
<b>По умолчанию:</b> 700	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn887</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Время разгона/замедления 7</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x887</b>
<b>По умолчанию:</b> 800	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 60000	<b>Ед. изм.:</b> мс	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn880.

<b>Pn888</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 0</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x888</b>
<b>По умолчанию:</b> 100	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: задание скорости для команды задания позиции по внутренним регистрам (параметрам). В параметрах от Pn888 до Pn88F можно задать 8 фиксированных скоростей движения для команды позиционирования. При использовании задания положения по внутренним регистрам в старшем бите управляющего слова (часть G) для каждого сегмента траектории задается номер предустановлен-

ной скорости.

<b>Pn889</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 1</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x889</b>
<b>По умолчанию:</b> 200	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88A</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 2</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88A</b>
<b>По умолчанию:</b> 500	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88B</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 3</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88B</b>
<b>По умолчанию:</b> 1000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88C</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 4</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88C</b>
<b>По умолчанию:</b> 1500	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88D</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 5</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88D</b>
<b>По умолчанию:</b> 2000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88E</b>	<b>Внутреннее многосегментное позиционирование Значение заданной скорости 6</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88E</b>
<b>По умолчанию:</b> 2500	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn88F</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Значение заданной скорости 7</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x88F</b>
<b>По умолчанию:</b> 3000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> об/мин	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn888.

<b>Pn890</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 0</b>		<input type="radio"/>	<b>Адрес: 0x890</b>
<b>По умолчанию:</b> 0	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: задание времени задержки выполнения команды позиционирования по внутренним регистрам. В параметрах от Pn890 до Pn897 задается 8 фиксированных значений времени задержки. При использовании задания положения по внутренним регистрам в старшем бите управляющего слова (часть N) для каждого сегмента траектории задается задержка начала позиционирования (выполнения команды)

(единица измерения 0,1 с, диапазон времени задержки составляет от 0 до 6000 с).

Примечание. Время задержки в режиме позиционирования – это время задержки после отправки команды начала позиционирования. Время задержки в режиме управления скоростью – это время задержки от момента, когда скорость достигнет заданного значения.

<b>Pn891</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 1</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x891
<b>По умолчанию:</b> 1	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn892</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 2</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x892
<b>По умолчанию:</b> 5	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn893</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 3</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x893
<b>По умолчанию:</b> 10	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn894</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 4</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x894
<b>По умолчанию:</b> 100	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn895</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 5</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x895
<b>По умолчанию:</b> 1000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn896</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 6</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x896
<b>По умолчанию:</b> 5000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

<b>Pn897</b>	<b>Позиционирование по внутренним регистрам Заданное время задержки 7</b>		○	<b>Адрес:</b> 0x897
<b>По умолчанию:</b> 10000	<b>Диапазон:</b> 0 ~ 6000	<b>Ед. изм.:</b> 0,1 с	<b>Режим управления:</b> P	

Описание параметра: аналогично Pn890

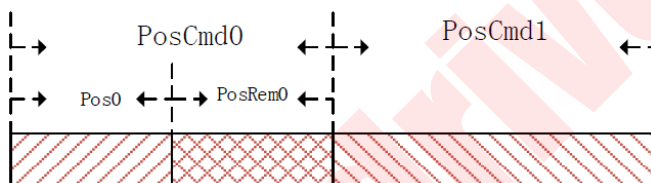
## 9.3. Пошаговое управление

### 9.3.1. Команды позиционирования

В режиме позиционирования по внутренним регистрам (параметрам) длина перемещения задается параметрами  $Pn(806 + POSNUM * 4)$ , где POSNUM номер позиции от 0 до 31. Команда позиционирования задается в пользовательских единицах. Количество импульсов на оборот команды задания положения определяется передаточным числом электронного редуктора (параметр Pn204 и Pn206).

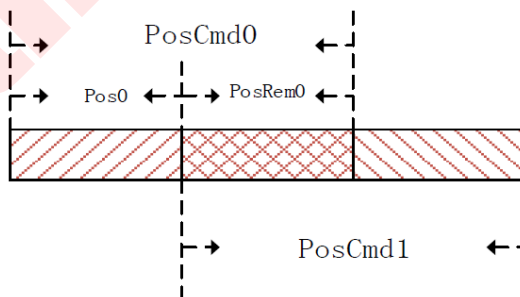
В режиме позиционирования целевое значение положения может быть инкрементальным, относительным и абсолютным.

Команда инкрементального положения в основном используется для рабочего режима, в котором целевая позиция ясна, и значение целевой позиции не связана с фактической позицией. Точкой отсчета (опорной точкой) инкрементального положения является значение команды задания положения. Режим работы с инкрементальным положением показан на рисунке ниже:



Как показано на рисунке выше, значением первой команды задания положения является PosCmd0. После прохождения импульса Pos0 позиционирование завершается, а оставшиеся импульсы PosRem0 не выдаются. Если в это время подается вторая команда позиционирования PosCmd1 с инкрементальным значением, тогда общее количество рабочих импульсов второй команды будет равно  $PosCmd1 + PosRem0$ . То есть второе инкрементальное значение положения PosCmd1 основано на первой команде задания положения PosCmd0 в качестве опорной точки, а конечное значение рабочего положения равно  $PosCmd0 + PosCmd1$ .

Команда задания относительного положения использует фактическое значение положения в качестве точки отсчета. Значение команды задания положения в следующем сегменте движения использует фактическое значение положения в момент выполнения вычисления целевого значения положения. Режим работы при задании относительного положения показан на рисунке ниже:

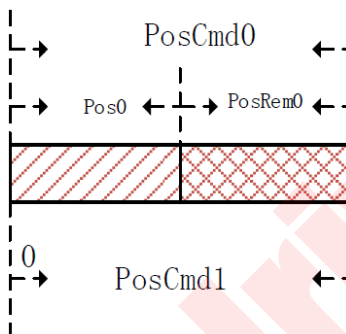


Как показано на рисунке выше, первой командой задания положения является PosCmd0. После прохождения импульса Pos0 позиционирование завершается, а оставшиеся импульсы PosRem0 не выдаются. Если в этот момент поступает вторая команда задания положения с относительным заданием положения



PosCmd1, то общее количество импульсов выполняемой команды будет равно PosCmd1. То есть при относительном задании положения второго сегмента PosCmd1 начальной точкой отсчета для нее будет являться точка Pos0, а значение конечного рабочего положения = Pos0 + PosCmd1.

Команда задания абсолютного положения использует в качестве точки отсчета нулевую точку 0. Независимо от того, каково текущее фактическое значение положения, и есть ли невыполненные импульсы значение команды абсолютного положения – это расстояние, которое необходимо пройти относительно абсолютного нуля, как показано на рисунке ниже:

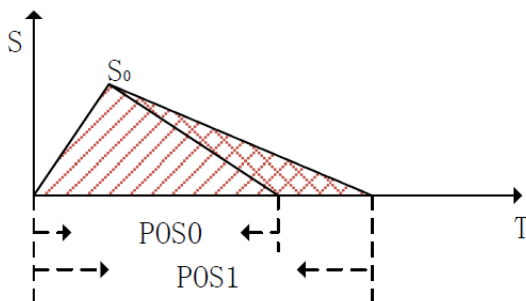


Как показано на рисунке выше, значением первой команды задания положения является PosCmd0. После прохождения импульса Pos0 позиционирование завершается, а оставшиеся импульсы PosRem0 не выдаются. Если в это время поступает вторая команда задания абсолютного положения PosCmd1, то общее количество импульсов будет PosCmd1-Pos0. То есть опорной точкой для положения PosCmd1 будет точка абсолютного 0.

### 9.3.2. Время разгона и торможения

Во время работы функции управления положением по внутренним регистрам (заданным параметрам) время разгона и торможения двигателя рассчитывается на основе ном. скорости двигателя. Например, если время разгона двигателя установлено на 100 мс, это означает, что серводвигатель будет разгонять двигатель от 0 до ном. скорости за 100 мс.

Максимальное значение времени разгона и замедления может быть установлено на 60000 мс, а минимальное = 0 мс. При некоторых соотношениях между временем разгона и замедления, значения скорости и положения могут быть недостижимы. Если работа в соответствии с установленными значениями времени разгона и замедления невозможна, сервопривод пересчитает время разгона и замедления в соответствии с текущей скоростью и заданным значением положения и будет работать в соответствии с допустимым временем разгона и замедления, как показано на рисунке ниже:



Как показано на рисунке выше, когда двигатель работает до  $S_0$  в соответствии с заданным временем разгона, и если он продолжает замедление в соответствии с заданным временем, конечное значение рабочего положения двигателя достигнет значения позиции  $Pos1$ . В режиме позиционирования по внутренним регистрам, при планировании команды управления положением, заданное целевое значение положения равно  $Pos0$ . Чтобы гарантировать, что конечное рабочее положение двигателя точно достигает положения  $Pos0$ , время замедления необходимо перепланировать, чтобы гарантировать, что двигатель перейдет в положение  $Pos0$ .

### 9.3.3. Скорость и время задержки в режиме управления по внутренним регистрам

Настройка скорости в режиме управления по внутренним регистрам делится на два типа: в режиме управления положением и в режиме управления скоростью.

Для режима управления положением, когда планируется команда задания положения, желаемая рабочая скорость задается скоростью, выбранной частью  $G$  старших 16 битов управляющего слова в секции команд  $Pr$ . Этому значению скорости можно присвоить только положительное значение скорости. Согласно планированию команды положения, положительные и отрицательные значения целевой позиции используются для установки положительного обратного направления желаемой скорости.

Для режима управления скоростью, когда работает  $Pr$ , значение скорости задается в параметрах  $Pn(804 + POSNUM * 4)$ , где  $POSNUM$  – номер позиции. Если вы хотите работать в обратном направлении в режиме управления скоростью, вы можете установить значение скорости в параметрах  $Pn(804 + POSNUM * 4)$  как отрицательное значение. Единица измерения скорости задается частью  $D$  младших 16 битов управляющего слова команды  $Pr$ : об/мин или имп/с.

Во время работы управления положением или скоростью по внутренним регистрам допустимое максимальное значение скорости составляет 6000 об/мин и служит ограничением, которое не позволит скорости вырасти выше 6000 об/мин. Если единица задания скорости в режиме управления скоростью – имп/с, то максимальное значение 6000 об/мин преобразуется в соответствующее значение в имп/с.

Для работы без прерывания и без перекрытия можно задать время задержки перехода к следующему сегменту управления положением. Она определяет время задержки после выполнения текущей команды позиционирования перед выполнением следующей команды  $Pr$  (сегмента траектории). Единица времени задержки – 0,1 с. В режиме управления скоростью время задержки задает время между моментом достижения заданного значения скорости в текущей команде и началом следующей команды  $Pr$  (сегмент траектории).

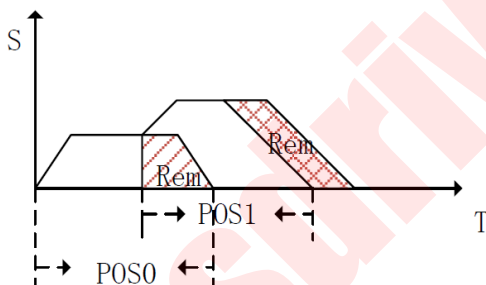
Если используется прерывание, следующая команда  $Pr$  будет выполнена немедленно, поэтому в режиме прерывания время задержки не активно. То есть, когда текущая команда  $Pr$  не была выполнена или не было достигнуто заданное время задержки, вы можете использовать функцию прерывания, чтобы немедленно выполнить следующую команду  $Pr$ .

При использовании функции перекрытия установленное время задержки автоматически игнорируется, и следующая команда положения планируется немедленно, как только начнется стадия замедления.

## 9.4. Функция прерывания

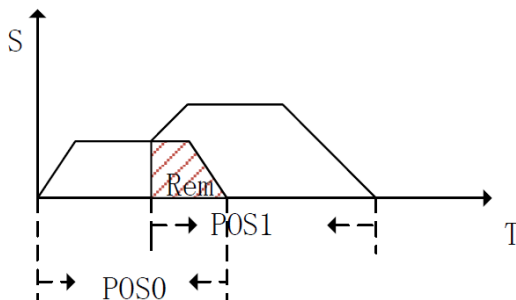
В режиме управления по внутренним регистрам функция прерывания может прервать выполнение текущей команды задания положения, и привод немедленно перейдет к выполнению новой команды с ее значением заданной позицией. Команда задания положения может задавать инкрементальное, абсолютное и относительное положение. Команды задания положения, которые не совпадают, прерываются при работе друг с другом, и у них есть разные режимы работы.

### 9.4.1. Прерывание инкрементальной команды задания положения



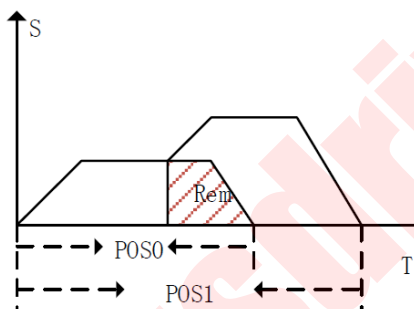
На рисунке выше показана работа прерывания при инкрементальном задании положения. Первая команда задания положения имеет целевую позицию  $Pos0$  и во время своей работы прерывается второй командой позиционирования. Оставшиеся невыполненные импульсы первой команды показаны как  $Rem$ . Вторая команда позиционирования — это команда инкрементального позиционирования с целевым значением позиции —  $Pos1$ . После прерывания выполнения первой команды позиционирования начинается выполнение второй с параметрами движения, установленными для нее. Т.к. вторая команда задания положения — это приращение положения, поэтому общее значение импульсов выполняемой второй командой является значение  $Pos0 + Pos1$ . Это эквивалентно тому, что часть движения первой команды передается на выполнение во вторую команду позиционирования.

### 9.4.2. Прерывание относительной команды задания положения



На рисунке выше показана работа прерывания при относительном задании положения. Первая команда задания положения с целевой позицией Pos0 во время своей работы прерывается второй командой задания положения. Оставшиеся невыполненные импульсы первой команды показаны как Rem. Вторая команда положения – это команда задания относительного положения с целевой позицией Pos1. После прерывания выполнения первой команды позиционирования начинается выполнение второй с параметрами движения, установленными для нее и длиной перемещения Pos1. Pos1 будет отсчитываться от текущего положения при поступлении прерывания. Т.о. положение после выполнения двух команд будет равно Pos0 + Pos1-Rem. Это эквивалентно тому, что часть движения первой команды (Rem) пропускается, и вторая команда позиционирования запускается из текущей позиции.

#### 9.4.3. Прерывание абсолютной команды задания положения



На рисунке выше показана работа прерывания при абсолютном задании положения. Первая команда позиционирования с целевой позицией Pos0 во время своей работы прерывается второй командой задания положения. Оставшиеся невыполненные импульсы первой команды показаны как Rem. Вторая команда задания положения – это команда абсолютного положения с целевой позицией Pos1. После прерывания выполнения первой команды позиционирования начинается выполнение второй с параметрами движения, установленными для нее и заданной абсолютной позицией Pos1. Т.о. положение после выполнения двух команд будет равно Pos1. То есть положение определяется непосредственно абсолютным значением положения последней команды.

#### 9.4.4. Функция сохранения при однопозиционном режиме

##### Описание параметра Pn864

Функция части А параметра:

Часть А	Функция
0 ~ 9	Глубина буфера позиций

Функция части Е функционального кода параметра:

Часть А	Функция
0	JOG (толчковый режим) отключен
1	JOG (толчковый режим) вперед
2	JOG (толчковый режим) назад

Максимальная глубина буфера составляет 10 позиций (сегментов). Когда глубина буфера установлена

на 0, функция кэширования точек отключена.

Примечание. Во внутренней программе управления положением по внутренним регистрам (параметрам) можно сохранить до 10 позиций команды P<sub>r</sub>.

11-я позиция перезапишет ранее заданную позицию. В параметрах движения сохраненного сегмента команды P<sub>r</sub> может быть задан одно- или многопозиционный режим. При однопозиционном режиме работы текущей команды новая команда запускается через функцию PosTrig, а сама новая команда задания положения временно сохраняется. После завершения текущей команды сохраненная команда задания положения считывается для работы. Принципиальная схема функции хранения сегментов показана ниже:

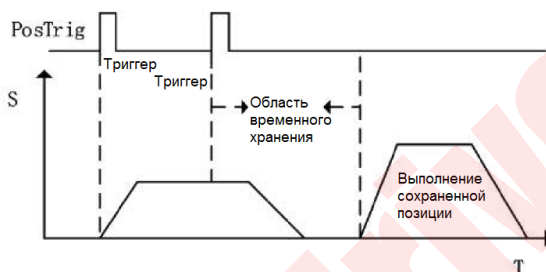


Диаграмма сохранения одного сегмента

Как показано на рисунке выше, во время работы однопозиционной команды задания положения поступает сигнал на запуск другой команды P<sub>r</sub>. Если для другой команды P<sub>r</sub> не установлено прерывание, перед выполнением необходимо дождаться завершения выполнения текущей команды P<sub>r</sub>. Из второй команды P<sub>r</sub> в течение времени между срабатыванием триггера и выполнением второй команды P<sub>r</sub> вторая команда P<sub>r</sub> временно сохраняется в буфере хранения команд задания положения.

#### 9.4.5. Функция сохранения при многопозиционном режиме

Если текущая команда P<sub>r</sub> имеет многопозиционный режим, и поступает сигнал на запуск новой команды без функции прерывания, то новая команда будет временно сохранена. Происходит ожидание окончания выполнения текущей команды P<sub>r</sub>. После этого сохраненная команда положения начнет выполняться немедленно. Оставшиеся невыполненные команды задания позиции (сегменты траектории) не будут выполнены. Функция сохранения при многопозиционном режиме показана на рисунке ниже:

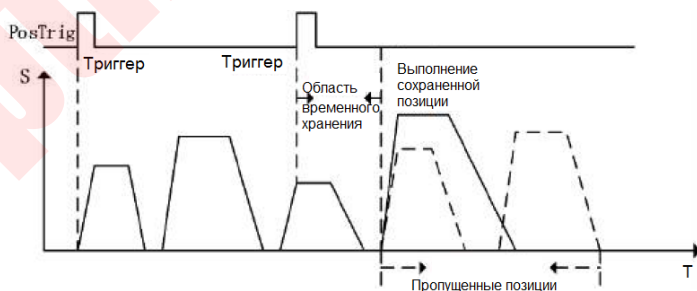


Диаграмма многосегментного сохранения

Как показано на рисунке выше, первая команда задания положения имеет многопозиционный режим,

всего имеется 5 позиций (сегментов траектории) команды задания положения. Во время работы при выполнении команды позиционирования для третьей позиции поступает новая команда позиционирования через дискретный вход (событие, триггер). Новая команда позиции не имеет функции прерывания, поэтому она будет запущена после завершения выполнения позиционирования в третью позицию из текущей команды. Значения четвертой, пятой и т.д. позиции текущей команды позиционирования с многопозиционным режимом выполняться не будут.

#### 9.4.6. Функция сохранения с перекрытием

Когда предыдущая команда задания положения установлена с функцией перекрытия, и во время работы этой команды через дискретный вход (событие, триггер) поступает новая команда позиционирования, которая не имеет функции прерывания, то выполнение новой команды начнется с момента начала замедления в текущей команде. После ее достижения начинается считывание сохраненного значения команды задания положения и запускается сохраненное значение команды положения с перекрытием. Функция сохранения с перекрытием показана на рисунке ниже:



Диаграмма сохранения с перекрытием

Как показано на рисунке выше, первая команда задания положения имеет функцию перекрытия, и сигнал запуска новой команды положения поступает во время выполнения первой команды. Если для новой команды задания положения не установлено прерывание, то она временно сохраняется. Когда первая команда переходит в стадию замедления, включится функция перекрытия первой команды, значение временно сохраненной команды задания положения будет считано и начнется ее выполнение.

#### 9.4.7. Функция сохранения с прерыванием

Функция сохранения команд задания положения в режиме управления положением по внутренним регистрам позволяет сохранять до 3 значений команд задания положения. Если во время выполнения сохраненной команды поступает сигнал на выполнения новой команды задания положения с заданной функцией прерывания, но при этом есть еще одна сохраненная команда положения, то новая поступившая команда положения немедленно прервет выполнение текущей команды позиционирования и начнется выполнение поступившей команды. После ее выполнения будут считаны данные сохраненной не выполненной команды и начнется ее выполнение. Функция сохранения с прерыванием показана ниже:

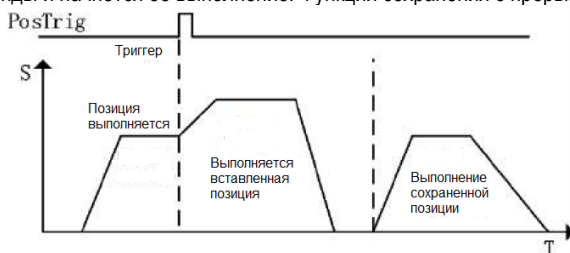
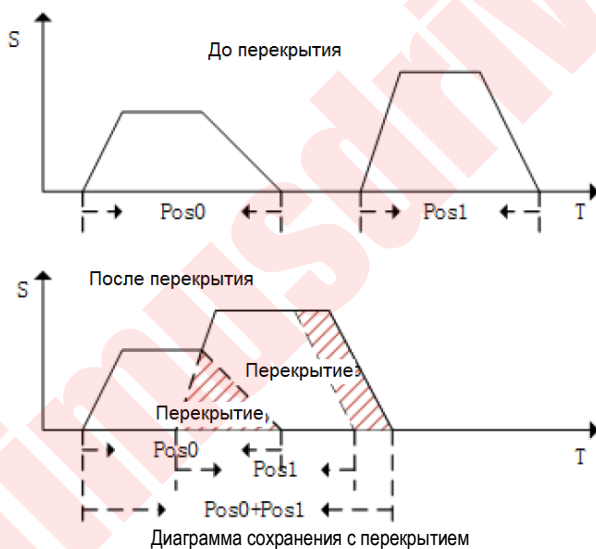


Диаграмма сохранения с прерыванием

Как показано на рисунке выше, во время выполнения первой команды задания положения существует сохраненная позиция, ожидающая выполнения. Во время выполнения первой команды поступает сигнал выполнения (вставки) новой команды (позиции). Если у новой команды есть функция прерывания, то первая команда немедленно прервется и начнется выполнение новой команды. По ее завершению начнется выполнение сохраненного значения команды задания положения.

## 9.5. Функция перекрытия

Когда несколько команд позиционирования выполняются непрерывно, вы можете добиться плавного перехода между ними, установив функции перекрытия нескольких позиций. Функция перекрытия заключается в прямом считывании рабочих параметров следующей позиции (значение скорости, времени ускорения и замедления и т.д.) в момент, когда перемещение в первую позицию переходит в стадию замедления, и тут же происходит расчет траектории следующей позиции, чтобы обеспечить плавный переход между двумя позиционными траекториями. Функция перекрытия показана на рисунке ниже:



Как показано на рисунке выше, несколько позиций перекрываются и в момент рможения предыдущей позиции, рабочие параметры следующей команды задания положения считываются напрямую, и траектория движения следующей команды планируется на основе текущей скорости, чтобы реализовать сглаживание перехода между двумя позициями.

В процессе работы с перекрытием оставшееся количество импульсов, которое не было завершено в предыдущей команде задания положения, будет скомпенсировано для запуска при следующей команде, и проблемы с потерей импульсов не возникнет.

## 9.6. Функция останова

Во время работы управления позиционированием по внутренним регистрам сигнал PosStop используется для останова текущей команды задания положения. Срабатывание PosStop может быть по переднему фронту сигнала на дискретном входе DI с функцией 0x20 или по интерфейсу связи, записав в параметр Pn898 значение 1000. После остановки текущей команды позиционирования оставшееся невыданное количество импульсов будет временно сохранено в программе. Перед запуском следующей команды позиционирования необходимо учитывать оставшиеся импульсы. Функция останова показана на рисунке ниже:

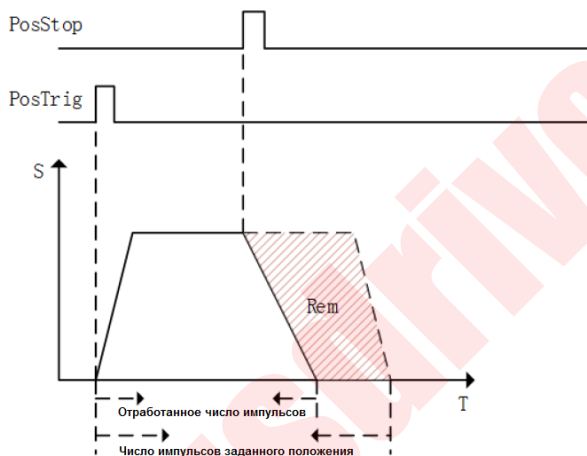


Диаграмма функции останова

Как показано на рисунке выше, выполнение текущей команды позиционирования останавливается по сигналу PosStop. После запуска команды останова двигателя замедляется с текущей скорости до 0 в соответствии с временем замедления 500 мс. После остановки двигателя оставшееся количество импульсов не сбрасывается.

Перед началом планирования следующей команды позиционирования (Preposition) необходимо обработать оставшиеся импульсы прерванной команды позиционирования. Вы можете сбросить оставшееся количество импульсов, отправив команду позиционирования с относительным заданием положения и значением положения = 0. Или можете запустить обработку оставшихся импульсов, отправив команду позиционирования с инкрементальным заданием положения и значением положения = 0. Если следующая команда позиционирования является командой задания абсолютного положения, оставшиеся импульсы не повлияют на работу команды задания абсолютного положения.

## 9.7. Функция перехода (Jump)

При позиционировании по внутренним регистрам (входам) для каждой позиции (сегмента траектории) может быть задан режим перехода на позиционирование в позицию с указанным номером. Режим перехода задается в параметрах, задающих режим движения в сегменте траектории (параметры Pn(804 + POSNUM \* 4), где POSNUM – это номер позиции от 0 до 31, старший байт, часть A).

Если в текущем сегменте траектории (команде позиционирования) задан режим перехода, то сервопривод немедленно перейдет к позиционированию в позицию (сегмент), заданную в текущем сегменте. При этом режим позиционирования в позицию, на которую произошел переход, может быть одно- или



многопозиционным или режимом задания скорости и т.д.

Если команда позиционирования ссылается сама на себя (номер сегмента, на который указан переход, совпадает с номером сегмента, из которого осуществляется переход), то возникает ошибка перехода, и сервопривод автоматически останавливается. Схема функции перехода показана ниже:

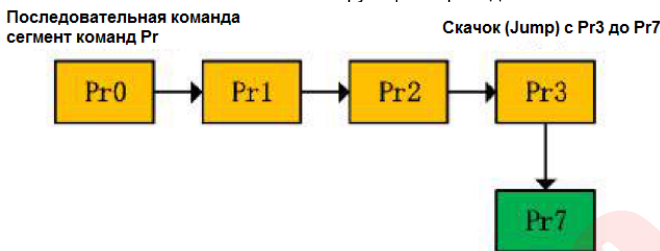


Диаграмма функции перехода (Jump)

Как показано на рисунке выше, команды позиционирования выполняются последовательно пошагово (указан многопозиционный режим в каждом сегменте, кроме Pr3). После выполнения команды (шага) Pr3 происходит переход к команде позиционирования Pr7.

Переход может быть реализован последовательностью выполнения или внешним сигналом. Команда перехода может иметь функцию прерывания: при вызове команды позиционирования (сегмента) с режимом перехода и функцией прерывания текущая команда позиционирования будет прервана и немедленно начнется выполнение заданного в команде перехода сегмента. Если команда перехода не имеет функции прерывания, запущенная команда перехода будет временно сохранена и будет ожидать окончания текущей команды позиционирования. После ее завершения, будет выполнена команда перехода на заданный сегмент. Диаграмма прерывания показана ниже:

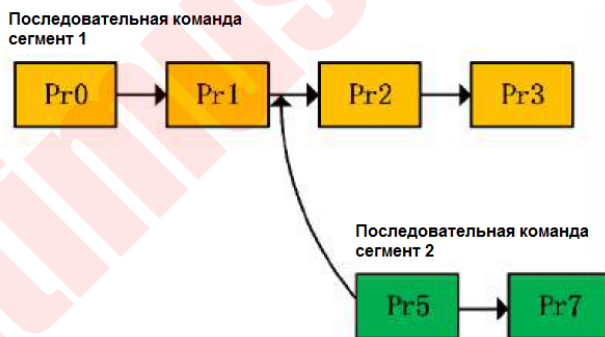
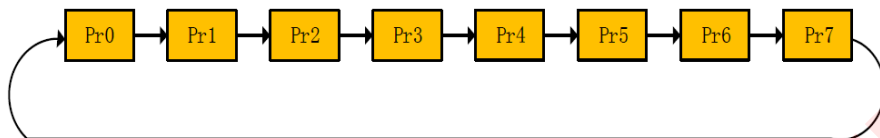


Диаграмма прерывания функции перехода (Jump)

Как показано на рисунке выше, две команды позиционирования Pr0 и Pr1 выполняются последовательно и имеют многопозиционный режим. При выполнении команды Pr1 поступает сигнал выполнения команды Pr5, которая имеет функцию перехода (режим перехода задается в соответствующем номеру сегмента параметре задания параметров движения (управляющее слово)) на команду Pr7 и функцию прерывания. Текущая последовательность команд позиционирования прерывается и осуществляется переход на команду Pr7.

Помимо перехода к любому доступному номеру сегмента траектории, с помощью функции перехода можно организовать циклическое выполнение последовательности команд позиционирования, как пока-

зано на рисунке ниже:



Цикл последовательности команд позиционирования

Как показано на рисунке выше, последний сегмент в последовательности команды Pr (траектории) задан как команда перехода к первой команде (шагу). Т.о. последовательность команд позиционирования могут выполняться в цикле.

## 9.8. Толчковый режим (Jog)

Толчковый режим (Jog) может быть запущен через интерфейс связи или сигналами на дискретных входах. Функция толчкового режима (Jog) должна работать с включенным сервоприводом. Во время выполнения функции Jog обработка точек больше не будет выполняться. Обработка точек может выполняться в обычном режиме после завершения работы толчкового режима (Jog).

Параметры толчковой функции (Jog) показаны ниже:

<b>Pn500</b>	<b>Скорость толчкового режима (Jog)</b>			○	<b>Адрес: 0x500</b>
По умолчанию: 500	Диапазон: 0 ~ 1000	Ед. изм.: об/мин	Режим управления: P,S		

Описание параметра: задание скорости толчкового режима (Jog), Ед. изм.: об/мин

<b>Pn505</b>	<b>Время разгона / торможения толчкового режима (Jog)</b>			○	<b>Адрес: 0x505</b>
По умолчанию: 100	Диапазон: 2 ~ 10000	Ед. изм.: мс	Режим управления: P,S		

Описание параметра: задание времени разгона / торможения толчкового режима (Jog)

<b>Pn506</b>	<b>Время задержки толчкового режима (Jog)</b>			○	<b>Адрес: 0x506</b>
По умолчанию: 100	Диапазон: 0 ~ 10000	Ед. изм.: мс	Режим управления: P,S		

Установка времени ожидания между частями программы JOG режима по циклограмме, заданной в параметре Pn502

### 9.8.1. Управление работой в толчковом режиме (Jog) с помощью сигналов на дискретных входах

Функция клемм:

Код функции	Описание
0x1E	Пуск толчкового режима (Jog) вперед
0x1F	Пуск толчкового режима (Jog) назад

Примечание:

1. Когда нет сигналов на входах с функциями 0x1E и 0x1F– функция Jog не работает
2. Когда сигналы поданы на оба входа с функциями 0x1E и 0x1F – функция Jog не работает

Как показано в примечаниях, соотношение между работой функции вперед и назад является логическим

«исключающим ИЛИ». То есть, для работы сервопривода в режиме Jog сигнал должен быть подан только на один из входов.

### 9.8.2. Управление работой в толчковом режиме (Jog) через специальный параметр

Работа через параметр в толчковом режиме (Jog) реализуется старшими 16 битами функционального кода параметра Pn89F.

Настройка	Функция
0	Толчковый режим (Jog) не работает
1	Работа толчкового режима (Jog) вперед
2	Работа толчкового режима (Jog) назад

Как показано в приведенной выше таблице, когда значение Pn89F равно 0, функция толчкового режима отключена; когда значение Pn89F равно 1, выполняется работа в толчковом режиме вперед; когда значение равно 2, выполняется работа назад (реверс).

Примечание: Независимо от выбора способа работы в толчковом режиме (Jog): дискретные входы или через параметр, необходимо сначала разрешить работу сервопривода.

## 10. Параметры

### 10.1. Группа Pn0. Базовые параметры

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn000	Выбор режима управления	0~11	0	-	0x0000	После перезапуска
	<p>0- Режим управления положением: положение задается последовательностью импульсов. Положение задаются количеством входных импульсов, а скорость – частотой входных импульсов.</p> <p>1- Аналоговое задание скорости: скорость серводвигателя регулируется аналоговым напряжением на входе.</p> <p>2- Режим управления моментом: выходной момент серводвигателя регулируется аналоговым напряжением / заданием момента внутренним регистром.</p> <p>3- Задание скорости по внутренним регистрам: скорость задается значениями трех фиксированных скорости, записанных в регистрах сервопреобразователя. Когда выбран этот метод управления, аналоговое задание по напряжению не требуется.</p> <p>4- Задание скорости внутренними регистрами &lt;-&gt; аналоговое управление скоростью: переключение входами /SPD-A и /SPD-B</p> <p>5- Задание скорости внутренними регистрами &lt;-&gt; режим управления положением: переключение входами /SPD-A и /SPD-B</p> <p>6- Задание скорости внутренними регистрами &lt;-&gt; режим управления моментом: переключение входами /SPD-A и /SPD-B</p> <p>7- режим управления положением &lt;-&gt; аналоговое задание скорости: переключение входом /C-SEL</p> <p>8- режим управления положением &lt;-&gt; режим управления моментом: переключение входом /C-SEL</p> <p>9- режим управления моментом &lt;-&gt; аналоговое задание скорости: переключение входом /C-SEL</p> <p>10- аналоговое задание скорости &lt;-&gt; Режим управления скоростью с фиксацией в нулевой позиции: использование функции фиксации в нулевой позиции в режиме управления скоростью</p> <p>11- режим управления положением &lt;-&gt; режим запрета импульсного задания: функция запрета командных импульсов в режиме управления положением</p> <p>См. раздел "Смешанный режим управления" для просмотра временной диаграммы переключения.</p> <p>12- CANOpen</p> <p>16- Режим EtherCAT (модель -EA, этот параметр по умолчанию равен 16)</p>					
Pn001	Включение внутреннего управления	0~1	0	-	0x0001	Немедленно
	0 - отключено; 1 - включено					
Pn002	Выбор направления вращения двигателя	0~1	0	-	0x0002	После перезапуска

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Смотреть на корпус серводвигателя сзади: 0 - направление против часовой стрелки – вращение вперед 1 - направление по часовой стрелке – вращение вперед					
Pn003	Параметры мониторинга по умолчанию	0x0~0xffff	0xffff	-	0x0003	Немедленно
	Задание характеристик, которые отображаются по умолчанию после включения питания. Значения настроек подробно описаны в параметрах мониторинга. 0xffff указывает, что параметры мониторинга не отображаются, а отображается состояние системы. Примечание. Аварийный сигнал отображается всегда первым.					
Pn004	Метод останова сервопривода при возникновении аварии 1го типа	0~2	0	-	0x0004	После перезапуска
	0- Останов динамическим торможением (DB) и поддержка состояния торможения. 1- Останов динамическим торможением (DB) и сброс состояния торможения. 2- Останов на выбеге: двигатель останавливается из-за трения при вращении. Примечание: DB (динамическое торможение) – это функция аварийного останова. Если серводвигатель запускается или останавливается с помощью включения/ отключения питания при включенном сервоприводе, цепь DB будет часто срабатывать, что может привести к повреждению внутренних компонентов сервопривода. Выполняйте пуск и останов серводвигателя с помощью команды задания скорости или положения.					
Pn005	Метод останова сервопривода при возникновении аварии 2го типа	0x00~0x01	0	-	0x0005	После перезапуска
	0- Останов на нулевой скорости: установите задание скорости на «0» и выполните быстрый останов 1- Аналогично параметру Pn004					
Pn006	Обнаружение перебега	0~1	0	-	0x0006	После перезапуска
	0- Нет обнаружения перебега при выходе за установленные пределы 1- Обнаружение перебега при выходе за установленные пределы					
Pn007	Метод останова при перебеге	0~2	0	-	0x0007	После перезапуска
	Методы останова серводвигателя при обнаружении перебега: 0 - Аналогично параметру Pn004 1- Используется максимальный момент, заданный в Pn053, двигатель блокируется после останова. 2- Используется максимальный момент, заданный в Pn053, двигатель в состоянии свободного хода после останова.					
Pn008	Время удержания серводвигателя после выкл. электромагнитного тормоза	0~50	0	10 мс	0x0008	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	<p>Когда серводвигатель включен, но не вращается, а сигнал тормоза (/BK) и сигнал включения работы сервопривода (/S-ON) одновременно выключаются, настройка этого параметра задает время удержания двигателя после отключения тормоза (/BK).</p> <p>Примечание: время задержки отключения тормоза немного отличается. Установка этого параметра может предотвратить небольшое перемещение под действием веса или механического движения по вертикальной оси под действием внешней силы.</p>					
Pn009	Время удержания электромагнитного тормоза	10~100	50	10 мс	0x0009	Немедленно
	<p>Если во время вращения будет выдан аварийный сигнал (отключится сервопреобразователь или пропадет питание), то напряжение с серводвигателя будет снято. Данный параметр задает время отключения сигнала разблокировки тормоза (/BK).</p> <p>Примечание. Соответствующая логика описана в разделе «Удержание тормоза»</p>					
Pn010	Скорость двигателя для отпускания ЭМ тормоза	0~10000	100	об/мин	0x0010	Немедленно
	См. раздел “Задержка срабатывания электромагнитного тормоза”					
Pn012	Мощность внешнего тормозного резистора	0~65535	0	Вт	0x0012	Немедленно
	<p>При подключении внешнего тормозного резистора его мощность должна быть установлена на значение, соответствующее допустимой мощности внешнего тормозного резистора. Настройка зависит также от условий охлаждения резистора.</p> <p>Примечание: Подробнее см. раздел «Настройка тормозного резистора».</p>					
Pn013	Сопротивление внешнего тормозного резистора	0~65535	0	мΩ	0x0013	Немедленно
	<p>При подключении внешнего тормозного резистора его сопротивление должно быть установлено на значение, соответствующее допустимому сопротивлению внешнего тормозного резистора.</p> <p>Примечание: Минимальное сопротивление торможение для каждой силовой части может быть различным. Подробнее см. раздел «Настройка тормозного резистора». Неправильная настройка может вывести сервопривод из строя.</p>					
Pn015	Время перегрузки для выдачи предупреждения	1~100	20	%	0x0015	После перезапуска
	<p>Установка этого параметра позволяет настраивать время обнаружения перегрузки для выдачи предупреждения. Например, время перегрузки для выдачи предупреждения по умолчанию составляет 20% от максимально допустимого времени, зависящего от уровня перегрузки.</p> <p>Примечание. Данный параметр подробно описано в разделе 5.1.7 «Перегрузка».</p>					
Pn016	Коэффициент снижения тока для обнаружения перегрузки двигателя	10~100	100	%	0x0016	После перезапуска

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Этот параметр позволяет изменить значение тока двигателя, используемого в расчете аварийной перегрузки, что позволяет быстрее выявить перегрузку и отреагировать на нее. Примечание. Это значение недействует, если ток двигателя превысит 200%.					
Pn030	Зарезервирован	0~65535	0	-	0x0030	Немедленно
Pn031	Блокировка редактирования параметров	0~1	0	-	0x0031	После перезапуска
	0- Редактирование параметров разрешено 1- Редактирование параметров запрещено					
Pn040	Метод применения абсолютного энкодера	0~1	0	-	0x0040	После перезапуска
	0 – использование как абсолютный энкодер: если двигатель поддерживает абсолютный энкодер, установка этого параметра на значение 0 позволит использовать значение многооборотной абсолютной позиции двигателя. Для этого необходимо использовать кабель с батареей. В противном случае будет выдана ошибка ER.810. 1- Использование как инкрементальный энкодер: при использовании в качестве инкрементального энкодера позиция при отключении питания не будет записываться, при недостаточном напряжении батареи или отключении питания сервопривода никаких предупреждений или аварийных сигналов возникать не будет					
Pn041	Предупреждение / выбор предупреждения для батареи абсолютного энкодера	0~1	0	-	0x0041	После перезапуска
	0- Аварийный сигнал при низком напряжении батареи: сервопривод включается / отключается на 4~9 секунд для контроля состояния батареи. При пониженном напряжении будет выдан сигнал (Ег. 830). Система отключается. 1- Предупреждение при низком напряжении батареи: при снижении напряжения (ниже 3 В) будет выдан сигнал (АI.930). Система следит за напряжением и может самостоятельно восстанавливаться, пуск осуществляется беспрепятственно.					
Pn044	Выход внешнего энкодера (замкнутый контур позиционирования)	0~51	1	-	0x0044	После перезапуска
	0: выходной сигнал делителя частоты импульсов энкодера, питание оптической линейки включено, сигнал оптической линейки не фильтруется 1: импульсный выход, питание оптической линейки включено, сигнал оптической линейки не фильтруется 2: выходной сигнал делителя частоты импульсов энкодера, питание оптической линейки выключено, сигнал оптической линейки не фильтруется 3: Высокоскоростной выход, питание оптической линейки выключено, сигнал оптической линейки не фильтруется 4: выходной сигнал делителя частоты импульсов энкодера, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 4 МГц 16: импульсный выход оптической линейки, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 4 МГц 18: выходной сигнал делителя частоты импульсов энкодера, питание оптической линейки выключено, фильтрация 0 ~ 4 МГц 19: масштабируемый импульсный выход, питание оптической линейки выключено, филь-					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	трация 0 ~ 4 МГц 32: частотно-импульсный выход энкодера, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 1 МГц 33: импульсный выход оптической линейки, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 1 МГц 34: частотно-импульсный выход энкодера, питание оптической линейки выключено, фильтрация 0 ~ 1 МГц 35: импульсный выход оптической линейки, питание оптической линейки выключено, фильтрация 0 ~ 1 МГц 48: частотно-импульсный выход энкодера, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 500 кГц 49: импульсный выход оптической линейки, питание оптической линейки включено, фильтрация 0 ~ 500 кГц 50: частотно-импульсный выход энкодера, питание оптической линейки выключено, фильтр 0 ~ 500 кГц 51: импульсный выход оптической линейки, питание оптической линейки выключено, фильтр 0 ~ 500 кГц					
Pn045	Действие при недо- статочном напряжении	0x00~0x02	0	-	0x0045	После перезапуска
	0 - Пониженное напряжение не контролируется 1 - Предупреждение о пониженном напряжении 2 - Предупреждение о пониженном напряжении и ограничение момента. Ограничение задания момента см. Pn046/Pn047. Подробнее см. в разделе Ограничение момента при падении напряжения					
Pn046	Предел момента при падении напряжения цепи питания	0~100	50	%	0x0046	Немедленно
	В соответствии с предупреждением о пониженном напряжении, будет установлено ограничение момента для сервопреобразователя.					
Pn047	Задержка снятия ограни- чения момента при падении напряжения цепи питания	0~1000	100	мс	0x0047	Немедленно
	После выдачи предупреждающего сигнала о пониженном напряжении предельное значение момента управляется сервопреобразователем в соответствии с заданным временем. Подробнее см. раздел «Предел пониженного напряжения цепи питания».					
Pn050	Метод ограничения момента	0~3	1	-	0x0050	Немедленно
	0 - Аналоговый момент (режим управления моментом не активен) 1- Максимальный предел момента 1 2- Положительный предел момента 1 (Pn051), максимальный отрицательный предел момента 2 3- Предел момента 1, когда сигнал переключения ограничения момента (/TLC) выключен; максимальный момент 2 при включении 4- Ограничение по команде задания момента (действительно в режиме управления моментом)					
Pn051	Максимальный предел	0~500	500	%	0x0051	Немедленно



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	момента 1					
Pn052	Максимальный предел момента 2	0~500	500	%	0x0052	Немедленно
Pn053	Момент для аварийного стопа	0~800	800	%	0x0053	Немедленно
	Момент для настройки останова двигателя замедлением.					
Pn061	Отображение параметров	0x00~0x01	1	—	0x0061	После перезапуска
	0- Отображаются только редактируемые параметры 1- Отображаются все параметры					
Pn070	Делитель частоты импульсов энкодера	16~4194304	2048	-	0x0070	После перезапуска
	Количество импульсов на оборот энкодера делится в соответствии с заданным значением этого параметра. Установите его в соответствии с требованиями и конфигурацией оборудования.					
Pn072	Инvertирование выхода делителя частоты	0~1	0	-	0x0072	После перезапуска
	Логика последовательности фаз импульсов A/B при настройке движения вперед/назад: 0 – Импульсный выход не инvertирован: фаза A опережает фазу B 1 – Импульсный выход инvertирован: фаза B опережает фазу A					
Pn080	Локальный адрес связи	0x00~0x7F	1	-	0x0080	После перезапуска
Pn081	Скорость обмена данными по RS-485	0~4	1	-	0x0081	После перезапуска
	0- 9600 бит/с 1- 19200 бит/с 2- 38400 бит/с 3- 57600 бит/с 4- 115200 бит/с					
Pn082	Метод проверки связи по RS-485	0~5	1	-	0x0082	После перезапуска
	0- Нет проверки (N, 8,1) 1- Проверка четности (E, 8,1) 2- Проверка нечетности (O, 8,1) 3- Нет проверки (N, 8,2) 4- Проверка четности (E, 8,2) 5- Проверка нечетности (O, 8,2)					
Pn083	Скорость передачи данных по Canopen	0~6	4	-	0x0083	После перезапуска
Pn085	Сохранение данных в EEPROM	0x0~ 0xFFFF	0x1	-	0x0085	Немедленно
	Бит0: 0-сохранять данные в EEPROM 1-не сохранять данные в EEPROM Бит1: 0-при включении питания значение Pn085 принудительно устанавливается в Бит0 на 1 1-при включении значение Pn085 Бит0 не устанавливается равным 1 Настройки работы с пульта: 00: Измененные данные будут сохранены в EEPROM после выключения питания. Pn085					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	изменится на 01 после перезапуска сервопривода. После подключения к компьютеру верхнего уровня будет отображаться 00. Отключите компьютер верхнего уровня и снова включите питание. На панели Pn085n085 отображается 01 (не сохраняется в EEPROM после включения питания)					
Pn086	Переключатель функции сопоставления адресов связи	0~1	0	-	0x0086	Немедленно
	0-функция сопоставления выключена 1-функция сопоставления включена					
Pn087	Адрес 1 источника сопоставления	0x0000 ~ 0xFFFF	0x110	-	0x0087	Немедленно
Pn088	Целевой адрес 1 для сопоставления	0x0000 ~ 0xFFFF	0x410	-	0x0088	Немедленно
Pn089	Адрес 2 источника сопоставления	0x0000 ~ 0xFFFF	0x201	-	0x0089	Немедленно
Pn08A	Целевой адрес 2 для сопоставления	0x0000 ~ 0xFFFF	0x304	-	0x008A	Немедленно
Pn08B	Порог срабатывания перегрева энкодера (°C)	0 ~ 255	80	°C	0x008B	После перезапуска
	Значение срабатывания сигнализации о перегреве энкодера Nikon зафиксировано на уровне 90°C, установка Pn08B для данного энкодера недействительна. Энкодеры Тамагава под фланец 80 и ниже не имеют сигнализации перегрева энкодера. Для энкодеров, которые не могут обнаружить аварийные сигналы о перегреве, Pn08B будет автоматически установлен как 0; энкодеры Тамагава под фланец выше 130 (включительно) должны быть заданы в Pn08C. В случае бит 4 = 1, Pn08B записывается в EEPROM энкодера, иначе он не будет выполняться (Pn08B = 0 отключает функцию предупреждения о перегреве)					
Pn08C	Выбор обнаружения тревожного сигнала энкодера	0x00-0x11	0x0	-	0x008C	После перезапуска
	Действителен, когда Pn08C Бит4 = 1, Pn08B записывается в EEPROM энкодера для выполнения					

## 10.2. Группа Pn1. Параметры усиления

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn100	Коэффициент инерции вращения	0~20000	100	%	0x0100	Немедленно
	Коэффициент инерции вращения = инерция нагрузки, приведенная к валу двигателя / момент инерции ротора двигателя *100%					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn101	Коеф-т усиления 1 контура скорости	1~2000	40.0	Гц	0x0101	Немедленно
	Параметр отклика контура скорости. Если отклик контура скорости низкий, он становится фактором замедления для контура положения, поэтому происходит перерегулирование или возникает вибрация при подаче команды скорости. В диапазоне, где механическая система не генерирует вибрацию, чем больше значение настройки, тем стабильнее сервосистема и лучше отклик.					
Pn102	Интегральный коэффициент 1 контура скорости	0.15~512	20.00	мс	0x0102	Немедленно
	Для реагирования на небольшие сигналы задания, контур скорости содержит контур интегрирования. Поскольку он формирует задержку в работе сервосистемы, слишком большое значение времени интегрирования может привести к перерегулированию или увеличению времени позиционирования, а скорость отклика может ухудшиться.					
Pn103	Коеф-т усиления 1 контура положения	1~2000	40.0	1/с	0x0103	Немедленно
	Отклик контура положения определяется усилением контура положения. Чем выше настройка усиления контура положения, тем выше чувствительность и короче время позиционирования. Усиление контура положения не может выходить за пределы жесткости механической системы. Чтобы увеличить коэффициент усиления контура положения до большего значения, необходимо увеличить жесткость системы.					
Pn104	Постоянная фильтра 1 задания момента	0~655.35	1.00	мс	0x0104	Немедленно
	Настройка параметров фильтра команды задания момента может устранить вибрацию системы, вызванную сервоприводом. Чем меньше значение, тем лучше управляемость откликом. Тем не менее, задание ограничивается механическими характеристиками системы.					
Pn105	Второе усиление контура скорости	1~2000	40.0	Гц	0x0105	Немедленно
	Параметр отклика контура скорости. Если отклик контура скорости низкий, он становится фактором замедления для контура положения, поэтому происходит перерегулирование или возникает вибрация при подаче команды скорости. В диапазоне, где механическая система не генерирует вибрацию, чем больше значение настройки, тем стабильнее сервосистема и лучше отклик.					
Pn106	Постоянная времени интегрирования для второго усиления контура скорости	0.15~512	20.00	мс	0x0106	Немедленно
	Чтобы реагировать на небольшие входные задания, контур скорости содержит элемент интегрирования. Поскольку этот элемент интегрирования формирует задержку работы сервосистемы, когда параметр времени интегрирования задан слишком большим, может произойти перерегулирование или может быть увеличено время позиционирования, а скорость отклика может ухудшиться.					
Pn107	Второе усиление позиционирования	1~2000	40.0	1/с	0x0107	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Отклик контура положения определяется усилением контура положения. Чем выше настройка усиления контура положения, тем выше чувствительность и короче время позиционирования. Усиление контура положения не может быть увеличено сверх жесткости механической системы. Чтобы увеличить коэффициент усиления контура положения до большего значения, необходимо увеличить жесткость системы.					
Pn108	Второй фильтр команды задания момента	0~655.35	1.00	мс	0x0108	Немедленно
	Настройка параметров фильтра команды задания момента может устранить вибрацию системы, вызванную сервоприводом. Чем меньше значение, тем лучше управляемость откликом. Тем не менее, задание ограничивается механическими характеристиками системы.					
Pn110	Выбор режима переключения коэффициентов усиления	0x00~0x01	0	-	0x0110	Немедленно
	Функция переключения усиления включает в себя «ручное переключение усиления», которое использует внешний входной сигнал, и «автоматическое переключение усиления». Используя функцию переключения усиления, можно увеличить коэффициент усиления во время позиционирования, сократить время позиционирования, уменьшить коэффициент усиления, подавить вибрацию при останове двигателя. 0 – Ручное переключение усиления с помощью внешнего входного сигнала (/G-SEL) 1 – Если задано условие для автоматического переключения (Pn111), усиление автоматически переключается с первого усиления на второе; при отсутствии условия усиление переключается обратно на первое.					
Pn111	Условие автоматической смены коэф-та усиления при позиционировании	0x00~0x05	0	-	0x0111	Немедленно
	Условия автоматического переключения усиления: 0 - Сигнал завершения позиционирования включен 1 - Сигнал завершения позиционирования выключен 2 - Сигнал приближения заданной позиции включен 3 - Сигнал приближения заданной позиции выключен 4 – Нулевая команда позиционирования после фильтра и импульсный вход выключен 5 - Импульсный вход включен Если условие выполнено, переключитесь на второе усиление, иначе переключитесь на первое усиление.					
Pn112	Время смены коэффициента усиления 1	0~65535	0	мс	0x0112	Немедленно
	После истечения времени ожидания условия переключения, первый коэффициент усиления контура позиционирования переходит ко второму коэффициенту усиления за заданное данным параметром время.					
Pn113	Время смены коэффициента усиления 2	0~65535	0	мс	0x0113	Немедленно
	После истечения времени ожидания условия переключения, второй коэффициент усиления контура позиционирования переходит к первому коэффициенту усиления за заданное данным параметром время.					
Pn114	Задержка смены коэффициента усиления 1	0~65535	0	мс	0x0114	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Время от момента установления условия переключения от первого усиления до второго усиления до момента, когда переключение фактически началось					
Pn115	Задержка смены коэффициента усиления 2	0~65535	0	мс	0x0115	Немедленно
	Время от момента установления условия переключения от второго усиления до первого усиления до момента, когда переключение фактически началось					
Pn121	Форсирующий коэффициент скорости	0~100	0	%	0x0121	Немедленно
	Форсирующий коэффициент скорости позволяет сократить время позиционирования. Эта функция эффективна, когда сервопреобразователь выполняет управление положением. Примечание. Если форсирующий коэффициент слишком велик, произойдет перебег.					
Pn122	Время фильтрации команды форсирующей подачи	0~64	0.00	мс	0x0122	Немедленно
	Постоянная времени низкочастотного фильтра форсирующей подачи скорости, который может замедлить перебег и скачок момента, вызванный форсирующей подачей					
Pn123	Использование V-REF для форсирования скорости	0x00~0x01	0	-	0x0123	После перезапуска
	Форсирующий коэффициент скорости позволяет сократить время позиционирования. Можно использовать внешний аналоговый сигнал V-REF для форсирования скорости. 0 - нет 1- Использовать аналоговый входной сигнал V-REF					
Pn124	Выбор управления скоростью/ положением (назначение T-REF)	0~1	0	-	0x0124	После перезапуска
	Можно выбрать форсирующую подачу скорости через внешний аналоговый сигнал T-REF. 0 - Нет 1- Используется внешний аналоговый входной сигнал T-REF					
Pn130	Метод управления контуром скорости (П/ПИ)	0~1	0	-	0x0130	После перезапуска
	0- П управление 1- ПИ управление					
Pn131	Источник смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0x00~0x04	0	-	0x0131	Немедленно
	Функция позволяет автоматически переключаться между режимом П- регулятора и ПИ - регулятора. Параметр задает условие переключения и позволяет подавлять перерегулирование во время ускорения и замедления и сокращать время стабилизации. 0 - Зависит от внутренней команды задания момента 1 - Команда задания скорости 2 - Ускорение 3- Предельное отклонение положения 4- Нет функции переключения режимов					
Pn132	Значение момента для	0~800	200	%	0x0132	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)					
	Когда команда задания момента превышает значение момента, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn133	Значение скорости для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~10000	0	об/мин	0x0133	Немедленно
	Когда команда задания скорости превышает значение скорости, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn134	Значение ускорения для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~30000	0	об/мин/с	0x0134	Немедленно
	Когда команда задания скорости превышает значение ускорения, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn135	Значение отклонения положения для смены типа регулятора контура скорости (П/ПИ)	0~10000	0	Пользовательские единицы	0x0135	Немедленно
	Когда отклонение положения превышает значение, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn140	Настройка работы режекторного фильтра	0x00~0x11	0x0010	-	0x0140	Немедленно
	Режекторный фильтр эффективно подавляет постоянную вибрацию от 100 до 1000 Гц, которая возникает при увеличении усиления управления. 0x1 #: Автоматически устанавливать частоту подавления вибрации с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания 0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью автоматической настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка 0x #: 1: Настройка частоты режекторного фильтра активна 0x #: 0: Настройка частоты режекторного фильтра не активна					
Pn142	Частота подавления для режекторного фильтра	1~3000	100.0	Гц	0x0142	Немедленно
	Задание частоты подавления для режекторного фильтра					
Pn143	Коэффициент затухания режекторного фильтра	0~300	0	%	0x0143	Немедленно
	Увеличение этого параметра может увеличить эффект подавления вибрации. Однако, если настройка слишком велика, вибрация может увеличиться. При подтверждении эффекта подавления вибрации одновременно постепенно увеличивайте значение настройки на каждые 10% в диапазоне от 0% до 200%. Если эффект подавления вибрации все еще не достигается после достижения 200%, остановите настройку и соответственно уменьшите усиление управления.					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра первого порядка	0x00~0x01	1	-	0x0150	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра второго порядка	0x00~0x01	1	-	0x0151	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					
Pn152	Чувствительность автоматического обнаружения резонанса	1~200	100	%	0x0152	Немедленно
	Он используется для установки чувствительности для автоматического определения резонансной частоты. Чем меньше значение, тем выше чувствительность к резонансу, тем легче обнаружить вибрацию, но и тем выше вероятность ошибочного определения резонансной частоты.					
Pn153	Частота режекторного фильтра 1 подавления резонанса	50~5000	5000	Гц	0x0153	Немедленно
	Задание частоты первого режекторного фильтра, который подавляет резонанс. Когда для этого параметра установлено значение 5000, функция режекторного фильтра является не активной. Примечание. Не задавайте частоту режекторного фильтра близко к частоте отклика контура скорости. Эту частоту следует установить на значение в 4 раза больше усиления контура скорости, иначе снизится общая производительность системы.					
Pn154	Добротность режекторного фильтра первого порядка	0.5~10	0.70	-	0x0154	Немедленно
	Значение добротности режекторного фильтра характеризует настройки ширины полосы частот фильтра, связанной с частотой режекторного фильтра. Ширина зависит от значения добротности режекторного фильтра. Чем выше добротность, тем меньше ширина частоты режекторного фильтра.					
Pn155	Глубина режекторного фильтра 1 подавления резонанса	0~1	0.000	-	0x0155	Немедленно
	Глубина режекторного фильтра характеризует настройки глубины срезания частоты фильтра, связанной с частотой режекторного фильтра. Глубина срезания зависит от уменьшения амплитуды для режекторного фильтра. Чем меньше значение глубины режекторного фильтра, тем больше срезаемая амплитуда и выше будет эффект подавления вибрации. Но слишком малое значение глубины увеличивает вибрацию.					
Pn156	Частота режекторного фильтра 2 подавления	50~5000	5000	Гц	0x0156	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	резонанса					
	<p>Задание частоты первого режекторного фильтра, который подавляет резонанс. Когда для этого параметра установлено значение 5000, функция режекторного фильтра является недействительной.</p> <p>Примечание. Не задавайте частоту режекторного фильтра близко к частоте отклика контура скорости. Эту частоту следует установить на значение в 4 раза больше усиления контура скорости, иначе снизится общая производительность системы.</p>					
Pn157	Добротность режекторного фильтра 2 подавления резонанса	0.5~10	0.70	-	0x0157	Немедленно
	<p>Значение добротности режекторного фильтра характеризует настройки ширины полосы частот фильтра, связанной с частотой режекторного фильтра. Ширина зависит от значения добротности режекторного фильтра. Чем выше добротность, тем меньше ширина частоты режекторного фильтра.</p>					
Pn158	Глубина фильтра 2 подавления резонанса	0~1	0.000	-	0x0158	Немедленно
	<p>Глубина режекторного фильтра характеризует настройки глубины срезания частоты фильтра, связанной с частотой режекторного фильтра. Глубина срезания зависит от уменьшения амплитуды для режекторного фильтра.</p> <p>Чем меньше значение глубины режекторного фильтра, тем больше срезаемая амплитуда и выше будет эффект подавления вибрации. Но слишком малое значение глубины увеличивает вибрацию.</p>					
Pn160	Выбор функции компенсации помех	0x00~0x01	0	-	0x0160	Немедленно
	<p>Применение функции компенсации помех: 0- Не применяется 1- Применяется</p>					
Pn161	Частота отсечки помех	1~1000	150.0	Гц	0x0161	Немедленно
	<p>Задание усиления компенсации помех. Увеличение усиления может увеличить эффект подавления эффекта возмущения, но может возникнуть чрезмерный шум.</p>					
Pn163	Коэффициент компенсации возмущений	0~100	0	%	0x0163	Немедленно
	<p>Установите коэффициент компенсации возмущения и принятую команду задания положения или скорости, затем добавьте значение компенсации возмущения момента к команде задания момента.</p>					
Pn165	Коэффициент коррекции возмущений инерции	1~1000	100	%	0x0165	Немедленно
	<p>Коррекция возмущений инерции устанавливается этим параметром для настройки ошибки идентификации, вызванной неточной настройкой инерции.</p> <p>Примечание. Когда коэффициент инерции установлен правильно, значение устанавливается равным 100</p>					
Pn166	Отслеживание скорости	0~1	0		0x0166	После перезапуска
	<p>Функция отслеживания скорости: 0- Отключена 1- Включена</p>					



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn167	Частота отсечки отслеживания скорости	1~500	80	Гц	0x0167	Немедленно
	Этот параметр устанавливает полосу пропускания отслеживания скорости. Увеличение заданного значения приведет к увеличению скорости отклика обратной связи по скорости для отслеживания реальной скорости. Если скорость слишком велика, может возникнуть вибрация и шум.					
Pn170	Скорость отсечки компенсации трения	0~1000	20	об/мин	0x0170	Немедленно
	Функция компенсации трения – это функция, которая компенсирует вязкое трение и фиксированные изменения нагрузки. Она настраивается в соответствии с коэффициентом компенсации трения. Как правило, необходимо установить коэффициент компенсации трения на значение 95% или менее. Если эффект недостаточно очевиден, увеличивайте скорость отсечки компенсации трения последовательно на 10% в диапазоне, в котором не возникает вибрация.					
Pn171	Коэффициент прямой компенсации трения	0~100	0	%/100 об/мин	0x0171	Немедленно
	Чем выше значение настройки, тем лучше эффект. Однако, если значение настройки слишком большое, отклик с большей вероятностью будет вибрировать. Обычно значение устанавливается ниже 95%.					
Pn172	Коэффициент обратной компенсации трения	0~100	0	%/100 об/мин	0x0172	Немедленно
	Чем выше значение настройки, тем лучше эффект. Однако, если значение настройки слишком большое, отклик с большей вероятностью будет вибрировать. Обычно значение устанавливается ниже 95%.					
Pn175	Функция улучшения управления	0x00~0x01	1	-	0x0175	После перезапуска
	Функция улучшения управления отвечает за получение стабильного отклика при автоматической регулировке в пределах определенного диапазона, независимо от типа механики, колебаний нагрузки или изменения инерции. Запуск функции: 0- Неактивна 1- Активна					
Pn177	Коэффициент функции улучшения управления	10~80	40.0	Гц	0x0177	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый системный отклик, но может привести к перерегулированию системы и чрезмерному шуму.					
Pn178	Мин. нагрузка для функции улучшения управления	0~500	0	%	0x0178	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый системный отклик, но может привести к чрезмерному шуму, увеличение значения данного параметра при высокой инерции позволит уменьшить перерегулирование.					
Pn185	Реакция на выявление вибрации	0x00~0x02	0	—	0x0185	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	<p>Эта функция настраивает выдачу аварийного или предупреждающего сигнала при обнаружении вибрации в нормальных условиях эксплуатации.</p> <p>Действие при обнаружении вибрации:</p> <p>0-Вибрация не проверяется</p> <p>1- Сигнал предупреждения при обнаружении вибрации</p> <p>2-Аварийный сигнал при обнаружении вибрации</p>					
Pn186	Чувствительность для обнаружения вибрации	50~500	100	%	0x0186	Немедленно
	<p>Задание чувствительности обнаружения вибрации. Чем меньше значение настройки, тем больше чувствительность. Если настройка слишком мала, вибрация может быть ошибочно обнаружена во время нормальной работы.</p> <p>Примечание. Значения определения вибрации для аварийного сигнала и сигнала предупреждения могут различаться в зависимости от состояния механической системы.</p>					
Pn187	Порог обнаружения вибрации	0~5000	50	об/мин	0x0187	Немедленно
	<p>Установите порог обнаружения вибрации. Чем меньше настройка, тем легче обнаруживается вибрация. Если настройка слишком мала, вибрация может быть обнаружена по ошибке во время нормальной работы.</p> <p>Примечание. Значения определения вибрации для аварийного и предупредительного сигналов могут различаться в зависимости от состояния механической системы.</p>					

### 10.3. Группа Pn2. Параметры управления позиционированием

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn200	Выбор фильтра входных импульсов	0~20	0	-	0x0200	После перезапуска
	<p>Параметр позволяет выбрать фильтр команд задания положения для лучшего подавления помех командных импульсов:</p> <p>0- Фильтр линейный драйвер ~1 МГц</p> <p>1- Фильтр цепи открытый коллектор</p> <p>2- Фильтр линейный драйвер 1~4 МГц</p> <p>3- Фильтр цепи открытый коллектор 0~1 МГц</p> <p>5- Фильтр цепи открытый коллектор 0~500 кГц</p> <p>10- Фильтр цепи открытый коллектор 0~400 кГц</p> <p>20- Фильтр цепи открытый коллектор 0~200 кГц</p> <p>50- Фильтр цепи открытый коллектор 0~100 кГц</p> <p>120- Фильтр цепи открытый коллектор 0~50 кГц</p> <p>200- Фильтр цепи открытый коллектор 0~30 кГц</p> <p>255- Фильтр цепи открытый коллектор 0~20 кГц</p> <p>Примечание: установите подходящий фильтр в соответствии с частотой импульсов, в противном случае это может привести к снижению помехоустойчивости или потере импульсов.</p>					
Pn201	Форма входных импульсов	0~6	0	-	0x0201	После перезапуска

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	0- Импульс + направление положительная логика 1- CW+CCW положительная логика 4- A/B фазная форма импульсов 5- Импульс + направление отрицательная логика 6- CW+CCW отрицательная логика					
Pn202	Выбор импульсов управления	0~1	0	-	0x0202	После перезапуска
	Выбор входных импульсов: 0- Положительная полярность 1- Отрицательная полярность					
Pn203	Масштабирование входного импульсного сигнала	1~100	1	x1 раз	0x0203	Немедленно
	Увеличение входной импульсной команды от 1 до n раз. Примечание. Ситуация, когда частота входных импульсов слишком низкая. Если значение параметра установлено слишком большим, скорость серводвигателя может быть нестабильной.					
Pn204 Pn206	Числитель электронного редуктора	0~1073741824	64	-	0x0206 0x0207	После перезапуска
	Знаменатель электронного редуктора	1~1073741824	1	-	0x0208 0x0209	После перезапуска
	Электронный редуктор является функцией для установки величины перемещения заготовки от одного импульсного команды от устройства верхнего уровня. Возьмем в качестве примера винтовой привод: шаг винта составляет 10 мм. Когда устройство верхнего уровня требует, чтобы коэффициент редукции вала двигателя и нагрузки был равен N1/N2 (вал двигателя вращается на скорости N2, когда вал нагрузки на скорости N1 оборотов), заданное значение коэффициент редукции вычисляется по следующей формуле: Числитель электронного редуктора / знаменатель электронного редуктора = разрешение энкодера / число импульсов от устройства верхнего уровня $1r * \text{передаточное число } N1/N2$					
Pn208	Источник команды позиционирования	0~4	0	-	0x0208	После останова
	0- команда задания положения выдается внешним импульсным входом 1- команда задания положения является внутренней командой позиционирования 2- Электронный кулачок 3- зарезервирован 4- команда задается по CANopen При использовании CANopen mode, Pn208 должен быть задан как 4 (режим CANopen)					
Pn211	Постоянная времени низкочастотного фильтра команды позиционирования	0~655	0	мс	0x0211	После останова
	Этот параметр используется для установки постоянной времени низкочастотного фильтра первого порядка, соответствующего команде позиционирования, он может уменьшить механический удар в случае резких изменений частоты импульсного задания.					
Pn212	Постоянная времени сглаживающего фильтра команды позиционирования	0~1000	0	мс	0x0212	После останова

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Этот параметр используется для установки постоянной времени сглаживающего фильтра команды позиционирования. С помощью этого параметра можно уменьшить механический удар в случае резких изменений частоты команды импульсного задания.					
Pn230	Варианты подавления низкочастотной вибрации	0x00~0x02	0	-	0x0230	Немедленно
	Этот параметр используется с Pn231 в качестве установки режима автоматической настройки 0- Нет подавления вибрации 1- Дополнительное подавление вибрации для определенной частоте 2- Дополнительное подавление вибрации на 2 разных частотах					
Pn231	Функция автоматического подавления низкочастотной вибрации	0x00~0x01	1	-	0x0231	Немедленно
	Этот параметр задает автоматический выбор функции подавления в процессе интеллектуальной настройки, настройке полосы пропускания и других вспомогательных функциях при подавлении низкочастотной вибрации: 0 - Функция подавления вибрации не настраивается автоматически вспомогательными функциями 1- Функция подавления вибрации автоматически настраивается вспомогательными функциями					
Pn232	Чувствительность обнаружения низкочастотной вибрации	0.1~300	40.0	%	0x0232	Немедленно
	Этот параметр используется для установки чувствительности обнаружения низкочастотной вибрации, когда позиционирование завершено. Чем меньше установлена чувствительность, тем легче автоматически определить точку частоты низкочастотного колебания.					
Pn235	Низкочастотное подавление вибрации частоты 1	1~200	200.0	Гц	0x0235	Немедленно
	Этот параметр используется для установки частоты подавления низкочастотной вибрации 1					
Pn236	Коррекция низкочастотного подавления вибрации частоты 1	10~1000	100	%	0x0236	Немедленно
	Этот параметр используется для установки поправочного коэффициента подавления низкочастотной вибрации частоты 1. Чем больше его значение, тем более очевиден эффект подавления, а слишком малое его значение может привести к длительному времени позиционирования.					
Pn237	Низкочастотное подавление вибрации частоты 2	1~200	200.0	Гц	0x0237	Немедленно
	Этот параметр используется для установки частоты подавления низкочастотной вибрации 2					
Pn238	Коррекция низкочастотного подавления вибрации частоты 2	10~1000	100	%	0x0238	Немедленно
	Этот параметр используется для установки поправочного коэффициента подавления низкочастотной вибрации частоты 2. Чем больше его значение, тем более очевиден эффект подавления, а слишком малое его значение может привести к длительному времени позиционирования.					
Pn240	Функция отслеживания привода	0x00~0x01	0	-	0x0240	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Управление отслеживанием привода помогает осуществлять позиционирование: 0- Не использовать отслеживания привода 1- Использовать отслеживания привода					
Pn241	Коэффициент усиления функции отслеживания привода	1~2000	50.0	1/с	0x0241	Немедленно
	Значение усиления функции слежения определяет скорость отклика сервосистемы. При увеличении значения коэффициента отклик становится быстрее, а время позиционирования сокращается. При работе функции слежения сервопривода отклик по положению и отклонение для сервосистемы определяются этим параметром, а не коэффициентом усиления контура положения.					
Pn242	Коэффициент затухания функции отслеживания привода	50~200	100.0	%	0x0242	Немедленно
	При уменьшении коэффициента затухания слежения сервопривода увеличивается вероятность перерегулирования позиционирования. При слишком малом значении возникнут колебания около позиции. При увеличении коэффициента перебег уменьшается, но это может увеличить время позиционирования. При стандартных условиях рекомендуется сохранить значение по умолчанию.					
Pn243	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) скорости при отслеживании привода	0~1000	100.0	%	0x0243	Немедленно
	При снижении форсирующего коэффициента (прямого управления) скорость отклика также снижается, но и снижается перебег. Если форсирующий коэффициент слишком мал, коррекция отклонения положения займет слишком большое время.					
Pn244	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) момента при отслеживании привода	0~1000	100.0	%	0x0244	Немедленно
	Форсирующий коэффициент момента это команда прямого задания положения и эта функция может использоваться при настройке отдельно прямого отклика. Когда настройка коэффициента увеличивается, задание момента увеличивается быстрее, и время позиционирования может быть сокращено.					
Pn245	Форсирующий коэффициент (прямое усиление) обратного момента при отслеживании привода	0~1000	100.0	%	0x0245	Немедленно
	Форсирующий коэффициент обратного момента это команда обратного задания положения и эта функция может использоваться при настройке отдельно прямого отклика. Когда настройка коэффициента увеличивается, задание момента увеличивается быстрее, и время позиционирования может быть сокращено.					
Pn246	Второе усиление управления отслеживания привода	1~2000	50.0	1/с	0x0246	Немедленно
	Второе усиление управления отслеживания привода действительно					
Pn247	Второй коэффициент ослабления управления отслеживания привода	50~200	100.0	%	0x0247	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Второй коэффициент ослабления управления отслеживания привода действителен.					
Pn249	Выбор форсирующего коэффициента скорости / момента	0x00~0x01	0	-	0x0249	Немедленно
	<p>0- Не использовать управление отслеживания привода и внешнее задание скорости и момента одновременно</p> <p>1- Использовать управление отслеживания привода и внешнее задание скорости и момента одновременно</p> <p>При использовании управления отслеживанием привода оптимальная прямая связь будет установлена внутри сервопривода, и не рекомендуется использовать «вход прямого задания скорости (V-REF)» и «вход прямого задания момента (T-REF)» от управляющего контроллера одновременно. Тем не менее, при необходимости, одновременное использование их возможно. В этом случае, если внешние задания неправильны, это может вызвать перерегулирование и нестабильность системы.</p>					
Pn250	Использование внешнего энкодера в полностью замкнутом контуре управления	0~3	0	-	0x0250	После перезапуска
	<p>0- функция полного замкнутого контура не используется</p> <p>1- Направление вращения двигателя и энкодера совпадают</p> <p>3- Направление вращения двигателя и энкодера не совпадают</p> <p>Установите направление движения оптической линейки при прямом вращении двигателя. Если направление установлено неправильно, появится предупреждение о превышении скорости или чрезмерном отклонении между двигателем и нагрузкой. Нужно вручную прокрутить нагрузку перед запуском и установить этот параметр так, чтобы направление изменения параметра мониторинга Un007 (счетчик импульсов обратной связи двигателя) совпадало с направлением изменения параметр Un012 (счетчик импульсов обратной связи внешнего энкодера).</p>					
Pn252	Коэффициент отклонения между нагрузкой двигателя при 1 полном обороте замкнутого контура	0~100	20	%	0x0252	Немедленно
	<p>Установите коэффициент обработки отклонения между двигателем и нагрузкой после того, как двигатель совершит 1 оборот. Например, при параметре = 0% отклонение равно 1000 после первого оборота, отклонение в начале второго оборота будет увеличиваться на 1000. При параметре = 20% отклонение суммируется в начале второго оборота из расчета (1000x (1-20%) = 800). Если это значение установлено слишком большим, возможно, не будет нормально определяться ошибка Er.d10. Поэтому значени его нужно установить в соответствии с допустимой погрешностью установки между нагрузкой и двигателем</p>					
Pn253	Разрешение внешней оптической линейки	4~1048576	32768	имп /об	0x0253 0x0254	После перезапуска
	<p>Установка разрешения внешней оптической линейки (умноженное на 4) на один оборот двигателя</p>					
Pn257	Задание предельного отклонения нагрузки двигателя	0 ~ 1073741824	1000	Ед.	0x0257 0x0258	Немедленно
	<p>Параметр используется для задания макс. разницы между значением обратной связи энкодера серводвигателя и обратной связи внешнего энкодера замкнутого контура позиционирования. Если рассогласование превысит установленное значение, будет выведена авария Er.d10 (Пре-</p>					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	вышение отклонения положения двигателя и нагрузки).					
Pn260	Зона предупреждения о подходе к заданной позиции	1 ~ 1073741824	1073741824	Пользов. единицы	0x0260 0x0261	Немедленно
	В управлении положением устройство верхнего уровня может принимать сигнал приближения завершения позиционирования перед подтверждающим сигналом завершения позиционирования, чтобы подготовиться к последовательности действий после завершения позиционирования и сократить время, необходимое для завершения операции. Сигнал будет выводиться, когда разница между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и отклонением положения будет ниже заданного значения.					
Pn262	Зона достижения заданной позиции	0 ~ 1073741824	7	Пользов. единицы	0x0262 0x0263	Немедленно
	В режиме управления положением сигнал завершения позиционирования серводвигателя будет выводиться, когда разница между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и величиной перемещения серводвигателя (отклонение положения) ниже заданного значения.					
Pn264	Порог максимального отклонения положения	1 ~ 1073741823	5242880	Пользов. единицы	0x0264 0x0265	Немедленно
	Если работа двигателя не соответствует заданию, установив соответствующее значение параметра, можно обнаружить несоответствие и остановить двигатель.					
Pn266	Настройка предупреждения о чрезмерном отклонении положения	10~100	100	%	0x0266	Немедленно
	Этот параметр используется для установки порога предупреждения о чрезмерном отклонении положения. Когда отклонение положения больше, чем произведение Pn264 (порога максимального отклонения положения) и этого параметра, будет сгенерировано предупреждение о чрезмерном отклонении положения.					
Pn267	Порог аварийного сигнала отклонения положения при включении сервопривода	1 ~ 1073741823	5242880	Пользов. единицы	0x0267 0x0268	Немедленно
	Этот параметр используется для установки порога аварийного сигнала о чрезмерном отклонении положения в момент включения сервопривода. Если при включении сервопривода значение отклонения положения превышает заданное значение, будет сгенерирован аварийный сигнал о чрезмерном отклонении положения.					
Pn269	Порог предупреждения об отклонении положения при включении сервопривода	10~100	100	%	0x0269	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Этот параметр используется для установки порога предупреждения о чрезмерном отклонении положения в момент включения сервопривода. Если при включении сервопривода отклонение положения больше, чем значение Pn267, умноженное на значение этого параметра, будет сгенерировано предупреждение о чрезмерном отклонении положения.					
Pn270	Значение ограничения скорости при включении сервопривода	0~10000	10000	об/ мин.	0x0270	Немедленно
	Если сервопривод включен с накопленным отклонением положения, этим параметром реализуется ограничение скорости. Когда в этом состоянии вводятся командные импульсы, при превышении заданного в Pn264 значения (порог максимального отклонения положения) отображается аварийный сигнал Eг.D02 (аварийный сигнал о чрезмерном отклонении положения, вызванный ограничением скорости во время включения сервопривода).					
Pn272	Режим сигнала сброса отклонения	0x00~0x03	0	-	0x0272	После перезапуска
	Установите режим сигнала сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при включенном сигнале 1: По переднему фронту сигнала (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при выключенном сигнале 3: По заднему фронту сигнала (ВКЛ >ВЫКЛ)					
Pn273	Метод сброса отклонения	0x00~0x02	0	-	0x0273	После перезапуска
	Установите метод сброса отклонения положения (/CLR): 0 - Сброс при выключении сервопривода и аварии 1 - Сброс только CLR 2 - Сброс при аварии 3 - Не сбрасывать отклонение 4 - Сброс при выключении сервопривода, аварии и ограничения					
Pn274	Условие вывода сигнала завершения позиционирования	0x00~0x02	0	-	0x0274	Немедленно
	Установите условие вывода сигнала завершения позиционирования /COIN: 0 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше зоны достижения заданной позиции (Pn262). 1 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше зоны достижения заданной позиции (Pn262), а значение задания после фильтрации команды позиционирования равно 0. 2 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше зоны достижения заданной позиции (Pn262), а значение входной команды позиционирования равно 0.					

## 10.4. Группа Pn3. Параметры управления скоростью

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn300	Усиление аналогового задания скорости	150~3000	600	0.01V/ ном.	0x0300	Немедленно



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
				скорость		
	<p>Этот параметр используется для установки скорости серводвигателя, которая соответствует значению аналогового напряжения (V-REF), от номинального значения скорости. Предостережение: не применяйте напряжение вне диапазона -10~10 В, превышение этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.</p>					
Pn301	Полярность аналогового задания скорости	0~1	0	-	0x0301	Немедленно
	<p>Задание полярности: 0 – Положительная: положительная полярность соответствует положительному заданию скорости. 1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию скорости.</p>					
Pn302	Время фильтрации аналогового задания скорости	0~655.35	0.40	мс	0x0302	Немедленно
	<p>Этот параметр используется для сглаживания команды задания скорости, когда для входного аналогового сигнала задания скорости (V-REF) применяется фильтр задержки. В большинстве случаев значение по умолчанию менять не нужно. Если установленное значение слишком велико, отклик системы может ухудшиться. Задайте этот параметр после подтверждения отклика.</p>					
Pn303	Зона нечувствительности для аналогового задания скорости	0~3	0	В	0x0303	Немедленно
	<p>При аналоговом управлении скоростью, даже если входная команда равна 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением значений команд внутри сервопреобразователя. Эту ошибку можно устранить, установив соответствующий диапазон нечувствительности аналогового задания скорости.</p>					
Pn304 Pn305 Pn306	Фиксированная скорость 1	0~10000	100	об/ мин.	0x0304	Немедленно
	Фиксированная скорость 2	0~10000	200	об/ мин.	0x0305	Немедленно
	Фиксированная скорость 3	0~10000	300	об/ мин.	0x0306	Немедленно
	<p>В режиме задания скорости по внутренним регистрам выбор скорости осуществляется подачей сигналов на два входа (А и В) следующим образом: /SPD-A /SPD-B Команда задания скорости: ВЫКЛ ВЫКЛ Нулевая скорость ВЫКЛ ВКЛ Фиксированная скорость 1 ВКЛ ВКЛ Фиксированная скорость 2 ВКЛ ВЫКЛ Фиксированная скорость 3</p>					
Pn310	Время ускорения при трапецидальном задании скорости	0~10000	0	мс	0x0310	Немедленно
	<p>Время разгона от 0 об/мин до номинальной скорости (зависит от модели двигателя). Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.</p>					
Pn311	Время замедления при трапецидальном задании	0~10000	0	мс	0x0311	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	скорости					
	Время замедления от номинальной скорости (зависит от модели двигателя) до 0 об/мин. Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.					
Pn312	Режим фиксации нулевой скорости	0~3	3	-	0x0312	Немедленно
	Задание параметра переключения из режима управления скоростью в режим фиксации в нулевой позиции (ZCLAMP): 0- не используется 1- Нет фиксации при команде задания скорости = 0 2- Фиксация при команде задания скорости = 0 3- С фиксацией при команде задания скорости ниже значения параметра Pn313					
Pn313	Порог скорости для фиксации в нулевой позиции	0~10000	10	об/ мин.	0x0313	Немедленно
	Задание порога скорости для фиксации в нулевой позиции, когда параметр Pn312 установлен на 3.					
Pn317	Порог обнаружения вращения	1~10000	20	об/мин	0x0317	Немедленно
	Когда скорость двигателя выше установленного значения, выдается сигнал обнаружения вращения (TGON).					
Pn320	Диапазон стабилизации скорости	0~100	10	об/мин	0x0320	Немедленно
	Когда разность между скоростью серводвигателя и заданной скоростью равна или меньше установленного значения диапазона стабилизации скорости, выдается сигнал достижения заданной скорости (V-CMP).					

## 10.5. Группа Pn4. Параметры управления моментом

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn400	Выбор источника задания момента	0~1	1	-	0x0400	Немедленно
	Выбор источника команды задания момента: 0- Внутреннее задание 1- Аналоговое задание					
Pn401	Частота среза низкочастотного фильтра второго порядка	100~5000	5000	Гц	0x0401	Немедленно
	Используйте этот параметр, чтобы установить частоту среза низкочастотного фильтра второго порядка. Когда этот параметр установлен на 5000, функция фильтра недействительна.					
Pn402	Добротность низкочастотного фильтра второго порядка команды задания момента	0.5~1	0.50	1	0x0402	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Параметр задает значение Q низкочастотного фильтра второго порядка команды задания момента. Увеличение значения Q может улучшить отклик системы, но при слишком большом значении будет генерироваться шум.					
Pn403	Выбор направления команды задания момента	0~1	0	-	0x0403	Немедленно
	Установите сигнал выбора направления команды крутящего момента (/ T-SIGN): 0- Сигнал выбора направления команды задания момента (/T-SIGN) игнорируется 1- Сигнал выбора направления команды задания момента (/T-SIGN) действителен Примечание: При значении параметра = 1 и поданном сигнале /T-SIGN направление будет положительное, при выключенном - отрицательное.					
Pn404	Время фильтрации аналогового задания момента	0~655.35	0.00	мс	0x0404	Немедленно
	Этот параметр используется для сглаживания команды задания момента, когда для входного аналогового сигнала задания момента (V-REF) применяется фильтр задержки. В большинстве случаев значение по умолчанию менять не нужно. Если установленное значение слишком велико, отклик системы может ухудшиться. Задайте этот параметр после подтверждения отклика.					
Pn405	Усиление аналогового задания момента	10~100	30	0.1В/ ном. ско- рости	0x0405	Немедленно
	Этот параметр используется для установки значения аналогового сигнала по напряжению (T-REF), соответствующему номинальному моменту серводвигателя. Внимание! Не подавать напряжение за пределами -10~10 В, выход из этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					
Pn406	Полярность аналогового задания момента	0~1	0	-	0x0406	Немедленно
	Задание полярности аналогового сигнала по напряжению: 0- Положительная: положительный сигнал соответствует моменту в прямом направлении 1- Отрицательная: положительный сигнал соответствует моменту в обратном направлении					
Pn407	Зона нечувствительности для аналогового задания момента	0~3	0	В	0x0407	Немедленно
	При аналоговом управлении моментом, даже если входная команда равна 0 В, серводвигатель может вращаться с небольшой скоростью. Это связано с небольшим отклонением значений команд внутри сервопреобразователя. Эту ошибку можно устранить, установив соответствующий диапазон нечувствительности аналогового задания момента.					
Pn410	Внутреннее задание момента	-500~500	0	%	0x0410	Немедленно
	Значение момента при внутреннем задании момента. В % от ном. момента. 100% соответствует ном. моменту.					
Pn411	Режим управления скоростью при управлении моментом	0~1	1	-	0x0411	После перезапуска

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	0 - Выбор меньшей из скорости, соответствующей аналоговому заданию по напряжению (V-REF), и скорости, заданной в параметре Pn413 1- Выбор скорости, заданной в параметре Pn413					
Pn412	Выбор способа ограничения скорости	0x00~0x01	0	-	0x0412	После перезапуска
	0- Максимальная скорость серводвигателя (зависит от модели двигателя) + ограничение скорости в режиме управления моментом (Pn411) 1- Аварийная скорость серводвигателя при обнаружении превышения скорости (зависит от модели двигателя) + ограничение скорости в режиме управления моментом (Pn411)					
Pn413	Задание ограничения скорости в режиме управления моментом	0~10000	1000	об/мин	0x0413	Немедленно
	Этот параметр используется для установки ограничения скорости при управлении моментом с помощью параметра Pn411.					
Pn415	Время плавного ускорения для внутренней команды управления моментом	0~30000	100	мс	0x0415	Немедленно
	Задание времени плавного ускорения для внутренней команды управления моментом					
Pn416	Время плавного замедления для внутренней команды управления моментом	0~30000	100	мс	0x0416	Немедленно
	Задание времени плавного ускорения для внутренней команды управления моментом					
Pn420	Достижение моментом заданного значения	0.0~500.0	100	-	0x0420	Немедленно
	Этим параметром задается значение момента					
Pn421	Время достижения заданного момента	0~1000	5	мс	0x0421	Немедленно
	Время, в течение которого определяется достижение моментом заданного значения					

## 10.6. Группа Pn5. Параметры JOG режима

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn500	Скорость JOG режима	0~1000	500	об/мин	0x0500	Немедленно
Pn502	Режим работы программы JOG режима	0x00~0x05	0	-	0x0502	Немедленно

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	0- (время ожидания-> движение вперед) * количество циклов 1- (время ожидания-> движение назад) * количество циклов 2- (время ожидания-> движение вперед) * количество циклов -> (время ожидания-> движение назад) * количество циклов 3- (время ожидания-> движение назад) * количество циклов -> (время ожидания-> движение вперед) * количество циклов 4- (время ожидания-> движение вперед-> время ожидания-> движение назад) * количество циклов 5- (время ожидания-> движение назад-> время ожидания-> движение вперед) * количество циклов					
Pn503	Дистанция перемещения в JOG режиме	1~1073741824	32768	Пользов. единицы	0x0503	Немедленно
	Задание дистанции перемещения в JOG режиме в пользовательских единицах (зависит от приложения)					
Pn505	Время разгона/торможения в JOG режиме	2~10000	100	мс	0x0505	Немедленно
	Установите время разгона от 0 об/мин до номинальной скорости. Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.					
Pn506	Время ожидания в JOG режиме	0~10000	100	мс	0x0506	Немедленно
	Установка времени ожидания между частями программы JOG режима по циклограмме, заданной в параметре Pn502					
Pn507	Число циклов перемещения в режиме JOG	0~1000	1	мс	0x0507	Немедленно
	Установка числа циклов перемещения в JOG режиме по циклограмме, заданной в параметре Pn502. Примечание: если задано значение 0, количество циклов бесконечно					
Pn508	Скорость перемещения в JOG режиме	1~10000	500	об/мин	0x0508	Немедленно

## 10.7. Группа Pn6. Параметры конфигурации дискретных входов/выходов

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn600	Источник задания функций входов	0~1	1	-	0x0600	После перезапуска
	Установка источника задания функций входов: 0- По умолчанию: заводские настройки номеров входов и их функций. Подробнее см. раздел «Разъем CN1». 1- Конфигурирование параметрами: присвоение каждому входу своей функции осуществляется параметрами Pn601 ~ Pn609.					
Pn601 Pn602 Pn603 Pn604 Pn605 Pn606 Pn607 Pn608 Pn609	Конфигурация входа CN1-40	0~0x114	0x01	-	0x0601	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-42	0~0x114	0x02	-	0x0602	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-43	0~0x114	0x03	-	0x0603	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-41	0~0x114	0x05	-	0x0604	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-44	0~0x114	0x04	-	0x0605	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-45	0~0x114	0x06	-	0x0606	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-46	0~0x114	0x07	-	0x0607	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-39	0~0x114	0x00	-	0x0608	После перезапуска
	Конфигурация входа CN1-38	0~0x114	0x00	-	0x0609	После перезапуска
	0x00: Нет функции 0x01: Запуск сервопривода 0x02: Положительный предел 0x03: Отрицательный предел 0x04: Сброс аварии 0x05: Ручное П/ПИ управление 0x06: Переключение ограничения момента 0x07: Зарезервирован 0x08: Выбор направления внутреннего задания скорости D 0x09: Внутреннее задание скорости A 0x0A: Внутреннее задание скорости B 0x0B: Переключение режима управления 0x0C: Фиксация нулевой скорости					
0x101: Отключение сервопривода 0x102: Отключение положительного предела 0x103: Отключение отрицательного предела 0x104: Отключение сброса аварии 0x105: Отключение ручного П/ПИ управления 0x106: Отключение переключения ограничения момента 0x107: Зарезервирован 0x108: Отключение выбора направления внутреннего задания скорости D 0x109: Отключение внутреннего задания скорости A 0x10A: Отключение внутреннего задания скорости B 0x10B: Отключение переключения режима управления 0x10C: Отключение фиксации нулевой скорости						

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	0x0D: Запрет командных импульсов 0x0E: Переключение усиления 0x0F: Выбор направления команды задания момента 0x10: Переключение частоты командных импульсов 0x12: Вход датчика перегрева двигателя  0x16: Триггер внутренней команды задания положения 0x17: Бит 0 выбора внутренней команды позиционирования 0x18: Бит 1 выбора внутренней команды позиционирования 0x19: Бит 2 выбора внутренней команды позиционирования 0x1A: Бит 3 выбора внутренней команды позиционирования 0x1B: Бит 4 выбора внутренней команды позиционирования 0x1C: Включение возврата в нулевую точку 0x1D: Исходный сигнал включен 0x1E: Включение толчкового режима (Jog) вперед 0x1F: Отключение толчкового режима (Jog) назад 0x20: Стоп-бит остановки положения 0x21: Функция захвата включена					0x10D: Отключение запрета командных импульсов 0x10E: Отключение переключения усиления 0x10F: Отключение выбора направления команды задания момента 0x110: Отключение переключения частоты командных импульсов 0x112: Отключение входа датчика перегрева двигателя  0x116: Отключение триггера внутренней команды задания положения 0x117: Отключение бита 0 внутренней команды позиционирования 0x119: Отключение бита 1 внутренней команды позиционирования 0x119: Отключение бита 2 внутренней команды позиционирования 0x11A: Отключение бита 3 внутренней команды позиционирования 0x11B: Отключение бита 4 внутренней команды позиционирования 0x11C: Выключение возврата в нулевую точку 0x11D: Исходный сигнал отключен 0x11E: Отключение толчкового режима (Jog) вперед 0x1F: Включение толчкового режима (Jog) назад 0x120: Отключение стоп-бита внутреннего положения 0x121: Функция захвата отключена
Pn610 Pn611 Pn612	Функция виртуального входа 1	0~0x14	0x00	-	0x0610	После перезапуска
	Функция виртуального входа 2	0~0x14	0x00	-	0x0611	После перезапуска
	Функция виртуального входа 3	0~0x14	0x00	-	0x0612	После перезапуска
	0x00: Нет функции 0x00: Нет функции 0x01: Запуск сервопривода 0x02: Положительный предел 0x03: Отрицательный предел 0x04: Сброс аварии 0x05: Ручное П/ПИ управление 0x06: Переключение ограничения момента 0x07: Зарезервирован 0x08: Выбор направления внутреннего задания скорости D					0x101: Отключение сервопривода 0x102: Отключение положительного предела 0x103: Отключение отрицательного предела 0x104: Отключение сброса аварии 0x105: Отключение ручного П/ПИ управления 0x106: Отключение переключения ограничения момента 0x107: Зарезервирован 0x108: Отключение выбора направления внутреннего задания скорости D

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	0x09: Внутреннее задание скорости А		0x109: Отключение внутреннего задания скорости А			
	0x0A: Внутреннее задание скорости В		0x10A: Отключение внутреннего задания скорости В			
	0x0B: Переключение режима управления		0x10B: Отключение переключения режима управления			
	0x0C: Фиксация нулевой скорости		0x10C: Отключение фиксации нулевой скорости			
	0x0D: Запрет командных импульсов		0x10D: Отключение запрета командных импульсов			
	0x0E: Переключение усиления		0x10E: Отключение переключения усиления			
	0x0F: Выбор направления команды задания момента		0x10F: Отключение выбора направления команды задания момента			
	0x10: Переключение частоты командных импульсов		0x110: Отключение переключения частоты командных импульсов			
	0x12: Вход датчика перегрева двигателя		0x112: Отключение входа датчика перегрева двигателя			
	0x16: Триггер внутренней команды задания положения		0x116: Отключение триггера внутренней команды задания положения			
	0x17: Бит 0 выбора внутренней команды позиционирования		0x117: Отключение бита 0 внутренней команды позиционирования			
	0x18: Бит 1 выбора внутренней команды позиционирования		0x119: Отключение бита 1 внутренней команды позиционирования			
	0x19: Бит 2 выбора внутренней команды позиционирования		0x119: Отключение бита 2 внутренней команды позиционирования			
	0x1A: Бит 3 выбора внутренней команды позиционирования		0x11A: Отключение бита 3 внутренней команды позиционирования			
	0x1B: Бит 4 выбора внутренней команды позиционирования		0x11B: Отключение бита 4 внутренней команды позиционирования			
	0x1C: Включение возврата в нулевую точку		0x11C: Включение возврата в нулевую точку			
	0x1D: Исходный сигнал включен		0x11D: Исходный сигнал отключен			
	0x1E: Включение толчкового режима (Jog) вперед		0x11E: Отключение толчкового режима (Jog) вперед			
	0x1F: Включение толчкового режима (Jog) назад		0x11F: Отключение толчкового режима (Jog) назад			
	0x20: Стоп-бит остановки положения		0x120: Отключение стоп-бита внутреннего положения			
	0x21: Функция захвата включена		0x121: Функция захвата отключена			
Pn613 Pn614 Pn615	CN1-25, конфигурация выхода 26	0~0x109	0x000	-	0x0613	После перезапуска
	CN1-27, конфигурация выхода 28	0~0x109	0x001	-	0x0614	После перезапуска
	CN1-29, конфигурация выхода 30	0~0x109	0x002	-	0x0615	После перезапуска
	0x00: Готовность сервопривода		0x100: Инвертирование сигнала готовности сервопривода			
0x01: Позиция достигнута		0x101: Инвертирование сигнала достижения позиции				
0x02: Скорость достигнута		0x102: Инвертирование сигнала достижения скорости				
0x03: Сигнал направления вра-		0x103: Инвертирование сигнала направления вращения				



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	щения 0x04: Ограничение момента 0x05: Ограничение скорости 0x06: Тормоз работает 0x07: Предупреждение 0x08: Сигнал приближения к заданной позиции 0x09: Сигнал переключения отмены ввода командных импульсов 0x0A: Сигнал достижения момента 0x11: Сигнал возврата в нулевую точку	0x104: Инвертирование сигнала ограничения момента 0x105: Инвертирование сигнала ограничения скорости 0x106: Инвертирование сигнала работы тормоза 0x107: Инвертирование сигнала предупреждения 0x108: Инвертирование сигнала приближения к заданной позиции 0x109: Инвертирование сигнала переключения отмены ввода командных импульсов 0x10A: Инвертирование сигнала достижения заданного момента 0x111: Инвертирование сигнала возврата в нулевую точку				
Pn622	Контроль предупреждений	0x00~0x11	0	-	0x0622	После перезапуска
	Выбор функций: 0x1#: Включение аварийного выхода (ALM) при аварии 0x0#: Выключение аварийного выхода (ALM) при аварии 0x#1: Проверка наличия предупреждений 0x#0: Нет проверки наличия предупреждений					
Pn623	Время фильтрации входа SI	0 ~ 32767	0	мс	0x0623	Немедленно
	Задание времени фильтрации входа SI					

## 10.8. Группа Pn7. Расширенные параметры тестирования без двигателя

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn702	Регулируемый диапазон идентификации инерции	0.2 ~ 20.0	2	об.	0x0702	Немедленно
	Количество оборотов двигателя при идентификации инерции					
Pn705	Начальное значение идентификации инерции	0 ~ 20000	0	%	0x0705	Немедленно
	Установка начального значения идентификации инерции					
Pn706	Уровень обнаружения вибрации при идентификации инерции (вращение)	0 ~ 5000	0	об/мин	0x0706	Немедленно
	Настройка уровня обнаружения вибрации при идентификации инерции					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn730	Выбор функции тестирования без двигателя	0x00~0x01	0	—	0x0730	После перезапуска
	<p>Функция тестирования без двигателя используется для имитации движения двигателя и подтверждения работы устройства верхнего уровня и периферийного оборудования. С помощью этой функции можно выполнить подтверждение подключения, проверку значения параметра и проверку при возникновении ошибки во время отладки системы, чтобы сократить время настройки и избежать механических повреждений из-за ошибочных действий. Для работы функции тестирования без двигателя не имеет значения, подключен ли двигатель или нет.</p> <p>0- Нет функции 1- Функция активна</p>					
Pn731	Выбор разрешения энкодера для функции тестирования без двигателя	0~3	1	—	0x0731	После перезапуска
	<p>В режиме тестирования без двигателя можно задать разрешение энкодера: 0- 13 бит 1- 17 бит 2- 20 бит 3- 23 бит Примечание: Фактическое разрешение энкодера используется, когда энкодер подключен реально.</p>					
Pn732	Выбор типа энкодера для функции тестирования без двигателя	0x00~0x01	0	—	0x0732	После перезапуска
	<p>Задание типа энкодера для функции тестирования без двигателя: 0- Инкрементальный энкодер 1- Абсолютный энкодер</p>					
Pn792	Работа абсолютного энкодера	0~2	0	—	0x0792	После перезапуска
	<p>0- Не работает 1- Запись параметров двигателя в память EEPROM энкодера 2- Сброс значения многооборотного энкодера: при первом включении/замене сервопривода или если батарея абсолютного энкодера была заменена при отключенном питании сервопривода, после подачи питания будет выдан аварийный сигнал (Ег. 810) ошибки ОС. Если значение этого параметра = 2, аварийный сигнал можно сбросить только после повторного включения сервопривода. 3- Очистка только аварийных сигналов энкодера: при аварийном сигнале энкодера (Ег.810, Ег.860,) можно установить для этого параметра значение 3, чтобы сбросить аварийные сигналы, но не значение многооборотного энкодера, и сохранить текущее положение двигателя.</p>					
Pn798	Смещение нуля многооборотного абсолютного энкодера	0~ 2147483647	0	—	0x0798	После перезапуска
	Установка смещения нуля положения многооборотного абсолютного энкодера					
Pn79A	Нижний программный предел абсолютной позиции (32 бит)	-214748364 8 ~	-2144 83648	Ед.	0x079A	После перезапуска

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
		2147483647				
	Когда абсолютное положение двигателя (UN021) меньше, чем эта заданная величина, сервопривод выдает аварийный сигнал					
Pn79C	Верхний программный предел абсолютной позиции (32 бит)	-214748364 8 ~ 2147483647	2144 83648	Ед.	0x079C	После перезапуска
	Когда абсолютное положение двигателя (UN021) больше, чем эта заданная величина, сервопривод выдает аварийный сигнал					
Pn79E	Программный концевой выключатель абсолютного положения	0 ~ 1	0	--	0x079E	Немедленно
	Настройка программного концевой переключателя абсолютного положения: 0: Выключен 1: Включен					
Pn7A0	Количество переполнений энкодера	-32768 ~ 32767	0	--	0x07A0	Немедленно
	Задается количество переполнений многооборотного абсолютного энкодера					
Pn7A1	Процент времени защиты от перегрузки заблокированного ротора	0 ~ 100	8	--	0x07A1	После перезапуска
	Этот параметр устанавливает процент времени, в течение которого двигатель будет сообщать о перегрузке после блокировки ротора двигателя. Если процент установлен слишком большим, сервопривод может быть поврежден. Для обеспечения безопасности привода измените это значение в соответствии с рекомендациями службы технической поддержки производителя					

## 10.9. Группа Pn8. Параметры внутреннего позиционирования и возврата в нулевую точку

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn800	Контрольное слово возврата в нулевую точку	0 ~ 0x0000FFFF	0x0	--	0x0800	Немедленно
	Настройка режима контрольного слова возврата в нулевую точку, подробности см. в Главе 8					
Pn802	Значение импульсов смещения нуля	-2147483648 ~ 2147483648	0	Ед.	0x0802	Немедленно
	Значение импульсов смещения, которое необходимо запустить после того, как исходный сигнал обнаружен во время процесса возврата в нулевую точку					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn802	Значение импульсов смещения нуля	-2147483648 ~ 2147483648	0	Ед.	0x0802	Немедленно
	Значение импульсов смещения, которое необходимо запустить после того, как исходный сигнал обнаружен во время процесса возврата в нулевую точку					
Pn804	Параметры движения Pr1	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0804	Немедленно
	Настройка 1-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn806	Число импульсов Pr1	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0806	Немедленно
	Задание 1-й позиции					
Pn808	Параметры движения Pr2	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0808	Немедленно
	Настройка 2-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn80A	Число импульсов Pr2	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x080A	Немедленно
	Задание 2-й позиции					
Pn80C	Параметры движения Pr3	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x080C	Немедленно
	Настройка 3-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn80E	Число импульсов Pr3	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x080E	Немедленно
	Задание 3-й позиции					
Pn810	Параметры движения Pr4	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0810	Немедленно
	Настройка 4-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn812	Число импульсов Pr4	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0812	Немедленно
	Задание 4-й позиции					
Pn814	Параметры движения Pr5	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0814	Немедленно
	Настройка 5-й позиции, подробности см. в Главе 8					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn816	Число импульсов Pr5	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0816	Немедленно
	Задание 5-й позиции					
Pn818	Параметры движения Pr6	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0818	Немедленно
	Настройка 6-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn81A	Число импульсов Pr6	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x081A	Немедленно
	Задание 6-й позиции					
Pn81C	Параметры движения Pr7	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x081C	Немедленно
	Настройка 7-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn81E	Число импульсов Pr7	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x081E	Немедленно
	Задание 7-й позиции					
Pn820	Параметры движения Pr8	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0820	Немедленно
	Настройка 8-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn822	Число импульсов Pr8	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0822	Немедленно
	Задание 8-й позиции					
Pn824	Параметры движения Pr9	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0824	Немедленно
	Настройка 9-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn826	Число импульсов Pr9	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0826	Немедленно
	Задание 9-й позиции					
Pn828	Параметры движения Pr10	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0828	Немедленно
	Настройка 10-й позиции, подробности см. в Главе 8					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn82A	Число импульсов Pr10	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x082A	Немедленно
	Задание 10-й позиции					
Pn82C	Параметры движения Pr11	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x082C	Немедленно
	Настройка 11-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn82E	Число импульсов Pr11	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x082E	Немедленно
	Задание 11-й позиции					
Pn830	Параметры движения Pr12	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0830	Немедленно
	Настройка 12-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn832	Число импульсов Pr12	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0832	Немедленно
	Задание 12-й позиции					
Pn834	Параметры движения Pr13	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0834	Немедленно
	Настройка 13-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn836	Число импульсов Pr13	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0836	Немедленно
	Задание 13-й позиции					
Pn838	Параметры движения Pr14	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0838	Немедленно
	Настройка 14-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn83A	Число импульсов Pr14	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x083A	Немедленно
	Задание 14-й позиции					
Pn83C	Параметры движения Pr15	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x083C	Немедленно
	Настройка 15-й позиции, подробности см. в Главе 8					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn83E	Число импульсов Pr15	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x083E	Немедленно
	Задание 15-й позиции					
Pn840	Параметры движения Pr16	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0840	Немедленно
	Настройка 16-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn842	Число импульсов Pr16	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0842	Немедленно
	Задание 16-й позиции					
Pn844	Параметры движения Pr17	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0844	Немедленно
	Настройка 17-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn846	Число импульсов Pr17	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0846	Немедленно
	Задание 17-й позиции					
Pn848	Параметры движения Pr18	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0848	Немедленно
	Настройка 18-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn84A	Число импульсов Pr18	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x084A	Немедленно
	Задание 18-й позиции					
Pn84C	Параметры движения Pr19	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x084C	Немедленно
	Настройка 19-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn84E	Число импульсов Pr19	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x084E	Немедленно
	Задание 19-й позиции					
Pn850	Параметры движения Pr20	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0850	Немедленно
	Настройка 20-й позиции, подробности см. в Главе 8					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn852	Число импульсов Pr20	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0852	Немедленно
	Задание 20-й позиции					
Pn854	Параметры движения Pr21	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0854	Немедленно
	Настройка 21-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn856	Число импульсов Pr21	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0856	Немедленно
	Задание 21-й позиции					
Pn858	Параметры движения Pr22	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0858	Немедленно
	Настройка 22-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn85A	Число импульсов Pr22	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x085A	Немедленно
	Задание 22-й позиции					
Pn85C	Параметры движения Pr23	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x085C	Немедленно
	Настройка 23-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn85E	Число импульсов Pr23	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x085E	Немедленно
	Задание 23-й позиции					
Pn860	Параметры движения Pr24	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0860	Немедленно
	Настройка 24-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn862	Число импульсов Pr24	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0862	Немедленно
	Задание 24-й позиции					
Pn864	Параметры движения Pr25	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0864	Немедленно
	Настройка 25-й позиции, подробности см. в Главе 8					



Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn866	Число импульсов Pr25	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0866	Немедленно
	Задание 25-й позиции					
Pn868	Параметры движения Pr26	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0868	Немедленно
	Настройка 26-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn86A	Число импульсов Pr26	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x086A	Немедленно
	Задание 26-й позиции					
Pn86C	Параметры движения Pr27	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x086C	Немедленно
	Настройка 27-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn86E	Число импульсов Pr27	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x086E	Немедленно
	Задание 27-й позиции					
Pn870	Параметры движения Pr28	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0870	Немедленно
	Настройка 28-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn872	Число импульсов Pr28	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0872	Немедленно
	Задание 28-й позиции					
Pn874	Параметры движения Pr29	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0874	Немедленно
	Настройка 29-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn876	Число импульсов Pr29	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x0876	Немедленно
	Задание 29-й позиции					
Pn878	Параметры движения Pr30	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x0878	Немедленно
	Настройка 30-й позиции, подробности см. в Главе 8					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn87A	Число импульсов Pr30	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x08A	Немедленно
	Задание 30-й позиции					
Pn87C	Параметры движения Pr31	0 ~ 0x80000000	0x0	--	0x087C	Немедленно
	Настройка 31-й позиции, подробности см. в Главе 8					
Pn87E	Число импульсов Pr31	-2147483648 ~ 2147483647	0	Ед.	0x087E	Немедленно
	Задание 31-й позиции					
Pn880	Время разгона/торможения 0	0 ~ 60000	50	мс	0x0880	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 0					
Pn881	Время разгона/торможения 1	0 ~ 60000	200	мс	0x0881	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 1					
Pn882	Время разгона/торможения 2	0 ~ 60000	300	мс	0x0882	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 2					
Pn883	Время разгона/торможения 3	0 ~ 60000	400	мс	0x0883	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 3					
Pn884	Время разгона/торможения 4	0 ~ 60000	500	мс	0x0884	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 4					
Pn885	Время разгона/торможения 5	0 ~ 60000	600	мс	0x0885	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 5					
Pn886	Время разгона/торможения 6	0 ~ 60000	700	мс	0x0886	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 6					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn887	Время разгона/торможения 7	0 ~ 60000	800	мс	0x0887	Немедленно
	Задание времени разгона/торможения 7					
Pn888	Заданная скорость 0	0 ~ 6000	100	об/мин	0x0888	Немедленно
	Задание скорости 0					
Pn889	Заданная скорость 1	0 ~ 6000	200	об/мин	0x0889	Немедленно
	Задание скорости 1					
Pn88A	Заданная скорость 2	0 ~ 6000	500	об/мин	0x088A	Немедленно
	Задание скорости 2					
Pn88B	Заданная скорость 3	0 ~ 6000	1000	об/мин	0x088B	Немедленно
	Задание скорости 3					
Pn88C	Заданная скорость 4	0 ~ 6000	1500	об/мин	0x088c	Немедленно
	Задание скорости 4					
Pn88D	Заданная скорость 5	0 ~ 6000	2000	об/мин	0x088D	Немедленно
	Задание скорости 5					
Pn88E	Заданная скорость 6	0 ~ 6000	2500	об/мин	0x088E	Немедленно
	Задание скорости 6					
Pn88F	Заданная скорость 7	0 ~ 6000	3000	об/мин	0x088F	Немедленно
	Задание скорости 7					
Pn890	Время задержки 0	0 ~ 6000	0	0.1 с	0x0890	Немедленно
	Задание времени задержки 0					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn891	Время задержки 1	0 ~ 6000	1	0.1 с	0x0891	Немедленно
	Задание времени задержки Pr1					
Pn892	Время задержки 2	0 ~ 6000	5	0.1 с	0x0892	Немедленно
	Задание времени задержки 2					
Pn893	Время задержки 3	0 ~ 6000	10	0.1 с	0x0893	Немедленно
	Задание времени задержки 3					
Pn894	Время задержки 4	0 ~ 6000	100	0.1 с	0x0894	Немедленно
	Задание времени задержки 4					
Pn895	Время задержки 5	0 ~ 6000	1000	0.1 с	0x0895	Немедленно
	Задание времени задержки 5					
Pn896	Время задержки 6	0 ~ 6000	1000	0.1 с	0x0896	Немедленно
	Задание времени задержки 6					
Pn897	Время задержки 7	0 ~ 6000	1000	0.1 с	0x0897	Немедленно
	Задание времени задержки 7					
Pn898	Задание номера сегмента команды Pr по связи	0x0000 ~ 0xFFFF	10000	--	0x0898	Немедленно
	<p>Задание по интерфейсу связи номера позиции команды Prposition. Значение требуемого номера позиции в параметр Pn898 может быть задано по каналу связи или с пульта сервопривода. Если сервопривод включен и выбран режим внутренней команды задания положения Pr, установите значение Pn898 в диапазоне от 1 до 31, после этого будет выполнено позиционирование в позицию с заданным номером. Во время выполнения позиционирования значение Pn898 показывает текущий статус. Если при чтении Pn898 текущий Pn898 отображает 10000 + номер позиции, это означает, что идет выполнения позиционирования в данный номер позиции. Если Pn898 отображает 20000 + номер позиции, это означает, что позиционирование в данный номер позиции выполнено и может быть получен новый номер позиции для выполнения команды Pr.</p> <p>Примечание: Когда сервопривод включен, после установки номера позиции в Pn898 запустится выполнение позиционирования; когда сервопривод отключен, Pn898 будет равен 20000 и позиционирование не выполняется. Когда Pn898 = 1000, позиционирование остановлено.</p>					

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn899	Выбор метода возврата в нулевую точку	1 ~ 34	1	--	0x0899	Немедленно
	Режим возврата в нулевую точку, можно установить любое целое значение от 1 до 34.					
Pn89A	Настройка высокой скорости возврата в нулевую точку	0 ~ 2000	100	об/мин	0x089A	Немедленно
	В процессе возврата в нулевую точку установка значения скорости поиска нулевой точки.					
Pn89B	Настройка низкой скорости возврата в нулевую точку	0 ~ 1000	10	об/мин	0x089B	Немедленно
	В процессе возврата в нулевую точку установка значения скорости поиска нулевой точки.					
Pn89C	Время разгона / торможения при возврате в нулевую точку	10 ~ 1000	200	мс	0x089C	Немедленно
	Время разгона и торможения при перемещении во время возврата в нулевую точку. Время разгона / торможения – это время от 0 об/мин до номинальной скорости как время разгона / торможения для возврата в нулевую точку.					

## 12. Параметры мониторинга

Параметр	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи
Un000	Скорость вращения двигателя	0x80000000~0x7ffffff	об/мин	0xE000
	Отображение текущей скорости вращения двигателя			
Un001	Задание скорости	0x80000000~0x7ffffff	об/мин	0xE001
	Отображение текущей команды задания скорости серводвигателя Примечание. Когда задания нет, это значение показывает аналоговое задание скорости (соответствует сигналу V-REF)			
Un002	Внутреннее задание момента	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE002
	Отображает текущее задание момента двигателя в % от номинального момента 100%			
Un003	Положение ротора в импульсах относительно импульса Z	0x80000000~0x7ffffff	импульс	0xE003
	Содержит число импульсов энкодера от импульса Z в пределах одного оборота энкодера (32 бит)			
Un004	Электрический угол	0x80000000~0x7ffffff	°	0xE004
	Отображает электрический угол текущего положения ротора серводвигателя			
Un005	Скорость при импульсном задании	0x80000000~0x7ffffff	об/мин	0xE005
	Отображение скорости при вводе импульсной команды положения			
Un006	Счетчик импульсов импульсного задания	0x80000000~0x7ffffff	Пользоват. единицы	0xE006
	Отображает число принятых серводвигателем командных импульсов			
Un007	Счетчик импульсов обратной связи	0x80000000~0x7ffffff	Пользоват. единицы	0xE007
	Отображает число импульсов, поступающих от энкодера серводвигателя			
Un008	Счетчик импульсов обратной связи 1	0x80000000~0x7ffffff	импульсы энкодера	0xE008
	Отображает число импульсов, поступающих от энкодера серводвигателя			
Un009	Отклонение положения	0x80000000~0x7ffffff	Пользоват. единицы	0xE009
	Отображает разницу между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и величиной перемещения серводвигателя			
Un010	Значение однооборотного абсолютного энкодера	0x80000000 ~ 0x7FFFFFFF	Единицы энкодера	0xE010
	Отображение абсолютного значения положения на один оборот абсолютного энкодера			
Un011	Значение абсолютного многооборотного энкодера	0x80000000 ~ 0x7FFFFFFF	--	0xE011
	Отображает значение многооборотного энкодера. После выполнения операции сброса многооборотного энкодера значение равно 0			

Параметр	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи																														
Un012	Значение счетчика импульсов обратной связи внешнего энкодера	0x80000000 ~ 0x7FFFFFFF	Единицы внешнего энкодера	0xE012																														
	Отображение счетчика импульсов обратной связи внешней оптической линейки/ энкодера																																	
Un021	Абсолютная позиция двигателя	0x80000000 ~ 0x7FFFFFFF	Командные единицы	0xE021																														
	Отображение абсолютного положения двигателя, блок является командным																																	
Un00A	Суммарная накопленная нагрузка	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00A																														
Un00B	Суммарная регенерация	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00B																														
Un00C	Мощность динамического торможения	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00C																														
Un00D	Действующий коэф-т усиления	1~2	-	0xE00D																														
Un00E	Общее время работы	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE00E																														
Un00F	Текущая перегрузка	0~0xFFFFFFFF	%	0xE00F																														
Un035	Версия прошивки ARM	0~0xFFFF	-	0xE035																														
Un036	Версия прошивки FPGA	0~0xFFFF	-	0xE036																														
Un087	Число отказов связи энкодера	0~0xFFFF	-	0xE087																														
Un089	Температура радиатора	0~0xFFFF	°C	0xE089																														
Un091	Температура двигателя	0~0xFFFF	°C	0xE091																														
Un100	Состояние дискретных входов	0~0xFFFF	-	0xE100																														
	См. раздел "3.3.3 Подтверждение состояния входов"																																	
<p>Вверх – выключен Вниз – включен Номер</p>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Индикатор</th> <th>Вход</th> <th>Сигнал (по умолчанию)</th> <th>Индикатор</th> <th>Вход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CN1-40</td> <td>/S-ON</td> <td>6</td> <td>CN1-45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN1-41</td> <td>/P-CON</td> <td>7</td> <td>CN1-46</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CN1-42</td> <td>P-OT</td> <td>8</td> <td>CN1-39</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CN1-43</td> <td>N-OT</td> <td>9</td> <td>CN1-38</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CN1-44</td> <td>/ALM-RST</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Индикатор	Вход	Сигнал (по умолчанию)	Индикатор	Вход	1	CN1-40	/S-ON	6	CN1-45	2	CN1-41	/P-CON	7	CN1-46	3	CN1-42	P-OT	8	CN1-39	4	CN1-43	N-OT	9	CN1-38	5	CN1-44	/ALM-RST		
Индикатор	Вход	Сигнал (по умолчанию)	Индикатор	Вход																														
1	CN1-40	/S-ON	6	CN1-45																														
2	CN1-41	/P-CON	7	CN1-46																														
3	CN1-42	P-OT	8	CN1-39																														
4	CN1-43	N-OT	9	CN1-38																														
5	CN1-44	/ALM-RST																																
Un101	Состояние дискретных выходов	0~0xFFFF	-	0xE101																														
	См. раздел "3.3.3 Подтверждение состояния выходов"																																	
<p>Вверх – выключен Вниз – включен Номер</p>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Индикатор</th> <th>Выход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CN1-31/32</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN1-25/26</td> </tr> </tbody> </table>					Индикатор	Выход	1	CN1-31/32	2	CN1-25/26																								
Индикатор	Выход																																	
1	CN1-31/32																																	
2	CN1-25/26																																	

Параметр	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи
	3 CN1-27/28			
	4 CN1-29/30			
Un102	Состояние сигнала T-REF	0~0xFFFF	%	0xE102
	Соответствует входному напряжению T-REF, аналоговому заданию момента			
Un103	Состояние сигнала V-REF	0~0xFFFF	об/мин	0xE103
	Соответствует входному напряжению V-REF, аналоговому заданию скорости			
Un104	Частота вх. (задающих) импульсов	0~0xFFFFFFFF	Гц	0xE104
Un108	Счетчик внешних входных импульсов задания	0~0xFFFFFFFF	Пользоват. единицы	0xE108
Un110	Состояние сигнала внутреннего задания	0~0xFFFFFFFF	-	0xE110
Un120	Состояние внутренних входных сигналов	0~0xFFFFFFFF	-	0xE120
Un130	Состояние внутренних выходных сигналов	0~0xFFFFFFFF	-	0xE130
Un140	Напряжение на шине питания	0~0xFFFF	В	0xE140
Un141	OC по действующему значению тока	0~0xFFFF	0.01А	0xE141
	Эффективное значение трехфазной обратной связи по току			
Un300	Код текущей аварии	0~0xFFFF	-	0xE300
Un301	Код последней аварии	0~0xFFFF	-	0xE301
Un302	Время возникновения аварии	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE302
Un303	Скорость двигателя при аварии	0~0xFFFF	об/мин	0xE303
Un304	Задание скорости двигателя при аварии	0~0xFFFF	об/мин	0xE304
Un305	Внутреннее задание момента при аварии	0~0xFFFF	%	0xE305
Un306	Импульсное задание скорости двигателя при аварии	0~0xFFFF	об/мин	0xE306
Un307	Отклонение положения при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	импульс	0xE307
Un308	Напряжение шины DC при аварии	0~0xFFFF	В	0xE308
Un309	Действующий ток OC при аварии	0~0xFFFF	%	0xE309
Un30A	Накопленная нагрузка при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30A
Un30B	Регенеративная нагрузка при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30B
Un30C	Мощность динамического торможения при аварии	0~0xFFFF	%	0xE30C
Un30D	Макс. накопленная нагрузка при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30D
Un30E	Инерция при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30E
Un30F	Число отказов связи энкодера при аварии	0~0xFFFF	-	0xE30F



Параметр	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи
Un310	Сигнал внутреннего задания при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	-	0xE310
Un313	Состояние вх. сигналов при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	-	0xE313
Un317	Состояние вых. сигналов при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	-	0xE317
Un320	Код ошибки 1 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE320
Un321	Код ошибки 2 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE321
Un322	Код ошибки 3 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE322
Un323	Код ошибки 4 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE323
Un324	Код ошибки 5 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE324
Un325	Код ошибки 6 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE325
Un326	Код ошибки 7 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE326
Un327	Код ошибки 8 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE327
Un328	Код ошибки 9 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE328
Un329	Код ошибки 10 в журнале	0~0xFFFF	-	0xE329
Un330	Время ошибки 1 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE330
Un331	Время ошибки 2 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE331
Un332	Время ошибки 3 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE332
Un333	Время ошибки 4 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE333
Un334	Время ошибки 5 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE334
Un335	Время ошибки 6 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE335
Un336	Время ошибки 7 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE336
Un337	Время ошибки 8 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE337
Un338	Время ошибки 9 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE338
Un339	Время ошибки 10 в журнале	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE339

## 13. Коды ошибок и меры их устранения

### 13.1. Коды ошибок

Код	Описание	Меры по устранению
Ег.020	Некорректный параметр или результат проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введите параметры еще раз после инициализации настроек параметров</li> <li>2. Установите значение мощности сервопривода на 0, а затем задайте правильное значение мощности. Примечание. Не забудьте выполнить коррекцию обнаружения тока, коррекцию аналогового входа и коррекцию напряжения на шине постоянного тока после задания мощности</li> <li>3. Неисправность сервопривода, замените сервопривод</li> </ol>
Ег.021	Неверный формат параметров (несовместимые номера версий)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запишите параметры другого сервопривода с такой же версией ПО и моделью (если есть такая возможность), а затем повторно включите питание.</li> <li>2. Неисправность сервопривода, замените сервопривод</li> </ol>
Ег.022	Системная ошибка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните программную перезагрузку. Если ошибка все еще возникает, установите значение мощности сервопривода на 0, а затем задайте правильное значение мощности. Примечание. Не забудьте выполнить коррекцию обнаружения тока, коррекцию аналогового входа и коррекцию напряжения на шине постоянного тока после задания мощности</li> <li>2. Неисправность сервопривода, замените сервопривод</li> </ol>
Ег.030	Неправильная работа цепи питания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность сервопривода, замените сервопривод</li> </ol>
Ег.040	Неверное задание параметра	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находятся ли измененные значения параметров в пределах допустимого диапазона</li> <li>2. Проверьте, находится ли настройка электронного редуктора в пределах допустимого диапазона (электронное передаточное отношение: 0,001 ~ 16777216/1000)</li> <li>3. Проверьте, соответствуют ли мощности сервопривода и серводвигателя</li> <li>4. Повторение настройку клемм ввода/вывода</li> </ol>
Ег.041	Неверная настройка выхода делителя частоты	Установите верное значение делителя частоты импульсов энкодера. см. Спецификацию
Ег.042	Некорректная комбинация параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите значение настройки электронного редуктора в допустимых пределах диапазона настройки</li> <li>2. Настройте логику программы JOG режима</li> </ol>
Ег.044	Неверное задание параметров полного	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно задайте параметры полного и неполного контура позиционирования</li> </ol>

Код	Описание	Меры по устранению
	и неполного контура позиционирования	
Er.050	Несовместимые мощности сервопривода и серводвигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте мощности привода и двигателя</li> <li>2. Замените привод или двигатель до совместимости</li> </ol>
Er.051	Несовместимость оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подберите рабочий комплект оборудования</li> </ol>
Er.080	Неправильное расстояние, соответствующее одному импульсу энкодера	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корректно установите дистанцию для одного импульса энкодера</li> </ol>
Er.08A	Неверная настройка разрешения датчика положения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите правильное разрешение датчика положения</li> </ol>
Er.0B0	Недопустимый сигнал Servo ON	Перезапустите сервопривод или сделайте программную перезагрузку
Er.100	Превышение тока	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения фаз двигателя</li> <li>2. Проверьте, не поврежден ли двигатель, и используйте мультиметр, чтобы определить КЗ между фазами U / V / W.</li> <li>3. Проверьте правильность угла энкодера двигателя</li> <li>4. С помощью виртуального осциллографа проверьте значение AD дискретизации тока U / V фазы в отключенном состоянии, чтобы определить, не является ли это аппаратной ошибкой дискретизации тока. Обычно это значение примерно равно нулю.</li> </ol>
Er.300	Неисправность тормозного резистора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно подключите внешний тормозной резистор.</li> <li>2. После устранения неполадок при подключении, если неисправность остается, возможно, проблема в сервоприводе, замените сервопривод</li> </ol>
Er.320	Перегрузка регенерации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение шины сервопривода, когда он не включен. Если напряжение шины неправильное, существует вероятность случайного срабатывания тормоза или защиты.</li> <li>2. Проверьте правильность подключения тормозного резистора.</li> <li>3. Проверьте правильность выбора тормозного резистора в зависимости от нагрузки.</li> <li>4. Если подключение выполнено правильно, тормозной резистор выбран правильно, но сообщение о перегрузке регенерации все еще возникает, проследите с помощью ПК верхнего уровня или пульта сервопривода, есть ли небольшое падение, когда напряжение шины достигает точки торможения во время работы. Если напряжение на шине достигает точки торможения, и оно все еще плавно возрастает, это означает, что тормозная магистраль повреждена.</li> <li>5. Если ошибка возникла при выполнении последней операции, перезапустите питание сервопривода через некоторое время.</li> </ol>
Er.330	Ошибка подключения цепи питания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и правильно подключите цепь питания</li> </ol>

Код	Описание	Меры по устранению
Ег.400	Перенапряжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когда напряжение питания не включено, одновременно измерьте напряжение источника питания и проверьте, не превышает ли напряжение на шине (Un140) 1,414 входного напряжения питания (средне-квадратичное значение переменного тока). Если отклонение велико, его можно определить как аппаратный сбой обнаружения напряжения на шине.</li> <li>2. Измерьте напряжение питания. Если напряжение питания регулируется, отрегулируйте напряжение питания в пределах диапазона технических характеристик изделия. Если оно не регулируется, а напряжение источника питания находится в нестабильном состоянии, установите регулятор напряжения.</li> <li>3. Проверьте условия эксплуатации и нагрузку, определите, правильность выбора тормозного резистора (является ли сопротивление слишком большим), если перенапряжение вызвано частым ускорением и замедлением, замените тормозной резистор.</li> <li>4. Возможно повреждение цепи тормозного резистора, проверьте контур торможения.</li> <li>5. Убедитесь, что двигатель работает с допустимым отношением момента инерции и массы.</li> <li>6. Неисправность сервопривода, замените сервопривод.</li> </ol>
Ег.410	Низкое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение питания.</li> <li>2. Если напряжение источника питания не включено, одновременно измерьте напряжение источника питания и проверьте, не превышает ли напряжение на шине (Un140) 1,414 от входного напряжения питания (среднеквадратичное значение переменного тока). Если отклонение велико, его можно определить как аппаратный сбой обнаружения напряжения на шине.</li> <li>3. Измерьте напряжение питания. Если напряжение питания регулируется, отрегулируйте напряжение питания в пределах диапазона технических характеристик изделия. Если оно не регулируется, а напряжение источника питания находится в нестабильном состоянии, установите регулятор напряжения.</li> <li>4. Если мощность регулируется, можно увеличить мощность.</li> </ol>
Ег.42А	Перегрев двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшите нагрузку на двигатель.</li> <li>2. Улучшите отвод тепла от двигателя.</li> <li>3. Проверьте цепь датчика перегрева двигателя.</li> </ol>
Ег.510	Превышение скорости	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение двигателя и трехфазное соединение U/V/W.</li> <li>2. Убедитесь, что энкодер подключен правильно.</li> <li>3. Проверьте правильность настройки максимальной скорости в параметрах двигателя.</li> <li>4. Проверьте, превышает ли команда задания значение превышения скорости.</li> <li>5. Уменьшите усиление сервопривода или установите необходимое время сглаживания.</li> </ol>
Ег.511	Превышение частоты импульсов на выходе делителя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшите количество разделенных выходных импульсов на оборот (Pn070).</li> <li>2. Если рабочие условия позволяют, вы можете уменьшить скорость двигателя.</li> </ol>

Код	Описание	Меры по устранению
Ег.520	Аварийное сообщение о вибрации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если рабочие условия позволяют, уменьшите скорость двигателя или уменьшите усиление контура скорости.</li> <li>2. Исправьте коэффициент инерции вращения.</li> <li>3. Исправьте значение обнаружения вибрации (Pn187) и чувствительность обнаружения вибрации (Pn186).</li> </ol>
Ег.550	Неверная настройка макс. скорости	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исправьте настройку максимальной скорости</li> </ol>
Ег.710	Перегрузка (пиковая макс. нагрузка)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не остановился ли двигатель во время работы.</li> <li>2. Проверьте, нет ли проблем с подключением двигателя (последовательность фаз, надежность соединений) и подключением энкодера.</li> <li>3. Проверьте условия эксплуатации и нагрузку и определите правильность подбора сервопривода и серводвигателя.</li> <li>4. Проверьте, есть ли сильная вибрация в процессе работы двигателя. Если есть, отрегулируйте параметр усиления. Можно использовать виртуальный осциллограф, чтобы отследить корректность выходного момента двигателя.</li> </ol>
Ег.720	Перегрузка (продолжительная макс. нагрузка)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, нет ли проблем с подключением двигателя (последовательность фаз, надежность соединений) и подключением энкодера.</li> <li>2. Проверьте условия эксплуатации и нагрузку и определите правильность подбора сервопривода и серводвигателя.</li> <li>3. Проверьте, есть ли сильная вибрация в процессе работы двигателя. Если есть, отрегулируйте параметр усиления. Можно использовать виртуальный осциллограф, чтобы отследить корректность выходного момента двигателя.</li> </ol>
Ег.730	Перегрузка динамического торможения 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При торможении слишком велика нагрузка, что вызывает перегрузку тормозного резистора, можно уменьшить рабочую скорость или уменьшить нагрузку.</li> <li>2. Проверьте наличие внешнего усилия на двигатель.</li> <li>3. Проверьте, можно ли заменить динамическое торможение другими видами замедления и остановки двигателя.</li> <li>4. Если ошибка возникла при выполнении последней операции, перезапустите питание сервопривода через некоторое время.</li> </ol>
Ег.731	Перегрузка динамического торможения 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшите заданную скорость серводвигателя.</li> <li>2. Уменьшите момент инерции.</li> <li>3. Проблема с сервоприводом, замените сервопривод.</li> </ol>
Ег.740	Перегрузка токоограничивающего пускового резистора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сервопривод неисправен. Замените сервопривод</li> </ol>
Ег.7A0	Перегрев радиатора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не заблокирован ли воздуховод и не поврежден ли вентилятор охлаждения.</li> <li>2. Проверьте условия установки сервопривода, условия теплоотведения и максимально улучшите условия теплоотведения от сервопривода.</li> <li>3. Проверьте условия нагрузки сервопривода. Если нагрузка слишком велика, можно заменить силовой блок сервопривода.</li> </ol>

Код	Описание	Меры по устранению
		4. Если возможно, уменьшите частоту ШИМ.
Er.7AA	Перегрев платы управления	1. Измените условия установки сервопривода, улучшите охлаждение. 2. Проверьте характеристики нагрузки и условия работы. 3. Ошибка сервопривода, замените сервопривод.
Er.7AB	Встроенный в сервопривод вентилятор остановлен	1. Проверьте наличие посторонних предметов, блокирующих вентилятор. 2. Сервопривод неисправен. Замените сервопривод.
Er.810	Некорректная запись данных в энкодер	1. Проверьте батарею абсолютного энкодера. 2. Выполните очистку памяти абсолютного энкодера.
Er.830	Низкое напряжение батареи	Замените батарею абсолютного энкодера.
Er.840	Ошибка данных энкодера	1. Проверьте заземление двигателя. 2. Убедитесь в отсутствии помех на кабель энкодера. 3. Проверьте правильность использования экрана кабеля энкодера. 4. Проверьте наличие входного напряжения. Если ошибка не устранена, замените двигатель.
Er.850	Превышение скорости энкодера	1. Проверьте заземление двигателя. 2. Убедитесь в отсутствии помех на кабель энкодера. 3. Проверьте правильность использования экрана кабеля энкодера. 4. Проверьте наличие входного напряжения. Если ошибка не устранена, замените двигатель.
Er.860	Перегрев энкодера	1. Уменьшите мощность двигателя. 2. Улучшите рассеивание тепла от двигателя
Er.900	Сбой защиты узла CANopen	1. Проверьте наличие ведомого устройства в сети. 2. Проверьте правильность настройки времени защиты узла.
Er.901	Превышение времени ожидания тактового импульса CANopen	1. Проверьте наличие ведущего устройства в сети. 2. Проверьте, совпадает ли время ожидания тактового импульса с тактом ведущего устройства.
Er.A00	Сигнал обрыва фазы UVW на выходе	Проверьте, правильно ли подключен кабель двигателя, проверьте выходное напряжение сервопривода
Er.BF4	Аппаратная перегрузка по току	Отключите и снова включите сервопривод. Если аварийный сигнал все еще возникает, сервопривод может работать со сбоями, и тогда его необходимо заменить. Если не возникает, убедитесь, что причиной неисправности являются линии питания или двигатель.
Er.C10	Потеря управления	1. Проверьте подключение двигателя. 2. проверьте работоспособность двигателя и энкодера. 3. Переподключите сервопривод, если ошибка не исчезает, замените сервопривод.

Код	Описание	Меры по устранению
Er.C90	Ошибка связи энкодера: обрыв провода	1. Используйте мультиметр, чтобы проверить каждую сигнальную линию линии энкодера и проверить целостность проводки.
Er.C91	Аномальное ускорение передачи данных положения энкодера	2. Проверьте правильность подключения энкодера. 3. Проверьте длину линии подключения энкодера, она не должна быть слишком длинной.
Er.CA0	Неверные параметры энкодера	4. Это может быть вызвано помехами, попробуйте заземлить сервопривод или установить на энкодерной линии ферритовые кольца. 5. Проверьте параметры двигателя и убедитесь, что двигатель работает правильно. 6. Если различные причины исключены и сервопривод работает со сбоями, замените сервопривод.
Er.D00	Большое отклонение положения	1. Исправьте соответствующее значение сигнализации чрезмерного отклонения положения. 2. Проверьте, правильно ли подключены энкодерный кабель и кабель двигателя. Вращая двигатель вручную можно отслеживать, изменяется ли параметр Un003 (положение ротора относительно Z-импульса) между 0 и 16777216 (24-битный энкодер). 3. Рассчитайте входную частоту импульсов и ускорение, проверьте, является ли настройка электронного редуктора приемлемой. 4. Определите, являются ли соответствующие параметры настроенными правильно. Например: вы можете проверить предел момента, ограничение скорости, коэффициент инерции, является ли усиление контура положения, усиление контура скорости слишком малыми или настройка фильтра задания положения слишком велика и т. д. 5. Проверьте, не слишком ли медленное задано ускорение и замедление, что приводит к значительному отклонению положения.
Er.D01	Большое отклонение положения при включении сервопривода	Задайте корректно значение параметра Pn267
Er.D02	Аварийный сигнал большого отклонения положения, вызванный ограничением скорости, при включении сервопривода	Установите правильный порог максимального отклонения положения (Pn264) или установите правильное значение ограничения скорости (Pn270) при включении сервопривода.
Er.D10	Большое отклонение положения между двигателем и нагрузкой	1. Подтвердите направление вращения двигателя и направление установки внешнего энкодера. 2. Проверьте монтаж механической системы. 3. Установите для параметра Pn250 правильное значение.

## 13.2. Коды предупреждений

Код	Наименование	Меры по устранению
AL.900	Предупреждение о большом отклонении положения	1. Правильно установите соответствующие параметры, такие как электронный редуктор, усиление, фильтрация положения, предел крутящего момента и т. д.

Код	Наименование	Меры по устранению
	Предупреждение о большом отклонении положения при включении сервопривода Предупреждение о перегрузке	2. Проверьте правильность подключения двигателя и энкодера. 3. Если ошибка не исчезает, замените сервопривод.
AL.901	Предупреждение о вибрации	Исправьте значение чрезмерного отклонения положения во время включения сервопривода
AL.910	Предупреждение о перегрузке регенерации Предупреждение о перегрузке динамического торможения	1. Проверьте правильность подключения двигателя и энкодера. 2. Проверьте правильность подбора сервопривода и серводвигателя
AL.911	Предупреждение о низком напряжении батареи	1. Уменьшите скорость двигателя или уменьшите усиление контура скорости. 2. Правильно установите момент инерции.
AL.920	Предупреждение о большом отклонении положения Предупреждение о большом отклонении положения при включении сервопривода Предупреждение о перегрузке	1. Установите напряжение питания в пределах допустимого диапазона. 2. Установите значение сопротивления и мощность правильно. 3. Замените сервопривод.
AL.921	Предупреждение о вибрации Предупреждение о перегрузке регенерации Предупреждение о перегрузке динамического торможения	1. Уменьшите задание скорости двигателя. 2. Уменьшите коэффициент инерции вращения. 3. Замените сервопривод.
AL.930	Предупреждение о низком напряжении батареи	Замените батарею.
AL.941	Предупреждение об изменении параметра, вступающего в силу после повторного включения питания	Отключите питание сервопривода перед его перезапуском
AL.971	Предупреждение о низком напряжении	1. Отрегулируйте напряжение питания переменного/ постоянного тока в соответствии со характеристиками. 2. Увеличьте мощность источника питания.
AL.9A0	Предупреждение о низком напряжении	1. Правильно подключите сигнал перебега. 2. Подтвердите точность соблюдения инструкций по эксплуатации компьютера верхнего уровня.



## 14. Коммуникация

### 14.1. Введение

Сервоприводы VEICHI серии SD700 поддерживают интерфейс RS485, типы шин CANopen, EtherCAT, MECHATROLINK-II. Здесь, в основном, рассматривается коммуникация по интерфейсу RS485. Другие виды коммуникации требуют изучения собственных Руководств по эксплуатации. Связь по RS485 может реализовывать следующие функции.

- а) Чтение и запись параметров, связанных с функциями сервопривода
- б) Контролировать рабочее состояние сервопривода
- в) Создать многоосную систему управления
- д) Активировать вспомогательные функции сервопривода

### 14.2. Описание протокола связи по RS485

Схема подключения интерфейса связи RS485 подробно описана в описании разъема CN6, связь между Master и Slave устройствами осуществляется по международному стандартному протоколу Modbus. Пользователи могут осуществлять централизованное управление через ПК / ПЛК верхнего уровня (хост-устройства) в соответствии с конкретными требованиями приложения.

Протокол последовательной связи Modbus определяет содержимое кадра и формат использования для асинхронной передачи в последовательной связи. К ним относятся: опрос хост-устройства и широкопередаточный фрейм, формат фрейма ответа Slave устройства. Содержимое фрейма хост-устройства включает в себя: адрес Slave устройства (или широкопередаточный адрес), команды для выполнения, данные и проверку ошибок. Ответ Slave устройства также имеет ту же структуру, включая подтверждение действия, возврат данных и проверку ошибок. Если Slave устройство обнаружит ошибку при получении кадра или не сможет выполнить действие, запрошенное хост-устройством, оно формирует отказной фрейм в качестве ответа.

Протокол связи – это асинхронный последовательный протокол связи Modbus Master-Slave. Только одно устройство (хост) в сети может установить протокол (называемый «запрос / команда»). Другие устройства (Slave) могут отвечать на «запрос / команду» хост-устройства только путем предоставления данных или в соответствии с «запросом / командой» хост-устройства. Хост-устройством здесь могут выступать: персональный компьютер (ПК), промышленное управляющее устройство или программируемый логический контроллер (ПЛК) и т.д. Под Slave устройством подразумевается сервопривод или другое управляющее устройство, имеющее тот же протокол связи. Хост-устройство может общаться с каждым Slave устройством отдельно или передавать информацию всем Slave устройствам сразу. Для хост-устройства «запрос / команда», отправляемая отдельному Slave устройству, требует от Slave устройства возврата сообщения (называемого ответом). Для широкопередаточного сообщения, отправляемого хост-устройством, ответных сообщений от Slave устройств не требуется.

### 14.3. Структура фрейма коммуникации

Modbus поддерживает только режим RTU. Пользователь может настроить параметры последовательной связи (скорость передачи, режим проверки и т.д.).

Каждый 8-битный байт в фрейме сообщения содержит два 4-битных шестнадцатеричных символа.

Стартовый бит	Адрес	Командный код	Данные	Проверка CRC	Конечный бит
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	N 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

В этом режиме передача сообщения начинается как минимум с паузой в 3,5 символа. Во время передачи сетевое устройство постоянно контролирует сетевую шину и определяет наличие паузы. Принимающее устройство последовательно получает элементы сообщения и, если обнаруживается пауза не менее 3,5 символов, это указывает на конец сообщения.

В режиме RTU весь фрейм сообщения должен передаваться как непрерывный поток. Если время завершения фрейма превышает 1,5 символа, принимающее устройство обновит неполное сообщение и предположит, что следующий байт является адресом нового сообщения. Аналогичным образом, если новое сообщение начинается с предыдущего сообщения менее чем через 3,5 символа, принимающее устройство будет считать его продолжением предыдущего сообщения. Если во время передачи возникают две вышеупомянутые ситуации, проверка CRC неизбежно сгенерирует сообщение об ошибке и вернет его отправителю.

### 14.4. Описание командного кода и передаваемых данных

При коммуникации адрес данных для чтения и записи представляет собой шестнадцатеричное число, зависящее от обозначения параметра, например, адрес отношения инерции Pn100 равен 0x0100.

(1) Командный код: 03H

Функция: чтение N слов (может считываться до 16 слов подряд).

Например, если сервопривод с Slave адресом 01H считывает адрес e003 и считывает два последовательных слова, структура фрейма описывается следующим образом.

Сообщение Master (хост) устройства:

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)
ADDR	01H
CMD	03H
Адрес стартовых данных (старш.)	e0H
Адрес стартовых данных (младш.)	03H
Старший разряд данных (слово)	00H
Младший разряд данных (слово)	02H
CRC CHK младш. бит	03H
CRC CHK старш. бит	CBH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)

Ответ Slave устройства:

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)
ADDR	01H
CMD	03H
Число байт	04H
Старшее содержимое стартового адреса данных 03F2H	3AH
Содержимое состояния стартового адреса данных 03F2H	9AH
Содержимое второго адреса данных 03F3H (старш.)	00H
Содержимое второго адреса данных 03F3H (младш.)	05H
CRC CHK младш. бит	16H
CRC CHK старш. бит	C7H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)

(2) Командный код: 10H

Функция: Запись N слов,  $N \geq 2$ .

Например, запишите 100 в адрес 0100H Slave адреса сервопривода 01H и 400 в адрес 0101 Slave адреса сервопривода 01H.

Структура фрейма описывается следующим образом:

Сообщение Master (хост) устройства:

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)
ADDR	01H
CMD	10H
Адрес записываемых данных (старш.)	01H
Адрес записываемых данных (младш.)	00H
Старш. число данных (словн.)	00H
Число данных состояния (словн.)	02H
Число байт	04H
Первое слово содержания данных (старш.)	00H
Первое слово содержания данных (младш.)	64H
Второе слово содержания данных (старш.)	01H
Второе слово содержания данных (младш.)	90H
CRC CHK младш. бит	BEH
CRC CHK старш. бит	1CH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)

Ответ Slave устройства:

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)
-------	--------------------------------

ADDR	01H
CMD	10H
Стартовый адрес записываемых данных (старш.)	01H
Стартовый адрес записываемых данных (младш.)	00H
Старш. число данных (словн.)	00H
Число данных состояния (словн.)	02H
CRC CHK младш. бит	40H
CRC CHK старш. бит	34H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 байт – пауза)

## 14.5. Режим проверки ошибок фрейма связи

Режим проверки ошибок фрейма в основном включает в себя две части проверки, то есть проверку битов байта (проверка нечетного/четного) и проверку всех данных фрейма (проверка CRC или проверка LRC).

### 14.5.1. Проверка битов байта

Пользователи могут выбирать разные методы проверки битов по мере необходимости или не выбирать четность, что повлияет на настройку бита четности каждого байта.

Значение четности: бит четности добавляется перед передачей данных, чтобы указать, является ли число «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Когда он четный, позиция проверки равна «0», в противном случае она задается равной «1», чтобы сохранить четность данных без изменений.

Значение нечетности: перед передачей данных добавляется нечетный бит четности, чтобы указать, является ли число «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Если он нечетный, позиция проверки равна «0», в противном случае она задается равной «1», чтобы сохранить четность данных без изменений.

Например, вам нужно передать «11001110», данные содержат 5 «1», если вы используете четность, бит четности равен «1», если вы используете нечетность, бит нечетности равен «0». В случае данных бит четности вычисляется в позиции контрольного бита фрейма, и Slave устройство также выполняет проверку четности. Если выясняется, что четность принятых данных не соответствует заданию, при коммуникации произошла ошибка.

### 14.5.2. Метод проверки CRC --- CRC (проверка циклическим избыточным кодом)

В формате RTU фрейм включает в себя поле обнаружения ошибок, рассчитанное на основе метода CRC. Поле CRC обнаруживает содержимое всего фрейма. Поле CRC составляет два байта и содержит 16-битное двоичное значение. Он рассчитывается передающим устройством и добавляется в фрейм. Приемное устройство пересчитывает CRC принятого фрейма и сравнивает его с принятым значением CRC. Если два значения CRC не равны, при коммуникации произошла ошибка.

CRC сначала сохраняется в 0xFFFF, а затем вызывается процедура для обработки последовательных 6 или более байтов в фрейме со значениями в текущем регистре. Для CRC в каждом символе действительны только 8-битные данные, а начальный и конечный биты, а также бит четности недействительны.

Во время процесса генерации CRC каждый 8-разрядный символ индивидуально отличается от содержимого регистра (XOR), и результат перемещается в направлении младшего значащего бита, а старший значащий бит дополняется 0. После этого выделяется и обнаруживается младший бит. Если младший бит равен 1, регистр индивидуален или отличается от заданного значения. Если младший бит равен 0, операция не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения проверки последнего бита (бит 8) следующий октет индивидуально отличается от текущего значения регистра. Значение в последнем регистре является значением CRC после того, как все байты в фрейме были проверены.

Этот метод расчета CRC является международным стандартным методом проверки CRC. При редактировании алгоритма CRC пользователь может обратиться к алгоритму CRC соответствующего стандарта, чтобы написать программу расчета CRC, которая соответствует конкретным требованиям.

## 14.6. Ответное сообщение об ошибке

Когда Slave устройство отвечает, оно использует поле функционального кода и адрес ошибки, чтобы указать, является ли ответ нормальным (без ошибок) или с ошибкой (ответное сообщение об ошибке). В нормальном ответе Slave устройство отвечает соответствующим кодом функции и адресом данных или кодом подфункции. В ответном сообщении об ошибке Slave устройство возвращает код, эквивалентный нормальному коду, но первая позиция – логическая 1.

Например, если сообщение, отправленное Master устройством на Slave устройство, требует чтения набора данных адреса параметра сервопривода, будет сгенерирован следующий функциональный код:

0 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 03H)

При нормальном ответе Slave устройство отвечает тем же функциональным кодом. В ответном сообщении об ошибке возвращается:

1 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 83H)

В дополнение к модификации функционального кода из-за ошибки, Slave устройство ответит однобайтовым кодом исключения, который определяет причину исключения.

После получения ответного сообщения об ошибке Master устройство либо перешлет сообщение повторно, либо модифицирует его, чтобы устранить ошибку.

Код исключения Modbus		
Код	Наименование	Описание
01H	Неверная функция	Когда параметр, полученный от компьютера верхнего уровня, является недопустимым, это может быть вызвано тем, что параметр не реализован в данном устройстве; в то же время Slave устройство может также обработать запрос в состоянии собственной ошибки.
02H	Неверный адрес данных	Для сервопривода адрес данных запроса компьютера верхнего уровня является недопустимым адресом; в частности, комбинация адреса регистра и переданного номера байта недопустима.
03H	Неверное значение данных	Полученное значение данных превышает диапазон для параметра, в результате чего изменение параметра является недействительным.
11H	Ошибка четности	Когда контрольный бит CRC формата RTU или контрольный бит LRC формата ASCII не совпадает при вычислении Master устройством и Slave

Код исключения Modbus		
Код	Наименование	Описание
		устройством, возникает ошибка четности.

## 15. Инструкция по настройке с помощью VCSDsoft

### 15.1. Системные требования

#### 15.1.1. Конфигурация системы

1. При первом использовании программного обеспечения, убедитесь, что установлены платформы NET3.5 и NET4.0. Это обязательное условие; в противном случае программное обеспечение не может быть запущено. Для операционных систем Win7 и выше нет необходимости устанавливать платформы NET 3.5 и NET 4.0.

2. В настоящее время VCSDsoft поддерживает отладку по USB-соединению.

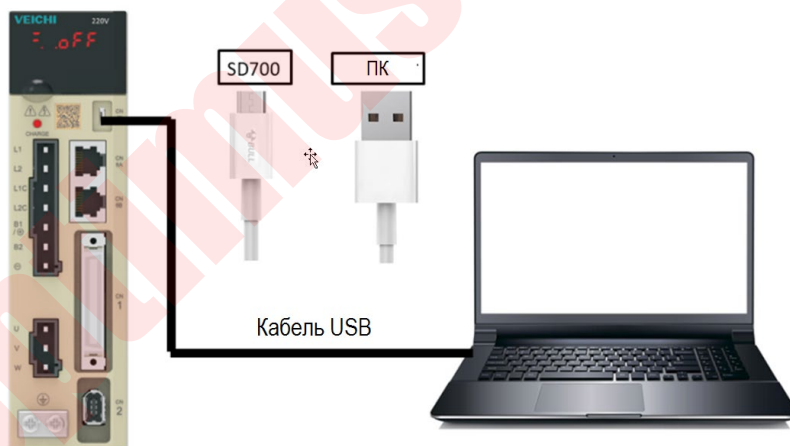
3. ПО поддерживает только отладку сервоприводов серии Servo SD700;

4. Убедитесь, что параметр «Использовать FIPS-совместимые алгоритмы для шифрования» отключен (Панель управления - Администрирование - Локальная политика безопасности - Параметры безопасности - Использовать FIPS-совместимые алгоритмы для шифрования - отключен)

#### 15.1.2. Конфигурация соединений

Сервопривод подключен к компьютеру через коммуникационный разъем, тип интерфейса – USB. Базовая конфигурация:

1. Кабель с защитой от помех (телефонный кабель для Android).



1. Соедините ПК и сервопривод SD700 кабелем microUSB для Android устройств

2. Кликните My Computer - Manage - Device Manager и найдите  Other devices  VEICHI SD700 SERIES

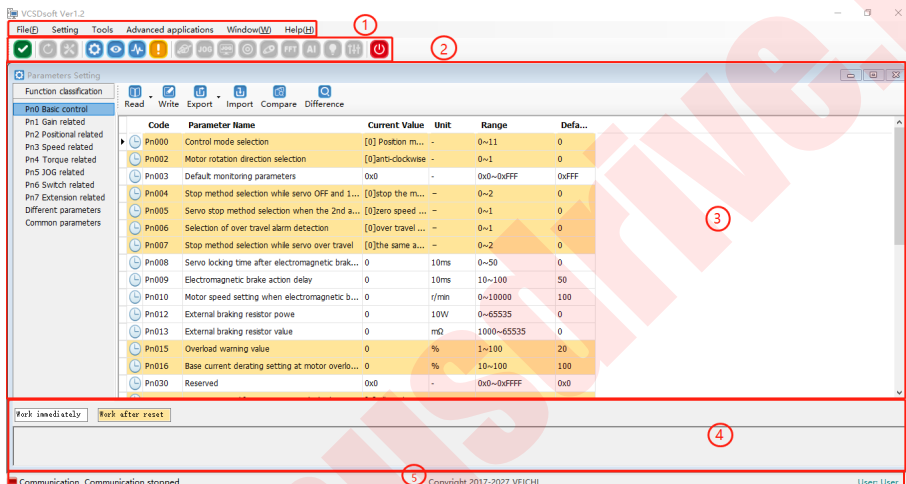
3. Правой клавишей мыши выберите "Update Driver", выберите "Browse calculations to find driver software"

4. Вручную выберите файл пакета установки компьютера верхнего уровня для установки драйвера.

5. Когда в Диспетчере устройств появляется , это означает, что установка прошла успешно.

## 15.2. Основной интерфейс

Основной интерфейс включает в себя строку меню, панель инструментов, область отображения функций, информационную панель, строку состояния и другие функции, как показано на следующем рисунке:



### Строка меню

Панель меню содержит такие функции, как файлы, настройки, инструменты, вспомогательные функции, окна и справка.

[File]: Открытие и закрытие файлов системы;

[Settings]: права пользователя, права обслуживающего персонала, права разработчика;

[Tools]: настройки параметров, мониторинг в реальном времени, цифровой осциллограф, информация о неисправностях, снимки экрана и другие функции;

[Advanced applications]: проверка инерции, JOG режим, программа JOG, возврат в нулевую позицию, механические характеристики, FFT анализ (быстрое преобразование Фурье БПФ), настройка параметров, интеллектуальная настройка, настройка смещения;

[Window]: Каскадный дисплей, горизонтальный дисплей, вертикальный дисплей, все выключено;

[Help]: Помощь;

[Toolbar]: Панель инструментов включает в себя разъединение связи, соединение связи, JOG, программу JOG, программный сброс, заводские настройки, настройку параметров, параметры мониторинга, цифровой осциллограф, устранение неисправностей, снимок экрана, механические характеристики, FFT анализ (быстрое преобразование Фурье БПФ), интеллектуальную настройку, настройку смещения,



настройку одного параметра, выход и другие функции;

### **Область отображения функций**

Область отображения функций используется в качестве формы для отображения подокон параметров чтения и записи, параметров мониторинга, цифрового осциллографа, устранения неисправностей и отладки функций;

### **Колонки информации**

[Some parameters] показ дополнительной информации

### **Строка состояния**

Строка состояния включает текущее состояние связи и статус работы сервопривода.

## **15.3. Особенности**

### **File**

Открытие / закрытие документов и т.д.;

### **Turn on**

Функция открытия: открыть существующий файл;

Шаги:

Щелкните по строке меню [File] -> [Open] -> [Выберите системную папку Test32] -> [Выберите файл VCDGSmsyc.vcb];

### **Exit**

Функция выхода: закрыть текущую систему

Шаги:

Кликните [Exit] в столбце файла, выйдите из системы или кликните [Exit System] на панели инструментов двигателя для выхода из системы.

### **Read and write parameters**

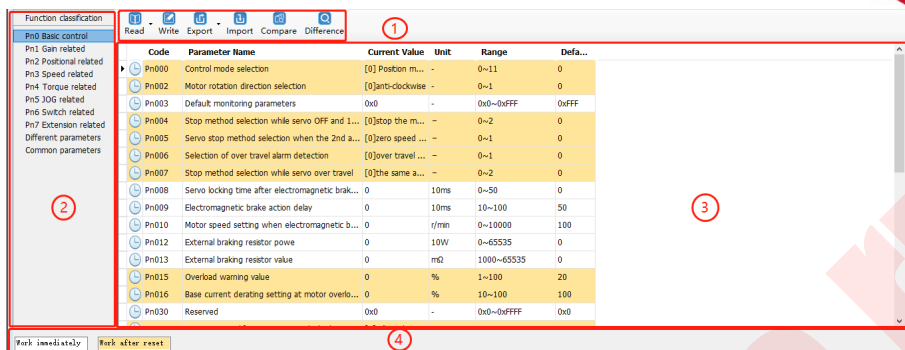
Параметры чтения и записи включают такие функции, как чтение и запись функциональных кодов параметров, импорт и экспорт;

Шаги:

1. Начните чтение и запись параметров интерфейса:

Кликните в строке меню "Tools" -> "Parameter Settings"

2. В области отображения показан всплывающий интерфейс параметров чтения / записи (настройка параметров), как показано на следующем рисунке:



## 1- Панель инструментов

Панель инструментов включает в себя чтение функционального кода текущей страницы, чтение всех функциональных кодов страницы, запись функциональных кодов в EEPROM, экспорт функционального кода текущей страницы, экспорт всех функциональных кодов, импорт функциональных кодов в пакетах, сравнение различий двух параметров файла и обнаружение измененные параметры, как показано ниже:



## 2- Многостраничный режим

Каждая страница отображается в разных функциональных группах. В то же время добавлены общие параметры и разные страницы параметров для облегчения просмотра функциональных кодов.

## 3- Функциональный код

Функциональный код представляет собой особую функцию и предоставляет соответствующую информацию, такую как текущее состояние, имя, текущее значение, единица измерения, значение по умолчанию, минимальное значение, максимальное значение и атрибут и т. Д. При щелчке строки отображается соответствующий комментарий функционального кода, как показано ниже:

: Waiting : Communication is normal

## 4- Колонка информации

Отображение изменений параметров, дополнительные комментарии и функциональные коды;

## Чтение функционального кода

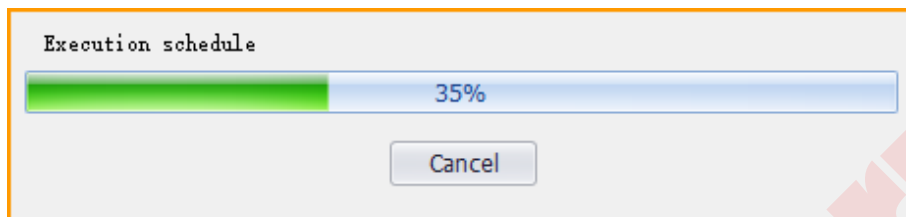
Функциональные коды можно прочитать как индивидуально, так и в пакетах.

Шаги:

1. Чтение текущей группы: переключитесь на группу параметров, щелкните левой кнопкой мыши на [read] -> select [current group], считывайте текущую группу параметров

2. Чтение всех параметров: щелкните левой кнопкой мыши на [Read] -> Select [All] для чтения всех параметров и во всплывающем диалоговом окне будет отображаться ход выполнения чтения функцио-

нальных кодов в виде индикатора выполнения; как показано на следующем рисунке:



## Запись/импорт функциональных кодов

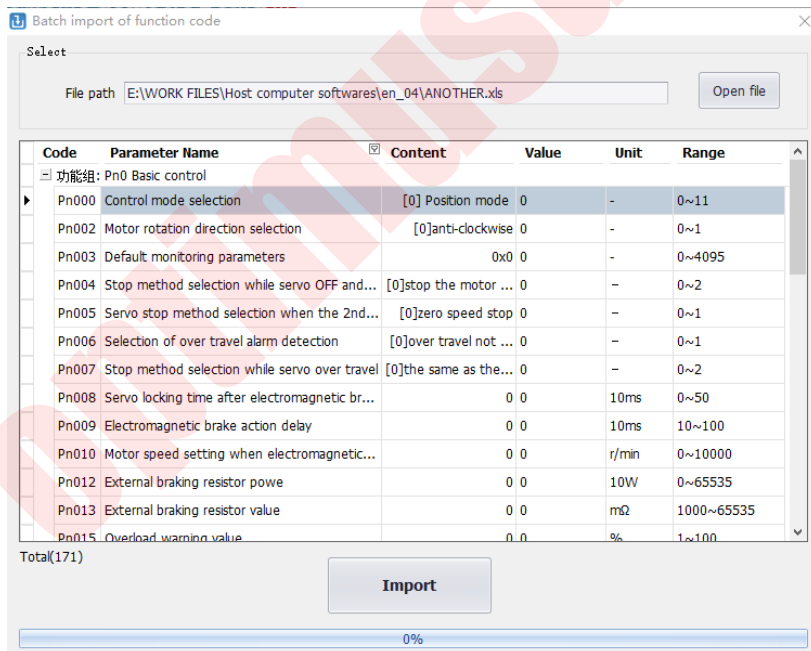
Запись функционального кода может проводиться индивидуально.

Шаги:

1. Запись индивидуально: выберите параметр, щелкните столбец, соответствующий текущему значению, дважды щелкните подряд, он может войти в состояние редактирования, ввести значение, затем нажать Enter, система автоматически отправит команду на запись или непосредственно нажмете [Write] на панели инструментов после редактирования, чтобы закончить запись параметров.

2, Шаги для импорта в пакетном режиме:


Кликните [Import] → [Select File] -> кликните [Import], как показано на следующем рисунке:



### Экспорт функциональных кодов

Можно экспортировать текущие и все функциональные коды;


Шаги:

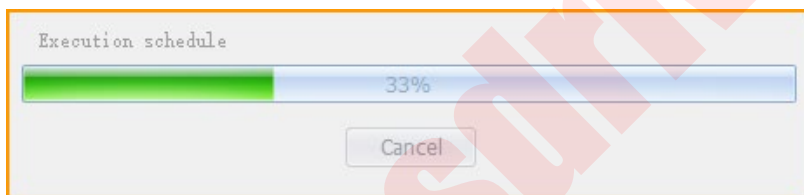
1. Кликните на панели инструментов иконку  выбрать текущую группу и завершить экспорт текущей группы; или выберите все, чтобы завершить экспорт всех функциональных кодов.

Поиск разных функциональных кодов

Поиск различных функциональных кодов позволяет найти измененные параметры для облегчения анализа пользователя.

Шаги:


1. Кликните на панели инструментов иконку  для поиска измененных параметров. В то же время во всплывающем диалоговом окне будет отображаться ход выполнения в форме индикатора, как показано на следующем рисунке:

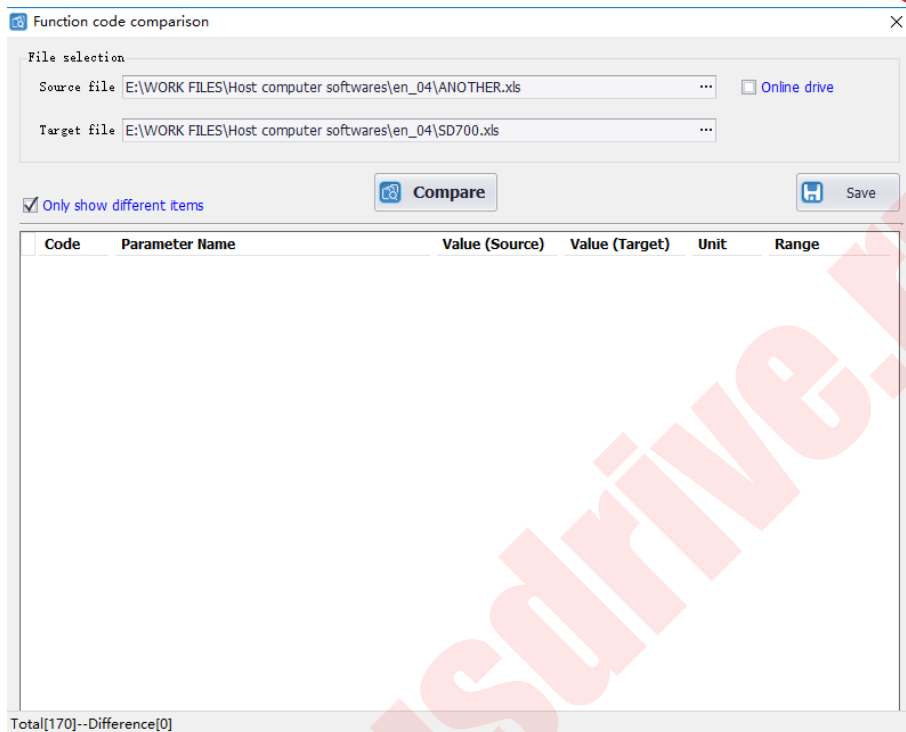


### Сравнение функциональных кодов

Сравнение двух наборов экспортируемых функциональных кодов

Шаги:

1. Кликните на панели инструментов иконку , появится интерфейс выбора файла сравнения функциональных кодов. Выберите исходный файл и целевой файл соответственно, затем нажмите [Compare], и появится следующий интерфейс. Нажмите Save, чтобы сохранить два параметра в двух файлах.

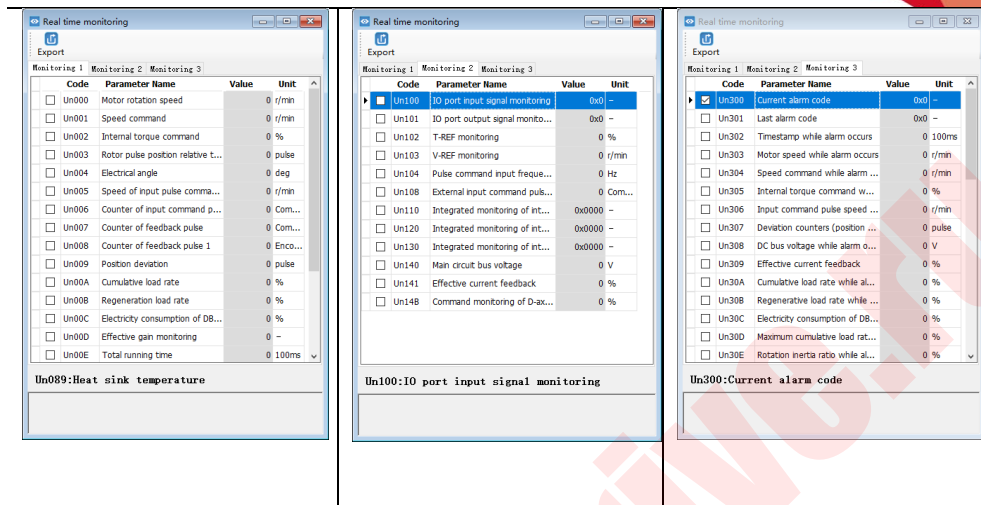


## 15.4. Мониторинг в реальном времени

Мониторинг в реальном времени обеспечивает просмотр параметров мониторинга и состояния ввода / вывода, а также информации о текущих неисправностях;

Шаги:

1. Запустите интерфейс мониторинга в реальном времени. Как показано на рисунке ниже, параметры мониторинга разделены на три группы. Параметры мониторинга могут быть добавлены к общим параметрам.



2. Проверьте отслеживаемые параметры и контролируйте состояние сервопривода. В процессе мониторинга вы также можете экспортировать и сохранять контент мониторинга.

Экспорт отслеживаемых параметров

Экспорт отслеживаемых параметров – это способ вывода и сохранения параметров, по которым проводился мониторинг, он может помочь пользователю сохранить контролируемые параметры.

Шаги:

1. Проверьте контролируемые параметры. Если вы хотите экспортировать все параметры в текущей группе, щелкните правой кнопкой мыши в области контролируемых параметров, выберите All group, затем кликните Export. Выберите путь сохранения и сохраните данные мониторинга в формате файла EXCEL.

## 15.5. Вспомогательные функции

### 15.5.1. JOG

Операция JOG – это функция подтверждения работы серводвигателя путем приведения в действие серводвигателя с предварительно установленной скоростью JOG (скоростью вращения) без подключения VCSDsoft. Выполнив эту операцию, можно проверить качество соединений и исправность серводвигателя.

Шаги:

1. Кликните иконку в главном меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс работы Jog. Как показано на левом рисунке ниже, нажмите Start, а затем нажмите Forward. Сервопривод выполнит вращение вперед, нажмите Reverse, и двигатель выполнит обратное вращение.

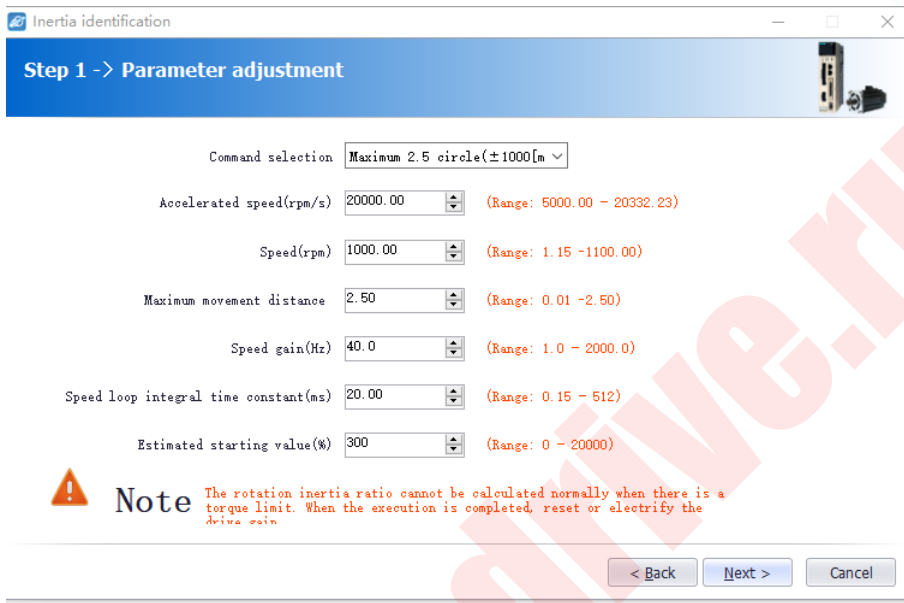


### 15.5.2. Определение инерции

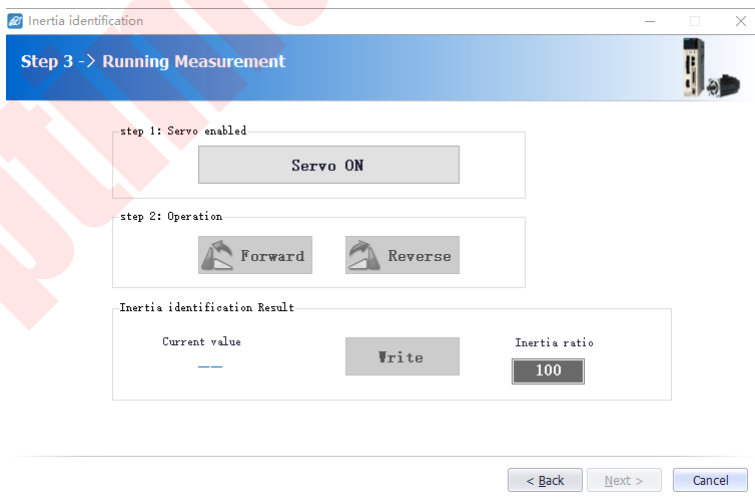
Функция определения инерции позволяет сервопреобразователю выполнять автоматическую работу (прямое и обратное возвратно-поступательные движения) и оценивает момент инерции нагрузки во время работы.

Шаги:

1. Кликните [Inertia Identification]→[Next] в главном меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс операции проверки инерции, как показано на следующем рисунке.



2. Как показано на рисунке выше, установите соответствующие параметры в соответствии с реальной механической системой (обычно оставляется значение по умолчанию) и кликните [Next] → [Write] → [Enable] → [Forward] → [Reverse]. После того, как вращение вперед повторяется три раза, отображается окончательный результат проверки инерции, как показано на следующем рисунке.






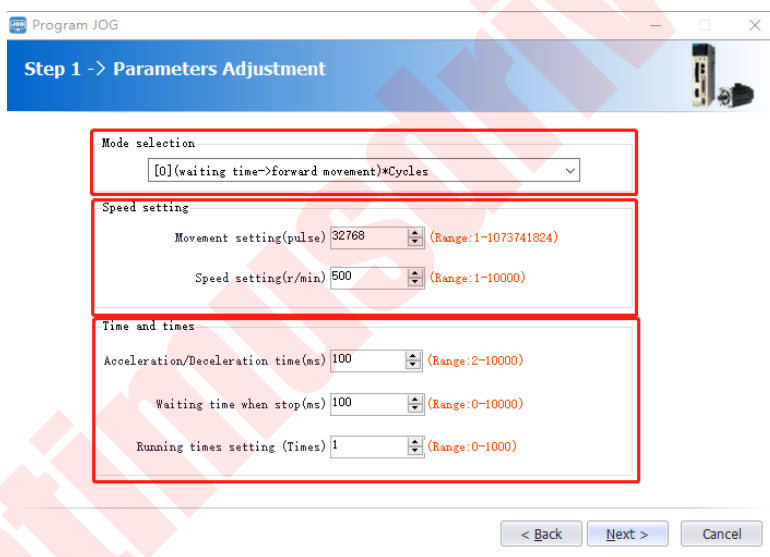
3. Кликните [Write]→[Next]→[Complete] для завершения операции.

### 14.5.3 Программируемый JOG режим

Программируемый JOG режим относится к функции выполнения непрерывной операции в ранее заданном режиме работы (расстояние перемещения, скорость движения, время ускорения/замедления, время ожидания, количество движений). Эта функция аналогична операции JOG, и во время настройки устройство верхнего уровня не подключено. Может быть подтверждена работа серводвигателя и может быть выполнена простая операция позиционирования.

Шаги:

1. Кликните  в главном меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс программы Jog, затем кликните [Next] для входа в интерфейс настройки параметров и при необходимости установите соответствующие параметры. Подробный интерфейс, как показано на рисунке ниже.




4. После настройки соответствующих параметров, кликните [Next] → [Write] → [Next] → [Enable] → [Execution] → [Next] → [Complete]. Программа JOG выполнена.

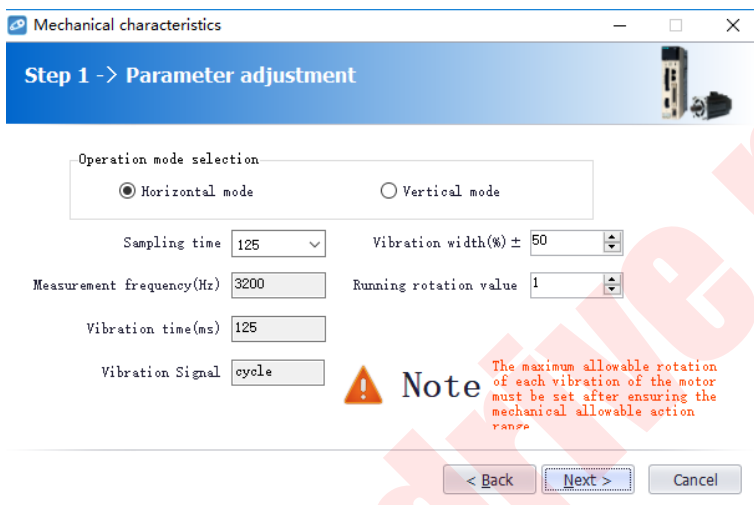
### 14.5.4 Механические характеристики

Анализ механических характеристик означает, что сервопреобразователь работает в автоматическом режиме (положительное и отрицательное возвратно-поступательное движение) не получая команды от ПК, и выполняется функция оценки общей частоты вибрации механической системы во время работы.

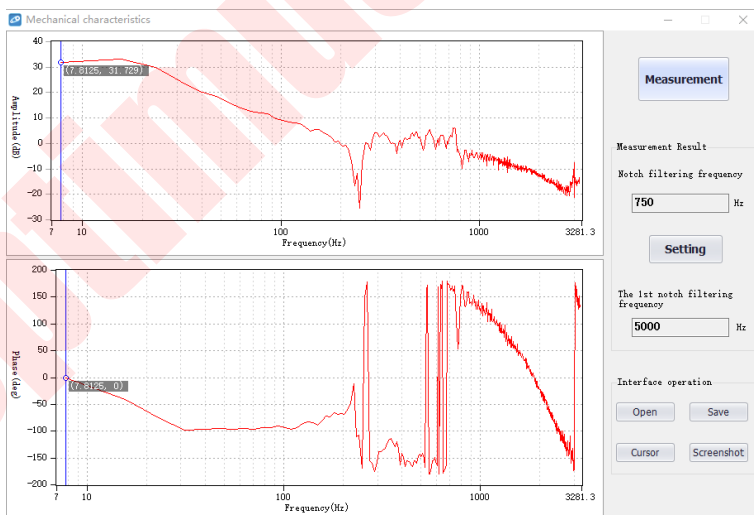
Шаги:

1. Кликните  в главном меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс процесса анализа механиче-

ских характеристик, кликните [Next] → [Next] для входа в интерфейс настройки соответствующих параметров в соответствии с реальной механической системой, как показано на следующем рисунке.



2. Кликните [Next] → [Write] → [Next] → [Enable] → [Forward] → [Enable] → [Reverse] → [Next] → [Complete] для входа в интерфейс EasyFFT-анализа (системного частотного анализа - анализа резонансных частот), как показано на рисунке ниже.




2. На приведенном выше рисунке вы можете проанализировать частоту, амплитуду и фазу резонансных частот. Нажмите [Settings], чтобы установить частоту первого режекторного фильтра. После

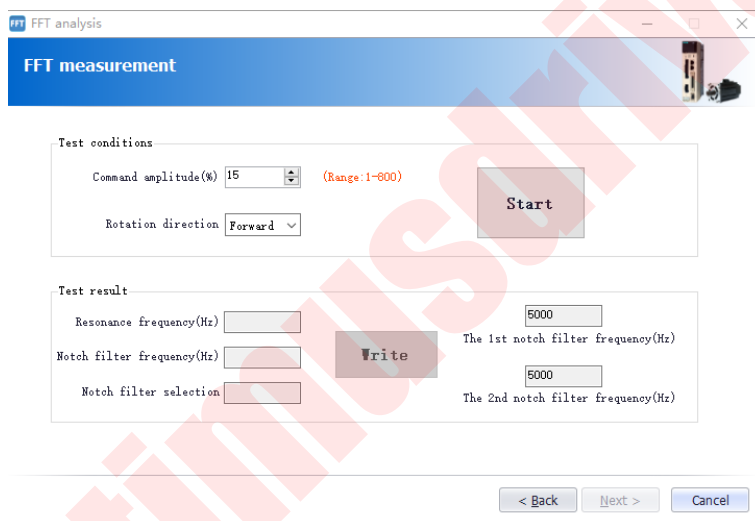
завершения настройки экран закрывается. Анализ механических характеристик завершен.

#### 14.5.5 FFT анализ

Функция EasyFFT (функция системного частотного анализа - анализа резонансных частот) передает периодические командные сигналы от сервопреобразователя к серводвигателю и слегка вращает серводвигатель в течение определенного времени, чтобы вызвать вибрацию. Сервопреобразователь определяет резонансную частоту на основе вибрации, создаваемой системой, и затем устанавливает режекторный фильтр в соответствии с резонансной частотой. Фильтр эффективно удаляет высокочастотные вибрации и шумы.

Шаги:

1. Кликните  для входа в интерфейс функции EasyFFT. Установите амплитуду команды и направление вращения в условиях измерения. Нажмите, чтобы начать измерение, и вы можете измерить частоту первого фильтра, как показано на рисунке ниже.



2. Кликните [Start] чтобы измерить частоту первого режекторного фильтра, затем кликните [Write] для записи этой частоты.

3. Кликните [Start] чтобы измерить частоту второго режекторного фильтра, затем кликните [Write] для записи этой частоты.

4. Кликните [Next] → [Done] для завершения операции.


#### 14.5.6 Настройка полосы пропускания

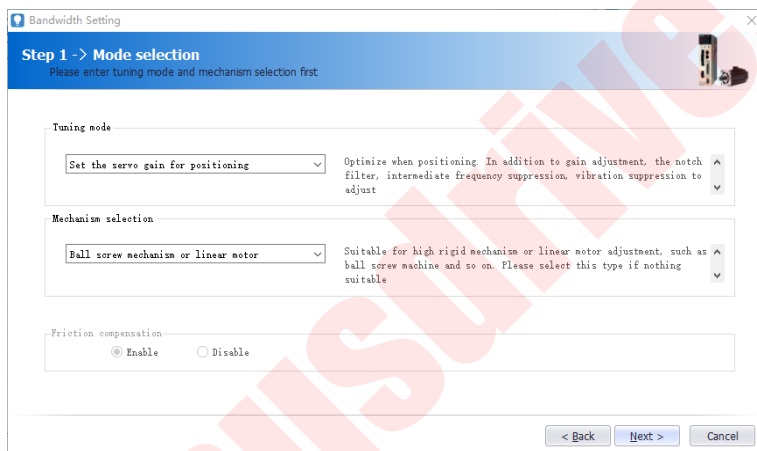
Настройка полосы пропускания – это метод ввода команды задания скорости или команды задания положения с VCSDsoft и ручной настройки во время работы. Регулируя одно или два значения с помощью настройки полосы пропускания, можно автоматически настроить соответствующие параметры усиления сервопривода.

Настройка полосы пропускания состоит из следующих пунктов.

- настройка коэффициентов усиления контура скорости / контура положения и т.д.)
- Настройка фильтров (фильтр команды задания момента, режекторный фильтр)
- Настройка фильтра

Шаги:

1. Кликните  основного меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс настройки одного параметра, нажмите [Next], чтобы войти в интерфейс настройки параметров, выберите выбор приложения в соответствии с фактической механической системой и выберите нужный режим, как показано на следующем рисунке.



**Bandwidth Setting**

**Step 1 -> Mode selection**  
Please enter tuning mode and mechanism selection first

**Tuning mode**

Set the servo gain for positioning | Optimize when positioning. In addition to gain adjustment, the notch filter, intermediate frequency suppression, vibration suppression to adjust

**Mechanism selection**

Ball screw mechanism or linear motor | Suitable for high rigid mechanism or linear motor adjustment, such as ball screw machine and so on. Please select this type if nothing suitable

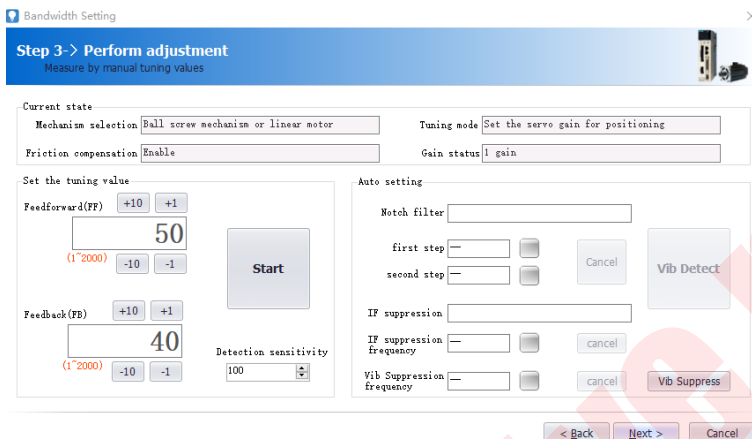
**Friction compensation**

Enable  Disable

< Back   Next >   Cancel

2. Кликните [Next] войти в интерфейс настройки момента инерции и установить коэффициент инерции (коэффициент инерции можно получить с помощью функции проверки инерции);

3. Кликните [Next] чтобы войти в интерфейс настройки одного параметра, как показано на следующем рисунке.



3. Кликните [Adjust Start] чтобы ввести значение настройки (как правило, увеличить). В процессе увеличения значения настройки сервопривод будет вибрировать. В это время проверка вибрации будет выполнена автоматически. Если нет, операция может быть выполнена вручную, и значение настройки может быть установлено в соответствии со значением, снятым цифровым осциллографом, или в качестве значения настройки может быть выбрано 80% значения настройки двигателя.


4. В процессе настройки, когда серводвигатель вибрирует, сервопривод обнаруживает резонансную частоту и частоту подавления промежуточной частоты. После завершения настройки кликните [Next] чтобы войти в интерфейс завершения автонастройки и кликните [Finish] чтобы завершить операцию настройки одного параметра.

### 14.5.7 Регулировка смещения

Регулировка смещения делится на 2 части:

- 1: Автоматическая/ручная регулировка смещения команды задания скорости/момента
- 2: Автоматическая/ручная регулировка смещения сигнала двигателя/тока

Шаги:


1. Кликните  в главном меню VCSOsoft, чтобы войти в интерфейс регулировки смещения. Кликните [Next] чтобы войти в интерфейс выбора функции регулировки смещения, выберите функцию, которую необходимо настроить, и нажмите [Next], чтобы войти в интерфейс настройки.

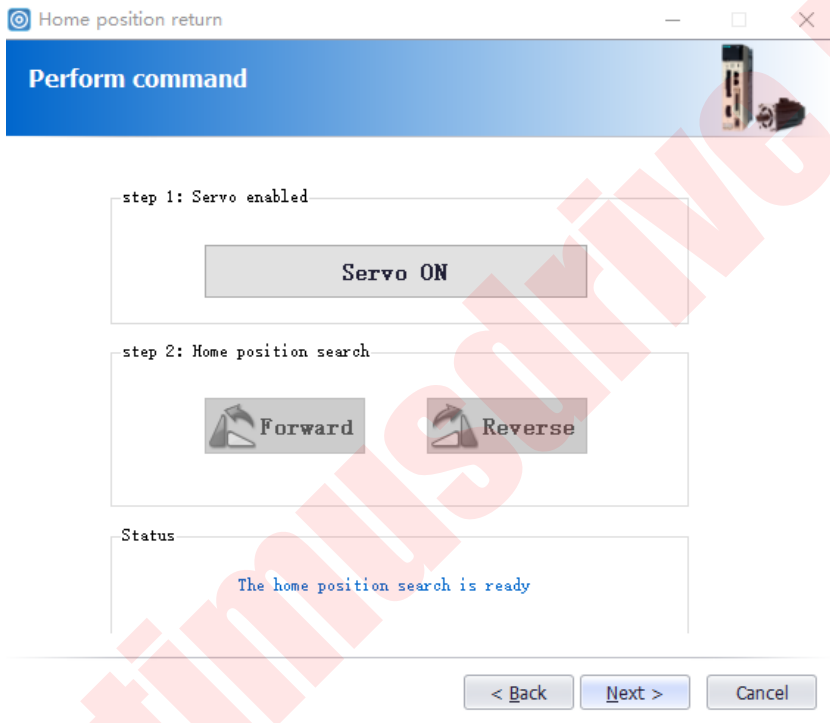
2. Установите метод регулировки, нажмите [Next], нажмите [Finish], экран настройки смещения закроется, и процесс регулировки завершится.

### 14.5.8 Возврат в нулевую точку

Функция, которая определяет позицию исходного импульса (фаза Z) инкрементального энкодера и останавливается в этой позиции.

Шаги:

1. Кликните  в главном меню VCSDsoft, чтобы войти в интерфейс настройки нулевой точки. Нажмите [Next], чтобы войти в интерфейс выполнения, как показано на следующем рисунке.



2. Кликните [Enable] чтобы разрешить работу серводвигателя, а затем нажмите [Forward Run] или [Reverse Run] выполнить поиск нулевой точки. После завершения поиска нажмите [Next], чтобы войти в интерфейс настройки возврата в нулевую точку, и нажмите [Завершено], чтобы вернуться к исходной операции.

### 14.5.9 Программная перезагрузка

Функция может перезагружать сервопривод с помощью программного обеспечения. Используется для повторного включения или сброса аварийного сообщения после изменения настройки параметра. Также возможно подтвердить настройку без повторного включения питания.

Шаги:


Кликните  в главном меню VCSDsoft, чтобы запустить функцию.

#### 14.5.10 Сброс на заводские настройки


Эта функция используется для восстановления заводских настроек параметров. При инициализации параметров следует отметить следующие моменты:

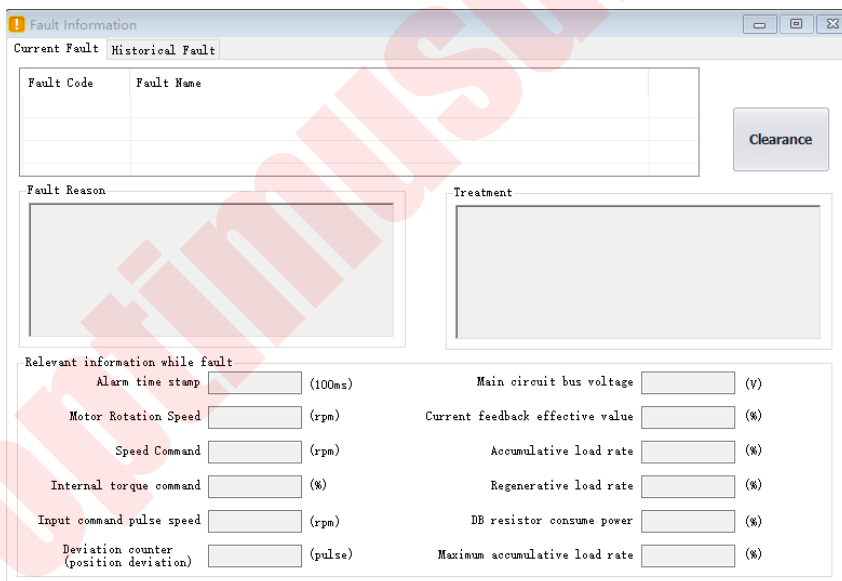
1. Инициализация значения настроек параметров должна выполняться при Servo OFF и не может выполняться при Servo ON.
2. Чтобы сброс на заводские настройки вступил в силу, сервопривод нужно перезагрузить после операции.

Шаги:

Кликните  в главном меню VCSOsoft, чтобы запустить функцию сброса на заводские значения. После выполнения операции перезагрузите сервопривод.

#### 14.5.11 Информация об ошибках

Информация об ошибках может отображать текущие ошибки, историю возникновения ошибок, их причину, способ устранения, информацию, связанную с ошибками, и очистку информации об ошибках. Кликните  для вывода на дисплей интерфейса:



Fault Code	Fault Name

Clearance

Fault Reason

Treatment

Relevant information while fault

Alarm time stamp	<input type="text"/> (100ms)	Main circuit bus voltage	<input type="text"/> (V)
Motor Rotation Speed	<input type="text"/> (rpm)	Current feedback effective value	<input type="text"/> (%)
Speed Command	<input type="text"/> (rpm)	Accumulative load rate	<input type="text"/> (%)
Internal torque command	<input type="text"/> (%)	Regenerative load rate	<input type="text"/> (%)
Input command pulse speed	<input type="text"/> (rpm)	DB resistor consume power	<input type="text"/> (%)
Deviation counter (position deviation)	<input type="text"/> (pulse)	Maximum accumulative load rate	<input type="text"/> (%)

Согласно приведенной выше информации, ошибка сервопривода устранена.

## 14.6 Цифровой осциллограф

Цифровой осциллограф собирает данные с высокой скоростью и отображает их графически для анализа данных.

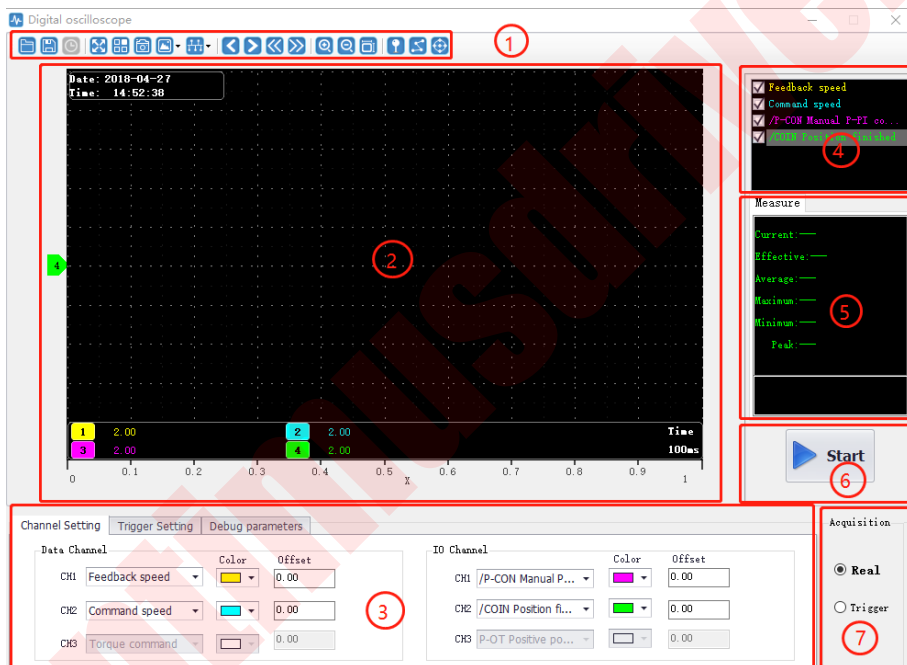
Шаги:

1, Запустите интерфейс цифрового осциллографа (есть два способа):

Метод 1: Кликните в главном меню VCSDsoft [Tools] -> [Oscilloscope], осциллограф будет запущен;

Метод 2: Кликните иконку в главном меню VCSDsoft для запуска осциллографа.

Ниже показан интерфейс отображения данных осциллографа:



1 – Панель инструментов

Панель инструментов включает в себя: открытие, сохранение, полноэкранный режим, стиль (переключение фона), настройки, снимки экрана, условные обозначения, временную шкалу, назад, вперед, перемотка назад, ускоренная перемотка вперед, увеличение/ уменьшение, адаптация, нулевое положение, точка/линия, измерение и другие функции.

2 – Область графического отображения

Различные графики и кривые обеспечивают визуальное отображение результатов измерений;

3 – Настройка каналов Т-триггеров



Настройка параметров канала. Настройка параметров включает настройку условий активации канала и настройку самого канала; Подробные функции канала данных заключаются в следующем

Data channel	I/O channel
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Command speed ▲</li> <li>Feedback speed</li> <li>Torque command</li> <li>Position command speed</li> <li>Command speed before position l...</li> <li>Position command difference</li> <li>Position feedback difference</li> <li>Position error</li> <li>Speed feedforward</li> <li>Torque feedforward</li> <li>Friction compensating torque</li> <li>Vibration deviation control speed</li> <li>Position loop regulator deviation ▼</li> </ul> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ /S-ON Servo enable ▲</li> <li>/P-CON Manual P-PI control</li> <li>P-OT Positive position limit</li> <li>N-OT Negative position limit</li> <li>/ALM-RST Alarm clearance</li> <li>/TLC Torque limit selection</li> <li>/SPD-D Internal speed command ...</li> <li>/SPD-A AInternal speed command...</li> <li>/SPD-B Internal speed command s...</li> <li>/C-SEL Control mode switch</li> <li>/ZCLAMP Zero speed clamping</li> <li>/INHIBIT Pulse input inhibit</li> <li>/G-SEL Gain switching ▼</li> </ul> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Torque command before disturba... ▲</li> <li>Active gain</li> <li>Main circuit voltage</li> <li>Current detection value</li> <li>Cumulative load rate</li> <li>Regeneration load rate</li> <li>Motor position feedback difference</li> <li>Full closed loop position feedback ...</li> <li>Electric angle</li> <li>VREF</li> <li>▶ TREF</li> <li>None ▼</li> </ul> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>SEN</li> <li>PULS</li> <li>SIGN</li> <li>CLR Pulse clearance</li> <li>/HWBB1</li> <li>/HWBB2</li> <li>ALM Alarm output</li> <li>/COIN Position finished</li> <li>/V-CMP Same speed</li> <li>▶ /TGON Rotational detection signal</li> <li>/S-RDY Servo ready</li> <li>/CLT Torque limit</li> <li>/VLT Speed limit</li> <li>/BK Brake linkage</li> <li>/WARN Warning output</li> <li>/NEAR Position approach signal</li> <li>/C-PHASE</li> <li>PAO Frequency division output A</li> <li>PBO Frequency division output B</li> <li>PCO Frequency division output C</li> <li>ACON</li> <li>DEN</li> <li>None</li> </ul> </div>

4 – Область выбора отображения формы сигнала

Обеспечивает выбор и отображение необходимых сигналов.

5 – Дисплей значений измерений

Обеспечивает отображение текущего значения, эффективного значения, среднего значения, максимального значения, минимального значения, пикового значения и т.д.

6 – Кнопки управления записью

Кнопки управления Старт и Стоп записи.



7 – Выбор метода записи

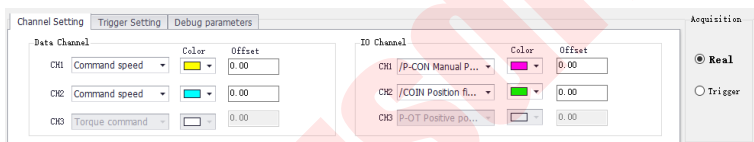
Используется для выбора режима записи волновой функции, в режиме реального времени или при запуске.

#### 14.6.1 Отображение в режиме реального времени

Полученные данные о работы сервопривода отображаются в режиме реального времени в форме сигналов.

Шаги:

1. Старт: Выберите режим отображения в реальном времени, настройте параметры канала, как показано на рисунке ниже, затем нажмите кнопку старта записи , запись стартует, значок статуса меняется на 




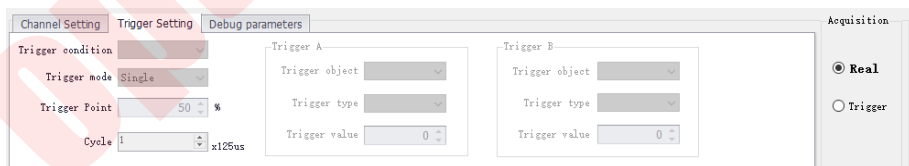
2. Стоп: Кликните на  для остановки записи, значок статуса меняется на .

#### 14.6.2 Срабатывание триггера


Срабатывание триггера основана на состоянии триггера и цикле сбора и отображает статус работы сервопривода в форме сигнала.

Шаги:

1. Выберите триггер в качестве режима сбора данных. После установки канала данных и условий запуска, как показано на следующем рисунке, нажмите кнопку старта записи , запись запускается.



Примечание: После установки параметров условия срабатывания триггера терминал получает условия запуска и автоматически их оценивает.

2. После получения сигнала по которому срабатывает триггер, сигнал сохранит последнее состояние; кнопка записи изменится на .


3. Если необходим другой триггер, снова запустите запись.

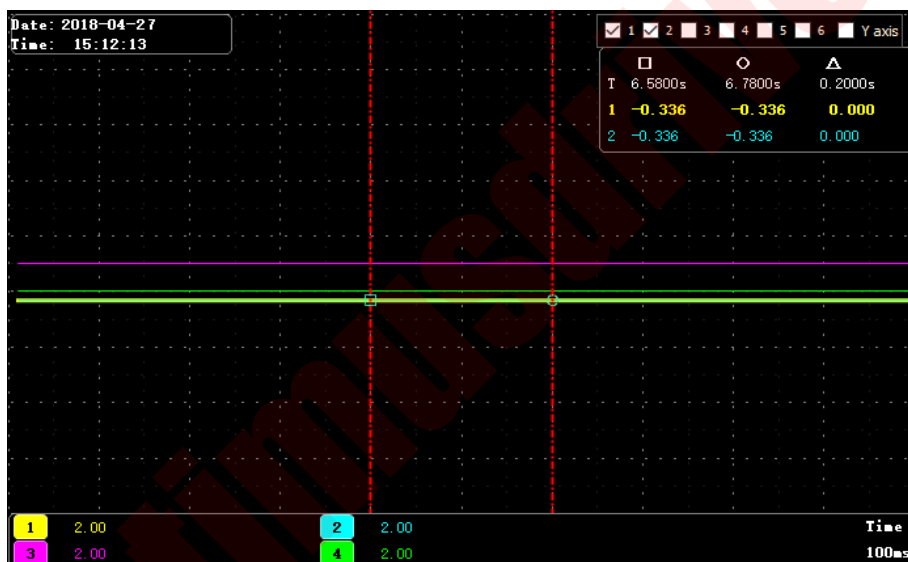
### 14.6.3 Графические операции

Графические операции включают в себя масштабирование по осям X/Y, значение метки XY, отображение/скрытие и измерение точки кривой по оси Y и отображение, отображение/скрытие и измерение кривой по оси X, увеличение/уменьшение кривой, сдвиг кривой, регулировку нуля кривой, адаптивная настройка кривой, настройки графических атрибутов и другие функции.

#### Курсор оси X


Шаги:

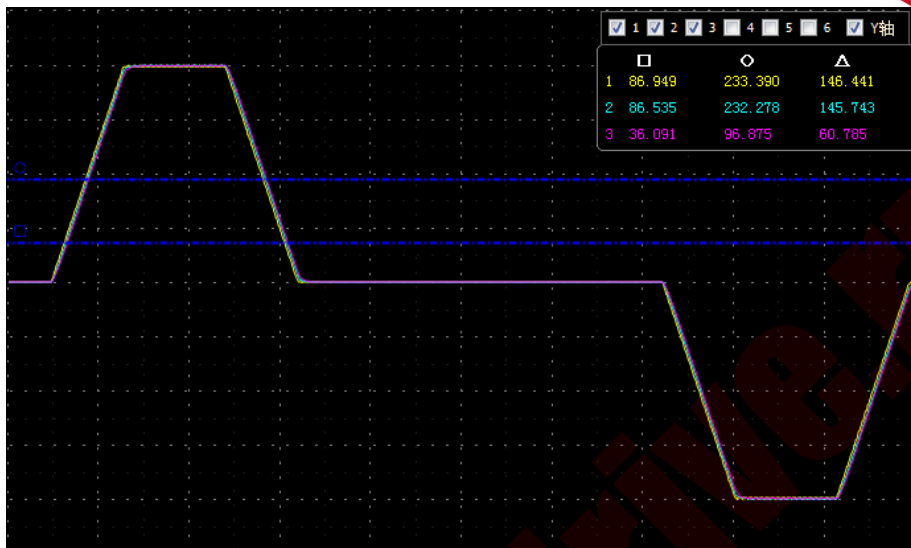
1. Кликните на панели инструментов иконку , автоматически отобразится две оси курсора оси X, а в верхнем правом углу отобразятся значения этих двух осей, соответствующие курсору оси X, разница между данными, отображение в режиме реального времени, как показано на рисунке ниже:



#### Курсор оси Y

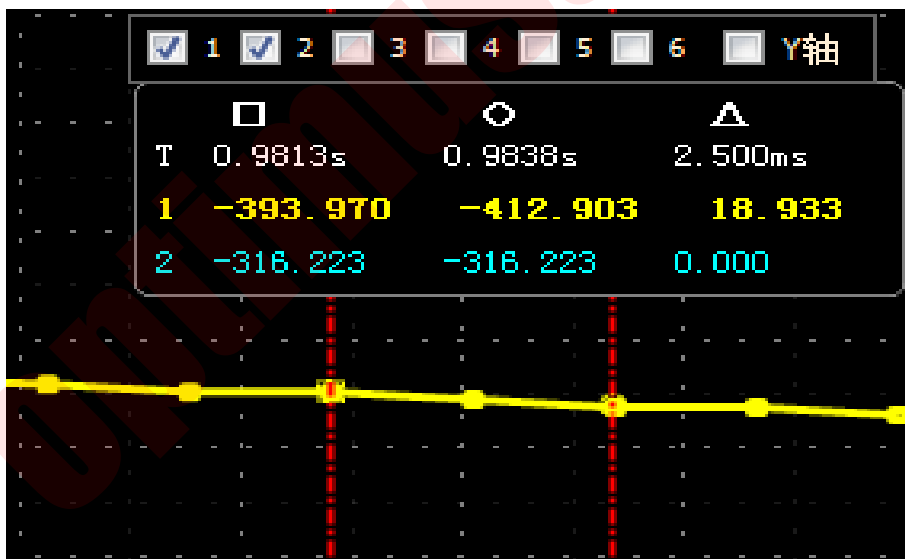
Ось Y имеет две оси координат и функции аналогичны оси X.

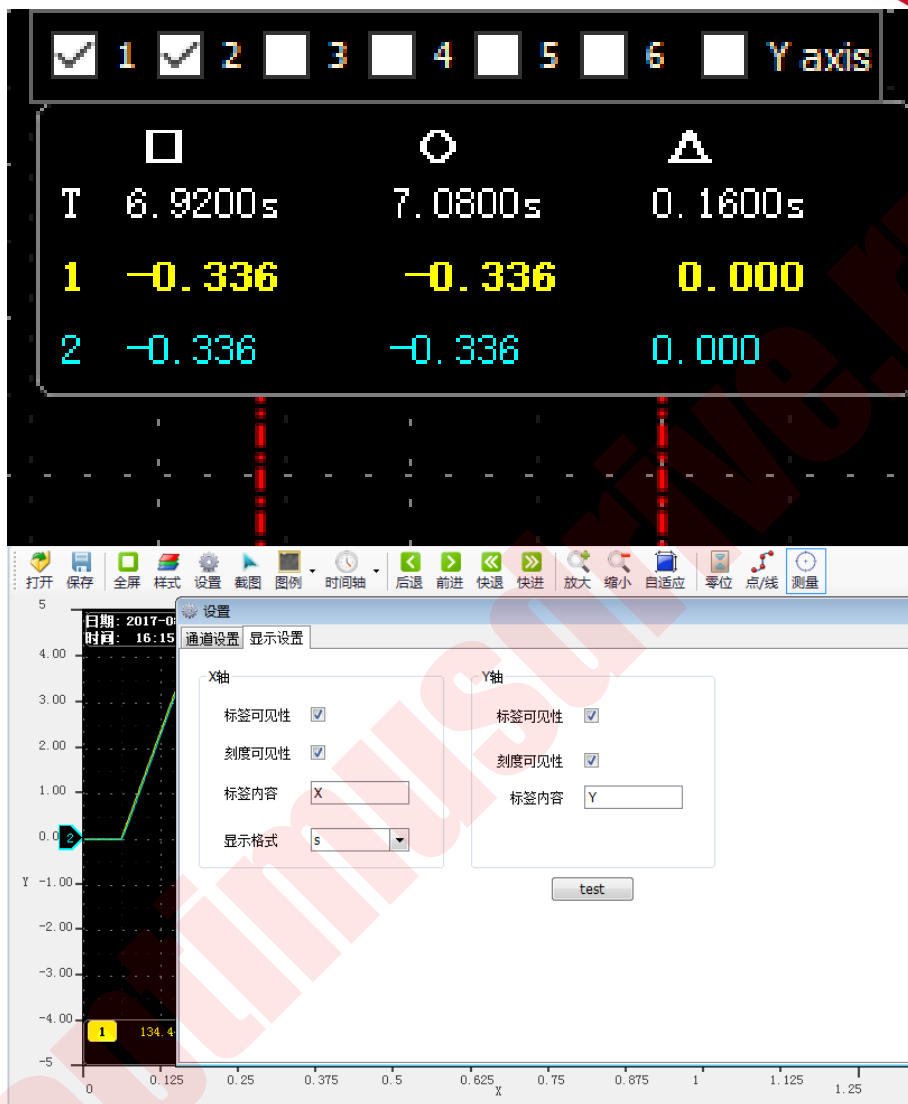
1. Кликните на панели инструментов иконку  для проверки оси Y. На графике автоматически отобразятся две оси курсора оси Y. Две оси курсора оси X автоматически отображаются в верхнем правом углу. Разница данных между двумя осями показана на рисунке ниже:



### Числовое отображение XY

На оси Y есть несколько осей, которые можно выбрать в соответствии с необходимостью. Через функцию измерения можно отобразить значение текущей точки XY в числовом виде, как показано на следующем рисунке:





### Отображение/скрытие шкалы оси Y

Шкала координат Y отображается как фиксированное значение, а масштаб / ось оси Y можно изменить с помощью настроек панели инструментов.

Шаги:

1. Кликните в верхнем правом углу интерфейса осциллографа и, в опциях оси Y, проверьте видимость метки и видимость шкалы.

Отображение/скрытие кривой оси Y

Ось Y имеет несколько кривых, которые можно выбрать в зависимости от канала. Кривая оси Y отображается по умолчанию.

Шаги:

1. В интерфейсе цифрового осциллографа удалите ненужные параметры формы графика, и соответствующая кривая оси Y будет автоматически скрыта на графике; например, чтобы форма сигнала скорости задания положения скрыта, удалите контрольный сигнал в соответствующих параметрах, как показано на следующем рисунке.



Увеличение/уменьшение графиков и кривых

Шаги:

1. Увеличение области: нажмите левую кнопку мыши и потяните зону от верхнего левого до правого нижнего угла, эту область можно увеличить.

2. Уменьшение области: нажмите и удерживайте левую кнопку мыши и потяните зону от нижнего правого до верхнего левого угла, эту область можно уменьшить.

3. Увеличение кривой X/Y: нажмите на кнопку;

4. Уменьшить кривую X / Y: нажмите на кнопку;

5. Увеличение кривой X: нажмите на кнопку, чтобы уменьшить время в настройках.

6. Уменьшение кривой X: нажмите на кнопку, чтобы увеличить время в настройках.


7. Увеличение кривой Y: нажмите на опцию усиления соответствующей кривой, чтобы уменьшить значение усиления. Как показано на рисунке ниже, вы можете настроить усиление шести кривых Y.

8. Уменьшить кривую Y: Нажмите на опцию усиления соответствующей кривой, чтобы увеличить значение усиления. Как показано ниже:



## Движение кривой



Шаги:

1. Горизонтальное движение кривой: Кликните в панели инструментов , тем самым двигайтесь влево и вправо или быстро перемещайтесь вправо и влево (Примечание. При перемещении вправо до максимальной точки шкалы дальнейшего перемещения вправо не будет).
2. Вертикальное движение одной кривой: нажмите и удерживайте левую клавишу мыши на соответствующий номер кривой и перетащите ее вверх и вниз.

## Импорт/экспорт графики

По текущему графику, данные и изображения могут быть экспортированы одновременно. Поддерживается только экспорт в формат bak. Кроме того, экспортированные данные могут быть импортированы для просмотра.


Шаги:

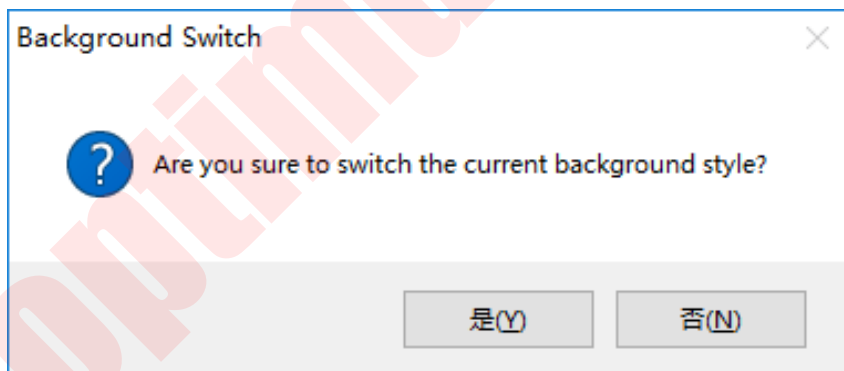
1. Импорт данных: Кликните иконку в панели инструментов  чтобы открыть открытое диалоговое окно и найти существующий файл;
2. Экспорт данных: Кликните иконку в панели инструментов  чтобы открыть диалоговое окно сохранения и сохранить его по указанному пути.

## Фон:

Область отображения осциллографа настраивается на два фона: черный и белый цвет

Шаги:

1. Кликните иконку  на панели инструментов осциллографа для отображения интерфейса подсказки. Как показано на рисунке ниже, нажмите ОК, чтобы переключить интерфейс дисплея.



## 14.7 Прочее

### 14.7.1 Отображение окон

Отображение окон делится на: каскадное, горизонтальное, вертикальное отображение, все выключено;

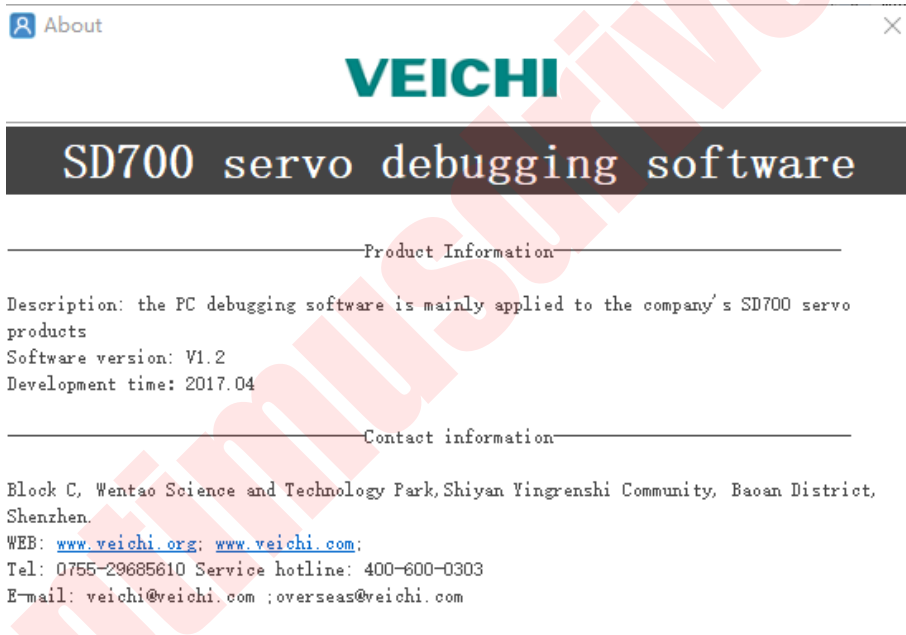
1. Каскадное: нажмите в главном меню окна VCSDsoft [window] -> [cascade display];
2. Горизонтальное: нажмите в главном меню окна VCSDsoft [window] -> [horizontal display];
3. Вертикальное: нажмите в главном меню окна VCSDsoft [window] -> [vertical display];
4. Закрытые окна: нажмите в главном меню окна VCSDsoft [Window] -> [Close all];

#### 14.7.2 Помощь

Показывает версию программного обеспечения для отладки серводвигателя и другую информацию.

Шаги:

Кликните в меню [help] -> [about], появится информация о версии программного обеспечения, как показано ниже:



About

**VEICHI**

**SD700 servo debugging software**

---

Product Information

Description: the PC debugging software is mainly applied to the company's SD700 servo products  
Software version: V1.2  
Development time: 2017.04

---

Contact information

Block C, Wentao Science and Technology Park, Shiyao Yingrenshi Community, Baoan District, Shenzhen.  
WEB: [www.veichi.org](http://www.veichi.org); [www.veichi.com](http://www.veichi.com);  
Tel: 0755-29685610 Service hotline: 400-600-0303  
E-mail: [veichi@veichi.com](mailto:veichi@veichi.com) ; [overseas@veichi.com](mailto:overseas@veichi.com)