

Содержание

Содержание	I
1. Общие сведения	1
1.1. Описание серии SD700	1
1.2. Описание элементов сервопривода	1
1.3. Основные характеристики сервопривода	2
1.3.1. Габаритные и монтажные размеры	2
1.3.2. Способ монтажа	3
1.3.3. Номинальные электрические характеристики	3
1.3.4. Основные характеристики	4
1.4. Схема системы	8
1.5. Пример конфигурации системы	9
1.6. Расшифровка обозначения модели	10
1.7. Проверка и техническое обслуживание сервоприводов	11
1.7.1. Периодическое техническое обслуживание серводвигателей	11
1.7.2. Периодическое техническое обслуживание сервоприводов	11
1.7.3. Примерные сроки замены внутренних частей сервосистем	11
2. Пульт управления	12
2.1. Основные сведения	12
2.1.1. Функции клавиш на пульте управления	12
2.1.2. Переключение функций	13
2.1.3. Отображение состояния	13
2.2. Работа вспомогательных функций группы Fn	14
2.3. Параметры группы Pn	14
2.4. Порядок отображения для группы Un	15
3. Подключение и соединения	16
3.1. Подключение силовой цепи	16
3.1.1. Описание клемм	16
3.1.2. Однофазная схема подключения	17
3.1.3. Трехфазная схема подключения	18
3.2. Описание клемм разъема CN1	19
3.3. Разъем USB CN7	20
3.4. Коммуникационные порты CN6A и CN6B	20
3.5. Разъем обратной связи по положению CN5	22
3.6. Клеммы разъема CN1	23
3.7. Переключаемые входные сигналы	23
3.7.1. Описание входных сигналов	23
3.7.2. Конфигурация входных сигналов	24
3.7.3. Подтверждение состояния входа	27
3.8. Переключаемые выходные сигналы	27
3.8.1. Описание выходных сигналов	27
3.8.2. Конфигурация выходных сигналов	28
3.8.3. Подтверждение состояния выхода	29
3.9. Соединение с устройством верхнего уровня	30

3.9.1. Цепь аналогового входа	30
3.9.2. Схема ввода команды позиционирования	31
3.9.3. Примеры подключения выхода типа открытый коллектор	31
3.9.4. Цепь управления дискретными входами	34
3.9.5. Цепь управления дискретными выходами	35
3.10. Схема подключений при управлении позиционированием	37
3.11. Схема подключений при управлении скоростью	38
3.12. Схема подключений при управлении моментом	39
3.13. Разъем энкодера CN2	40
3.14. Подключение тормозного резистора	40
3.14.1. Подключение тормозного резистора	40
3.15. Выбор тормозного резистора	40
3.16. Меры противодействия шуму и высоким гармоникам	41
4. Пробный пуск	42
4.1. Проверка и замечания перед пробным пуском	42
4.1.1. Параметры серводвигателя:	42
4.1.2. Параметры сервопривода:	42
4.1.3. Установка	42
4.2. Пробный пуск JOG-операции	42
5. Работа с сервоприводом	43
5.1. Основные функции	43
5.1.1. Краткое руководство	43
5.1.2. Готовность сервопривода, перебег	43
5.1.3. Направление вращения двигателя	45
5.1.4. Режим останова	45
5.1.5. Стояночный тормоз	46
5.1.6. Тормозной резистор	48
5.1.7. Перегрузка	48
5.1.8. Многооборотный абсолютный энкодер	50
5.1.9. Ограничение момента	51
5.2. Режим управления положением	54
5.2.1. Краткое руководство	54
5.2.2. Базовые настройки	54
5.2.3. Сброс отклонения	56
5.2.4. Запрет командного импульса	57
5.2.5. Приближение завершения позиционирования	58
5.2.6. Завершение позиционирования	58
5.2.7. Коммутация импульсного входа	59
5.2.8. Сглаживание импульсного задания позиционирования	60
5.2.9. Частотный выход	61
5.3. Режим управления скоростью	63
5.3.1. Краткое руководство	64
5.3.2. Базовые настройки	64
5.3.3. Плавный пуск	67
5.3.4. Функция фиксации нулевой скорости	68
5.3.5. Сигнал обнаружения вращения	70
5.3.6. Постоянная скорость	70
5.4. Режим управления моментом	71
5.4.1. Краткое руководство	72

5.4.2. Базовые настройки.....	72
5.4.3. Регулировка смещения задания.....	74
5.4.4. Ограничение скорости в режиме управления моментом.....	74
5.5. Выбор смешанного режима управления.....	75
5.6. Прочие выходные сигналы.....	78
5.6.1. Выходной сигнал готовности сервопривода.....	78
5.6.2. Предупреждающий выходной сигнал.....	79
5.7. Временные диаграммы.....	80
5.7.1. Временная диаграмма включения функций сервопривода при подаче питания.....	80
5.7.2. Временная диаграмма выключения функций сервопривода при отключении питания.....	81
6. Регулирование.....	81
6.1. Регулирование.....	81
6.1.1. Пошаговое регулирование.....	81
6.1.2. Меры предосторожности при регулировании.....	82
6.2. Надежность управления.....	84
6.2.1. Профиль.....	84
6.2.2. Установка функции надежности управления.....	85
6.2.3. Дополнительные сведения.....	85
6.2.4. Соответствующие параметры.....	86
6.3. Определение инерции.....	86
6.3.1. Профиль.....	86
6.3.2. Установка функции определения инерции.....	87
6.3.3. Дополнительные сведения.....	87
6.4. Интеллектуальная настройка.....	88
6.4.1. Профиль.....	88
6.4.2. Установка функции интеллектуальной настройки.....	88
6.4.3. Дополнительная информация.....	90
6.4.4. Связанные параметры.....	91
6.5. Настройка полосы пропускания.....	92
6.5.1. Профиль.....	92
6.5.2. Установка.....	92
6.5.3. Дополнительная информация.....	93
6.5.4. Связанные параметры.....	95
6.6. Функция ручной регулировки.....	95
6.6.1. Сервоусиление.....	96
6.6.2. Переключение усиления.....	98
6.6.3. Форсирующая подача (форсирующий коэффициент) скорости.....	101
6.6.4. Форсирующая подача (форсирующий коэффициент) момента.....	102
6.6.5. Переключение режимов П/ПИ-регулирования.....	103
7. Вспомогательные функции.....	107
7.1. Таблица вспомогательных функций.....	107
7.2. Отображение журнала аварийных сообщений (Fn000).....	107
7.2.1. Описание.....	107
7.2.2. Порядок работы.....	108
7.3. Очистка журнала аварийных сообщений (Fn001).....	108
7.3.1. Описание.....	108
7.3.2. Порядок работы.....	108

7.4. Программная перезагрузка (Fn002).....	108
7.4.1. Описание.....	108
7.4.2. Порядок работы.....	109
7.5. Сброс на заводские параметры (Fn003).....	109
7.5.1. Описание.....	109
7.5.2. Порядок работы.....	109
7.6. JOG режим (Fn005).....	109
7.6.1. Описание.....	109
7.6.2. Порядок работы.....	110
7.7. Программный JOG режим (Fn006).....	110
7.7.1. Описание.....	110
7.7.2. Порядок работы.....	111
7.8. Автоматическая настройка смещения команды (Fn100).....	111
7.8.1. Описание.....	111
7.8.2. Порядок работы.....	111
7.9. Ручная регулировка смещения задания скорости (Fn101).....	112
7.9.1. Описание.....	112
7.9.2. Порядок работы.....	112
7.10. Ручная регулировка смещения задания момента (Fn102).....	112
7.10.1. Порядок работы.....	113
7.11. Автоматическая настройка текущего смещения (Fn103).....	113
7.11.1. Описание.....	113
7.11.2. Порядок работы.....	113
7.12. Ручная регулировка текущего смещения (Fn104).....	113
7.12.1. Описание.....	113
7.12.2. Порядок работы.....	114
7.13. Отображение значения обнаружения вибрации (Fn105).....	114
7.13.1. Описание.....	114
7.13.2. Порядок работы.....	115
7.14. Настройка полосы пропускания (Fn303).....	115
7.14.1. Описание.....	115
7.14.2. Порядок работы.....	116
7.15. EasyFFT (Системный частотный анализ) (Fn401).....	116
7.15.1. Описание.....	116
7.15.2. Порядок работы.....	116
7.16. Онлайн мониторинг вибрации (Fn402).....	117
7.16.1. Описание.....	117
7.16.2. Порядок работы.....	117
8. Параметры.....	118
8.1. Группа Pn0. Базовое управление.....	118
8.2. Группа Pn1. Параметры усиления.....	123
8.3. Группа Pn2. Параметры управления позиционированием.....	131
8.4. Группа Pn3. Параметры управления скоростью.....	136
8.5. Группа Pn4. Параметры управления моментом.....	138
8.6. Группа Pn5. Параметры JOG режима.....	140
8.7. Группа Pn6. Конфигурирование входов/выходов.....	141
8.8. Группа Pn7. Функция тестирования без двигателя.....	143
9. Параметры мониторинга.....	145
10. Коды ошибок и меры их устранения.....	148

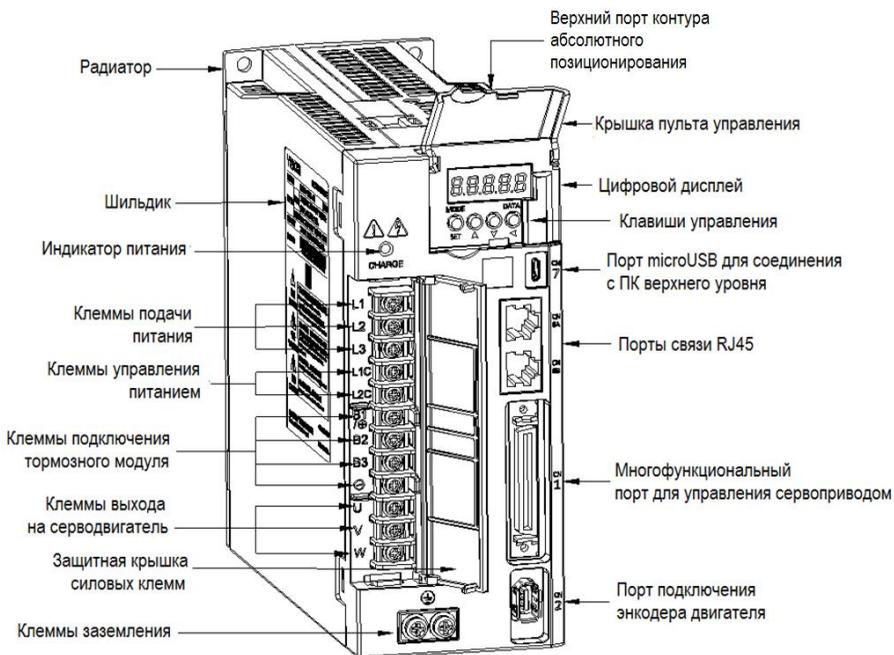
10.1. Коды ошибок.....	148
10.2. Коды предупреждений.....	153
11. Коммуникация.....	154
11.1. Введение.....	154
11.2. Описание протокола связи по RS485.....	154
11.3. Структура фрейма коммуникации.....	155
11.4. Описание командного кода и передаваемых данных.....	155
11.5. Режим проверки ошибок фрейма связи.....	157
11.6. Ответное сообщение об ошибке.....	158
12. Отладка ПК верхнего уровня.....	159
12.1. Системные требования.....	159
12.1.1. Конфигурация системы.....	159
12.1.2. Конфигурация соединений.....	159
12.2. Основной интерфейс.....	160
12.3. Особенности.....	162
12.4. Мониторинг в реальном времени.....	166
12.5. Вспомогательные функции.....	167
12.5.1. JOG.....	167
12.5.2. Определение инерции.....	168
12.5.3. Механические характеристики.....	170
12.5.4. Системный частотный анализ.....	172
12.5.5. Настройка полосы пропускания.....	173
12.5.6. Регулировка смещения.....	175
12.5.7. Программная перезагрузка.....	175
12.5.8. Возврат в нулевую точку.....	175
12.5.9. Сброс на заводские значения.....	176
12.5.10. Информация об ошибках.....	176
12.6. Цифровой осциллограф.....	177
12.6.1. Отображение в режиме реального времени.....	180
12.6.2. Срабатывание триггера.....	180
12.6.3. Графические операции.....	180
12.7. Прочее.....	186
12.7.1. Отображение окон.....	186
12.7.2. Помощь.....	186

1. Общие сведения

1.1. Описание серии SD700

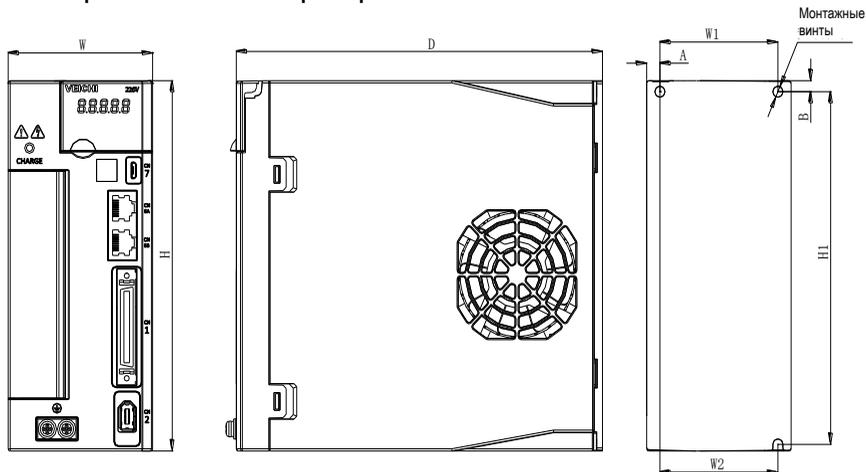
Сервоприводы серии SD700 в основном используются для обеспечения высокоскоростного, высокочастотного и высокоточного позиционирования. Применение сервоприводов серии SD700 может быстро и значительно улучшить производительность промышленного оборудования, что, в свою очередь, может повысить общую эффективность производства.

1.2. Описание элементов сервопривода



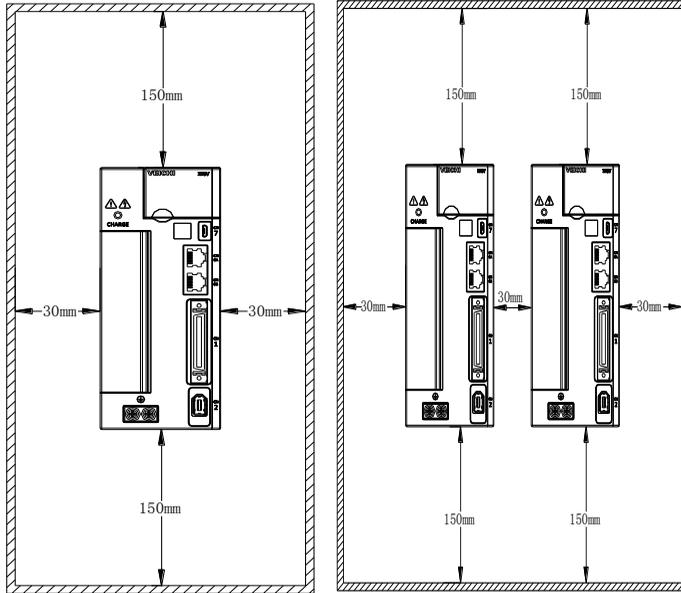
1.3. Основные характеристики сервопривода

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	SD700-160A-**	92.5	188	182	82.5	75	180	\	5	5	3-M4
	SD700-6R0D-**										
	SD700-8R4D-**										
	SD700-110D-**										
SIZE D	SD700-170D-**	120	260	210	100	84.5	250	236	\	\	4-M5
	SD700-240D-**										
	SD700-300D-**										

1.3.2. Способ монтажа



Одиночный монтаж

Групповой монтаж

1.3.3. Номинальные электрические характеристики

Модель сервопривода	1R1A	1R8A	3R3A	5R5A	7R6A	9R5A		
Номинальный выходной ток, А	1.1	1.8	3.3	5.5	7.6	9.5		
Максимальный выходной ток, А	3.9	6.3	11.6	16.5	22.8	23.8		
Типоразмер	A				B			
Модель сервопривода	2R5D	3R8D	6R0D	8R4D	110D	170D	240D	300D
Номинальный выходной ток, А	2.5	3.8	6	8.4	11	17	24	30
Максимальный выходной ток, А	7.5	11.4	18	25.2	27.5	42.5	60	70
Типоразмер	B		C			D		

1.3.4. Основные характеристики

Характеристика		Описание	
Режимы управления		IGBT, управление ШИМ, синусоидальный токовый режим	
Обратная связь	Роторный двигатель	Инкрементальные энкодеры: 17-бит, 20-бит, 24-бит (абсолютный энкодер)	
		Инкрементальный энкодер: импульсный энкодер: 2500 имп/об	
		Линейный энкодер с поворотным колесом	
Условия окружающей среды	Рабочая температура	-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 ²	
	Ударпрочность	19,6 м/с ²	
	Уровень защиты	IP20	
	Устойчивость к воздействию факторов окружающей среды		Без воздействия коррозионных и горючих газов
			Без воздействия воды, масел, фармпрепаратов
	Высота установки		Без воздействия пыли, частиц соли и металлической стружки
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	
		Настенный монтаж: все модели	
Рабочие функции	Диапазон управления скоростью		
	Допустимые погрешности для управления скоростью	Изменение нагрузки	
		Колебание напряжения	
		1:6000 (нижний предел диапазона регулирования скорости – это нижнее значение работы без остановки при номинальном моменте нагрузки) Менее ±0.01% номинальной скорости (изменение нагрузки: 0%~100%) 0% от номинальной скорости (колебание от номинального напряжения ±10%)	

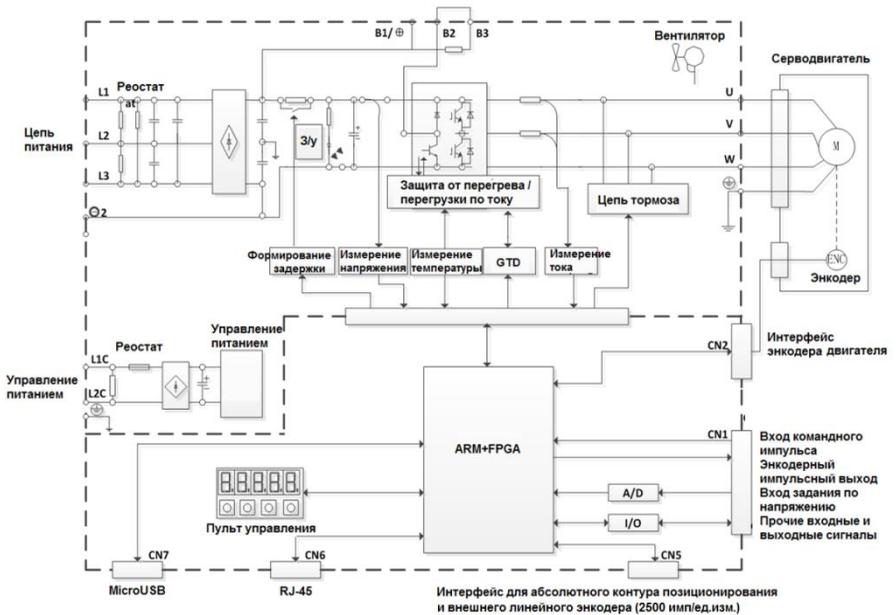
		Колебание температуры	Менее $\pm 0.1\%$ номинальной скорости (колебание температуры: $25 \pm 25^\circ\text{C}$)
	Точность управления моментом		$\pm 1\%$
Задание времени плавного пуска			0–10 сек (ускорение и замедление задается отдельно)
Связь	RS-485	Станции 1:N	Для порта RS-485, N макс = 127 станций
		Задание адреса оси	Настройка параметров
	Порт USB	Подключаемое оборудование	Компьютер
			В соответствии спецификации USB1.1 (12M)
Функция дисплея			Индикатор зарядки, отображение состояния, настройка параметров, отображение кодов ошибок и т.д.
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
			Входы: 9 точек входа
			Виды входов: общий коллекторный вход, общий эмиттерный вход
			Входные сигналы:
			Сигнал Servo ON (/S-ON)
			Сигнал P-operation (/P-CON)
			Сигнал включения замедления при возврате в нулевую точку (/DEC)
			Запрет движения вперед (P-OT), запрет движения назад (N-OT)
			Сброс тревоги (/ALM-RST)
			Внешнее ограничение момента при движении вперед (/P-CL), внешнее ограничение момента при движении назад (/N-CL)
			Сигнал выбора направления вращения (/SPD-D)
Переключение режима управления (/C-SEL)			
Фиксация нулевой точки (/ZCLAMP)			
Отключение командного импульса (/INHIBIT)			

			Входной сигнал обнаружения магнитного полюса (/P-DET)
			Выбор коэффициента электронной редукции (/G-SEL)
			Переключатель ввода командного импульса (/PSEL)
			Входной сигнал SEN (/SEN)
			Настраиваемые входные сигналы и изменение положительной / отрицательной логики
Выходы	Фиксированные выходы		Рабочее напряжение: 5~30 В пост. тока
			Выходы: 1 точка выхода
			Выходной сигнал: сигнал тревоги (ALM)
	Настраиваемые выходы		Рабочее напряжение: 5~30 В пост. тока
			Выходы: 3 точки выхода
			Тип: изолированная оптопара
			Выходные сигналы:
			Завершение позиционирования (/COIN)
			Проверка вращения (/TGON)
			Готовность сервопривода (/S-RDY)
			Достижение предела момента (/CLT)
			Проверка предела скорости (/VLT)
			Сигнал на электромагнитный тормоз (/BK)
			Предупреждающий сигнал (/WARN)
			Нахождение ближайшей позиции (/NEAR)
Настраиваемые выходные сигналы и изменение положительной / отрицательной логики			
Динамический тормоз			Срабатывает при отключении питания, сигнале тревоги, отключении сервопривода и перебеге (OT)
Функция рекуперации			Встроенная
Защита от перебега (OT)			Останов динамическим тормозом (DB), останов замедлением или на холостом ходу при P-OT, входной сигнал 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	На входе		Функция STO

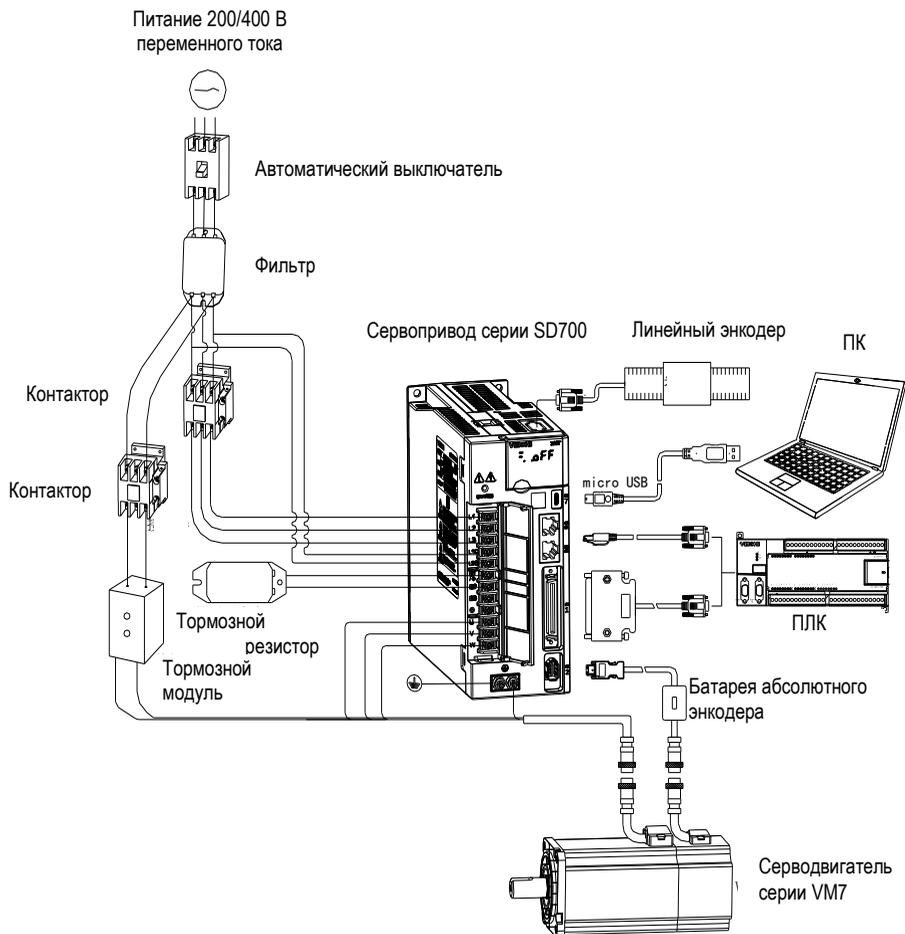
безопасности				
	Управление позиционированием	Компесация движения вперед		0%~100%
Диапазон достижение позиции		0~1073741824 пользовательских единиц		
Входной сигнал		Связь и импульс	Формат командного импульса	Возможные формы: Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW, двухфазный импульс с разностью фаз 90°
			Формат входа	Линейный драйвер, открытый коллектор
			Макс. входная частота	Линейный драйвер:
				Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW: 4 000 000 имп/сек
				двухфазный импульс с разностью фаз 90°: 1 000 000 имп/сек
				Линейный драйвер:
			Последовательность символов и импульсов, последовательность импульсов CW+CCW: 200 000 имп/сек	
Двухфазный импульс с разностью фаз 90°: 200 000 имп/сек				
Переключение типа входа	1~100 раз			
Сигнал очистки		Очистка отклонения позиции		
Режимы управления	Управление скоростью	Задание времени плавного пуска		0 ~ 10 сек (разгон или замедление можно выбрать)
		Входной сигнал	Управление напряжением	Макс. входное напряжение: ±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 14 кΩ	
		Постоянная времени	30 мкс	
Внутреннее задание	Задание направления вращения	Сигналом P-operation		

Управле- ние момен- том	Вход- ной сигнал	Выбор скорости	Внешний сигнал ограничения момента для движения вперед/назад
		Управление напряжением	Останов или изменение режима управления при отключении
		Входное сопротивление	Макс. входное напряжение: ± 10 В пост. тока (при подаче положительного напряжения – вращение вперед) Значение для номинальной скорости 6 В пост. тока [заводское значение]
		Постоянная времени	Пользователь может изменить настройку усиления на входе Около 14 к Ω 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						
D	Напряжение питания: A: 220 В переменного тока; D: 400 В переменного тока						
E	Тип: P: импульсный; S: стандартный; C: CANopen; N: EtherCAT; M: MECHATROLINK-II; L: MECHATROLINK-III						
F	Поддерживаемые энкодеры: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">A</td> <td>Абсолютный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>Инкрементальный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T</td> <td>Линейный с поворотным колесом</td> </tr> </table>	A	Абсолютный	B	Инкрементальный	T	Линейный с поворотным колесом
A	Абсолютный						
B	Инкрементальный						
T	Линейный с поворотным колесом						
G	Модификация продукта, стандартный продукт – нет обозначения						

Функции различных типов сервоприводов:

Код	Модель	Входной импульс	16-бит аналог знач.	Абс. контур позиц.	RS485	CAN open	Ether CAT	MECHATROLINK II	MECHATROLINK III
P	Импульсный	√	x	x	√	x	x	x	x
S	Стандартный	√	√	√	√	√	x	x	x
C	CANopen	x	x	x	x	√	x	x	x
N	EtherCAT	x	x	x	x	x	√	x	x
M	MECHATROLINK II	x	x	x	x	x	x	√	x
L	MECHATROLINK III	x	x	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

1.7. Проверка и техническое обслуживание сервоприводов

Сервосистема состоит из множества элементов и система 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 безщеточным, ему требуется только достаточно простое техническое обслуживание. Период обслуживания в таблице является приблизительным, пользователь определяет оптимальный период исходя из условий эксплуатации и характеристик окружающей среды.

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.

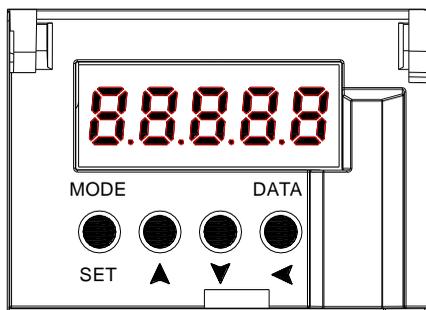
Элемент	Стандартный срок замены	Условия эксплуатации
Вентилятор охлаждения	4~5 лет	Рабочая температура: среднегодовая 30°C Нагрузка: 80% и ниже Непрерывная работа: 20 часов и ниже
Сглаживающий конденсатор	7~8 лет	
Реле	В зависимости от условий эксплуатации	
Алюминиевые электролитические конденсаторы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

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:



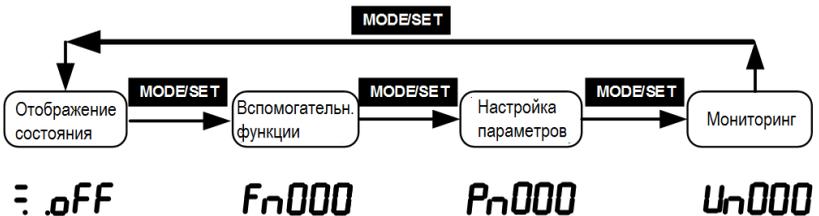
Клавиша	Функции
MODE/SET	Переход между функциональными режимами
	Подтверждение настройки параметра
	Управление вспомогательными функциями
▲ UP	Выбор параметра выше по списку или увеличение значения, переключение между значениями в сегментах для параметров, значение которых отображается в нескольких сегментах
▼ 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

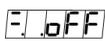
2.1.2. Переключение функций

Нажатия клавиши MODE/SET переключает функции как показано ниже:



2.1.3. Отображение состояния

Способ оценки отображения состояния заключается в следующем:



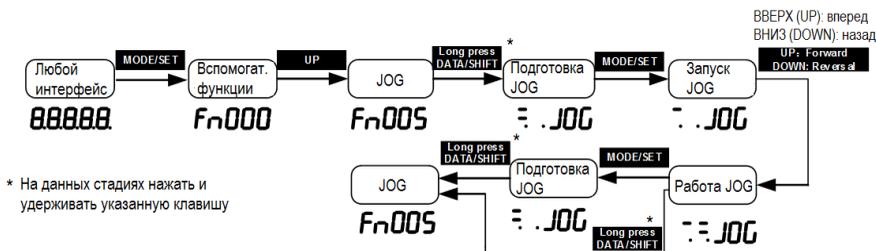
Значение	Описание	Значение	Описание
OFF	Сервопривод выключен	not	Входной сигнал N-OT размыкает цепь
on	Сервопривод выключен	CS0	Мигающее значение показывает код ошибки, содержание ошибки см. в гл. "Коды ошибок"
Pat	Входной сигнал P-OT размыкает цепь	on ↕ tSt	Функция проверки сервопривода без двигателя попеременно отображает состояние (см. описание данной функции)

Значение	Описание	Значение	Описание
9B	Включается при включении управления питанием	BB	Сегмент горит при подключении силовой цепи
BB	Управление скоростью: сигналы на выходах /V-CMP одинаковы Управление положением: при достижении заданного положения (/COIN) Управление моментом: в этом режиме сегмент горит всегда	BB	Сегмент горит при обнаружении вращения на выходе (/TGON)
		BB	Управление скоростью: горит при наличии команды скорости на входе Управление положением: горит при наличии команды позиционирования на входе Управление моментом: горит при наличии команды по моменту на входе
BB	Сегмент горит, когда сервопривод отключен и гаснет при включении привода	BB	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:



2.3. Параметры группы Pn

Рассмотрим метод настройки параметров группы Pn: для примера возьмем способ настройки усиления контура скорости 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:



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:



3. Подключение и соединения

3.1. Подключение силовой цепи

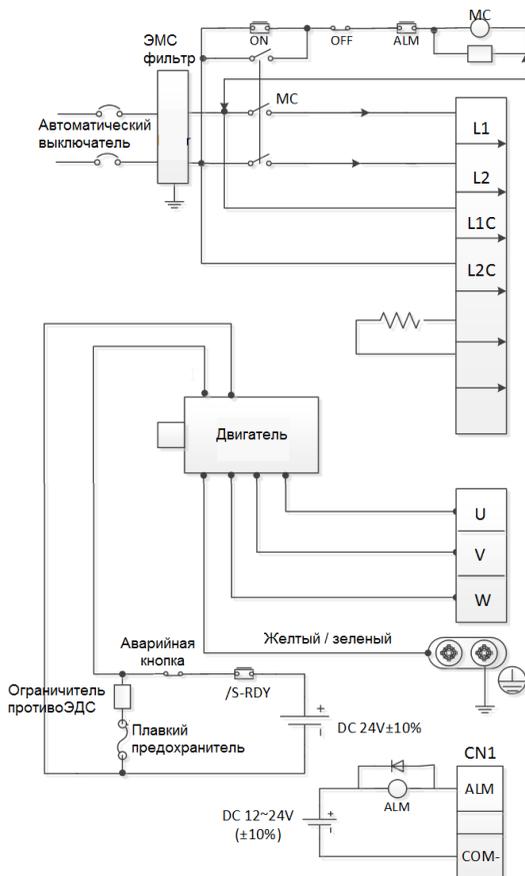
3.1.1. Описание клемм:

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 / регулируемый источник питания постоянного тока, положительный контакт
7	B2	Энергопотребление при торможении
8	B3	Контакт внутреннего тормозного резистора
9	-	Регулируемый источник питания постоянного тока, 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



- 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

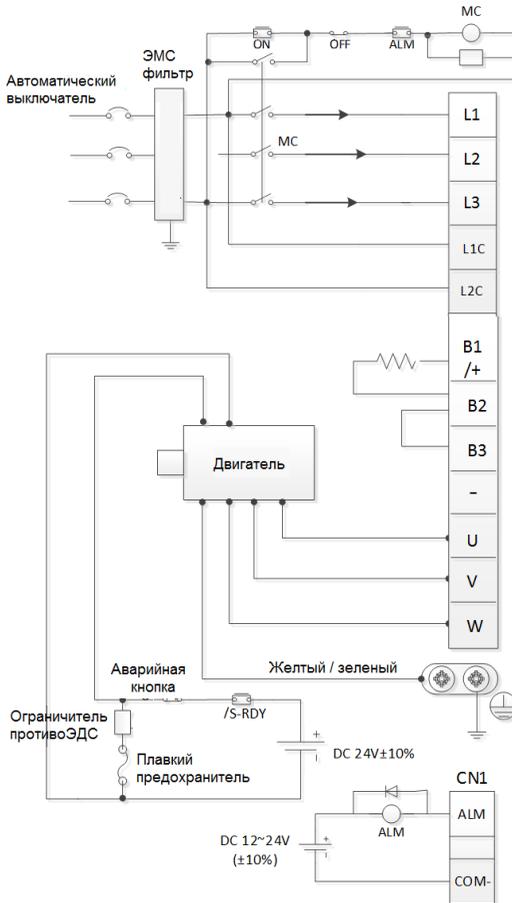
- Подключите выходы U, V, W на выходе сервопреобразователя к соответствующим фазам серводвигателя. Несоблюдение последовательности фаз при подключении может вывести сервопреобразователь из строя

- 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 противоЭДС. Несоблюдение полярности приведет к выходу сервопривода из строя

3.1.3. Трехфазная схема подключения



- 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

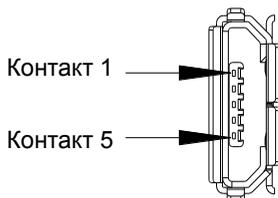
- Обратите внимание на правильность подключения обратного диода в ограничителе против ЭДС. Несоблюдение полярности приведет к выходу сервопривода из строя

3.2. Описание клемм разъема CN1

2	SG	Общий для аналоговых сигналов	1	SG	Общий для аналоговых сигналов	27	/SO2+ (TGON+)	Выход управляющего сигнала 2 (+)	26	/SO1- (V-CMP)	Выход управляющего сигнала 1 (-)
4	SEN	Вход данных от абсолютного энкодера	3	PL1	Общий питания выхода импульсного задания	29	/SO3+ (S-RDY+)	Выход управляющего сигнала 3 (+)	28	/SO2- (TGON-)	Выход управляющего сигнала 2 (-)
6	SG	Общий для аналоговых сигналов	5	V-REF	Вход задания скорости	31	ALM+	Аварийный выход	30	/SO3- (S-RDY)	Выход управляющего сигнала 3 (-)
8	/PULS	Импульсный вход (-)	7	PULS	Вход импульсного задания	33	PAO	Фаза А импульсного выхода	32	ALM-	Аварийный выход
10	SG	Общий для аналоговых сигналов	9	T-REF	Вход команды задания момента	35	PBO	Фаза В импульсного выхода	34	/PAO	Фаза А импульсного выхода
12	/SIGN	Вход: направление	11	SIGN	Вход: направление	37	STO	Ограничение момента STO	36	/PBO	Фаза В импульсного выхода
14	/CLR	Вход очистки отклонения положения	13	PL2	Общий питания выхода импульсного задания	39	/SI9	Вход управляющего сигнала 9	38	/SI8	Вход управляющего сигнала 8
16	OCP	Общий контакт входа импульсного задания	15	CLR	Вход очистки отклонения положения	41	/SI3 (P-CON)	Вход управляющего сигнала 3	40	/SI0 (/S-ON)	Вход управляющего сигнала 0
18	PL3	Общий контакт выхода импульсного задания	17	OCS	Общий фазы Z импульсного выхода	43	/SI2 (N-OT)	Вход управляющего сигнала 2	42	/SI1 (P-OT)	Вход управляющего сигнала 1
20	/PCO	Фаза С импульсного выхода	19	PCO	Фаза С импульсного выхода	45	/SI5 (/P-CL)	Вход управляющего сигнала 5	44	/SI4 (/ALM-RTS)	Вход управляющего сигнала 4
22	BAT-	Батарея абсолютного энкодера	21	BAT+	Батарея абсолютного энкодера	47	+24VIN	Питание последоват. управляющего сигнала	46	/SI6 (/N-CL)	Вход управляющего сигнала 6
24	OCS	Общий входа очистки отклонения положения	23	OCZ	Общий фазы Z импульсного выхода	49	/PSO	Позиционный выход абсолютного энкодера (-)	48	PSO	Позиционный выход абсолютного энкодера (+)
			25	/SO1+ (V-CMP+)	Выход управляющего сигнала 1 (+)				50	TH	Вход защиты от перегрева линейного двигателя

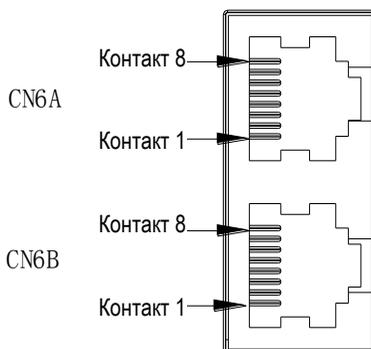
Примечание: При использовании многооборотного абсолютного энкодера, пожалуйста, обратите внимание на подключение аккумулятора и последовательность данных.

3.3. Разъем USB CN7



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

3.4. Коммуникационные порты 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.

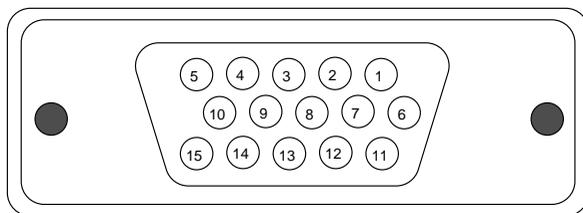
Описание интерфейса CN6A/CN6B					
Контакт		Сигнал		Функция	
1	SRD+	M-II данные+	6	-	-
2	SRD-	M-II данные-	7	-	-
3	-	-	8	-	-
4	-	-	Корпус	Экран	Экран
5	-	-			

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

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 одновременного использования нескольких приводов режим следующий - CN6A применяется, CN6B – не используется, соединительный кабель – не длиннее 50 см, и последний CN6B должен быть соответствующим образом подключен к нагрузочному резистору.

3.5. Разъем обратной связи по положению CN5



Интерфейс обратной связи от оптической линейки 2500 линий

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

3.6. Клеммы разъема CN1

3.7. Переключаемые входные сигналы

3.7.1. Описание входных сигналов

Режим управления	Сигнал	Контакт	Номер и описание функции	
Нормальный	/S-ON	Выделенный сигнал (38~46)	0x01	Сигнал от серводвигателя ВКЛ/ВЫКЛ (питание вкл/выкл)
	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 Р контур управления скоростью переключается с управления PI (пропорционального, интегрального) на управление Р (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	Фиксированный сигнал нулевой скорости
	/INHIBIT		0x0D	Блокировка импульсного входа в режиме позиционирования, используется как отключение счетчика импульсных входов
	/G-SEL		0x0E	Сигнал ручного переключения коэффициента усиления
/PSEL	0x10	Командный сигнал переопределения импульсного входа		

	+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: $\pm 10В$
По положению	PULS /PULS SIGN /SIGN	7 8 11 12	Задание любого из следующих шаблонов входных импульсов. Символ + последовательность импульсов Импульсная последовательность CW + CCW 2-фазный импульс, разность фаз 90°
	CLR /CLR	15 14	Сброс отклонения положения при управлении позиционированием
По моменту	T-REF	9 (10)	Ввод задания момента, диапазон напряжения: $\pm 10В$

3.7.2. 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 Пропорционирование	/ALM-RST сброс ошибки	/TLC переключение предела момента	Резерв	Не работают
1- аналоговое задание скорости								
2- управление моментом								
3- внутреннее задание скорости								
4- внутреннее <-> аналоговое задание								
			/SPD-D выбор направления внутреннего задания скорости		/SPD-A внутреннее задание скорости Выбор А	/SPD-B внутреннее задание скорости Выбор В		

скорости							
5- внутреннее задание скорости <-> управление положением							
6- внутреннее задание скорости <-> управление моментом							
7- управление положением <-> аналоговое задание скорости				/C-SEL переключение режима управления			Резерв
8- управление положением <-> управление моментом					/TLC переключение предела момента		
9- управление моментом <-> аналоговое задание скорости							
10- управление скоростью <-> режим фиксации нулевой скорости			/ZCLAMP фиксация нулевой скорости				
11- управление скоростью <-> управление положением с функцией блокировки импульсного задания			/INHIBIT запрет импульсного задания				

2. Режим распределения дискретных входных сигналов является настраиваемым (Pn600 = 1, по умолчанию). Функция каждого входного сигнала настраивается пользователем и задается параметрами Pn601 ~ Pn609.

(a) Настройки по умолчанию

Параметр	№ контакта разъема CN1	Функция по умолчанию
Pn601	40	0x01: Разрешение работы сервопривода
Pn602	42	0x02: Работа в направлении вперед
Pn603	43	0x03: Работа в направлении назад
Pn604	41	0x05: Ручное П, 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) Обратный сигнал

Сервопривод обеспечивает функцию обратного переключения входного сигнала для облегчения ряда случаев управления:

1. В качестве примера возьмем сигнал активации 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

c) Фиксация включенного сигнала

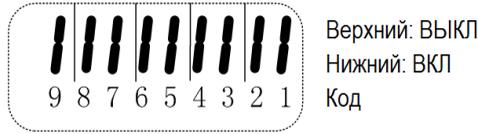
Посредством настройки параметров Pn610, Pn611 и Pn612 сконфигурированный входной сигнал может быть действительным всегда. Например, когда Pn610 = 0x01 (включение сервопривода), сервопривод всегда находится во включенном состоянии после включения питания, а внешний разрешающий сигнал (/S-ON) не действует.



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

3.7.3. Подтверждение состояния входа

Состояние входного сигнала можно проверить с помощью функции мониторинга входного сигнала (Un100). Сегментный дисплей отображает Un100 и соответствующие номера контактов:



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.

3.8. Переключаемые выходные сигналы

3.8.1. Описание выходных сигналов

Режим управления	Сигнал	Номер контакта	Номер функции и описание	
			Пользовательский	/TGON
	/S-RDY	0x00	ВКЛ (замкнут), когда сигнал Servo-ON (/S-ON) корректен	

	/CLT	29(+) 30(-)	0x04	Ограничение момента ВКЛ (замкнут), когда выходной момент двигателя ограничен
	/MLT		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	Выход скорости ВКЛ, когда скорость серводвигателя совпадает с заданием скорости (замкнут)
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	Переключение командного импульса может быть переключено на работу с заданным значением входного командного импульса n раз (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		Частотный выход, фаза А
	PBO /PBO	35 36		Частотный выход, фаза В
	PCO /PCO	19 20		Частотный выход, фаза С

3.8.2. 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

b) Обратный сигнал

1. Функция инверсии выходного сигнала, в качестве примера возьмем сигнал готовности сервопривода (/S-RDY), настройка по умолчанию Pn613=0x00, после выдачи сигнала готовности сервопривода выходной сигнал активируется; при изменении настройки на Pn613=0x100, после выдачи сигнала готовности сервопривода выходной сигнал отключается.

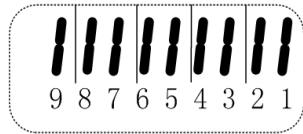
2. Аварийный выходной сигнал (ALM) подается на выход с фиксированным номером контакта. Значением параметра по умолчанию является Pn622.1=0. При появлении аварийного сигнала, выходной сигнал будет отключен. При изменении значения параметра на Pn622.1=1, выдача аварийного сигнала будет включать выходной сигнал.



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.

3.8.3. Подтверждение состояния выхода

Состояние выходного сигнала можно проверить с помощью функции мониторинга выходного сигнала (Un101). Сегментный дисплей отображает Un101 и соответствующие номера контактов:



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.

3.9. Соединение с устройством верхнего уровня

3.9.1. Цепь аналогового входа

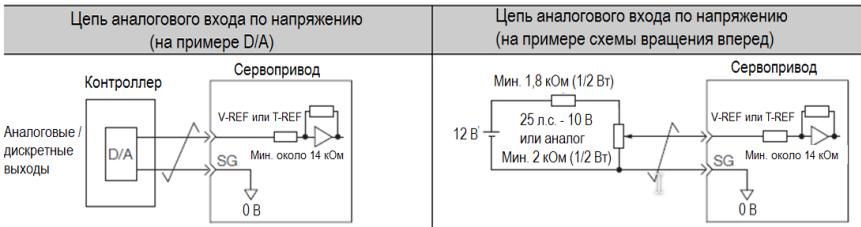
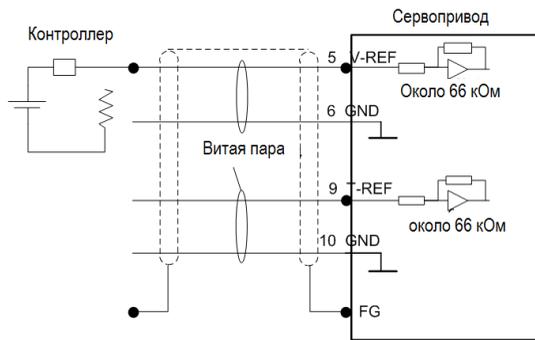
Далее описываются клеммы 5-6 (вход команды задания скорости) и 9-10 (вход команды задания момента) разъема CN1.

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 ± 10 В

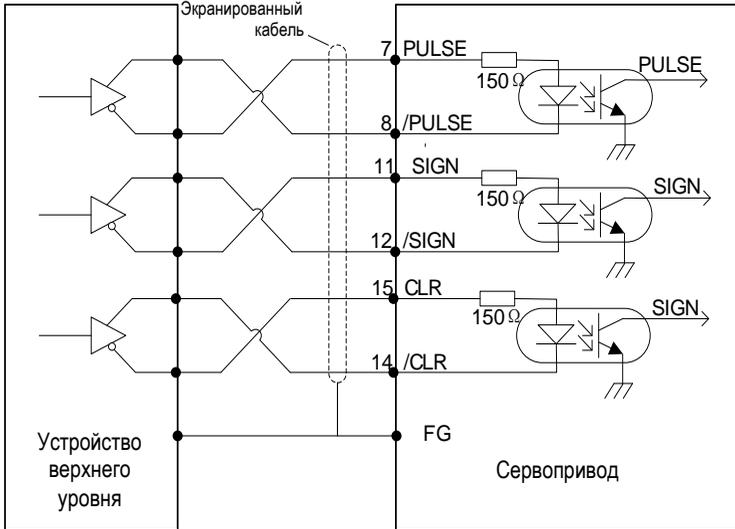


Вышеуказанная схема является примером схемы при вращении серводвигателя вперед.

3.9.2. Схема ввода команды позиционирования

Ниже описываются клеммы 7-8 (вход командного импульса), 11-12 (вход символа команды) и 14-15 (вход сброса) разъема CN1. Схема вывода сигнала сброса командного импульса и отклонения положения от устройства верхнего уровня может быть одним из типов выхода: линейный драйвер или открытый коллектор.

Пример подключения выхода типа линейный драйвер

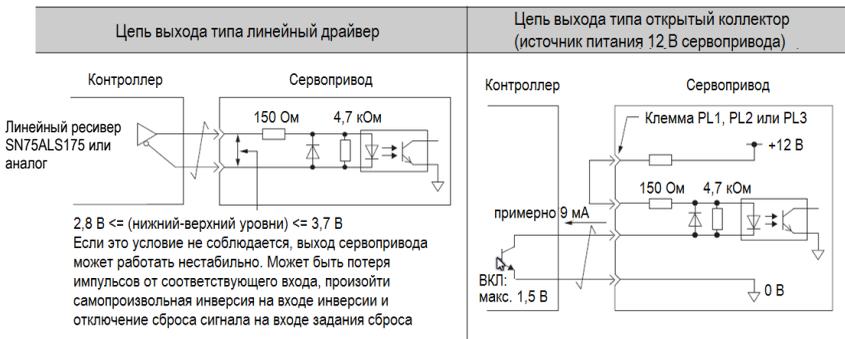


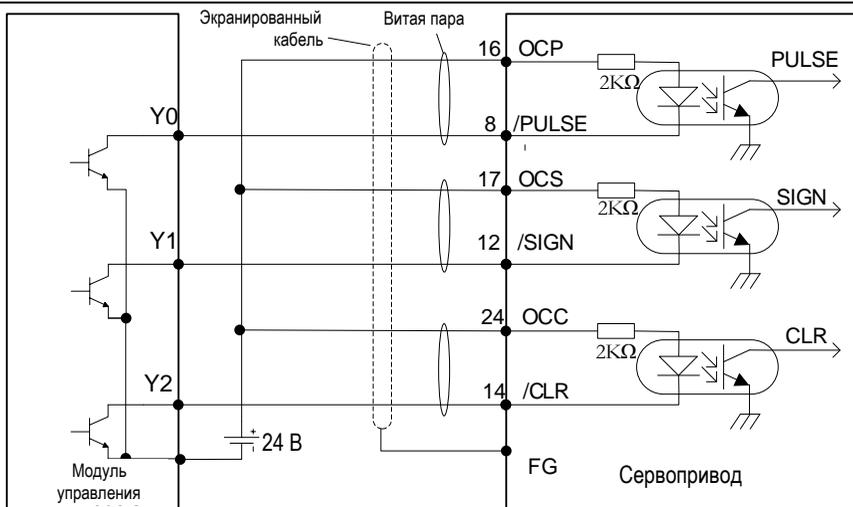
Напряжение входного дифференцированного импульсного сигнала составляет $\pm 3,3$ В, а максимальная частота – 4 МГц. Этот метод передачи сигнала обладает наименьшим шумом, поэтому рекомендуется использовать преимущественно его.

3.9.3. Примеры подключения выхода типа открытый коллектор

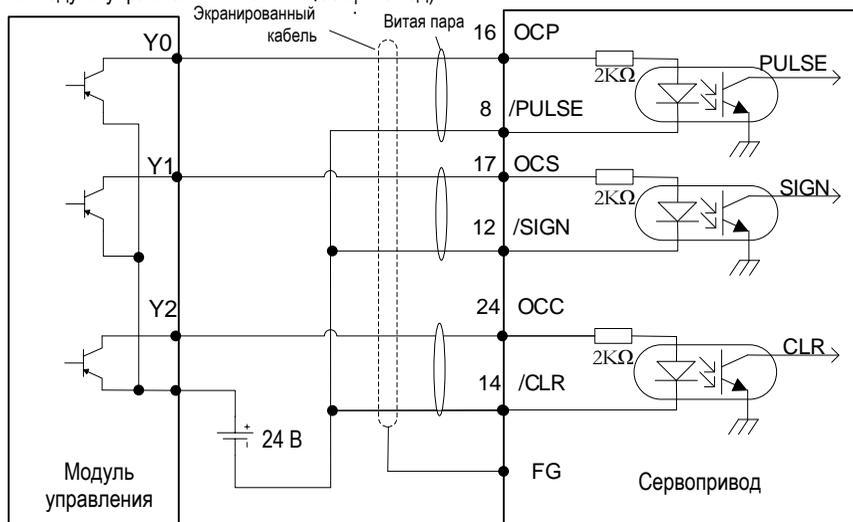
Внешний источник питания 24 В:

1 Модуль управления типа NPN (общий катод):



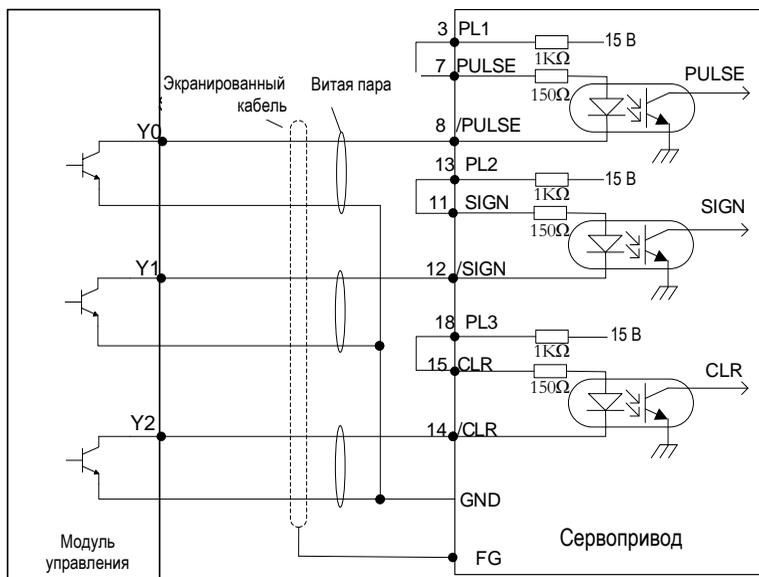


2 Модуль управления типа PNP (общий анод):

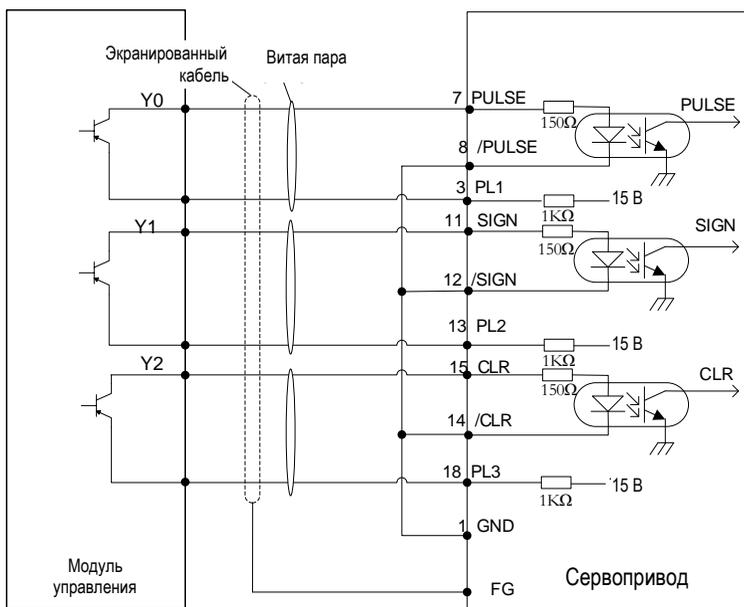


Встроенный источник питания 15 В:

1 Модуль управления типа NPN (общий катод):



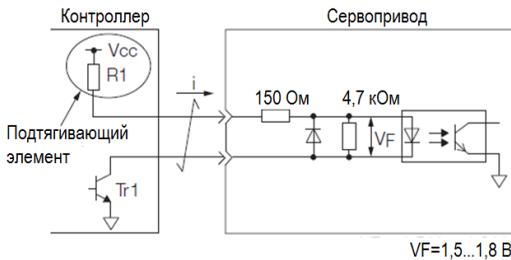
2 Модуль управления типа PNP (общий анод):



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.

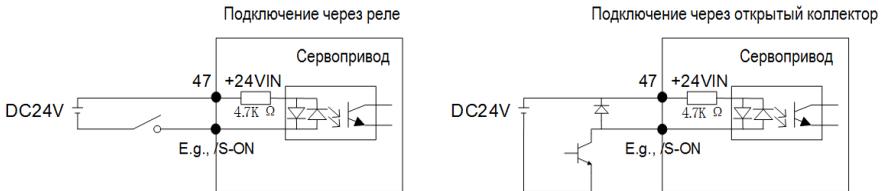
Подтягивающее напряжение (V_{cc})	Подтягивающее сопротивление ($R1$)	Выходной ток (I)
24 В	1,8...2,7 кОм	макс. 20 мА
макс. 12 В	0,82...1,5 кОм	
макс. 5 В	180...470 Ом	

Пример цепи для выходов с открытым коллектором



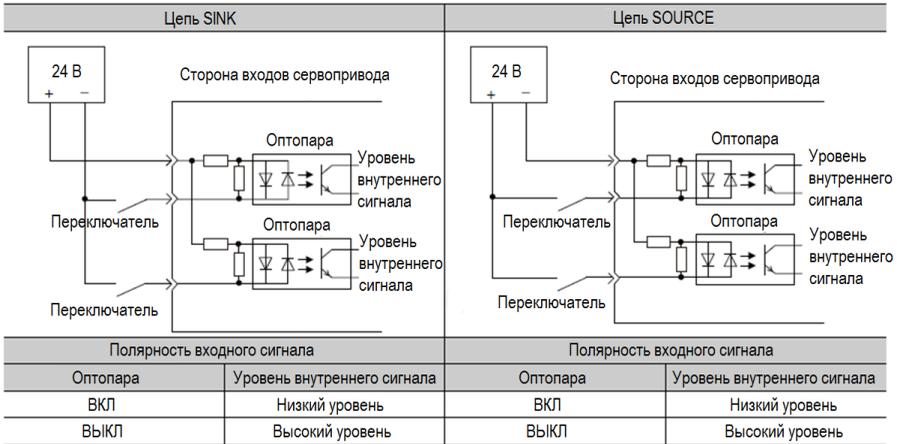
3.9.4. Цепь управления дискретными входами

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 оптотар. При подключении соблюдайте спецификации всего оборудования.

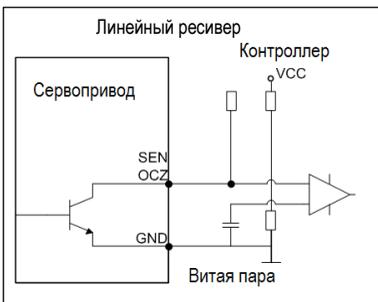
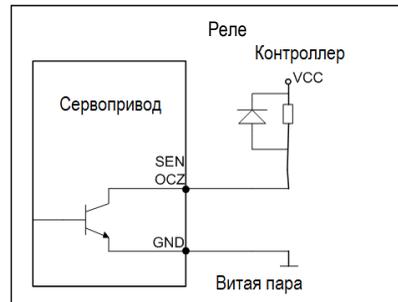
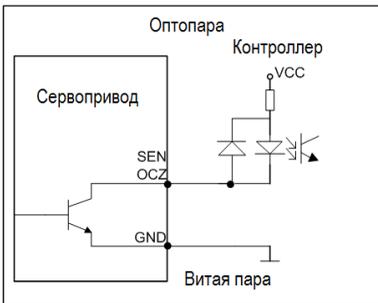


3.9.5. Цепь управления дискретными выходами

Схемы подключения выходов сервопривода бывают трех видов:

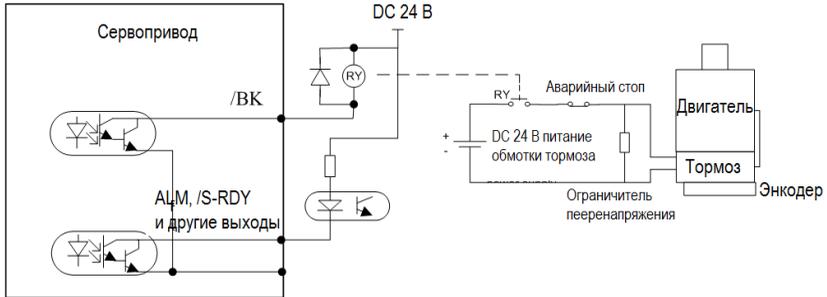
1. Выход с открытым коллектором

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



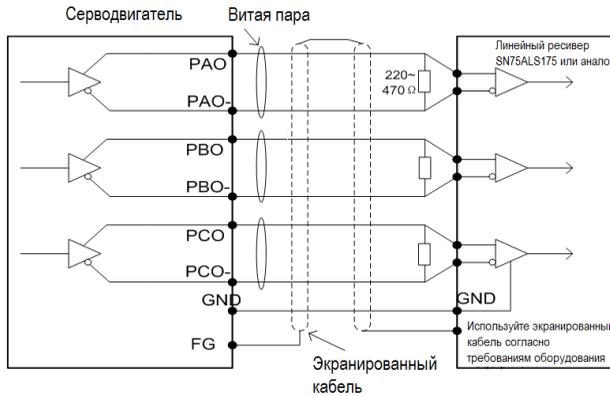
2. Выход с оптопарой

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.

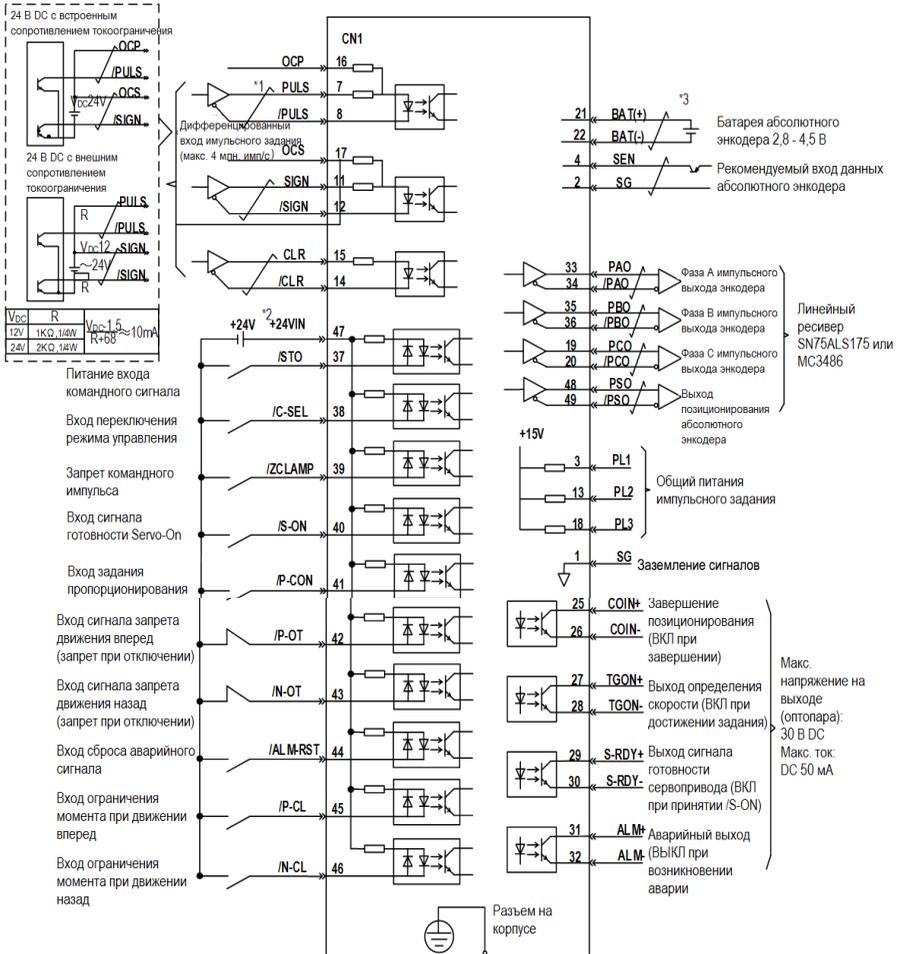


3. Выход с линейным драйвером

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.



3.10. Схема подключений при управлении позиционированием



Экраны подключаются к разъему на корпусе для заземления

*1. \neq экранированная витая пара

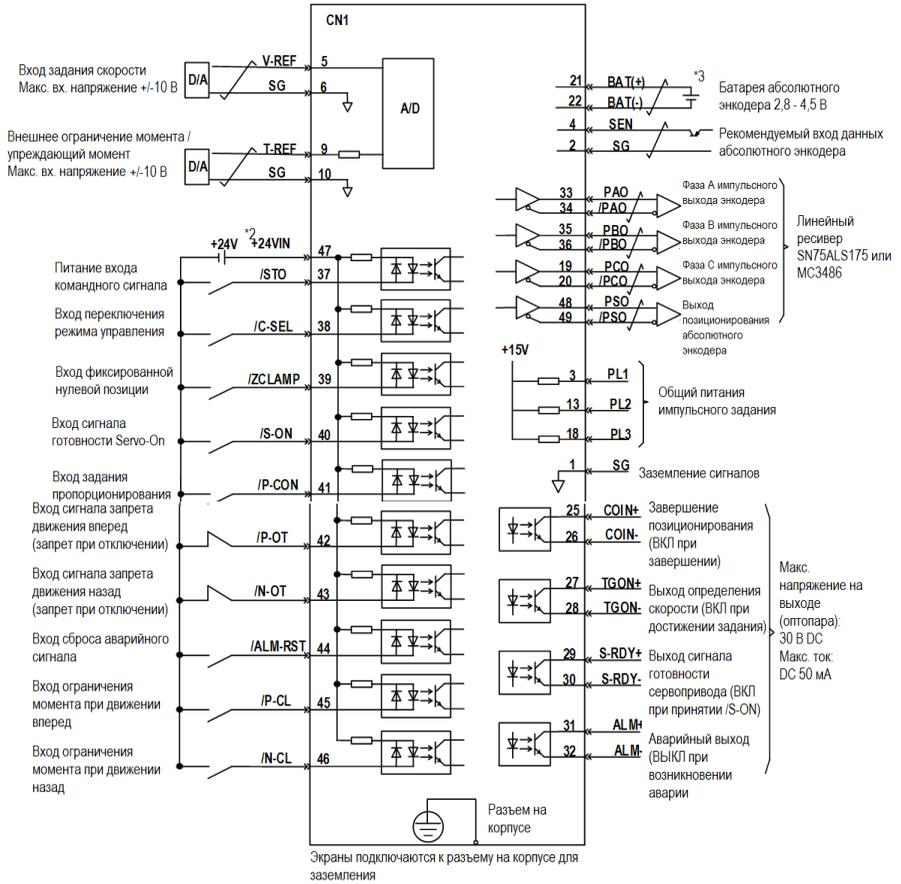
*2. Внешний источник питания DC 24 В предоставляется пользователем. Двойная или армированная изоляция должна соответствовать такому источнику

*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 применении тормоза 24 В необходимо разделить питание от источника DC 24 В между входами и выходами (CN1)

3.11. Схема подключений при управлении скоростью

*1 $\frac{1}{2}$ экранированная витая пара

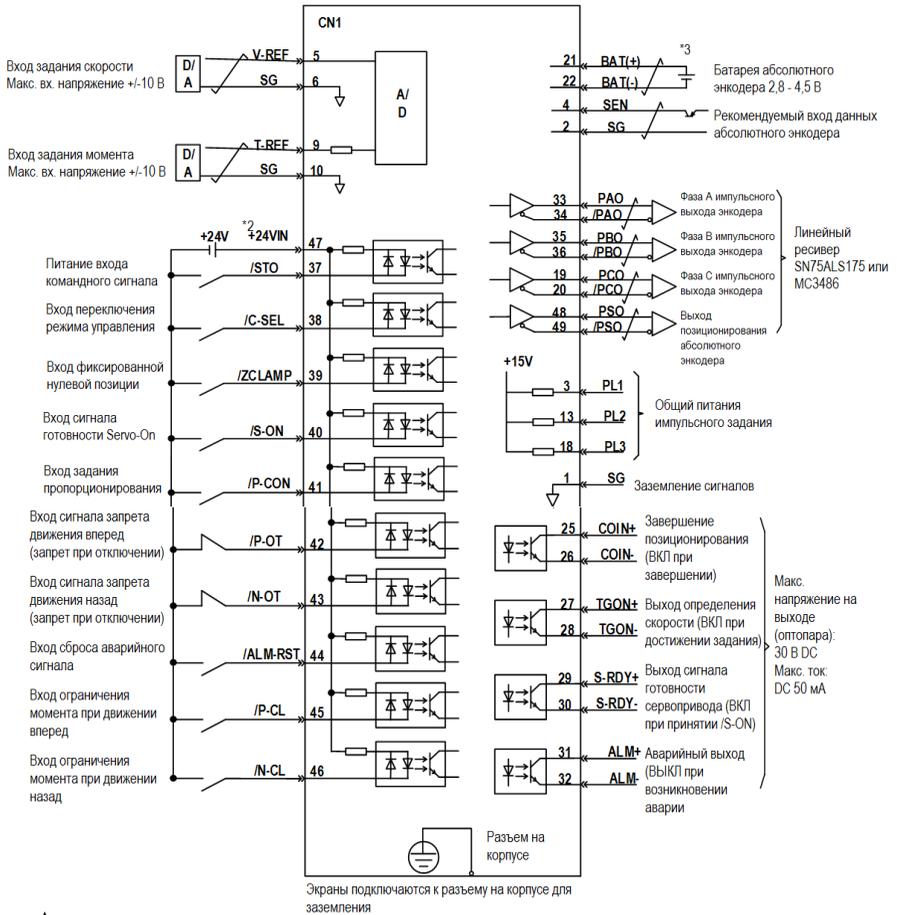
*2 Внешний источник питания DC 24 В предоставляется пользователем. Двойная или армированная изоляция должна соответствовать такому источнику

*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 применении тормоза 24 В необходимо разделить питание от источника DC 24 В между входами и выходами (CN1)

3.12. Схема подключений при управлении моментом

*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 применении тормоза 24 В необходимо разделить питание от источника DC 24 В между входами и выходами (CN1)

3.13. Разъем энкодера CN2

- При использовании роторного серводвигателя

Контакт	Сигнал	Функция
1	PG5V	Питание энкодера +5 В
2	PG0V	Питание энкодера 0 В
3	BAT (+)*	Батарея для абсолютного энкодера (+)
4	BAT (-)*	Батарея для абсолютного энкодера (-)
5	PS	Последовательные данные (+)
6	/PS	Последовательные данные (-)
Корпус	Экран	–

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 и 3R3A не имеют встроенного тормозного резистора. Внешний тормозной резистор подключается к клеммам B1/+ и B2. См. «Однофазная схема подключения».

Прочие модели имеют встроенный тормозной резистор. Когда внутренний тормозной резистор не отвечает требованиям по рекуперации, внешний резистор подключается к клеммам B1/+, B2, при этом необходимо удалить перемычку между клеммами B2 - B3, см. «Трехфазная схема подключения».

3.15. Выбор тормозного резистора

Модель	Тормозное сопротивление, Ом	Встроенный резистор	Минимальное сопротивление внешнего резистора, Ом	Максимальное сопротивление внешнего резистора, Ом
SD700-1R1A	380	/	40	400
SD700-1R7A	380	/	40	200
SD700-3R3A	380	/	40	100
SD700-5R5A	380	40Ω 60Вт	25	70
SD700-7R6A	380	40Ω 60Вт	15	50
SD700-9R5A	380	40Ω 60Вт	15	40

SD700-2R5D	700	80Ω 60Вт	80	225
SD700-3R8D	700	80Ω 60Вт	55	180
SD700-6R0D	700	40Ω 60Вт	35	110
SD700-8R4D	700	40Ω 60Вт	25	85
SD700-110D	700	40Ω 60Вт	25	70
SD700-170D	700	30Ω 100Вт	30	50
SD700-240D	700	30Ω 200Вт	15	40
SD700-300D	700	30Ω 200Вт	15	30

Примечание. Если требуется внешний тормозной резистор, выберите значение сопротивления тормозного резистора в соответствии с таблицей выше. Выберите мощность тормозного резистора в соответствии с частотой торможения в полевых условиях и условиями охлаждения тормозного резистора.

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 рядом с сервоприводом подобного оборудования, подключите фильтр шума на входе силового кабеля цепи 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. Параметры серводвигателя:

Проверьте и исправьте недостатки по программе, приведенной ниже.

1. Проверьте правильность настроек, подключений и соединений
2. Проверьте надежность крепежей
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. Параметры сервопривода:

Проверьте и исправьте недостатки по программе, приведенной ниже.

1. Проверьте правильность настроек, подключений и соединений
2. Проверьте правильность параметров питания от источника питания
3. В сервоприводе отсутствуют предупреждения, аварийные сообщения и т.д.

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 JOG-операции

Пробный запуск относится к работе серводвигателя в режиме JOG. Цель одиночного пробного пуска состоит в том, чтобы проверить, правильно ли подключены сервопреобразователь и серводвигатель и работает ли серводвигатель нормально. Проверьте следующие пункты перед пуском:

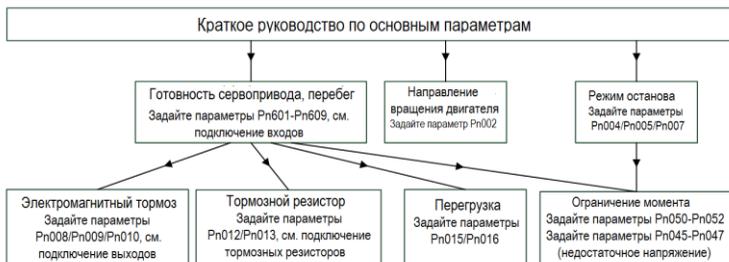
Двигатель находится в активном состоянии, и JOG-режим недопустим во время работы. Проверьте, что инерция нагрузки не превышает тридцатикратного значения инерции двигателя, иначе это может вызвать сильную механическую вибрацию.

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, перебег

Готовность сервопривода

Установите сигнал готовности сервопривода (/S-ON), который управляет питанием серводвигателя. Номера контактов могут быть настроены с помощью параметров Pn601 ~ Pn609, и эффективно настраиваются с помощью параметров Pn610 ~ Pn612. Подробнее см. «Конфигурация входных сигналов».

Перебег

Функция предотвращения перебега серводвигателя является функцией безопасности и осуществляется путем принудительной остановки серводвигателя подачей сигнала концевого выключателя при превышении диапазона перемещения. Для вращающихся приложений, таких как поворотные столы и конвейеры, функция перебега может не потребоваться. В этом случае подключение входного сигнала предотвращения перебега 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, и эффективно настраиваются с помощью параметров Pn610 ~ Pn612. Подробнее см. «Конфигурация входных сигналов».

2. Режим останова

- При перебеге серводвигатель может быть остановлен любым из следующих трех способов.

- Останов динамическим тормозом (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.
- Свободное рабочее состояние: двигатель останавливается из-за трения при вращении.
- Фиксация нулевой позиции: состояние нулевой позиции поддерживается в контуре позиционирования.
- Когда происходит перебег, выберите метод останова серводвигателя через параметр Pn007. Подробнее см. описание параметра Pn007.

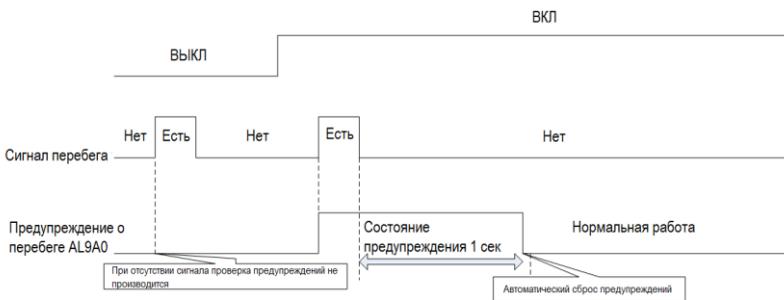


В режиме управления моментом останов на выбеге невозможен. Задайте параметр Pn007 на останов динамическим тормозом или на выбеге. После останова серводвигателя он переходит в свободное рабочее состояние

3. Проверка предупреждений

Функция предупреждения о перебеге обнаруживает предупреждение о превышении заданного диапазона перемещения (A.9A0) при включении сервопривода. С помощью этой функции сервопреобразователь может передавать информацию об обнаружении перебега на устройство верхнего уровня, даже если сигнал вводится мгновенно. При использовании этой функции установите Pn006 = 1 «Проверка предупреждения о перебеге».

Временная диаграмма предупреждения о перебеге



Предупреждение обнаруживается, когда перебег происходит в том же направлении, что и команда задания.

При перебеге в направлении, противоположном команде задания, предупреждение не определяется. Например, по команде «вперед» предупреждение не определяется, даже если во время движения включен сигнал N-OT (запрет обратного хода).

Когда задания нет, предупреждение о перебеге определяется при движении и в прямом, и в обратном направлении.

Когда сервопривод выключен, предупреждение не будет определено, даже если он входит в состояние перебега.

В состоянии перебега предупреждение не будет определено, когда сервопривод в процессе включения.

Предупреждение на входе/выходе выводится в течение 1 секунды после снятия состояния перебега и впоследствии будет автоматически сброшено.

5.1.3. Направление вращения двигателя

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

Заводская настройка Pn002=0 (направление вращения вперед) указывает, что вращение против часовой стрелки (CCW) является вращением вперед, если смотреть на корпус серводвигателя сзади.

Режим	Параметр	Диапазон	Заводское значение	Ед. изм.	Адрес коммуникации	Активизация
Pn002	Выбор направления вращения двигателя	0~1	0	-	0x0002	После перезапуска
	Смотреть на корпус серводвигателя сзади: 0 - направление против часовой стрелки – вращение вперед 1- направление по часовой стрелке – вращение вперед					

5.1.4. Режим останова

1. Выключение сервопривода и тип аварийного сигнала 1

Останов двигателя определяется настройкой параметра Pn004

- Останов динамическим тормозом (DB) и поддержка состояния торможения: при замыкании электрической цепи серводвигатель может быть остановлен в аварийной ситуации, и состояние торможения сохраняется после останова.

- Останов динамическим тормозом (DB) и сброс состояния торможения: при замыкании электрической цепи серводвигатель может быть остановлен в аварийной ситуации, и состояние торможения сбрасывается после останова.

- Останов на выбеге: двигатель останавливается из-за трения при вращении.



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

2. Режимы аварийного сигнала 2

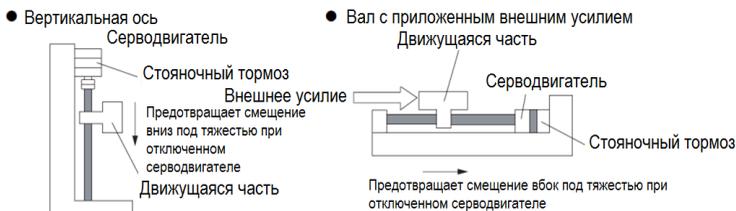
Аварийные сигналы типа 2 могут выбирать останов при нулевой скорости в дополнение к способу отключения серводвигателя и способу аварийного останова типа 1. См. Описание параметра Pn053 для настройки ограничения момента при останове с нулевой скоростью.



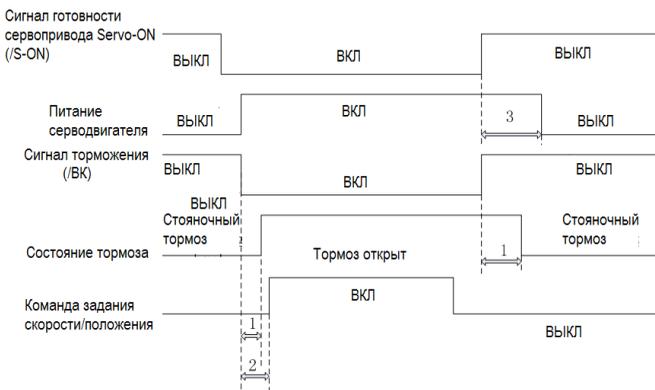
Задание режима останова с нулевой скоростью возможно только в режимах управления скоростью и положением

5.1.5. Стояночный тормоз

Стояночный тормоз – это элемент, который удерживает положение вала, когда питание сервопривода отключено, препятствуя перемещению нагрузки из-за собственного веса или внешней силы. Он встроен в серводвигатель с тормозом. Ниже показано использование тормоза.



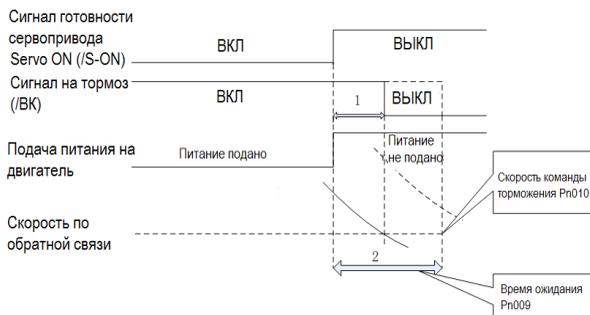
Стояночный тормоз имеет задержки при срабатывании/отключении, обеспечивающие нормальную работу тормоза.



1. Разные типы тормозов могут иметь несколько разные методы удержания и отпускания тормоза.
2. Убедитесь, что команда на вход поступает после срабатывания тормоза, это позволит обеспечить точность поступления команды.
3. Когда двигатель заторможен, это может создать опасность при выключении сервопривода. Время блокировки двигателя тормозом (Pn008) должно быть установлено так, чтобы гарантировать, что двигатель во время блокировки тормозом не работает.

Двигатель разблокируется, время отключения сигнала /BK

Если во время работы серводвигателя возникает аварийный сигнал, серводвигатель останавливается и сигнал тормоза (/BK) отключается. При этом время вывода сигнала торможения (/BK) может быть задано путем установки значения выходной скорости для команды торможения (Pn010) и времени ожидания команды отключения тормоза (Pn009).

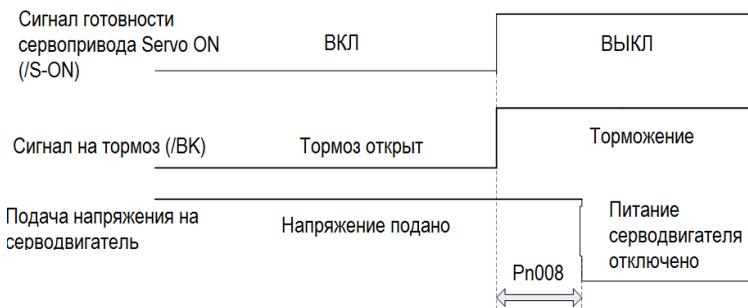


Когда питание на двигатель отключено и скорость двигателя ниже заданного значения Pn010, время вывода сигнала /BK определяется участком схемы 1.

Когда питание на двигатель отключено, сначала задается время Pn009 и время вывода сигнала /BK определяется участком схемы 2.

Двигатель работает, время отключения сигнала /BK

Когда серводвигатель останавливается, сигнал торможения (/BK) и сигнал готовности сервопривода (/S-ON) отключаются одновременно. Задав параметр Pn008, можно изменить время с момента, когда отключается сигнал готовности сервопривода (/S-ON), до момента, когда фактически отключается питание двигателя.

**Примечание:**

Когда сервопривод заблокирован, выдается тревожный сигнал. Независимо от настройки, питание серводвигателя отключается сразу.

В это время нагрузка может двигаться до останова на выбеге.

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.

Емкость для тормозного резистора должна быть установлена на значение, которое соответствует допустимой емкости подключенного внешнего тормозного резистора. Настройка отличается в зависимости от условий 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 (установка: 10 Вт).

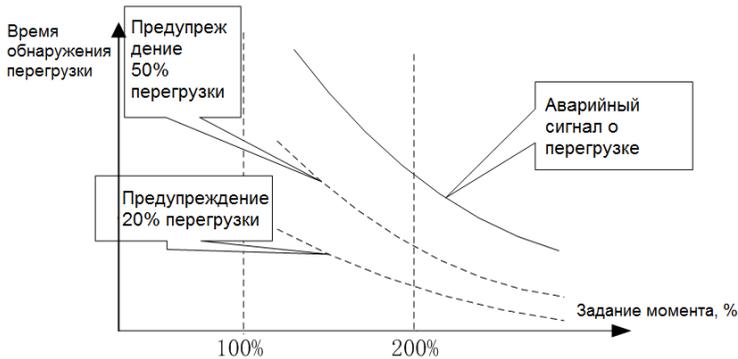
5.1.7. Перегрузка

На сервоприводе серии SD700 можно изменять время обнаружения предупреждения о перегрузке (AL.910) и сигнализации о перегрузке (на непрерывном максимуме) (Ег. 720). Однако значение обнаружения характеристики перегрузки и аварийного сигнала перегрузки (на мгновенном максимуме) (Ег. 710) изменить невозможно. Заводские настройки:

1. Изменение времени обнаружения предупреждения о перегрузке (AL.910)

Заводское время обнаружения предупреждения о перегрузке составляет 20% от времени обнаружения аварийного сигнала о перегрузке. Время обнаружения предупреждения о перегрузке можно изменить, изменив значение параметра (Pn015). Кроме того, использование его в качестве функции защиты от перегрузки, соответствующей используемой системе, может повысить безопасность системы.

Например, как показано ниже, после изменения значения предупреждения о перегрузке (Pn015) с 20% на 50% время обнаружения предупреждения о перегрузке составляет половину (50%) времени обнаружения аварийного сигнала о перегрузке.



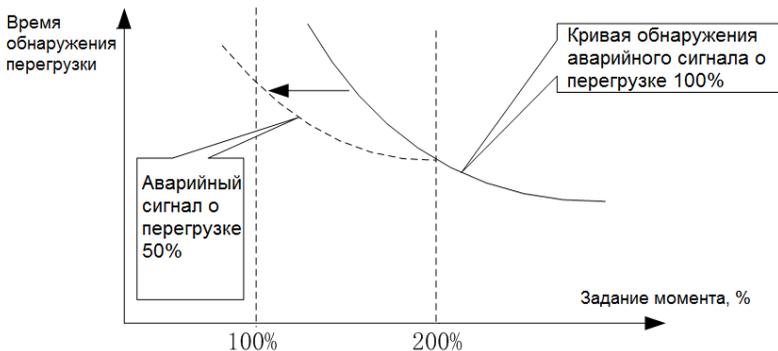
1. Изменение времени обнаружения предупреждения о перегрузке (Ег. 720)

Аварийный сигнал о перегрузке (непрерывный максимум) (Ег. 720) может быть обнаружен заранее, чтобы предотвратить перегрузку двигателя.

При обнаружении аварийного сигнала о перегрузке с использованием «пониженного базового тока» время его обнаружения может быть сокращено. Значение обнаружения аварийного сигнала о перегрузке (мгновенный максимум) (Ег. 710) не может быть изменено.

Базовый ток двигателя после снижения номинальной мощности = пороговое значение тока двигателя для расчета аварийного сигнала о перегрузке (по умолчанию - в 1,15 раза больше двигателя) * Номинальное снижение базового тока обнаружения перегрузки двигателя (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. В системе обнаружения абсолютных значений нет необходимости выполнять операцию возврата к источнику при каждом включении питания. Для сохранения данных о положении абсолютного энкодера необходимо установить батарейный блок. Установите аккумулятор в блок с помощью кабеля. При использовании кабеля соединения энкодера с батарейным блоком установите батарею в хост-устройство.

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 1 позволит использовать многооборотную абсолютную функцию 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 (Eg. 830). Система отключается. 1 - Предупреждение при низком напряжении батареи: при снижении напряжения (ниже 3 В) будет выдан сигнал (Al.930). Система следит за напряжением и самовосстанавливается, пуск осуществляется беспрепятственно.					
Pn792	Работа абсолютного энкодера	0~2	0	—	0x0792	После перезапуска
	0 - никаких действий 1 - Запись параметров двигателя в EEPROM энкодера 2 - Устранение кругового отклонения многооборотного энкодера: при первоначальном использовании, замене энкодера, снятия установки батареи или					

при отключении питания сервопривода. После повторного включения будет выдан аварийный сигнал резервного энкодера (Ег. 810). При значении параметра 2 сброс происходит только после повторного включения.

Мониторинг данных:

Код	Наименование	Диапазон	Ед.изм.	Адрес связи
Un010	Однооборотное значение абсолютного энкодера	0x80000000~0x7ffffff	Импульсы энкодера	0xE011
	Отображает абсолютное положение на один оборот текущего положения ротора серводвигателя.			
Un011	Многооборотное значение абсолютного энкодера	0x80000000~0x7ffffff	Импульсы энкодера	0xE011
	Отображает абсолютное положение на один оборот текущего положения ротора серводвигателя.			



При замене батареи убедитесь, что питание на сервопривод подано и энкодерный кабель подключен нормально. в противном случае будет выдан 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:

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



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 предела момента (/CLT) включен, выходной момент двигателя находится в предельном состоянии. Этот сигнал может использоваться для подтверждения состояния текущего предела момента двигателя. Обратитесь к «Схеме последовательного вывода» для определения способа подключения. Обратитесь к разделу «Переключение выходного сигнала» для настройки параметров.

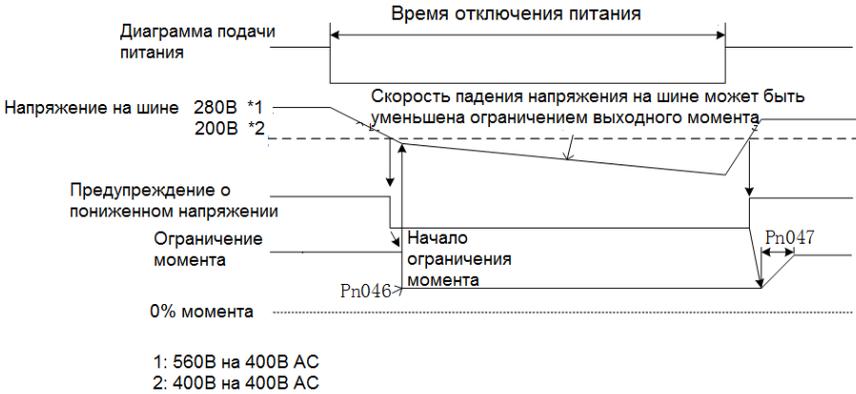
Предел момента при недостаточном напряжении

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

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn045	Выбор функции при недостаточном напряжении	0x00~0x02	0	—	0x0045	После перезапуска
	0 – Снижение напряжения не определяется 1 – Снижение напряжения определяется 2 – Предупреждение о выходе из строя цепи питания и ограничение момента. Предел момента соответствует Pn046 / Pn047. Для получения дополнительной информации см. раздел «Предел момента при пониженном напряжении цепи питания».					
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	Время работы предела 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».					

Комбинируя эту функцию с функцией настройки времени для мгновенного останова, когда напряжение питания является недостаточным, можно избежать отключения сервопривода из-за аварийного сигнала и продолжить работу без выполнения операции перезапуска после восстановления питания.

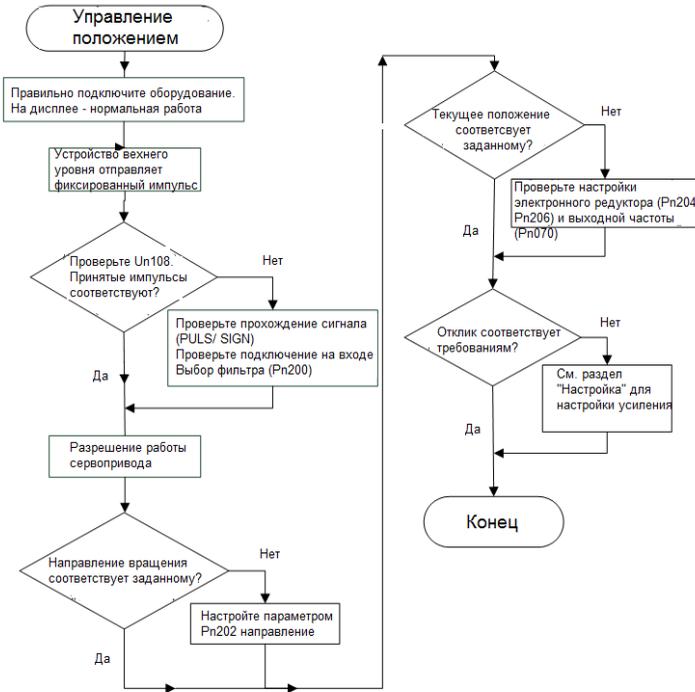
При предупреждении о пониженном напряжении, примените ограничение момента в сервопреобразователе. После получения предупреждающего сигнала о пониженном напряжении предельное значение момента управляется сервопреобразователем в соответствии с заданным временем. Временная диаграмма для выбора задания времени 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

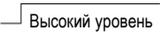
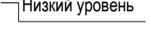
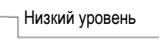
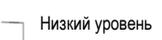
Ниже описаны основные настройки для управления положением:

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 выбор неправилен, 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	Квадратурное 4-разовое кодирование	 Phase A  Phase B 	 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:

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

Разрешение энкодера

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

Шаг	Описание	Тип нагрузки		
		ШВП	Поворотный стол	Ременная передача
		Шаг ед. изм.: 0,001 мм Вал нагрузки  Энкодер: 24 бит Шариковый винт: 6 мм	Шаг ед. изм.: 0,01° Редуктор: 1/100  Вал нагрузки Энкодер: 24 бит	Шаг ед. изм.: 0,005 мм Вал нагрузки  Редуктор: 1/50 Диаметр шкива: 100 мм Энкодер: 24 бит
1	Описание нагрузки	• •	• •	• •
2	Разрешение энкодера	16,777,216 (24 бит)	16,777,216 (24 бит)	16,777,216 (24 бит)
3	Шаг ед. изм.	0,001 мм (1 мкм)	0,01°	0,005 мм (5 мкм)
4	Дистанция на один оборот вала нагрузки (отн. единицы)	6 мм / 0,001 мм = 6,000	360° / 0,01° = 36,000	314 мм / 0,005 мм = 62,800
5	Значение электронного редуктора	$\frac{B}{A} = \frac{16,777,216}{6,000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{16,777,216}{36,000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{16,777,216}{62,800} \times \frac{50}{1}$
6	Параметры	Pn204: 16,777,216	Pn204: 167,772,160	Pn204: 838,860,800
		Pn206: 6,000	Pn206: 3,600	Pn206: 62,800



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 «Ег. 040».

5.2.3. Сброс отклонения

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

1. Подключение для сигнала сброса отклонения

Цель 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

Форма сигнала сброса отклонения задается параметром Pn272.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Эффективный режим
Pn272	Режим сброса отклонения	0x00~0x03	0	—	0x0272	Отключение
	Установите режим сигнала сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при очистке 1: По переднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при отключении 3: По заднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ)					

Когда Pn272=0 или 2, для выполнения обработки сигнала сброса отклонения амплитуда сигнала должна составлять 250 мкс или более.

Когда Pn272=1 или 3, для выполнения обработки сигнала сброса отклонения амплитуда сигнала должна составлять 20 мкс или более.



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	Эффективный режим
Pn273	Метод сброса отклонения	0x00~0x02	0	—	0x0273	Отключение
	Установите метод сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при очистке 1: По переднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при отключении 3: По заднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ)					

См. раздел «Разрешение отклонения» для получения подробной информации об амплитуде импульса сигнала 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 командного импульса

Функция запрета командного импульса (/INHIBIT) – это функция, которая запрещает подсчет входных 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, конфигурация номера контакта (0x0D) должна выполняться параметрами Pn601 ~ Pn609.

2. Схема подключения

Сигнал запрета командного импульса выдается на универсально настраиваемый дискретный вход. См. «Схема подключения в режиме управления положением» для получения подробной информации о подключении.

5.2.5. Приближение завершения позиционирования

Когда позиционирование близко к заданному (/NEAR), устройство верхнего уровня может принять сигнал приближения завершения позиционирования перед сигналом завершения позиционирования, чтобы подготовиться к последовательности действий после завершения позиционирования. Таким образом, время, необходимое для завершения позиционирования, может быть сокращено. Этот сигнал обычно используется в паре с сигналом завершения позиционирования.

1. Сигнал приближения завершения позиционирования

По умолчанию, функция не активирована. Следовательно, конфигурация номера контакта (0x08) должна выполняться параметрами Pn613 ~ Pn615.

Сигнал выводится, когда разница между числом командных импульсов от устройства верхнего уровня и величиной перемещения серводвигателя (отклонения положения) меньше значения настройки параметра Pn260 (амплитуда сигнала приближения завершения позиционирования).

2. Схема подключения

Сигнал приближения завершения позиционирования выдается на универсально 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	Диапазон завершения позиционирования	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 слишком велико, сигнал завершения позиционирования может выводиться постоянно, когда отклонение мало во время работы на низкой скорости. При постоянном выводе сигнала завершения позиционирования уменьшайте заданное значение до

тех пор, пока сигнал перестанет постоянно выводиться.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
n274	Условие вывода сигнала завершения позиционирования	0x00~0x02	0	—	0x0274	Немедленно
	Установите условие вывода сигнала завершения позиционирования /COIN: – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше диапазона завершения позиционирования (Pn262). 1 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше, чем диапазон завершения позиционирования (Pn262), а значение задания после фильтрации команды позиционирования равно – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше, чем диапазон завершения позиционирования (Pn262), а значение входной команды позиционирования равно 0.					

2. Схема подключения

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

5.2.7. Коммутация импульсного входа

Входной сигнал коммутации (/PSEL) входа командного импульса позиционирования переключает его переопределение от 1 до раз ($n = \text{от } 1 \text{ до } 100$). Переключение коррекции может быть подтверждено входным командным импульсом выходного сигнала переключения коррекции (/PSELA).

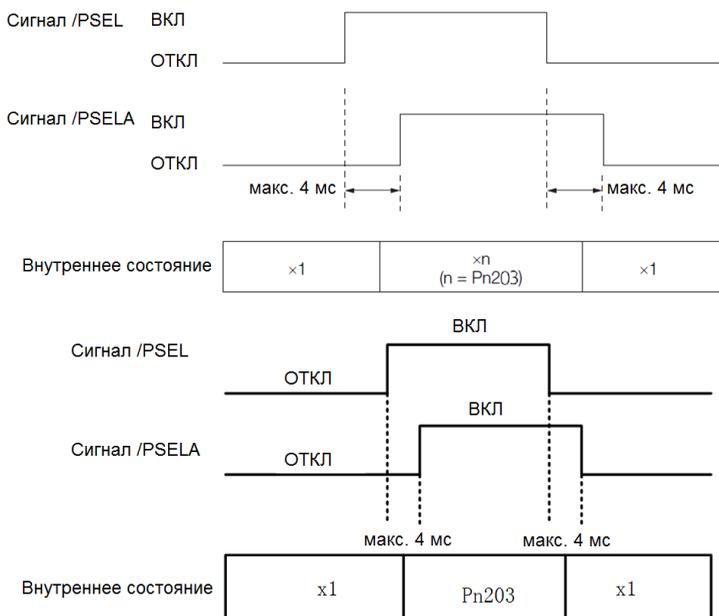
Используйте данную функцию, когда командный импульс позиционирования равен 0. Если командный импульс позиционирования не равен 0, серводвигатель допускать ошибку или потерю позиционирования.

1. Конфигурирование переключения усиления входного командного импульса

По умолчанию, функция не активирована. Следовательно, конфигурация номера контакта (0x10) должна выполняться параметрами Pn601 ~ Pn609.

Увеличение входного командного импульса Pn203

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn203	Увеличение входного командного импульса	1~100	1	x1 раз	0x0203	Немедленно
	Переключение (увеличение) входного командного импульса от 1 до n раз. Примечание. Ситуация, когда частота входного импульса слишком низкая. Если значение параметра установлено слишком большим, скорость серводвигателя может быть нестабильной.					



2. Схема подключения

Сигнал выдается на универсально 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:

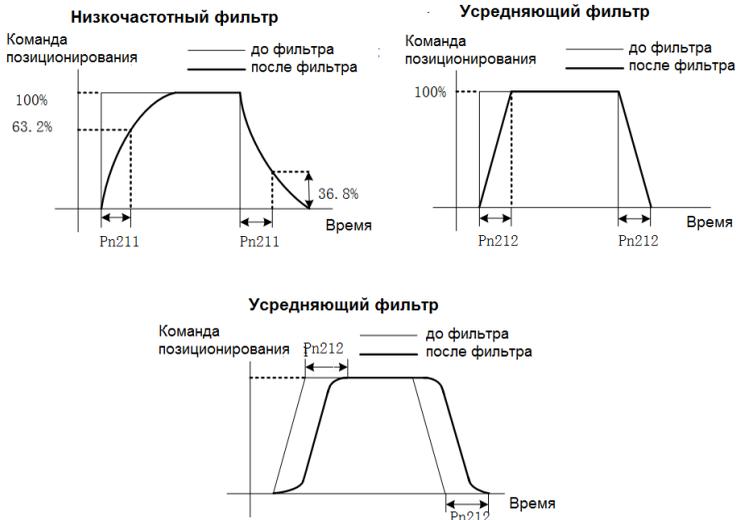
- Устройство верхнего уровня, которое выдало команду, не выполняет ускорение / замедление
- Когда частота командного импульса очень низкая
- Помните, когда применяется функция сглаживания импульсного задания позиционирования, это может ухудшить реакцию системы.

Настройки параметров фильтрации следующие:

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.изм.	Адрес связи	Активация
Pn211	Постоянная времени низкочастотного	0~655	0	мс	0x0211	После останова

	фильтра команды позиционирования					
	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 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	Импульсный энкодерный делитель	16~4194304	2048	-	0x0070	После перезапуска
	Количество импульсов на оборот энкодера делится на частоту в соответствии с заданным значением этого параметра. Пожалуйста, установите его в соответствии с системными спецификациями оборудования.					
Pn072	Отрицание частотного разделения выхода	0~1	0	-	0x0072	После перезапуска
	Логика последовательности фаз импульсов A/B при настройке движения вперед/назад: 0 – Нет отрицания импульсного выхода: когда А впереди В 1 – Отрицание импульсного выхода: когда В впереди А					

1. Частотно-импульсное деление

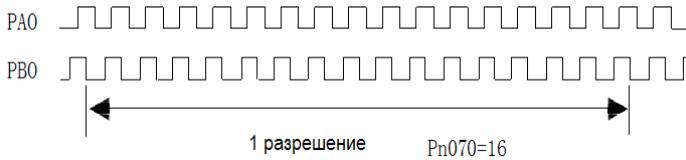
Количество импульсов на оборот от энкодера обрабатывается внутри сервопривода, а затем делится и выводится согласно установленному значению в параметре Pn070.

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

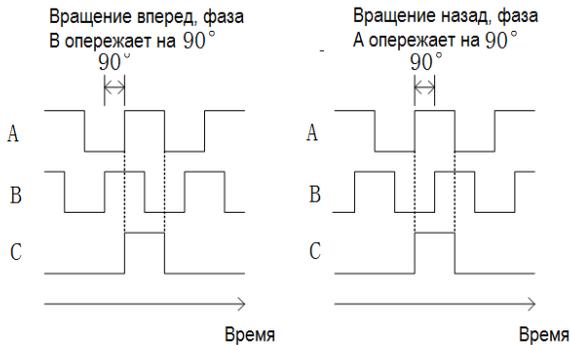
Установка количества деленных импульсов энкодера ограничена разрешением энкодера, как показано в таблице ниже:

Задание числа выходных импульсов энкодера (имп/об)	Задание приращения	Разрешение энкодера			Верхний предел скорости серводвигателя для заданного количества выходных импульсов энкодера, об/мин
		19 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. Отрицание частотного разделения выхода



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

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

Подключение

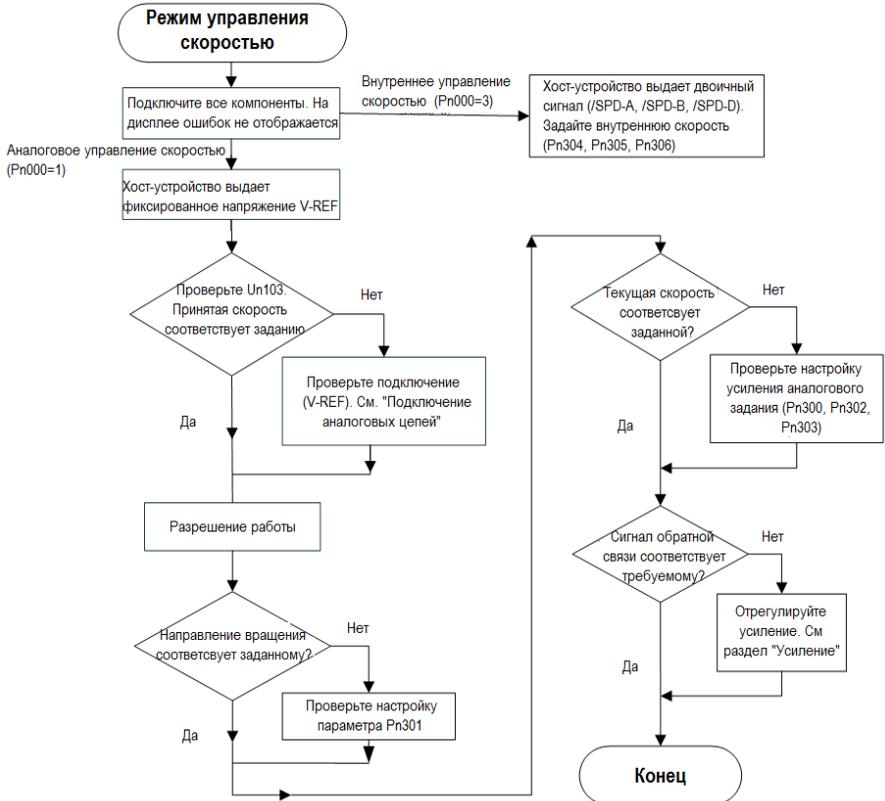
См. «Схему подключения выходов» для получения подробной информации о подключении разделенного импульсного выхода.

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 внутреннего управления скоростью, выбор направления задания внутреннего управления скоростью на основе сигнала дискретного входа (/SPD-D), выбор задания внутреннего управления скоростью A (/SPD-A), выбор задания внутреннего управления скоростью B (/SPD-B).

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

Основные настройки для этих двух режимов описаны ниже:

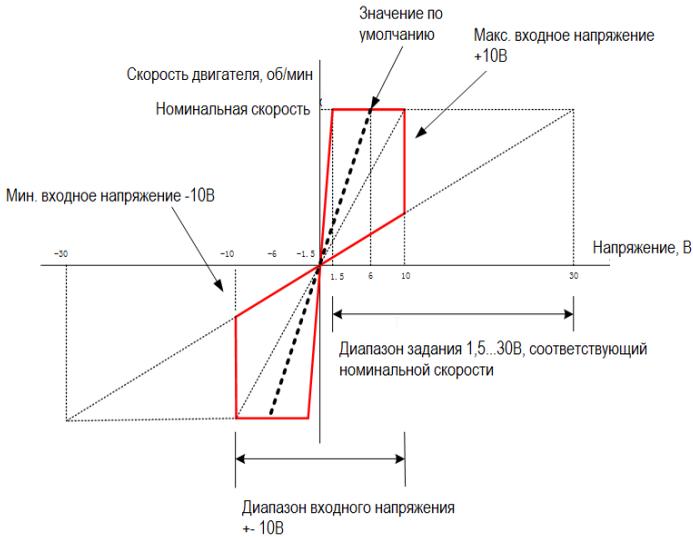
1. Аналоговое управление скоростью

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn300	Усиление аналогового	150~3000	600	0.01V/ном.	0x0300	Немедленно

	задания скорости			ско- рости		
	<p>Этот параметр используется для установки скорости серводвигателя, которая соответствует значению аналогового напряжения (V-REF), от номинального значения скорости.</p> <p>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:</p> <p>0 – Положительная: положительная полярность соответствует положительному заданию скорости.</p> <p>1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию скорости.</p>					
Pn302	Время фильтрации аналогового задания скорости	0~655.35	0.40	мс	0x0302	Немедленно
	<p>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.</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>					

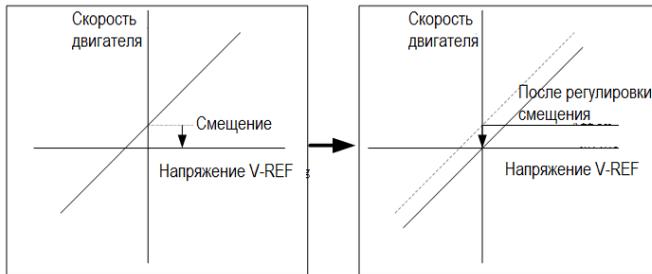
Установите значение аналогового напряжения для задания скорости (V-REF, см. «Подключение аналоговых входов»), при которой скорость серводвигателя зависит от усиления аналогового задания скорости Pn300.

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 коррективка смещения не будет инициализирована.

1. Внутренне управление скоростью

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn304 Pn305 Pn306	Внутреннее управление скоростью 1	0~10000	100	об/мин	0x0304	Немедленно
	Внутреннее управление скоростью 2	0~10000	200	об/мин	0x0305	Немедленно
	Внутреннее управление скоростью 3	0~10000	300	об/мин	0x0306	Немедленно
	При работе в режиме внутреннего управления скоростью сервопреобразователь выдает 3 команды внутреннего управления скоростью и выбирает А и В с помощью коммутатора команд внутреннего управления скоростью.					

Задание скорости с помощью дискретного входного сигнала:

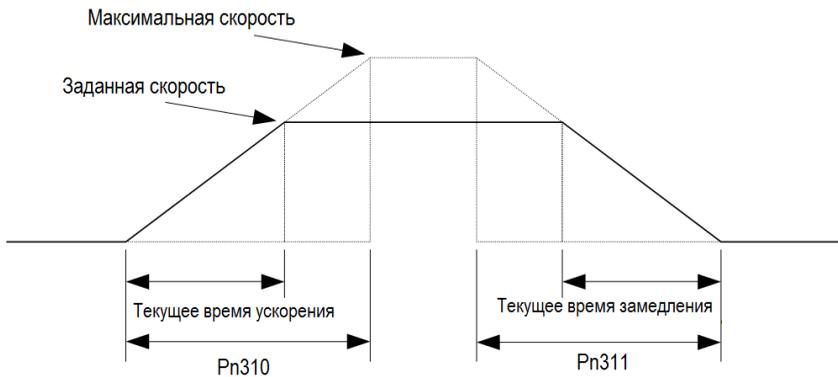
Переключение входного сигнала			Направление команды задания скорости	Speed instruction size
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Положительное	0
	ВЫКЛ	ВКЛ		Внутреннее управление скоростью 1 (Pn304)
	ВКЛ	ВКЛ		Внутреннее управление скоростью 2 (Pn305)
	ВКЛ	ВЫКЛ		Внутреннее управление скоростью 3 (Pn306)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

5.3.3. Плавный пуск

Функция плавного пуска – это команда управления скоростью, которая преобразует пошаговое 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	0~10000	0	мс	0x0310	Немедленно

	ускорения при трапецидальном задании скорости					
	Ускорение при заданной скорости от 0 об/мин до номинальной скорости (соответствует 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
	Замедление при заданной скорости от номинальной скорости (соответствует модели двигателя) до 0 об/мин. Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.					



5.3.4. Функция фиксации нулевой скорости

Функция фиксации нулевой скорости работает следующим образом: когда включен фиксированный сигнал нулевой позиции (/ZCLAMP), выполняется, и когда входное напряжение задания скорости (V-REF) ниже скорости, установленной фиксированным нулевым значением (Pn501), 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.

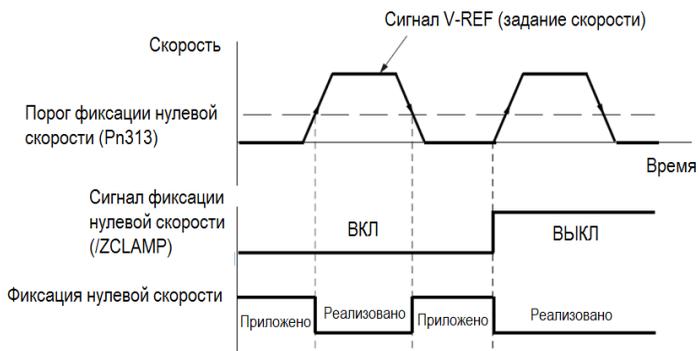
Серводвигатель фиксируется в пределах ± 1 импульса от нулевой позиции. Даже если вращение серводвигателя происходит из-за внешней силы, двигатель вернется в нулевую позицию.

1. Конфигурация фиксирования нулевой скорости

Функция по умолчанию не активизирована. Следовательно, конфигурирование контакта (0x0C) должно выполняться параметрами Pn601 ~ Pn609.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn312	Режим фиксации нулевой скорости	0~3	3	-	0x0312	Немедленно
	Режим управления скоростью, переключение рабочего режима для сигнала фиксации нулевой скорости (/ZCLAMP): 0 – Нет 1 – Задание скорости равно 0, не фиксируется после выключения 2 – Задание скорости равно 0, фиксируется после выключения 3 - Задание скорости ниже «порога фиксации нулевой скорости» (Pn313), первая команда задания скорости задана как 0, фиксируется после выключения.					
Pn313	Порог фиксации нулевой скорости	0~10000	10	об/мин.	0x0313	Немедленно
	Задание порога фиксации нулевой скорости, когда параметр Pn312 установлен на 3.					

Соотношение между порогом фиксации нулевой скорости и функцией фиксации нулевой скорости:



1. Подключение цепи сигнала фиксации нулевой скорости

Сигнал фиксации нулевой скорости выдается на универсально 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, конфигурирование номера контакта (0x03) должно выполняться параметрами 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 универсально настраиваемый дискретный выход. См. «Схема подключения в режиме управления скоростью» для получения подробной информации о подключении.

5.3.6. Постоянная скорость

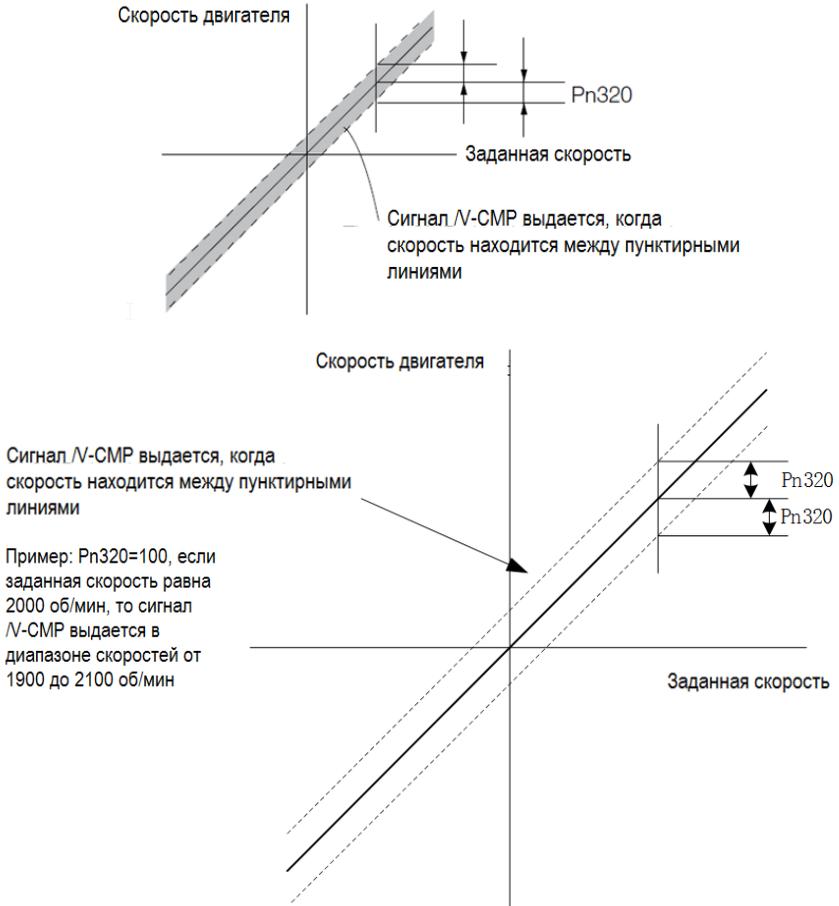
Сигнал постоянной скорости (V-CMP) – это сигнал, который выводится, когда разность между скоростью серводвигателя и заданной скоростью равна или меньше установленного значения диапазона совпадения скорости Pn320. Используется совместно с устройством верхнего уровня. Этот сигнал является выходным сигналом при управлении скоростью.

1. Конфигурация сигнала постоянной скорости

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

В конфигурации по умолчанию дискретных выходов сигнал конфигурируется как CN129 и 30 контакт (Pn614=0x02). Проверьте конфигурацию 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.



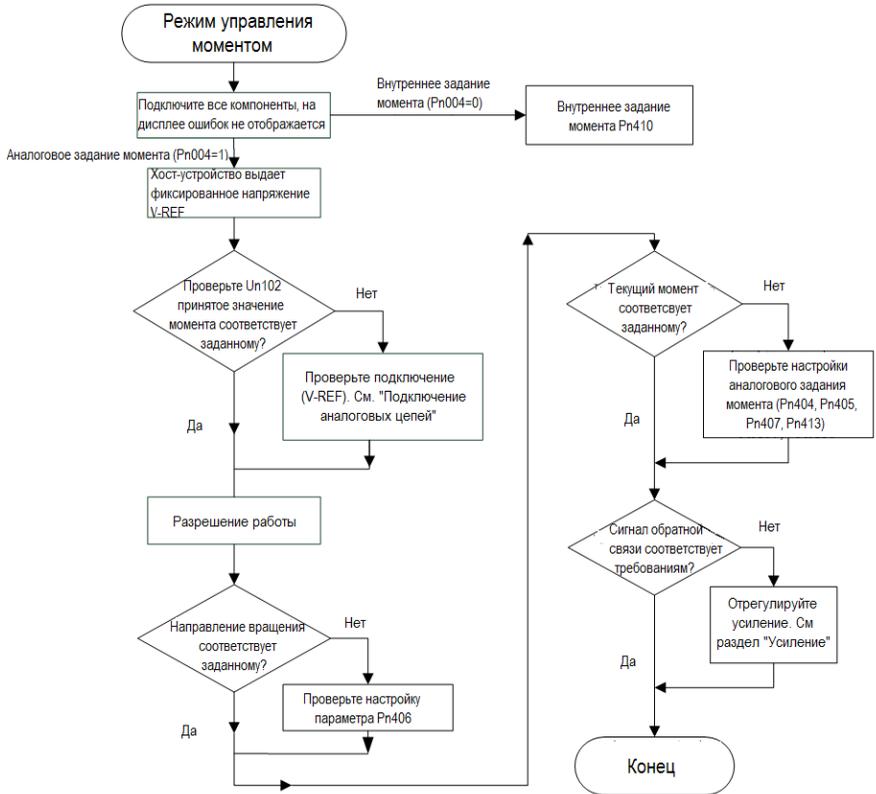
2. Подключение сигнала постоянной скорости

Сигнал постоянной скорости выдается на универсально 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 подключении в данном режиме. Режим управления моментом задается параметром (Pn000=2). Режим управления моментом делится на внутреннее задание момента (Pn400=0) и аналоговое задание момента (Pn400=1, настройка по умолчанию) путем выбора источника задания момента.

5.4.1. Краткое руководство



5.4.2. Базовые настройки

Источник выбора задания момента: при Pn400=0 – режим внутреннего задания момента, значение задания определяется непосредственно параметром Pn410, при Pn400=1 – режим аналогового задания момента T-REF (CN1-9, напряжение CN1-10) и значение 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 применяется фильтр задержки аналоговой команды момента (T-REF), значение по умолчанию обычно менять не нужно. Если установленное значение слишком велико, отзыв 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 напряжения (T-REF), необходимого для номинального момента серводвигателя. Осторожно! Не подавать напряжение более -10~10 В, превышение этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					
Pn406	Полярность аналогового задания момента	0~1	0	-	0x0406	Немедленно
	Задание полярности: 0 – Положительная: положительная полярность соответствует положительному заданию момента. 1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию момента.					
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.					

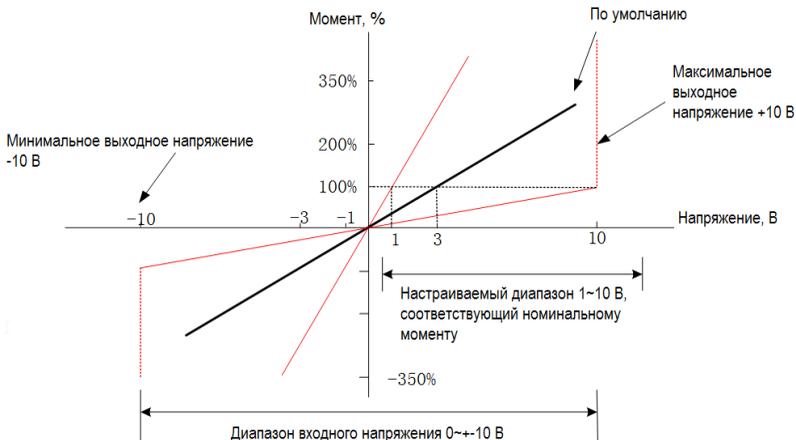
Внутреннее задание момента

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn410	Внутреннее задание момента	-500~500	0	%	0x0410	Немедленно
	Источником задания является внутренний источник командного задания момента.					

Установите аналоговое значение напряжения команды задания момента (T-REF, см. «Подключение аналоговых входов»), чтобы сделать момент серводвигателя номинальным значением с помощью коэффициента усиления аналоговой команды задания момента (Pn405).

Пример: заводской параметр по умолчанию Pn405 = 30 (3 В соответствует номинальному

момента). 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 может быть ограничена. В режиме управления моментом, момент серводвигателя регулируется в соответствии с его заданным значением, а не скоростью двигателя.

Таким образом, когда задан избыточный момент нагрузки, выходная скорость будет увеличиваться. В этой ситуации скорость двигателя должна быть ограничена.

5.5. Выбор смешанного режима управления

Сервопреобразователь может комбинировать два существующих режима управления и переключать их. Смешанный режим управления выбирается параметром 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- внутреннее управление скоростью <-> аналоговое управление скоростью: переключение между /SPD-A и /SPD-B					
	5- внутреннее управление скоростью <-> режим управления положением: переключение между /SPD-A и /SPD-B					
	6- внутреннее управление скоростью <-> режим управления моментом: переключение между /SPD-A и /SPD-B					
	7- режим управления положением <-> аналоговое управление скоростью: переключение /C-SEL					
	8- режим управления положением <-> режим управления моментом: переключение /C-SEL					
	9- режим управления моментом <-> аналоговое управление скоростью: переключение /C-SEL					
	10- аналоговое управление скоростью <-> режим нулевой скорости: использование функции нулевой скорости в режиме управления скоростью					
	11- режим управления положением <-> режим запрета импульсного задания: функция запрета командного импульса в режиме управления положением					

1. Переключение внутреннего задания скорости (Pn000 = 4, 5, 6)

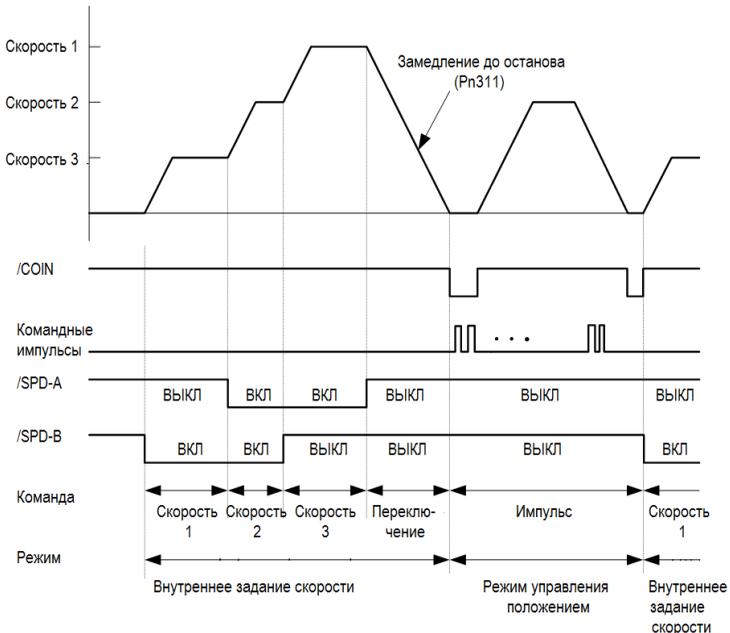
а) Условия для переключения смешанных режимов с внутренним заданием скорости представлены в таблице ниже. Дискретный входной сигнал переключения режимов является внутренне фиксированным (Pn600 = 0).

Режим управления (второй режим) и внутреннее задание скорости могут переключаться сигналами /SPD-A и /SPD-B

Переключение входного сигнала			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	Внутреннее задание скорости 1 (Pn304)		

	ВКЛ	ВКЛ		Внутреннее задание скорости 2 (Pn305)		
	ВКЛ	ВЫКЛ		Внутреннее задание скорости 3 (Pn306)		
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Определяется вторым режимом	Аналоговое задание скорости	Режим управления положением	Режим управления моментом
	ВЫКЛ	ВКЛ	Отрицательная	Внутреннее задание скорости 1 (Pn304)		
	ВКЛ	ВКЛ		Внутреннее задание скорости 2 (Pn305)		
	ВКЛ	ВЫКЛ		Внутреннее задание скорости 3 (Pn306)		

Каждый переключатель режимов имеет одну и ту же логику: при вращении двигателя управление скоростью, управление положением или управление моментом можно переключать на внутреннее управление скоростью.



Примечание:

Внутреннее управление скоростью 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 конкретный контакт. Конфигурирование номера контакта происходит 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	Внутреннее задание скорости		

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	
	10	11
/C-SEL CN1-41) (Конфигурирование параметрами)		
ВКЛ	Режим управления скоростью с фиксацией нулевой скорости	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 нулевой скорости (*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 нулевой скорости 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 готовности 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

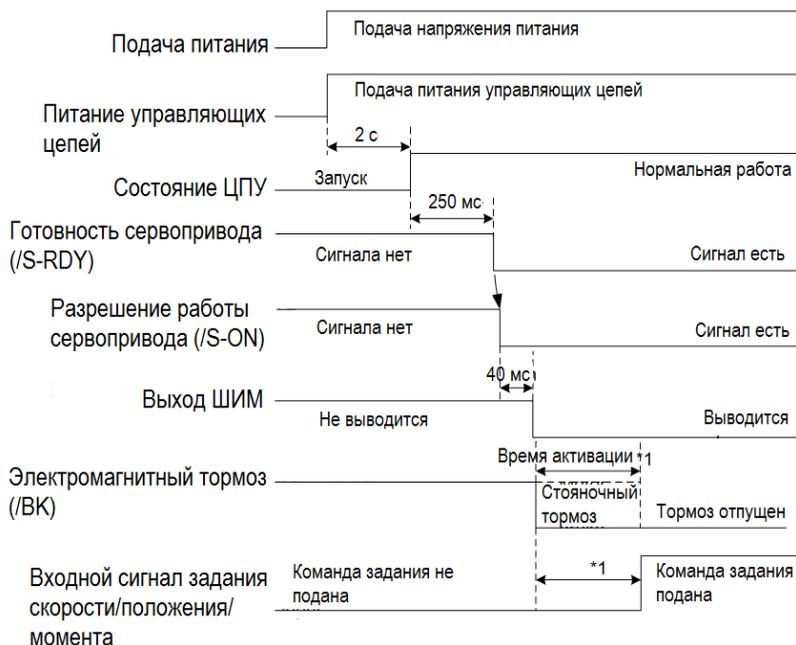
Предупреждающий выходной сигнал (WARN) по умолчанию не сконфигурирован на конкретный контакт. Конфигурирование номера контакта (0x07) происходит параметрами Pn613~Pn615.

4. Подключение для предупреждающего выходного сигнала

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

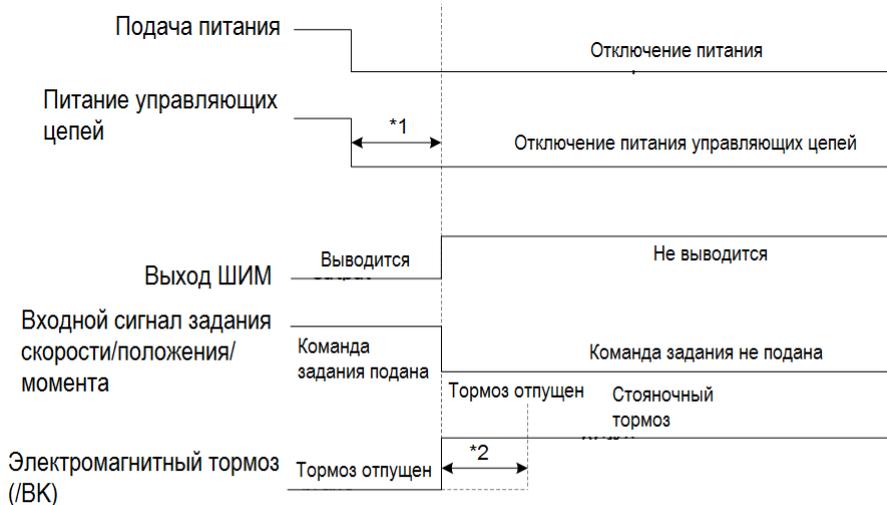
5.7. Временные диаграммы

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 от источника питания падает ниже 170 В / 350 В (серия 220 В / серия 400 В)

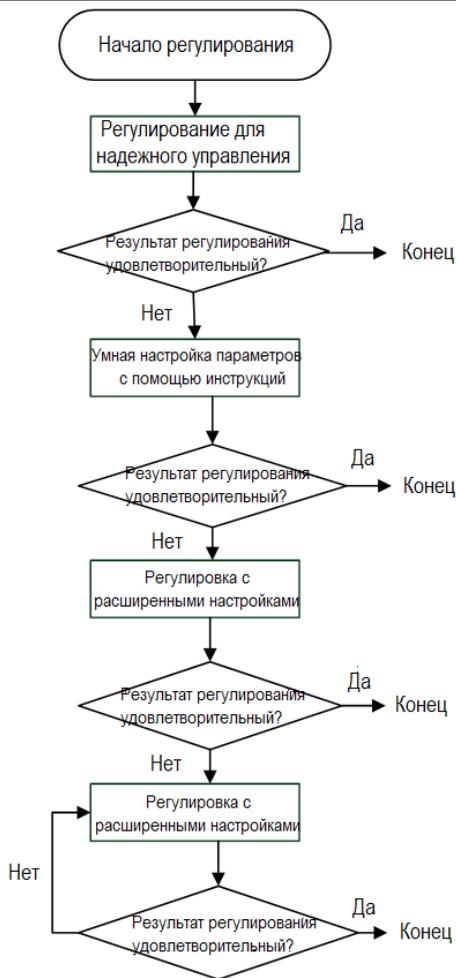
2: Время варьируется в зависимости от типа тормоза. См. раздел «Электромагнитный тормоз» для определения времени вывода сигнала /BK при отсутствии аварийных сигналов или разрешений.

6. Регулирование

6.1. Регулирование

6.1.1. Пошаговое регулирование

Регулирование по ряду характеристик необходимо для оптимизации отклика путем настройки усиления сервопривода. Усиление 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 базовой процедуры регулирования; отрегулируйте систему в соответствии с состоянием и условиями эксплуатации.



6.1.2. Меры предосторожности при регулировании

При выполнении настроек регулирования необходимо установить соответствующие функции защиты сервопривода, показанные ниже.

Установка перебега

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

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.

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, установив соответствующий сигнал отклонения положения. Отклонение положения – это разница между значением команды положения и фактическим положением. Отклонение положения может быть выражено отношением между усилением контура положения (Pn103) и скоростью двигателя.

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

Когда ускорение/замедление для команды задания положения превышает отслеживающую способность двигателя, возникает слишком большой гистерезис, в результате чего отклонение положения не удовлетворяет вышеуказанному соотношению. Уменьшите ускорение/замедление для команды положения до значения, которое может отслеживаться двигателем, или увеличьте значение аварийного сигнала ошибки отклонения положения.

Установка функции обнаружения вибрации

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

Установка значения аварийного сигнала отклонения положения при включенном сервоприводе

Если сервопривод включен и происходит накопление отклонения положения, двигатель вернется в исходное положение, чтобы обнулить отклонение. Чтобы избежать подобного рода ситуаций, можно установить большее значение отклонения положения во время работы сервопривода.

6.2. Надежность управления

В заводских настройках действует надежная функция управления. При возникновении резонанса и вибрации измените значение настройки и значение нагрузки с помощью параметра Fn301 или настройте параметры Pn177 и Pn178.

6.2.1. Профиль

Функция надежности управления может обеспечить стабильный отклик 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 надежности управления	0x00~0x01	1	—	0x0175	После перезапуска
	Запуск функции: 0-неактивна 1-активна					
Pn177	Значение запуска функции надежности управления	10~80	40.0	Гц	0x0177	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый системный отклик, но может привести к перегрузке системы и чрезмерному шуму					
Pn178	Мин. значение запуска функции надежности управления	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 позволит уменьшить перерегулировку чрезмерном значении момента.					

Функция надежности управления действует в режимах управления положением или скоростью и не действует 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 надежности управления не работает и активируется после выполнения данной операции
Настройка пропускной способности (Fn303)	Нет	
EasyFFT (Fn401)	Да	Функция надежности управления не работает и активируется после выполнения данной операции
Усиление сдвига	Нет	
Проверка инерции	Да	Функция надежности управления не работает и активируется после выполнения данной операции
Механический анализ системы	Да	Функция надежности управления не работает и активируется после выполнения данной операции

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

6.2.2. Установка функции надежности управления

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



Перед активацией функции надежного управления подтвердите настройки:

1. Разрешение функции надежности управления (Pn175=1)
2. Запрет функции автонастройки без серводвигателя (Pn730=0)

6.2.3. Дополнительные сведения

При работе функции надежности управления 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 надежности управления устанавливается в режиме «Автонастройка без вспомогательной функции».

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

6.2.4. Соответствующие параметры

Параметры для работы функции надежности управления:

Параметр	Наименование
Pn175	Запуск функции надежности управления
Pn104	Первая ступень фильтра команды задания
Pn156	Вторая ступень частотного режекторного фильтра
Pn157	Значение Q режекторного фильтра второй ступени

6.3. Определение инерции

6.3.1. Профиль:

Определение инерции означает, что сервопреобразователь выполняет автоматическую работу (прямое и обратное движение) без получения команд от устройства верхнего уровня, определяя момент инерции нагрузки во время работы. Коэффициент инерции вращения (отношение инерции нагрузки к инерции ротора двигателя) является эталонным параметром для выполнения регулировки усиления, и значение должно быть установлено правильно, насколько это возможно. Момент инерции нагрузки может быть рассчитан на основе массы каждого элемента механической системы, но данная операция очень трудоемка. С помощью функции определения инерции, после того как двигатель приводится в движение несколько раз в прямом/ обратном направлении, может быть получено высокоточное значение момента инерции нагрузки.

Двигатель работает в соответствии со следующими техническими условиями.

Максимальная скорость: ± 1000 мин⁻¹ (изменяемая)

Ускорение: ± 20000 мин⁻¹/с (изменяемое)

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

6.3.2. Установка функции определения инерции

Функция определения инерции может быть инициирована только программным обеспечением на устройстве верхнего уровня VCSDsoft. Подробнее о процедуре установки см. раздел «Настройка устройством верхнего уровня» - «Определение инерции».

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 может иметь некоторые отклонения.

Если предел момента сервопривода задан слишком малым, это может повлиять на результат определения инерции, что приведет к расхождению между результатом определения и фактической инерцией.

После определения инерции, после изменения отношения инерции (параметр Pn100), необходимо заново отрегулировать исходные параметры сервосистемы, связанные с усилением, в противном случае могут возникнуть вибрация и шум.

6.4. Интеллектуальная настройка

6.4.1. Профиль

Пользователи могут выбирать интеллектуальные настройки с вводом команд и без ввода команд.

Без ввода команд

Метод автоматической настройки сервопривода в соответствии с механическими характеристиками, когда автоматическое управление (возвратно-поступательное и обратное движение) выполняется в заданном диапазоне. Интеллектуальные настройки могут быть выполнены без подключения к системе управления. Автоматическая операция выглядит следующим образом

Максимальная скорость: номинальная скорость двигателя

Момент ускорения: номинальный момент двигателя, около 100%

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

С вводом команд

Метод автоматической настройки с командой запуска от устройства верхнего уровня. Вводимые команды также могут использоваться для дополнительных настроек после интеллектуальной настройки без ввода команд. Когда задан правильный коэффициент момента инерции, интеллектуальная 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.

Интеллектуальный процесс настройки регулирует следующие параметры:

Коэффициент момента инерции (интеллектуальная настройка без ввода команд)

Регулировка усиления (усиление контура скорости, усиление контура положения и т. д.)

Регулировка фильтра (фильтр задания момента, режекторный фильтр)

Компенсация трения

Эжекторный фильтр

Подавление вибрации

Подавление низкочастотной вибрации (только когда Режим = 2 или 3) (без ввода команд)

6.4.2. Установка функции интеллектуальной настройки

Функция интеллектуальной настройки не может быть установлена с пульта управления, ее активация происходит с устройства верхнего уровня. Интеллектуальная настройка без ввода

команд немного отличается от операции интеллектуальной настройки с вводом команд. См. «Инструкциях по эксплуатации устройства верхнего уровня» - «Интеллектуальные настройки».

Подтверждение перед исполнением интеллектуальных настроек

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

Функция проверки двигателя отключена (Pn730=0)

Нет предупреждающих и аварийных сообщений

Функция надежности управления отключена (Pn175=0)



1. Когда интеллектуальная 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. Интеллектуальная настройка с вводом команд в режиме управления скоростью невозможна.
3. Во время интеллектуальной настройки ввод командных импульсов становится невозможным.

Настройка не выполнена

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

Двигатель включен в режиме ПИД-регулирования (для интеллектуальной настройки с вводом команд)

Механическая система может работать только в одном направлении;

Узкий диапазон вращения, ниже 0,5 оборота;

Момент инерции изменяется в пределах установленного рабочего диапазона;

Велико 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 нагрузки», функция переключателя режима становится недействительной в момент определения 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 задание полной ширины позиционирования (Pn262) мало.



1. Когда интеллектуальная 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 интеллектуальной настройк 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 интеллектуальной настройкой 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 интеллектуальной настройки.

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn140	Варианты работы эжекторного фильтра	0x00~0x11	0x0010	—	0x0140	Немедленно
	Эжекторный фильтр эффективно подавляет постоянную вибрацию от 100 до 1000 Гц, которая возникает при увеличении усиления управления. 0x1 #: Автоматически устанавливать частоту подавления вибрации с помощью интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания 0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка 0x # 1: Настройка частоты эжекторного фильтра действительна 0x # 0: Настройка частоты эжекторного фильтра недопустима					
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 1	0x00~0x01	1	—	0x0150	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 2	0x00~0x01	1	—	0x0151	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					

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					

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)» 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" с устройства верхнего не всегда используются одновременно. Если функция прямой подачи работает неправильно, может произойти перерегулирование.

6.4.4. Связанные параметры

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

Параметр	Наименование
Pn100	Коэффициент инерции вращения
Pn101	Первое усиление скорости
Pn102	Первая постоянная времени интегрирования скорости
Pn103	Первое усиление позиционирования
Pn104	Первый фильтр команды задания момента
Pn140	Выбор подавления среднечастотной вибрации
Pn141	Изменение инерции для подавления среднечастотной вибрации
Pn142	Частота подавления для эжекторного фильтра
Pn143	Усиление затухания демпфера для эжекторного фильтра

Pn153	Частота режекторного фильтра первого порядка
Pn154	Добротность режекторного фильтра первого порядка
Pn155	Глубина режекторного фильтра первого порядка
Pn156	Частота режекторного фильтра второго порядка
Pn157	Добротность режекторного фильтра второго порядка
Pn158	Глубина режекторного фильтра второго порядка
Pn240	Выбор режима отслеживания привода
Pn241	Усиление отслеживания привода
Pn242	Коэффициент ослабления отслеживания привода
Pn243	Усиление прямой подачи для отслеживания привода
Pn244	Усиление задания момента вперед прямой подачи для отслеживания привода
Pn245	Усиление задания момента назад прямой подачи для отслеживания привода

6.5. Настройка полосы пропускания

6.5.1. Профиль

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

Эжекторный фильтр

Подавление низкочастотной вибрации

Используйте настройку полосы пропускания, если вы не можете получить удовлетворительные характеристики отклика после настройки с помощью интеллектуальной 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 надежного 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», они должны использоваться в сочетании с «программным обеспечением хост-компьютера».



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

6.5.3. Дополнительная информация

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	Варианты работы эжекторного фильтра	0x00~0x11	0x0010	—	0x0140	Немедленно
	Эжекторный фильтр эффективно подавляет постоянную вибрацию от 100 до 1000 Гц, которая возникает при увеличении усиления управления. 0x1 #: Автоматически устанавливать частоту подавления вибрации с помощью интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания 0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка 0x # 1: Настройка частоты эжекторного фильтра действительна 0x # 0: Настройка частоты эжекторного фильтра недопустима					
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 1	0x00~0x01	1	—	0x0150	Немедленно

	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра 2	0x00~0x01	1	—	0x0151	Немедленно
	0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций 1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции					
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					

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)» 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" с устройства верхнего не всегда используются одновременно. Если функция прямой подачи работает неправильно, может произойти перерегулирование.

6.5.4. Связанные параметры

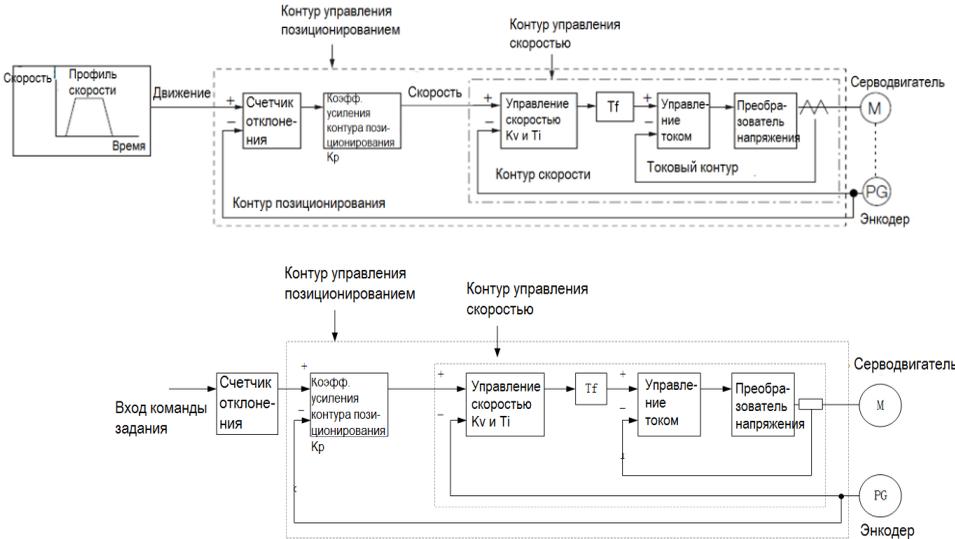
Параметры, которые могут быть настроены при выполнении функции интеллектуальной настройки:

Параметр	Наименование
Pn100	Коэффициент инерции вращения
Pn101	Первое усиление скорости
Pn102	Первая постоянная времени интегрирования скорости
Pn103	Первое усиление позиционирования
Pn104	Первый фильтр команды задания момента
Pn140	Выбор подавления среднечастотной вибрации
Pn141	Изменение инерции для подавления среднечастотной вибрации
Pn142	Частота подавления для эжекторного фильтра
Pn143	Усиление затухания демпфера для эжекторного фильтра
Pn153	Первая частота режекторного фильтра
Pn154	Значение 1Q режекторного фильтра
Pn155	Первая глубина режекторного фильтра
Pn156	Вторая частота режекторного фильтра
Pn157	Значение 2Q режекторного фильтра
Pn158	Вторая глубина режекторного фильтра
Pn240	Выбор режима отслеживания привода
Pn241	Усиление отслеживания привода
Pn242	Коэффициент ослабления отслеживания привода
Pn243	Усиление прямой подачи для отслеживания привода
Pn244	Усиление задания момента вперед прямой подачи для отслеживания привода
Pn245	Усиление задания момента назад прямой подачи для отслеживания привода

6.6. Функция ручной регулировки

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

6.6.1. Сервоусиление



Ручная регулировка 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 подготовиться к наблюдению формы выходного сигнала аналогового монитора с помощью измерительного прибора. Сервопривод состоит из трех контуров обратной связи (контур положения, контур скорости и контур 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	Коэффициент инерции вращения	0~20000	100	%	0x0100	Немедленно
	Коэффициент инерции вращения = инерция нагрузки при преобразовании вала двигателя / момент инерции ротора двигателя * 100%					
Pn101	Первое усиление 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	Первая постоянная времени интегрирования скорости	0.15~512	20.00	мс	0x0102	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.					
Pn103	Первое усиление позиционирования	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 сверх жесткости механической системы. Чтобы увеличить коэффициент усиления контура положения до большего значения, необходимо увеличить жесткость системы.					
Pn104	Первый фильтр команды 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 недействительна.					
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 генерироваться 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 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)</p> <p>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 автоматического переключения усиления управлением положением	0x00~0x05	0	—	0x0111	Немедленно
	<p>Условия автоматического переключения усиления:</p> <p>0 - Сигнал завершения позиционирования включен</p> <p>1 - Сигнал завершения позиционирования выключен</p> <p>2 - Сигнал приближения заданной позиции включен</p> <p>3 - Сигнал приближения заданной позиции выключен</p> <p>4 – Нулевая команда позиционирования после фильтра и импульсный вход выключен</p> <p>5 - Импульсный вход включен</p> <p>Если условие выполнено, переключитесь на второе усиление, иначе переключитесь на первое усиление.</p>					
Pn112	Время переключения 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 переключения	0~65535	0	мс	0x0113	Немедленно

	усиления 2					
	После истечения времени ожидания условия переключения, второй коэффициент усиления контура позиционирования переходит к первому коэффициенту усиления за заданное данным параметром время.					
Pn114	Время ожидания переключения усиления 1	0~65535	0	мс	0x0114	Немедленно
	Время от момента установления условия переключения от первого усиления до второго усиления до момента, когда переключение фактически началось					
Pn115	Время ожидания переключения 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					

Комбинации переключения 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	Первое усиление контура скорости (Pn101)	Постоянная времени интегрирования для первого усиления контура скорости (Pn102)	Первое усиление контура положения (Pn103)	Первый фильтр команды задания момента (Pn104)	Первое усиление отслеживания привода (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

Ручное переключение

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

Настройка переключения усиления

Сигнал не сконфигурирован на конкретную клемму по умолчанию. Следовательно, конфигурация номера контакта (0x0E) должна выполняться параметрами Pn601 ~ Pn609.

Подключение сигнала переключения усиления

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

Автоматическое переключение

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
	Условие автоматического переключения усиления управлением положением	0x00~0x05	0	—	0x0111	Немедленно
Pn111	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:

Логика переключения

Параметр	Условие переключения	Переключение усиления	Время ожидания переключения усиления	Время переключения усиления
Pn111 (задание соответствующего)	Условие А выполнено	Первое усиление → Второе усиление	Время ожидания 1 Pn114	Время переключения 1 Pn112

условия А)	Условие А не выполнено	Второе усиление → Первое усиление	Время ожидания 2 Pn115	Время переключения 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 первое усиление Pn103 контура положения переключается на второе усиление Pn107 контура положения. Когда получен сигнал /COIN (условие переключения соблюдено), после истечения времени ожидания Pn114, коэффициент усиления изменяется с значения Pn103 на значение Pn107 напрямую в течение времени переключения Pn112.



6.6.3. Форсирующая подача (форсирующий коэффициент) скорости

Форсирующая (прямая) подача – это функция усиления (форсирующий коэффициент) для сокращения времени позиционирования во время управления положением. Форсирующая подача скорости делится на внутреннюю (Pn121/Pn122) и аналоговую (V-REF) (использование сигнала V-REF для форсирующей подачи скорости 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
	Форсирующий коэффициент скорости позволяе 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 перебеги и скачок момента, вызванный форсирующей подачей					
Pn123	Использование сигнала V-REF для форсирующей подачи скорости	0x00~0x01	0	—	0x0123	После перезапуска
	Можно выбрать форсирующую подачу скорости через внешний аналоговый сигнал V-REF. 0 - Нет 1- Используется внешний 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. Форсирующая подача (форсирующий коэффициент) момента

Форсирующая подача (форсирующий коэффициент) момента – 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)	0~1	0	—	0x0124	После перезапуска

	T-REF)					
	Можно выбрать форсирующую подачу скорости 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
	Требуется для номинального момента при использовании этого параметра для установки значения аналогового напряжения (T-REF) серводвигателя. Внимание: не подавать напряжение -10~10 В. Превышение 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.

Ручное переключение режимов П/ПИ-регулирования

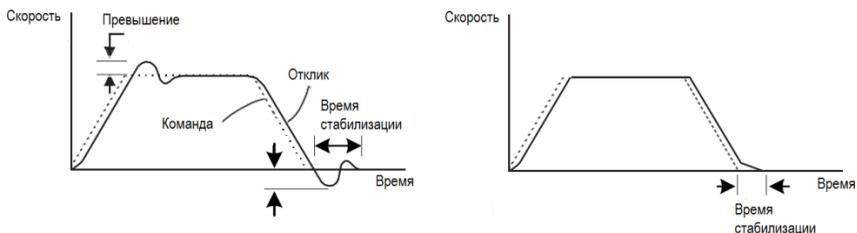
По умолчанию сигнал не сконфигурирован на конкретную клемму. Следовательно, конфигурация номера контакта (0x05) должна выполняться параметрами Pn601 ~ Pn609.

Проводка P-PI с ручным управлением

Сигнал переключения режимов П/ПИ-регулирования подается на универсально настраиваемый дискретный вход. См. «Схема последовательного ввода» для получения подробной информации о подключении.

Автоматическое переключение

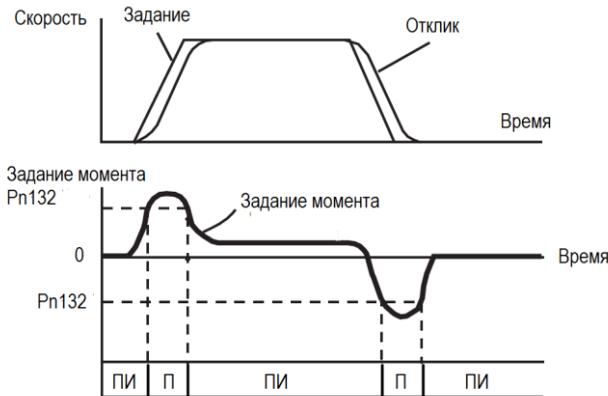
Для автоматического переключения режимов П/ПИ-регулирования условие переключения задается с помощью параметра Pn131, а значение условия переключения устанавливается с помощью параметров Pn132, Pn133, Pn134 и Pn135. При правильной настройке условий переключения и значений условий, выбросы во время ускорения и замедления могут быть подавлены, а время стабилизации может быть сокращено.



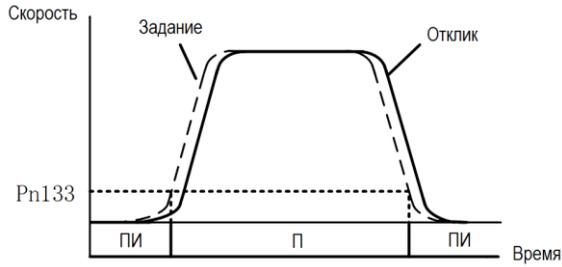
Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn131	Выбор условия переключения режима ПИ/ПИ-регулятора контура скорости	0x00~0x04	0	—	0x0131	Немедленно
	<p>Переключатель режима – это функция, которая автоматически выполняет управление в режиме П- и переключение в режим ПИ-регулятора. Задание условия переключения с помощью этого параметра и переключение по этому условию может подавлять перерегулирование во время ускорения и замедления и сокращать время стабилизации.</p> <p>0 - Зависит от внутренней команды задания момента 1 - Команда задания скорости 2 - Ускорение 3 - Импульс отклонения положения 4 - Нет функции переключения режимов</p>					
Pn132	Условие переключения режима ПИ/ПИ-регулятора контура скорости (задание момента)	0~800	200	%	0x0132	Немедленно
	<p>Когда команда задания момента превышает значение момента, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.</p>					
Pn133	Условие переключения режима ПИ/ПИ-регулятора контура скорости (задание скорости)	0~10000	0	об/мин	0x0133	Немедленно
	<p>Когда команда задания скорости превышает значение скорости, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.</p>					
Pn134	Условие переключения режима ПИ/ПИ-регулятора	0~30000	0	об/мин/с	0x0134	Немедленно

	контура скорости (ускорение)					
	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	Условие переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости (отклонение положения)	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.					

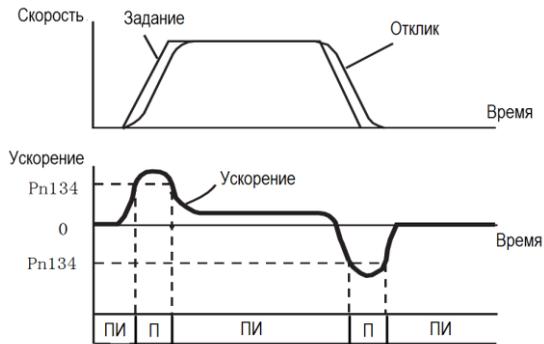
Когда условие переключения режима установлено в зависимости от команды задания момента (настройка по умолчанию), если команда задания момента превышает момент, установленный в Pn132, контур скорости переключается в режим Р-регулирования. Значение по умолчанию момента установлено на 200%.



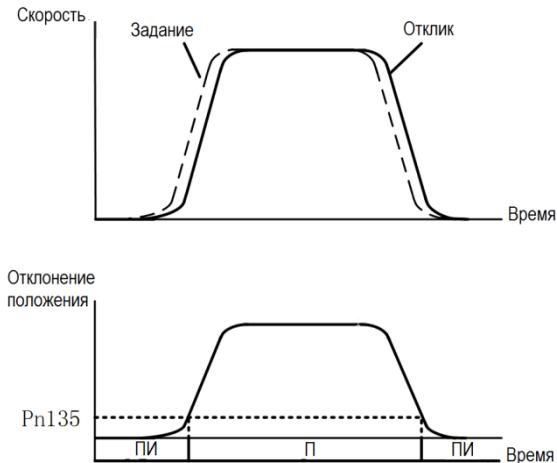
Когда условие переключения режима установлено в зависимости от команды задания скорости, если команда задания скорости превышает скорость, установленную в Pn133, контур скорости переключается в режим Р-регулирования.



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

7.2. Отображение журнала аварийных сообщений (Fn000)

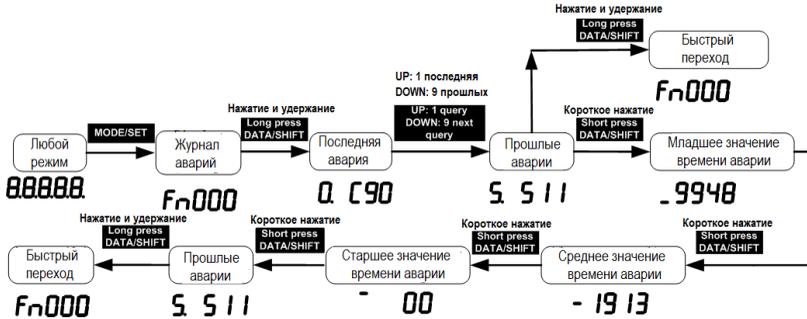
7.2.1. Описание

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

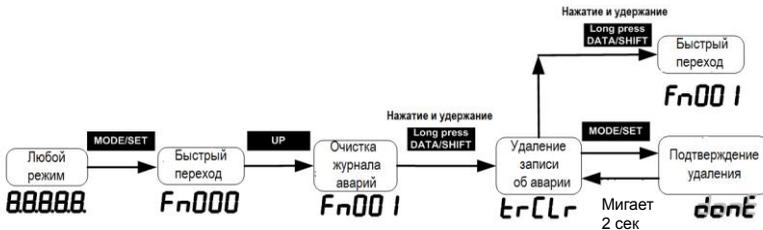


7.3. Очистка журнала аварийных сообщений (Fn001)

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)

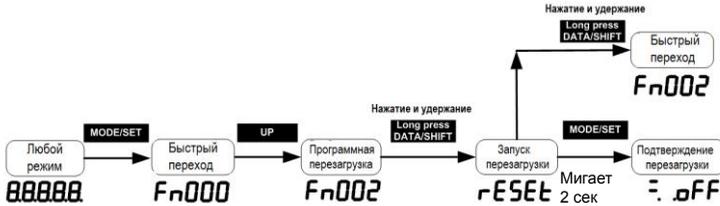
7.4.1. Описание

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)

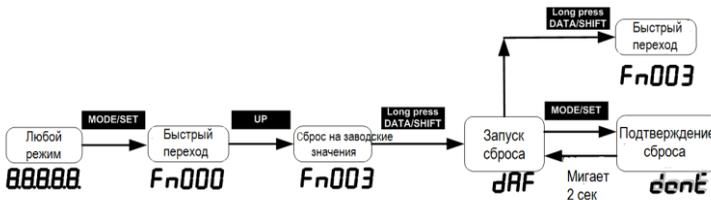
7.5.1. Описание

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.

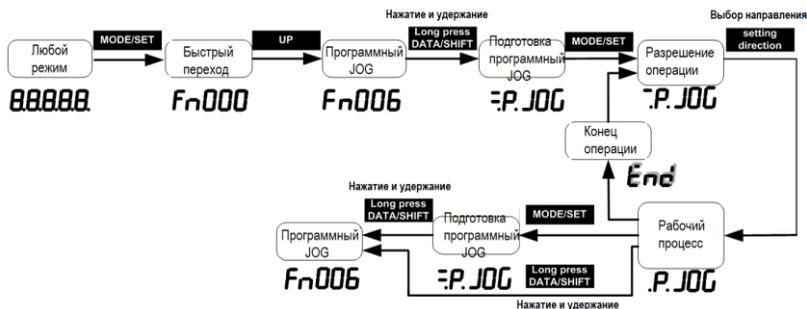
установленным режимом работы, заданным расстоянием перемещения, скоростью движения, временем ускорения/замедления, временем ожидания и количеством шагов движения. Эта функция аналогична операции в JOG режиме (Fn005). Устройство верхнего уровня для работы в этом режиме не нужно, при этом, серводвигатель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



ВНИМАНИЕ

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.

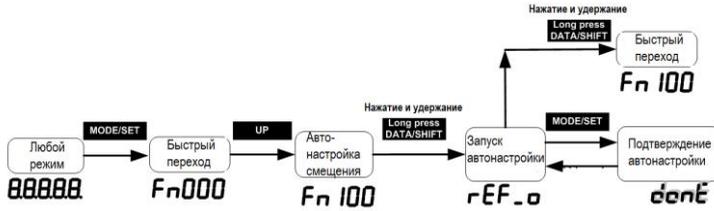


ВНИМАНИЕ

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 цели.



7.9. Ручная регулировка смещения задания скорости (Fn101)

7.9.1. Описание

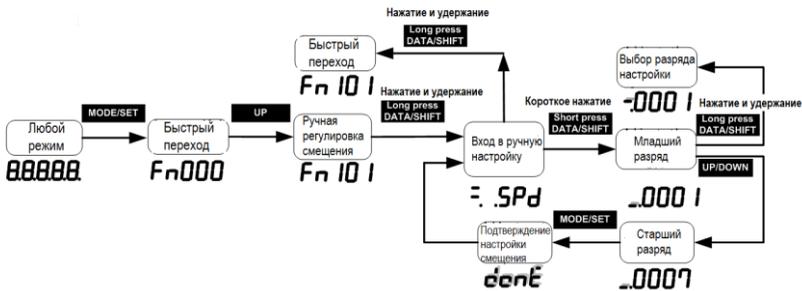
Ввод смещения задания скорости непосредственно вручную.

Ручная настройка используется в следующих случаях: устройство верхнего уровня настроило контур позиционирования и задает отклонение положения, когда сервопривод замедляется до нулевой скорости.

Когда необходимо задать смещение вручную.

При подтверждении величины смещения активируется автоматическая настройка.

7.9.2. Порядок работы



7.10. Ручная регулировка смещения задания момента (Fn102)

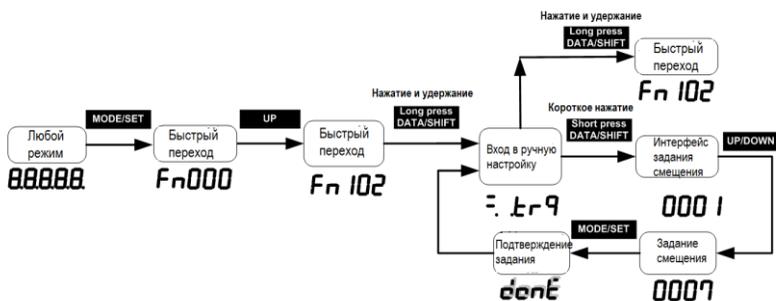
Ввод смещения задания момента непосредственно вручную.

Ручная настройка используется в следующих случаях: устройство верхнего уровня настроило контур позиционирования и задает отклонение положения, когда сервопривод замедляется до нулевой скорости.

Когда необходимо задать смещение вручную.

При подтверждении величины смещения активируется автоматическая настройка.

7.10.1. Порядок работы



7.11. Автоматическая настройка текущего смещения (Fn103)

7.11.1. Описание

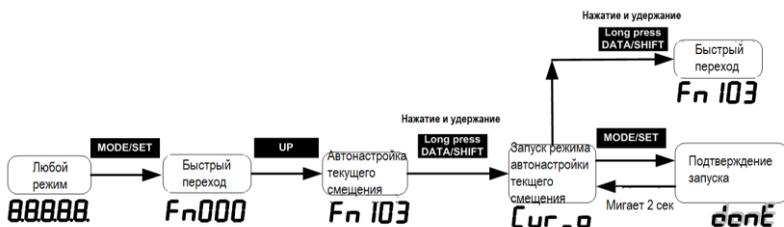
Эта функция используется только тогда, когда необходимо дополнительно уменьшить пульсации момента и выполнить другие настройки с большей точностью.



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. Отображение значения обнаружения вибрации (Fn105)

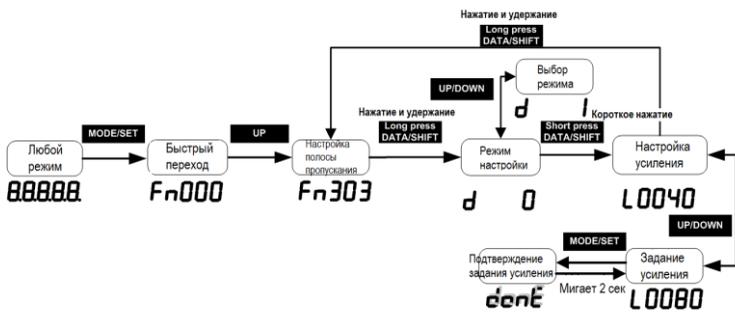
7.13.1. Описание

Функция обнаружения вибрации может определять вибрацию скорости по обратной связи от серводвигателя. Эта функция используется для обнаружения предупреждающего сигнала «предупреждения о вибрации (Ег. 520)» и аварийного сигнала «предупреждения о вибрации (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	Опции при обнаружении 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. Примечание. Значения определения вибрации для аварийного и предупредительного сигналов могут различаться в зависимости от состояния					

7.14.2 Порядок работы



7.15. EasyFFT (Системный частотный анализ) (Fn401)

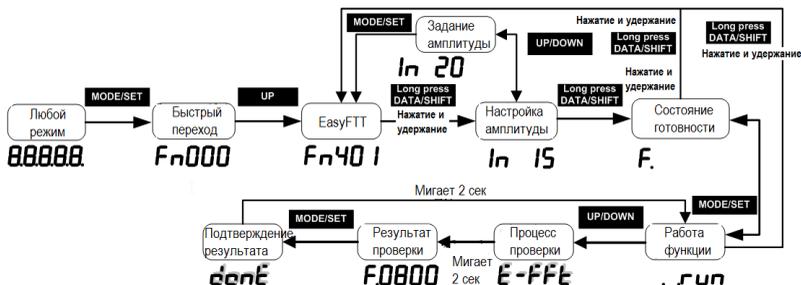
7.15.1. Описание

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 возникает вибрация из-за громкого звука (от вращения двигателя), запускайте эту функцию после выключения сервопривода.



1. Функция применяется при низком усилении, например, на начальной стадии настройки сервопривода. Если настроите 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



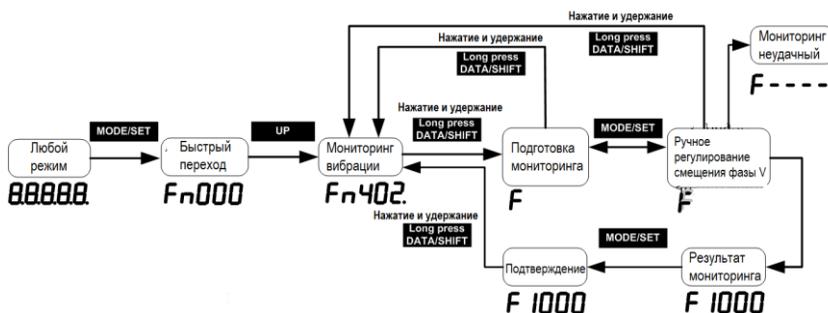
7.16. Онлайн мониторинг вибрации (Fn402)

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 интеллектуальную настройку или настройку полосы пропускания. Как правило, ручная настройка не требуется. Только если программное обеспечение компьютера верхнего уровня не используется, поддержка осуществляется ключом.

7.16.2. Порядок работы



8. Параметры

8.1. Группа Pn0. Базовое управление

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 контролируется количеством входных импульсов, а скорость – частотой входных импульсов, в месте, где требуется позиционирование.</p> <p>1- Аналоговое управление скоростью: скорость серводвигателя регулируется заданием скорости аналоговым напряжением.</p> <p>2- Режим управления моментом: выходной момент серводвигателя регулируется заданием момента аналоговым напряжением / внутренним заданием момента.</p> <p>3- Внутреннее задание скорости: скорость управляется тремя внутренними заданиями скорости, установленными в сервопреобразователе. Когда выбран этот метод управления, аналоговая управляющая команда по напряжению не требуется.</p> <p>4- Внутреннее управление скоростью <-> аналоговое управление скоростью: переключение между /SPD-A и /SPD-B</p> <p>5- Внутреннее управление скоростью <-> режим управления положением: переключение между /SPD-A и /SPD-B</p> <p>6- Внутреннее управление скоростью <-> режим управления моментом: переключение между /SPD-A и /SPD-B</p> <p>7- Режим управления положением <-> аналоговое управление скоростью: переключение /C-SEL</p> <p>8- Режим управления положением <-> режим управления моментом: переключение /C-SEL</p> <p>9- Режим управления моментом <-> аналоговое управление скоростью: переключение /C-SEL</p> <p>10- Аналоговое управление скоростью <-> режим нулевой скорости: использование функции нулевой скорости в режиме управления скоростью</p> <p>11- Режим управления положением <-> режим запрета импульсного задания: функция запрета командного импульса в режиме управления положением. См. раздел "Смешанный режим управления" для просмотра временной диаграммы переключения.</p>					
Pn002	Выбор направления вращения двигателя	0~1	0	-	0x0002	После перезапуска
	<p>Смотреть на корпус серводвигателя сзади:</p> <p>0 - направление против часовой стрелки – вращение вперед</p> <p>1- направление по часовой стрелке – вращение вперед</p>					

Pn003	Параметры мониторинга по умолчанию	0x0~0xffff	0xffff	-	0x0003	Немедленно
	<p>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.</p> <p>Примечание. Аварийный сигнал отображается всегда первым.</p>					
Pn004	Метод останова сервопривода при возникновении аварии Типа 1	0~2	0	—	0x0004	После перезапуска
	<p>0- Останов динамическим тормозом (DB) и поддержка состояния торможения. 1- Останов динамическим тормозом (DB) и сброс состояния торможения. 2- Останов на выбеге: двигатель останавливается из-за трения при вращении.</p> <p>Примечание: DB (динамический тормоз) – 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.</p>					
Pn005	Метод останова сервопривода при возникновении аварии Типа 2	0x00~0x01	0	—	0x0005	После перезапуска
	<p>0- Останов на нулевой скорости: установите задание скорости на «0» и выполните быстрый останов 1- Аналогично параметру Pn004</p>					
Pn006	Обнаружение перебега	0~1	0	—	0x0006	После перезапуска
	<p>0- Нет обнаружения перебега при выходе за установленные пределы 1- Обнаружение перебега при выходе за установленные пределы</p>					
Pn007	Метод останова при перебеге	0~2	0	—	0x0007	После перезапуска
	<p>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.</p>					
Pn008	Время блокировки серводвигателя после удержания электромагнитного тормоза	0~50	0	10 мс	0x0008	Немедленно

	<p>Когда серводвигатель включен, но не работает, а сигнал тормоза (/BK) и сигнал готовности сервопривода (/S-ON) отключены одновременно, настройка этого параметра может изменить время блокировки хода двигателя от отключения тормоза (/BK) до состояния свободного хода.</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 питание, питание серводвигателя будет отключено. Посредством задания этого параметра и параметра можно настроить время отключения сигнала торможения (/BK).</p> <p>Примечание. Соответствующая логика описана в разделе «Удержание тормоза»</p>					
Pn010	Скорость задержки срабатывания 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 торможения для каждой силовой части может быть различным. Подробнее см. раздел «Настройка тормозного резистора». Неправильная настройка может вывести сервопривод из строя.</p>					
Pn015	Значение предупреждения о перегрузке	1~100	20	%	0x0015	После перезапуска
	<p>Установка этого параметра может изменить время обнаружения предупреждения о перегрузке. Например, время обнаружения предупреждения о перегрузке по умолчанию составляет 20% от времени обнаружения предупреждения о перегрузке.</p> <p>Примечание. Время обнаружения аварии при перегрузке подробно описано в разделе «аварийное сообщение о перегрузке».</p>					
Pn016	Снижение тока обнаружения	10~100	100	%	0x0016	После перезапуска

	перегрузки двигателя					
	Этот параметр может изменить порог тока двигателя для расчета аварийного сигнала о перегрузке, что может сократить время обнаружения аварийного сигнала о перегрузке. Примечание. Это значение недопустимо, если ток двигателя превышает 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 1 позволит использовать многооборотную абсолютную функцию 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 (Eg. 830). Система отключается. 1- Предупреждение при низком напряжении батареи: при снижении напряжения (ниже 3 В) будет выдан сигнал (Al.930). Система следит за напряжением и самовосстанавливается, пуск осуществляется беспрепятственно.					
Pn045	Выбор функции при недостаточном напряжении	0x00~0x02	0	—	0x0045	После перезапуска
	0- Снижение напряжения не определяется 1- Снижение напряжения определяется 2- Предупреждение о выходе из строя цепи питания и ограничение момента. Предел момента соответствует Pn046 / Pn047. Для получения дополнительной информации см. раздел «Предел момента при пониженном напряжении цепи питания».					
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	Время работы предела 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 недействителен) 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					
Pn051	Максимальный предел момента 1	0~500	500	%	0x0051	Немедленно
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 отредактированные параметры 1- Отображаются все параметры					
Pn070	Импульсный энкодерный делитель	16~4194304	2048	-	0x0070	После перезапуска
	Количество импульсов на оборот энкодера делится на частоту в соответствии с заданным значением этого параметра. Пожалуйста, установите его в соответствии с системными спецификациями оборудования.					
Pn072	Отрицание частотного разделения выхода	0~1	0	-	0x0072	После перезапуска
	Логика последовательности фаз импульсов A/B при настройке движения вперед/назад: 0 – Нет отрицания импульсного выхода: когда А впереди В 1 – Отрицание импульсного выхода: когда В впереди А					
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 2- 38400 бит/с 4- 115200 бит/с	1- 19200 бит/с 3- 57600 бит/с				
Pn082	Метод проверки связи по RS-485	0~5	1	—	0x0082	После перезапуска
	0- Нет проверки (N, 8,1) 2- Проверка нечетности (O, 8,1) 4- Проверка четности (E, 8,2)	1- Проверка четности (E, 8,1) 3- Нет проверки (N, 8,2) 5- Проверка нечетности (O, 8,2)				

8.2. 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 при преобразовании вала двигателя / момент инерции ротора двигателя *100%					
Pn101	Первое усиление 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	Первая постоянная времени интегрирования скорости	0.15~512	20.00	мс	0x0102	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.					
Pn103	Первое усиление позиционирования	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 сверх жесткости механической системы. Чтобы увеличить коэффициент усиления контура положения до большего значения, необходимо увеличить жесткость системы.					
Pn104	Первый фильтр команды 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

	<p>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.</p>					
Pn106	<p>Постоянная времени интегрирования для второго усиления контура скорости</p>	0.15~512	20.00	мс	0x0106	Немедленно
	<p>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.</p>					
Pn107	<p>Второе усиление позиционирования</p>	1~2000	40.0	1/с	0x0107	Немедленно
	<p>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.</p>					
Pn108	<p>Второй фильтр команды задания момента</p>	0~655.35	1.00	мс	0x0108	Немедленно
	<p>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.</p>					
Pn110	<p>Выбор режима переключения усиления</p>	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. 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	<p>Условие автоматического переключения усиления управления положением</p>	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 переключения 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 переключения 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	Время ожидания переключения усиления 1	0~65535	0	мс	0x0114	Немедленно
	Время от момента установления условия переключения от первого усиления до второго усиления до момента, когда переключение фактически началось					
Pn115	Время ожидания переключения 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 сигнала V-REF для форсирующей подачи скорости	0x00~0x01	0	—	0x0123	После перезапуска
	Можно выбрать форсирующую подачу скорости через внешний аналоговый сигнал V-REF. 0 - Нет 1- Используется внешний аналоговый входной сигнал V-REF					
Pn124	Выбор управления скоростью/ положением	0~1	0	—	0x0124	После перезапуска

	(назначение T-REF)					
	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 (ПИ/ИП)	0~1	0	—	0x0130	После перезапуска
	0- ПИ управление 1- ИП управление					
Pn131	Выбор условия переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости	0x00~0x04	0	—	0x0131	Немедленно
	Переключатель режима – это функция, которая автоматически выполняет управление в режиме П- и переключение в режим ПИ-регулятора. Задание условия переключения с помощью этого параметра и переключение по этому условию может 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 - Импульс отклонения положения 4 - Нет функции переключения режимов					
Pn132	Условие переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости (задание момента)	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	Условие переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости (задание скорости)	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	Условие переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости (ускорение)	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	Условие переключения режима П/ПИ-регулятора контура скорости	0~10000	0	Пользователь	0x0135	Немедленно

	(отклонение положения)			кие едини цы		
	Когда отклонение положения превышает значение, установленное этим параметром, контур скорости переключается в режим П-регулятора, в противном случае в режим ПИ-регулятора.					
Pn140	Варианты работы эжекторного фильтра	0x00~0x11	0x0010	—	0x0140	Немедленно
	<p>Эжекторный 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 интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания</p> <p>0x0 #: Не устанавливается автоматически с помощью интеллектуальной настройки и настройки полосы пропускания, только ручная настройка</p> <p>0x1 #: Настройка частоты эжекторного фильтра действительна</p> <p>0x0 #: Настройка частоты эжекторного фильтра недопустима</p>					
Pn142	Частота подавления для эжекторного фильтра	1~3000	100.0	Гц	0x0142	Немедленно
	Задание частоты подавления для эжекторного фильтра					
Pn143	Усиление затухания демпфера для эжекторного 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.					
Pn150	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра первого порядка	0x00~0x01	1	—	0x0150	Немедленно
	<p>0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций</p> <p>1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции</p>					
Pn151	Выбор автоматической регулировки режекторного фильтра второго порядка	0x00~0x01	1	—	0x0151	Немедленно
	<p>0- Автоматическая настройка без вспомогательных функций</p> <p>1- Автоматическая настройка через вспомогательные функции</p>					
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 первого порядка	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 недействительной. 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 первого порядка	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 второго порядка	50~5000	5000	Гц	0x0156	Немедленно
	Задание частоты первого режекторного фильтра, который подавляет резонанс. Когда для этого параметра установлено значение 5000, функция режекторного фильтра является недействительной. 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.					
Pn157	Добротность режекторного фильтра второго порядка	0.5~10	0.70	-	0x0157	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.					
Pn158	Глубина режекторного фильтра второго порядка	0~1	0.000	-	0x0158	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.					
Pn160	Выбор функции компенсации помех	0x00~0x01	0	—	0x0160	Немедленно

	Применение функции компенсации помех: 0- Не применяется 1- Применяется					
Pn161	Частота отсечки помех	1~1000	150.0	Гц	0x0161	Немедленно
	Задание усиления компенсации помех. Увеличение усиления может увеличить эффект подавления эффекта возмущения, но может возникнуть чрезмерный шум.					
Pn163	Коэффициент компенсации возмущений	0~100	0	%	0x0163	Немедленно
	Установите коэффициент компенсации возмущения и принятую команду задания положения или скорости, затем добавьте значение компенсации возмущения момента к команде задания момента.					
Pn165	Коэффициент коррекции возмущений инерции	1~1000	100	%	0x0165	Немедленно
	Коррекция возмущений инерции устанавливается этим параметром для настройки ошибки идентификации, вызванной неточной настройкой инерции. Примечание. Когда коэффициент инерции установлен правильно, значение устанавливается равным 100					
Pn166	Отслеживание скорости	0~1	0		0x0166	После перезапуска
	Функция отслеживания скорости: 0- Отключена 1- Включена					
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	Запуск функции надежности управления	0x00~0x01	1	—	0x0175	После перезапуска
	Функция надежности управления означает, что стабильный отклик может быть получен посредством автоматической регулировки в пределах определенного диапазона, независимо от типа механики, колебаний нагрузки или изменения инерции.. Запуск функции: 0- Неактивна 1- Активна					
Pn177	Значение запуска функции надежности управления	10~80	40.0	Гц	0x0177	Немедленно
	Установка более высокого значения настройки усиления управления дает быстрый системный отклик, но может привести к перегрузке системы и чрезмерному шуму.					
Pn178	Мин. значение запуска функции надежности управления	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 позволит уменьшить перерегулирование при чрезмерном значении момента.					
Pn185	Опции при обнаружении 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. Примечание. Значения определения вибрации для аварийного и предупредительного сигналов 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 и предупредительного сигналов могут различаться в зависимости от состояния механической системы.					

8.3. Группа Pn2. Параметры управления позиционированием

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn200	Выбор фильтра входных импульсов	0~2	0	-	0x0200	После перезапуска
	Параметр позволяет выбрать фильтр команд задания положения для лучшего подавления помех командных импульсов: 0- Фильтр линейный драйвер ~1 МГц 1- Фильтр цепи открытый коллектор 2- Фильтр линейный драйвер 1~4MHz Примечание: установите подходящий фильтр в соответствии с частотой импульсов, в противном случае это может привести к снижению помехоустойчивости или потере импульсов.					
Pn201	Форма входных импульсов	0~6	0	-	0x0201	После перезапуска
	0- Импульс + направление положительная логика 1- CW+CCW положительная логика 4- Квадратурное 4-разовое кодирование 5- Импульс + направление отрицательная логика 6- CW+CCW отрицательная логика					
Pn202	Отрицание направления входных импульсов	0~1	0	-	0x0202	После перезапуска
	Выбор отрицания направления входных импульсов: 0- Положительная полярность 1- Отрицательная полярность					
Pn203	Увеличение входного командного импульса	1~100	1	x1 раз	0x0203	Немедленно
	Переключение (увеличение) входного командного импульса от 1 до n раз. Примечание. Ситуация, когда частота входного импульса 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 блока 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 * передаточное число N1/N2					

Pn211	Постоянная времени низкочастотного фильтра команды позициони- рования	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 позициони- рования	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.					
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- Вспомогательная функция подавления вибрации для определенной частоты 2- Добавить 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
	Управление отслеживанием привода помогает осуществлять позиционирование: 0- Не использовать отслеживания привода 1- Использовать отслеживания привода					
Pn241	Усиление управления отслеживания привода	1~2000	50.0	1/с	0x0241	Немедленно
	Значение усиления управления отслеживанием привода определяет скорость отклика сервосистемы. Если усиление управления отслеживанием привода увеличивается, отклик становится быстрее, а время позиционирования сокращается. Когда управление отслеживания привода эффективно, отклик положения и отклонение для сервосистемы определяются этим параметром, а не усилением положения.					
Pn242	Коэффициент ослабления управления отслеживания привода	50~200	100.0	%	0x0242	Немедленно
	Если коэффициент ослабления отслеживания привода уменьшается, это приводит к усилению колебаний позиционирования. Когда настройка коэффициента увеличивается, перебег уменьшается, но это может увеличить время позиционирования. Рекомендуется сохранить значение по умолчанию без изменений при использовании в нормальных условиях.					
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	0~1000	100.0	%	0x0244	Немедленно

	отслеживании привода					
	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
	Второй коэффициент ослабления управления отслеживания привода действителен.					
	Выбор форсирующего коэффициента скорости / момента	0x00~0x01	0	—	0x0249	Немедленно
Pn249	<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 верхний блок одновременно. Тем не менее, при необходимости, одновременное использование их возможно. В этом случае, если внешние задания неправильны, это может вызвать перегулирование и нестабильность системы.</p>					
	Амплитуда сигнала приближения завершения позиционирования	1~1073741 824	107374 1824	Пользов. единицы	0x0260 0x0261	Немедленно
Pn260	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	Диапазон завершения позиционирования	0~1073741 824	7	Пользов.	0x0262 0x0263	Немедленно

				еди- ницы		
	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	1~1073741 823	524288 0	Поль- зов. еди- ницы	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	1~1073741 823	524288 0	Поль- зов. еди- ницы	0x0267 0x0268	Немедленно
	Этот параметр используется для установки порога аварийного сигнала о чрезмерном отклонении положения в момент включения сервопривода. Когда сервопривод включен, если значение отклонения положения превышает заданное значение, при включении сервопривода будет сгенерирован аварийный сигнал о чрезмерном отклонении положения.					
Pn269	Порог предупреждения об отклонении положения, при включении сервопривода	10~100	100	%	0x0269	Немедленно
	Этот параметр используется для установки порога предупреждения о чрезмерном отклонении положения в момент включения сервопривода. Когда сервопривод включен и отклонение положения больше, чем задание Pn267, умноженное на задание этого параметра, будет сгенерировано о чрезмерном отклонении положения, в момент включения сервопривода.					
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 сброса отклонения	0x00~0x03	0	—	0x0272	После

						перезапуска
	Установите режим сигнала сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при очистке 1: По переднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при отключении 3: По заднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ)					
Pn273	Метод сброса отклонения	0x00~0x02	0	—	0x0273	После перезапуска
	Установите метод сброса отклонения положения (/CLR): 0: Сброс при очистке 1: По переднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ) 2: Сброс при отключении 3: По заднему фронту сигнала включения (ВЫКЛ>ВКЛ)					
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 диапазона завершения позиционирования (Pn262). 1 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше, чем диапазон завершения позиционирования (Pn262), а значение задания после фильтрации команды позиционирования равно 0. 2 – Выводится, когда абсолютное значение отклонения положения меньше, чем диапазон завершения позиционирования (Pn262), а значение входной команды позиционирования равно 0.					

8.4. 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. ско- рости	0x0300	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.					
Pn301	Полярность аналогового задания скорости	0~1	0	-	0x0301	Немедленно
	Задание полярности: 0 – Положительная: положительная полярность соответствует положительному заданию скорости. 1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию скорости.					

Pn302	Время фильтрации аналогового задания скорости	0~655.35	0.40	мс	0x0302	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.					
Pn303	Зона нечувствительности для аналогового задания скорости	0~3	0	В	0x0303	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.					
Pn304 Pn305 Pn306	Внутреннее управление скоростью 1	0~10000	100	об/мин.	0x0304	Немедленно
	Внутреннее управление скоростью 2	0~10000	200	об/мин.	0x0305	Немедленно
	Внутреннее управление скоростью 3	0~10000	300	об/мин.	0x0306	Немедленно
	При работе в режиме внутреннего управления скоростью сервопреобразователь выдает три внутренние команды задания скорости, и посредством выбора команд А и В внутреннего управления скоростью мы можем выбрать следующие параметры: /SPD-A /SPD-B Команда задания скорости: ВЫКЛ ВЫКЛ Нулевая скорость ВЫКЛ ВКЛ Внутреннее задание скорости 1 ВКЛ ВКЛ Внутреннее задание скорости 2 ВКЛ ВЫКЛ Внутреннее задание скорости 3					
Pn310	Время ускорения при трапециидальном задании скорости	0~10000	0	мс	0x0310	Немедленно
	Ускорение при заданной скорости от 0 об/мин до номинальной скорости (соответствует модели двигателя). Когда заданная скорость больше или меньше номинальной скорости, фактическое время ускорения рассчитывается пропорционально.					
Pn311	Время замедления при трапециидальном задании скорости	0~10000	0	мс	0x0311	Немедленно
	Замедление при заданной скорости от номинальной скорости (соответствует 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

	Режим управления скоростью, переключение рабочего режима для сигнала фиксации нулевой скорости (/ZCLAMP): 0 – Нет 1 – Задание скорости равно 0, не фиксируется после выключения 2 – Задание скорости равно 0, фиксируется после выключения 3 - Задание скорости ниже «порога фиксации нулевой скорости» (Pn313), первая команда задания скорости задана как 0, фиксируется после выключения.					
Pn313	Порог фиксации нулевой скорости	0~10000	10	об/мин.	0x0313	Немедленно
	Задание порога фиксации нулевой скорости, 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 обнаружения постоянной скорости	0~100	10	об/мин	0x0320	Немедленно
	Когда разность между скоростью серводвигателя и заданной скоростью равна или меньше установленного значения диапазона совпадения скорости, выдается сигнал постоянной скорости (/V-CMP).					

8.5. 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 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 переключения (/T-SIGN), чтобы активировать переключатель: 0- Сигнал выбора направления команды задания момента (/T-SIGN) недействителен 1- Сигнал выбора направления команды задания момента (/T-SIGN) действителен Примечание: Команда задания момента недействительна, когда сигнал /T-SIGN действителен, команда задания момента положительна (прямая), когда сигнал /T-SIGN включен, и команда задания момента отрицательна (обратная), когда сигнал /T-SIGN выключен.					
Pn404	Время фильтрации аналогового задания момента	0~655.35	0.00	мс	0x0404	Немедленно
	Этот параметр используется для сглаживания команды задания момента, когда применяется фильтр задержки аналоговой команды момента (T-REF), значение по умолчанию обычно менять не нужно. Если установленное значение слишком велико, отзыв 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 напряжения (T-REF), необходимого для номинального момента серводвигателя. Осторожно! Не подавать напряжение более -10~10 В, превышение этого диапазона может привести к повреждению сервопривода.					
Pn406	Полярность аналогового задания момента	0~1	0	-	0x0406	Немедленно
	Задание полярности: 0 – Положительная: положительная полярность соответствует положительному заданию момента. 1 – Отрицательная: положительная полярность соответствует отрицательному заданию момента.					
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
	Источником задания является внутренний источник командного задания момента.					
Pn411	Режим управления скоростью при управлении моментом	0~1	1	-	0x0411	После перезапуска
	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.					

8.6. 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
	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 (торможение наоборот) (соответствует модели двигателя). Когда установленная скорость больше или меньше номинальной скорости, рассчитайте фактическое время разгона/торможения в соответствии с соотношением.					
Pn506	Время ожидания в JOG режиме	0~10000	100	мс	0x0506	Немедленно
	Установка времени ожидания между ступенями работающей программы JOG режима в сочетании с режимом работы программы JOG режима (Pn502)					

Pn507	Время перемещения в JOG режиме	0~1000	1	мс	0x0507	Немедленно
	Установка времени перемещения для работающей программы JOG режима в сочетании с режимом работы программы JOG режима (Pn502) Примечание: если задано значение 0, время перемещения неограниченно					
Pn508	Скорость перемещения в JOG режиме	1~10000	500	об/мин	0x0508	Немедленно

8.7. Группа Pn6. Конфигурирование входов/выходов

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn600	Режим распределения дискретного входного сигнала	0~1	1	-	0x0600	После перезапуска
	Задание метода распределения дискретных входных сигналов: 0- Внутренняя фиксация: номера контактов и их функции фиксируются внутри сервопреобразователя. Подробнее см. раздел «Разъем CN1». 1- Конфигурирование параметрами: присвоение конкретному контакту конкретной 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: Разрешение сервопривода 0x02: Работа в направлении вперед 0x03: Работа в направлении назад 0x04: Сброс аварии 0x05: Ручное П/ПИ управление 0x06: Переключение ограничения момента 0x07: Зарезервирован 0x101: Отрицание разрешения сервопривода 0x102: Запрет работы вперед 0x103: Запрет работы назад 0x104: Очистка счетчика 0x105: Отрицание ручного П/ПИ управления 0x106: Отрицание переключения ограничения момента 0x107: Зарезервирован						

	<p>0x08: Выбор направления внутреннего задания скорости 0x108: Отрицание выбора направления внутреннего задания скорости 0x09: Внутреннее задание скорости A 0x109: Отрицание внутреннего задания скорости A 0x0A: Внутреннее задание скорости B 0x10A: Отрицание внутреннего задания скорости B 0x0B: Переключение режима управления 0x10B: Отрицание переключения режима управления 0x0C: Фиксация нулевой скорости 0x10C: Отрицание фиксации нулевой скорости 0x0D: Запрет командных импульсов 0x10D: Отрицание запрета командных импульсов 0x0E: Переключение усиления 0x10E: Отрицание переключения усиления 0x0F: Выбор направления команды задания момента 0x10F: Отрицание выбора направления команды задания момента 0x10: Переключение частоты командных импульсов 0x110: Отрицание переключения частоты командных импульсов</p>					
Pn610 Pn611 Pn612	Переключение внутренней конфигурации входа 1	0~0x14	0x00	-	0x0610	После перезапуска
	Переключение внутренней конфигурации входа 2	0~0x14	0x00	-	0x0611	После перезапуска
	Переключение внутренней конфигурации входа 3	0~0x14	0x00	-	0x0612	После перезапуска
	0x00: Нет 0x01: Разрешение сервопривода 0x02: Работа в направлении вперед 0x03: Работа в направлении назад 0x04: Сброс аварии 0x05: Ручное П/ПИ управление 0x06: Переключение ограничения момента 0x08: Выбор направления внутреннего задания скорости 0x09: Внутреннее задание скорости A 0x0A: Внутреннее задание скорости B 0x0B: Переключение режима управления 0x0C: Фиксация нулевой скорости 0x0D: Запрет командных импульсов 0x0E: Переключение усиления 0x0F: Выбор направления команды задания момента 0x10: Переключение частоты командных импульсов					
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: Отрицание сигнала готовности сервопривода			
	0x01: Позиция достигнута		0x101: Отрицание сигнала достижения позиции			
	0x02: Скорость достигнута		0x102: Отрицание сигнала достижения скорости			
	0x03: Сигнал направления вращения		0x103: Отрицание сигнала направления вращения			
	0x04: Ограничение момента		0x104: Отрицание сигнала ограничения момента			
	0x05: Ограничение скорости		0x105: Отрицание сигнала ограничения скорости			
	0x06: Тормоз работает		0x106: Отрицание сигнала работы тормоза			
	0x07: Предупреждение		0x107: Отрицание сигнала предупреждения			
	0x08: Сигнал приближения положения		0x108: Отрицание сигнала приближения положения			
	0x09: Сигнал переключения отмены ввода командных импульсов		0x109: Отрицание сигнала переключения отмены ввода командных импульсов			
Pn622	Переключение функций	0x00~0x11	0	—	0x0622	После перезапуска
	Выбор функций: 0x1#: Старший разряд аварийного сигнала (ALM) на выходе действителен 0x0#: Младший разряд аварийного сигнала (ALM) на выходе действителен 0x#:1: Проверка наличия предупреждений 0x#:0: Нет проверки предупреждений					

8.8. Группа Pn7. Функция тестирования без двигателя

Параметр	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед. изм.	Адрес связи	Активация
Pn730	Выбор функции тестирования без двигателя	0x00~0x01	0	—	0x0730	После перезапуска
	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. Когда работает функция тестирования без двигателя, можно проверить, подключен двигатель или нет. 0- Нет функции 1- Функция активна					
Pn731	Выбор разрешения энкодера для функции тестирования без двигателя	0~3	1	—	0x0731	После перезапуска
	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.					

Pn732	Выбор типа энкодера для функции тестирования без двигателя	0x00~0x01	0	—	0x0732	После перезапуска
	Задание типа энкодера для функции тестирования без двигателя: 0- Инкрементальный энкодер 1- Абсолютный энкодер					
Pn792	Работа абсолютного энкодера	0~2	0	—	0x0792	После перезапуска
	0- Не работает 1- Запись параметров двигателя в память EEPROM энкодера 2- Устранение неисправности многооборотного энкодера: если он используется изначально или происходит замена, вставка/извлечение батареи абсолютного энкодера во время отключения питания сервопривода. После включения сервопривода будет выдан аварийный сигнал (Er. 810). Если задание этого параметра равно 2, аварийный сигнал можно сбросить только после повторного включения сервопривода.					

9. 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, этот 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	Импульсы положения ротора относительно оси Z	0x80000000~0x7ffffff	импульс	0xE003
	Отображает механическое абсолютное положение двигателя в пределах одного оборота энкодера			
Un004	Электрический угол	0x80000000~0x7ffffff	°	0xE004
	Отображает электрический угол текущего положения ротора серводвигателя			
Un005	Скорость при вводе импульсной команды	0x80000000~0x7ffffff	об/мин	0xE005
	Отображение скорости при вводе импульсной команды положения			
Un006	Счетчик входящих командных импульсов	0x80000000~0x7ffffff	Пользоват. единицы	0xE006
	Отображает число принятых серводвигателем командных импульсов			
Un007	Счетчик импульсов обратной связи	0x80000000~0x7ffffff	Пользоват. единицы	0xE007
	Отображает суммарные импульсы, поступающие 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			
Un00A	Суммарная нагрузка	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00A
Un00B	Суммарная регенерация	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00B
Un00C	Потребление э/энергии тормозным резистором	0x80000000~0x7ffffff	%	0xE00C
Un00D	Мониторинг эффективного усиления	1~2	—	0xE00D
Un00E	Общее время работы	0~0xFFFFFFFF	100 мс	0xE00E

Un00F	Показатель перегрузки	0~0xFFFFFFFF	%	0xE00F
Un035	Версия ПО DSP	0~0xFFFF	-	0xE035
Un036	Версия ПО FPGA	0~0xFFFF	-	0xE036
Un089	Температура радиатора	0~0xFFFF	°C	0xE090
Un100	Мониторинг входных сигналов дискретных входов	0~0xFFFF	—	0xE100
	См. раздел "3.3.3 Подтверждение состояния входов"			
Un101	Мониторинг выходных сигналов дискретных выходов	0~0xFFFF	—	0xE101
	См. раздел "3.3.3 Подтверждение состояния выходов"			
Un102	Мониторинг сигнала T-REF	0~0xFFFF	%	0xE102
	Соответствует входному напряжению T-REF, аналоговому заданию момента			
Un103	Мониторинг сигнала V-REF	0~0xFFFF	об/мин	0xE103
	Соответствует входному напряжению V-REF, аналоговому заданию скорости			
Un104	Частота входных командных импульсов	0~0xFFFFFFFF	Гц	0xE104
Un108	Счетчик внешних входных импульсов	0~0xFFFFFFFF	Пользоват. единицы	0xE108
Un110	Мониторинг состояния внутренних сигналов	0~0xFFFFFFFF	—	0xE110
Un120	Мониторинг состояния внутренних входных сигналов	0~0xFFFFFFFF	—	0xE120
Un130	Мониторинг состояния внутренних выходных сигналов	0~0xFFFFFFFF	—	0xE130
Un140	Напряжение на шине питания	0~0xFFFF	В	0xE140
Un141	Эффективный ток обратной связи	0~0xFFFF	0.01A	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 возникновении аварии	0~0xFFFF	об/мин	0xE303
Un304	Задание скорости при возникновении аварии	0~0xFFFF	об/мин	0xE304
Un305	Внутреннее задание момента при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE305
Un306	Внутреннее импульсное задание скорости при	0~0xFFFF	об/мин	0xE306

	возникновении аварии			
Un307	Отклонение положения при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	импульс	0xE307
Un308	Напряжение на шине постоянного тока при возникновении аварии	0~0xFFFF	В	0xE308
Un309	Эффективный ток обратной связи при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE309
Un30A	Суммарная нагрузка при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30A
Un30B	Суммарная регенерация при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30B
Un30C	Потребление энергии тормозным резистором при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30C
Un30D	Максимальная суммарная нагрузка при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30D
Un30E	Коэффициент инерции при возникновении аварии	0~0xFFFF	%	0xE30E
Un30F	Время некорректной связи с энкодером при возникновении аварии	0~0xFFFF	—	0xE30F
Un310	Внутренний сигнал при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	-	0xE310
Un313	Внутренний входной сигнал при возникновении аварии	0~0xFFFFFFFF	-	0xE313
Un317	Внутренний выходной сигнал 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

10. Коды ошибок и меры их устранения

10.1. Коды ошибок

Код	Описание	Меры по устранению
Er.020	Некорректный параметр или результат проверки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введите параметры еще раз после инициализации настроек параметров 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 3. Неисправность сервопривода, замените сервопривод
Er.021	Запрет редактирования параметра (несовместимый номер версии)	<ol style="list-style-type: none"> 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 3. Неисправность сервопривода, замените сервопривод
Er.022	Системная ошибка	<ol style="list-style-type: none"> 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 3. Неисправность сервопривода, замените сервопривод
Er.040	Неправильное задание параметра	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, находятся ли измененные значения параметров в пределах допустимого диапазона 2. Проверьте, находится ли настройка электронного редуктора в пределах допустимого диапазона (электронное передаточное отношение: 0,001 ~ 16777216/1000) 3. Проверьте, соответствуют ли мощности сервопривода и серводвигателя 4. Повторение настройку клемм ввода/вывода
Er.041	Неправильная настройка выходного импульса с	В соответствии с количеством бит разрешения энкодера количество импульсов деления частоты энкодера устанавливается на соответствующее значение, см. Спецификацию

	частотным разделением	
Er.042	Некорректная комбинация параметров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установите значение настройки электронного редуктора в допустимых пределах диапазона настройки 2. Настройте логику в программе настройки JOG режима
Er.050	Несовместимые мощности сервопривода и серводвигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте мощности привода и двигателя 2. Замените привод или двигатель до совместимости
Er.0B0	Недопустимый сигнал Servo ON	Перезапустите сервопривод или сделайте программную перезагрузку
Er.100	Перегрузка по току	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте правильность подключения фаз двигателя 2. Проверьте, не поврежден ли двигатель, и используйте мультиметр, чтобы определить КЗ между фазами U / V / W. 3. Проверьте правильность угла энкодера двигателя 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.
Er.320	Перегрузка регенерации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение шины сервопривода, когда он не включен. Если напряжение шины неправильное, существует вероятность случайного срабатывания тормоза или защиты. 2. Проверьте правильность подключения тормозного резистора. 3. Проверьте правильность выбора тормозного резистора в зависимости от нагрузки. 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. 5. Если ошибка возникла при выполнении последней операции, перезапустите питание сервопривода через некоторое время.
Er.400	Перенапряжение	<ol style="list-style-type: none"> 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 (среднеквадратичное значение переменного тока). Если отклонение велико, его можно определить как аппаратный сбой обнаружения напряжения на шине. 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.

		<p>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.</p> <p>4. Возможно повреждение тормозной магистрали, проверьте тормозную магистраль.</p> <p>5. Убедитесь, что двигатель работает с допустимым отношением момента инерции и массы.</p> <p>6. Неисправность сервопривода, замените сервопривод.</p>
Er.410	Недостаточное напряжение	<p>1. Проверьте подключение питания.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Если мощность регулируется, можно увеличить мощность.</p>
Er.510	Превышение скорости	<p>1. Проверьте подключение двигателя и трехфазное соединение U/V/W.</p> <p>2. Убедитесь, что энкодер подключен правильно.</p> <p>3. Проверьте правильность настройки максимальной скорости в параметрах двигателя.</p> <p>4. Проверьте, превышает ли команда задания значение превышения скорости.</p> <p>5. Уменьшите усиление сервопривода или установите необходимое время сглаживания.</p>
Er.511	Некорректная скорость делителя импульсного выхода	<p>1. Уменьшите количество разделенных выходных импульсов на оборот (Pn070).</p> <p>2. Если рабочие условия позволяют, вы можете уменьшить скорость двигателя.</p>
Er.520	Аварийное сообщение о вибрации	<p>1. Если рабочие условия позволяют, уменьшите скорость двигателя или уменьшите усиление контура скорости.</p> <p>2. Исправьте коэффициент инерции вращения.</p> <p>3. Исправьте значение обнаружения вибрации (Pn187) и чувствительность обнаружения вибрации (Pn186).</p>
Er.550	Неверное задание максимальной скорости	<p>1. Исправьте настройку максимальной скорости</p>

Er.710	Перегрузка (мгновенная максимальная нагрузка)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не остановился ли двигатель во время работы. 2. Проверьте, нет ли проблем с подключением двигателя (последовательность фаз, надежность соединений) и подключением энкодера. 3. Проверьте условия эксплуатации и нагрузку и определите правильность подбора сервопривода и серводвигателя. 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.
Er.720	Перегрузка (продолжительная максимальная нагрузка)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, нет ли проблем с подключением двигателя (последовательность фаз, надежность соединений) и подключением энкодера. 2. Проверьте условия эксплуатации и нагрузку и определите правильность подбора сервопривода и серводвигателя. 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.
Er.730	Перегрузка динамического торможения 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. При торможении слишком велика нагрузка, что вызывает перегрузку тормозного резистора, можно уменьшить рабочую скорость или уменьшить нагрузку. 2. Проверьте наличие внешнего усилия на двигатель. 3. Проверьте, можно ли заменить динамическое торможение другими видами замедления и останова двигателя. 4. Если ошибка возникла при выполнении последней операции, перезапустите питание сервопривода через некоторое время.
Er.7A0	Перегрев радиатора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не заблокирован ли воздуховод и не поврежден ли вентилятор охлаждения. 2. Проверьте условия установки сервопривода, условия теплоотведения и максимально улучшите условия теплоотведения от сервопривода. 3. Проверьте условия нагрузки сервопривода. Если нагрузка слишком велика, можно заменить силовой блок сервопривода. 4. Если возможно, уменьшите частоту ШИМ.
Er.810	Некорректная запись данных в энкодер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте батарею абсолютного энкодера. 2. Выполните очистку памяти абсолютного энкодера.
Er.830	Низкое напряжение батареи	Замените батарею абсолютного энкодера.
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	Авария управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение двигателя. 2. проверьте работоспособность двигателя и энкодера. 3. Переподключите сервопривод, если ошибка не исчезает, замените сервопривод.
Er.C90	Ошибка связи энкодера: разрыв линии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Используйте мультиметр, чтобы проверить каждую сигнальную линию линии энкодера и проверить целостность проводки.
Er.C91	Некорректное ускорение передачи данных энкодером	<ol style="list-style-type: none"> 2. Проверьте правильность подключения энкодера. 3. Проверьте длину линии подключения энкодера, она не должна быть слишком длинной.
Er.CA0	Некорректные параметры энкодера	<ol style="list-style-type: none"> 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	Чрезмерное отклонение положения	<ol style="list-style-type: none"> 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	Чрезмерное отклонение положения во время включения сервопривода	<p>Задайте корректно значение параметра Pn267</p>
Er.D02	Сигнализация чрезмерного отклонения положения от ограничения скорости при включении сервопривода	<p>Установите правильный порог максимального отклонения положения (Pn264) или установите правильное значение ограничения скорости (Pn270) при включении сервопривода.</p>

10.2. Коды предупреждений

Код	Наименование	Меры по устранению
AL.900	Предупреждение о чрезмерном отклонении положения	1. Правильно установите соответствующие параметры, такие как электронный редуктор, усиление, фильтрация положения, предел крутящего момента и т. д.
		2. Проверьте правильность подключения двигателя и энкодера.
		3. Если ошибка не исчезает, замените сервопривод.
AL.901	Предупреждение о чрезмерном отклонении положения во время включения сервопривода	Исправьте значение чрезмерного отклонения положения во время включения сервопривода
AL.910	Предупреждение о перегрузке	1. Проверьте правильность подключения двигателя и энкодера.
		2. Проверьте правильность подбора сервопривода и серводвигателя
AL.911	Предупреждение о вибрации	1. Уменьшите скорость двигателя или уменьшите усиление контура скорости.
		2. Правильно установите момент инерции.
AL.920	Предупреждение о перегрузке регенерации	1. Установите напряжение питания в пределах допустимого диапазона.
		2. Установите значение сопротивления и мощность правильно.
		3. Замените сервопривод.
AL.921	Предупреждение о перегрузке тормозного резистора	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, активируемого после повторного включения питания	Отключите питание сервопривода перед его перезапуском
AL.971	Предупреждение о недостаточном напряжении	1. Отрегулируйте напряжение питания переменного/ постоянного тока в соответствии со характеристиками.
		2. Увеличьте мощность источника питания.

11. Коммуникация

11.1. 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

11.2. 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 широковещательный фрейм, формат фрейма ответа Slave устройства. Содержимое фрейма хост-устройства включает в себя: адрес Slave устройства (или широковещательный 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 широковещательного сообщения, отправляемого хост-устройством, ответных сообщений от Slave устройств не требуется.

11.3. 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.

11.4. 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)

11.5. 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).

11.5.1 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 четности 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.

11.5.2 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.

11.6. 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 функциональный код, полученный от компьютера верхнего уровня, является недопустимым, это может быть вызвано тем, что функциональный код 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 устройством, возникает ошибка четности.

12. Отладка ПК верхнего уровня

12.1. Системные требования

12.1.1. 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. Хост-компьютерная система в настоящее время поддерживает отладку по USB-соединению.

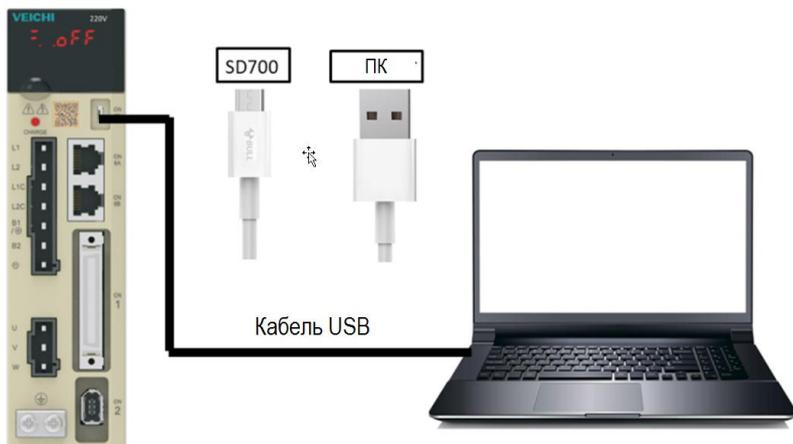
3. Система поддерживает только отладку сервоприводов серии Servo SD700;

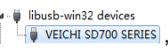
4. Убедитесь, что параметр «Использовать FIPS-совместимые алгоритмы для шифрования» отключен (Панель управления - Администрирование - Локальная политика безопасности - Параметры безопасности - Использовать FIPS-совместимые алгоритмы для шифрования - отключен)

12.1.2. Конфигурация соединений

Сервопривод подключен к компьютеру через коммуникационный разъем, тип интерфейса – USB. Базовая конфигурация:

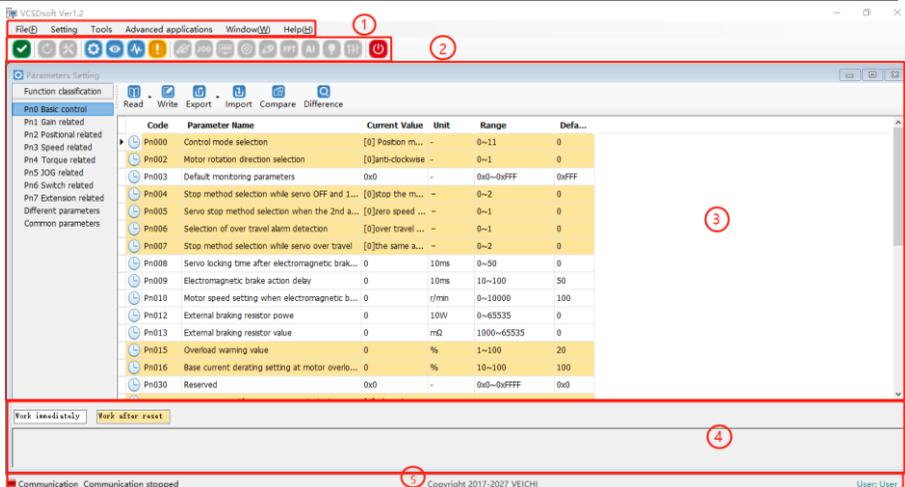
1. Кабель с защитой от помех (телефонный кабель для Android).



1. Соедините ПК и сервопривод SD700 кабелем microUSB для Android устройств
2. Кликните My Computer - Manage - Device Manager и найдите 
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.

12.2. 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, анализ БПФ, настройка параметров по одному, 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, анализ 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.

12.3. 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 VCDGSmsys.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:

Code	Parameter Name	Current Value	Unit	Range	Defa...
Pn000	Control mode selection	[0] Position m...	-	0~11	0
Pn002	Motor rotation direction selection	[0]anti-clockwise	-	0~1	0
Pn003	Default monitoring parameters	0x0	-	0x0~0xFF	0xFF
Pn004	Stop method selection while servo OFF and 1...	[0]stop the m...	-	0~2	0
Pn005	Servo stop method selection when the 2nd a...	[0]zero speed ...	-	0~1	0
Pn006	Selection of over travel alarm detection	[0]over travel ...	-	0~1	0
Pn007	Stop method selection while servo over travel	[0]the same a...	-	0~2	0
Pn008	Servo locking time after electromagnetic brak...	0	10ms	0~50	0
Pn009	Electromagnetic brake action delay	0	10ms	10~100	50
Pn010	Motor speed setting when electromagnetic b...	0	r/min	0~10000	100
Pn012	External braking resistor powe	0	10W	0~65535	0
Pn013	External braking resistor value	0	mΩ	1000~65535	0
Pn015	Overload warning value	0	%	1~100	20
Pn016	Base current derating setting at motor overlo...	0	%	10~100	100
Pn030	Reserved	0x0	-	0x0~0xFF	0x0

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 различных 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;

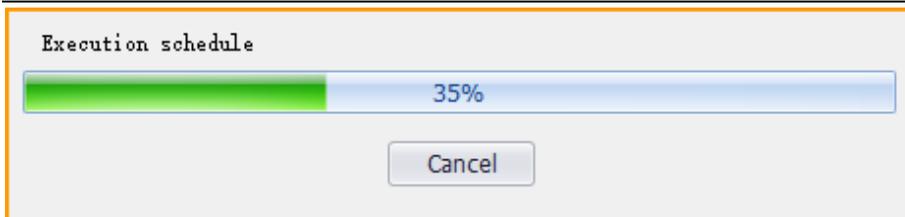
Чтение функционального кода

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: щелкните левой кнопкой мыши на [Read] -> Select [All] для чтения всех параметров и во всплывающем диалоговом окне будет отображаться ход выполнения чтения функциональных кодов в виде индикатора выполнения; как показано на следующем рисунке:



Запись/импорт функциональных кодов

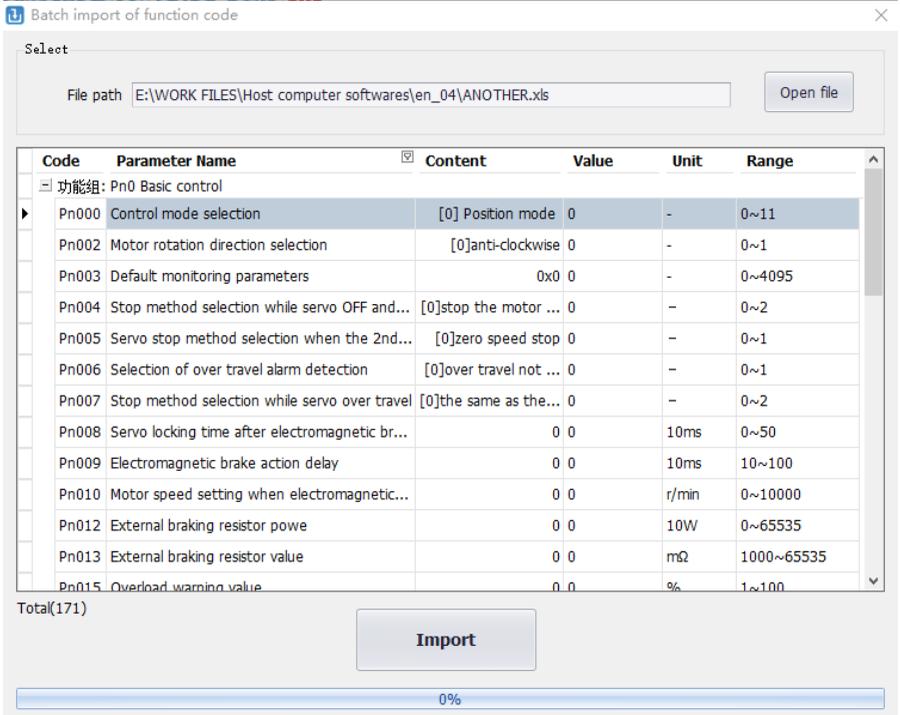
Запись функционального кода может проводиться индивидуально.

Шаги:

1. Запись индивидуально: выберите функциональный код, 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:

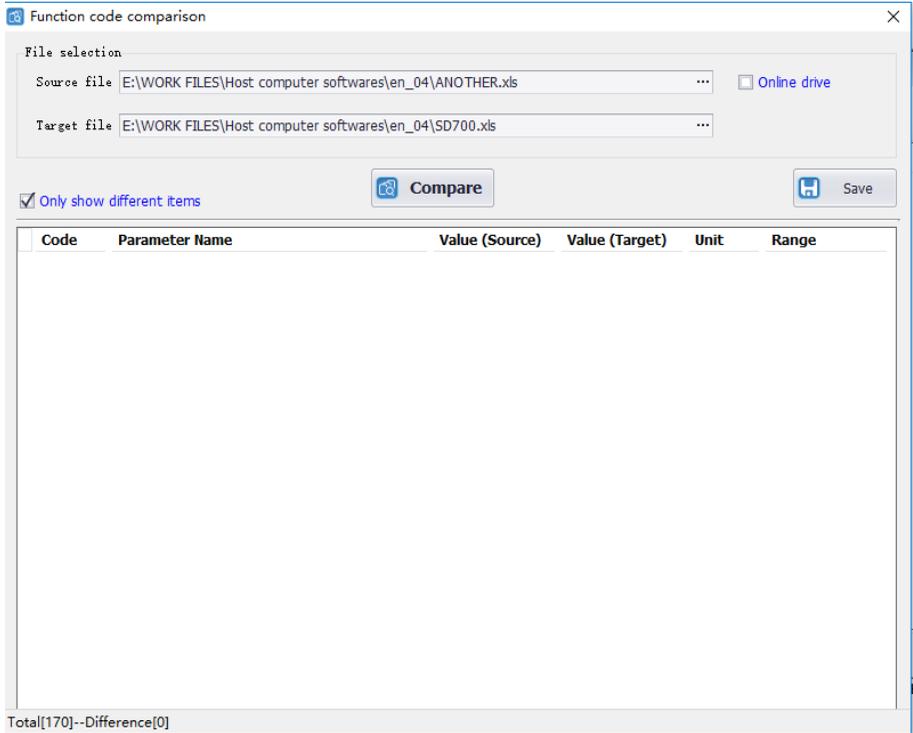
1. Кликните на панели инструментов иконку  для поиска измененных параметров. В то же время во всплывающем диалоговом окне будет отображаться ход выполнения в форме индикатора, как показано на следующем рисунке:

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.

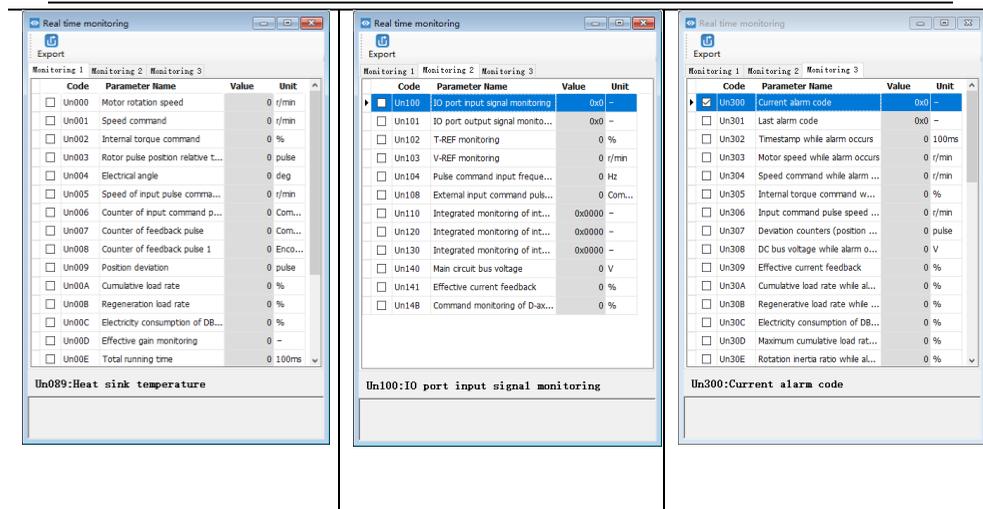


12.4. Мониторинг в реальном времени

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.

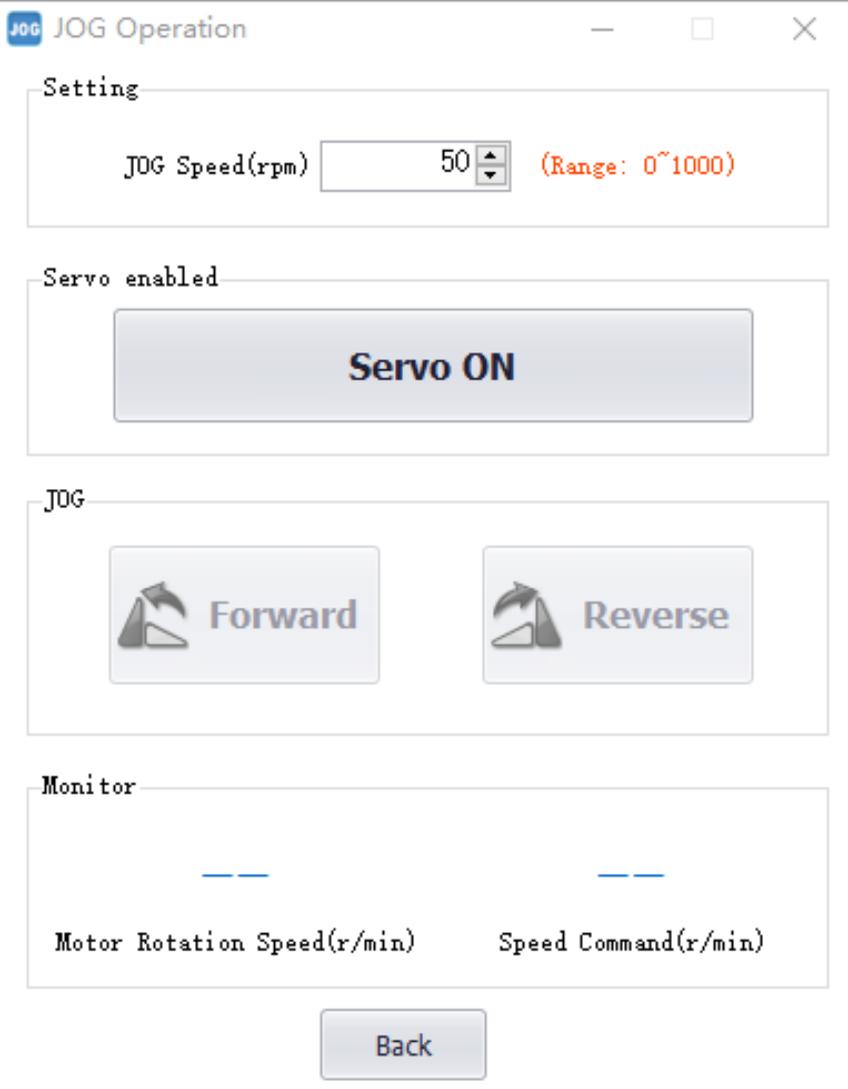
12.5. Вспомогательные функции

12.5.1. JOG

Операция JOG – это функция подтверждения работы серводвигателя путем приведения в действие серводвигателя с предварительно установленной скоростью JOG (скоростью вращения) без подключения хост-устройства. Выполнив эту операцию, можно проверить качество соединений и исправность серводвигателя.

Шаги:

1. Кликните иконку  в главном меню хост-компьютера, 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.

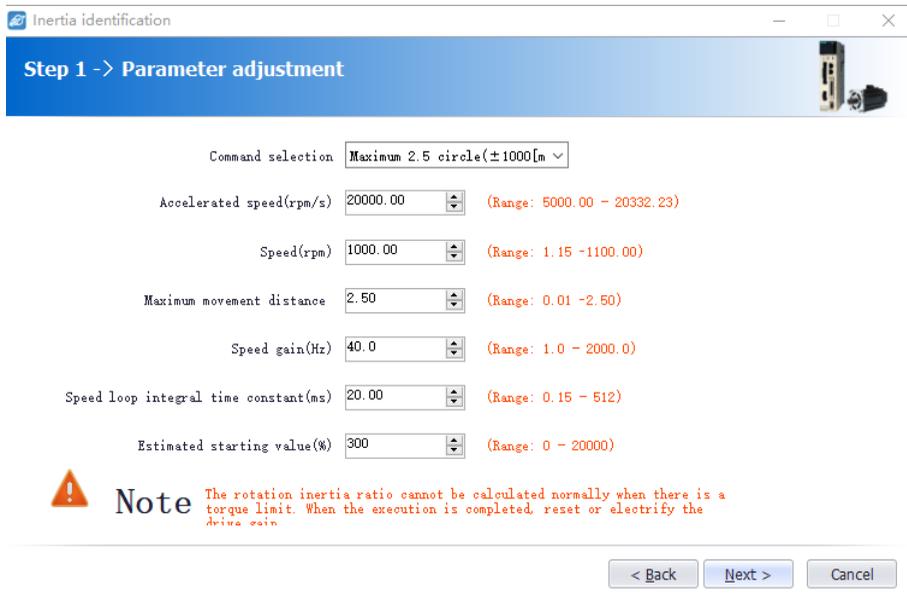


12.5.2. Определение инерции

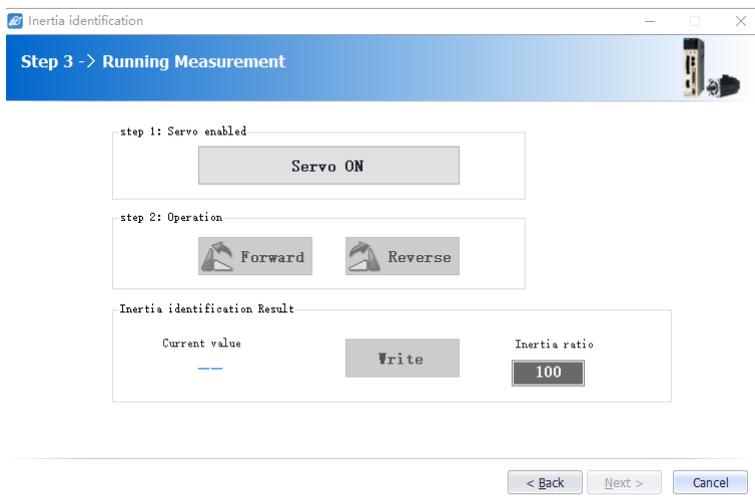
Функция определения инерции позволяет сервопреобразователю выполнять автоматическую работу (прямое и обратное возвратно-поступательные движения) и оценивает момент инерции нагрузки во время работы.

Шаги:

1. Кликните [Inertia Identification]→[Next] в главном меню хост-компьютера, 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] → [Next] → [Enable] → [Forward] → [Reverse]. После того, как вращение вперед повторяется три раза, отображается окончательный результат проверки инерции, как показано на следующем рисунке.



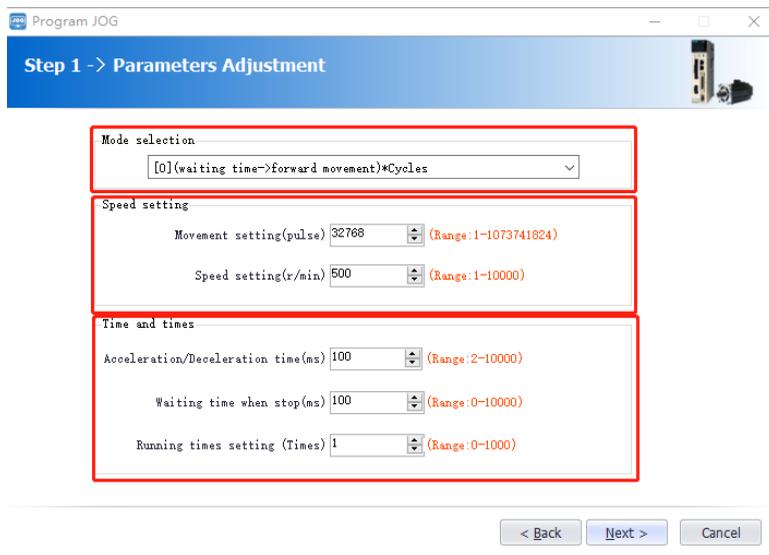
3. Кликните [Write]→[Next]→[Complete] для завершения операции.

12.5.3 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 хост-устройство не подключено. Может быть подтверждена работа серводвигателя и может быть выполнена простая операция позиционирования.

Шаги:

1. Кликните  в главном меню хост-компьютера, чтобы войти в интерфейс программы Jog, затем кликните [Next] для входа в интерфейс настройки параметров и при необходимости установит соответствующие параметры. Подробный интерфейс, как показано на рисунке ниже.



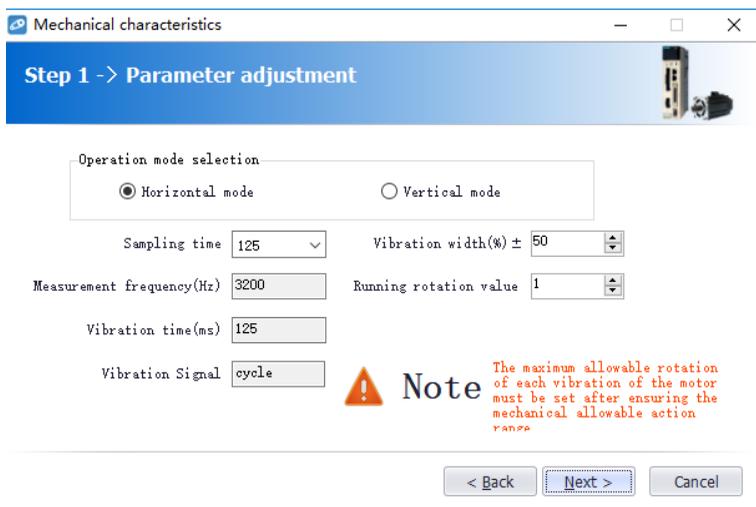
4. После настройки соответствующих параметров, кликните [Next] → [Write] → [Next] → [Enable] → [Execution] → [Next] → [Complete]. Программа JOG выполнена.

12.5.3. Механические характеристики

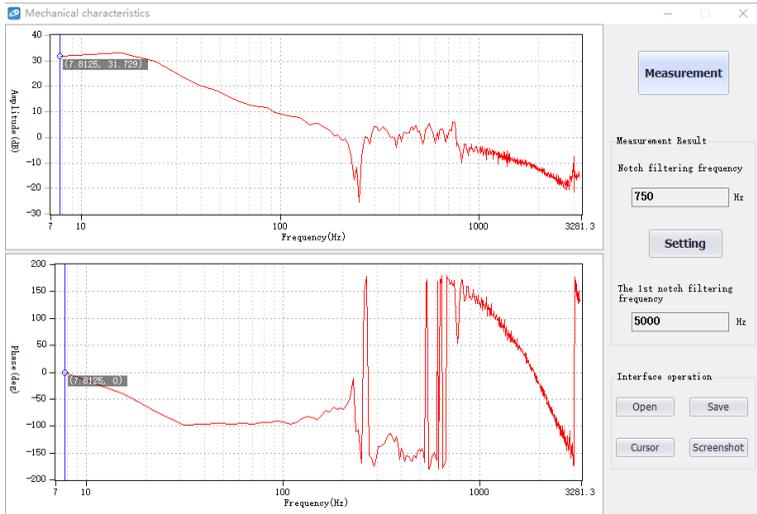
Анализ характеристик механических означает, что сервопреобразователь выполняет автоматическую работу (положительное и отрицательное возвратно-поступательное движение) без выдачи команды от хост-компьютера, и выполняется функция оценки общей частоты вибрации механической системы во время работы.

Шаги:

1. Кликните  в главном меню хост-компьютера, чтобы войти в интерфейс процесса анализа механических 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.



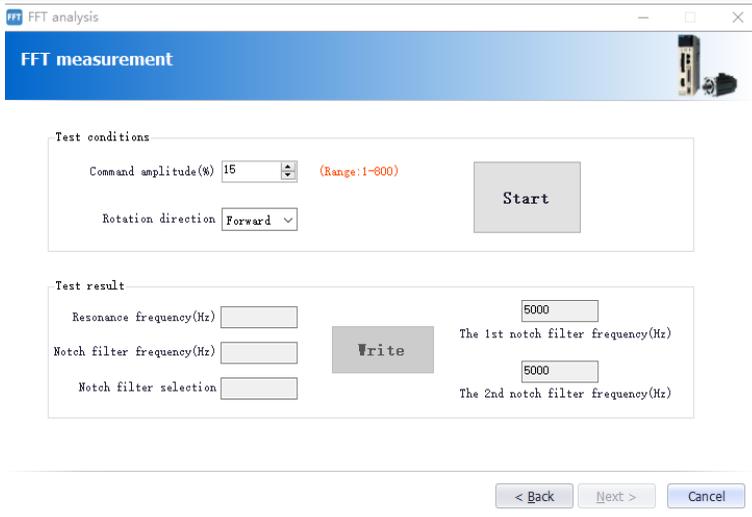
2. На приведенном выше рисунке вы можете проанализировать частоту, амплитуду и фазу резонансных частот. Нажмите [Settings], чтобы установить частоту первого режекторного фильтра. После завершения настройки экран закрывается. Анализ механических характеристик завершен.

12.5.4. Системный частотный 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. Режекторный 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 режекторного 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.

12.5.5. Настройка полосы пропускания

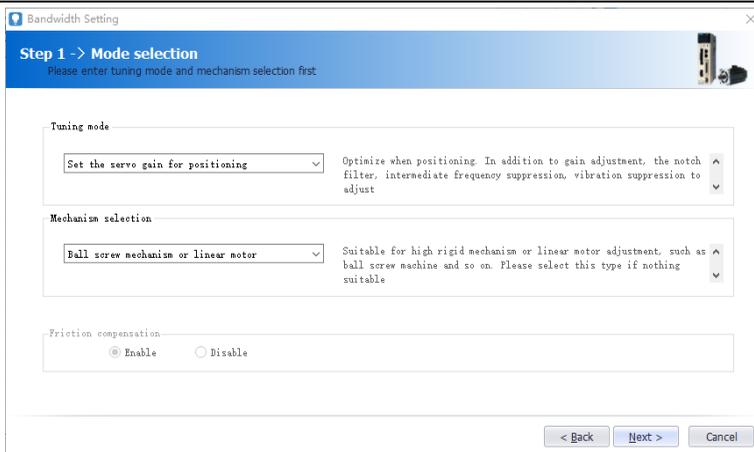
Настройка полосы пропускания – это метод ввода команды задания скорости или команды задания положения с хост-устройства и ручной настройки во время работы. Регулируя одно или два значения с помощью настройки полосы пропускания, можно автоматически настроить соответствующие параметры усиления сервопривода.

Настройка полосы пропускания состоит из следующих пунктов.

- настройка усиления (усиление контура скорости / контура положения и т.д.)
- Настройка фильтров (фильтр команды задания момента, режекторный фильтр)
- Настройка эжекторного фильтра

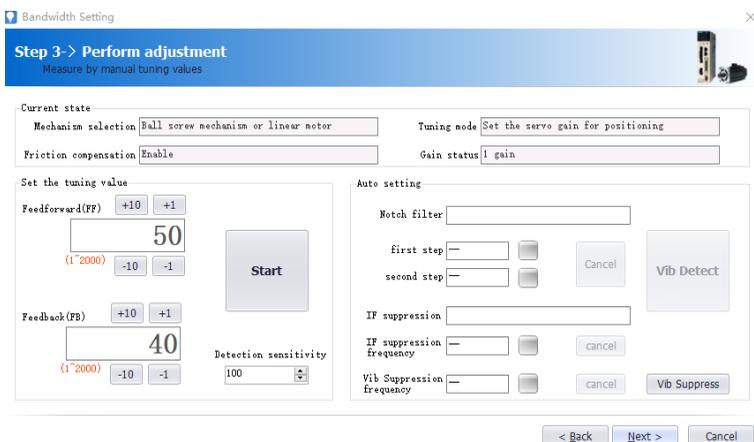
Шаги:

1. Кликните  основного меню хост-компьютера, 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.



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 с цифрой, снятой 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.

12.5.6. 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 хост-компьютера, 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.

12.5.7. 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:

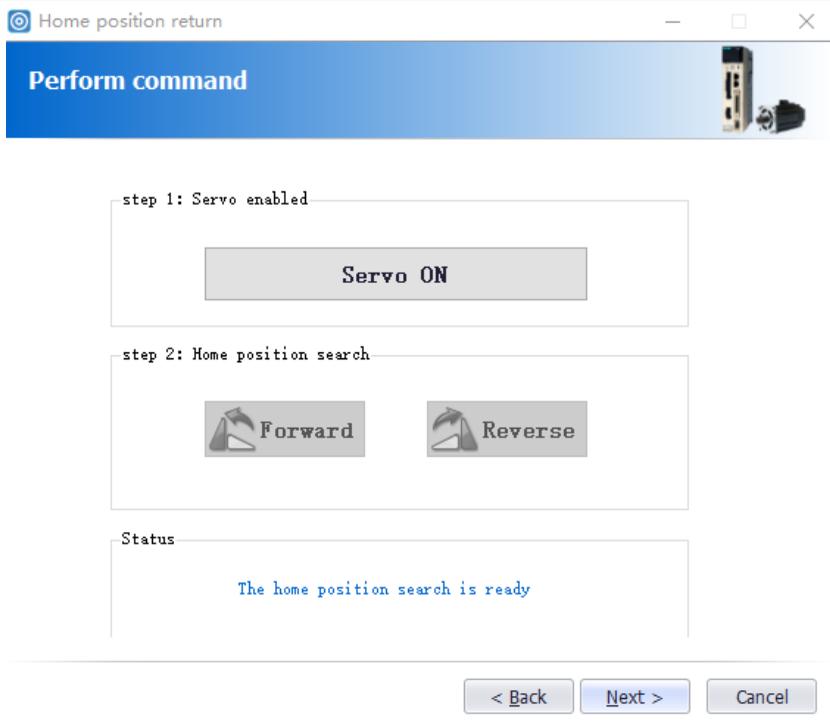
Кликните  в главном меню хост-компьютера, чтобы запустить функцию.

12.5.8. 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 хост-компьютера, 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.

12.5.9. Сброс на заводские значения

Эта функция используется для восстановления заводских настроек параметров. При инициализации параметров следует отметить следующие моменты:

1. Инициализация значения настроек параметров должна выполняться при отключенном сервоприводе и не может выполняться при включенном сервоприводе.

2. Чтобы сброс на заводские настройки вступил в силу, сервопривод должен быть снова включен после операции.

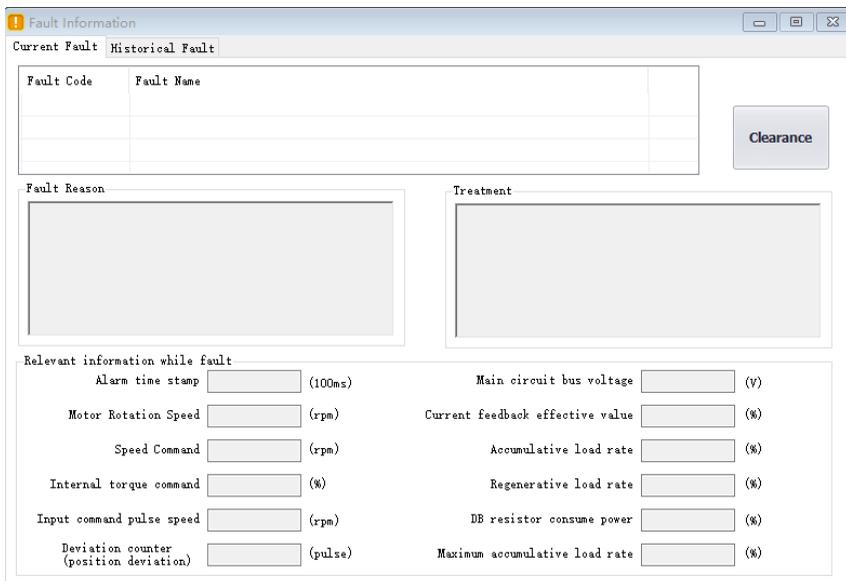
Шаги:

Кликните  в главном меню хост-компьютера, чтобы запустить функцию сброса на заводские значения. После выполнения операции снова включите сервопривод.

12.5.10. Информация об ошибках

Информация об ошибках может отображать текущие ошибки, историю возникновения ошибок, их причины, меры устранения, информацию, связанную с ошибками, и очистку

информации об ошибках. Кликните  для вывода на дисплей интерфейса:



Fault Information

Current Fault: Historical Fault:

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.

12.6. Цифровой осциллограф

Цифровой осциллограф собирает данные с высокой скоростью и отображает их графически для анализа данных.

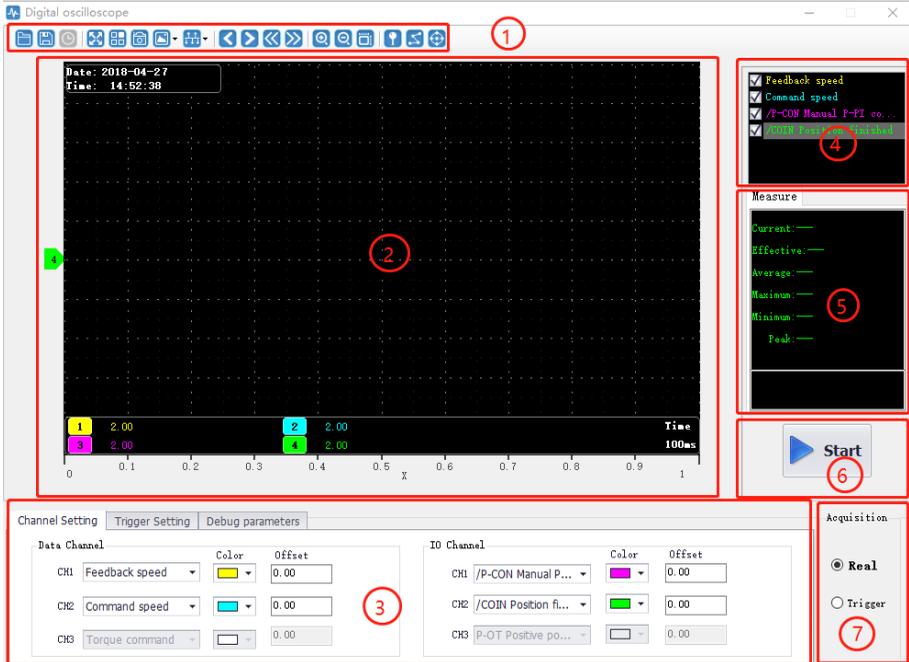
Шаги:

1, Запустите интерфейс цифрового осциллографа (есть два способа):

Метод 1: Кликните в главном меню хост-компьютера [Tools] -> [Oscilloscope], осциллограф будет запущен;

Метод 2: Кликните иконку  в главном меню хост-компьютера 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.

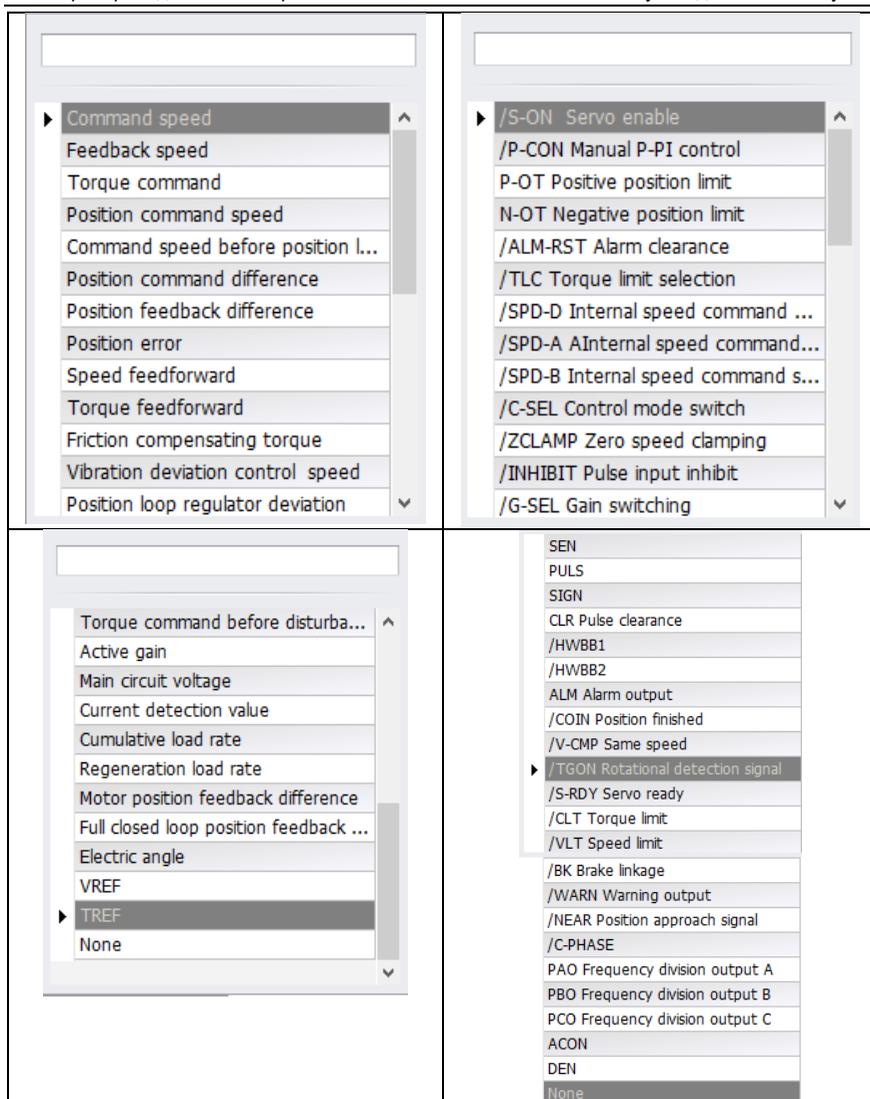
2 – Область графического отображения

Различные графики и кривые обеспечивают визуальное отображение результатов измерений;

3 – Настройка каналов и 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
--------------	-------------



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.

12.6.1. 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 .



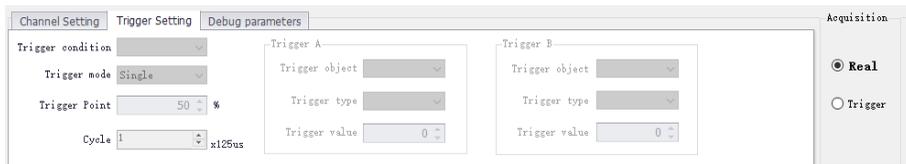
2. Стоп: Кликните на  для остановки записи, значок статуса меняется на .

12.6.2. 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.

12.6.3. Графические операции

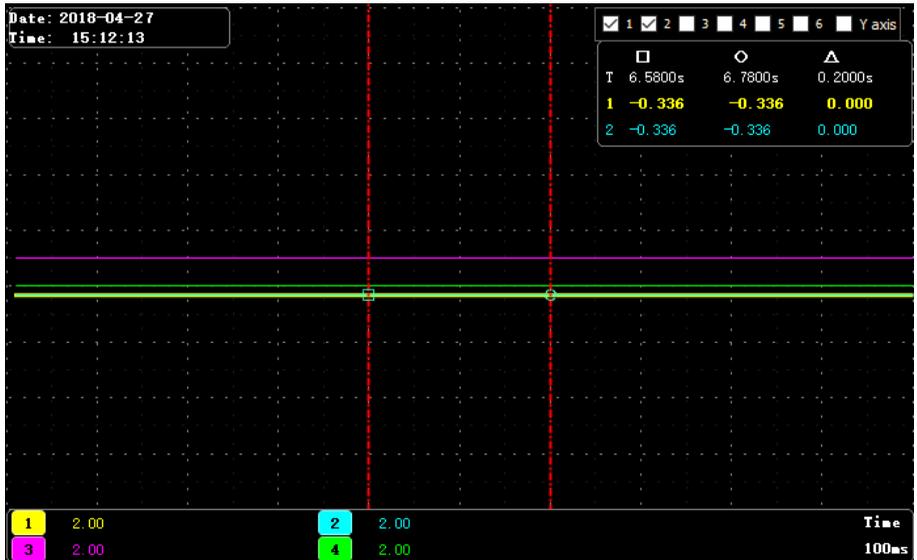
Графические операции включают в себя масштабирование по осям X/Y, значение метки XY,

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:

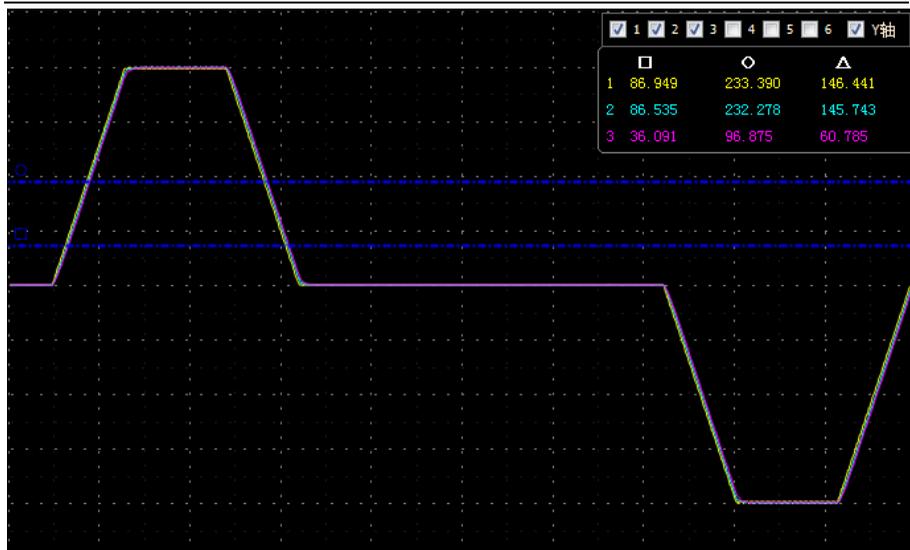
1. Кликните на панели инструментов иконку , автоматически отобразится две оси курсора оси X, а в верхнем правом углу отобразятся значения этих двух осей, соответствующие курсору оси X, разница между данными, отображение в режиме реального времени, как показано на рисунке ниже:



Курсор оси Y

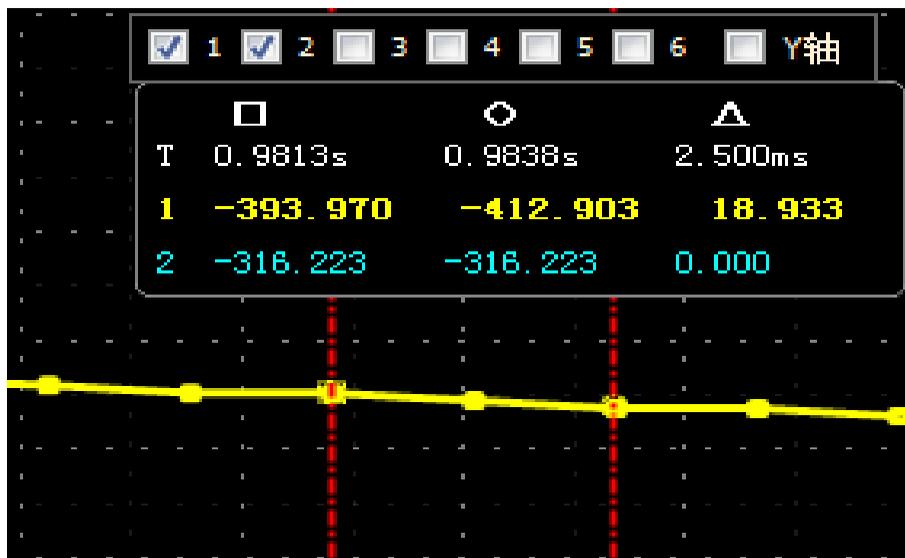
Ось Y имеет две оси координат и функции аналогичны оси X.

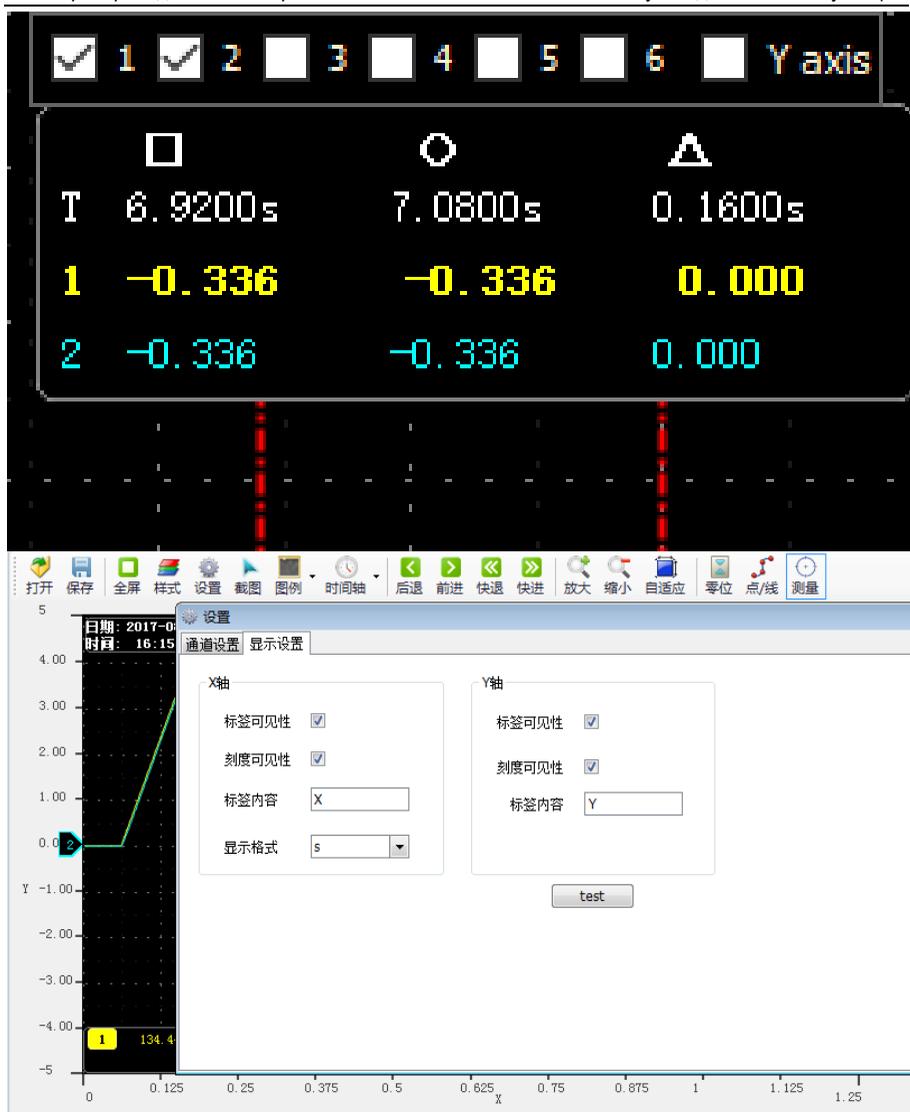
1. Кликните на панели инструментов иконку  для проверки оси Y. На графике автоматически отобразятся две оси курсора оси Y. Две оси курсора оси X автоматически отображаются в верхнем правом углу. Разница данных между двумя осями показана на рисунке ниже:



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 волны, 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;

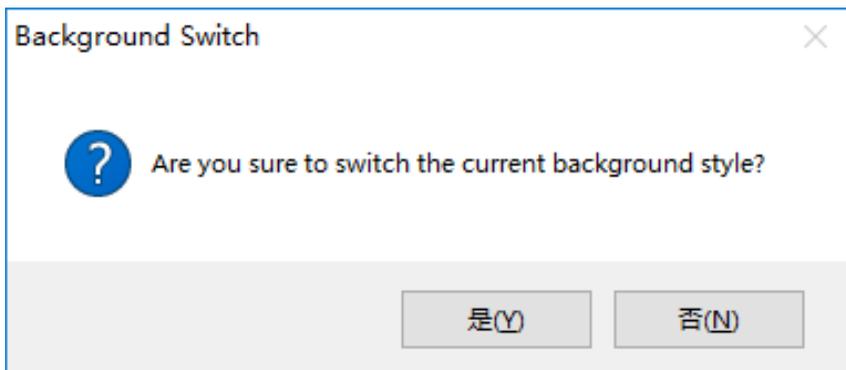
2. Экспорт данных: Кликните иконку в панели инструментов чтобы открыть диалоговое окно сохранения и сохранить его по указанному пути.

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.



12.7. Прочее

12.7.1. Отображение окон

Отображение окон делится на: каскадное, горизонтальное, вертикальное отображение, все выключено;

1. Каскадное: нажмите в главном меню окна хост-компьютера [window] -> [cascade display];
2. Горизонтальное: нажмите в главном меню окна хост-компьютера [window] -> [horizontal display];
3. Вертикальное: нажмите в главном меню окна хост-компьютера [window] -> [vertical display];
4. Закрытые окна: нажмите в главном меню окна хост-компьютера [Window] -> [Close all];

12.7.2. 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:

