

Руководство пользователя **WECON VD2F & VD2**



Содержание

Предисловие	5
Подключение VD2 & VD2F	6
Обозначение терминалов VD2F	6
Обозначение терминалов VD2F	7
Разъем CN2 VD2F	11
Распиновка разъема CN2 VD2F	12
Разъем CN2 VD2	13
Распиновка разъема CN2 VD2	14
Подключение импульсного входа	15
Подключение цифрового входа	15
Подключение цифрового выхода	16
Подключение тормоза двигателя	17
Подключение по интерфейсу RS485, RS422	18
Кабели подключения	19
Силовые кабели VD2F & VD2	19
Кабели энкодера VD2F & VD2	20
Кабели тормоза VD2F & VD2	22
Управление с лицевой панели	23
Введение	23
Структура меню	29
Сброс к заводским настройкам	30
Настройка	31
Базовые настройки	31
Проверка перед эксплуатацией	31
Включение питания	31
Режим JOG	32
Управление сервоприводом	35
Отключение сервопривода	35
Аварийное отключение	36
Тормоз двигателя	40
Режим управления положением	46
Дифференциальный вход	48
Фильтрация высокоскоростного входа	49
Тип импульсного входа	50
Многосегментное позиционирование	51
Точка перехода после остановки	58
Эквивалентное количество импульсов на оборот	64

Фильтрация импульсного входа.....	67
Очистка счетчика отклонений.....	68
Цифровые выходы, используемые в режиме положения.....	68
Режим управления скоростью.....	71
Настройка ввода команды скорости.....	71
Настройка времени разгона и замедления.....	76
Ограничение скорости.....	77
Функция фиксации нулевой скорости.....	78
Цифровые выходы, используемые в режиме скорости.....	79
Режим управления моментом.....	84
Настройка источника задания момента.....	84
Фильтрация команд крутящего момента.....	87
Ограничение скорости в режиме крутящего момента.....	90
Функции вывода DO, связанные с крутящим моментом.....	91
Смешанный режим управления.....	93
Использование абсолютного энкодера.....	94
Обзор.....	94
Связанные функции и параметры.....	96
Дополнительные функции.....	101
Виртуальные цифровые входы.....	101
Время фильтрации портов.....	103
Виртуальные цифровые выходы.....	103
Защита двигателя от перегрузки.....	104
Настройка параметров регулирования.....	105
Введение.....	105
Автоматическое распознавание инерции.....	107
Настройка параметров усиления.....	108
Автоматическая регулировка усиления.....	109
Ручная регулировка усиления.....	111
Усиление контура скорости.....	112
Функция управления “Model Tracking”.....	115
Устранение механического резонанса.....	127
Режекторный фильтр.....	127
Подавление низкочастотных вибраций.....	131
Подавление вибрации А-типа.....	133
RS-485 Modbus.....	136
Подключение.....	136
Описание протокола.....	137

Поддерживаемые коды функций.....	138
Пример обмена данными	140
Адресация переменных.....	144
Тип значения переменной.....	145
Описание преобразования данных	146
Приложения	147
Лист параметров.....	147
Параметры мониторинга.....	189
Ошибка, аварии и методы их устранения	191

Предисловие

Настоящее руководство применимо к сервоприводам WECON серии VD2F и VD2.

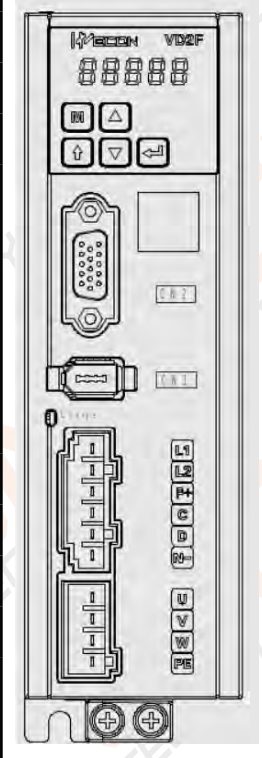
Чтобы правильно использовать сервоприводы этой серии, пожалуйста, заранее внимательно прочтите данное руководство и сохраните его для дальнейшего использования.

Продукция компании постоянно совершенствуется и модернизируется, а содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления.

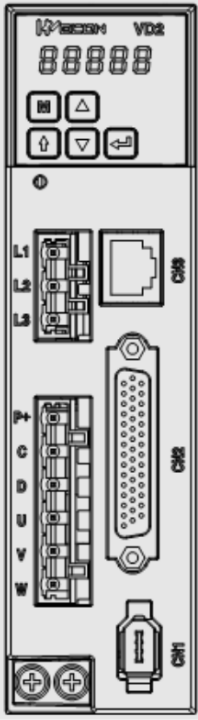
Данное руководство подходит для ознакомительного и практического использования в справочниках для читателей начального и среднего уровня. При этом все права на интерпретацию данного руководства принадлежат нашей компании.

Подключение VD2 & VD2F

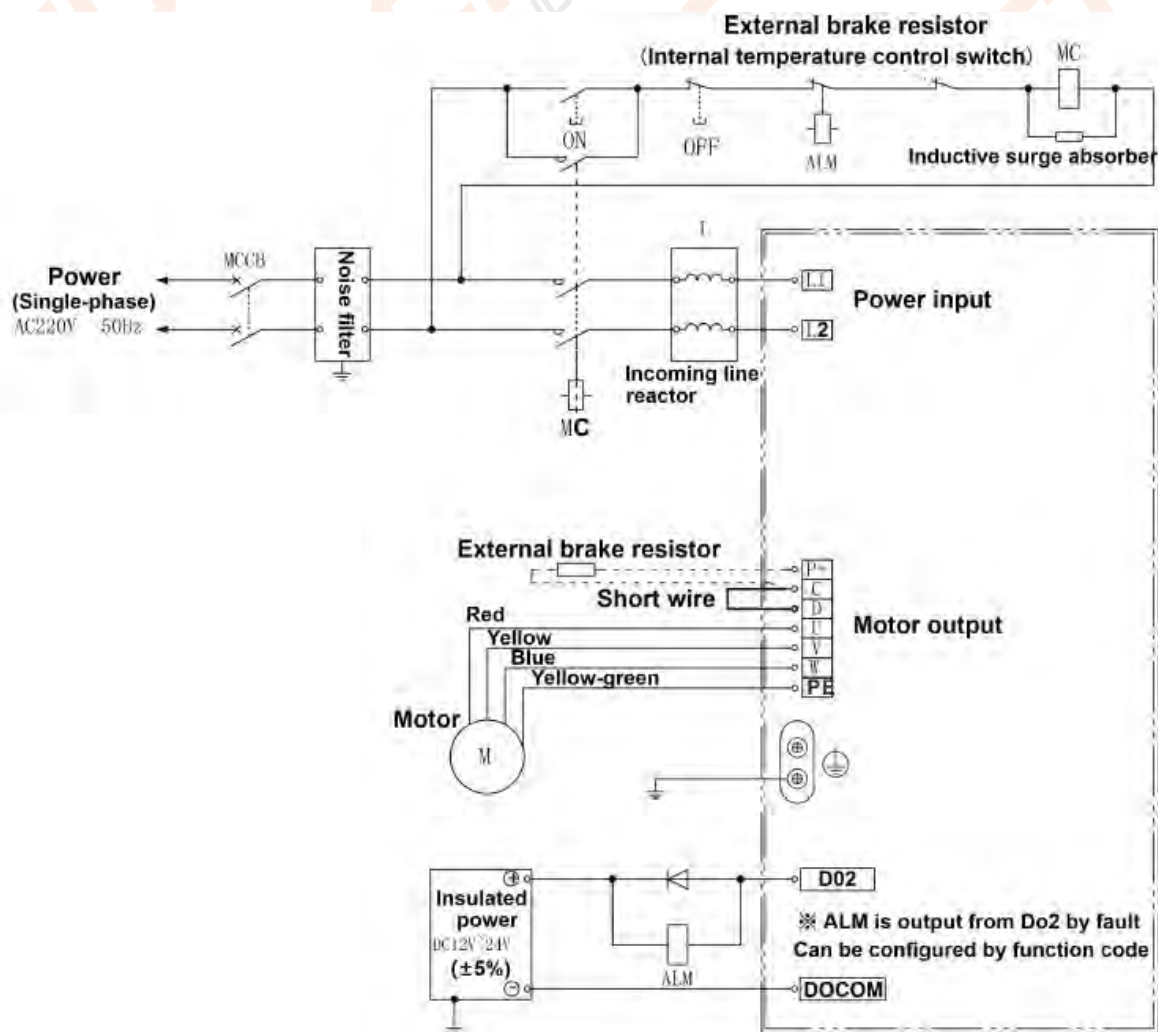
Обозначение терминалов VD2F

	L1	Входное питание	Подключите к однофазной сети 220V _{AC} .
	L2	драйвера	
	P+	Тормозной резистор	Для использования встроенного тормозного резистора установите перемычку C и D. Для использования внешнего тормозного резистора снимите перемычку C и D, а затем подключите внешний тормозной резистор между P+ и C.
	C		
	D		
	P+	Шина постоянного тока	
	N-		
	U	Серводвигатель	
	V		
	W		
	PE	Заземление	

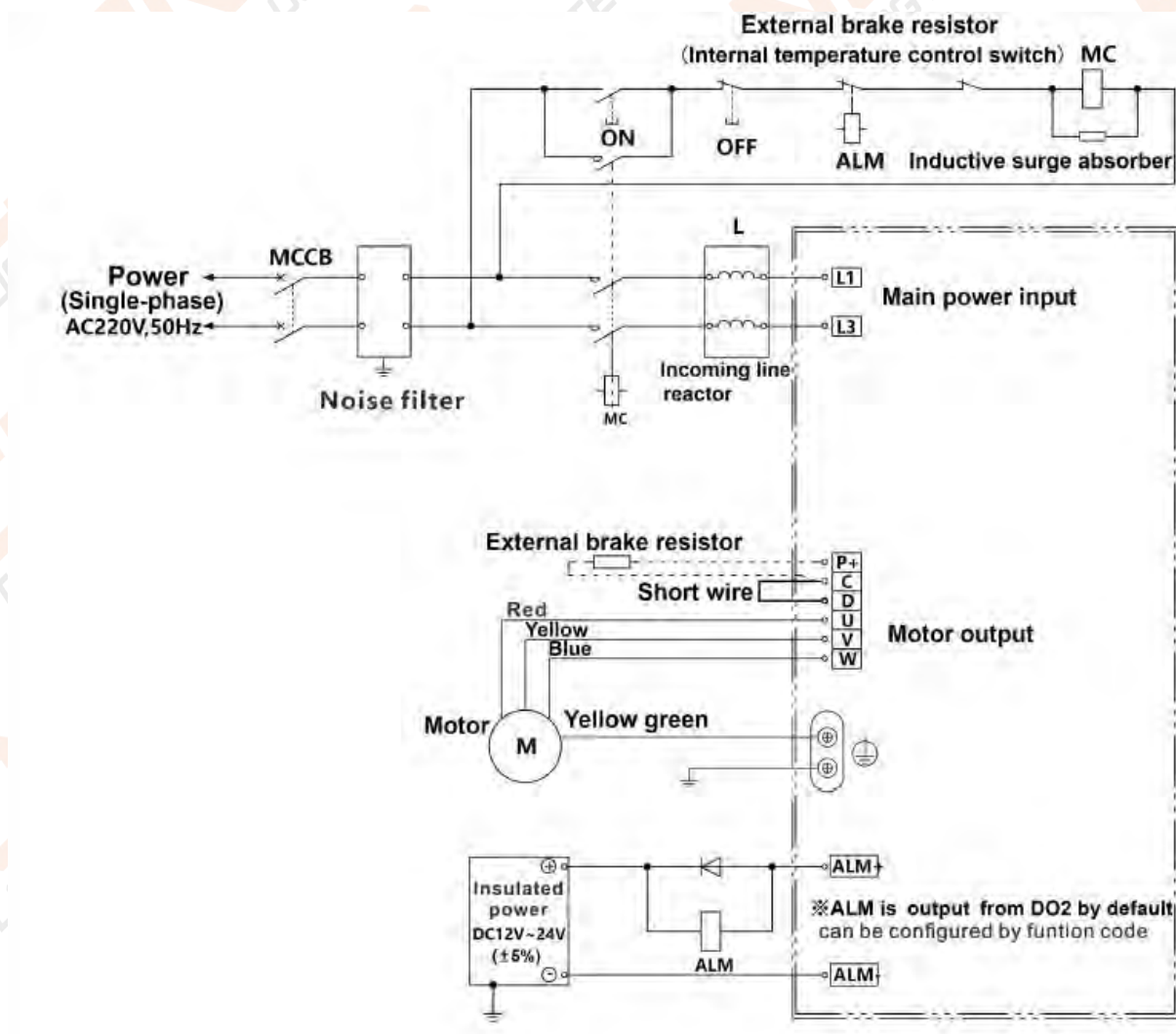
Обозначение терминалов VD2F

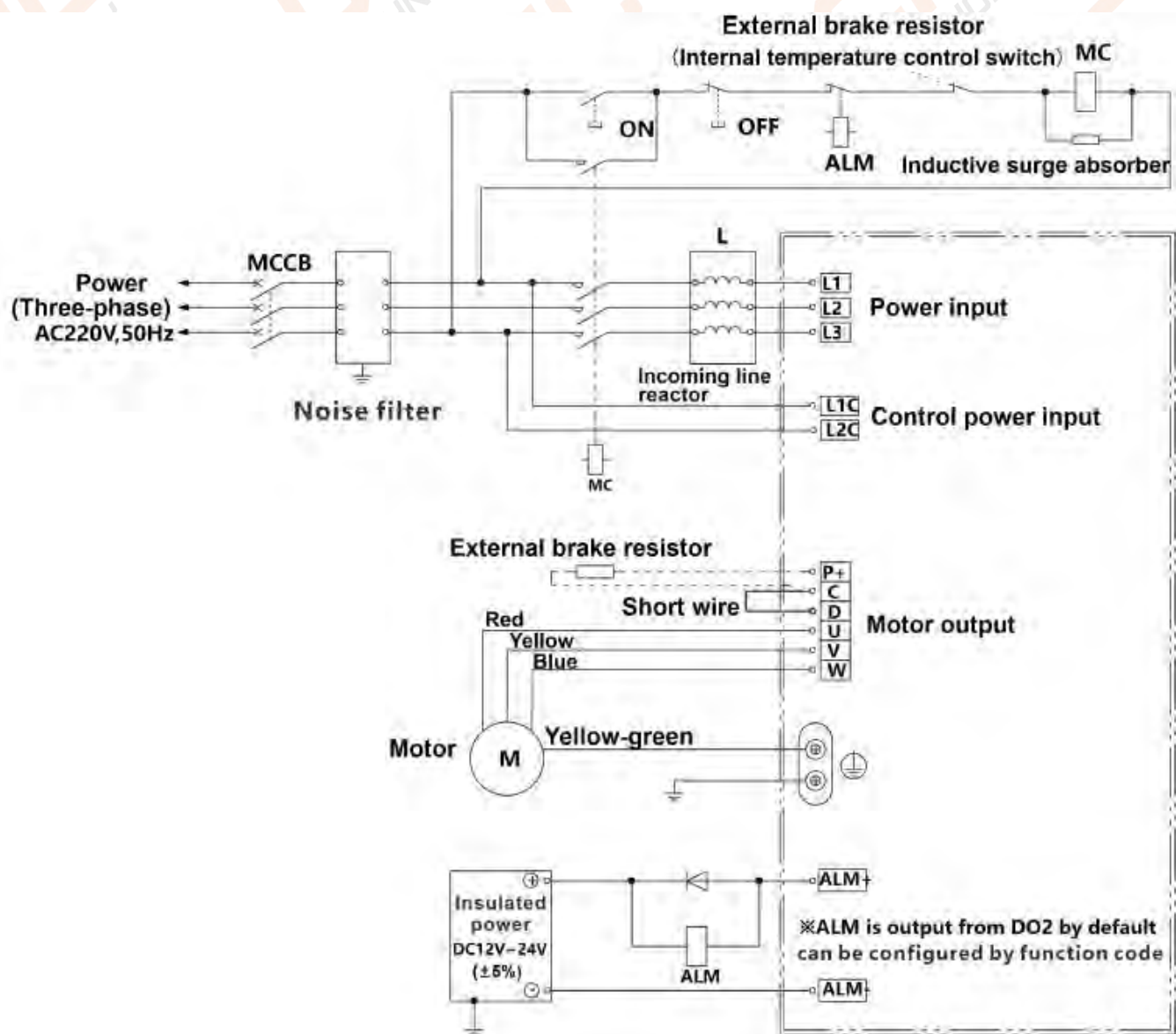
	L1	Входное питание	Подключите к трехфазной сети 380VAC. При подключении к однофазной сети используются контакты L1 и L3 (убедитесь, что ваш драйвер соответствует однофазному входному напряжению)
	L2	драйвера	
	L3		
	P+	Тормозной резистор	Для использования встроенного тормозного резистора установите перемычку C и D. Для использования внешнего тормозного резистора снимите перемычку C и D, а затем подключите внешний тормозной резистор между P+ и C.
	C		
	D		
	P+	Шина постоянного тока	
	N-		
	U	Серводвигатель	Подключите к серводвигателю в соответствии с маркировкой кабеля.
	V		
	W		
	PE	Заземление	Шина заземления сервопривода.

Подключение VD2F.



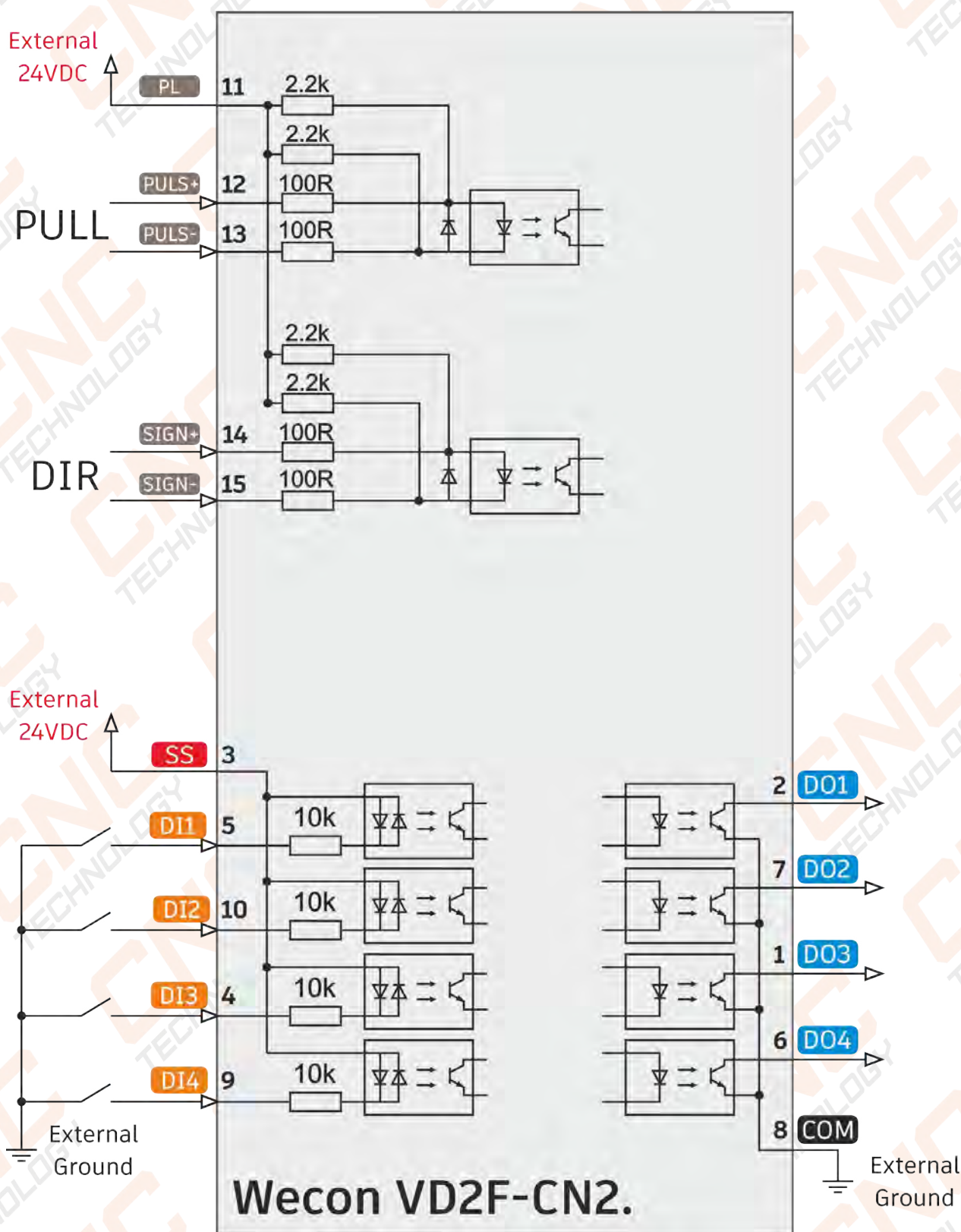
Подключение VD2.





Разъем CN2 VD2F

Общая схема подключения для разъема CN2 Wecon VD2F.

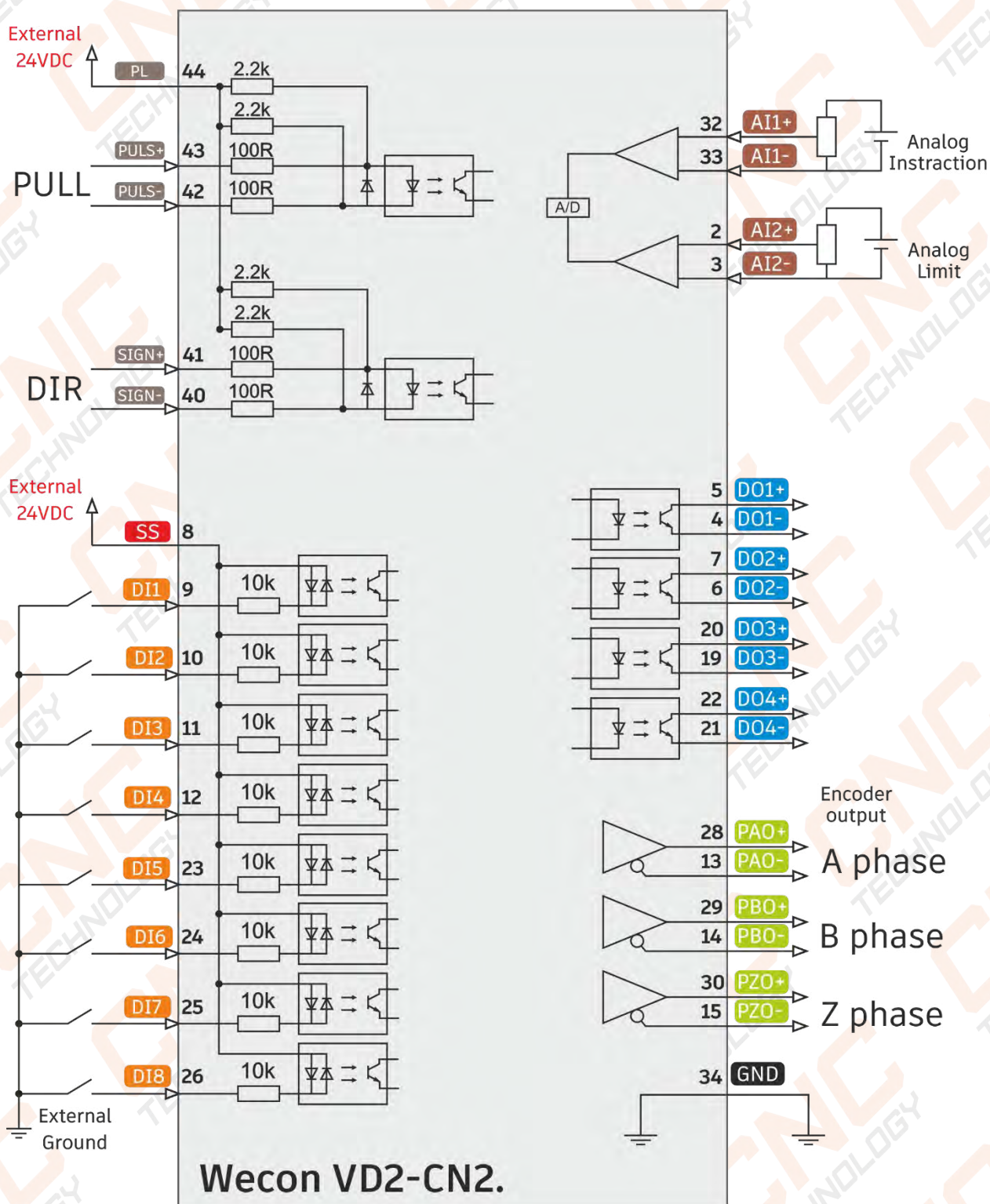


Распиновка разъема CN2 VD2F

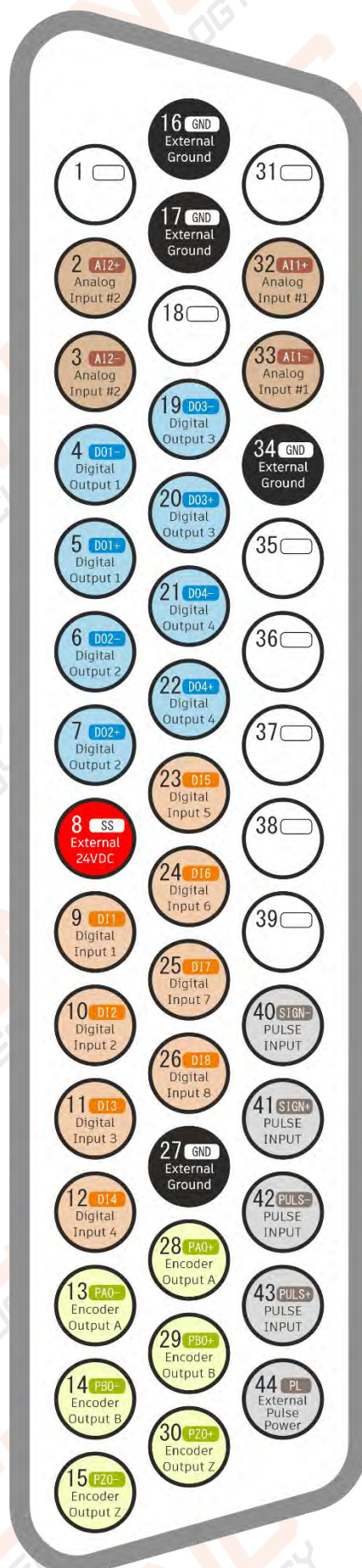


Wecon VD2F-CN2.

Разъем CN2 VD2

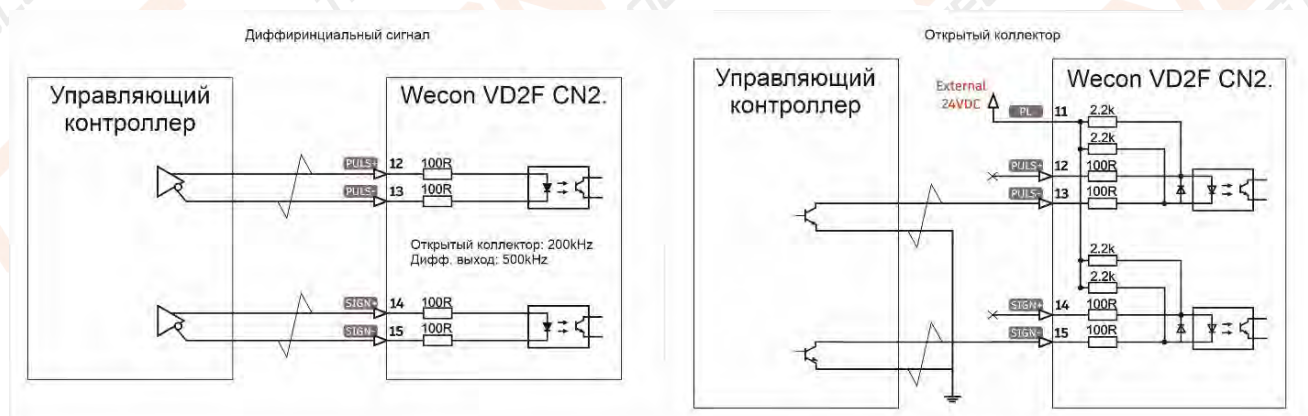


Распиновка разъема CN2 VD2



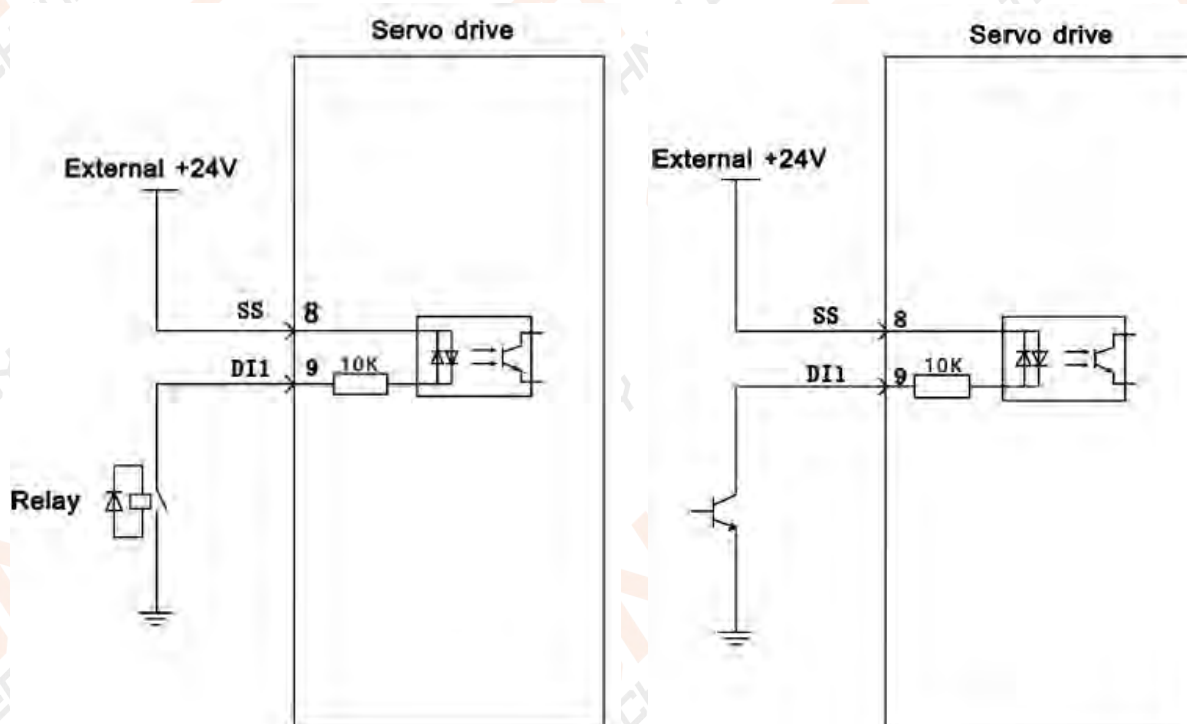
Подключение импульсного входа

На схеме указан принцип подключения высокоскоростного импульсного входа для VD2F. При использовании не диф. выхода ПЛК или другого контроллера с напряжением 5VDC допускается объединение PULS+ и SIGN+ или PULS- и SIGN -, а использование PL контакта в таком случае не требуется. Принцип подключения серии VD2 не отличается от VD2F, обратитесь к схеме подключения выше для определения контактов подключения VD2.



Подключение цифрового входа

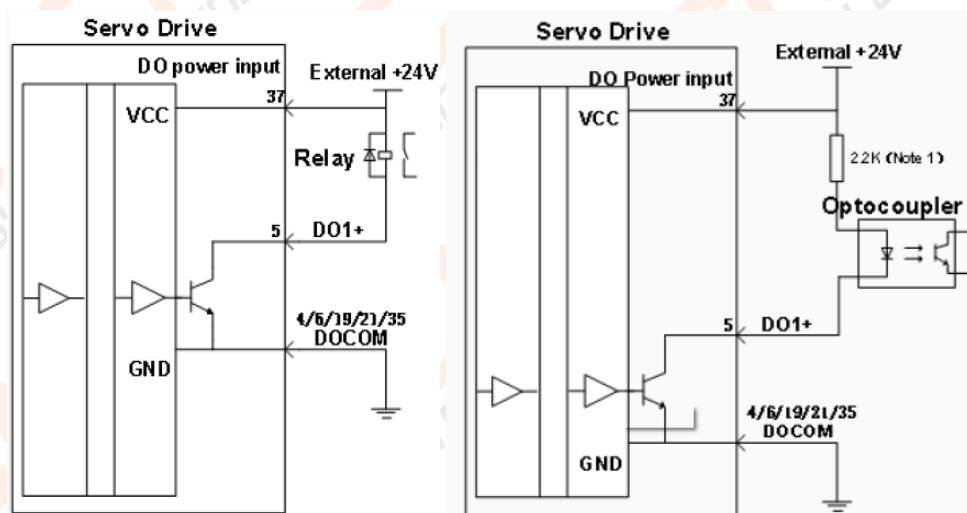
Пример подключения цифрового входа.



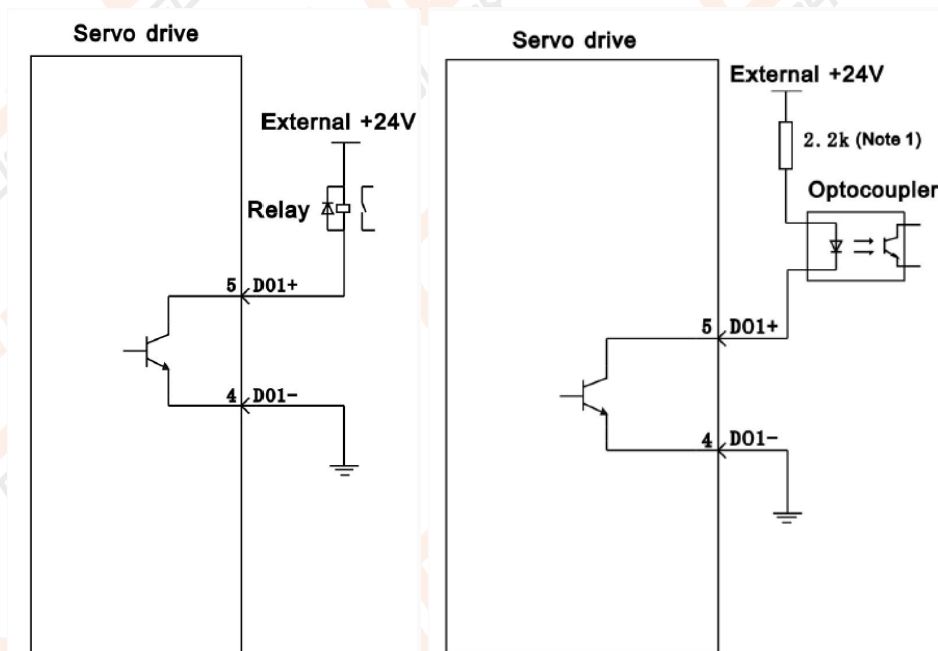
Подключение цифрового выхода

Максимальный ток цифрового выхода не может превышать 50мА.

Пример подключения для серии VD2F



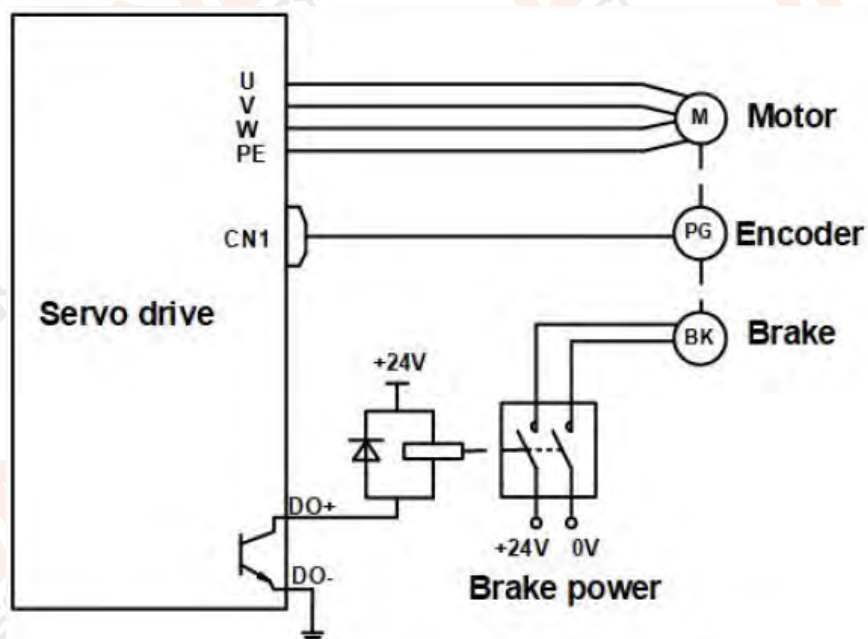
Пример подключения для VD2.



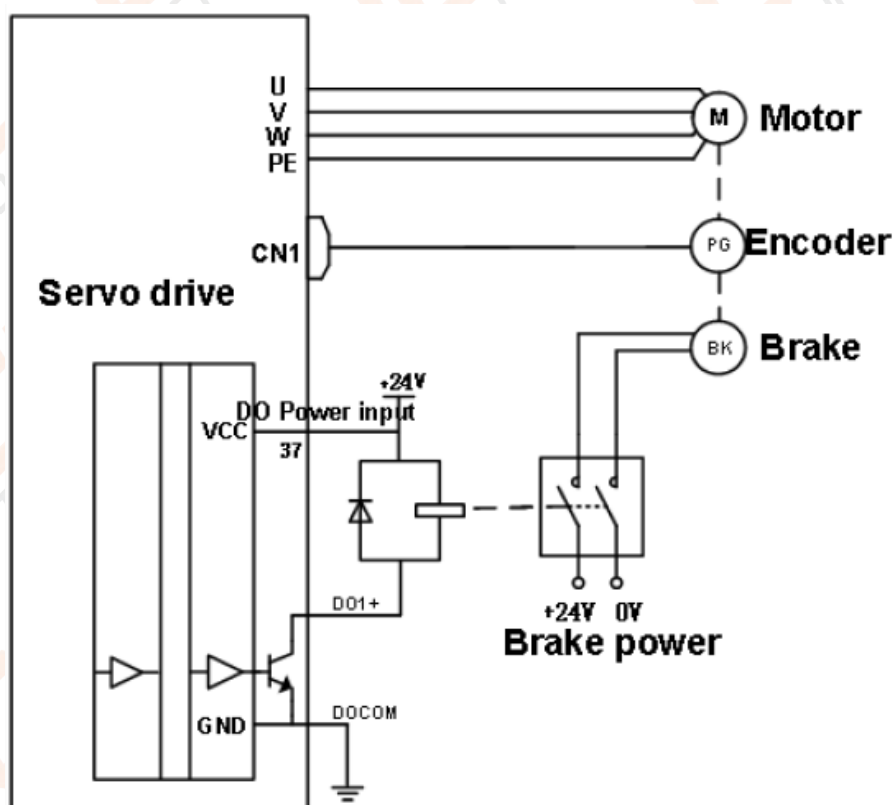
Подключение тормоза двигателя

Для корректной работы необходимо настроить используемый цифровой выход на функцию BRK с функциональным кодов 141.

Пример подключения тормоза двигателя для серии VD2



Пример подключения тормоза двигателя для VD2F.



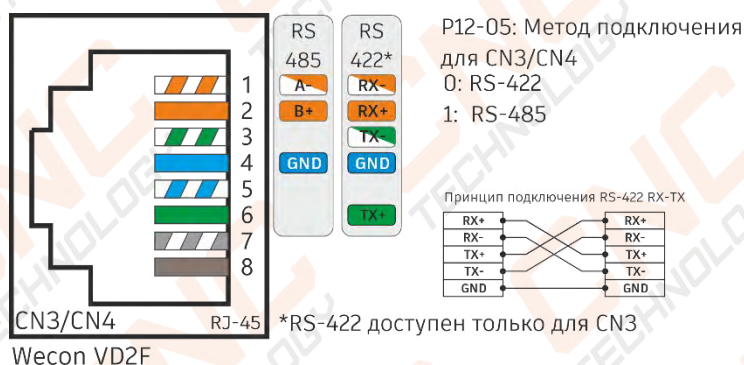
Подключение по интерфейсу RS485, RS422.

RS422 используется для подключения сервопривода к программному обеспечению Wecon SCTool, позволяющему использовать функционал для настройки сервопривода. Для серии VD2 предусмотрен отдельный разъем CN6, расположенный на лицевой панели, для серии VD2F используется разъем CN3 расположенный в верхней части драйвера.

Для VD2F необходимо установить параметр P12-05 = 1 для того, чтобы использовать разъем CN3 в режиме RS422, в противном случае подключиться к драйверу не получится.

	VD2	VD2F
CN3	RS485	RS485/RS422
CN4	RS485	RS485
CN6	RS422	

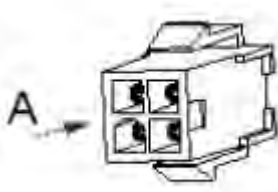
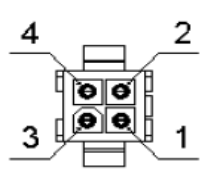
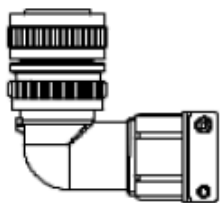
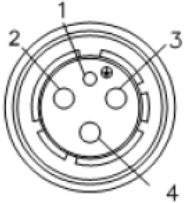
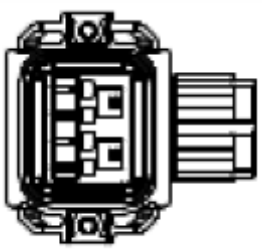
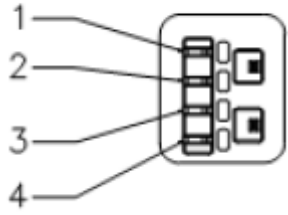
Распиновка разъемов CN3/CN4 для Wecon VD2F и CN6 для VD2.



Кабели подключения

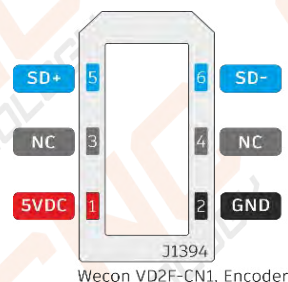
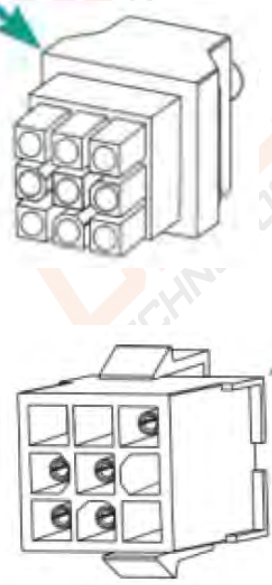
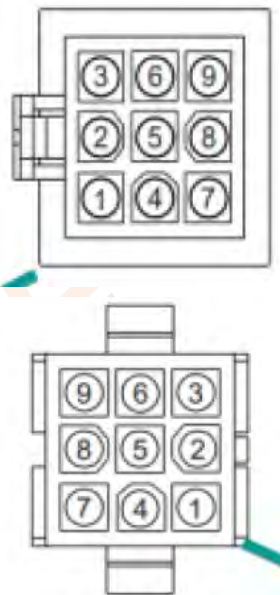
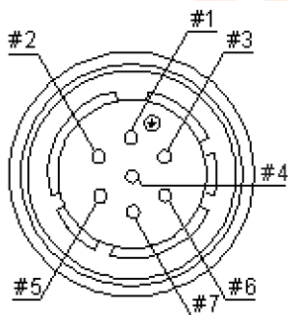
Силовые кабели VD2F & VD2

Соответствие пинов силовых кабелей для Wescon VD2F & VD2

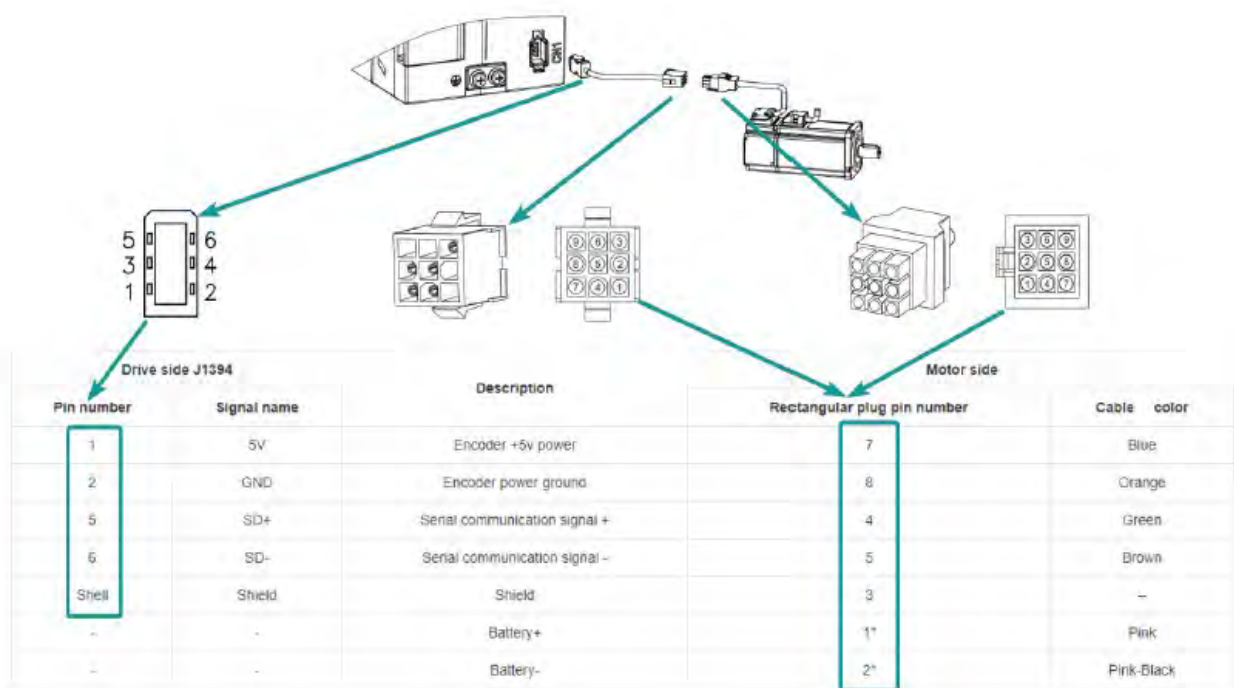
Вид разъема	Описание контактов	Назначение контактов	Типоразмер двигателя
		1 – U (Красный) 2 – V (Белый) 3 – W (Черный) 4 – PE (Желт.-зел.)	40 60 80
		2 – U (Красный) 4 – V (Белый) 3 – W (Черный) 1 – PE (Желт.-зел.)	110 130
		3 – U (Красный) 1 – V (Белый) 2 – W (Черный) 4 – PE (Желт.-зел.)	60 80

Кабели энкодера VD2F & VD2

Кабель подключения энкодера имеет 4 контакта, контакты 3-4 не задействованы.

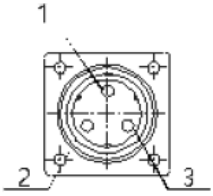
Вид разъема	Описание контактов	Назначение контактов	Типоразмер двигателя
	 J1394 Wecon VD2F-CN1. Encoder.	1 – 5V 2 – GND 5 – SD+ 6 – SD-	40 60 80
		7 – +5V (Голубой) 8 – GND (Оранж.) 4 – SD+ (Зел.) 5 – SD- (Коричн.) 3 – Не подкл. 1* – Бат. + (Роз.) 2* – Бат. – (Роз.-Черн.)	40 60 80 110 130
		7 – +5V (Голубой) 5 – GND (Оранж.) 6 – SD+ (Зел.) 4 – SD- (Коричн.) 1 – Экран 2* – Бат. + (Роз.) 3* – Бат. – (Роз.-Черн.)	110 130

Контакты помеченные * для подключения батареи используются только для абсолютного энкодера.



Кабели тормоза VD2F & VD2

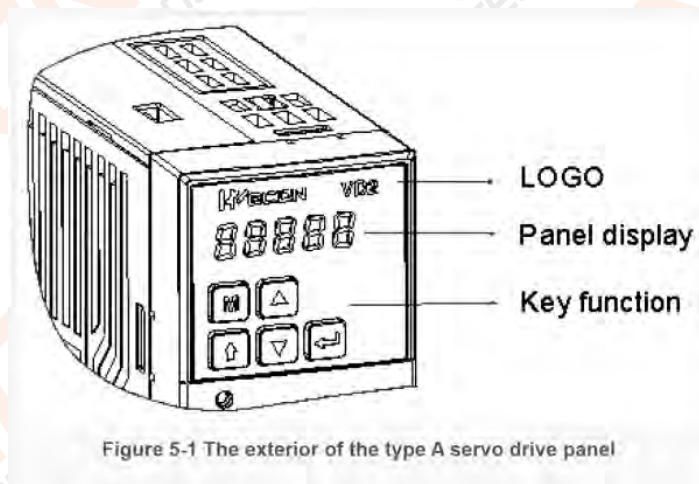
Катушка тормоза для всех двигателей имеет напряжение питания 24VDC и не имеет полярности. Полярность в таблице указана для единообразия подключения.

Серия	Описание контактов	Назначение контактов	Типоразмер двигателя
Серия WD		1 – BRK+	40
		2 – BRK-	60
			80
Серия WE		1 – BRK+	80
		2 – BRK-	110
		3 – Не подкл.	130

Управление с лицевой панели

Введение

Конструкция панели сервопривода серии VD2 показана на рисунке (в качестве примера возьмем сервопривод VD2F).



Панель сервопривода состоит из сегментных индикаторов и клавиш, которые можно использовать для управления различными меню, настройки параметров и других функций сервопривода. Основные функции, приведенные в таблице, могут быть использованы в качестве примера настройки параметров.

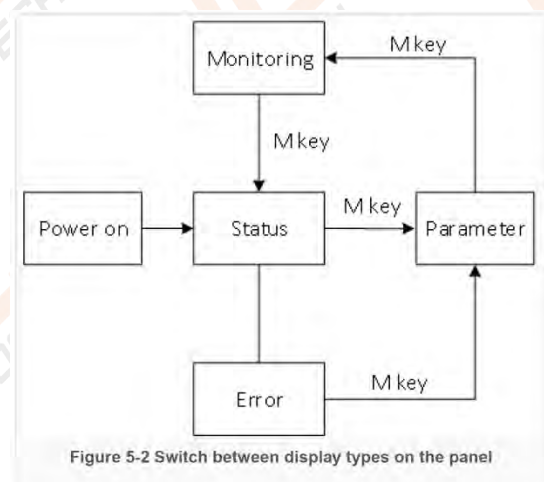
Символ	Название	Функция
	Режим	1. Переключение режима 2. Возврат к предыдущему меню
	Увеличение	Увеличение значения
	Уменьшение	Уменьшение значения
	Клавиша SHIFT	Изменение значения, сдвиг регистра.
	Ввод	1. Вход в следующее меню 2. Выполнение команд, таких как сохранение значений настроек параметров

Дисплей на панели управления

Когда сервопривод работает, панель может использоваться для отображения состояния, параметров, неисправностей и контроля работы сервопривода.

- *Отображение состояния:* Отображает текущее рабочее состояние сервопривода.
- *Отображение параметров:* Отображает функциональные коды, соответствующие различным функциям, а также установленные значения функциональных кодов.
- *Отображение неисправностей:* Отображает код неисправности сервопривода.
- *Отображение мониторинга работы:* Отображает текущие значения рабочих параметров сервопривода.

Переключение дисплея



Шаги:

1. Питание включено, и дисплей панели сервопривода переходит в «Режим отображения состояния».
2. При возникновении неисправности в работе панель немедленно переходит в режим отображения неисправности. В это время все символы на дисплее мигают. Нажмите клавишу «Режим» для перехода в режим отображения параметров.
3. Нажмите клавишу «Режим» для переключения между различными режимами отображения. Условия переключения показаны на рисунке ниже.

Отображение состояния

Вид на дисплее	Состояние	Значение
	Включение сервопривода	Сервопривод находится в состоянии инициализации
	В течение очень короткого времени после отображения «88888»	Инициализация завершена
	Через 1 секунду после включения сервопривода сервопривод готов к работе	Сервопривод готов к работе и ожидает сигнала включения, подаваемого сервоприводом
	Сигнал включения сервопривода действителен	Сервопривод находится в рабочем состоянии и ожидает инструкций от главного компьютера
	Сервопривод работает в режиме JOG	Настройки режима JOG

Отображение параметров

Сервоприводы серии VD2 разделены на 13 групп функциональных кодов в соответствии с различными функциями параметров, что позволяет быстро определить расположение функциональных кодов в соответствии с группами функциональных кодов.

Отображение групп параметров

На дисплее параметров отображаются различные коды функций. Формат кода функции – “PXX.YY”. “PXX” означает номер группы кодов функций, а “YY” – номер внутри группы.

Вид на дисплее	Название	Содержание
PXX.YY	Номер группы функциональных кодов	Номер в группе

Например, функциональный код P00.01 отображается следующим образом.

Вид на дисплее	Название	Содержание
	Функциональный код P00.01	00: Номер группы функциональных кодов 01: Номер в группе

Отображение данных разной длины

Данные, содержащие четыре или менее цифр, отображаются на одной странице. Если это число со знаком, то старший бит данных — «-».

Например: Параметр мониторинга U0-02 отображается следующим образом:

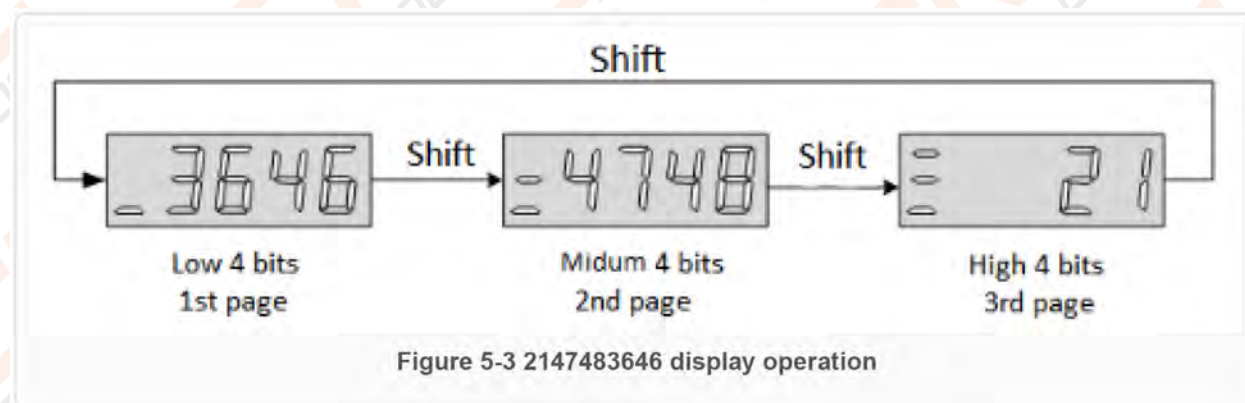
Вид на дисплее	Название	Содержание
	Параметр мониторинга U0-02	Скорость серводвигателя

Отображение данных, содержащих более пяти цифр:

Данные размером более пяти бит отображаются на страницах от младшего к старшему биту, и каждые 4 бита представляют собой страницу.

Способ отображения: текущая страница + текущее значение, как показано на следующих рисунках. При нажатии кнопки «SHIFT» происходит переключение текущей страницы.

Например: 2147483646 отображается следующим образом:



Например: -2147483647 отображается следующим образом:



图 5-4 -2147483647 显示操作

Отображение десятичной точки

Символ «.» указывает на десятичную точку и не мигает. Пример приведен ниже.

Вид на дисплее	Название	Содержание
	Десятичная точка	302.4

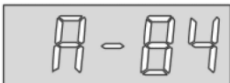
Отображение настройки параметров

Вид на дисплее	Название	Состояние	Значение
	Done Настройка параметров завершена	Сброс до за- водских на- строек	Сервопривод находится в про- цессе сброса параметров до заводских настроек
	P.Init Сброс до заводских настроек	Сброс до за- водских на- строек	Сервопривод находится в про- цессе сброса параметров до заводских настроек
	Error Ошибка параметра	Установка параметра превышает допустимое значение	Сообщение о том, что значение параметра превышает допусти- мое значение

Отображение неисправностей

На панели могут отображаться текущие или предыдущие коды неисправностей и предупреждений.

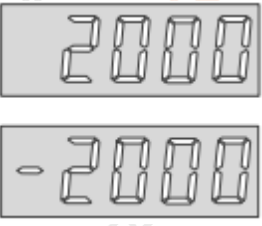
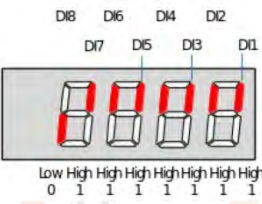
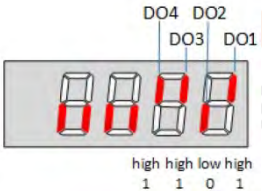
При возникновении однократной неисправности или предупреждения на панели немедленно отображается текущий код неисправности или предупреждения. При возникновении нескольких неисправностей или предупреждений отображается код неисправности с наивысшим приоритетом. При возникновении неисправности при переключении с вспомогательной функции на функцию отображения параметров, на дисплее отображается соответствующий код неисправности или предупреждения. Вы можете просмотреть текущие коды неисправностей и предупреждений, а также последние пять кодов неисправностей и предупреждений на дисплее монитора на панели управления.

Вид на дисплее	Название	Содержание
	Изменение параметров, требующее выключения и повторного включения питания	Изменены параметры, для вступления в силу которых требуется повторное включение питания.

Вид на дисплее	Название	Содержание
	Превышена допустимая нагрузка на серводвигатель	Защита двигателя от перегрузки

Отображение мониторинга работы

После включения сервопривода или включения функции “S-ON”, вы можете нажать клавишу «Mode», чтобы перейти в режим отображения мониторинга работы.

Вид на дисплее	Величина мониторинга	Название	Единица	Значение
	U0-02	Частота вращения серводвигателя	об/мин	Указывает фактическую рабочую частоту вращения серводвигателя, выраженную в десятичной системе счисления.
	U0-31	Напряжение на шине	V	Указывает значение напряжения между P+ и - привода, напряжение на шине постоянного тока
	U0-17	Состояние входного сигнала	-	Указывает на уровень, соответствующий 8 портам цифрового входа. Верхняя половина светодиода указывает на высокий уровень, а нижняя половина – на низкий. (Модель VD2F имеет только 4 порта цифрового входа)
	U0-19	Состояние выходного сигнала	-	Указывает на уровень, соответствующий 4 портам цифрового выхода. Верхняя половина светодиода указывает на высокий уровень, а нижняя половина – на низкий.

Структура меню

Настройка параметров

Для настройки параметров используйте панель сервопривода. К примеру, P00.01, чтобы задать параметры для изменения режима управления сервоприводом с режима управления положением на режим управления скоростью. Шаги настройки показаны на рисунке ниже.

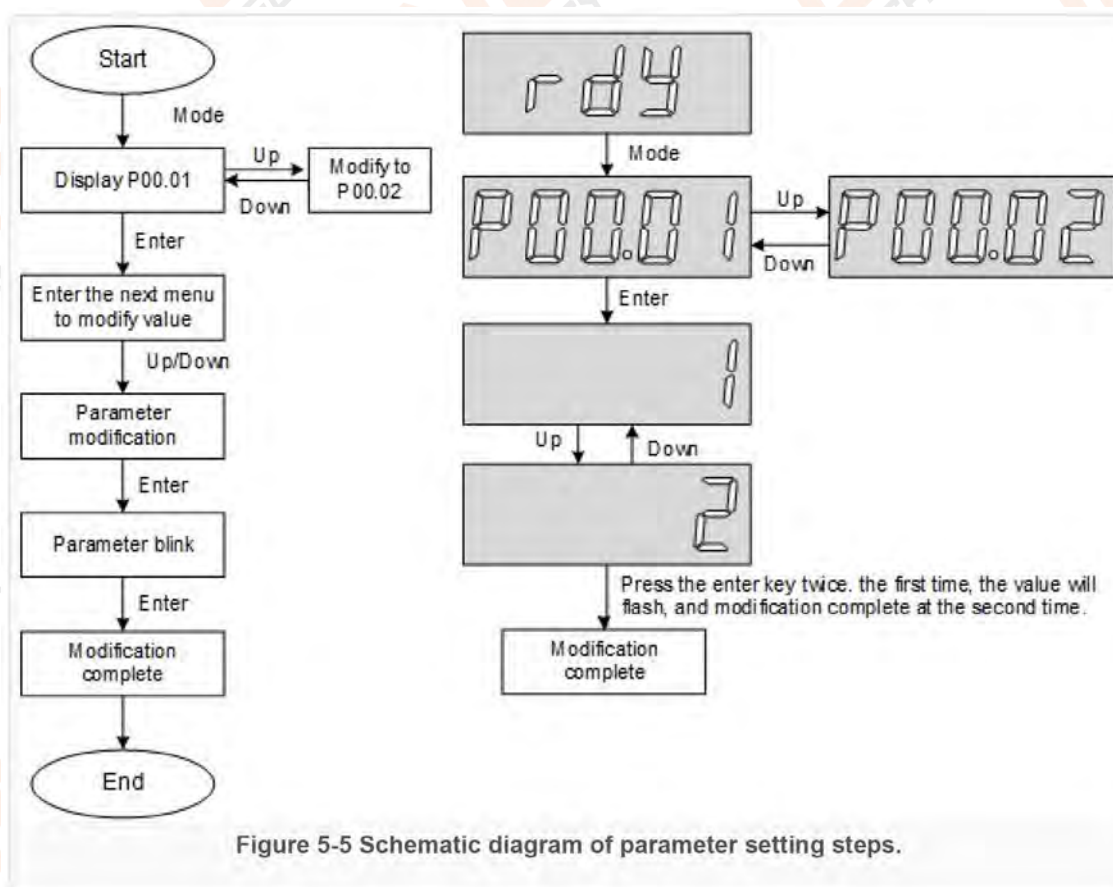


Figure 5-5 Schematic diagram of parameter setting steps.

Шаги:

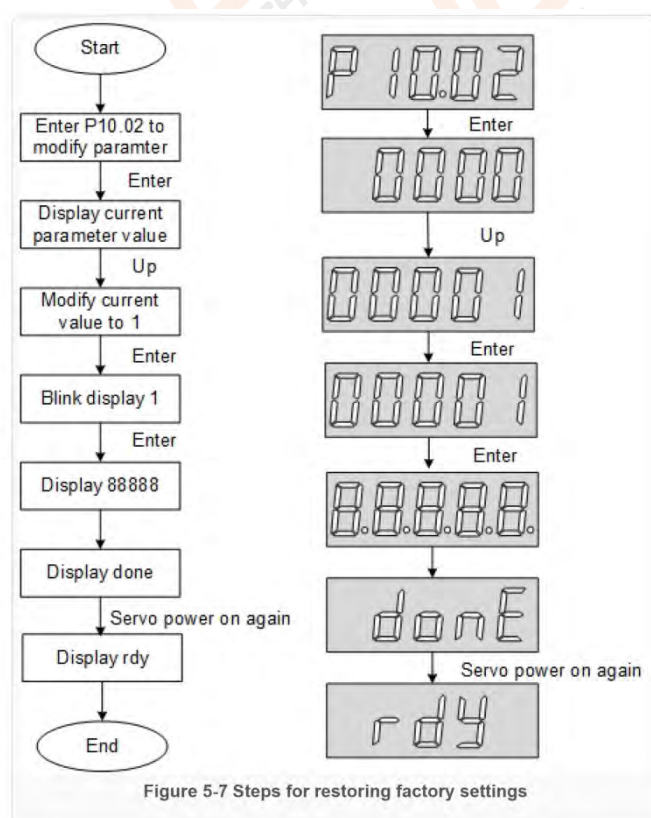
- После включения питания блок питания находится в состоянии rdy.
- Нажмите клавишу «Режим», чтобы войти в интерфейс настройки функционального кода.
- После завершения выбора функционального кода нажмите клавишу «Ввод», чтобы войти в интерфейс изменения значения функционального кода.
- Нажимайте клавиши «Вверх» и «Вниз», чтобы изменить значение параметра.
- Дважды нажмите клавишу «Ввод», чтобы завершить изменение значения.

Сброс к заводским настройкам

Заводские настройки можно восстановить с помощью панели сервопривода. Конкретные этапы работы показаны на рисунке ниже.

Шаги:

- После включения питания измените Парам. на P10.02.
- Нажмите клавишу «Режим», чтобы перейти в следующее меню для настройки параметров.
- После завершения настройки параметров нажмите кнопку «Ввод», и значение настройки начнет мигать.
- Нажмите «Ввод» еще раз, цифровая лампа на панели будет постепенно загораться слева направо, пока на дисплее не появится 8.8.8.8.8.
- Наконец, на дисплее отобразится “Done”, сервопривод будет снова включен, и операция сброса настроек будет завершена.



Настройка

Базовые настройки

Проверка перед эксплуатацией

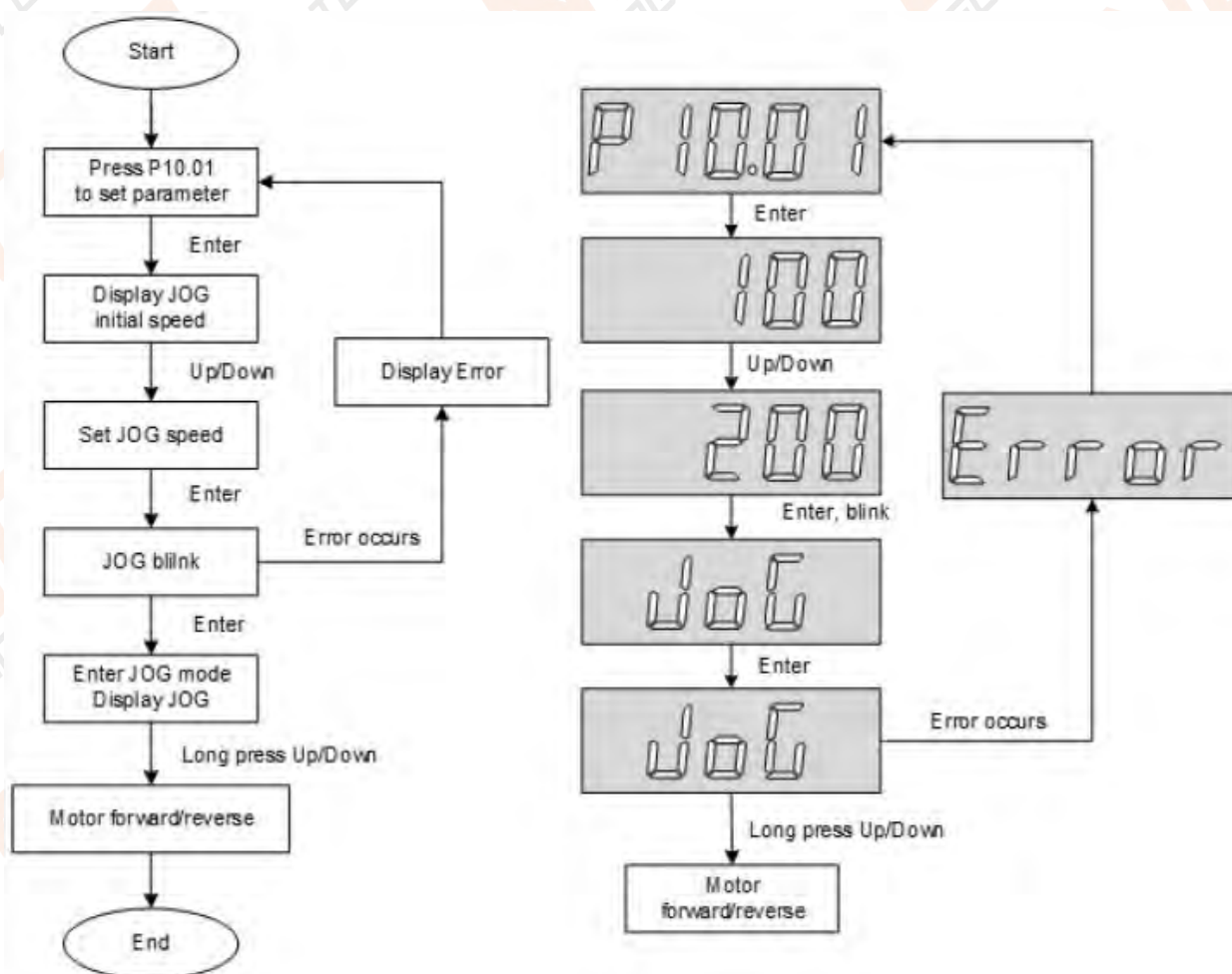
№	СОДЕРЖАНИЕ
Проводка	
1	Входные клеммы главной цепи (L1, L2 и L3) сервопривода должны быть правильно подключены.
2	Выходные клеммы главной цепи (U, V и W) сервопривода и кабели главной цепи (U, V и W) сервопривода должны иметь одну и ту же фазу и быть правильно подключены.
3	Клеммы входа питания главной цепи (L1, L2 и L3) и выходные клеммы главной цепи (U, V и W) сервопривода не могут быть закорочены.
4	Подсоединение каждого сигнального кабеля сервопривода выполнено правильно: провода внешнего сигнала, такие как тормоз и концевые датчики, надежно подключены.
5	Сервопривод и серводвигатель должны быть надежно заземлены.
6	При использовании внешнего тормозного резистора необходимо закоротить провод между ними. Привод C и D необходимо снять.
7	Убедитесь, что кабели не натянуты.
8	Клеммы проводов изолированы.
Оборудование и окружающая среда	
1	Внутри или снаружи сервопривода не должно быть железных опилок, металла и других включений, которые могут вызвать короткое замыкание.
2	Сервопривод и внешний тормозной резистор не размещаются на поверхностях из горючих материалов.
3	Убедитесь, что серводвигатель надежно установлен

Включение питания

Подайте питание на серводрайвер

После включения питания в основную цепь индикатор напряжения на шине не показывает никаких отклонений, а на дисплее панели отображается «rdu». Это указывает на то, что сервопривод находится в рабочем состоянии и ожидает, пока управляющий контроллер подаст сигнал включения сервопривода (включит цифровой вход, настроенный на функцию S-ON). Если на панели привода отображаются другие коды неисправностей, пожалуйста, обратитесь к разделу «Ошибки и предупреждения», чтобы проанализировать и устранить причину неисправности.

Режим JOG



Режим JOG используется для определения того, может ли серводвигатель вращаться нормально, без использования каких-либо управляющих сигналов. Управление режимом JOG может быть реализовано двумя способами: режим JOG с панели, который можно реализовать нажатием кнопок на лицевой панели сервопривода или с помощью программного обеспечения SCTool.

Для тестового запуска серводвигателя и проверки работы сервопривода можно использовать функцию JOG.

Панель режима JOG

Перейдите к параметру P10-01, нажав клавишу на панели. После нажатия «ОК» на панели отобразится текущая скорость перемещения. Установите необходимую скорость перемещения, нажимая клавиши «Вверх» или «Вниз». После регулировки скорости движения нажмите

«ОК», на панели отобразится «JOG» и начнет мигать.

Нажмите «Ввод» еще раз, чтобы войти в режим JOG (двигатель теперь включен). Нажимайте клавиши «Вверх» и «Вниз», для вращения вала в прямом и обратном направлении. Нажмите кнопку «Режим», чтобы выйти из режима JOG.

Работа платформы отладки сервоприводов в режиме JOG

Откройте интерфейс режима JOG программного обеспечения «Wescon SCTool», установите значение скорости режима JOG в разделе «Установить скорость» в «ручном режиме», нажмите кнопку «Сервопривод включен» в интерфейсе, а затем используйте кнопки «Вперед» или «Назад» в интерфейсе для вращения вала двигателя. После нажатия кнопки «Серво выключение» происходит выход из режима JOG. Соответствующие функциональные коды показаны ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P10-01	Скорость двигателя в режиме JOG	Сервисные функции	Немедленно	100	0-3000	Скорость вращения для режима JOG	Об/мин

Выбор направления вращения

Установите параметр P00-04 в значение 1, если требуется инвертировать стандартное направление вращения.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-04	Направление вращения	Базовые настройки	Немедленно	0	0-1	Направление вращения вперед считается по умолчанию по часовой стрелке, если смотреть на вал двигателя. 0: По умолчанию 1: Инверсия	-

Тормозной резистор

При замедлении или остановке серводвигатель работает в режиме генератора, передавая энергию в драйвер. Серводрайвер запасает эту

энергию, заряжая конденсатор, тем самым, увеличивая напряжение на шине постоянного тока. Когда это напряжение достигнет максимально допустимого значения, драйвер может рассеять избыток энергии в виде тепла на тормозном резисторе. Для этой цели может использоваться встроенный (не все модели драйверов имеют встроенный резистор) или внешний тормозной резистор. При подключении внешнего резистора необходимо убрать перемычку (см. схему подключения).

Условия для выбора встроенного или внешнего тормозного резистора:

Если расчетное значение мощности торможения меньше или равно мощности встроенного тормозного резистора, и рассчитанное значение энергии торможения выше максимальной энергии торможения, поглощаемой конденсатором, то следует использовать встроенный тормозной резистор.

Если расчетное значение мощности торможения больше мощности встроенного тормозного резистора, и рассчитанное значение энергии торможения выше максимальной энергии торможения, поглощаемой конденсатором, то следует использовать внешний тормозной резистор.

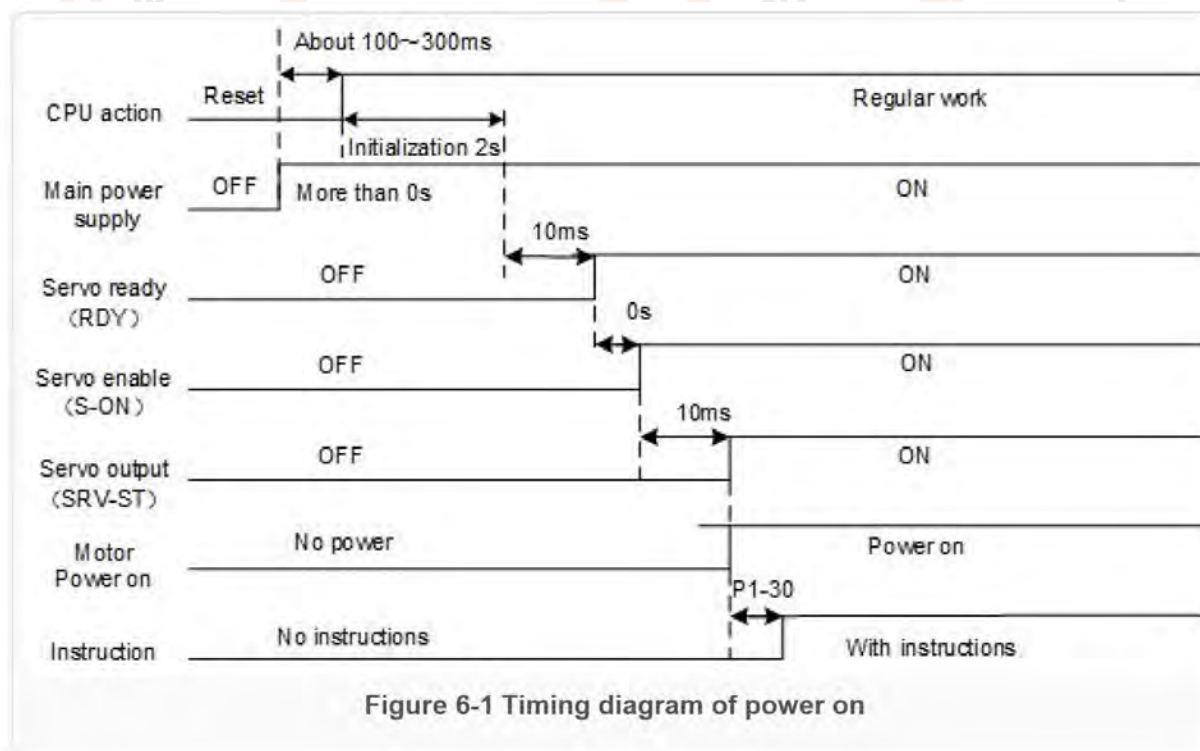
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-09	Тормозной резистор	Базовые настройки	Немедленно	0	0-3	0: Использовать встроенный тормозной резистор 1: Использовать внешний тормозной резистор (с пассивным охлаждением) 2: Использовать внешний тормозной резистор (с активным охлаждением) 3: Не использовать тормозной резистор	-
Примечание: Приводы VD2-010SA1G и VD2F-010SA1P не имеют встроенного резистора, поэтому для этих моделей значение функционального кода "P00-09" по умолчанию равно 3 (тормозной резистор не используется, энергия торможения поглощается конденсатором).							
P00-10	Сопротивление внешнего тормозного резистора	Базовые настройки	Немедленно	50	0-65535	Укажите сопротивление внешнего тормозного резистора (Ом)	Ом

P00-11	Мощность внешнего тормозного резистора	Базовые настройки	Немедленно	100	0-65535	Укажите мощность внешнего тормозного резистора (Вт)	Вт
--------	--	-------------------	------------	-----	---------	---	----

Управление сервоприводом

В режиме RUN сервопривод игнорирует любые управляющие сигналы. Для ввода сервопривода с состояние RDY необходимо установить сигнал S-ON в состояние ON. Для того, чтобы это сделать, необходимо настроить цифровой вход для сигнала S-ON (обратитесь к группе параметров Конфигурация входов\выходов).

Диаграмма включения питания



Отключение сервопривода

При отключении остановка двигателя будет осуществляться одним из двух способов: свободный выбег или принудительное торможение. Соответствующие характеристики приведены в таблице ниже.

После остановки двигателя его вал может остаться в свободном или зафиксированном состоянии.

Режим торможения	Описание	Характеристики
Свободный выбег	Полное отключение тока двигателя, после чего механизм останавливается только под действием силы трения.	Плавное, но медленное торможение.
Принудительное торможение	Сервопривод создает тормозной момент, и двигатель быстро замедляется до полной остановки.	Быстрое торможение, но высокое значение тормозного момента может сопровождаться механическим ударом.

Сравнение двух состояний отключения:

Состояние вала после остановки	Свободное	Зафиксированное
Описание	После того как двигатель перестает вращаться, его питание отключается, и вал двигателя может свободно вращаться.	После того как двигатель перестает вращаться, серводрайвер удерживает заданное положение.

Отключение сервопривода (S-ON) = OFF

Соответствующие параметры режима отключения сервопривода приведены в таблице ниже:

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-05	Метод остановки	Базовые настройки	Немедленно	0	0-1	0: Свободный выбег 1: Торможение до полной остановки, после чего вал не будет удерживаться	-

Аварийное отключение

По умолчанию установлен режим свободного выбега, и вал двигателя остается в свободном состоянии. Активировать функции аварийного торможения можно, если соответствующим образом настроить функциональный код цифрового входа и подать соответствующий сигнал. Время торможения при аварийной остановке можно настроить в параметре P01-05.

Режим Estop 1 (остановка торможения):

1. Установите функцию цифрового входа DI = 8. «ESTOP Экстренная остановка».
2. Время аварийной остановки P01-05.
3. Измените состояние цифрового входа.
4. Произойдет аварийная остановка серводвигателя до нулевой скорости со временем замедления.

Режим Estop 2:

1. Установите функцию цифрового входа DI = 1. «S-ON Сервопривод включен».
2. Время аварийной остановки P01-05.
3. Установите P00-05 = 1 «Торможение до полной остановки».
4. Измените состояние цифрового входа.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-05	Время аварийной остановки	Метод управления	Немедленно	50	0-65535	Время торможения с 1000 об/мин	мс

Остановка при превышении лимитов

Превышение лимитов означает, что ось превысила допустимые диапазоны перемещений. В некоторых случаях, когда механизм перемещается горизонтально или вертикально, необходимо ограничить диапазон перемещения. Для ограничения, как правило, используют концевые выключатели, оптические датчики или абсолютные энкодеры (программный предел).

Изменение состояния концевого датчика оси приводит к немедленному прекращению движения в текущем направлении (но разрешено в обратном направлении). Движение будет запрещено до тех пор, пока состояние концевого датчика не вернется в исходное состояние.

Цифровые входы, назначенные как 3. POT (по умолчанию DI3) и 4.NOT (по умолчанию DI4) являются концевыми датчиками в прямом и обратном направлении, соответственно.

Па- рам.	Назва- ние	Группа пара- метров	Вступление в силу	По умол- ча- нию	Диа- пазон	Определение
P06-08	DI3 Функция входа	Конфигурация входов/ выходов	Перезагрузка	3	0-32	0: OFF не используется 01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупрежде- ний 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часо- вой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редук- тора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний много-сегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI Другие: зарезервированы
P06-09	DI3 Логи- ческий уровень сигнала	Конфигурация входов/ выходов	Немедленно	0	0-1	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.

P06-10	DI3 Аппаратный / виртуальный	Конфигурация входов/ выходов	Немедленно	0	0-1	Выбор источника для DI3: 0: Аппаратный вход DI3. 1: Виртуальный вход DI3.(уровень сигнала задается в [P13_03])
P06-11	DI4 Функция входа	Конфигурация входов/ выходов	Перезагрузка	4	0-32	0: OFF не используется 01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний много-сегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27 JOGU DI 28 JOGD DI Другие: зарезервированы
P06-12	DI4 Логический уровень сигнала	Конфигурация входов/ выходов	Немедленно	0	0-1	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-13	DI4 Аппаратный / виртуальный	Конфигурация входов/ выходов	Немедленно	0	0-1	Выбор источника для DI4: 0: Аппаратный вход DI4. 1: Виртуальный вход DI4.(уровень сигнала задается в [P13_04])

Отключение из-за неисправности

При выходе двигателя из строя сервопривод выполнит операцию аварийного отключения (по умолчанию режим свободного выбега, и вал двигателя остается в свободном состоянии).

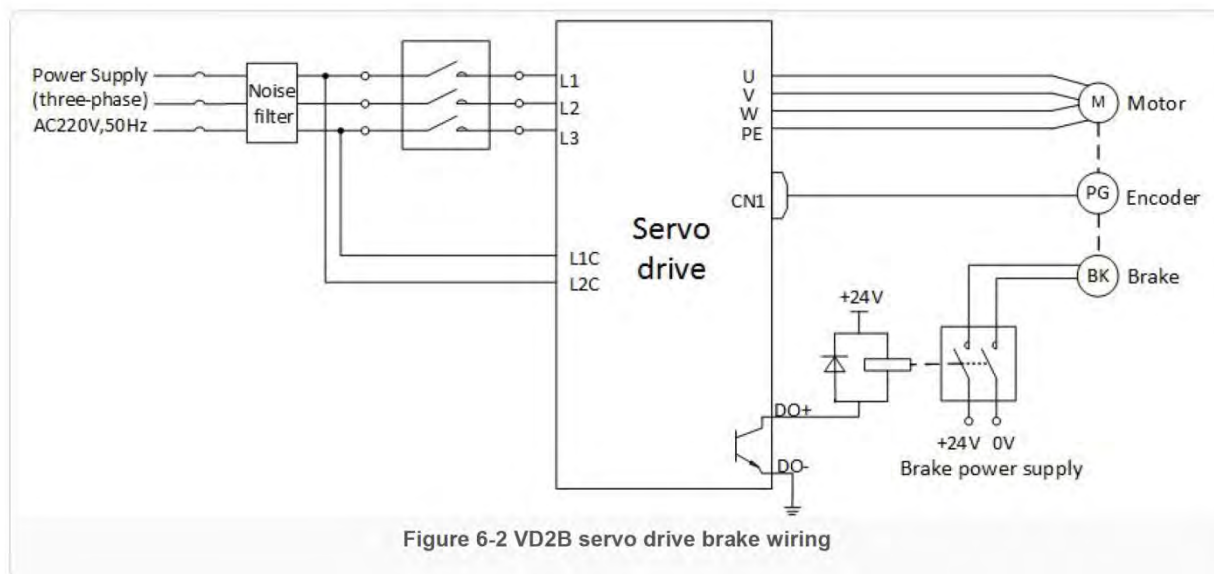
Тормоз двигателя

Тормоз – это механизм, который предотвращает перемещение вала серводвигателя, когда сервопривод находится в отключенном состоянии, и удерживает двигатель в неподвижном положении, чтобы движущаяся часть механизма не перемещалась под действием собственного веса или внешних сил.

- Тормозное устройство, встроенное в серводвигатель, может использоваться только как качественное стояночное тормозное, его нельзя использовать для торможения. В заблокированном состоянии оно не требует питания;
- Сервопривод снимает напряжение с тормоза, когда выключается сигнал «S-ON»;
- Катушка тормоза не имеет полярности;
- Когда на тормозную катушку подается напряжение (то есть тормоз разомкнут), на конце вала и других деталях может возникнуть магнитное поле. Если пользователям необходимо использовать магнитные датчики и другие устройства вблизи двигателя, пожалуйста, обратите на это внимание!
- В момент включения и выключения стояночного тормоза он может издавать щелкающий звук, который не влияет на работу.

Подключение тормоза двигателя

Входной сигнал тормоза не имеет полярности. Напряжение питания катушки 24VDC. Стандартное подключение сигнала торможения BRK и источника питания тормозов показано на рисунке ниже (в качестве примера возьмем сервопривод VD2F).



- Длина и сечение тормозного кабеля двигателя должны полностью учитывать падение напряжения, вызванное сопротивлением кабеля, а при работе тормоза необходимо обеспечить, чтобы входное напряжение на катушке тормоза составляло 24 В.
- Рекомендуется использовать отдельный источник питания для тормозного устройства. Если источник питания используется совместно с другим электрическим устройством, могут возникнуть просадки напряжения и тока из-за работы другого электрического устройства, что приведет к преждевременному выходу тормоза из строя.
- Рекомендуется использовать кабели толщиной не менее 0,5 мм².

Настройка сервопривода для использования тормоза

Для серводвигателя с тормозом один из выводов DO сервопривода должен быть настроен как функция 141 «BRK-OFF, выходной сигнал тормоза», и необходимо определить логику работы терминала DO.

Код соответствующей функции приведен ниже.

Парам. DO	Название функции	Функция	Вступление в силу
141	BRK-OFF Выходной сигнал тормоза	Выходной сигнал тормоза двигателя	Перезагрузка

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-30	Задержка между отпусканьем тормоза и началом движения	Метод управления	Немедленно	250	0-500	Время задержки между моментом включения выходного сигнала тормоза (BRK-ON) до момента, когда сервоприводу будет разрешено получать команды на движение. Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.	мс
P01-31	Задержка между включением тормоза и отключения питания двигателя	Метод управления	Немедленно	150	1-1000	Задержка от момента постановки двигателя на тормоз (BRK-OFF) и отключением питания двигателя. Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.	мс
P01-32	Максимальная скорость, при которой возможно включение тормоза	Метод управления	Немедленно	30	0-3000	Скорость вращения, ниже которой допускается постановка двигателя на тормоз (BRK-OFF). Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.	Об/мин
P01-33	Задержка от момента отключения питания двигателя, до включения тормоза	Метод управления	Немедленно	500	1-1000	(Когда двигатель вращается) Задержка между отключением двигателя (enable OFF) до постановки двигателя на тормоз (BRK-OFF). Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.	мс

В зависимости от состояния сервопривода последовательность работы тормозного механизма может быть разделена на последовательность торможения в нормальном состоянии сервопривода и последовательность торможения в неисправном состоянии сервопривода.

Время торможения сервопривода в нормальном состоянии

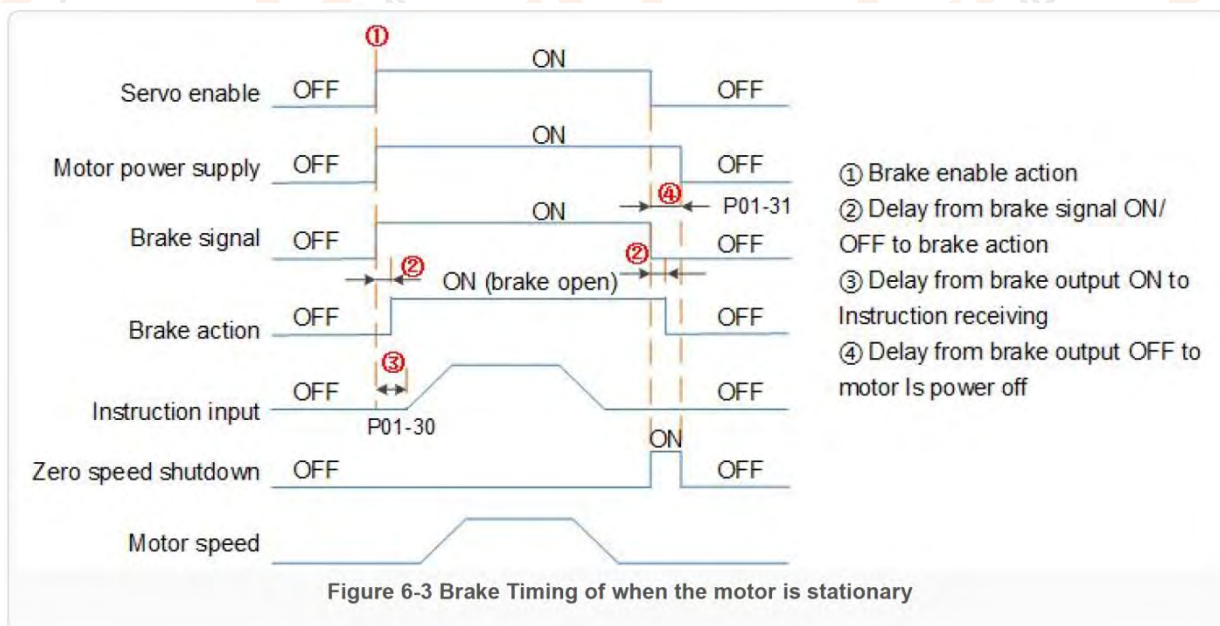
Время торможения в нормальном состоянии можно разделить на: статическое (фактическая частота вращения двигателя меньше 20 об/мин) и вращающееся (фактическая частота вращения двигателя достигает 20 об/мин и выше).

Время торможения при неподвижном серводвигателе

При переключении режима включения сервопривода с ON на OFF, если фактическая частота вращения двигателя ниже 20 об/мин, сервопривод будет действовать в соответствии с режимом статического торможения. Конкретная последовательность действий показана на рисунке ниже.

После переключения тормоза с положения OFF на ON в пределах P01-30, не вводите команды по положению/скорости/крутящему моменту, в противном случае команды будут утеряны или возникнут ошибки в работе.

Внешнее усилие или вес механической подвижной части, приложенные к вертикальной оси, могут привести к незначительному перемещению оси. Если серводвигатель неподвижен, а функция включения сервопривода находится в положении OFF, тормоз будет немедленно отключен. Однако в течение времени, указанного в P01-31, двигатель все еще находится под напряжением, чтобы предотвратить механическое перемещение под действием собственного веса или внешней силы.



Примечание: Время задержки контактной части тормоза (2 на рисунке) указано в соответствующих характеристиках двигателя.

Время торможения при вращении серводвигателя

При переключении режима включения сервопривода с ON на OFF, если фактическая частота вращения двигателя больше или равна 20 об/мин, привод будет действовать в соответствии с последовательностью торможения вращения. Конкретная последовательность действий показана на рисунке 6-4.

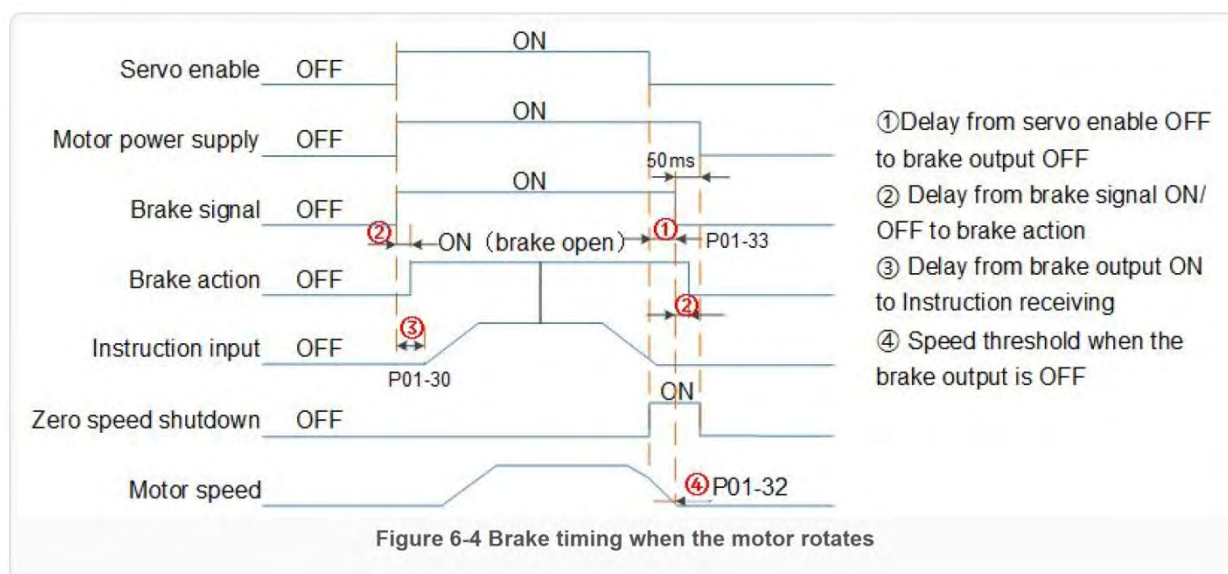
При переключении режима включения сервопривода с OFF на ON, в соответствии с P01-30, не вводите команды относительно положения, скорости или крутящего момента, в противном случае команды будут утеряны или возникнут ошибки в работе.

Когда серводвигатель вращается, функция включения сервопривода переключена на OFF, и серводвигатель находится в состоянии выключения с нулевой скоростью, но выходной сигнал торможения перед переключением на OFF должен соответствовать любому из следующих условий:

Время P01-33 не истекло, но двигатель замедлился до скорости, заданной параметром P01-32;

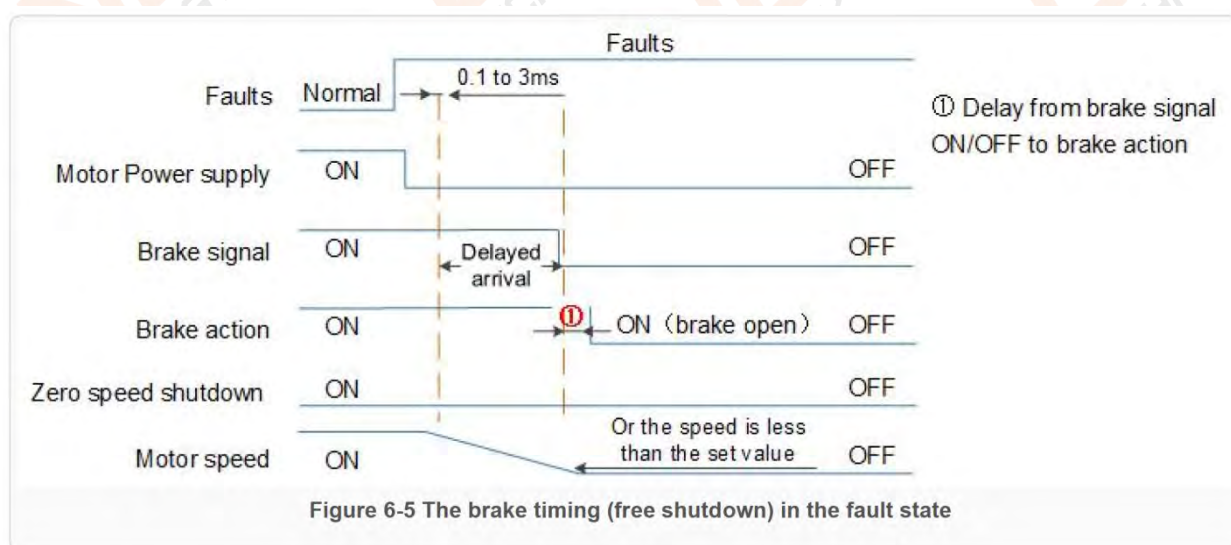
Время P01-33 истекло, но скорость двигателя по-прежнему выше, чем заданное значение параметра P01-32.

После изменения мощности торможения с ON на OFF двигатель продолжает работать в течение 50 мс, чтобы предотвратить механическое перемещение механизма под действием собственного веса или внешней силы.



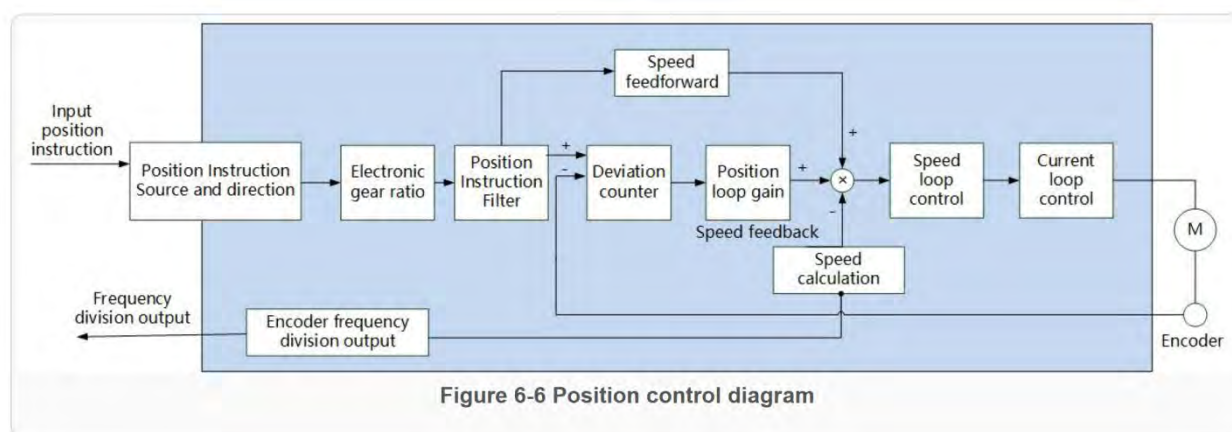
Время торможения при отказе сервопривода

Время торможения (свободного отключения) в состоянии неисправности определяется следующим образом.



Режим управления положением

Управление положением является наиболее важным и часто используемым режимом управления сервосистемой. Управление положением двигателя осуществляется с помощью команд позиционирования. Целевого положения двигателя определяется по общему числу команд позиционирования. Частота команды позиционирования определяет скорость вращения двигателя. Сервопривод позволяет быстро и точно регулировать положение и скорость механизма. Таким образом, режим управления положением в основном используется в тех случаях, когда требуется управление позиционированием, например, манипуляторов, монтажных устройств, гравировальных станков, станков с ЧПУ и т.д. Блок-схема управления положением показана на рисунке ниже.



Установите значение P00-01 равное 1 с помощью программного обеспечения “Wecon SCTool”, и сервопривод перейдет в режим управления положением.

Парам.	Назва- ние	Группа параме- тров	Вступление в силу	По умол- чанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-01	Режим управ- ления	Базо- вые на- стройки	Немедленно	1	1-6	1: Контроль позиции 2: Контроль скорости 3: Контроль момента 4: Контроль позиции/ скорости 5: Контроль позиции/ момента 6: Контроль скорости/ момента	-

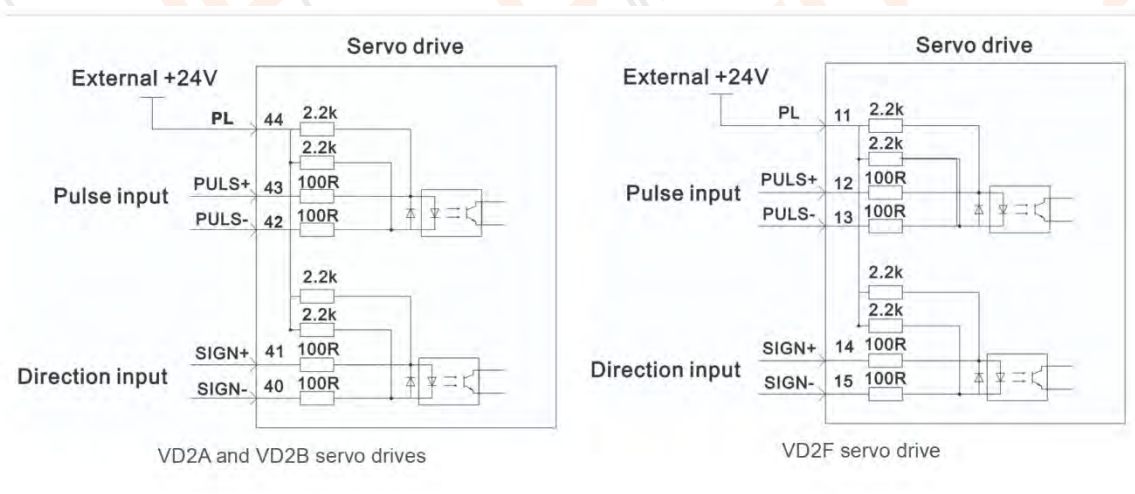
Настройка источника команды позиционирования

Для настройки сервопривода в режиме управления положением, установите источник команды позиционирования с помощью функционального кода P01-06.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-06	Источник задания позиции	Метод управления	Немедленно	0	0-1	0: Импульсный вход 1: Предустановленные позиции	-

Источником команды позиционирования является импульсная команда (P01-06=0)

Низкоскоростной импульсный ввод команды



Сервопривод серии VD2 оснащен набором клемм импульсного ввода для приема входного сигнала позиционного импульса (через клемму CN2). Подключение режима позиционного импульса показано на рисунке ниже.

Схема вывода командных импульсов и символов на стороне устройства управления (HMI/PLC) может выбирать дифференциальный вход или вход с открытым коллектором. Максимальная входная частота показана ниже.

Высокоскоростной вход	Максимальная частота	Напряжение
Вход с открытым коллектором	200K	24В
Дифференциальный вход	500K	5В

Дифференциальный вход

Возьмем в качестве примеров приводы VD2A и VD2B, подключение дифференциального входа показано ниже.

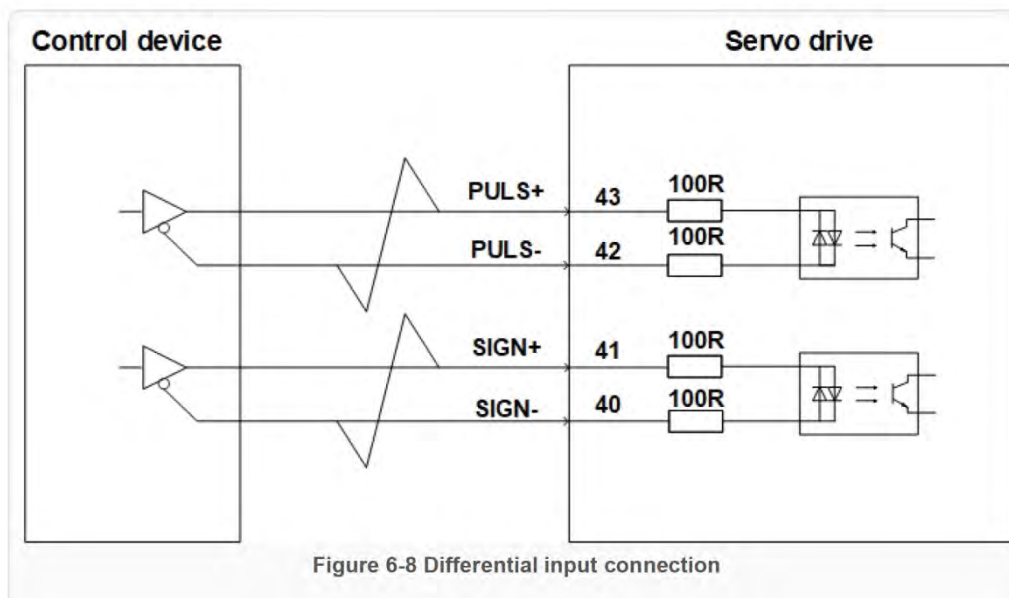


Figure 6-8 Differential input connection

Вход с открытым коллектором

В качестве примера возьмем приводы VD2A и VD2B, подключение дифференциального входа показано ниже.

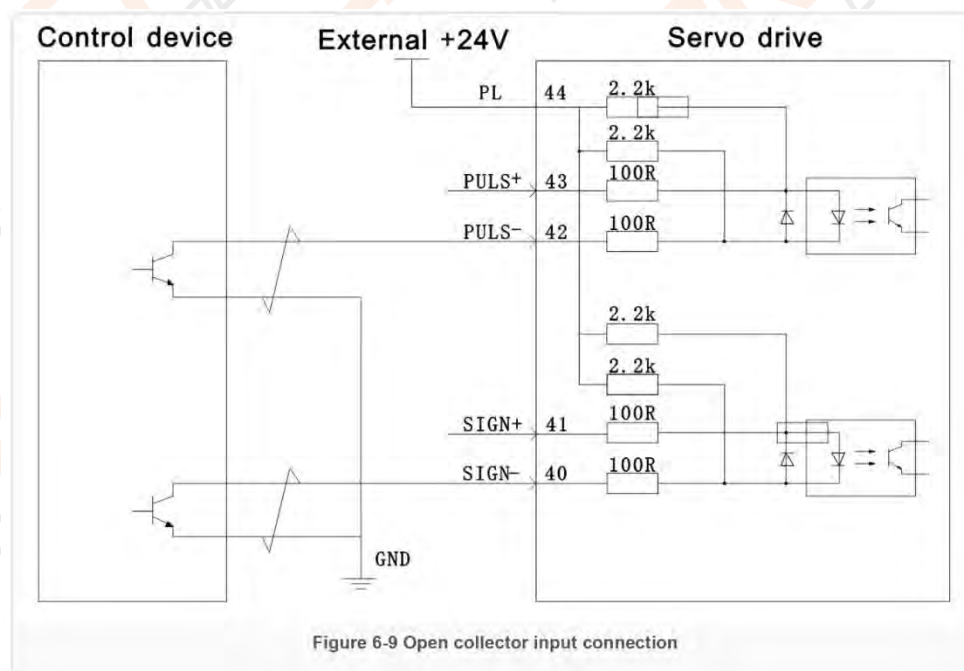
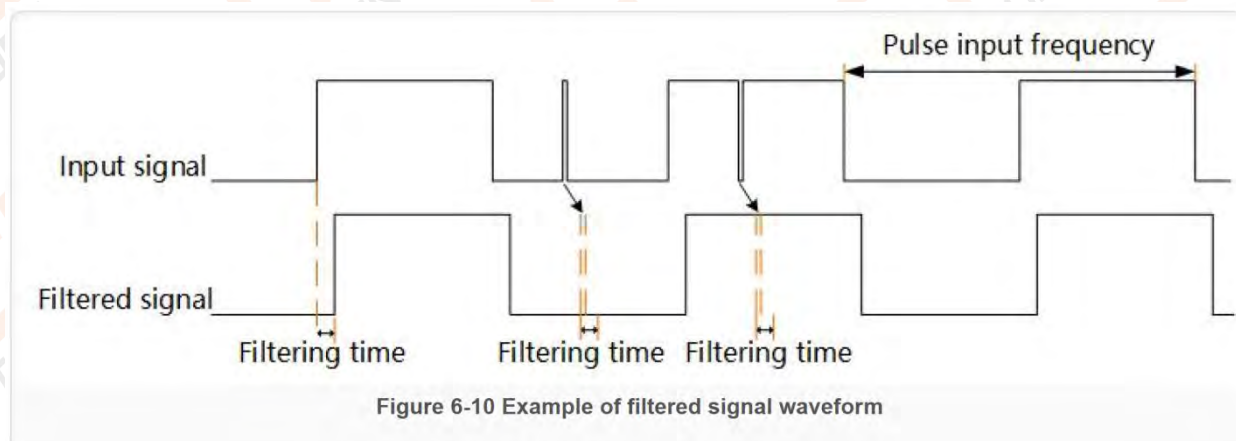


Figure 6-9 Open collector input connection

Примечание: Подключение дифференциального входа привода VD2F отличается только номером сигнального контакта.

Фильтрация высокоскоростного входа

Когда низкоскоростные импульсы поступают на контакты, необходимо установить определенное время фильтрации контактов для фильтрации команд входных импульсов, чтобы предотвратить попадание внешних помех в сервопривод и влияние их на управление двигателем. После включения функции фильтрации формы входного и выходного сигналов показаны на рисунке ниже.



Частота входных импульсов соответствует частоте входного сигнала, которая может быть изменена с помощью параметра P00-13. Если фактическая входная частота превышает установленное значение P00-13, это может привести к потере импульса или аварийному срабатыванию. Уровень защиты от помех можно изменять с помощью параметра P00-14, чем больше установленное значение, тем больше глубина фильтрации. Подробная информация о соответствующих параметрах функционального кода приведена ниже.

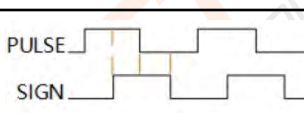
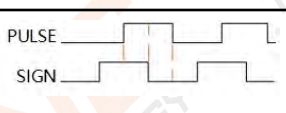
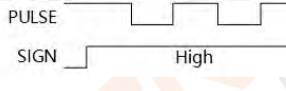
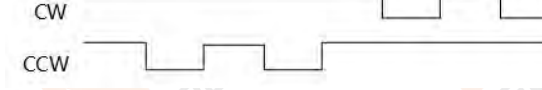
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-13	Максимальная частота высокоскоростного импульсного входа	Базовые настройки	Немедленно	300	1-500	Установите максимальную частоту высокоскоростного импульсного входа	кГц
P00-14	Время фильтрации импульсного входа	Базовые настройки	Перезагрузка	2	0-9	Укажите время фильтрации импульсного входа 0: Без фильтрации 1: 128нс 2: 256нс 3: 512нс 4: 1024нс 5: 2048нс 6: 4096нс 7: 8192нс 8: 16.384мс 9: 32.768мс	-

Тип импульсного входа

В сервоприводах серии VD2F/VD2 существует три типа команд ввода импульсов, а коды соответствующих функций приведены в таблице ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-12	Тип импульсного входа	Базовые настройки	Перезагрузка	0	0-5	0: PULL/DIR 1: CW/CCW 2: A/B-фазы. Квадратурные импульсы 3: PULL/DIR (инверсия) 4: CW/CCW (инверсия) 5: A/B-фазы. Квадратурные импульсы (инверсия)	-

Параметры выбора типа позиционного импульса

Выбор типа импульса	Тип импульса	Тип сигнала	Принципиальная схема прямого импульса	Принципиальная схема отрицательного импульса
0	Направление + импульс (Положительная логика)	PULSE SIGN		
1	По часовой стрелке/против часовой стрелки	PULSE (CW) SIGN (CCW)		
2	Квадратурный импульс фазы А, В (4-кратная частота)	PULSE (Phase A) SIGN (Phase B)	 Фаза А находится на 90° впереди фазы В	 Фаза В находится на 90° впереди фазы А
3	Направление + импульс (отрицательная логика)	PULSE SIGN		
4	По часовой/против часовой стрелки (отрицательная логика)	PULSE (CW) SIGN (CCW)		
5	Квадратурный импульс фазы А, В (4-кратная отрицательная логика частоты)	PULSE (Phase A) SIGN (Phase B)	 Фаза В находится на 90° впереди фазы А	 Фаза А находится на 90° впереди фазы В

Многосегментное позиционирование

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P07-01	Цикличность многосегментного позиционирования	Предустановленные позиции	Немедленно	0	0-2	0: Одиночное позиционирование 1: Циклическое позиционирование 2: Управление цифровыми входами	-
P07-02	Начальный сегмент	Предустановленные позиции	Немедленно	1	1-16	Начальный сегмент в режиме многосегментного позиционирования	-
P07-03	Конечный сегмент	Предустановленные позиции	Немедленно	1	1-16	Конечный сегмент в режиме многосегментного позиционирования	-
P07-04	Переход после остановки	Предустановленные позиции	Немедленно	0	0-1	Определяет место, с которого продолжится движение при повторном запуске, после остановки: 0: Начать с точки остановки 1: Начать со стартовой позиции	-
P07-05	Относительный\абсолютный режим перемещения	Предустановленные позиции	Немедленно	0	0-1	0: Относительные перемещения 1: Абсолютные перемещения	-

Источником команды позиционирования является внутренняя команда позиционирования (P01-06=1)

Сервопривод серии VD2F\VD2 имеют многосегментную функцию управления положением, которая поддерживает максимум 16 сегментов. Перемещение, скорость вращения и время разгона/замедления каждого сегмента могут быть установлены отдельно. Время ожидания между позициями также может быть установлено в соответствии с фактическими потребностями. Процесс настройки многосегментного положения показан на рисунке ниже.

Процесс настройки многосегментного положения:

1. Установите параметр P07-01 для определения типа цикличности много-сегментного позиционирования:
2. Одиночное позиционирование. Все сегменты (с начального P07-02 и до конечного P07-03) будут выполнены единожды, после поступления управляющего сигнала (цифрового входа, назначенного как ENINPOS)
3. Цикличное. Все сегменты (с начального P07-02 и до конечного P07-03) будут выполняться циклично, пока управляющий сигнал (цифровой вход, назначенный как ENINPOS) будет включен.
4. В зависимости от комбинаций цифровых входов.
5. Установите стартовую позицию P07-02
6. Установите конечную позицию P07-03
7. Установите параметр «Переход после остановки». Этот параметр влияет на то, с какой точки будет начинаться цикл, если управляющий сигнал был отключен раньше, чем прошлый цикл завершился полностью (0 – с начальной точки, 1 – со стартовой позиции).
8. Установите режим перемещения P07-04. 0 – относительные перемещения, 1 – абсолютные перемещения. Относительное перемещение, означает что положение будет изменено на указанное кол-во импульсов, абсолютное что перемещение произойдет в указанную точку.
9. Установите единицу измерения времени P07-06 (0 – миллисекунды, 1 – секунды).
10. Установите параметры для каждого сегмента цикла согласно таблице ниже.

Параметр	Наименование	Описание	
P07-09	Сегмент #1. Положение.	Положение или смещение для сегмента в эквивалентных импульсах на оборот. Значение параметра P00-16 указывает кол-во импульсов на один оборот (или использование цифрового редуктора).	имп.
P07-10	Сегмент #1. Скорость.		об/ мин
P07-11	Сегмент #1. Время разгона и торможения.	Время разгона и торможения для текущего сегмента, указывается в мс на 1000 об/мин.	мс
P07-12	Сегмент #1. Задержка после сегмента.	Время задержки после сегмента, указывается в мс или секундах в зависимости от P07-06 (0: миллисекунду, 1: секунды)	мс
P07-13	Сегмент #2. Положение.		имп.

P07-14	Сегмент #2. Скорость.		об\мин
P07-15	Сегмент #2. Время разгона и торможения.		мс
P07-16	Сегмент #2. Задержка после сегмента.		мс
P07-17	Сегмент #3. Положение.		имп.
P07-18	Сегмент #3. Скорость.		об\мин
P07-19	Сегмент #3. Время разгона и торможения.		мс
P07-20	Сегмент #3. Задержка после сегмента.		мс
P07-21	Сегмент #4. Положение.		имп.
P07-22	Сегмент #4. Скорость.		об\мин
P07-23	Сегмент #4. Время разгона и торможения.		мс
P07-24	Сегмент #4. Задержка после сегмента.		мс
P07-25	Сегмент #5. Положение.		имп.
P07-26	Сегмент #5. Скорость.		об\мин
P07-27	Сегмент #5. Время разгона и торможения.		мс
P07-28	Сегмент #5. Задержка после сегмента.		мс
P07-29	Сегмент #6. Положение.		имп.
P07-30	Сегмент #6. Скорость.		об\мин
P07-31	Сегмент #6. Время разгона и торможения.		мс
P07-32	Сегмент #6. Задержка после сегмента.		мс
P07-33	Сегмент #7. Положение.		имп.
P07-34	Сегмент #7. Скорость.		об\мин
P07-35	Сегмент #7. Время разгона и торможения.		мс
P07-36	Сегмент #7. Задержка после сегмента.		мс
P07-37	Сегмент #8. Положение.		имп.
P07-38	Сегмент #8. Скорость.		об\мин
P07-39	Сегмент #8. Время разгона и торможения.		мс
P07-40	Сегмент #8. Задержка после сегмента.		мс
P07-41	Сегмент #9. Положение.		имп.

P07-42	Сегмент #9. Скорость.		об\мин
P07-43	Сегмент #9. Время разгона и торможения.		мс
P07-44	Сегмент #9. Задержка после сегмента.		мс
P07-45	Сегмент #10. Положение.		имп.
P07-46	Сегмент #10. Скорость.		об\мин
P07-47	Сегмент #10. Время разгона и торможения.		мс
P07-48	Сегмент #10. Задержка после сегмента.		мс
P07-49	Сегмент #11. Положение.		имп.
P07-50	Сегмент #11. Скорость.		об\мин
P07-51	Сегмент #11. Время разгона и торможения.		мс
P07-52	Сегмент #11. Задержка после сегмента.		мс
P07-53	Сегмент #12. Положение.		имп.
P07-54	Сегмент #12. Скорость.		об\мин
P07-55	Сегмент #12. Время разгона и торможения.		мс
P07-56	Сегмент #12. Задержка после сегмента.		мс
P07-57	Сегмент #13. Положение.		имп.
P07-58	Сегмент #13. Скорость.		об\мин
P07-59	Сегмент #13. Время разгона и торможения.		мс
P07-60	Сегмент #13. Задержка после сегмента.		мс
P07-61	Сегмент #14. Положение.		имп.
P07-62	Сегмент #14. Скорость.		об\мин
P07-63	Сегмент #14. Время разгона и торможения.		мс
P07-64	Сегмент #14. Задержка после сегмента.		мс
P07-65	Сегмент #15. Положение.		имп.
P07-66	Сегмент #15. Скорость.		об\мин
P07-67	Сегмент #15. Время разгона и торможения.		мс
P07-68	Сегмент #15. Задержка после сегмента.		мс
P07-69	Сегмент #16. Положение.		имп.

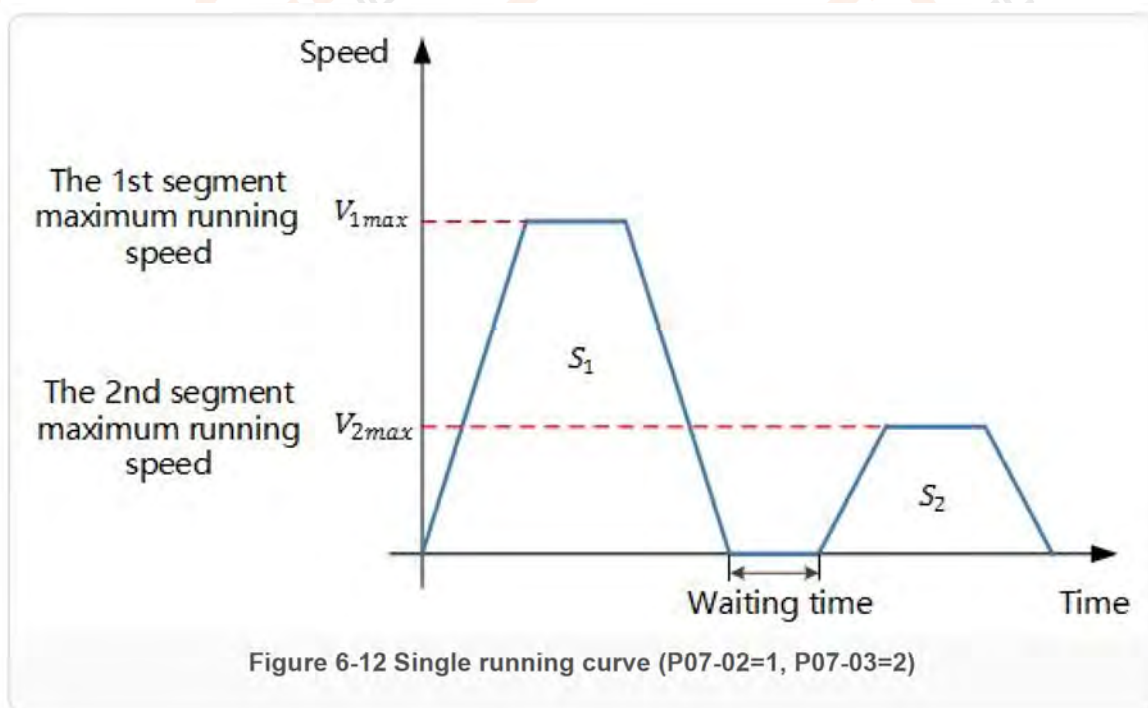
P07-70	Сегмент #16. Скорость.		об/ мин
P07-71	Сегмент #16. Время разгона и торможения.		мс
P07-72	Сегмент #16. Задержка после сегмента.		мс

Сервопривод серии VD2F\VD2 имеет три режима много-сегментного позиционирования, и вы можете выбрать оптимальный режим работы в соответствии с задачей.

1. Одиночное позиционирование

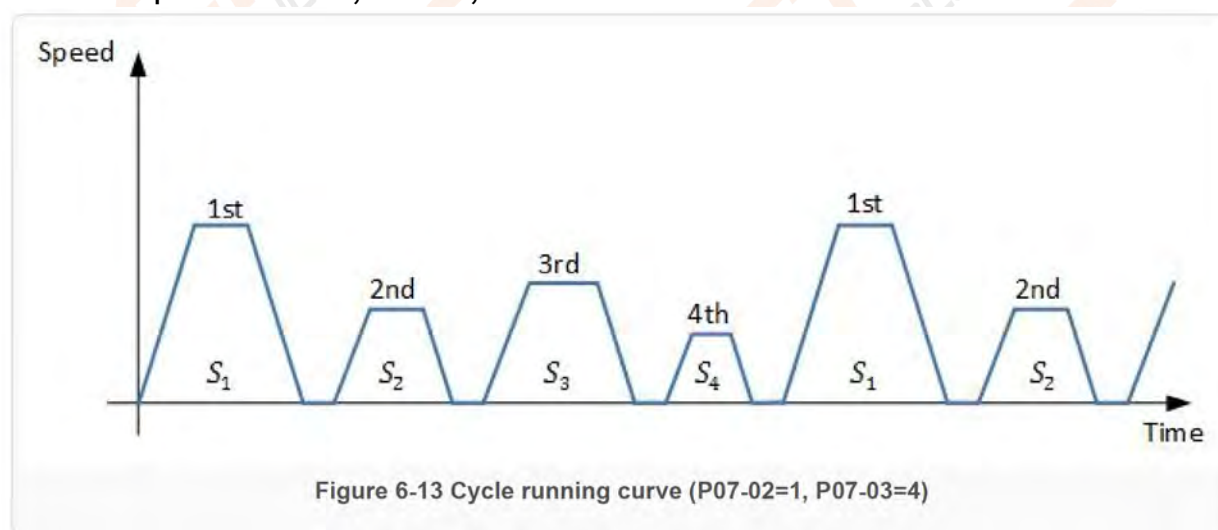
В этом рабочем режиме номер сегмента автоматически увеличивается и переключается, а сервопривод работает только в течение одного цикла (сервопривод полностью запускается один раз в течение общего количества много-сегментных команд по позиционированию, заданных P07-02 и P07-03).

Кривая режима одного цикла (P07-02=1, P07-03=2) показана на рисунке ниже, а S1 и S2 - это смещения 1-го сегмента и 2-го сегмента соответственно.



2. Циклическое позиционирование

В этом рабочем режиме номер позиции автоматически увеличивается и переключается, и сервопривод повторно выполняет общее количество много-сегментных команд установки положения, заданных в P07-02 и P07-03. Время ожидания может быть задано между каждым сегментом. Кривая режима нескольких циклов (P07-02=1, P07-03=4) показана на рисунке ниже, а S1, S2, S3 и S4 - это смещения 1-го, 2-го, 3-го и 4-го сегментов соответственно.



В режиме одиночной работы и циклической работы установочное значение параметра P07-03 должно быть больше, чем установочное значение параметра P07-02.

3. Управление цифровыми входами

В данном режиме изменение текущего сегмента происходит с помощью комбинации цифровых входов. Для настройки работы необходимо установить цифровые входы на функции, указанные в таблице ниже.

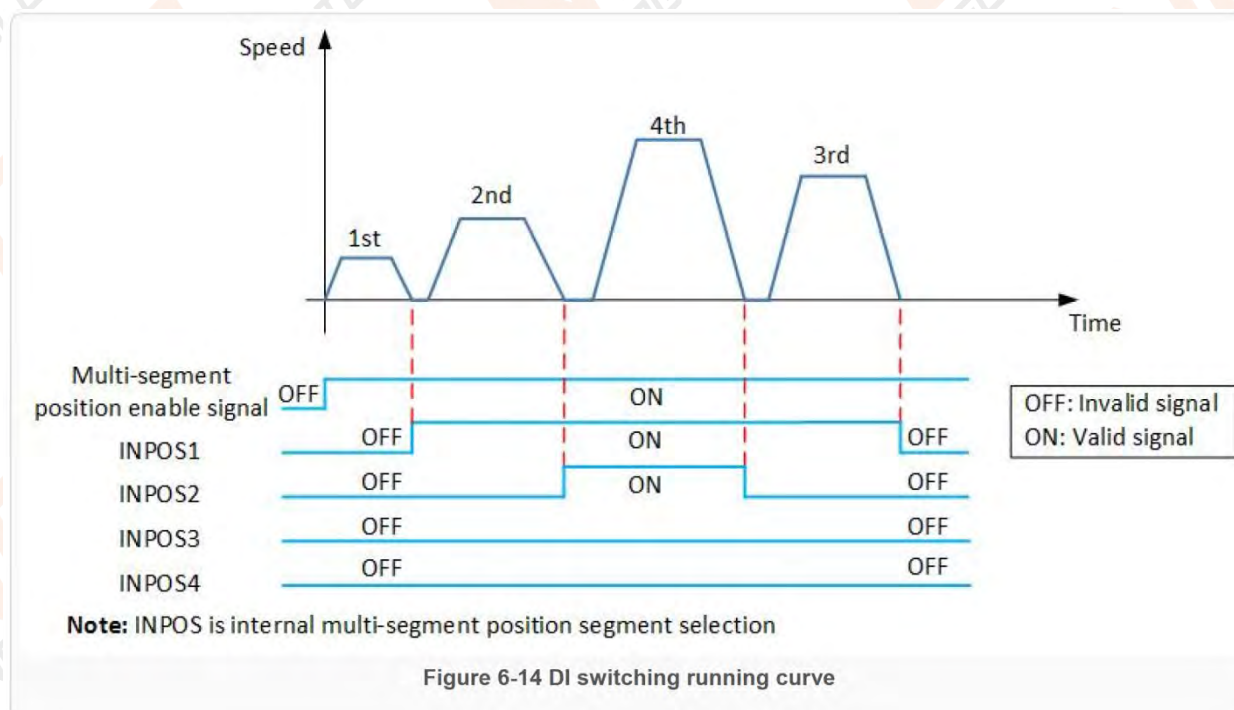
Функциональный код цифрового входа	Название функции	Функция
21	INPOS1: Выбор сегмента внутренней многосегментной позиции 1	Формирует номер текущего сегмента внутренней многосегментной позиции
22	INPOS2: Выбор сегмента внутренней многосегментной позиции 2	Формирует номер текущего сегмента внутренней многосегментной позиции
23	INPOS3: Выбор сегмента внутренней многосегментной позиции 3	Формирует номер текущего сегмента внутренней многосегментной позиции
24	INPOS4: Выбор сегмента внутренней многосегментной позиции 4	Формирует номер текущего сегмента внутренней многосегментной позиции

В таблице ниже указано соответствие комбинации цифровых входов и

номера сегмента. Обратите внимание, что для версии VD2F доступно только управление по двух цифровым входам, т.к. один вход всегда будет задействован как S-ON, а второй как ENIPOS.

INPOS4	INPOS3	INPOS2	INPOS1	Номер текущего сегмента
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	5
0	1	0	1	6
0	1	1	0	7
0	1	1	1	8
1	0	0	0	9
1	0	0	1	10
1	0	1	0	11
1	0	1	1	12
1	1	0	0	13
1	1	0	1	14
1	1	1	0	15
1	1	1	1	16

Диаграмма переключений цифровых входов и позиций:

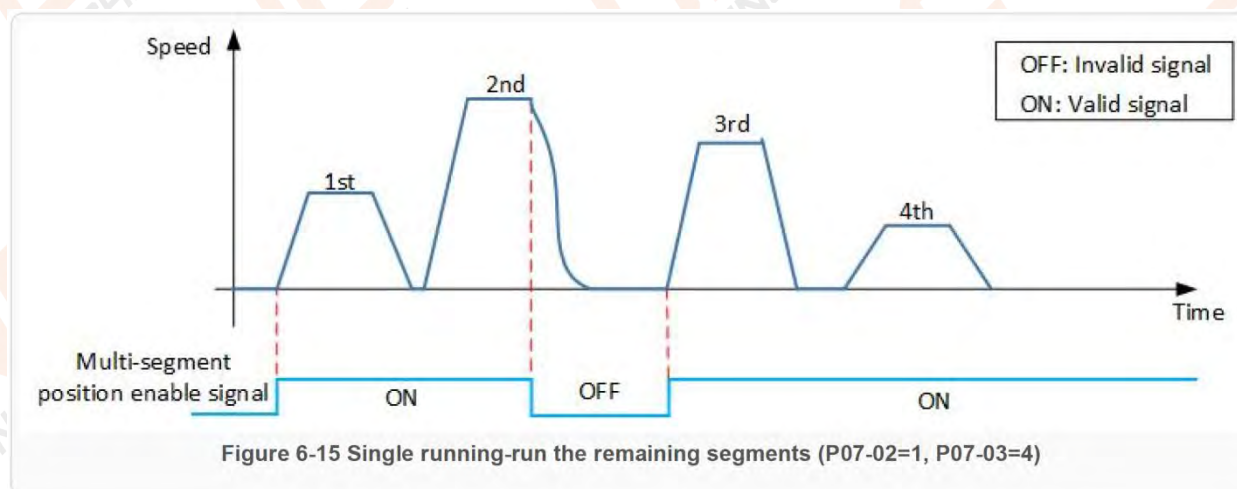


Сервоприводы серии VD2F\VD2 имеют два метода обработки цикла сегментов: запуск оставшихся сегментов и повторный запуск с начального сегмента. Код соответствующей функции – P07-04.

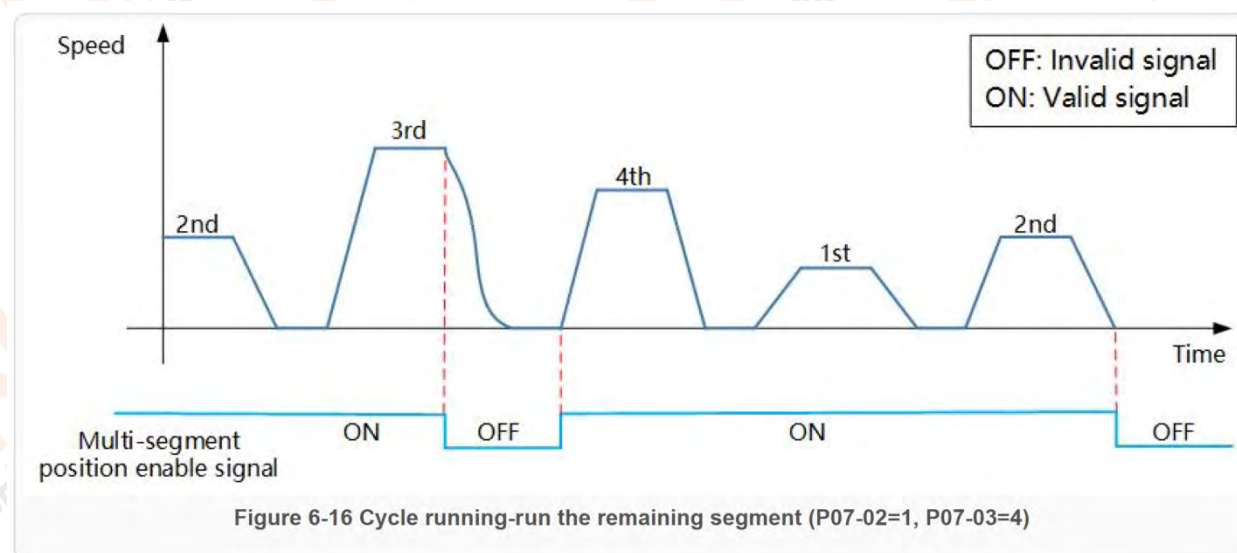
Точка перехода после остановки

В зависимости от настройки этого параметра поведение сервопривода будет различно, так если параметр P07-04=0, то в случае если управляющий цифровой вход будет выключен в момент, когда цикл не завершен, то после повторного включения цифрового входа движение продолжится с точки остановки, если P07-04=1 то вал вернется в положение первого сегмента цикла и начнет выполнение оттуда.

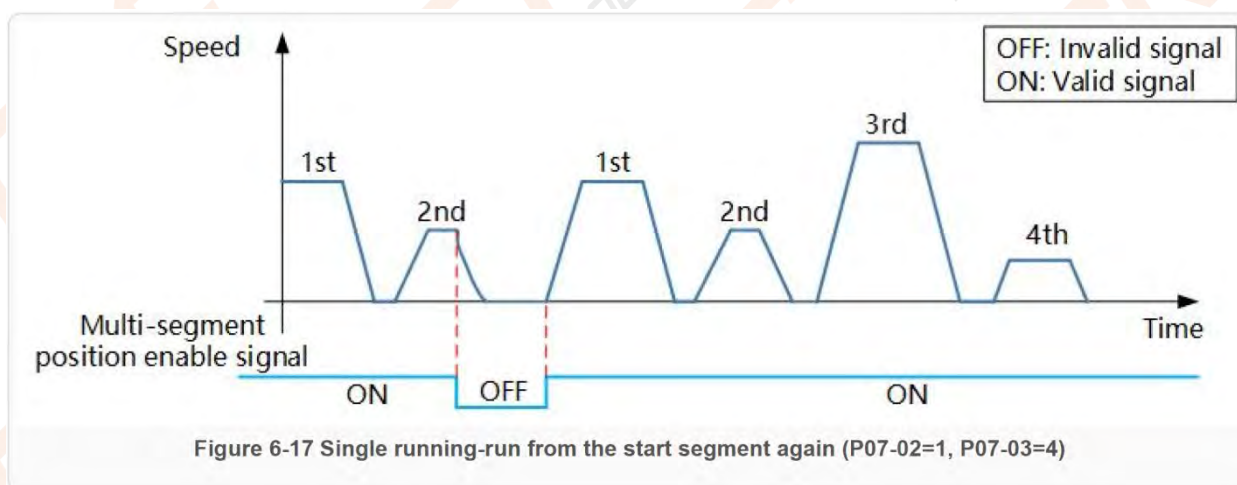
Одиночное позиционирование – в примере P07-02=1, P07-03=4:



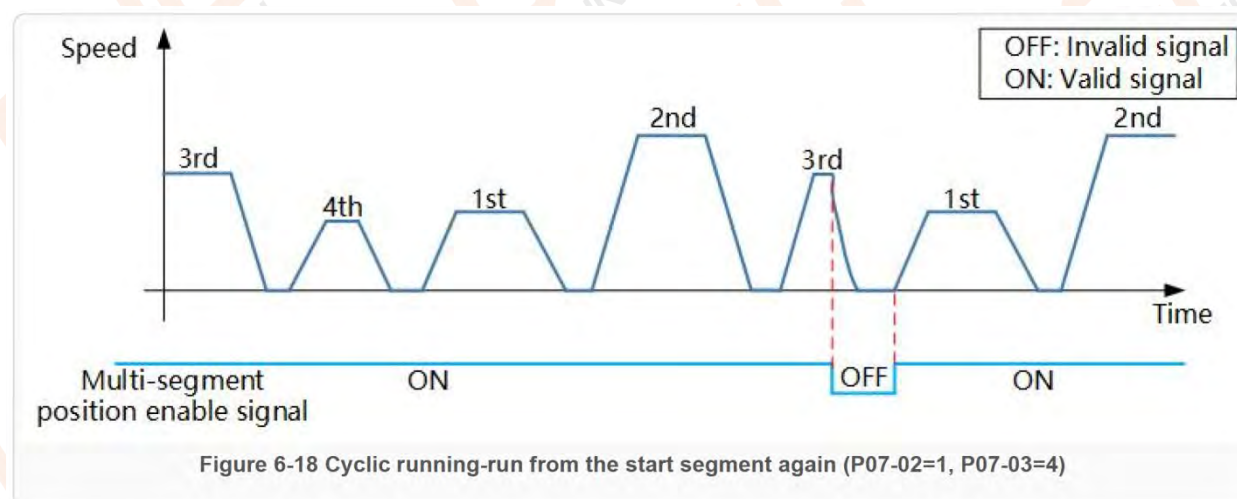
Циклическое позиционирование – в примере P07-02=1, P07-03=4:



Одинокое позиционирование – в примере P07-02=1, P07-03=4, повторный запуск с 1го сегмента после переключения ENIPOS:



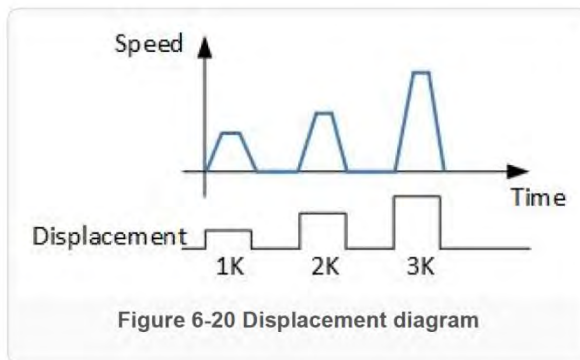
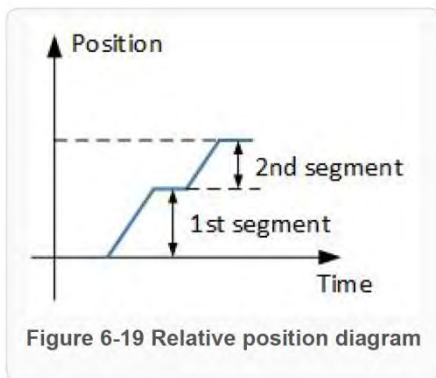
Циклическое позиционирование – P07-02=1, P07-03=4, повторный запуск с 1го сегмента после переключения ENIPOS:



Сервоприводы серии VD2F\VD2 имеет два типа команд перемещения, перемещение в абсолютных координатах и относительных. Соответствующий параметр – P07-05.

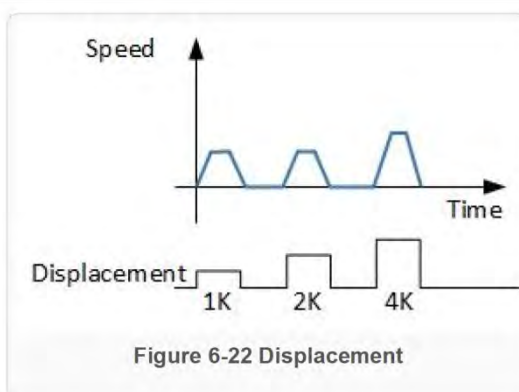
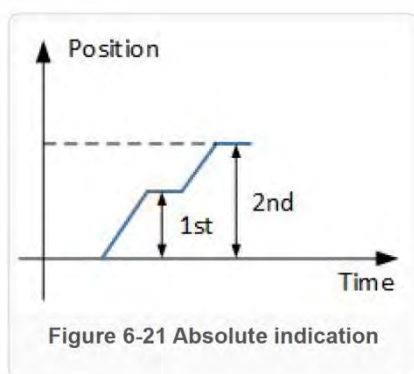
- Относительное позиционирование

При относительном позиционировании в каждом сегменте указывается величина смещения.



- Абсолютное позиционирование

При абсолютном позиционировании в каждом сегменте указывается точка в которую произойдет перемещение.

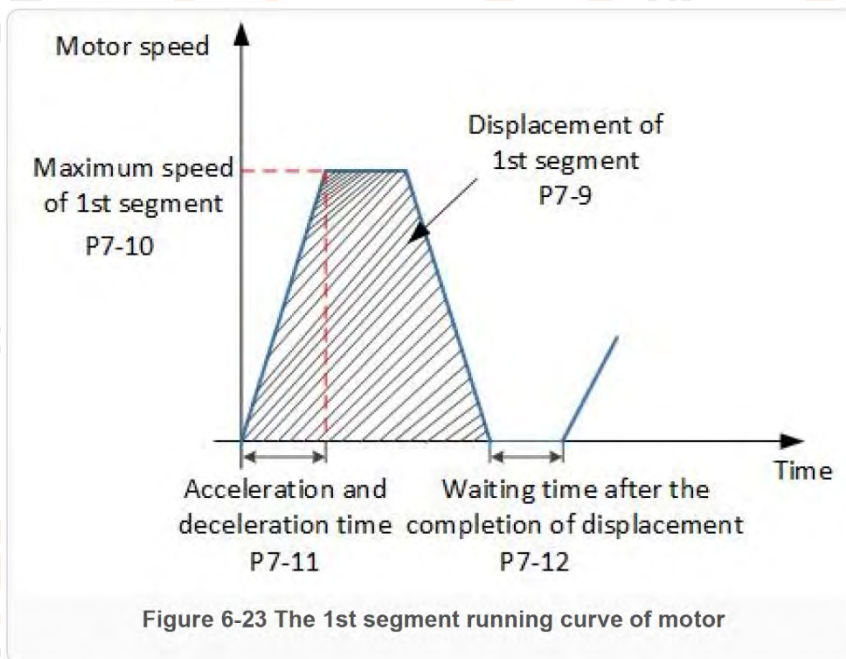


- Настройка цикла много-сегментного позиционирования

Функция многосегментного позиционирования поддерживает до 16 различных предустановленных сегментов (до 4-ех для VD2F). Можно установить смещение каждого сегмента, скорость перемещения, время разгона и торможения, а также время ожидания между сегментами. В Таблице ниже показаны соответствующие функциональные коды первого сегмента рабочей кривой.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P07-09	Сегмент #1. Положение.	Предустановленные позиции	Немедленно	10000	От -2147483647 до 2147483646	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной	-
P07-10	Сегмент #1. Скорость перемещения	Предустановленные позиции	Немедленно	100	1-5000	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-09]	Об/мин
P07-11	Сегмент #1. Время разгона и торможения	Предустановленные позиции	Немедленно	100	1-65535	Время разгона и торможения при перемещении в положение, заданное в [P07-09]	мс
P07-12	Сегмент #1. Задержка после сегмента	Предустановленные позиции	Немедленно	100	1-65535	Задержка после завершения перемещения (1) и началом следующего перемещения (2)	Устанавливается функцией P07-06

После настройки вышеуказанных параметров фактическая рабочая кривая двигателя показана на рисунке ниже.



- Включение команды много-сегментного позиционирования

Для того, чтобы начать выполнение цикла много-сегментного позиционирования необходимо управлять цифровым входом, назначенным на функцию ENIPOS (функ. код 20).

Функциональный код цифрового входа	Название функции	Функция
20	ENINPOS: Внутренний много-сегментный сигнал разрешения положения	Логика порта цифрового входа недействительна: она не влияет на текущую работу серводвигателя; Логика порта цифрового входа действительна: серводвигатель работает в нескольких положениях.

Следует отметить, что только когда внутренний сигнал разрешения много-сегментного позиционирования выключен, изменение групповых параметров P07 действительно может быть записано в сервопривод!

Эквивалентное количество импульсов на оборот

Определение электронного передаточного числа

Данный режим чаще всего используется в системах ЧПУ, системах перемещений и прочее. Для того, чтобы корректно настроить расстояние перемещение в соответствии с входными импульсами, подаваемыми системой ЧПУ или другим контроллером необходимо настроить эквивалентное количество импульсов или электронную редукцию.

Использование электронного редуктора

С помощью электронного редуктора можно увеличить (электронное передаточное число > 1) или уменьшить (электронное передаточное число < 1) передаточное отношение входного сигнала и реального перемещения.

Максимальные ограничения редукции зависят от типа энкодера двигателя. Следует отметить, что диапазон настройки электронного редуктора инкрементального энкодера на 2500 строк должен удовлетворять уравнению (6-1), диапазон настройки передаточного числа электронного редуктора 17-битного энкодера должен удовлетворять уравнению (6-2), диапазон настройки электронного передаточного числа 23-разрядного энкодера должен соответствовать формуле (6-3).

$$0.01 < \frac{\text{Электронный редуктор (числитель)}}{\text{Электронный редуктор (знаменатель)}} < 100 \quad (6-1)$$

$$0.001 < \frac{\text{Электронный редуктор (числитель)}}{\text{Электронный редуктор (знаменатель)}} < 500 \quad (6-2)$$

$$0.001 < \frac{\text{Электронный редуктор (числитель)}}{\text{Электронный редуктор (знаменатель)}} < 132000 \quad (6-3)$$

В противном случае сервопривод выдаст сообщение Er.35: «Параметр

электронной редукции вне диапазона».

Этапы настройки электронного передаточного числа:

Шаг 1. Убедитесь, что параметры передаточного числа известны (шаг винта ШВП, диаметр шестерни зубчатой рейки, шкив ременной передачи и.т.д)

Шаг 2. Убедитесь, что параметры энкодера известны.

Шаг 3. Убедитесь, что механические характеристики оборудования удовлетворяют требованиям (точность, люфт)

Шаг 4. Рассчитайте необходимое количество импульсов для каждого оборота двигателя.

Шаг 5. Рассчитайте значение электронного редуктора по следующей формуле:

$$\text{Электронный редуктор} = \frac{\text{Число импульсов энкодера на оборот}}{\text{Перемещение механизма на один оборот вала}} \cdot \text{передаточное число}$$

Когда параметр P00-16 равен 0, можно использовать функцию электронного переключения передаточного числа. Пользователь может переключаться между электронной передачей 1 и электрической передачей по мере необходимости. В каждый момент времени активен только один набор передаточных чисел. Соответствующие функциональные коды показаны в таблице ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-16	Эквивалентное кол-во импульсов на оборот	Базовые настройки	Немедленно	10000	0-131072	Количество входных импульсов, за которое серводвигатель совершает полный оборот. Если значение данного параметра равно 0, то количество импульсов задается через числитель P00-18 и знаменатель P00-20	Кол-во импульсов

P00-17	Электронный редуктор 1 (числитель)	Базовые настройки	Немедленно	1	1-4294967294	Электронный редуктор активен, если P00-16=0.	-
P00-18	Электронный редуктор 1 (знаменатель)	Базовые настройки	Немедленно	1	1-4294967294	Электронный редуктор активен, если P00-16=0.	-
P00-19	Электронный редуктор 2 (числитель)	Базовые настройки	Немедленно	1	1-4294967294	Электронный редуктор активен, если P00-16=0.	-
P00-20	Электронный редуктор 2 (знаменатель)	Базовые настройки	Немедленно	1	1-4294967294	Электронный редуктор активен, если P00-16=0.	-

Чтобы использовать электронное передаточное число 2, необходимо сконфигурировать любой порт цифрового входа в качестве функции 09 (GEAR-SEL электронный переключатель передач 1) и определить допустимую логику подключения порта цифрового входа.

Функциональный код цифрового входа	Название функции	Функция
09	GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора	Цифровой вход выключен: Электронный редуктор #1 Цифровой вход включен: Электронный редуктор #2

Применение электронного передаточного числа

Значение P00-16	Цифровой вход, настроенный как GEAR-SEL	Электронное передаточное число
0	Цифровой вход выключен	$\frac{P00 - 17}{P00 - 18}$
	Цифровой вход включен	$\frac{P00 - 19}{P00 - 20}$
1-131072	-	$\frac{\text{Encoder resolution}}{P00 - 16}$

Если функциональный код P00-16 не равен 0, то параметры

электронного редуктора не учитываются и используется эквивалентное кол-во импульсов на оборот.

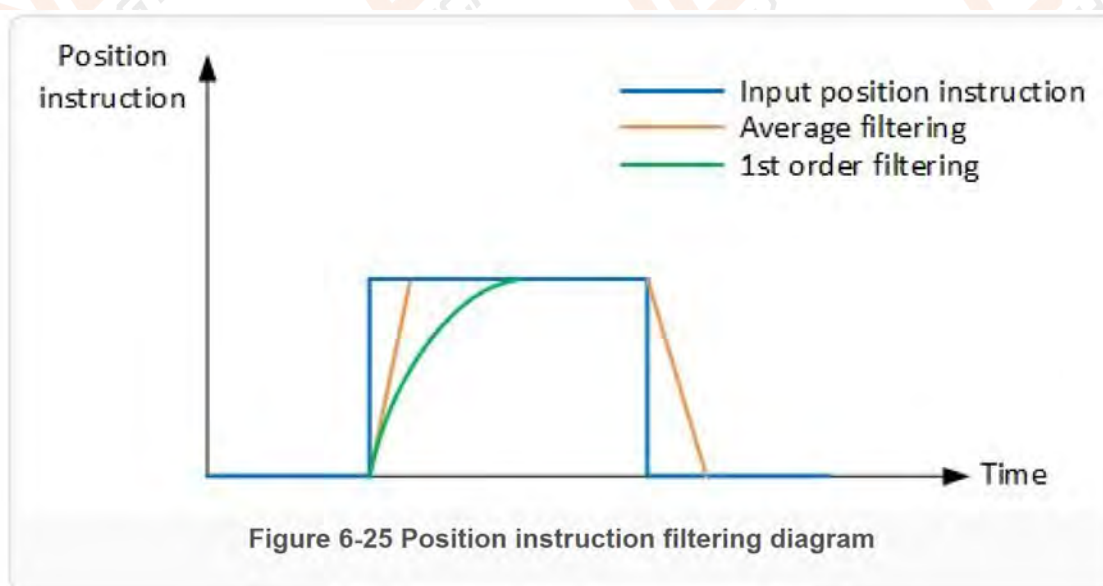
Фильтрация импульсного входа

Фильтрация команд позиционирования осуществляется после деления или умножения на передаточное число электронного редуктора. Возможно использовать низкочастотный фильтр первого порядка или фильтр скользящей средней.

Использовать фильтрацию стоит в следующих случаях:

1. Команды на изменение положения задаются без учета ускорения, которое может развить двигатель;
2. Низкая частота импульсных команд;
3. Когда передаточное число электронного редуктора более 10.

Разумная настройка постоянной времени фильтра контура позиционирования позволяет обеспечить более плавную работу двигателя, так что скорость вращения двигателя не будет превышать допустимую до достижения заданного положения. Эта настройка не влияет на количество входных импульсов. Если время фильтрации больше, то и время отклика, соответственно, больше. Ниже иллюстрация нескольких видов фильтрации по местоположению.



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-01	Тип фильтра импульсного входа	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-1	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка импульсного входа	-
P04-02	Постоянная времени фильтра первого порядка	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-1000	Постоянная времени фильтра скользящей средней импульсного входа	мс
P04-03	Постоянная времени фильтра скользящей средней	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-128	Постоянная времени фильтрации крутящего момента. [Если значение равно 0, этот параметр установится автоматически]	мс

Очистка счетчика отклонений

Устранение отклонения положения означает, что привод может обнулить регистр отклонения в режиме определения положения. Пользователь может реализовать функцию устранения отклонения положения с помощью порта цифрового входа;

Отклонение положения разница между текущим заданным и реальным положением.

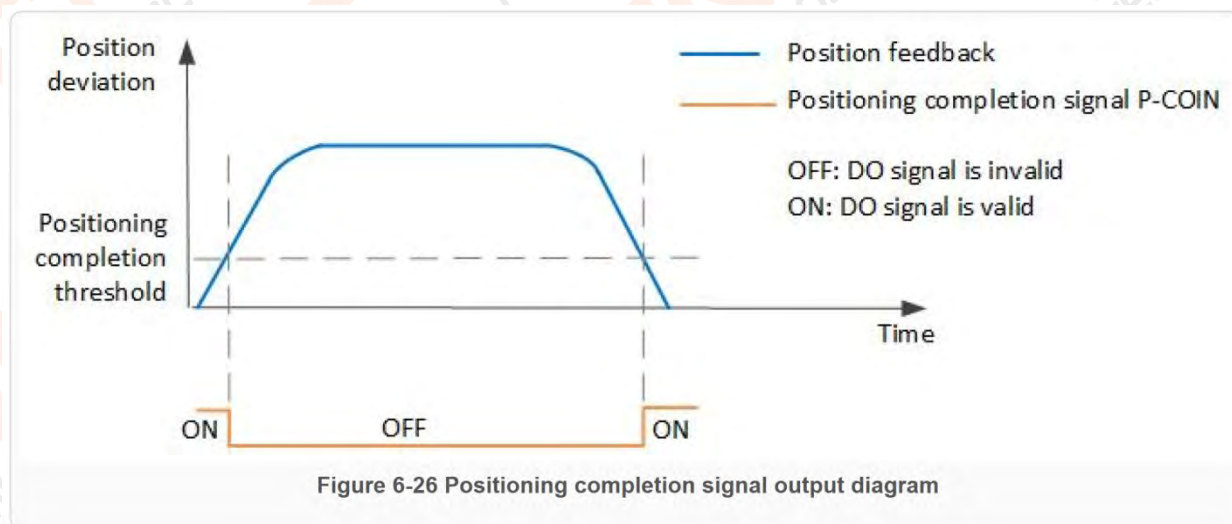
Цифровые выходы, используемые в режиме положения

Цифровые выходы могут быть использованы для контроля выполнения операций и как правило используются вместе с ПЛК.

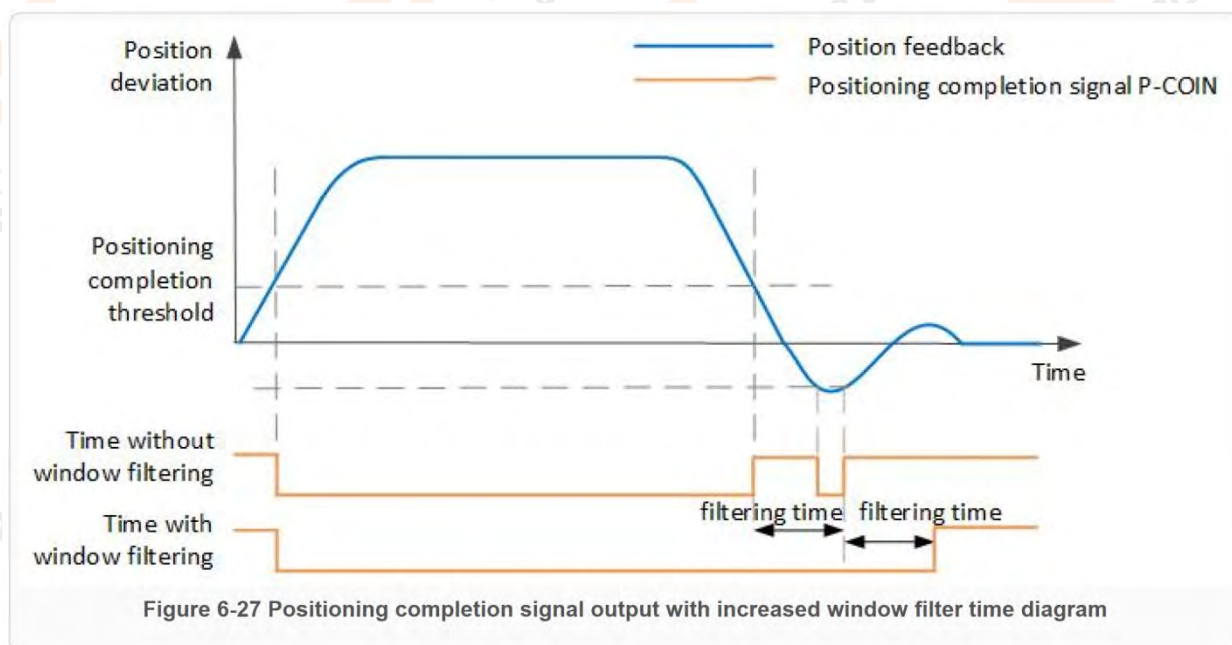
Завершение позиционирования /приближение к позиционированию

При использовании функции завершения/приближения к позиционированию вы также можете установить значение завершения позиционирования, приближения к позиционированию, время обнаружения и время выходного сигнала.

Для использования функции завершения позиционирования/приближения к позиционированию клемме DO сервопривода должна быть присвоена функция 134 (P-COIN, завершение позиционирования)/135 (P-NEAR, приближение к позиционированию).



При использовании функции завершения/приближения к позиционированию вы также можете установить завершение позиционирования, условия приближения к позиционированию, диапазон и минимальное время обнаружения. Принцип времени обнаружения показан на диаграмме.



Для использования функции завершения позиционирования/приближения к позиционированию порта цифрового выхода сервопривода должна быть присвоена функция 134 (P-COIN, завершение позиционирования)/135 (P-NEAR, приближение к позиционированию).

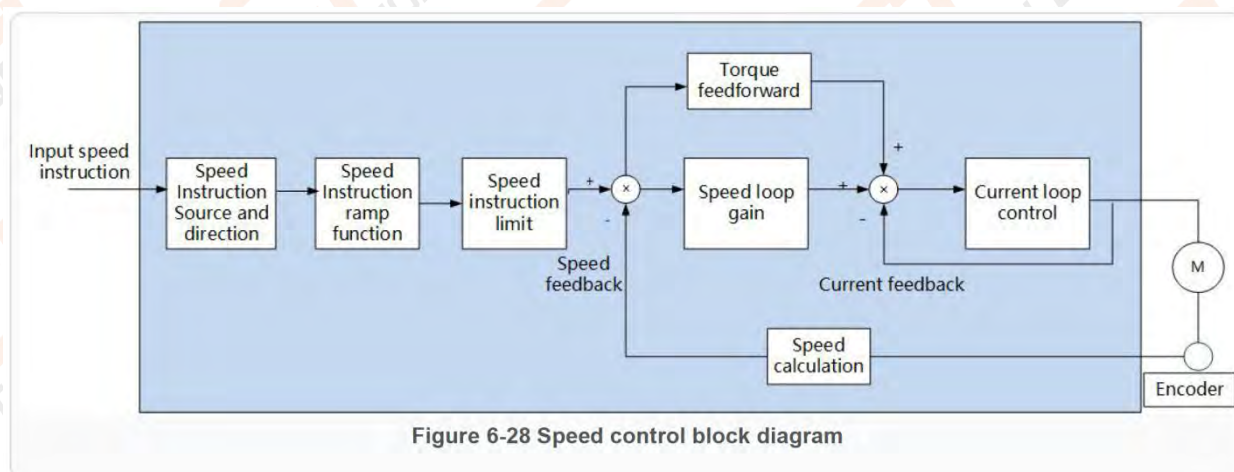
Соответствующие параметры кода и коды функций цифрового выхода указаны в таблице ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-12	Допустимое отклонение позиционирования	Входные и выходные сигналы	Немедленно	800	1-65535	Допустимое значение ошибки позиционирования [U0-05], принимаемое как завершение позиционирования.	Эквивалентное кол-во импульсов
P05-13	Допустимое приближение к позиционированию	Входные и выходные сигналы	Немедленно	5000	1-65535	Допустимое значение ошибки позиционирования [U0-05], принимаемое как приближение к позиционированию.	Эквивалентное кол-во импульсов
P05-14	Время обнаружения завершения позиционирования	Входные и выходные сигналы	Немедленно	10	0-20000	Время появления окна обнаружения завершения позиционирования	мс
P05-15	Время вывода сигнала о завершении позиционирования	Входные и выходные сигналы	Немедленно	100	0-20000	Установите время вывода сигнала о завершении позиционирования	мс

Функциональный код DO	Название функции	Функция
134	P-COIN Позиционирование завершено	Вывод этого сигнала указывает на то, что позиционирование сервопривода завершено.
135	P-NEAR Позиционирование близко	Вывод этого сигнала указывает на то, что позиционирование сервопривода близко.

Режим управления скоростью

Режим управления скоростью подразумевает, что в качестве источника задания скорости могут быть цифровые входы (а скорость назначена с помощью параметров сервопривода) или аналоговый вход (и скорость будет рассчитываться пропорционально). На рисунке ниже приведена структурная схема управления скоростью.



Настройка ввода команды скорости

В режиме управления скоростью сервоприводы VD2 имеют два источника команд: предустановленные скорости и аналоговый вход. Привод VD2F поддерживает только предустановленные скорости. Источник команд скорости задается функциональным кодом P01-01.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-01	Источник команды скорости	Метод управления	Немедленно	0	0-1	0: Предустановленные скорости 1: Аналоговый вход AI1.	-

Источником команды скорости является внутренняя команда скорости (P01-01=0)

Источником задания скорости являются предустановленные значения. Сервопривод имеет встроенную многосегментную функцию управления скоростью. В сервоприводе хранятся команды по скорости 8 сегментов, и скорость каждого сегмента может быть установлена

индивидуально. По умолчанию сервопривод использует внутреннюю скорость 1-го сегмента. Для использования внутренней скорости со 2-го по 8-й сегменты соответствующее количество DI-клемм должно быть настроено на функции 13, 14 и 15. Подробные параметры и коды функций приведены ниже.

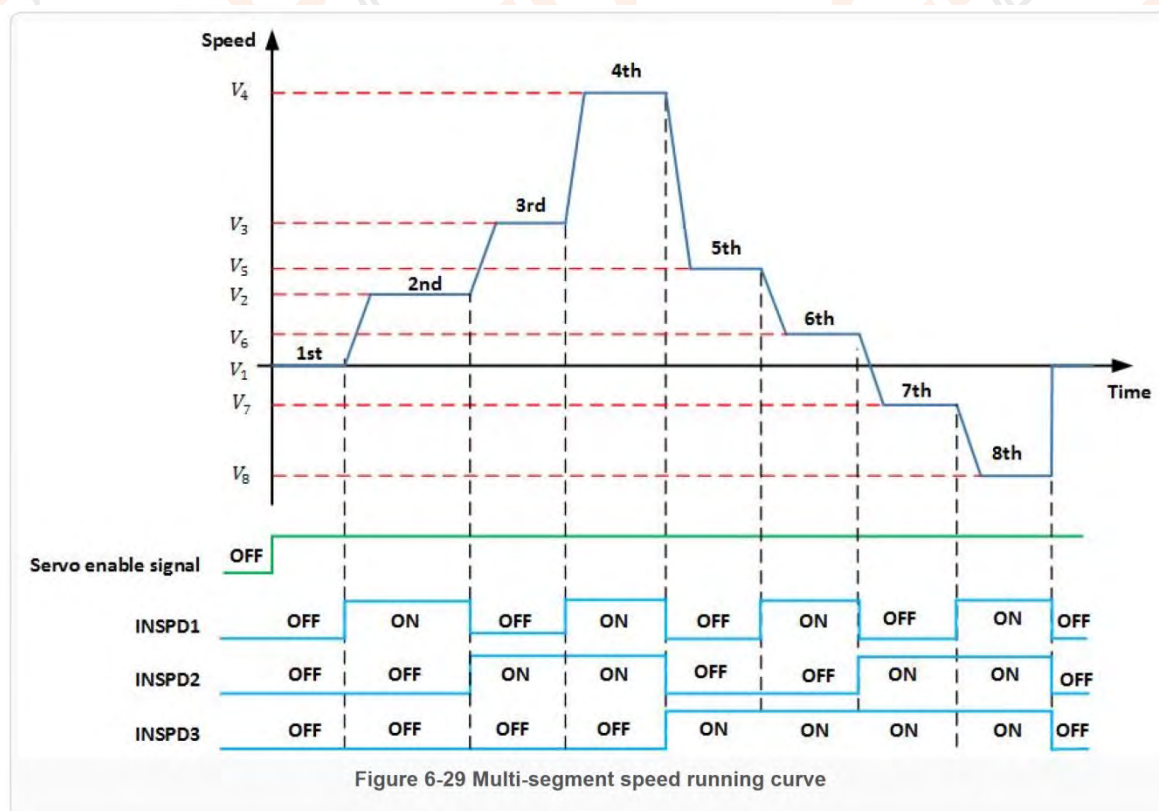
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-02	Предустановленная скорость 0	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 0 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 0	Об/мин
P01-23	Предустановленная скорость 1	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 1 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 1	Об/мин
P01-24	Предустановленная скорость 2	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 2 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 0	Об/мин
P01-25	Предустановленная скорость 3	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 3 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 1	Об/мин
P01-26	Предустановленная скорость 4	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 4 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 0	Об/мин
P01-27	Предустановленная скорость 5	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 5 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 1	Об/мин

P01-28	Предустановленная скорость 6	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 6 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 0	Об/ мин
P01-29	Предустановленная скорость 7	Метод управления	Немедленно	0	-5000 - 5000	Предустановленная скорость 7 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 1	Об/ мин

Функциональный код DI	Название функции	Функция
13	INSPD1 выбор внутренней команды скорости 1	Формирует номер внутреннего много-скоростного рабочего сегмента
14	INSPD2 выбор внутренней команды скорости 2	Формирует номер внутреннего много-скоростного рабочего сегмента
15	INSPD3 выбор внутренней команды скорости 3	Формирует номер внутреннего много-скоростного рабочего сегмента

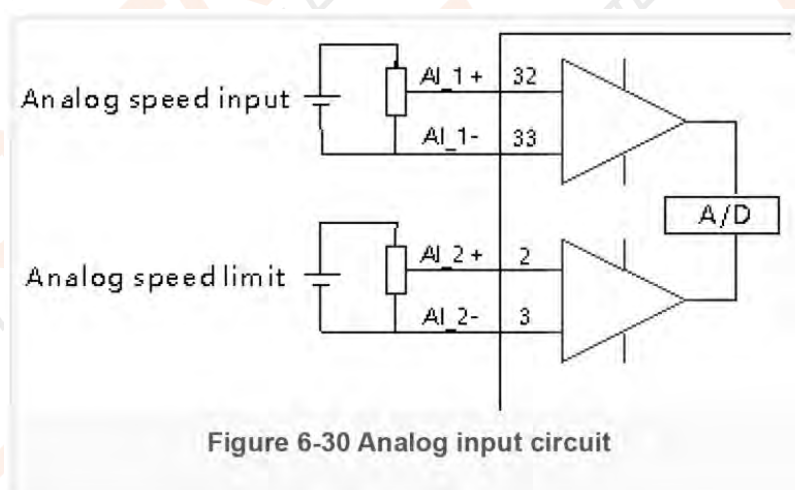
Обратитесь к таблице ниже, которая показывает как соотносится двоичное значение цифровых входов с функциями с INSPD1-INSPD3 с номерами предустановленных скоростей.

INSPD3	INSPD2	INSPD1	Номер текущего сегмента	Внутренний номер команды скорости
0	0	0	1	0
0	0	1	2	1
0	1	0	3	2
.....				
1	1	1	8	7



Источником задания скорости является аналоговый вход (P01-01=1)

Сервопривод обрабатывает аналоговый сигнал, источником которого может является контроллер с ЧПУ, ПЛК или простой потенциометр. Сервоприводы серий VD2 имеют 2 аналоговых входных канала: AI1 и AI2.



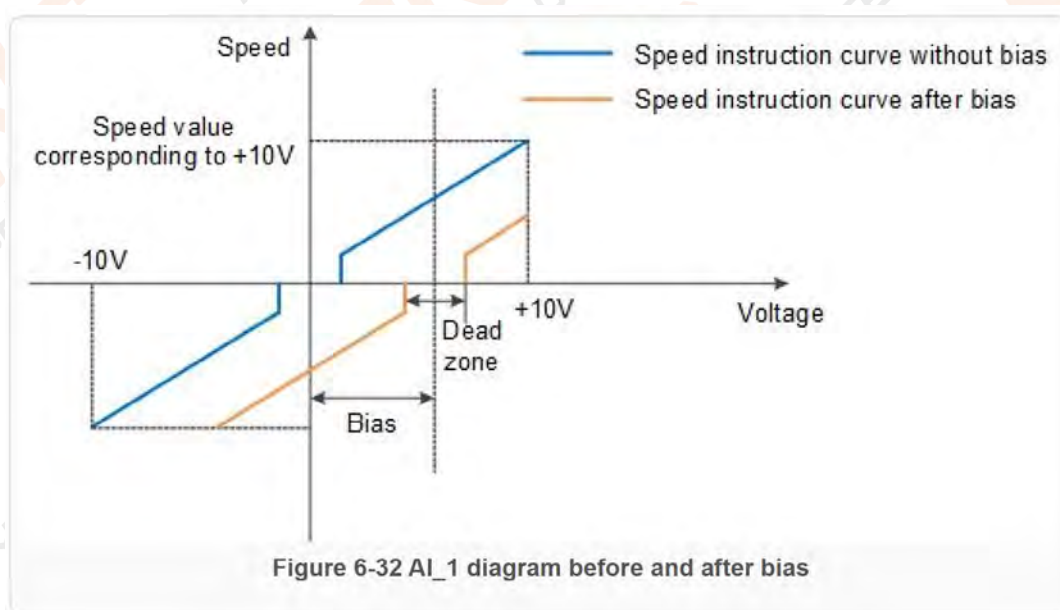
На примере AI1 способ настройки скорости аналогового напряжения проиллюстрирован следующим образом.

Начало	
Установите P00-01=2	Установите сервопривод в режим контроля скорости
Установите P01-01=1	Установите внешний аналог в качестве источника команд скорости
Настройте P05-02	Установите постоянную времени фильтрации
Настройте P05-04	Установите нулевой дрейф
Настройте P05-01	Настройки смещения
Настройте P05-09	Устанавливает значение скорости, соответствующее +/- 10 В
Конец	

Калибровка нулевой скорости (нулевой дрейф): В большинстве случаев требуется калибровка аналогового сигнала. Если в состоянии, когда контроллер не подает нулевой сигнал (т.е. скорость является нулевой) в параметре U0-21 вы видите напряжение, то измените параметр P05-04, чтобы U0-21 был максимально приближен к нулю.

Смещение: Если необходимо изменить соотношение скорости и напряжения на аналоговом входе можно воспользоваться параметрами смещения с помощью параметра P05-01.

Мертвая зона: Установите мертвую зону с помощью параметра P05-01. Мертвая зона – значение напряжения, ниже которого будет приниматься, что входное напряжение равно 0.



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-01*	A11. Смещение	Входные и выходные сигналы	Немедленно	0	-5000 - 5000	Значение напряжения, на которое сместится сигнал, получаемый с аналогового входа A11	мВ
P05-02*	A11. Время фильтрации	Входные и выходные сигналы	Немедленно	200	0-60000	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка аналогового входа A11	0,01мс
P05-03*	A11. Мертвая зона	Входные и выходные сигналы	Немедленно	20	0-1000	Если напряжение на аналоговом входе A11 ниже значения в данном параметре, то принимается, что входной сигнал равен 0	мВ
P05-04*	A11. Калибровка нулевой скорости	Входные и выходные сигналы	Немедленно	0	-500 - 500	Драйвер автоматически калибрует смещение нуля	мВ

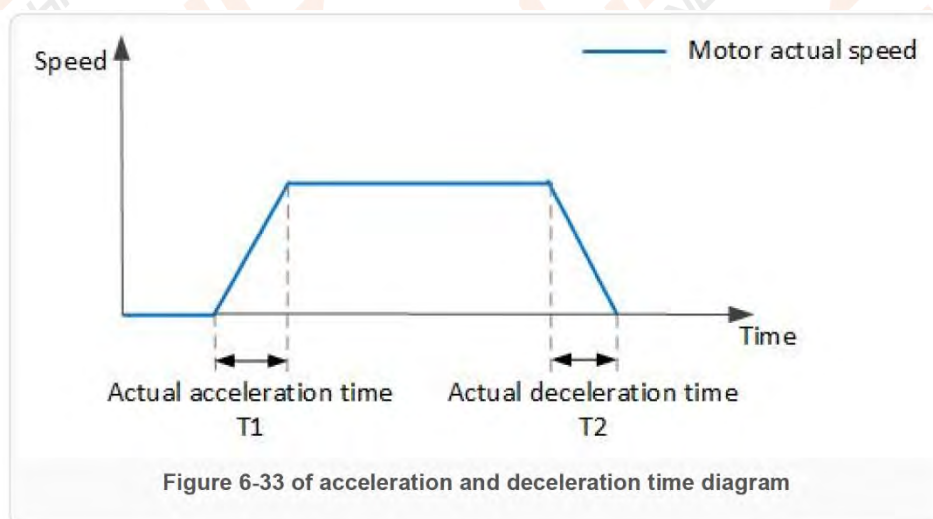
*Примечание: символ * означает, что сервопривод VD2F не поддерживает данный функциональный код.*

Настройка времени разгона и замедления

Настройка времени разгона и замедления позволяет добиться плавного изменения скорости, даже если управляющий сигнал изменяется слишком быстро.

В режиме управления скоростью чрезмерное ускорение команды

скорости приведет к скачкам или вибрации двигателя. Таким образом, подходящее время разгона и замедления позволяет обеспечить плавное изменение частоты вращения двигателя и избежать возникновения механических повреждений, вызванных вышеуказанной ситуацией.



Обратите внимание, что время разгона и торможения указывается на 1000 об/мин, таким образом вы можете посчитать общее время разгона и торможения согласно формулам:

Фактическое время разгона $T1 = \text{команда скорости} / 1000 * \text{время разгона}$

Фактическое время торможения $T2 = \text{команда скорости} / 1000 * \text{время торможения}$

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-03	Время разгона	Метод управления	Немедленно	50	0-65535	Время разгона от 0 до 1000 об/мин	мс
P01-04	Время торможения	Метод управления	Немедленно	50	0-65535	Время торможения от 1000 об/мин до 0.	мс

Ограничение скорости

В режиме контроля скорости доступны ограничения скорости, также возможно разделить ограничения в прямом и обратном направлении.

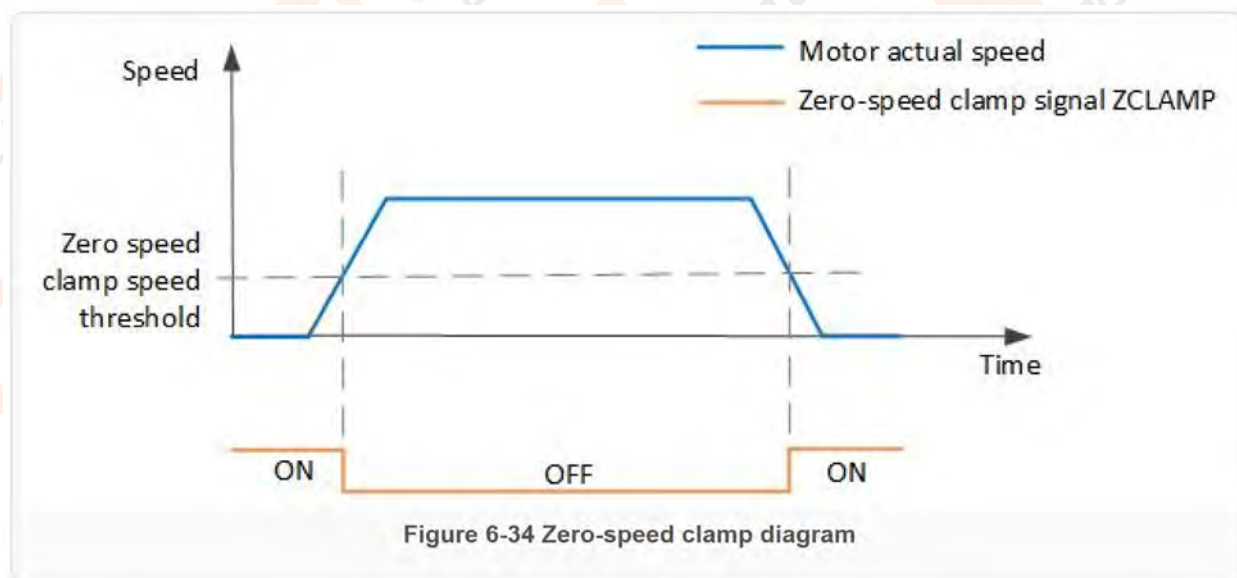
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-10	Максимальная скорость (ошибка)	Метод управления	Немедленно	3600	0-5000	При превышении данного значения будет возникать ошибка о превышении допустимой скорости двигателя.	Об/мин
P01-12	Ограничение скорости в прямом направлении	Метод управления	Немедленно	3000	0-5000	Максимально допустимая скорость при вращении по часовой стрелке (CW)	Об/мин
P01-13	Ограничение скорости в обратном направлении	Метод управления	Немедленно	3000	0-5000	Максимально допустимая скорость при вращении против часовой стрелки (CW)	Об/мин

Функция фиксации нулевой скорости

Функция фиксации нулевой скорости относится к режиму регулирования скорости, когда сигнал фиксации нулевой скорости (ZCLAMP) действителен, а абсолютное значение команды скорости ниже порогового значения скорости фиксации нулевой скорости (P01-22), серводвигатель находится в заблокированном состоянии, сервопривод в данный момент находится в режиме фиксации положения, и команда скорости является недействительной.

Если задание скорости превышает пороговое значение фиксации нулевой скорости, то вал двигателя начинает вращаться установленной скоростью, если задание скорости меньше порога нулевой скорости, то вал двигателя будет удерживаться.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-21	Выбор функции поддержания нулевой скорости	Метод управления	Немедленно	0	0-3	Выберите функцию поддержания нулевой скорости (В режиме контроля скорости): 1: Задание на скорость равно 0 2: Задание на скорость равно 0, и когда фактическая скорость вращения станет меньше значения в [P01-22], ротор будет удерживаться в зафиксированном положении. 3: Если задание на скорости меньше значения в [P01-22], то задание на скорость считается равным 0, и ротор удерживается в зафиксированном положении. 4: Функция поддержания нулевой скоростью неактивна	-
P01-22	Порог срабатывания функции поддержания нулевой скорости	Метод управления	Немедленно	20	0-1000	Значение скорости, ниже которой срабатывает функция поддержания нулевой скорости [P01-21]	Об/мин

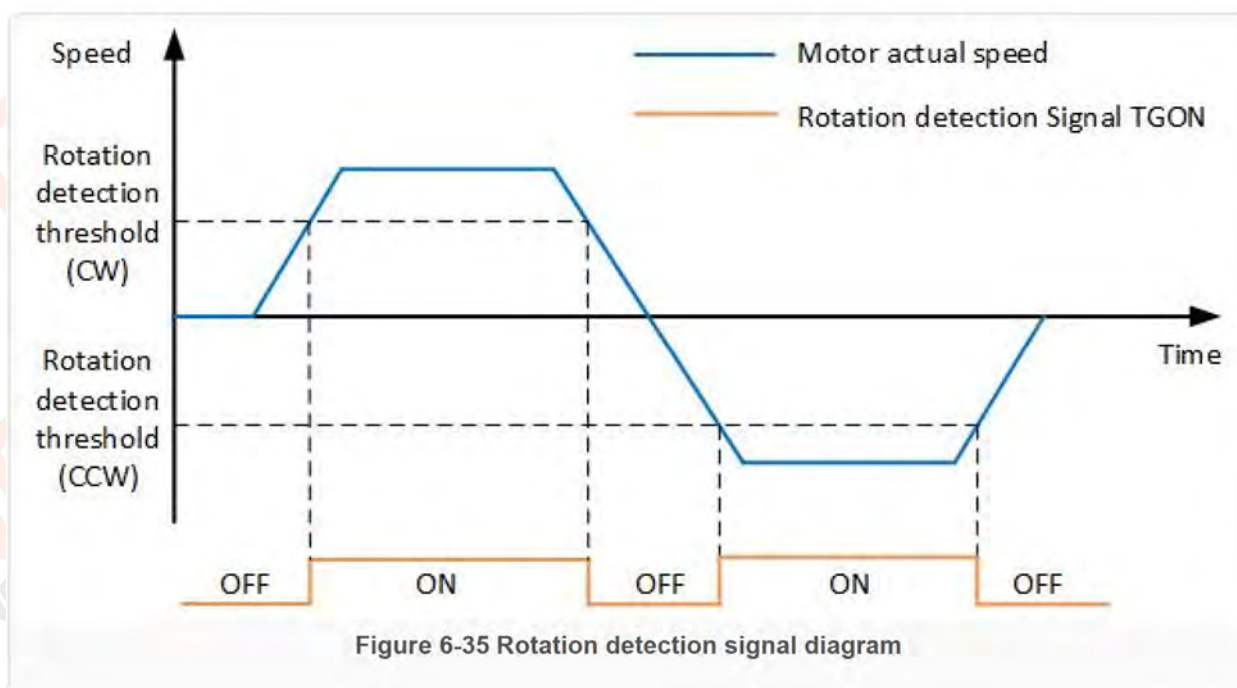


Цифровые выходы, используемые в режиме скорости

Сигнал обнаружения вращения

После того, как текущая скорость превысит значение установленное параметром P05-15 цифровой выход настроенный на функцию T-COIN (функ. код 132) изменит своё состояние, другими словами, скорость

ниже этого параметра принимается как 0. Сигнал используется для обнаружения вращения вала двигателя внешним контроллером.



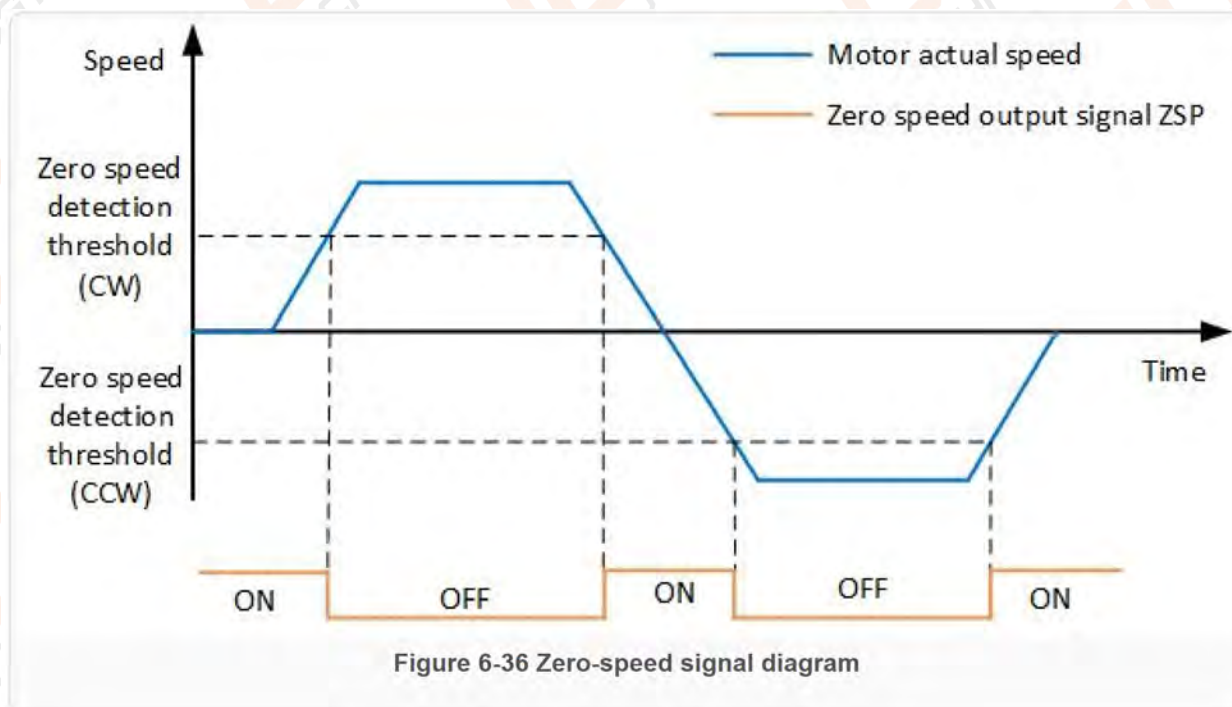
Чтобы использовать функцию вывода сигнала обнаружения вращения двигателя, порт цифрового выхода сервопривода должна быть подключена к функции 132 (T-COIN, обнаружение вращения). Параметры функционального кода и соответствующие коды функций DO приведены в таблицах ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-16	Пороговое значение скорости обнаружения вращения	Входные и выходные сигналы	Немедленно	20	0-1000	Скорость вращения, ниже которой подается сигнал о остановке двигателя	Об/мин

Функциональный код DO	Название функции	Функция
132	T-COIN обнаружение вращения	Действительно (valid): если абсолютное значение частоты вращения двигателя после фильтрации больше или равно заданному значению функционального кода P05-16 Недействительно (invalid), если абсолютное значение частоты вращения двигателя после фильтрации меньше заданного значения функционального кода P05-16

Сигнал нулевой скорости

Если абсолютное значение фактической скорости серводвигателя меньше определенного порогового значения P05-19, считается, что серводвигатель не вращается и в это время сервопривод выдает сигнал нулевой скорости (ZSP). Напротив, если текущее значение фактической скорости серводвигателя больше этого значения, считается, что двигатель вращается и сигнал нулевой скорости не активен.



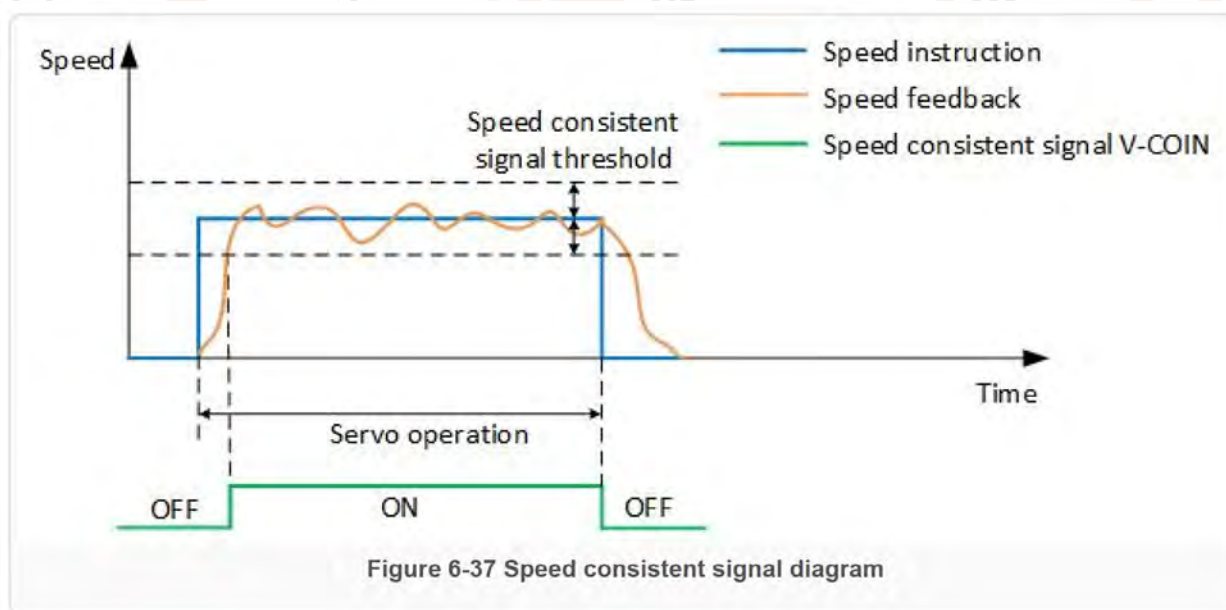
Чтобы использовать функцию вывода сигнала нулевой скорости двигателя, порт цифрового выхода сервопривода должна быть подключена к функции 133 (ZSP, сигнал нулевой скорости). Параметры функционального кода и соответствующие коды функций цифрового выхода приведены в таблицах 6-36 и 6-37.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-19	Пороговое значение нулевой скорости	Входные и выходные сигналы	Немедленно	10	0-6000	Если значение скорости серводвигателя меньше значения, установленного в данном пункте, считается, что серводвигатель перестает вращаться (почти останавливается), и сервопривод выдает сигнал нулевой скорости (ZSP)	Об/мин

Функциональный код DO	Название функции	Функция
133	T-COIN обнаружение вращения	Выход активен, если текущая скорость выше значения параметра P05-16. Выход неактивен, если абсолютное значение частоты вращения двигателя после фильтрации меньше параметр P05-16

Достижение заданной скорости

Если текущая скоростью вращения лежим в диапазоне установленной скорости с отклонением не более чем P05-17, считается что вал двигателя вращается с заданной скоростью и цифровой выход настроенный как V-COIN (функ. код 136) активен.



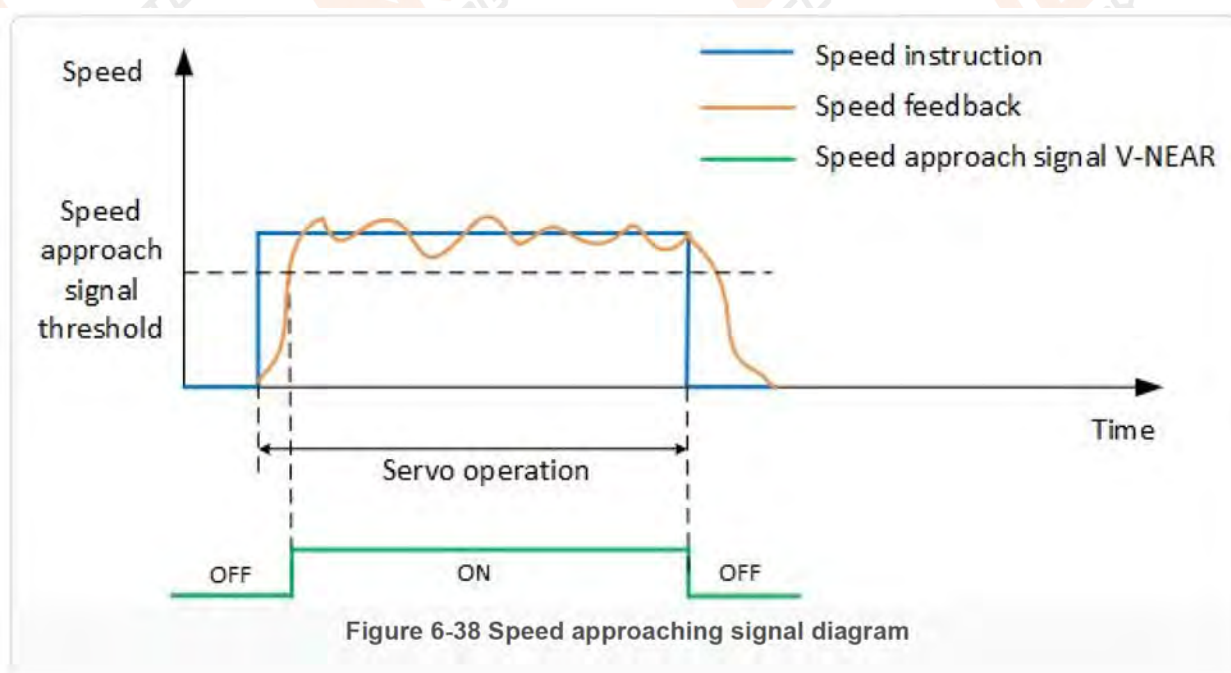
Чтобы использовать функцию достижения заданной скорости, цифровой выход сервопривода должен быть настроен на функцию 136 (V-COIN, достижение заданной скорости вращения). Параметры функционального кода и соответствующие коды функций DO приведены в таблицах ниже.

Па-рам.	Название	Группа параметров	Вступле-ние в силу	По умолча-нию	Диапа-зон	Определение	Ед.
P05-17	Откло-нение от заданной скорости	Входные и вы-ходные сигналы	Немед-ленно	10	0-100	Максимальное от-клонение от задан-ной скорости, при котором подается сигнал о том, что заданная скорость достигнута (V-COIN)	Об/мин

Функциональный код DO	Название функции	Функция
136	V-COIN достижение заданной скорости вращения	Выходной сигнал указывает на то, что откло-нение фактической скорости серводвигателя и команды скорости соответствует заданному значению P05-17

Приближение к заданной скорости

Если текущая скоростью вращения лежим в диапазоне установленной скорости с отклонением не более чем P05-18, то цифровой выход, настроенный как V-NEAR (функ. код 137) будет активен.



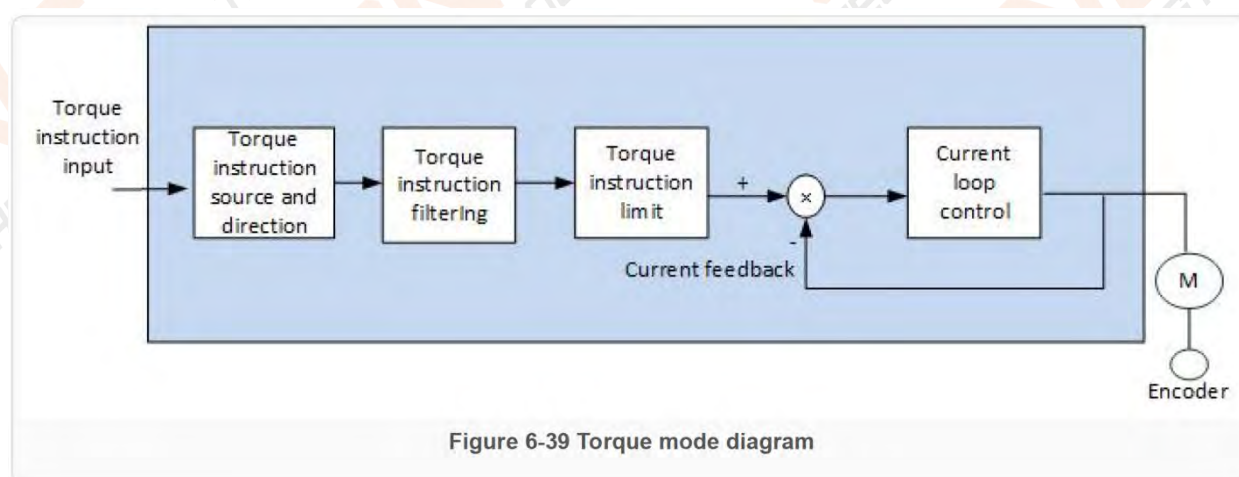
Чтобы использовать функцию приближения к заданной скорости, клемма DO сервопривода должна быть настроена на функцию 137 (V-NEAR, приближение скорости). Параметры функционального кода и соответствующие коды функций цифрового выхода приведены в таблицах ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-18	Сигнал о достижении скорости приближения	Входные и выходные сигналы	Немедленно	100	10-6000	Скорость, при достижении которой подается сигнал о достижении заданной скорости (V-NEAR)	Об/мин

Функциональный код DO	Название функции	Функция
137	V-NEAR приближение скорости	Выходной сигнал указывает на то, что фактическая частота вращения серводвигателя достигла ожидаемого значения

Режим управления моментом

Режим управления моментом используется для поддержания или ограничения крутящего момента двигателя в соответствии со внешними управляющими сигналами. Как правило режим контроля момента часто используется при намотке, закручивании, протягивании т.к. в случае нештатной ситуации позволяет быстро прекратить вращение при малейшем превышении установленной нагрузки, а также если диаметр бабины (т.е. передаточное число) меняется. Ток двигателя прямо пропорционален моменту.



Настройка источника задания момента

В режиме управления крутящим моментом сервоприводы VD2 имеют два источника команд: внутреннюю команду крутящего момента и

аналоговую команду крутящего момента. Привод VD2F имеет только внутреннюю команду по крутящему моменту. Источник команды крутящего момента задается с помощью функционального кода P01-07.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-07	Источник задания момента	Метод управления	Немедленно	0	0-1	0: Предусстановленные значения момента 1: Аналоговый вход AI1	-

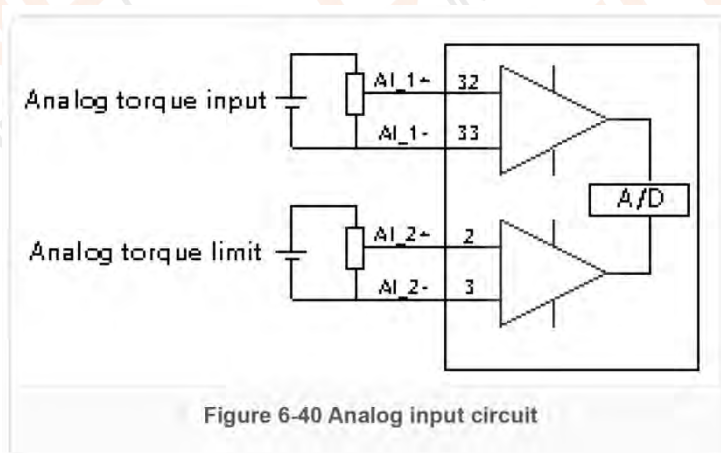
Источником команд крутящего момента является внутренняя команда крутящего момента (P01-07=0)

Источник команд крутящего момента находится внутри, значение задается функциональным кодом P01-08.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-08	Доступный диапазон установки при управлении моментом	Метод управления	Немедленно	0	-3000 -3000	-300.0% ~ 300.0%	0,1%

Источником команды крутящего момента является аналоговый вход AI1 (P01-07=1)

Сервопривод обрабатывает аналоговый сигнал, подаваемый внешним контроллером или просто потенциометром, в качестве команды крутящего момента. Сервоприводы серий VD2 имеют 2 канала аналогового ввода: AI1 и AI2. AI1 – аналоговый ввод крутящего момента, а AI2 – аналоговый предел крутящего момента.



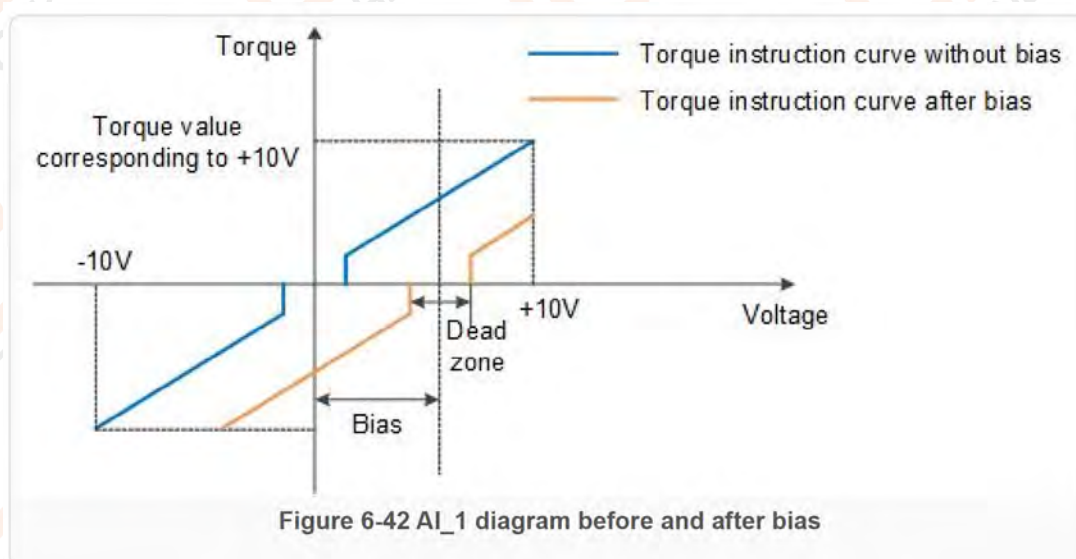
Если взять AI1 в качестве примера, то способ настройки команды крутящего момента аналогового напряжения приведен ниже.

Начало	
Установите значение P00-01 = 3	Установите сервопривод в режим управления крутящим моментом
Установите значение P00-07 = 1	Установите внешний аналог в качестве источника команд крутящего момента
Настройте P05-02	Установите постоянную времени фильтрации
Настройте P05-04	Установите нулевой дрейф
Настройте P05-01	Настройки смещения
Настройте P05-10	Устанавливает значение крутящего момента, соответствующее +/- 10 В
Конец	

Калибровка нулевой скорости (нулевой дрейф): В большинстве случаев требуется калибровка аналогового сигнала. Если в состоянии, когда контроллер не подает нулевой сигнал (т.е. скорость является нулевой) в параметре U0-21 вы видите напряжение, то измените параметр P05-04, чтобы U0-21 был максимально приближен к нулю.

Смещение: Если необходимо изменить соотношение скорости и напряжения на аналоговом входе можно воспользоваться параметрами смещения с помощью параметра P05-01.

Мертвая зона: Установите мертвую зону с помощью параметра P05-01. Мертвая зона – значение напряжения, ниже которого будет приниматься, что входное напряжение равно 0.



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-01*	A11. Смещение	Входные и выходные сигналы	Немедленно	0	-5000 - 5000	Значение напряжение, на которое сместиться сигнал, получаемый с аналогового входа A11	мВ
P05-02*	A11. Время фильтрации	Входные и выходные сигналы	Немедленно	200	0-60000	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка аналогового входа A11	0.01мс
P05-03*	A11. Мертвая зона	Входные и выходные сигналы	Немедленно	20	0-1000	Если напряжение на аналоговом входе A11 ниже значения в данном параметре, то принимается, что входной сигнал равен 0	мВ
P05-04*	A11. Калибровка нулевой скорости	Входные и выходные сигналы	Немедленно	0	-500 - 500	Драйвер автоматически калибрует смещение нуля	мВ

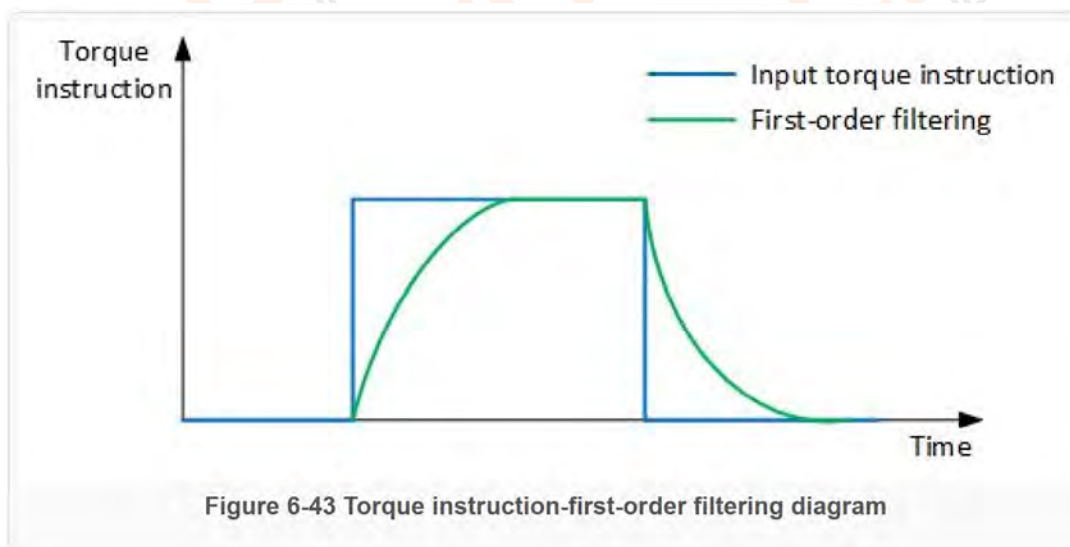
- Примечание: символ * означает, что сервопривод VD2F не поддерживает данный функциональный код.

Фильтрация команд крутящего момента

В режиме крутящего момента сервопривод может осуществлять фильтрацию команд крутящего момента в нижних частотах, что делает передачу команд более плавной и снижает вибрацию серводвигателя. Фильтрация первого порядка показана на рисунке ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-04	Постоянная времени фильтрации крутящего момента	Компенсация вибраций	Немедленно	50	10-2500	Постоянная времени фильтрации крутящего момента. [Если значение равно 0, этот параметр установится автоматически]	0,01 мс

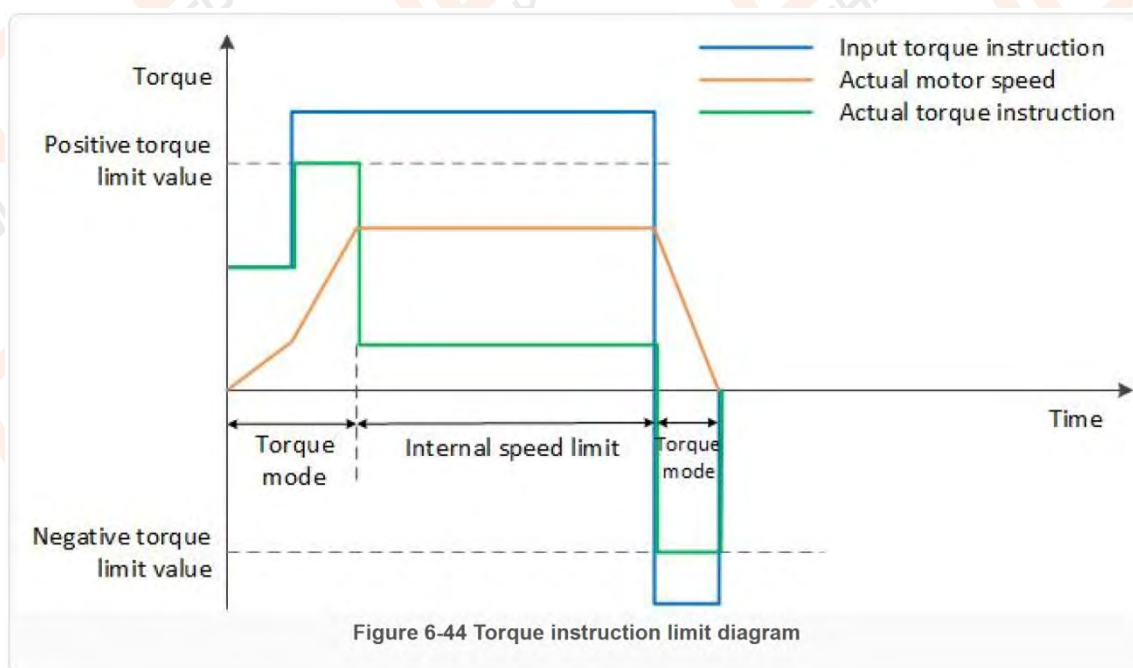
Примечание: Если задать слишком большую постоянную времени фильтрации, скорость отклика будет снижена. Пожалуйста, установите ее при подтверждении скорости отклика.



Ограничение команды крутящего момента

Если заданный крутящий момент превышает ограничение команды крутящего момента, фактическая команда крутящего момента привода ограничена и будет равна предельному.

В любой момент времени существует только одно допустимое предельное значение крутящего момента. При этом предельные значения положительного и отрицательного крутящего момента не должны превышать максимальный крутящий момент привода и двигателя и $\pm 300,0\%$ от номинального крутящего момента.



Источник ограничения крутящего момента

Вам необходимо установить источник ограничения крутящего момента с помощью функционального кода P01-14. После настройки команда крутящего момента привода будет ограничена в рамках предельного значения крутящего момента. При достижении предельного значения крутящего момента двигатель будет работать с предельным значением крутящего момента в качестве команды крутящего момента. Предельное значение крутящего момента следует устанавливать в соответствии с требованиями к нагрузке. Если значение настройки слишком мало, то может снизиться способность двигателя к ускорению и замедлению. При работе с постоянным крутящим моментом фактическая частота вращения двигателя не может достичь требуемого значения.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-14	Источник ограничения момента	Метод управления	Немедленно	0	0-1	0: Предустановленные значения момента 1: Аналоговый вход AI2	-

- Источником ограничения крутящего момента является внутренняя команда крутящего момента (P01-14=0)

Если источником ограничения момента являются предустановленные значения, то установите параметры P01-15 и P01-16.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-15	Максимальный момент вперед(CW)	Метод управления	Немедленно	3000	0-3000	Если для параметра [P01-14] установлено значение 0, это значение используется в качестве ограничения крутящего момента в прямом направлении.	0,1%

P01-16	Максимальный момент на-зад(CCW)	Метод управления	Немедленно	3000	0-3000	Если для параметра [P01-14] установлено значение 0, это значение используется в качестве ограничения крутящего момента в обратном направлении.	0,1%
--------	---------------------------------	------------------	------------	------	--------	--	------

- Аналоговый сигнал, как источник ограничения момента (P01-14=1).

Источником ограничения крутящего момента является внешний аналоговый сигнал. Предельное значение определяется значением крутящего момента, соответствующим внешнему разъему AI2.

Установите предел крутящего момента на выходе сигнала цифрового выхода

Когда команда крутящего момента достигает предельного значения крутящего момента, привод выдает сигнал ограничения крутящего момента (T-LIMIT) для контроля внешним контроллером. В это время один из выводов привода DO должен быть настроен на функцию 139 (T-LIMIT, в разделе ограничение крутящего момента), и убедитесь, что логика вывода верная.

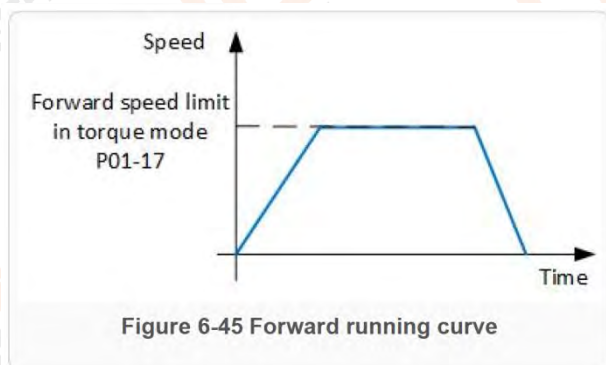
Функциональный код DO	Название функции	Функция
139	T-LIMIT в предельном крутящем моменте	Вывод этого сигнала указывает на то, что крутящий момент серводвигателя ограничен

Ограничение скорости в режиме крутящего момента

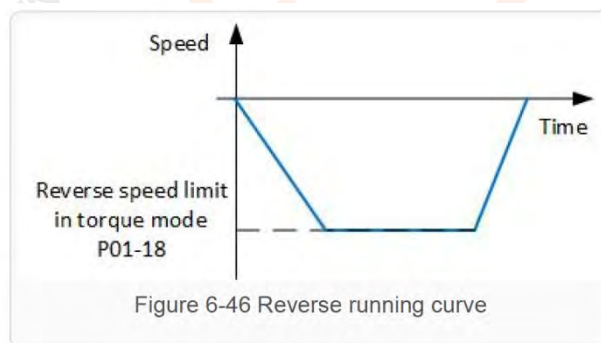
В режиме управления крутящим моментом, если заданная команда крутящего момента слишком велика и превышает момент нагрузки на механической стороне, серводвигатель продолжит ускоряться, что приведет к превышению скорости и даже повреждению механического оборудования. Чтобы защитить механическое оборудование, скорость двигателя может быть ограничена.

В режиме управления крутящим моментом фактическая скорость вращения двигателя будет ограничена. После достижения предельной скорости двигатель будет работать с постоянной скоростью на

предельной скорости. Кривые вращения показаны на рисунках ниже.



Кривая движения по часовой стрелке



Кривая движения против часовой стрелки

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P01-17	Максимальная скорость вперед (в режиме управления моментом)	Метод управления	Немедленно	3000	0-5000	В случае если выбран режим управления с заданием по моменту, то данный параметр будет ограничивать максимальную скорость вращения в прямом направлении	об/мин
P01-18	Максимальная скорость назад (в режиме управления моментом)	Метод управления	Немедленно	3000	0-5000	В случае если выбран режим управления с заданием по моменту, то данный параметр будет ограничивать максимальную скорость вращения в обратном направлении	об/мин

Примечание: Функциональные коды P01-17 и P01-18 действуют только для ограничения скорости вращения двигателя в режиме крутящего момента. Предельное значение скорости устанавливается в соответствии с требованиями к нагрузке.

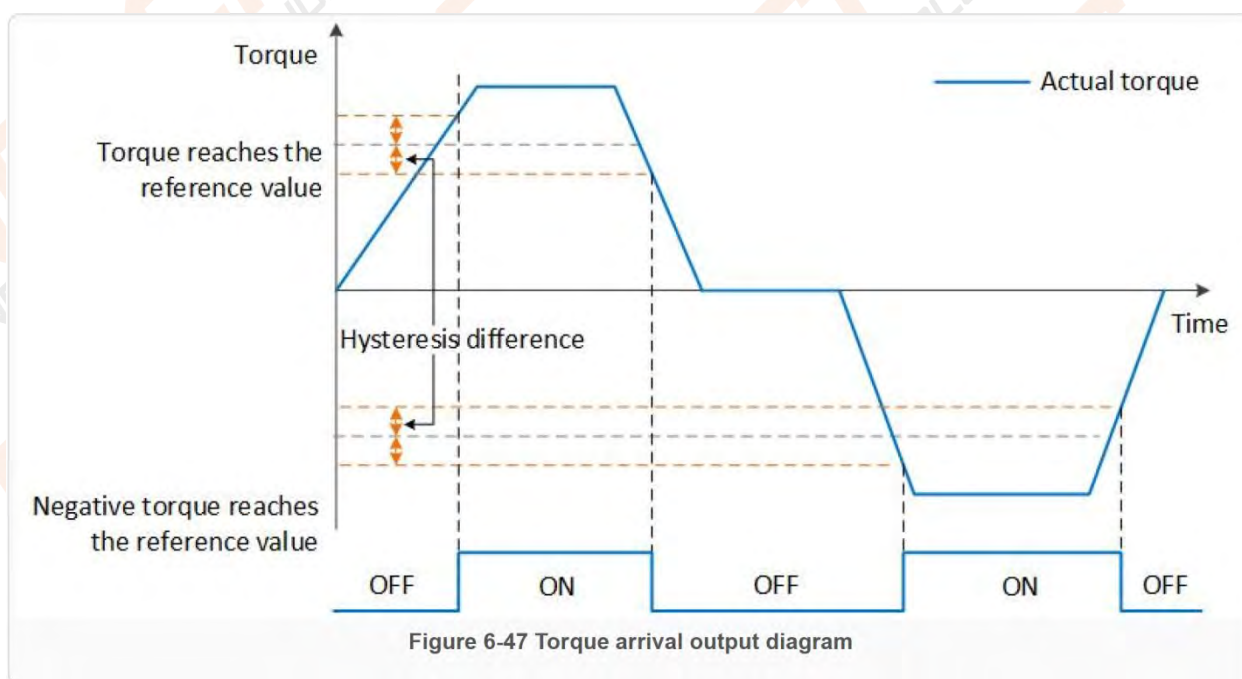
Функции вывода DO, связанные с крутящим моментом

Значение обратной связи для команды крутящего момента сравнивается с различными пороговыми значениями и может выдавать сигнал DO для использования главным компьютером. Клемма DO сервопривода выполняет различные функции и определяет логику, которая должна быть правильной.

Достижение крутящего момента

Функция достижения крутящего момента используется для определения того, достигает ли фактический заданный крутящий момент установленного интервала.

Когда фактическая команда крутящего момента достигает порогового значения, сервопривод выдает сигнал достижения крутящего момента (T-COIN) для использования главным компьютером.



Чтобы использовать функцию достижения крутящего момента, порту цифрового выхода сервопривода следует назначить функцию 138 (T-COIN, достижение крутящего момента). Параметры функционального кода и соответствующие функциональные коды цифрового выхода показаны в Таблицах ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P05-20	Контрольное значение крутящего момента	Входные и выходные сигналы	Немедленно	100	0-300	Значение крутящего момента, при котором система выдает сигнал управления крутящим моментом (T-COIN). Данное значение необходимо использовать вместе с [гистерезис значения крутящего момента P05-21].	%
P05-21	Гистерезис значения крутящего момента	Входные и выходные сигналы	Немедленно	10	0-20	Необходимо использовать вместе с контрольным значением крутящего момента [P05-20]	%

Функциональный код DO	Название функции	Функция
138	T-COIN достижение крутящего момента	Используется для определения того, достигает ли фактическая команда крутящего момента заданного интервала.

Смешанный режим управления

Смешанный режим управления означает, что при включенном сервоприводе и статусе сервопривода rdy режим сервопривода может переключаться между различными режимами. Сервоприводы серии VD2\VD2F имеют следующие 3 смешанных режима управления:

Режим положения ⇄ Режим скорости

Режим положения ⇄ Режим крутящего момента

Режим скорости ⇄ Режим крутящего момента

Задайте функциональный код P00-01 с помощью программного обеспечения Weson "SCTool" или панели сервопривода, и сервопривод будет работать в смешанном режиме.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-01	Режим управления	Базовые настройки	Немедленно	1	1-6	1: Контроль позиции 2: Контроль скорости 3: Контроль момента 4: Контроль позиции/скорости 5: Контроль позиции/момента 6: Контроль скорости/момента	-

Пожалуйста, установите параметры сервопривода в различных режимах управления в соответствии с конструктивными особенностями вашего оборудования. Способ настройки приведен в разделе «Параметры». Когда функциональный код P00-01=4-6 (то есть в смешанном режиме), порту цифрового входа сервопривода необходимо назначить функцию 17 (MixModeSel, выбор смешанного режима), и убедитесь, что логический уровень цифрового входа настроен правильно.

Функциональный код DO	Название	Название функции	Функция
17	MixModeSel	Выбор смешанного режима	Используется в режиме смешанного управления, когда сервопривод находится в состоянии «запущен», установите текущий режим управления сервоприводом
			P00-01 Логика клеммы MixModeSel Режим управления
			4 Включен Режим скорости
			Выключен Режим положения
			5 Включен Режим крутящего момента
			Выключен Режим положения
			6 Включен Режим крутящего момента
			Выключен Режим скорости

Примечание: В смешанном режиме управления рекомендуется переключать режим на нулевую или низкую скорость, тогда процесс переключения будет более плавным.

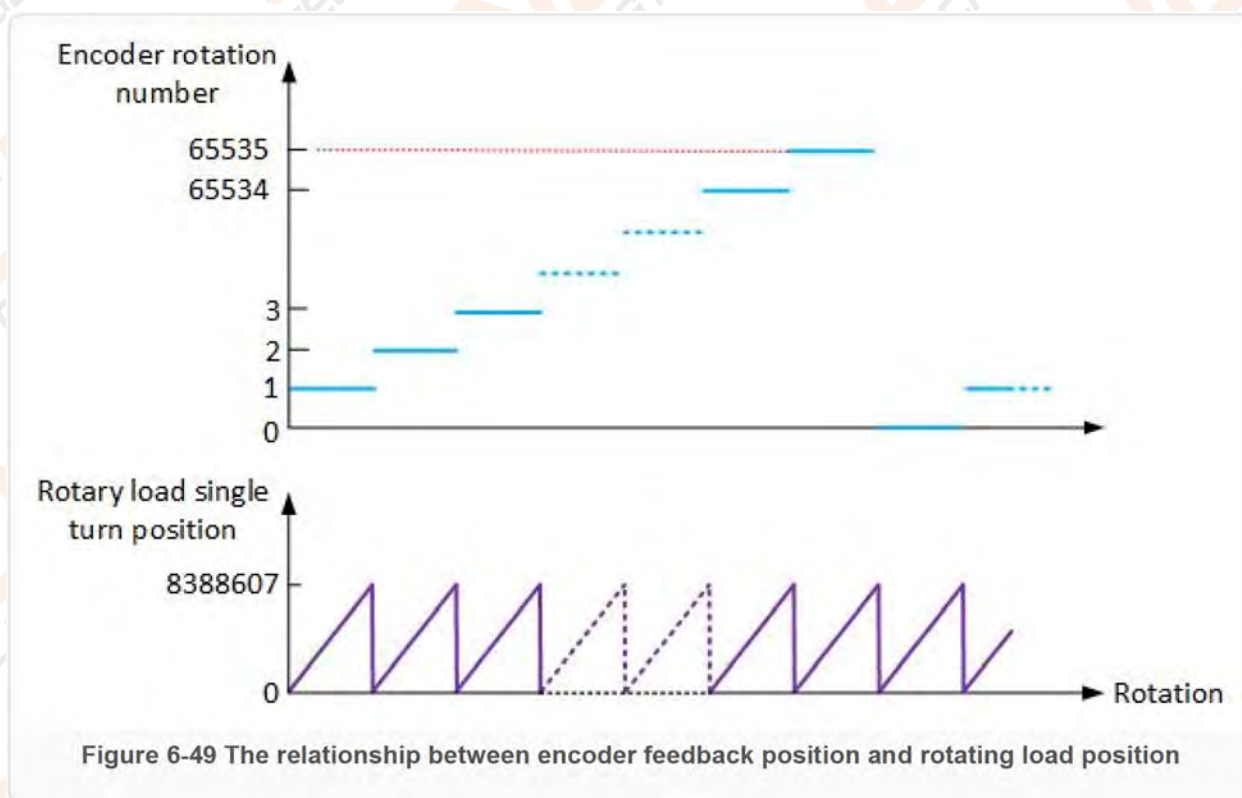
Использование абсолютного энкодера

Обзор

Абсолютный энкодер может определять положение серводвигателя за один оборот и подсчитывать количество оборотов двигателя. Сервоприводы этой серии оснащены 23-разрядными энкодерами и могут запоминать 16-разрядные многооборотные данные, а также использовать режимы управления положением, скоростью и крутящим моментом. Когда драйвер выключен, энкодер использует резервный источник питания для хранения данных положения. После включения питания привод использует абсолютное положение энкодера для расчета абсолютного механического положения, что устраняет необходимость в повторных операциях сброса механического начала координат.

Каждое положение абсолютного энкодера, определяемое механическим положением, является уникальным, и для запоминания положения не требуется никакого внешнего датчика.

Взаимосвязь между положением обратной связи энкодера и многооборотностью вращающейся нагрузки показана на рисунке ниже (возьмем в качестве примера 23-разрядный энкодер).



Настройка исходного положения многооборотного абсолютного значения U0-56 (только для абсолютных энкодеров)

При следующих двух рабочих условиях:

- Текущее физическое положение двигателя не может достичь абсолютной нулевой точки (U0-56). Значение U0-56 можно откалибровать, переместив двигатель в заданное положение и установив значение смещения P10-8. 2. Переместите двигатель в известное положение на станке и используйте эту функцию для определения положения U0-56.

Компенсация смещения исходного положения многооборотного абсолютного энкодера P10-08 используется в сочетании с текущим положением многооборотного абсолютного энкодера U0-56. При установке P10-06=1 значение U0-56 обновляется до значения компенсации исходного смещения многооборотного датчика абсолютного значения P10-8 во время сброса.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P10-06	Сброс счетчика абсолютного энкодера	Сервисные функции	Немедленно	0	0-1	Установите 1 в момент, когда двигатель не вращается, и значение энкодера будет сброшено. Установите 2 в момент, когда двигатель вращается, и значение энкодера будет сброшено. Операция сброса энкодера: очистите число оборотов многооборотного абсолютного энкодера, текущее положение многооборотного абсолютного энкодера, и снимите сигнал тревоги о неисправности энкодера. Одновременно измените значение U0-56 на значение P10-8. После сброса абсолютного энкодера положение внезапно изменится. Требуется выполнить калибровку машинных координат оборудования	-
P10-08	Компенсация исходного смещения многооборотного абсолютного энкодера	Сервисные функции	Немедленно	0	-21474 83647 - 2147483646	Компенсация смещения начала многооборотного абсолютного энкодера используется в сочетании с текущим положением многооборотного абсолютного энкодера U0-56. Когда значение энкодера сбрасывается через функцию [P10-06], значение U0-56 обновляется до значения из текущего пункта [P10-08]	-

Связанные функции и параметры

Данные обратной связи энкодера

Данные обратной связи энкодера абсолютного значения можно разделить на положение энкодера в рамках одного оборота 1 оборота и количество оборотов абсолютного энкодера. Соответствующая информация о двух видах данных обратной связи приведена в таблице ниже.

Контрольный номер	Категория	Название	Единицы	Тип данных
U0-54	Универсальная	Положение энкодера (1 оборот)	Единица энкодера	32-битный
U0-55	Универсальная	Счетчик оборотов энкодера	Оборот	16-битный
U0-56	Универсальная	Положение энкодера (многооборотное)	Единица команды	32-битный

Неисправность батареи абсолютного энкодера

Приводы серии VD2F\VD2 имеют функцию обнаружения низкого питания батареи. Эту функцию можно настроить, задав параметр P00-30.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-30	Контроль неисправности батареи абсолютного энкодера	Базовые настройки	Перезагрузка	0	0-1	0: обнаруживать низкое напряжение батареи энкодера 1: (Не рекомендуется) не обнаруживать низкое напряжение батареи абсолютного энкодера.	-

Решение проблемы с предупреждением A93

Проверьте соединительный провод энкодера и его расположение, уменьшите ненормальную частоту и устраните A93. Таким образом, проблема с предупреждением A93 может быть полностью решена, и работа двигателя не пострадает после появления предупреждения A93.

Увеличение порога для исключений при проверке считывания-записи энкодера подходит только в качестве временного решения. Устраните предупреждение A93, увеличив порог исключения. Недостатком является то, что двигатель может работать в нестабильном режиме.

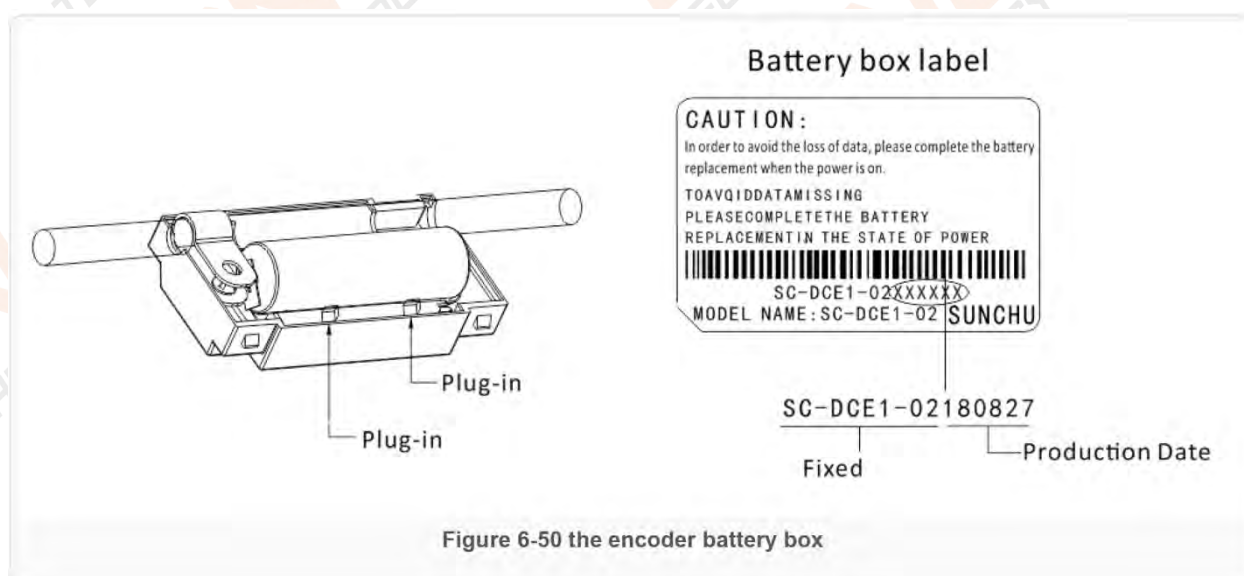
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P00-31	Установка порогового значения ошибок по контрольной сумме чтения\ записи энкодера	Базовые настройки	Немедленно	20	0-100	Установите порог срабатывания сигнализации при чрезмерной ненормальной частоте проверки чтения\ записи энкодера 0: сигнализация отключена. Остальные значения: После наступления установленного значения, драйвер выдаст ошибку A-93	-

Примечание: Убедитесь в осторожном использовании функции защиты абсолютного энкодера от неисправности батареи, в противном случае это может привести к потере данных, механическим повреждениям.

Меры предосторожности при работе с абсолютным энкодером

Предостережения

Er.40 (Низкое напряжение батареи энкодера) произойдет при первом включении батареи, и функциональный код P10-03 должен быть установлен на 1, чтобы устранить неисправность энкодера и снова использовать систему абсолютных значений.



Если напряжение батареи составляет менее 3,1 В, срабатывает сигнал A-92 (Низкое напряжение батареи питания энкодера). Пожалуйста, своевременно замените батарею.

Замена батареи

При замене батареи убедитесь, что сервопривод и двигатель надежно соединены друг с другом и подключены к сети.

Способ замены заключается в следующем:

- Шаг 1. Расстегните защелки на обеих сторонах внешней крышки батарейного отсека и откройте внешнюю крышку.
- Шаг 2. Извлеките старую батарею.
- Шаг 3. Установите новую батарею и подключите провода, согласно маркировке полярности
- Шаг 4. Закройте внешнюю крышку батарейного отсека. При этом будьте осторожны, чтобы не защемить провода разъема при закрытии.

При включении сервопривода, замене батареи и повторном включении питания, произойдет ошибка Er.40 (Ошибка батареи питания энкодера), и данные о положении энкодера изменятся. Пожалуйста, установите функциональный код P10-03 или P10-06 на 1, чтобы отключить сигналы тревоги о неисправности энкодера и снова запустить функцию возврата в исходное положение.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P10-06	Сброс счетчика абсолютного энкодера	Сервисные функции	Немедленно	0	0-1	Установите 1 в момент, когда двигатель не вращается, и значение энкодера будет сброшено. Установите 2 в момент, когда двигатель вращается, и значение энкодера будет сброшено. Операция сброса энкодера: очистите число оборотов многооборотного абсолютного энкодера, текущее положение многооборотного абсолютного энкодера, и снимите сигнал тревоги о неисправности энкодера. Одновременно измените значение U0-56 на значение P10-8. После сброса абсолютного энкодера положение внезапно изменится. Требуется выполнить калибровку машинных координат оборудования	-

Примечание: После сброса многооборотных данных энкодера абсолютное положение энкодера внезапно изменится, и потребуются механическая операция возврата в исходное положение.

Выбор батареи

Спецификация для выбора батареи	Показатель	Значение
Номинальное напряжение: 3,6 В	Стандартное напряжение батареи (В)	3,6
Номинальная емкость: 2700 мАч	Стандартное напряжение отсека (В)	3,1
	Диапазон температур окружающей среды батареи	От 0 до 40
	Диапазон температур окружающей среды при хранении батареи	От -20 до 60

Примечание: Если заменить батарею при выключенном сервоприводе, данные энкодера будут потеряны.

При выключенном сервоприводе следите за тем, чтобы максимальная частота вращения двигателя не превышала 3000 оборотов в минуту, чтобы обеспечить точную запись информации о положении энкодера. Пожалуйста, соблюдайте указанную температуру окружающей среды при хранении запоминающего устройства (устройства хранения данных), а также убедитесь, что батарея энкодера имеет надежный контакт и достаточный заряд, в противном случае информация о местоположении энкодера может быть утеряна.

При установке батареи соблюдайте полярность.

1. Не разбирайте батарею и не бросайте её в огонь! При воздействии на батарею огня или высоких температур существует опасность взрыва!
2. Эту батарею нельзя зарядить.
3. Если в устройство поместить батарею, которая использовалась в течение длительного времени, или батарею, которая больше не пригодна к использованию, из нее может произойти утечка жидкости. Пожалуйста, замените батарею как можно скорее! (Рекомендуется заменять каждые 2 года, вы можете обратиться за заменой к техническому персоналу производителя).
4. Не допускайте короткого замыкания батареи и не допускайте

отслаивания ее оболочки! В противном случае может возникнуть мгновенная утечка тока, что ослабит батарею или даже приведет к ее разрыву.

5. После замены батареи, пожалуйста, утилизируйте ее в соответствии с местными законами и нормативными актами.

Дополнительные функции

Виртуальные цифровые входы

VDI (виртуальные цифровые входы) аналогичны аппаратному порту цифрового входа, им также можно назначать функцию для какого либо использования.

Примечание: Если несколько терминалов VDI настроены на одну и ту же ненулевую функцию цифрового входа, сервопривод выдаст сообщение об ошибке A-89 (Дублирование функции для входного сигнала).

Рассмотрим в качестве примера назначение терминала VDI1 для запрета прямого движения (03-POT). Далее кратко описаны шаги по использованию VDI:

Начало	
Установите P06-04=1	Порт DI1 выберите виртуальный входной терминал VDI1
Установите P06-02=3	Установите функцию терминала VDI1 на 03-POT
Установите P06-03=1	Установите логику канала DI1: эффективен высокий уровень
Установите P13-01=1	Установите виртуальный терминал VDI1: высокий уровень
Конец	

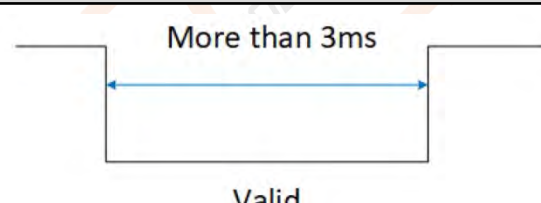
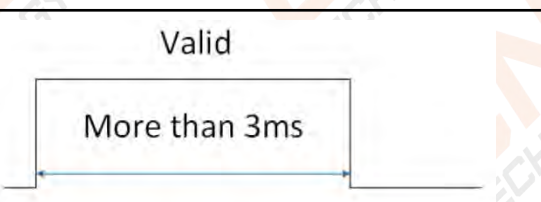
Рис. 6-51 Этапы настройки VDI_1

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P13-01	Логический уровень VDI1	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-04] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI1: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-02	Логический уровень VDI2	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-07] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI2: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-03	Логический уровень VDI3	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-10] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI3: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-04	Логический уровень VDI4	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-13] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI4: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-05*	Логический уровень VDI5	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-16] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI5: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-06*	Логический уровень VDI6	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-19] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI6: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-07*	Логический уровень VDI7	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-22] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI7: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-08*	Логический уровень VDI8	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Функция активная, если в параметре [P06-25] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI8: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-

Примечание: * означает, что сервопривод VD2F не поддерживает функциональный код.

Время фильтрации портов

Сервоприводы VD2\VD2F имеют 8 аппаратных портов цифрового входа (от DI1 до DI8), а сервопривод VD2F – 4 аппаратных порта цифрового входа (от DI1 до DI4).

Установочное значение	Выбор логики двух-канального подключения	Иллюстрация	
0	Активный высокий уровень	Высокий уровень Низкий уровень	
1	Активный низкий уровень	Высокий уровень Низкий уровень	

Виртуальные цифровые выходы

Помимо того, что порт цифрового выхода является внутренним аппаратным портом вывода, он также используется в качестве коммуникационного VDO. Функция управления связью цифрового выхода может помочь пользователю реализовать вывод управления связью цифрового выхода на сервопривод.

При использовании терминала DO2 в качестве коммуникационного VDO, этапы использования VDI показаны на рисунке ниже.

Начало	
Установите P6-28 = 146	Установите функцию канала DO2: COM_VDO2
Установите P13-02 = 1	Установите выходное значение связи VDO2: высокий уровень
Конец	

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P13-11	Значение виртуального выхода VDO1	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Уровень входного сигнала VDI1: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-12	Значение виртуального выхода VDO2	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Уровень входного сигнала VDI2: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-13	Значение виртуального выхода VDO3	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Уровень входного сигнала VDI3: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-
P13-14	Значение виртуального выхода VDO4	Терминальный блок	Немедленно	0	0-1	Уровень входного сигнала VDI4: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	-

Номер функции DO	Название функции	Функция
145	COM_VDO1 коммуникационный выход VDO1	Используйте коммуникационный VDO
146	COM_VDO1 коммуникационный выход VDO2	Используйте коммуникационный VDO
147	COM_VDO1 коммуникационный выход VDO3	Используйте коммуникационный VDO
148	COM_VDO1 коммуникационный выход VDO4	Используйте коммуникационный VDO

Примечание: Рекомендуется последовательно настраивать коды функций для портов цифрового выхода, чтобы избежать ошибок при наблюдении сигнала цифрового выхода.

Если несколько портов цифрового выхода настроены на одну и ту же функцию цифрового входа, отличную от 128, сервопривод выдаст сообщение об ошибке A-90 (Дублирование функции для выходного сигнала дублируется).

Защита двигателя от перегрузки

Сервопривод с абсолютным энкодером серии VD2 и VD2F обеспечивает защиту двигателя от перегрузки с целью предотвращения возгорания двигателя из-за высокой температуры. Установив функциональный код P10-04, можно изменить сигнал тревоги о перегрузке двигателя

(А-82) и время допустимой перегрузки двигателя (Er.34). Значение P10-04 по умолчанию равно 100%.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P10-04	Время допустимой перегрузки двигателя	Сервисные функции	Немедленно	100	0-800	Этот функциональный код отражает рассеивание тепла поверхностью двигателя. Чем больше значение, тем сильнее рассеивание тепла двигателем (например, при принудительном воздушном или водяном охлаждении). При одинаковых условиях нагрузки вероятность появления предупреждения о перегрузке и неисправности двигателя снижается.	%

Параметр может быть изменен в соответствии с фактическим тепловыделением двигателя в следующих случаях:

1. Двигатель работает в условиях высокой температуры окружающей среды.
2. Двигатель работает циклично, один рабочий цикл короткий с частыми ускорениями и замедлениями.

В случае подтверждения того, что двигатель не перегорит, можно также отключить функцию обнаружения неисправностей защиты от перегрузки (P10-04 установлен на 0).

Примечание: Во избежание ошибок рекомендуется последовательно настраивать коды функций для портов цифрового выхода. Пожалуйста, используйте функцию обнаружения неисправностей с экранированной защитой от перегрузки с осторожностью, в противном случае это может привести к перегоранию двигателя.

Настройка параметров регулирования

Введение

Сервопривод должен обеспечивать максимально точное положение вала в соответствии с заданными инструкциями и с минимальной задержкой. Для того, чтобы приблизить работу двигателя к входной инструкции и максимизировать механическую производительность,

требуется регулировка усиления.

Процесс настройки может быть как автоматическим так и ручным. Как правило для высокоточных систем ЧПУ требуется ручная регулировка усиления, в том время как для систем перемещения, вращения, намотки достаточно автоматического коэффициентов усиления.

Процесс настройка параметров регулирования представляет из себя:

1. Автоматическое распознавание инерции нагрузки.
2. Увеличивайте параметр P03-02 (Степень жесткости системы) до появления вибраций.
3. Убедитесь, что отклонения положения является допустимым для конечной точности вашего оборудования, если да то закончите настройку, если нет, перейдите к следующему пункту.
4. Выберите ручной режим настройки параметров регулирования P03-03=1
5. Настраивайте коэффициенты усиления и параметры подавления вибрации до достижения необходимого отклонения положения.

Сервоусилитель состоит из множества наборов параметров, таких как контур позиции, контур скорости, фильтр, коэффициент инерции нагрузки и т.д., и они влияют друг на друга. В процессе настройки сервоусилителя необходимо учитывать баланс между установленными значениями каждого параметра.

Примечание: Перед регулировкой усиления рекомендуется сначала выполнить пробный запуск в режиме JOG, чтобы убедиться в нормальной работе серводвигателя! Описание процесса регулировки усиления приведено в таблице ниже.

Процесс регулировки усиления		Функция
1	Оперативное распознавание инерции	Используйте программное обеспечение платформы отладки главного компьютера, установленное на приводе, для автоматического определения коэффициента инерции нагрузки. Благодаря собственной функции определения инерции привод автоматически рассчитывает коэффициент инерции нагрузки.
2	Автоматическая регулировка усиления	При условии правильной настройки коэффициента инерции привод автоматически настраивает набор соответствующих параметров усиления.

3	Ручная регулировка усиления	Базовое усиление	На основе автоматической регулировки усиления, если ожидаемый эффект не достигнут, вручную отрегулируйте усиление для оптимизации эффекта.
		Коэффициент упреждения	Увеличение коэффициентов усиления для снижения рассогласования.
4	Подавление вибрации	Механический резонанс	Включение режекторного фильтра для подавления вибраций.

Автоматическое распознавание инерции

Коэффициент инерции нагрузки P03-01 относится к:

$$\text{Коэффициент инерции нагрузки} = \frac{\text{суммарный момент инерции механической нагрузки}}{\text{момент инерции двигателя}}$$

Коэффициент инерции нагрузки является важным параметром сервосистемы, и правильная настройка коэффициента инерции нагрузки помогает быстро завершить отладку. Коэффициент инерции нагрузки можно задать вручную или с помощью автоматической функции определения инерции нагрузки (с помощью программного обеспечения SCTool).

Перед выполнением автоматического распознавания инерции нагрузки необходимо выполнить следующие условия:

- Максимальная скорость вращения двигателя должна превышать 300 об/мин;
- Текущий коэффициент инерции нагрузки находится между 0,00 и 100,00;
- Крутящий момент нагрузки относительно стабилен, и нагрузка не может резко изменяться в процессе измерения;
- Люфт механизма передачи нагрузки находится в пределах определенного диапазона;
- Допустимое перемещение двигателя должно соответствовать ряду требований:
- Перед вызовом процедуры выполнения автоматического

определения инерции нагрузки убедитесь, что вал двигателя может перемещаться в диапазоне, установленном в параметре P03-05 (обороты двигателя), но не менее одного оборота в каждом направлении, со скоростью P03-06 (об/мин).

- Если во время процесса автоматического определения инерции нагрузки возникает вибрация, определение инерции нагрузки следует немедленно прекратить.

Коды соответствующих функций приведены в таблице ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P03-01	Коэффициент инерции нагрузки	Автонастройка	Немедленно	300	100-10000	Установите значение инерции нагрузки	0,01
P03-05	Количество циклов идентификации инерции	Автонастройка	Немедленно	2	1-20	Кол-во циклов вращения двигателя при автоматическом определении инерции нагрузки.	Оборот
P03-06	Максимальная скорость при автоопределении инерции нагрузки	Автонастройка	Немедленно	1000	300-2000	Установите допустимую максимальную скорость вращения двигателя в автономном режиме определения инерции. Чем больше скорость во время определения инерции, тем точнее будет результат определения. Обычно вы можете оставить значение по умолчанию.	Об/мин
P03-07	Направления вращения при автоопределении инерции нагрузки	Автонастройка	Немедленно	0	0-2	0: Возвратно-поступательное вращение вперед и назад 1: Только вращение вперед 2: Только вращение назад	-

Настройка параметров усиления

Для оптимизации быстродействия сервопривода необходимо отрегулировать установленное в сервоприводе значение усиления сервопривода. Для усиления сервопривода необходимо задать несколько комбинаций параметров, которые будут влиять друг на друга. Поэтому при регулировке усиления сервопривода необходимо учитывать взаимосвязи каждого параметра.

В обычных условиях оборудование с высокой жесткостью может улучшить характеристики отклика за счет увеличения коэффициента усиления сервопривода. Но в машинах с более низкой жесткостью при увеличении усиления сервопривода может возникать вибрация, которая в свою очередь влияет на увеличение усиления. Поэтому выбор соответствующих параметров усиления сервопривода может обеспечить более высокую скорость отклика и стабильную работу.

Сервопривод поддерживает автоматическую и ручную регулировку усиления. Рекомендуется сначала использовать автоматическую регулировку усиления.

Автоматическая регулировка усиления

Автоматическая регулировка усиления означает, что с помощью функции выбора уровня жесткости P03-02 сервопривод автоматически генерирует набор соответствующих параметров усиления, отвечающих требованиям быстродействия и стабильности.

Жесткость сервопривода определяется способностью ротора двигателя противостоять инерции нагрузки, то есть способностью ротора совершать вращение с минимальным рассогласованием. Чем выше жесткость сервопривода, тем больше соответствующее усиление контура положения и усиление контура скорости, а также тем выше скорость отклика системы.

Перед регулировкой степени жесткости правильно установите соответствующий коэффициент инерции нагрузки P03-01.

Диапазон значений степени жесткости находится в пределах от 0 до 31. Степень 0 соответствует самой слабой жесткости и минимальному усилению, а степень 31 соответствует самой сильной жесткости и максимальному усилению. В зависимости от типа нагрузки, значения, приведенные в таблице ниже, можно использовать в качестве справочных данных.

Степень жесткости	Тип передачи
Уровень 4-8	Высоконагруженное оборудование
Уровень 8-15	Ременная передача
Уровень 15-20	Шарико-винтовая передача, прямой привод

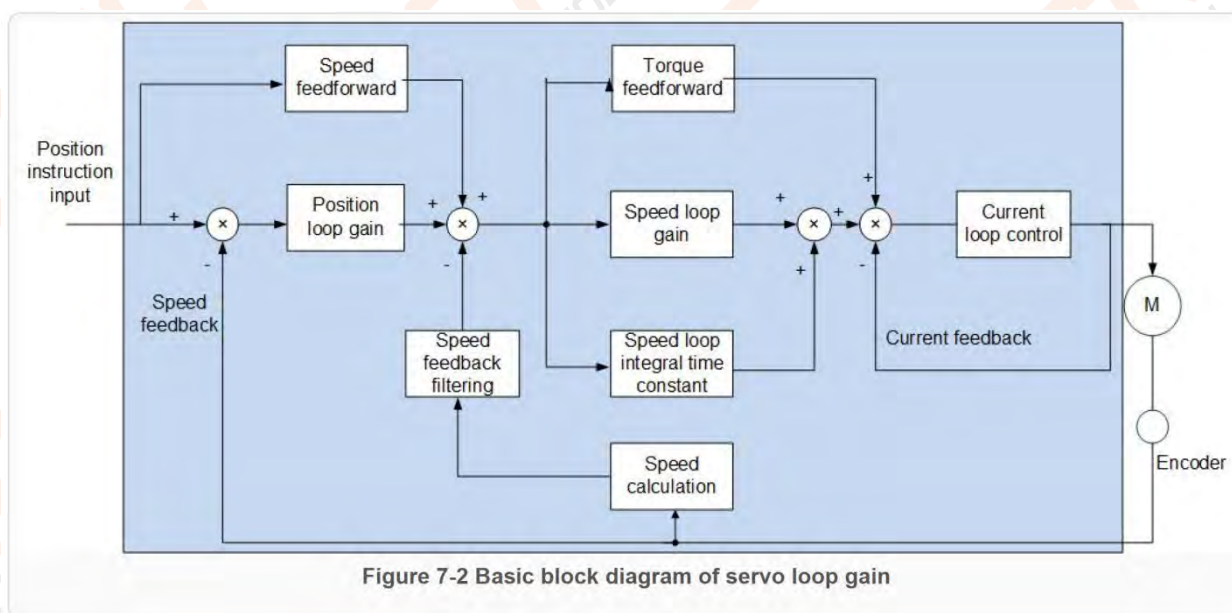
- Когда функциональный код P03-03 установлен на 0, параметры усиления сохраняются в первом усилении путем изменения степени жесткости.
- При отладке с помощью программного обеспечения для отладки на компьютере может быть выполнено автоматическое измерение уровня жесткости, которое используется для выбора набора соответствующих степеней жесткости в качестве рабочих параметров. Операции выполняются следующим образом:
 - 1. Убедитесь, что сервопривод находится в состоянии готовности, на панели отображается “rdy”, а линия связи подключена;
 - 2. Откройте программное обеспечение для отладки на главном компьютере, войдите в интерфейс пробного запуска, установите соответствующие параметры и нажмите «Servo ON»;
 - 3. Нажмите кнопку «Вперед» или «Назад», чтобы подтвердить диапазон перемещения сервопривода;
 - 4. После того, как кнопка «Измерить» будет доступна нажмите её для того, чтобы начать измерение.
 - 5. После завершения теста распознавания инерции нажмите «Сохранить значение инерции»;
 - 6. Нажмите «Следующий» в правом нижнем углу, чтобы перейти к интерфейсу настройки параметров, и нажмите «Измерение параметров», чтобы начать измерение параметров.
 - 7. После того, как измерение параметров завершено, программное обеспечение выдаст всплывающее окно подтверждения для записи и сохранения параметров.
- ✎ Во время теста может раздаться короткий механический свистящий звук. Как правило, сервопривод автоматически прекращает тестирование. Если он не останавливается автоматически в данном случае или в других нештатных ситуациях, вы можете нажать кнопку «Servo Off» на интерфейсе, чтобы выключить сервопривод, или отключить питание машины!

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P03-03	Выбор режима автонастройки	Автонастройка	Немедленно	0	0-2	0: Режим автоматической настройки жесткости привода. В зависимости от величины параметра [P03-02] устанавливаются коэффициенты усиления. 1: Режим ручной настройки коэффициентов регуляторов контуров положения и скорости. 2: Режим автоматической самонастройки параметров (пока не реализован)	

Ручная регулировка усиления

Если автоматическая регулировка усиления сервопривода не дает желаемого результата, вы можете отрегулировать усиление вручную.

Сервосистема состоит из трех контуров управления, расположенных от внешнего к внутреннему: контура положения, контура скорости и контура тока. Основная блок-схема управления приведена ниже.



Необходимо настроить только коэффициент усиления контура положения, коэффициент усиления контура скорости и другие вспомогательные коэффициенты усиления.

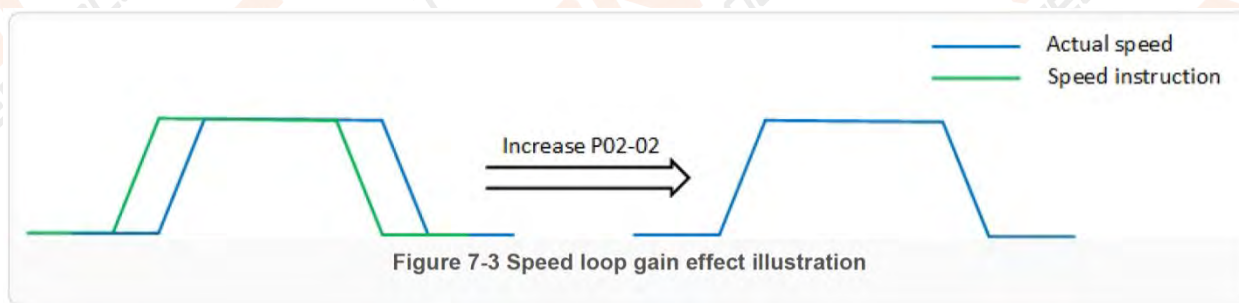
Этот сервопривод имеет два набора параметров усиления для контура положения и контура скорости. Пользователь может переключать два набора параметров усиления в соответствии со значением настройки P02-07 во втором режиме переключения усиления. Параметры приведены ниже.

Функциональный код	Название
P02-01	Усиление контура позиции (1)
P02-02	Усиление контура скорости (1)
P02-03	Постоянная времени интегрирования контура скорости (1)
P02-04	Усиление контура позиции (2)
P02-05	Усиление контура скорости (2)
P02-06	Постоянная времени интегрирования контура скорости (2)
P04-04	Постоянная времени фильтра крутящего момента

Усиление контура скорости

В случае отсутствия вибрации или шума в механической системе, чем больше заданное значение усиления контура скорости, тем лучше реакция сервосистемы и тем лучше отслеживание скорости. При появлении шума в системе уменьшите усиление контура скорости. Коды соответствующих функций приведены ниже.

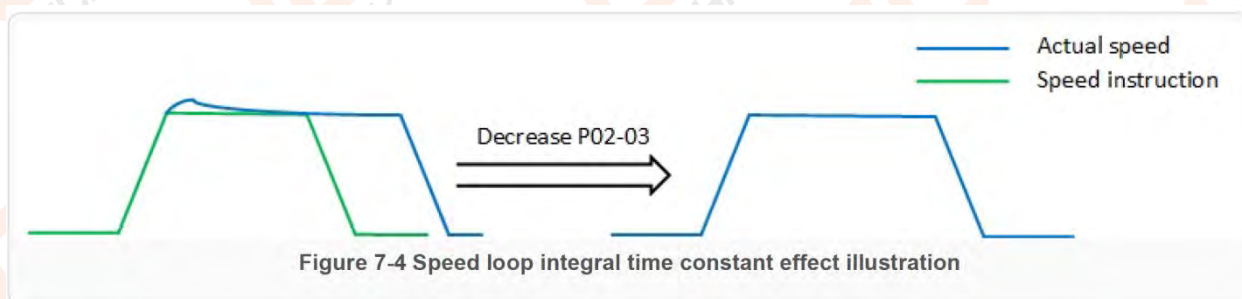
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P02-02	Усиление контура скорости (1)	Регуляция жесткости	Немедленно	65	0-35000	Пропорциональный коэффициент регулятора контура скорости. 1й набор значений	0,1Гц
P02-05	Усиление контура скорости (2)	Регуляция жесткости	Немедленно	65	0-35000	Пропорциональный коэффициент регулятора контура скорости. 2й набор значений	0,1Гц



Интегральная постоянная времени контура скорости

Постоянная времени интегрирования контура скорости используется для устранения отклонения контура скорости. Уменьшение интегральной постоянной времени контура скорости может увеличить скорость следующего за ним контура скорости. Если установленное значение слишком мало, это легко приведет к превышению скорости или вибрации. Если постоянная времени установлена слишком большой, интегральное действие будет ослаблено, что приведет к отклонению контура скорости. Ниже приведены коды соответствующих функций.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P02-03	Постоянная времени интегрирования контура скорости (1)	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	100-65535	Постоянная времени интегрирования регулятора контура скорости. 1й набор значений	0,1мс
P02-06	Постоянная времени интегрирования контура скорости (2)	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	100-65535	Постоянная времени интегрирования регулятора контура скорости. 2й набор значений	0,1мс



Время фильтрации крутящего момента

Выбор соответствующей постоянной времени фильтрации по крутящему моменту может привести к подавлению механического резонанса.

Чем больше значение этого параметра, тем сильнее подавление. Если значение настройки слишком велико, это приведет к снижению частоты срабатывания контура тока и приведет к перемещению иглы. Коды соответствующих функций приведены ниже.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-04	Постоянная времени фильтрации крутящего момента	Компенсация вибраций	Немедленно	50	10-2500	Постоянная времени фильтрации крутящего момента. [Если значение равно 0, этот параметр установится автоматически]	0,01 мс

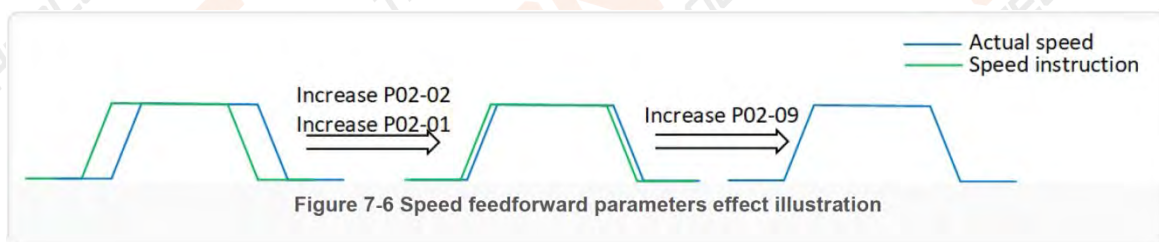
Упреждающее усиление

Упреждающее регулирование контура скорости можно использовать в режиме контроля положения. Это может улучшить реакцию на команду скорости и уменьшить отклонение положения при фиксированной скорости.

Параметры упреждающего регулирования скорости и крутящего момента приведены в таблицах ниже.

Упреждающее регулирование крутящего момента может улучшить реакцию на команду крутящего момента и уменьшить отклонение положения при фиксированном ускорении и замедлении.

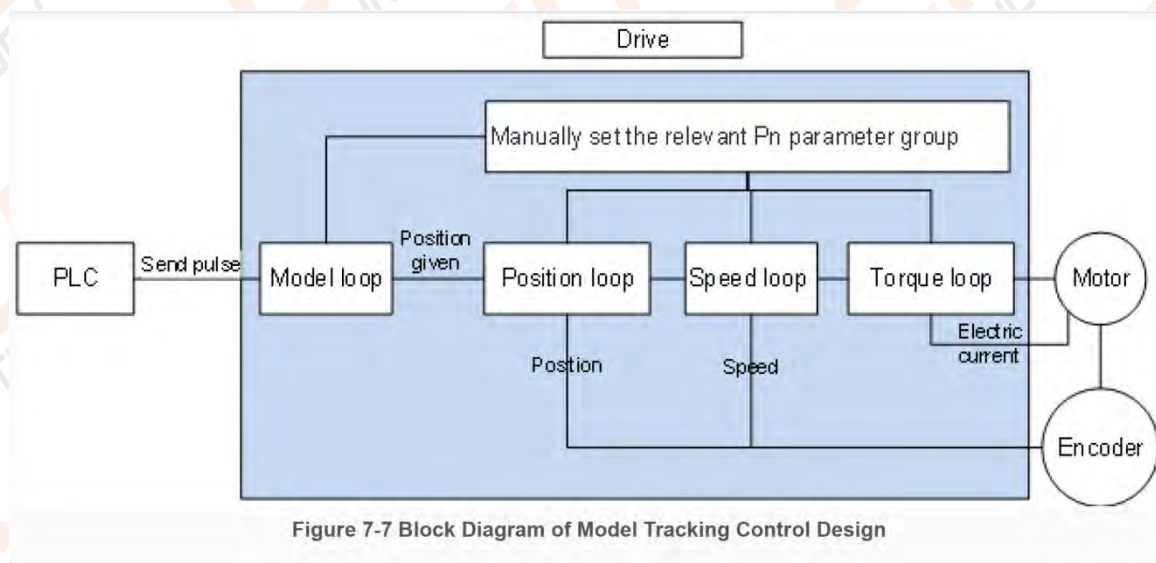
Функциональный код	Название	Описание настройки
P02-09	Коэффициент использования прямого задания скорости	Когда фильтр опережающего регулирования контура скорости установлен на 50 (0,5 мс), постепенно увеличивайте значение коэффициента упреждающего усиления скорости, и усиление вступит в силу. Отклонение положения при работе на определенной скорости будет уменьшаться в соответствии со значением упреждающей регулировки контура скорости, согласно формуле ниже. Отклонение положения (эквивалентные импульсы) = скорость выполнения команды [эквивалентные импульсы/с] × коэффициент усиления контура положения [1/с] × (100 упреждающее усиление скорости [%]) + 100
P02-10	Время фильтрации сигнала прямого задания скорости	



Функциональный код	Название	Описание настройки
P02-11	Коэффициент использования прямого задания момента	Увеличьте упреждающее усиление крутящего момента, поскольку при определенном ускорении и замедлении отклонение положения может быть близко к 0. В идеальном состоянии, когда крутящий момент не испытывает внешних воздействий, при движении по трапециевидной модели скорости отклонение положения может быть близко к 0 во всем диапазоне действия. Фактически же, внешний возмущающий момент будет иметь место, поэтому отклонение положения не может быть равно нулю. Кроме того, как и в случае с упреждающей регулировкой скорости, чем больше постоянная фильтрации упреждающего регулирования крутящего момента, тем меньше вибрации, но тем больше отклонение положения точки изменения ускорения.
P02-12	Время фильтрации прямого задания момента	

Функция управления “Model Tracking”

Функция управления «Model Tracking» подходит для режима управления положением, который добавляет контур модели поверх трех имеющихся контуров. В контуре модели новые команды определения положения, опережающая регулировка скорости и крутящего момента, а также другие управляющие величины генерируются в соответствии с требованиями пользователя к скорости отклика системы и идеальной модели управления двигателем. Применение этих управляющих величин к фактическому контуру управления может значительно улучшить быстродействие и эффективность позиционирования системы управления положением, блок-схема которой выглядит следующим образом:



Способ использования и условия управления «Model Tracking»:

1. Правильно установите коэффициент инерции системы P03-01, который может быть получен путем мониторинга коэффициента инерции нагрузки в режиме реального времени, равного U0-20.
2. Установите уровень жесткости нагрузки P03-02, установите подходящее значение, не обязательно устанавливать высокий уровень жесткости (рекомендуемое значение 17~21 при жесткой нагрузке).
3. Установите значение P02-20=1, чтобы включить функцию управления «Model Tracking».
4. Измените коэффициент усиления в режиме «Model Tracking» P02-21 с маленького на большой и постепенно увеличивайте его с шагом в 1000, пока скорость реагирования системы не будет соответствовать фактическим требованиям. Скорость реагирования системы в основном определяется этим параметром.
5. После того, как скорость отклика будет соответствовать требованиям, пользователь может соответствующим образом настроить параметры для повышения уровня жесткости нагрузки P03-02.

Примечание: Управление «Model Tracking» доступно только в режиме позиционирования и не может использоваться в других режимах.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P02-20	Режим «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	0	0-1	Режим “Model tracking” 0: Выкл. 1: Вкл.	-
P02-21	Коэфф. усиления в режиме «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	200-2000	Коэффициент усиления слежения за моделью, определяющий чувствительность системы контроля положения в режиме «Model tracking»	0,1/с
P02-22	Компенсация усиления в режиме «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	500-2000		0,10%

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P02-23	Компенсация момента при движении вперед (CW) в режиме «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	0-10000	Величина опережающего регулирования крутящего момента в прямом и обратном направлениях в режиме «Model tracking»	0,10%
P02-24	Компенсация момента при движении назад (CCW) в режиме «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	0-10000		0,10%
P02-25	Компенсация прямого задания скорости в режиме «Model Tracking»	Регуляция жесткости	Немедленно	1000	0-10000	Величина прямой передачи скорости в режиме «Model tracking»	0,10%

Примеры шагов по настройке усиления сервопривода приведены в следующей таблице.

Шаг	Действие
1	Попробуйте установить правильный параметр коэффициента инерции нагрузки P03-01.
2	Если используется режим автоматической регулировки (P03-03 установлен на 0), установите базовый параметр уровня жесткости P03-02. Если вы используете режим ручной настройки (P03-03 установлен на 1), установите коэффициенты усиления контура положения и контура скорости P02-01 - P02-03, а также постоянную времени фильтрации крутящего момента P04-04. Принцип настройки – исключить вибрацию и превышение скорости.
3	Включите функцию «Model Tracking», установите значение P02-20 равное 1.
4	Увеличьте коэффициент усиления в режиме «Model Tracking» P02-21 пределах диапазона, в котором отсутствуют превышение скорости и вибрация.
5	Если уровень жесткости на этапе 2 установлен относительно низким, пользователь может соответствующим образом увеличить уровень жесткости P03-02.

6	В случае превышения скорости или когда отклик в прямом и обратном направлениях различается, пользователь может выполнить точную настройку с помощью управления «Model Tracking» с прямым смещением P02-23, управления «Model Tracking» с обратным смещением P02-24, управления «Model Tracking» с прямой компенсацией скорости P02-25.
---	--

Переключение усиления

Функция переключения усиления:

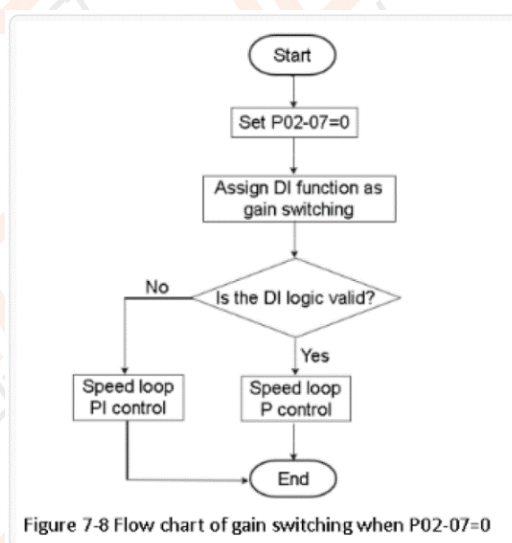
- Переключите уровень усиления на более низкий при неподвижном двигателе (с включенным сервоприводом) для подавления вибрации;
- Переключитесь на более высокое усиление при неподвижном двигателе, чтобы сократить время позиционирования;
- Переключитесь на более высокое усиление при работающем двигателе, чтобы улучшить отслеживание команд;
- Переключайте различные настройки усиления с помощью внешних сигналов в зависимости от подключенной нагрузки.

Настройка параметра переключения усиления

① При P02-07=0

Фиксированное использование первого набора усиления (то есть при использовании P02-01 - P02-03), а также переключение управления P/PI (пропорциональное / пропорциональное интегральное) может быть достигнуто с помощью функции 10 цифрового входа (GAIN-SEL, переключение усиления).

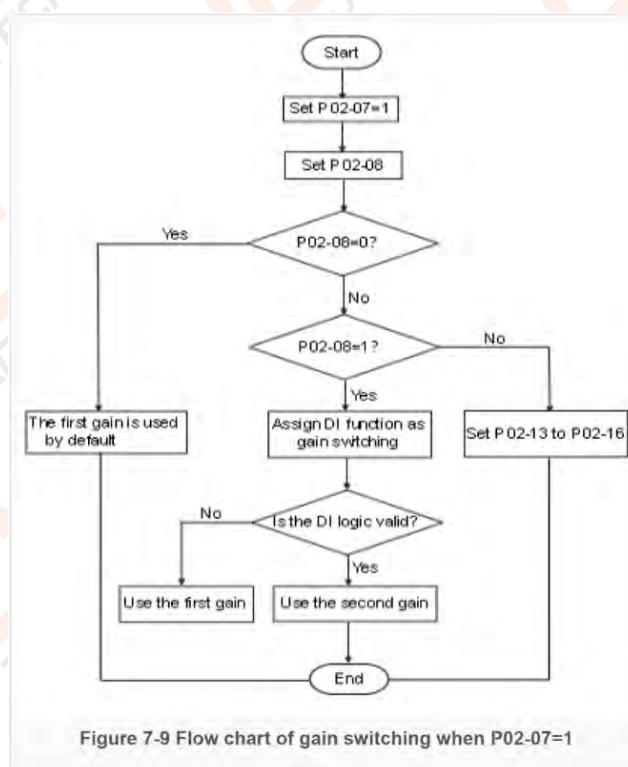
Технологическая схема переключения усиления при P02-07=0:



② Когда P02-07=1

Условия переключения можно задать с помощью параметра P02-08, чтобы осуществить переключение между первым набором усиления (P02-01 - P02-03) и вторым набором усиления (P02-04 - P02-06).

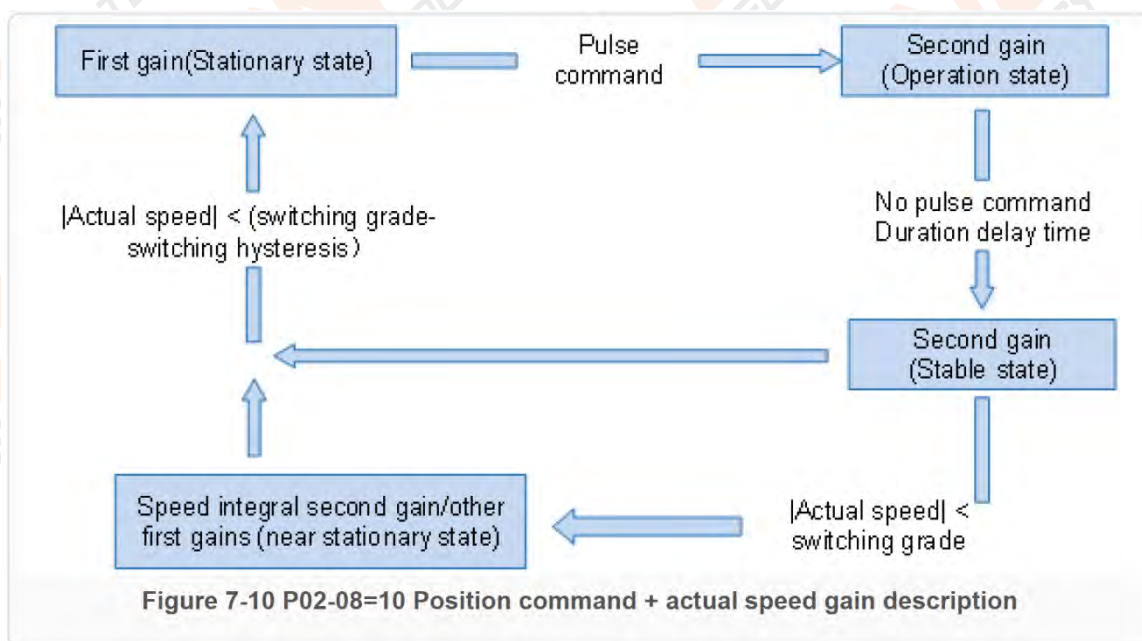
Технологическая схема переключения усиления при P02-07=1:



P02-08	Действие	Диаграмма
0	Фиксированное использование первого усиления	--
1	Переключение с помощью цифрового входа	--
2	Большой заданный крутящий момент	

3	Большой фактический крутящий момент	Switching grade First gain Second gain First gain
4	Высокая заданная скорость	Speed command Switching grade Switching delay First gain Second gain First gain
5	Высокая фактическая скорость	Actual speed Switching grade Switching delay First gain Second gain First gain
6	Скорость смены команд очень велика	Actual rotational speed Speed command change rate Switching grade Switching grade Switching delay Switching delay First gain Second gain First gain Second gain First gain
7	Большое отклонение положения	Actual rotational speed Position deviation Switching grade Switching delay

8	Команда позиционирования	
9	Позиционирование завершено	
10	Команда позиционирования и фактическая скорость	См. таблицу ниже



Описание связанных параметров

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения
P02-07	Метод переключения набора усиления	Регуляция жесткости	Немедленно	0	0-1	0: Первый набор коэфф. регуляторов всегда активен. Используйте внешний DI для переключения P/PI; 1: Используйте переключение коэфф. регуляторов в соответствии с условиями параметра [P02-08];

Установите режим переключения второго усиления.

Значение настройки	Функция
0	По умолчанию используется первый набор усиления. Переключение с помощью функции цифрового входа 10 (GAIN-SEL, переключение усиления): Высокий уровень цифрового входа GAIN-SEL: P-управление. Низкий уровень цифрового входа GAIN-SEL: PI-управление.
1	Первый и второй наборы усиления переключаются в соответствии с установленным значением P02-08.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения	Ед.
P02-08	Условия переключения коэфф. регуляторов	Регуляция жесткости	Немедленно	0	0-10	0: Только первый набор коэфф. усиления; 1: Цифровой вход DI; 2: Задан большой крутящий момент; 3: Задан большой фактический крутящий момент; 4: Задана большая скорость; 5: Задана большая фактическая скорость; 6: Частота изменения команды скорости велика; 7: Отклонение положения велико; 8: Есть команда определения положения; 9: Позиционирование завершено; 10: С помощью команды определения положения + фактическая скорость;	-

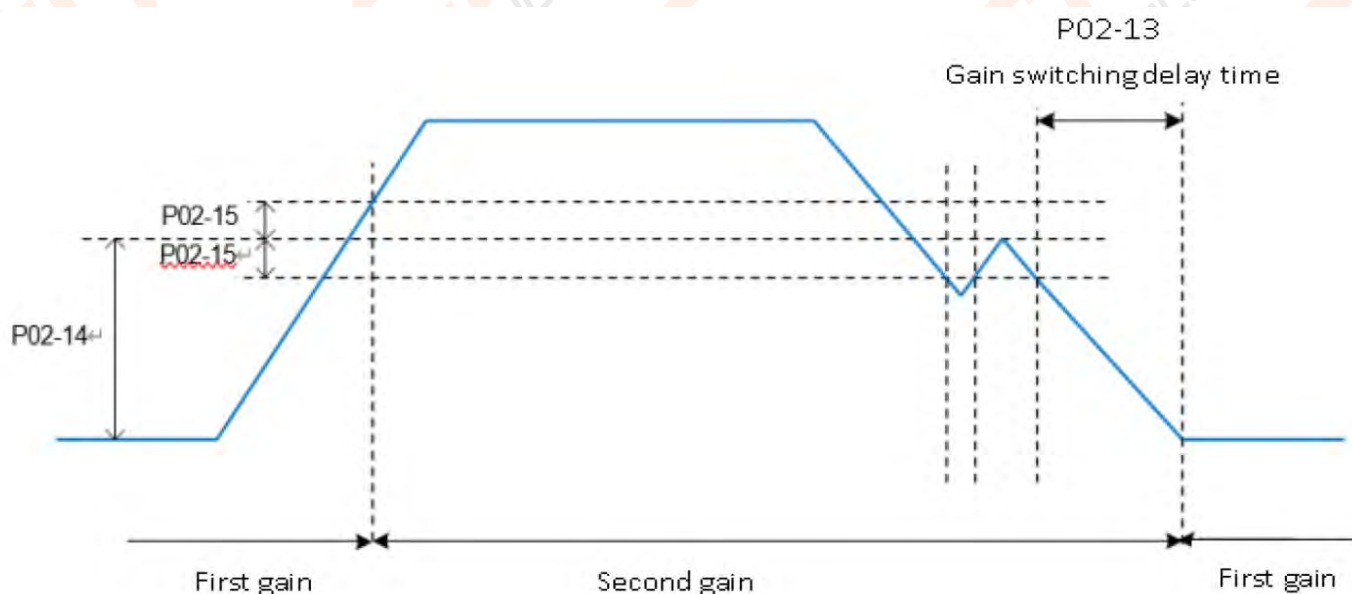
Установите условия для переключения усиления.

Значение настройки	Условия переключения усиления	Функция
0	По умолчанию используется первый набор усиления	Фиксированное использование первого набор усиления
1	Переключение по цифровому входу	Используйте функцию цифрового входа 10 (GAIN-SEL, переключение усиления); Низкий уровень цифрового входа – первый набор усиления (P02-01 - P02-03); Высокий уровень цифрового входа – второй набор усиления (P02-04 - P02-06).
2	Большой заданный крутящий момент	При предыдущем режиме первого набора усиления, когда абсолютное значение команды крутящего момента превышает (уровень + гистерезис), включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, когда абсолютное значение команды крутящего момента меньше значения (степень - гистерезис), а продолжительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
3	Большой фактический крутящий момент	При предыдущем первом наборе усиления, когда абсолютное значение фактического крутящего момента превышает (степень + гистерезис), включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, когда абсолютное значение фактического крутящего момента меньше значения (уровень - гистерезис), а продолжительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
4	Высокая заданная скорость	При предыдущем первом наборе усиления, когда абсолютное значение команды скорости превышает (степень + гистерезис), включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, когда абсолютное значение команды скорости меньше значения (уровень - гистерезис), а продолжительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
5	Высокая фактическая скорость	При предыдущем первом наборе усиления, когда абсолютное значение фактической скорости превышает (степень + гистерезис), включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, когда абсолютное значение фактической скорости меньше значения (уровень - гистерезис), а длительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
6	Большая скорость изменения команды скорости	При предыдущем первом наборе усиления, когда абсолютное значение скорости изменения команды скорости превышает (степень + гистерезис), включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, переключитесь на первое усиление когда абсолютное значение команды изменения скорости меньше значения (уровень - гистерезис), а длительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.

7	Большое отклонение положения	При предыдущем первом наборе усиления, когда абсолютное значение отклонения положения превышает (степень + гистерезис), включается второй набор усиления; При использовании предыдущего второго набора усиления переключитесь на первое усиление, когда абсолютное значение отклонения положения меньше значения (степень - гистерезис), а длительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
8	Команда позиционирования	В предыдущем первом наборе усиления, если команда позиционирования не равна 0, переключитесь на второй набор усиления; В предыдущем втором наборе усиления, если команда позиционирования равна 0 и продолжительность больше, чем [P02-13], возвращается первый набор усиления.
9	Позиционирование завершено	В предыдущем первом наборе усиления, если позиционирование не завершено, включается второй набор усиления; в предыдущем втором наборе усиления, если позиционирование не завершено и длительность превышает [P02-13], возвращается первый набор усиления.
10	Команда позиционирования и фактическая скорость	При предыдущем первом наборе усиления, если команда позиционирования не равна 0, включается второй набор усиления; При предыдущем втором наборе усиления, если команда позиционирования равна 0, продолжительность больше, чем [P02-13], а абсолютное значение фактической скорости меньше, чем (степень - гистерезис).

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения	Ед.
P02-13	Время переключения коэфф. регуляторов	Регуляция жесткости	Немедленно	20	0-10000	Задержка перед переключением между наборами коэфф. регуляторов	0,1мс

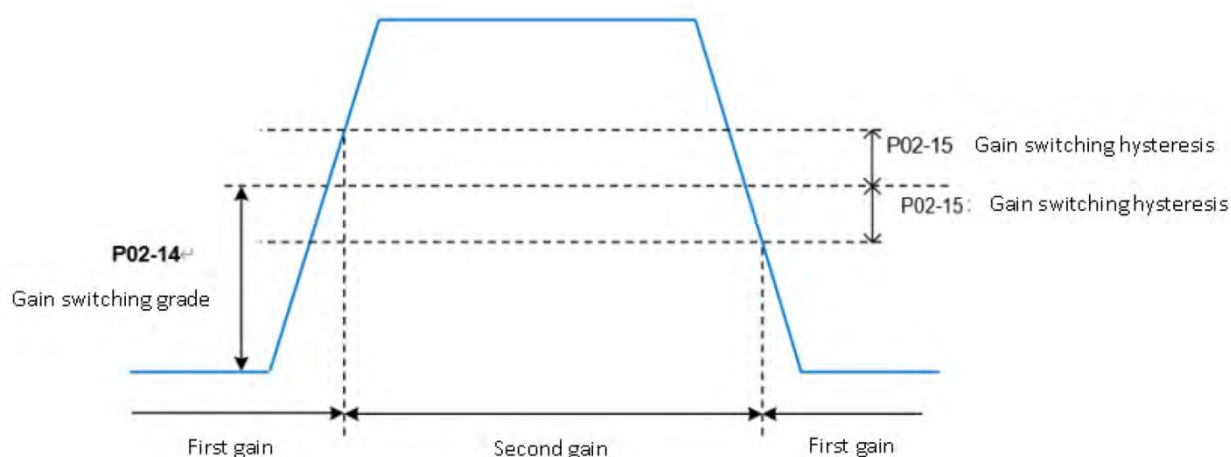
Продолжительность условия для переключения набора усиления к первому набору.



✎ Примечание: Этот параметр действителен только при обратном переключении второго набора усиления на первый.

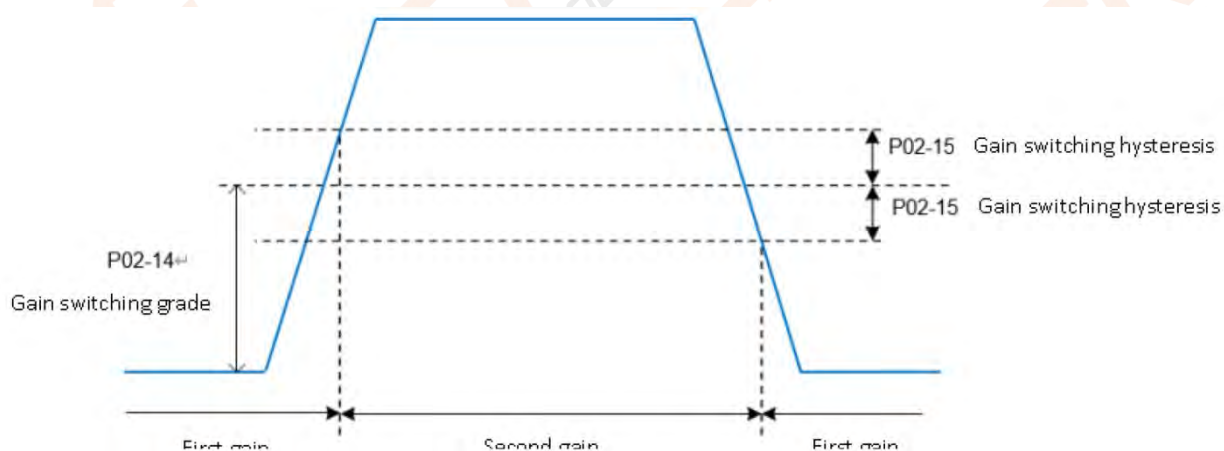
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения	Ед.
P02-14	Величина условия переключения	Регуляция жесткости	Немедленно	50	0-20000	Значение срабатывания переключателя между наборами коэфф. регуляторов. Условие выбирается в [P02-08]	Значение срабатывания переключателя между наборами коэфф. регуляторов. Условие выбирается в [P02_08]

Установите уровень условия усиления. На формирование фактического действия переключения влияют два условия – уровень и гистерезис.



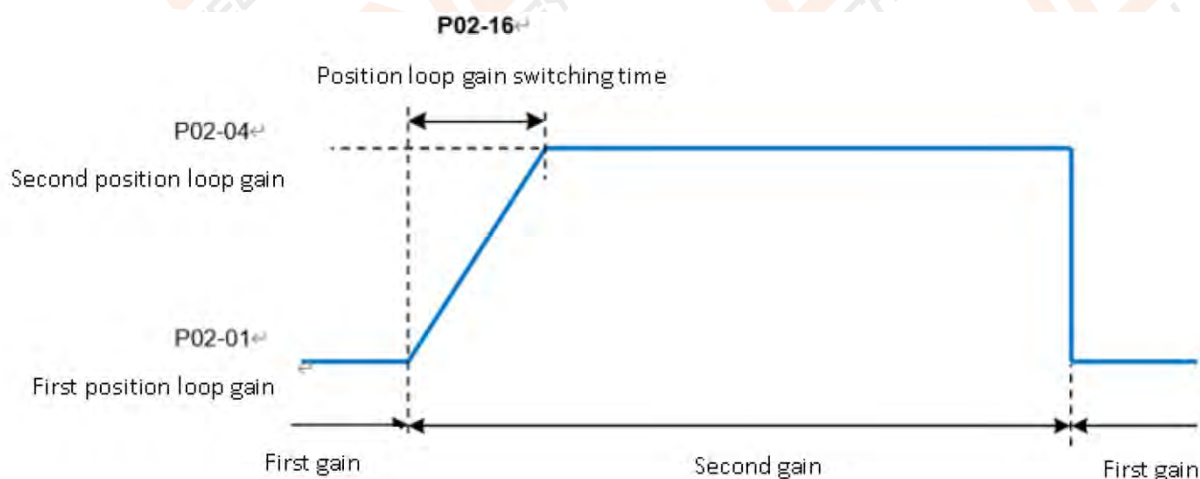
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения	Ед.
P02-15	Гистерезис переключателя коэфф. регуляторов	Регуляция жесткости	Немедленно	20	0-20000	Управление усилением	Значение гистерезиса (нечувствительности) переключателя между наборами коэфф. регуляторов. Условие выбирается в [P02-08]

Установите гистерезис в соответствии с условием переключения усиления



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Категория применения	Ед.
P02-16	Время переключения контура положения	Регуляция жесткости	Немедленно	30	0-10000	Время, в течение которого происходит плавное переключение между пропорциональными коэффициентами контура положения из 1го и 2го наборов.	0,1мс

Установите время переключения с первого набора коэфф. усиления (P02-01) на второй набор коэфф. усиления (P02-04) в режиме контроля положения.



Если $P02-04 \leq P02-01$, и по истечении времени P02-16 первый набор усиления немедленно переключается на второй набор усиления.

Устранение механического резонанса

Методы подавления механического резонанса

При низкой механической жесткости из-за резонанса, вызванного вращением вала, могут возникать вибрация и шум, и будет невозможно увеличить настройку усиления. В этом случае, используя режекторный фильтр для уменьшения усиления на определенной частоте, после эффективного подавления резонанса вы можете продолжать увеличивать усиление сервопривода. Существует 2 способа подавления механического резонанса.

Фильтрация крутящего момента

За счет установки постоянной времени фильтрации команда крутящего момента ослабляется в диапазоне высоких частот выше частоты среза, тем самым достигая желаемого эффекта подавления механического резонанса.

Частоту среза фильтра управления крутящим моментом можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Filter cutoff frequency } f_c(\text{Hz}) = \frac{1}{2\pi * \text{Set parameter value} * 0.001}$$

Режекторный фильтр

Режекторный фильтр может подавлять механический резонанс, уменьшая коэффициент усиления на определенной частоте. При правильной настройке режекторного фильтра вибрация может быть эффективно подавлена. Вы можете попытаться увеличить коэффициент усиления сервопривода.

Сервоприводы серии VD2 оснащены 2 наборами режекторных фильтров, каждый из которых имеет 3 параметра, а именно частоту среза, ширину и глубину фильтра.

Ширина режекторного фильтра

Уровень ширины режекторного фильтра используется для выражения

отношения ширины режекторного фильтра к центральной частоте режекторного фильтра:

$$\text{Notch filter width grade} = \frac{f_H - f_L}{f_T} \quad (7-1)$$

В данной формуле:

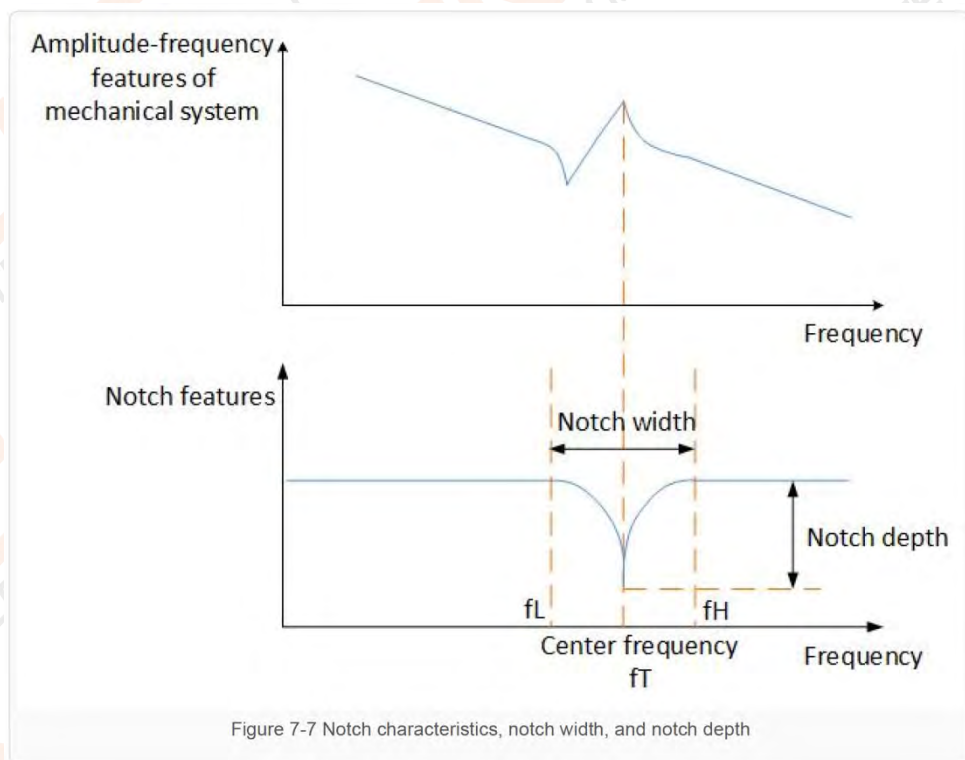
f_T – центральная частота режекторного фильтра, то есть частота механического резонанса;

$f_H - f_L$ – ширина режекторного фильтра, которая представляет собой полосу пропускания частот со степенью ослабления амплитуды -3 дБ относительно центральной частоты режекторного фильтра

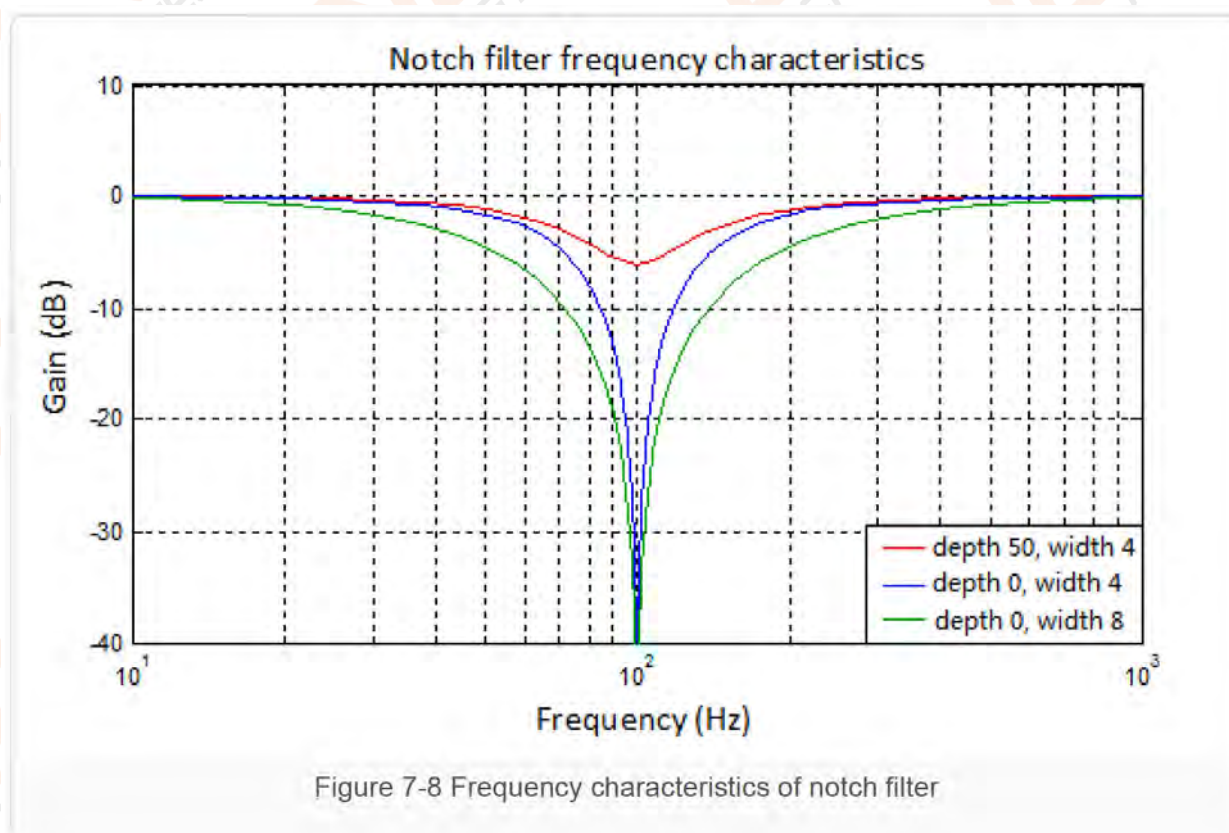
Уровень глубины режекторного фильтра

Уровень глубины режекторного фильтра отражает соотношение между входным и выходным сигналами на центральной частоте.

Если уровень глубины режекторного фильтра равен 0, входной сигнал на центральной частоте полностью подавляется. Когда значение глубины режекторного фильтра равно 100, входной сигнал полностью проходит на центральной частоте. Следовательно, чем меньше установленное значение глубины режекторного фильтра, тем больше глубина режекторного фильтра и тем сильнее подавление механического резонанса. Но система может быть нестабильной, следует обратить на это внимание при ее использовании. Конкретная взаимосвязь показана на рисунке ниже.



Частотные характеристики режекторного фильтра:



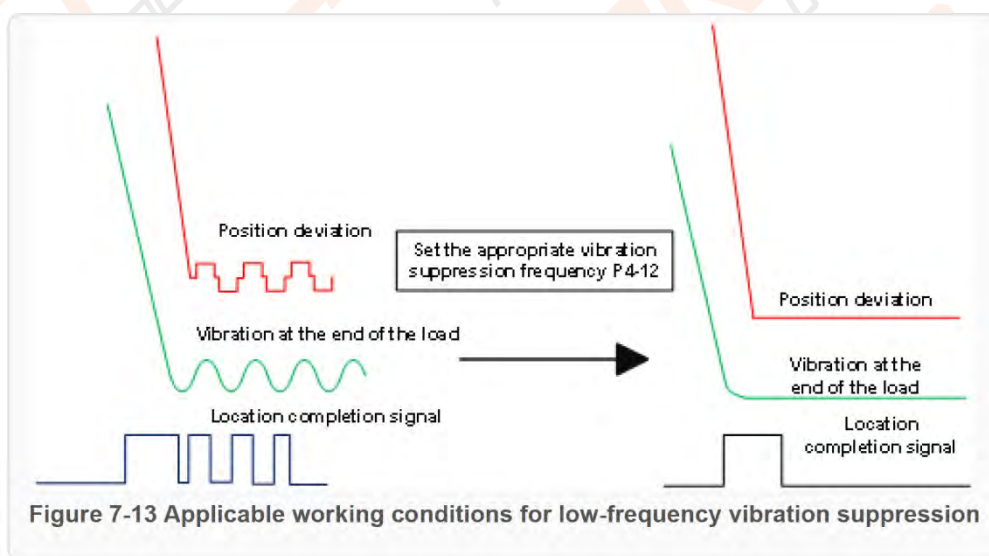
Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-05	Режекторный фильтр #1 (частота)	Компенсация вибраций	Немедленно	300	250-5000	Установите центральную частоту первого режекторного фильтра. Если заданное значение равно 5000, функция режекторного фильтра становится недействительной.	Гц
P04-06	Режекторный фильтр #1 (глубина)	Компенсация вибраций	Немедленно	100	0-100	0: Максимальный эффект подавления 100: Минимальный эффект подавления Глубина режекторного фильтра это соотношение между входной и выходной частотой. Чем больше значение, тем меньше глубина режекторного фильтра и тем слабее эффект подавления механических вибраций. Однако слишком большое значение может привести к нестабильности системы.	-
P04-07	Режекторный фильтр #1 (ширина)	Компенсация вибраций	Немедленно	4	0-12	0: коэффициент ширины полосы пропускания равен 0.5 4: коэффициент ширины полосы пропускания равен 1 8: коэффициент ширины полосы пропускания равен 2 12: коэффициент ширины полосы пропускания равен 4	-
P04-08	Режекторный фильтр #2 (частота)	Компенсация вибраций	Немедленно	500	250-5000	Установите среднюю частоту режекторного фильтра. Если заданное значение равно 5000, функция режекторного фильтра становится недействительной.	Гц
P04-09	Режекторный фильтр #2 (глубина)	Компенсация вибраций	Немедленно	100	0-100	0: Максимальный эффект подавления 100: Минимальный эффект подавления Глубина режекторного фильтра это соотношение между входной и выходной частотой. Чем больше значение, тем меньше глубина режекторного фильтра и тем слабее эффект подавления механических вибраций. Однако слишком большое значение может привести к нестабильности системы.	-

P04-10	Режектор- ный фильтр #2 (ширина)	Компенса- ция vibra- ций	Немедлен- но	4	0-12	0: коэффициент ширины полосы про- пускания равен 0.5 4: коэффициент ширины полосы про- пускания равен 1 8: коэффициент ширины полосы про- пускания равен 2 12: коэффициент ширины полосы пропускания равен 4	Гц
--------	--	--------------------------------	-----------------	---	------	---	----

Подавление низкочастотных вибраций

Подавление низкочастотных вибраций подходит для условий работы, при которых двигатель вибрирует во время торможения и выключения после подачи команды позиционирования, а амплитуда вибрации постепенно уменьшается.

Использование функции подавления низкочастотных вибраций эффективно сокращает время завершения позиционирования вследствие воздействия вибрации.



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-11	Подавление низкочастотной вибрации	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-1	0: Выключено. 1: Включено	
P04-12	Частота фильтра низкочастотных вибраций	Компенсация вибраций	Немедленно	800	10-2000	Установите частоту вибрации, когда вибрация возникает на конце нагрузки	0,Гц
P04-14	Амплитуда обнаружения вибраций при остановке	Компенсация вибраций	Немедленно	100	0-1000	Чем меньше заданное значение, тем выше чувствительность обнаружения, но слишком малое заданное значение может привести к неправильному обнаружению вибрации	0,001

Определение частоты вибрации:

- Пользователи могут измерить вибрацию с помощью измерительного оборудования, такого как интерферометр
- При отсутствии измерительного оборудования пользователь может также считывать форму сигнала отклонения положения для подтверждения частоты вибрации с помощью функции «График» программного обеспечения для отладки ПК.
- Обнаружение низкочастотной вибрации должно быть согласовано с двумя параметрами: порогом определения местоположения и амплитудой обнаружения вибрации. Если амплитуда вибрации превышает (коэффициент амплитуды обнаружения P05-12* P04-14), частота низкочастотной вибрации может быть распознана и изменена до контрольной величины U0-16. Например, когда амплитуда вибрации превышает коэффициент амплитуды обнаружения (P05-12*P04-14*0,001). Например, при P05-12=800, P04-14=50 амплитуда вибрации больше, чем при P05-12*P04-14*0.001=800*50*0.001=40 импульсов, частота остановки вибрации может быть определена в U0-16.

Метод отладки:

- Установите соответствующие пороговые значения завершения позиционирования P05-12 и P04-14, чтобы помочь программному обеспечению определить частоту вибрации.

- Запустите команду «График», чтобы получить частоту вибрации, и определите частоту с помощью кривой скорости осциллографа или U0-16.
- Установите частоту фильтра низкочастотных вибраций P04-12 и включите функцию подавления низкочастотной вибрации P04-11.
- Запустите еще раз, чтобы увидеть форму сигнала скорости и определить, следует ли устранить вибрацию. Если вибрация не устраняется, измените частоту вибрации вручную и повторите попытку.

Примечание: Если во время отладки наблюдается значительное повышение скорости вращения и вибрация усиливается, возможно, система подавления низкочастотных вибраций не подходит для текущих условий работы, пожалуйста, немедленно выключите сервопривод или отключите питание!

Подавление вибрации А-типа

Подавление вибрации А-типа предназначено для устранения длительной вибрации во время работы или выключения двигателя. Используйте подавление вибрации А-типа, чтобы уменьшить вибрацию на определенных частотах, возникающую во время движения (в ситуации, когда вибрация продолжает сохраняться, а амплитуда вибрации практически не меняется после выполнения команды). Как показано на рисунке ниже.



Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение	Ед.
P04-19	Функция подавления вибраций типа А	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-1	0: Выкл. 1: Вкл.	
P04-20	Вибрации типа А (частота)	Компенсация вибраций	Немедленно	1000	100-20000	После изменения этого параметра необходимо отключить и включить функцию подавления вибрации [P04-19]	0,1Гц
P04-21	Вибрация типа А (коэфф. подавления)	Компенсация вибраций	Немедленно	100	0-1000	Скорректируйте величину коэффициента инерции нагрузки	0,01
P04-22	Вибрация типа А (коэфф. демпфирования)	Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-500	Постепенно увеличивайте значение фильтра пока вибрация не станет допустимой	0,01
P04-23	Вибрации типа А (коррекция фазы)	Компенсация вибраций	Немедленно	200	0-900		0.1град.

Определение частоты вибрации:

Частота вибрации позволяет напрямую получать значение текущей частоты вибрации из частоты вибрации программного осциллографа в сочетании с формой сигнала скорости в режиме реального времени для наблюдения за текущей ситуацией с вибрацией.

Метод отладки:

- Установите правильный параметр коэффициента инерции P03-01 при использовании системы подавления вибрации типа А.
- Воспользуйтесь встроенным осциллографом SCTool для определения частоты вибрации.
- Установите частоту вибрации P04-20 и включите функцию подавления вибрации А-типа P04-19. (Частота вибрации типа А вступает в силу, когда для параметра P04-19 впервые установлено значение 1. Если вы измените частоту вибрации А-типа P04-20, необходимо снова установить значение P04-19 на 0, а затем установить значение 1).
- Установите коэффициент демпфирования P04-22, начиная с 0 и

постепенно увеличивая его каждый раз примерно на 20.

- Обратите внимание на размер составляющей скорости вибрации, если амплитудная составляющая скорости увеличивается, это может быть ошибкой настройки частоты вибрации. Если составляющая скорости вибрации уменьшается, это означает, что вибрация постепенно подавляется.
- Когда вибрация подавлена, все еще сохраняется небольшая часть компонента скорости вибрации, пользователи могут точно настроить фазовую коррекцию P04-23, рекомендуемое значение которой составляет 150-300.

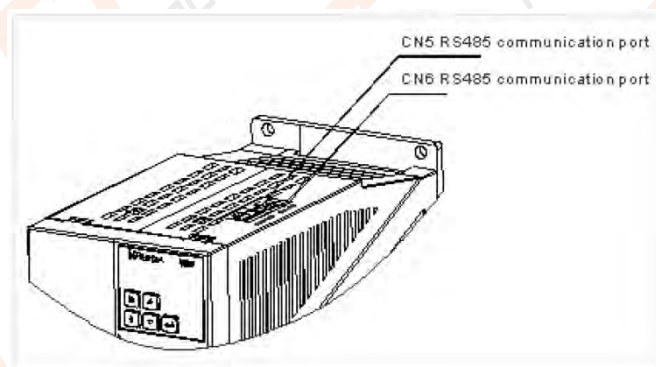
Примечание: Если во время отладки наблюдается вибрация со значительной скоростью, и эта вибрация усиливается, возможно, система подавления низкочастотных вибраций не подходит для текущих условий работы, пожалуйста, немедленно выключите сервопривод или отключите питание!

RS-485 Modbus

Сервопривод серии VD2 оснащен функцией связи Modbus, которая может взаимодействовать с главным компьютером для изменения параметров, запроса параметров, мониторинга запроса состояния сервопривода и функций управления. Сервопривод используется в качестве подчиненного устройства.

Подключение

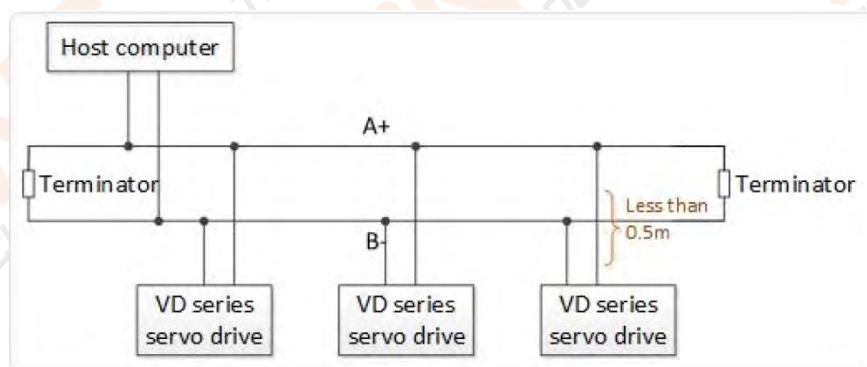
Расположение коммуникационного порта RS485 (возьмем в качестве примера VD2F) показано на рисунке ниже.



Расположение коммуникационного порта RS485 в других моделях можно найти в разделе 4.5 Подключение коммуникационного сигнала.

❖ В проводке должна использоваться экранированная витая пара, не допускайте контакта с сильным электрическим током, не прокладывайте ее параллельно силовой линии, и ни в коем случае не соединяйте их вместе!

❖ При полудуплексном подключении только один сервопривод может одновременно взаимодействовать с главным компьютером. Если два или более сервоприводов загружают данные одновременно, возникает конкуренция между шинами. Это не только приведет к сбою связи, но и может привести к возникновению больших токов в некоторых компонентах и их повреждению.



На клеммах сети RS485 следует использовать конечные резисторы сопротивлением 120 Ом, чтобы минимизировать ослабление сигнала. Промежуточные сети не могут использовать конечные резисторы.

Ни одна точка в сети RS485 не может быть заземлена напрямую. Все устройства в сети должны быть надежно заземлены через свои собственные клеммы заземления.

Ни при каких обстоятельствах заземляющий провод не должен образовывать замкнутый контур.

При подключении учитывайте мощность привода компьютера/ПЛК и расстояние между компьютером/ПЛК и сервоприводом. Если мощность привода недостаточна, необходим повторитель.

Описание протокола

Формат блока данных Modbus

В настоящее время сервоприводы серии VD2 поддерживают формат передачи данных ModbusRTU. Типичный формат блока данных приведен в таблице.

В начале сообщения должен быть интервал не менее 3,5 символов	Адрес	Парам.	Данные	Контрольная сумма
	1 байт	1 байт	N байт	2 байта

Поддерживаемые коды функций

Хост считывает и записывает данные в сервопривод в формате Modbus RTU (коды функций 03, 06). Ниже приведены соответствующие коды функций Modbus:

Операция	Код команды
Считывание 16-разрядного/32-разрядного функционального кода	0x03
Запись 16-битного функционального кода	0x06
Запись 32-битного функционального кода	0x10

Парам. чтения: 0x03

Формат запроса:

Адрес	Парам.	Исходный адрес		Количество байт		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
1 байт	03	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Правильный формат ответа:

Адрес	Парам.	Количество байт	Регистр 1		...	Контрольная сумма
			Старший байт	Младший байт		
1 байт	03	1 байт	1 байт	1 байт	...	2 байта

Парам. записи: 0x06

Формат запроса:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
1 байт	06	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Формат ответа:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
1 байт	06	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Если настройка прошла успешно, будет возвращен исходный текст

В начале сообщения должен быть интервал не менее 3,5 символов	Адрес	Парам.	Данные	Контрольная сумма
	1 байт	1 байт	N байт	2 байта

Проверка CRC

Сервопривод использует 16-разрядную проверку CRC, и главный компьютер также должен использовать то же правило проверки, иначе проверка CRC приведет к ошибке. При передаче младший бит находится впереди, а старший – сзади. Код CRC выглядит следующим образом:

```
{
  uint16 crc = 0xffff;
  uint16 i;

  while(uLen--){
    {
      crc ^= (uint16) *pBuf++;
      for(i=0; i<8; i++){
        if(crc & 0x0001)
        {
          crc = (crc >> 1) ^ 0xa001;
        }
        else
        {
          crc = crc >> 1;
        }
      }
    }
  }
  return crc;
}
```

Схема ответа на ошибку

Адрес	Парам.	Код ошибки	Контрольная сумма
1 байт	Код команды+0x80	Код ошибки	2 байта

При возникновении ошибки установите для функционального кода bit7, выданного хостом, значение 1 и выполните возврат (например, 0x03 возвращает 0x83, 0x06 возвращает 0x86); описание кодов ошибки приведено ниже.

Код ошибки	Описание кодировки
0x0001	Недопустимый командный код
0x0002	Недопустимый адрес для передачи данных
0x0003	Недопустимые данные
0x0004	Сбой подчиненного устройства

Пример обмена данными

Чтение, Парам. 03

Чтение напряжения шины U0-31, адрес регистра Modbus, соответствующий этой переменной, равен 7716 (0x1E24).

Формат запроса:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
01	03	1E	24	00	01	C2 29

Подчиненное устройство отвечает нормально:

Адрес	Парам.	Количество байт	Данные		Старший байт CRC
			Старший байт	Младший байт	
01	03	02	0C	4F	FC B0

Например: Считанное значение равно 0x0C4F, что означает, что напряжение составляет 315,1 В.

Запись одного регистра, Парам. 06

Порог максимальной скорости P01-10 установлен на 3000 об/мин. Эта переменная соответствует адресу Modbus: 266 (0x010A).

Формат запроса:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
01	06	01	0A	0B	B8	AF, 76

Подчиненное устройство отвечает нормально:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
01	06	01	0A	0B	B8	AF, 76

Запись нескольких регистров, Парам. 10

Для P07-09 положение первого сегмента установлено на 2000. Адрес Modbus, соответствующий этой переменной: 1801 (0x0709).

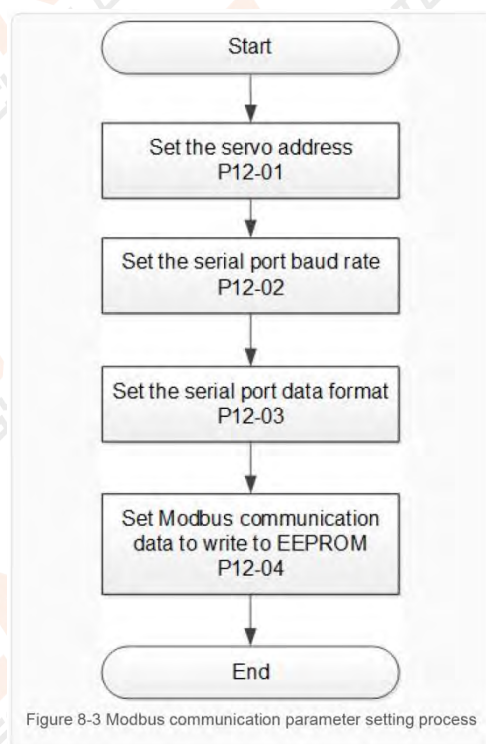
Формат запроса:

Адрес	Парам.	Исходный адрес		Номер регистра		Номер данных	Данные 1		Данные 2		Контрольная сумма	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
01	10	07	09	00	02	04	00	00	07	D0	16	59

Подчиненное устройство отвечает нормально:

Адрес	Парам.	Адрес регистра		Данные		Контрольная сумма	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
01	10	07	09	00	02	90	BE

Настройка параметров



Начало
Установите адрес сервопривода P12-01
Установите скорость передачи данных последовательного порта P12-02
Установите формат данных последовательного порта P12-3
Настройте передачу данных Modbus для записи в EEPROM P12-04
Конец

Задайте адрес сервопривода P12-01.

Когда несколько сервоприводов подключены к сети, у каждого сервопривода может быть только уникальный адрес, в противном случае это приведет к нарушению связи и сбою обмена данными.

Установите скорость передачи данных последовательного порта [P12-02].

Скорость передачи данных сервопривода должна быть установлена в соответствии со скоростью передачи данных хост-компьютера, в противном случае связь будет нарушена.

Установите формат данных последовательного порта P12-03

Для передачи данных сервоприводом используются следующие методы проверки битов данных:

- Проверка на нечетность
- Проверка на четность
- Отсутствие четности
- Стоп-бит: 1 стоп-бит и 2 стоп-бита.

Формат фрейма данных сервопривода и главного компьютера должен быть согласован, в противном случае обмен данными невозможен.

Установите, будет ли Парам., измененный с помощью связи по протоколу Modbus, записываться в EEPROM в режиме реального времени [P12-04].

Когда главный компьютер изменяет функциональный код сервопривода посредством обмена данными, он может сохранить его в EEPROM в режиме реального времени, что имеет функцию хранения при отключении питания.

Если значение функционального кода нужно переписать только один раз, и оно будет использовано позже, можно включить функцию записи функционального кода в EEPROM в режиме реального времени.

Если вам необходимо часто изменять значение функционального кода, рекомендуется отключить функцию записи функционального кода в EEPROM в режиме реального времени, в противном случае из-за частого стирания EEPROM это приведет к сокращению срока службы EEPROM.

После повреждения EEPROM в сервоприводе возникнет неисправность, которую невозможно устранить!

Старший и младший байт для параметров мониторинга

Некоторые данные мониторинга имеют длину 32 бита и занимают 2 байта. Пользователь должен правильно установить порядок старших и

младших битов данных, в противном случае возникнут ошибки чтения и записи данных!

Например, U0-54 (положение в пределах 1 оборота абсолютного энкодера) занимает два последовательных регистра, которые составляют 0x1E3D и 0x1E3E соответственно. Предполагая, что значение U0-54 равно 0x12345678, правильный бит последовательности данных должен быть 0x1E3D=0x5678, 0x1E3E=0x1234 (режим с малым порядком следования: сначала младший байт, затем старший байт). Ниже приведено описание соответствующих функциональных кодов.

Парам.	Название	Группа параметров	Вступление в силу	По умолчанию	Диапазон	Определение
P12-02	Скорость передачи данных	Параметры связи	Немедленно	2	0-5	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps 5: 57600bps 6: 115200bps
P12-03	Формат данных	Параметры связи	Немедленно	0	0-3	0: 8-N-1 (8 бит, 1 стоп бит, без проверки) 1: 8-O-1 (8 бит, 1 стоп бит, проверка на нечетность) 2: 8-E-1 (8 бит, 1 стоп бит, проверка на четность) 3: 8-N-1 (8 бит, 1 стоп бит, без проверки)
P12-04	Сохранение параметров измененных по Modbus в EEPROM	Параметры связи Компенсация вибраций	Немедленно	0	0-1	0: Параметры, измененные по Modbus, не будут сохранены в EEPROM и не сохранятся после перезапуска привода 1: Сохранять измененные по Modbus параметры в EEPROM

Адресация переменных

Регистры Modbus делятся на две категории:

1. Первая категория – это параметры функционального кода сервопривода (адрес: от 0x0001 до 0x0D08), эта часть регистра доступна для чтения и записи (то есть поддерживаются 0x03 и 0x06);
2. Вторая категория – это контролируемая величина сервопривода (адрес: от 0x0001 до 0x0D08): 0x1E01 - 0x2010), эта часть регистра доступна только для чтения (поддерживается функция 0x03).

Представление функционального кода сервопривода: PXX-YY.

XX: представляет номер группы функциональных кодов;

YY: представляет смещение в пределах группы функциональных кодов.

Во время сервосвязи адресом передачи функционального кода является 16-разрядный адрес, который состоит из номера группы функционального кода (старшие 8 бит) + группового смещения (младшие 8 бит), например, адресом Modbus, соответствующим P12-01 (адрес сервопривода), является 0x0C01.

Контролируемая величина сервопривода выражается в виде Uxx-yy, где:

xx: представляет номер группы контролируемых величин,

yy: представляет смещение внутри группы контролируемых величин;

Во время связи по протоколу Modbus начальный адрес контролируемой величины равен 0x1E01, а соотношение преобразования адреса аналогично представлению кода функции.

Например, U00-01 (состояние сервопривода) соответствует адресу Modbus 0x1E01.

Для облегчения практического использования в руководстве приведены как десятичные, так и шестнадцатеричные идентификаторы адресов, как показано в таблице ниже:

Парам.	Адрес Modbus (шестнадцатеричный)	Адрес Modbus (десятичный)	Группа параметров	Название
P00-01	0x0001	1	Базовые настройки	Режим управления

Тип значения переменной

При записи функциональных кодов со знаковыми числами необходимо преобразовать предварительно записанные данные в шестнадцатеричные дополнения. Правила преобразования следующие:

Если данные являются положительными или равны 0: код дополнения = исходный код

Если данные отрицательные: код дополнения = $0xFFFF - \text{абсолютное значение данных} + 0x0001$

Например:

16-разрядное положительное знаковое число +100, исходный код – $0x0064$, а дополнительный – $0x0064$.

16-разрядное положительное знаковое число -100, его шестнадцатеричное дополнение равно: $0xFFFF - 0x0064 + 0x0001 = 0xFF9C$.

Если это беззнаковое число, просто передайте его напрямую в соответствии с его исходным кодом. Например, если десятичное число равно 32768, запишите напрямую $0x8000$.

Описание преобразования данных

Некоторые значения имеют единицы и десятичные знаки, например 0,1%, 0,1 Гц, 0,01 мс. Соответствующее преобразование значений должно быть выполнено при чтении и записи. Метод представления следующий.

Когда единица измерения равна 0,1%: 1 соответствует 0,1%, 10 соответствует 1,0%, а 1000 соответствует 100,0%. Таким образом, запись 1000 означает установку значения 100.0%; напротив, если считанное число равно 1000, это означает, что значение равно 100.0%;

Когда единица измерения равна 0,01 мс: 1 означает 0,01 мс, 50 означает 0,5 мс, а 10000 означает 100 мс. Таким образом, запись 1000 означает, что настройка равна 10,00 мс; и наоборот, если считывается 1000, значение равно 10,00 мс.

Таким образом, можно вычислить и другие единицы измерения, а целое число останется неизменным.

Приложения

Лист параметров

Код	Параметр	Modbus	Значение			Применение	Ед. измер.	Подробное описание
			Def	Min	Max			
P00 Базовые настройки								
P00-01	Режим управления	0x0001	1	1	6	Немедленно	-	1: Контроль позиции 2: Контроль скорости 3. Контроль момента 4: Контроль позиции/скорости 5: Контроль позиции/момента 6: Контроль скорости/момента
P00-04	Направление вращения	0x0004	0	0	1	Немедленно	-	Направление вращения вперед считается по умолчанию по часовой стрелке, если смотреть на вал двигателя. 0: По умолчанию 1: Инверсия
P00-05	Метод остановки	0x0005	0	0	1	Немедленно	-	0: Свободный выбег 1: Торможение до полной остановки, после чего вал не будет удерживаться
P00-06	Действие сервопривода при превышении скорости	0x0006	2	0	2	Немедленно	-	0: Свободный выбег 1: Торможение до полной остановки, после чего вал не будет удерживаться 2: Торможение до полной остановки и удержание вала.
P00-09	Тормозной резистор	0x0009	3	0	3	Немедленно	-	0: Использовать встроенный тормозной резистор 1: Использовать внешний тормозной резистор (с пассивным охлаждением) 2: Использовать внешний тормозной резистор (с активным охлаждением) 3: Не использовать тормозной резистор
P00-10	Сопротивление внешнего тормозного резистора	0x000A	50	0	65535	Немедленно	Ом	Укажите сопротивление внешнего тормозного резистора (Ом)
P00-11	Мощность внешнего тормозного резистора	0x000B	100	0	65535	Немедленно	Вт	Укажите мощность внешнего тормозного резистора (Вт)

P00-12	Тип импульсного входа	0x000C	0	0	5	Перезагрузка	-	0: PULL/DIR 1: CW/CCW* 2: A/B-фазы. Квадратурные импульсы 3: PULL/DIR (инверсия) 4: CW/CCW (инверсия)* 5: A/B-фазы. Квадратурные импульсы (инверсия)
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P00-14	Время фильтрации импульсного входа	0x000E	2	0	9	Перезагрузка	-	Укажите время фильтрации импульсного входа 0: Без фильтрации 1: 128нс 2: 256нс 3: 512нс 4: 1024нс 5: 2048нс 6: 4096нс 7: 8192нс 8: 16.384мс 9: 32.768мс
P00-16	Эквивалентное кол-во импульсов на оборот	0x0010	10000	0	131072	Немедленно	Кол-во импульсов	Количество входных импульсов за которое серводвигатель совершает полный оборот. Если значение данного параметра равно 0, то количество импульсов задается через нумератор [P00-18] и денумератор [P00-20]
P00-17	Электронный редуктор 1 (числитель)	0x0012	1	1	4294967294	Немедленно	-	Электронный редуктор активен, если [P00-16]=0.
P00-18	Электронный редуктор 1 (знаменатель)	0x0014	1	1	4294967294	Немедленно	-	Электронный редуктор активен, если [P00-16]=0.
P00-19	Электронный редуктор 2 (числитель)	0x0016	1	1	4294967294	Немедленно	-	Электронный редуктор активен, если [P00-16]=0.
P00-20	Электронный редуктор 2 (знаменатель)	0x0018	1	1	4294967294	Немедленно	-	Электронный редуктор активен, если [P00-16]=0.
P00-21*	Порядок чередования фаз при A/B квадратурных импульсах	0x001A	0	0	1	Перезагрузка	-	Прямой порядок чередования фаз (А перед В) обеспечит движение: 0: В прямом направлении CW; 1: В обратном направлении CCW.

P00-22*	Количество квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот	0x001B	2500	0	2500	Перезагрузка	шт.	Количество квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот двигателя. Если требуется установить дробное число импульсов, то в данном параметре следует установить значение 0, и использовать параметры [P00-27 и P00-28]
* Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P00-23*	Z метка. Логический уровень	0x001C	0	0	1	Перезагрузка	-	0: Высокий уровень 1: Низкий уровень
P00-24*	Z метка. Длина импульса	0x001D	3	1	200	Перезагрузка	мс	Укажите длину импульса Z метки (мс).
* Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P00-25	Допустимая ошибка позиционирования	0x001E	60000	0	2147483646	Немедленно	Эквивалентное кол-во импульсов	0: Игнорировать любую ошибку позиционирования При достижении ошибки позиционирования указанной в этом параметре возникает ошибка [Er.36].
P00-27	Количество квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот (числитель)	0x0021	1	1	2500	Перезагрузка	-	Числитель числа квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот двигателя (Данная функция активна только когда в [P00-22] установлен 0)
P00-28	Количество квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот (знаменатель)	0x0022	1	1	2500	Перезагрузка	-	Знаменатель числа квадратурных импульсов А/В-фаз на один оборот двигателя (Данная функция активна только когда в [P00-22] установлен 0)
P00-29	Расчетное кол-во импульсов на оборот	0x0023	10000	0	131072	Немедленно	-	Перемещение за 1 оборот двигателя. Данное значение используется для расчета ошибки позиционирования и не влияет на соответствие кол-во входных импульсов и вращения двигателя.

P00-30	Контроль неисправности батареи абсолютного энкодера	0x0025	0	0	3	Перезагрузка	-	0: Обнаруживает пониженное напряжение батареи абсолютного энкодера 1: (Не рекомендуется) Не обнару- живает пониженное напряжение батареи абсолютного энкодера.
P00-31	Установ- ка поро- гового значения ошибок по кон- трольной сумме чтения\ записи энкодера	0x0026	20	0	100	Немедленно	-	Установите порог срабатывания сигнализации при чрезмерной ненормальной частоте проверки чтения\записи энкодера 0: сигнализация отключена. Остальные значения: После насту- пления установленного значения, драйвер выдаст ошибку A-93

P01 Метод управления

P01-01	Источник задания скорости	0x0101	0	0	1	Немедленно	-	0: Предустановленное значение скорости 1: Аналоговый вход AI1*
--------	---------------------------------	--------	---	---	---	------------	---	--

*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2

P01-02	Преду- станов- ленная скорость 0	0x0102	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 0 Действительно при состоянии вхо- дов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 0
P01-03	Время разгона	0x0103	50	0	65535	Немедленно	мс	Время разгона от 0 до 1000 об/мин
P01-04	Время торможения	0x0104	50	0	65535	Немедленно	мс	Время торможения от 1000 об/мин до 0.
P01-05	Время аварий- ной оста- новки	0x0105	50	0	65535	Немедленно	мс	Время торможения с 1000 об/мин
P01-06	Источник задания позиции	0x0106	0	0	1	Немедленно	-	0: Импульсный вход 1: Предустановленные позиции

P01-07	Источник задания момента	0x0107	0	0	1	Немедленно	-	0: Предустановленные значения момента 1: Аналоговый вход AI1*
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P01-08	Доступный диапазон установки при управлении моментом	0x0108	0	-3000	3000	Немедленно	0.1%	-300.0% ~ 300.0%
P01-09	Источник ограничения скорости (при управлении моментом)	0x0109	0	0	1	Немедленно	-	0: Предустановленные ограничения скорости в прямом и обратном направлении 1: Аналоговый вход AI2*
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P01-10	Максимальная скорость (ошибка)	0x010A	3600	0	8000	Немедленно	об/мин	При превышении данного значения будет возникать ошибка о превышении допустимой скорости двигателя.
P01-11	Максимальная скорость (предупреждение)	0x010B	3300	0	8000	Немедленно	об/мин	При превышении данного значения будет возникать предупреждение о превышении допустимой скорости двигателя
P01-12	Ограничение скорости в прямом направлении	0x010C	3000	0	6000	Немедленно	об/мин	Максимально допустимая скорость при вращении по часовой стрелке (CW)
P01-13	Ограничение скорости в обратном направлении	0x010D	3000	0	6000	Немедленно	об/мин	Максимально допустимая скорость при вращении против часовой стрелки (CW)
P01-14	Источник ограничения момента	0x010E	0	0	1	Немедленно	-	0: Предустановленные значения момента 1: Аналоговый вход AI2*
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P01-15	Максимальный момент вперед(CW)	0x010F	3000	0	3000	Немедленно	0.1%	Если для параметра [P01-14] установлено значение 0, это значение используется в качестве ограничения крутящего момента в прямом направлении.

P01-16	Максимальный момент на-зад(СCW)	0x0110	3000	0	3000	Немедленно	0.1%	Если для параметра [P01-14] установлено значение 0, это значение используется в качестве ограничения крутящего момента в обратном направлении.
P01-17	Максимальная скорость вперед (в режиме управления моментом)	0x0111	3000	0	6000	Немедленно	об/мин	В случае если выбран режим управления с заданием по моменту, то данный параметр будет ограничивать максимальную скорость вращения в прямом направлении
P01-18	Максимальная скорость назад (в режиме управления моментом)	0x0112	3000	0	6000	Немедленно	об/мин	В случае если выбран режим управления с заданием по моменту, то данный параметр будет ограничивать максимальную скорость вращения в обратном направлении
P01-19	Время до оповещения о перегрузке по моменту	0x0113	3000	0	65535	Немедленно	мс	В случае, когда крутящий момент находится на уровне ограничения (установленным значением [P01-15] или [P01-16]) в течение времени, превышающего заданное в данном параметре значение, привод сообщает о неисправности насыщения крутящим моментом [Er.37]. [Примечание]! При установке этого функционального кода на 0 По истечении времени обнаружение неисправности насыщения крутящего момента с течением времени не выполняется, и эта неисправность игнорируется.
P01-21	Выбор функции поддержания нулевой скорости	0x0115	0	0	3	Немедленно	-	Выберите функцию поддержания нулевой скоростью (В режиме контроля скорости) 0: Задание на скорость равно 0 1: Задание на скорость равно 0 и когда фактическая скорость вращения станет меньше значения в [P01-22] ротор будет удерживаться в зафиксированном положении. 2: Если задание на скорости меньше значения в [P01-22], то задание на скорость считается равным 0 и ротор удерживается в зафиксированном положении. 3: Функция поддержания нулевой скоростью неактивна

P01-22	Порог срабатывания функции поддержания нулевой скорости	0x0116	20	0	6000	Немедленно	об/мин	Значение скорости, ниже которой срабатывает функция поддержания нулевой скорости [P01-21]
P01-23	Предустановленная скорость 1	0x0117	0	6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 1 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 1
P01-24	Предустановленная скорость 2	0x0118	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 2 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 0
P01-25	Предустановленная скорость 3	0x0119	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 3 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 0 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 1
P01-26	Предустановленная скорость 4	0x011A	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 4 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 0
P01-27	Предустановленная скорость 5	0x011B	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 5 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 0 13-INSPD1: 1
P01-28	Предустановленная скорость 6	0x011C	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 6 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 0
P01-29	Предустановленная скорость 7	0x011D	0	-6000	6000	Немедленно	об/мин	Предустановленная скорость 7 Действительно при состоянии входов: 15-INSPD3: 1 14-INSPD2: 1 13-INSPD1: 1

P01-30	Задержка между отпусканьем тормоза и началом движения	0x011E	250	0	500	Немедленно	мс	Время задержки между моментом включения выходного сигнала тормоза (BRK-ON) до момента когда сервоприводу будет разрешено получать команды на движение. Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.
P01-31	Задержка между включением тормоза и отключения питания двигателя.	0x011F	150	1	1000	Немедленно	мс	Задержка от момента постановки двигателя на тормоз (BRK-OFF) и отключением питания двигателя. Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.
P01-32	Максимальная скорость, при которой возможно включение тормоза	0x0120	30	0	3000	Немедленно	об/мин	Скорость вращения, ниже которой допускается постановка двигателя на тормоз (BRK-OFF). Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.
P01-33	Задержка от момента отключения питания двигателя, до включения тормоза	0x0121	500	1	2000	Немедленно	мс	(Когда двигатель вращается) Задержка между отключением двигателя (enable OFF) до постановки двигателя на тормоз (BRK-OFF). Если сигнал торможения не активен (BRK-OFF) данная функция не действует.
P01-37	Время разгона в режиме JOG	0x0125	500	1	5000	Немедленно	мс	Время разгона в режиме JOG от 0 до 1000 об/мин
P01-38	Время торможения в режиме JOG	0x0126	500	1	5000	Немедленно	мс	Время торможения в режиме JOG от 1000 до 0 об/мин
P02 Параметры регуляторов								
P02-01	Усиление контура позиции (1)	0x0201	232	0	6200	Немедленно	0.1Гц	Пропорциональный коэффициент регулятора контура положения. 1й набор значений

P02-02	Усиление контура скорости (1)	0x0202	200	0	35000	Немедленно	0.1Гц	Пропорциональный коэффициент регулятора контура скорости. 1й набор значений
P02-03	Постоянная времени интегрирования контура скорости (1)	0x0203	210	10	65535	Немедленно	0.1мс	Постоянная времени интегрирования регулятора контура скорости. 1й набор значений
P02-04	Усиление контура позиции (2)	0x0204	35	0	6200	Немедленно	0.1Гц	Пропорциональный коэффициент регулятора контура положения. 2й набор значений
P02-05	Усиление контура скорости (2)	0x0205	65	0	35000	Немедленно	0.1Гц	Пропорциональный коэффициент регулятора контура скорости. 2й набор значений
P02-06	Постоянная времени интегрирования контура скорости (2)	0x0206	1000	10	65535	Немедленно	0.1мс	Постоянная времени интегрирования регулятора контура скорости. 2й набор значений
P02-07	Метод переключения коэфф. регуляторов	0x0207	1	0	1	Немедленно	-	Переключение между 1м и 2м набором значений коэфф. регуляторов. 0: Первый набор коэфф. регуляторов всегда активен. Используйте внешний DI для переключения P/PI; 1: Используйте переключение коэфф. регуляторов в соответствии с условиями параметра [P2-8];

P02-08	Условия переключения коэфф. регуляторов	0x0208	0	0	10	Немедленно	-	0: Только первый набор коэфф. усиления; 1: Цифровой вход DI; 2: Задан большой крутящий момент; 3: Задан большой фактический крутящий момент; 4: Задана большая скорость; 5: Задана большая фактическая скорость; 6: Частота изменения команды скорости велика; 7: Отклонение положения велико; 8: Есть команда определения положения; 9: Позиционирование завершено; 10: С помощью команды определения положения + фактическая скорость;
P02-09	Коэффициент использования прямого задания скорости	0x0209	0	0	1000	Немедленно	0.1%	0.0%~100.0%. Изменение задания на положение используется для расчета задания на скорость.
P02-10	Время фильтрации сигнала прямого задания скорости	0x020A	50	0	10000	Немедленно	мс	Постоянная времени задержки основного фильтра, связанного с прямым вводом задания на скорости
P02-11	Коэффициент использования прямого задания момента	0x020B	0	0	2000	Немедленно	0.1%	0.0%~200.0% Изменение задания на скорость используется для расчета задания момента.
P02-12	Время фильтрации прямого задания момента	0x020C	50	0	10000	Немедленно	0.01мс	Постоянная времени задержки основного фильтра, связанного с прямым вводом задания момента
P02-13	Время переключения коэфф. регуляторов	0x020D	20	0	10000	Немедленно	0.1мс	Задержка перед переключением между наборами коэфф. регуляторов

P02-14	Величина условия переключения	0x020E	50	0	20000	Немедленно	-	Значение срабатывания переключателя между наборами коэфф. регуляторов. Условие выбирается в [P02-08]
P02-15	Гистерезис переключателя коэфф. регуляторов	0x020F	20	0	20000	Немедленно	-	Значение гистерезиса (нечувствительности) переключателя между наборами коэфф. регуляторов. Условие выбирается в [P02-08]
P02-16	Время переключения контура положения	0x0210	30	0	10000	Немедленно	0.1мс	Время, в течении которого происходит плавное переключение между пропорциональными коэффициентами контура положения из 1го и 2го наборов.
P02-20	Режим «Model Tracking»	0x0214	0	0	1	Немедленно	-	Режим «Model tracking» 0: Выкл. 1: Вкл.
P02-21	Коэфф. усиления в режиме «Model Tracking»	0x0215	1000	200	20000	Немедленно	0.1/с	Коэффициент усиления слежения за моделью, определяющий чувствительность системы контроля положения в режиме «Model tracking»
P02-22	Компенсация усиления в режиме «Model Tracking»	0x0216	1000	500	2000	Немедленно	0.1%	
P02-23	Компенсация момента при движении вперед (CW) в режиме «Model Tracking»	0x0217	1000	0	10000	Немедленно	0.1%	
P02-24	Компенсация момента при движении назад (CCW) в режиме «Model Tracking»	0x0218	1000	0	10000	Немедленно	0.1%	

P02-25	Компенсация прямого задания скорости в режиме «Model Tracking»	0x0219	1000	0	10000	Немедленно	0.1%	
P02-26	Второй коэфф. усиления в режиме «Model Tracking»	0x021A	1000	200	20000	Немедленно	0.1/с	
P02-27	Вторая компенсация усиления в режиме «Model Tracking»	0x021B	1000	500	2000	Немедленно	0.1%	
P02-28	Подавление вибраций с частотой (1) в режиме «Model Tracking»	0x021C	500	10	2500	Немедленно	0.1Гц	
P02-29	Подавление вибраций с частотой (2) в режиме «Model Tracking»	0x021D	700	10	2500	Немедленно	0.1Гц	
P02-32	Компенсация силы трения	0x0220	0	0	1	Немедленно	-	Компенсация силы трения 0: Выкл. 1: Вкл.
P02-33	Коэффициент усиления компенсации силы трения (1)	0x0221	100	10	1000	Немедленно	1%	Параметр, отвечающий за чувствительность к воздействию силы трения. Увеличение данного параметра позволит улучшить чувствительность, однако может вызвать вибрации. (1й набор параметров)
P02-34	Коэффициент усиления компенсации силы трения (2)	0x0222	100	10	1000	Немедленно	1%	(2й набор параметров)

P02-35	Коэффициент компенсации силы трения	0x0223	0	0	100	Немедленно	1%	Параметр, определяющий составляющую силы трения, подлежащую компенсации. Однако высокое значение может привести к вибрации. Обычно, не стоит устанавливать значение выше 95%.
P02-36	Коррекция частоты компенсации трения	0x0224	0	-10000	10000	Немедленно	0.1Гц	Частота среза для компенсации трения (не рекомендуется изменять заводские параметры).
P02-37	Коррекция коэффициента усиления компенсации трения	0x0225	100	1	1000	Немедленно	1%	Изменение коэффициента инерции (не рекомендуется изменять заводские параметры).

P03 Автонастройка

P03-01	Коэффициент инерции нагрузки	0x0301	300	100	10000	Немедленно	0.01	Установите значение инерции нагрузки
P03-02	Степень жесткости системы	0x0302	14	0	31	Немедленно	-	Согласно данному коэффициенту, учитывается степень автоматической настройки жесткости привода. Учитывается только если параметр [P03-03] = 0
P03-03	Выбор режима автонастройки	0x0303	0	0	2	Немедленно	-	0: Режим автоматической настройки жесткости привода. В зависимости от величины параметра [P03-02] устанавливаются коэффициенты усиления. 1: Режим ручной настройки коэффициентов регуляторов контуров положения и скорости.
P03-04	Чувствительность идентификации инерции нагрузки	0x0304	0	0	2	Немедленно	-	0: Медленные изменения (еще не реализованы) 1: Общие изменения (еще не реализованы) 2: Быстрые изменения (еще не реализованы)
P03-05	Количество циклов идентификации инерции	0x0305	2	1	20	Немедленно	шт.	Кол-во циклов вращения двигателя при автоматическом определении инерции нагрузки.

P03-06	Максимальная скорость при автоопределении инерции нагрузки	0x0306	1000	300	2000	Немедленно	об/мин	Установите допустимую максимальную скорость вращения двигателя в автономном режиме определения инерции. Чем больше скорость во время определения инерции, тем точнее будет результат определения. Обычно вы можете оставить значение по умолчанию.
P03-07	Направления вращения при автоопределении инерции нагрузки	0x0307	0	0	2	Немедленно	-	0: Возвратно-поступательное вращение вперед и назад 1: Только вращение вперед 2: Только вращение назад
P03-08	Временной интервал при автоопределении инерции	0x0308	1000	300	10000	Немедленно	мс	Временной интервал между циклами вращения при автоматическом определении инерции нагрузки
P04 Компенсация вибраций								
P04-01	Тип фильтра импульсного входа	0x0401	0	0	1	Немедленно	-	0: Низкочастотный фильтр первого порядка 1: Фильтр скользящей средней
P04-02	Постоянная времени фильтра первого порядка	0x0402	0	0	1000	Немедленно	мс	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка импульсного входа
P04-03	Постоянная времени фильтра скользящей средней	0x0403	0	0	128	Немедленно	мс	Постоянная времени фильтра скользящей средней импульсного входа
P04-04	Постоянная времени фильтрации крутящего момента	0x0404	80	10	2500	Немедленно	0.01мс	Постоянная времени фильтрации крутящего момента. [Если значение равно 0, этот параметр установится автоматически]
P04-05	Режекторный фильтр #1 (частота)	0x0405	300	250	5000	Немедленно	Гц	Установите центральную частоту первого режекторного фильтра. Если заданное значение равно 5000, функция режекторного фильтра становится недействительной.

P04-06	Режекторный фильтр #1 (глубина)	0x0406	100	0	100	Немедленно	-	0: Максимальный эффект подавления 100: Минимальный эффект подавления Глубина режекторного фильтра это соотношение между входной и выходной частотой. Чем больше значение, тем меньше глубина режекторного фильтра и тем слабее эффект подавления механических вибраций. Однако слишком большое значение может привести к нестабильности системы.
P04-07	Режекторный фильтр #1 (ширина)	0x0407	4	0	12	Немедленно	-	0: коэффициент ширины полосы пропускания равен 0.5 4: коэффициент ширины полосы пропускания равен 1 8: коэффициент ширины полосы пропускания равен 2 12: коэффициент ширины полосы пропускания равен 4
P04-08	Режекторный фильтр #2 (частота)	0x0408	500	250	5000	Немедленно	Гц	Установите среднюю частоту режекторного фильтра. Если заданное значение равно 5000, функция режекторного фильтра становится недействительной.
P04-09	Режекторный фильтр #2 (глубина)	0x0409	100	0	100	Немедленно	-	0: Максимальный эффект подавления 100: Минимальный эффект подавления Глубина режекторного фильтра это соотношение между входной и выходной частотой. Чем больше значение, тем меньше глубина режекторного фильтра и тем слабее эффект подавления механических вибраций. Однако слишком большое значение может привести к нестабильности системы.
P04-10	Режекторный фильтр #2 (ширина)	0x040A	4	0	12	Немедленно	-	0: коэффициент ширины полосы пропускания равен 0.5 4: коэффициент ширины полосы пропускания равен 1 8: коэффициент ширины полосы пропускания равен 2 12: коэффициент ширины полосы пропускания равен 4

P04-11	Подавление низкочастотной вибрации	0x040B	0	0	1	Немедленно		0: Выключено. 1: Включено
P04-12	Частота фильтра низкочастотных вибраций	0x040C	800	10	2000	Немедленно	0.1Гц	
P04-13	Коэфф. ослабления низкочастотных вибраций	0x040D	100	10	1000	Немедленно	1%	
P04-14	Амплитуда обнаружения вибраций при остановке	0x040E	100	1	3000	Немедленно	0.1%	Чем меньше заданное значение, тем выше чувствительность обнаружения, но слишком малое заданное значение может привести к неправильному обнаружению вибрации
P04-18	Постоянная времени фильтра обратной связи по скорости	0x0412	40	20	1000	Немедленно	0.01мс	
P04-19	Функция подавления вибраций типа А	0x0413	0	0	1	Немедленно		0: Выкл. 1: Вкл.
P04-20	Вибрации типа А (частота)	0x0414	1000	100	20000	Немедленно	0.1Гц	После изменения этого параметра необходимо отключить и включить функцию подавления вибрации [P04-19]
P04-21	Вибрация типа А (коэфф. подавления)	0x0415	100	1	1000	Немедленно	1%	
P04-22	Вибрация типа А (коэфф. демпфирования)	0x0416	0	0	500	Немедленно	1%	
P04-23	Вибрации типа А (коррекция фазы)	0x0417	200	0	900	Немедленно	0.1град.	

P05 Входные и выходные сигналы								
P05-01*	AI1. Сместе- ние	0x0501	0	-5000	5000	Немедленно	mB	Значение напряжение, на которое сместиться сигнал, получаемый с аналогового входа AI1
P05-02*	AI1. Вре- мя филь- трации	0x0502	200	0	60000	Немедленно	0.01ms	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка аналогового входа AI1
P05-03*	AI1. Мерт- вая зона	0x0503	20	0	1000	Немедленно	mB	Если напряжение на аналоговом входе AI1 ниже значения в данном параметре, то принимается, что входной сигнал равен 0
P05-04*	AI1. Кали- бровка нулевой скорости	0x0504	0	-500	500	Немедленно	mB	Драйвер автоматически калибрует смещение нуля
P05-05*	AI2. Сместе- ние	0x0505	0	-5000	5000	Немедленно	mB	Значение напряжение, на которое сместиться сигнал, получаемый с аналогового входа AI1
P05-06*	AI2. Вре- мя филь- трации	0x0506	200	0	60000	Немедленно	0.01ms	Постоянная времени низкочастотного фильтра первого порядка аналогового входа AI2
P05-07*	AI2. Вре- мя филь- трации	0x0507	20	0	500	Немедленно	mB	Если напряжение на аналоговом входе AI2 ниже значения в данном параметре, то принимается, что входной сигнал равен 0
P05-08*	AI2. Ка- либровка нулевой скорости	0x0508	0	-500	500	Немедленно	mB	Драйвер автоматически калибрует смещение нуля
P05-09*	Скорость двига- теля, соответ- ствующая 10V	0x0509	3000	100	4500	Немедленно	об/мин	Требуемое значение задание на скорость двигателя, соответствующее 10V на аналоговом входе
P05-10*	Момент двига- теля, соответ- ствующая 10V	0x050A	1000	0	3000	Немедленно	0.1%	Требуемое значение задание на момент двигателя, соответствующее 10 V на аналоговом входе
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								

P05-11	Условие завершения позиционирования	0x050B	0	0	4	Немедленно	-	Условие, при котором будет активен выходной сигнал «Позиционирование завершено» 0: Ошибка позиционирования [U0-05] меньше, чем допустимое отклонение позиционирования. 1: Ошибка позиционирования [U0-05] меньше, чем допустимое отклонение и задание позиционирования равно 0. 2: Ошибка позиционирования [U0-05] меньше, чем допустимое отклонение позиционирования и входное значение фильтра команды определения положения равно 0. 3: Ошибка позиционирования [U0-05] меньше, чем допустимое отклонение позиционирования и значение фильтра команды определения положения, равное 0. 4. Ошибка позиционирования [U0-05] меньше, чем допустимое отклонение позиционирования и текущая предустановленная позиция завершена (в режиме управления предустановленными позициями).
P05-12	Допустимое отклонение позиционирования	0x050C	800	1	65535	Немедленно	кол-во импульсов	Допустимое значение ошибки позиционирования [U0-05], принимаемое как завершение позиционирования.
P05-13	Допустимое приближение к позиционированию	0x050D	5000	1	65535	Немедленно	кол-во импульсов	Допустимое значение ошибки позиционирования [U0-05], принимаемое как приближение к позиционированию.
P05-14	Время обнаружения завершения позиционирования	0x050E	10	0	20000	Немедленно	мс	Время появления окна обнаружения завершения позиционирования

P05-15	Время вывода сигнала о завершении позиционирования	0x050F	100	0	20000	Немедленно	мс	Установите время вывода сигнала о завершении позиционирования
P05-16	Пороговое значение скорости обнаружения вращения	0x0510	20	0	1000	Немедленно	об/мин	Скорость вращения, ниже которой подается сигнал о остановке двигателя
P05-17	Отклонение от заданной скорости	0x0511	10	0	100	Немедленно	об/мин	Максимальное отклонение от заданной скорости, при котором подается сигнал о том, что заданная скорость достигнута (V-COIN)
P05-18	Сигнал о достижении скорости приближения	0x0512	100	10	6000	Немедленно	об/мин	Скорость, при достижении которой подается сигнал о достижении заданной скорости (V-NEAR)
P05-19	Пороговое значение нулевой скорости	0x0513	10	0	6000	Немедленно	об/мин	Если значение скорости серводвигателя меньше значения, установленного в данном пункте, считается, что серводвигатель перестает вращаться (почти останавливается), и сервопривод выдает сигнал нулевой скорости (ZSP)
P05-20	Контрольное значение крутящего момента	0x0514	100	0	300	Немедленно	%	Значение крутящего момента, при котором система выдает сигнал управления крутящим моментом (T-COIN). Данное значение необходимо использовать вместе с [гистерезис заданного крутящего момента P05-21].
P05-21	Гистерезис значения крутящего момента	0x0515	10	0	20	Немедленно	%	Необходимо использовать вместе с контрольным значением момента [P05-20]

P06 Конфигурация входов/выходов

P06-02	D11 Функция входа	0x0602	1	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелке 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI
P06-03	D11 Логический уровень сигнала	0x0603	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.

P06-04	DI1 Аппаратный / виртуальный	0x0604	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для DI1: 0: Аппаратный вход DI1. 1: Виртуальный вход VD11.(уровень сигнала задается в [P13_01])
P06-05	DI2 Функция входа	0x0605	2	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-06	DI2 Логический уровень сигнала	0x0606	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-07	DI2 Аппаратный / виртуальный	0x0607	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для DI2: 0: Аппаратный вход DI2. 1: Виртуальный вход DI2.(уровень сигнала задается в [P13_02])
P06-08	DI3 Функция входа	0x0608	3	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI
P06-09	DI3 Логический уровень сигнала	0x0609	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.

P06-10	D13 Аппаратный / виртуальный	0x060A	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для D13: 0: Аппаратный вход D13. 1: Виртуальный вход D13.(уровень сигнала задается в [P13_03])
P06-11	D14 Функция входа	0x060B	4	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-12	DI4 Логический уровень сигнала4	0x060C	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-13	DI4 Аппаратный / виртуальный	0x060D	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для DI4: 0: Аппаратный вход DI4. 1: Виртуальный вход DI4.(уровень сигнала задается в [P13_04])
P06-14*	DI5 Функция входа	0x060E	7	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-15*	DI5 Логический уровень сигнала	0x060F	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-16*	DI5 Аппаратный / виртуальный	0x0610	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для DI5: 0: Аппаратный вход DI5. 1: Виртуальный вход DI5.(уровень сигнала задается в [P13_05])
P06-17*	DI6 Функция входа	0x0611	11	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-18*	D16 Логический уровень сигнала	0x0612	0	0	1	Немедленно	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-19*	D16 Аппаратный / виртуальный	0x0613	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для D16: 0: Аппаратный вход D16. 1: Виртуальный вход D16.(уровень сигнала задается в [P13_06])
P06-20*	D17 Функция входа	0x0614	0	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-21*	D17 Логический уровень сигнала	0x0615	0	0	1	Перезагрузка	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-22*	D17 Аппаратный / виртуальный	0x0616	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для D17: 0: Аппаратный вход D17. 1: Виртуальный вход D17.(уровень сигнала задается в [P13_07])
P06-23*	D18 Функция входа	0x0617	0	0	32	Перезагрузка	-	01: S-ON Сервопривод включен 02: A-CLR Сброс текущих ошибок и предупреждений 03: POT Запрет вращения серводвигателя по часовой стрелки 04: NOT Запрет вращения серводвигателя против часовой стрелки 05: ZCLAMP Нулевая скорость 06: CL Сброс счетчика отклонения положения 07: C-SIGN Инвертирование управляющего сигнала 08: E-STOP Экстренная остановка 09: GEAR-SEL Переключатель электронного редуктора 10: GAIN-SEL Переключатель набора параметров усиления привода 11: INH Контрольное положение заблокировано 12: VSSEL Переключатель набор режекторного фильтра 13: INSPD1 Вход предустановленных скоростей 1 14: INSPD2 Вход предустановленных скоростей 2 15: INSPD3 Вход предустановленных скоростей 3 16: J-SEL Переключатель коэффициента инерции (еще не реализован) 17: MixModeSel Выбор смешанного режима 20: ENINPOS Внутренний многосегментный сигнал включения положения 21: INPOS1 Вход предустановленных положений 1 22: INPOS2 Вход предустановленных положений 2 23: INPOS3 Вход предустановленных положений 3 24: INPOS4 Вход предустановленных положений 4 27: JOGU DI 28: JOGD DI

P06-24*	DI8 Логический уровень сигнала	0x0618	0	0	1	Перезагрузка	-	Выбор NO/NC для цифрового входа: 0: Нормально открытый вход. 1: Нормально закрытый вход.
P06-25*	DI8 Аппаратный / виртуальный	0x0619	0	0	1	Немедленно	-	Выбор источника для DI8: 0: Аппаратный вход DI8. 1: Виртуальный вход DI8.(уровень сигнала задается в [P13_08])
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2								
P06-26	DO1 Функция выхода	0x061A	132	128	148	Немедленно	-	128: Выход не используется 129: RDY Сервопривод готов к работе. 130: ALM Сервопривод находится в состоянии аварии. 131: WARN Сервопривод находится в состоянии предупреждения. 132: TGON Сервопривод вращается. 133: ZSP Нулевая скорость серводвигателя. 134: P-COIN Позиционирование завершено. 135: P-NEAR Приближение к позиционированию. 136: V-COIN Скорость вращения постоянна. 137: V-NEAR Приближение к постоянной скорости вращения. 138: T-COIN Заданный момент достигнут. 139: T-LIMIT Максимальный крутящий момент достигнут. 140: V-LIMIT Максимальная скорость вращения достигнута. 141: BRK-OFF Выходной сигнал тормоза двигателя 142: SRV-ST Сервопривод находится в состоянии S-ON 143: Z метка энкодера* 144: Зарезервировано 145: COM_VDO1 Виртуальный выход VDO1 146: COM_VDO2 Виртуальный выход VDO2 147: COM_VDO3 Виртуальный выход VDO3 148: COM_VDO4 Виртуальный выход VDO4
* Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								

P06-27	DO1 Логический уровень сигнала	0x061B	0	0	1	Немедленно	-	Логический уровень цифрового выхода 0: Нормально открытый 1: Нормально закрытый
P06-28	DO2 Функция выхода	0x061C	130	128	148	Немедленно	-	128: Выход не используется 129: RDY Сервопривод готов к работе. 130: ALM Сервопривод находится в состоянии аварии. 131: WARN Сервопривод находится в состоянии предупреждения. 132: TGON Сервопривод вращается. 133: ZSP Нулевая скорость серводвигателя. 134: P-COIN Позиционирование завершено. 135: P-NEAR Приближение к позиционированию. 136: V-COIN Скорость вращения постоянна. 137: V-NEAR Приближение к постоянной скорости вращения. 138: T-COIN Заданный момент достигнут. 139: T-LIMIT Максимальный крутящий момент достигнут. 140: V-LIMIT Максимальная скорость вращения достигнута. 141: BRK-OFF Выходной сигнал тормоза двигателя 142: SRV-ST Сервопривод находится в состоянии S-ON 143: Z метка энкодера* 144: Зарезервировано 145: COM_VDO1 Виртуальный выход VDO1 146: COM_VDO2 Виртуальный выход VDO2 147: COM_VDO3 Виртуальный выход VDO3 148: COM_VDO4 Виртуальный выход VDO4
* Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P06-29	DO2 Логический уровень сигнала	0x061D	0	0	1	Немедленно	-	Логический уровень цифрового выхода 0: Нормально открытый 1: Нормально закрытый

P06-30	DO3 Функция выхода	0x061E	129	128	148	Немедленно	-	128: Выход не используется 129: RDY Сервопривод готов к работе. 130: ALM Сервопривод находится в состоянии аварии. 131: WARN Сервопривод находится в состоянии предупреждения. 132: TGON Сервопривод вращается. 133: ZSP Нулевая скорость серводвигателя. 134: P-COIN Позиционирование завершено. 135: P-NEAR Приближение к позиционированию. 136: V-COIN Скорость вращения постоянна. 137: V-NEAR Приближение к постоянной скорости вращения. 138: T-COIN Заданный момент достигнут. 139: T-LIMIT Максимальный крутящий момент достигнут. 140: V-LIMIT Максимальная скорость вращения достигнута. 141: BRK-OFF Выходной сигнал тормоза двигателя 142: SRV-ST Сервопривод находится в состоянии S-ON 143: Z метка энкодера* 144: Зарезервировано 145: COM_VDO1 Виртуальный выход VDO1 146: COM_VDO2 Виртуальный выход VDO2 147: COM_VDO3 Виртуальный выход VDO3 148: COM_VDO4 Виртуальный выход VDO4
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P06-31	DO1 Логический уровень сигнала	0x061F	0	0	1	Немедленно	-	Логический уровень цифрового выхода 0: Нормально открытый 1: Нормально закрытый

P06-32	DO4 Функция выхода	0x0620	134	128	148	Немедленно	-	128: Выход не используется 129: RDY Сервопривод готов к работе. 130: ALM Сервопривод находится в состоянии аварии. 131: WARN Сервопривод находится в состоянии предупреждения. 132: TGON Сервопривод вращается. 133: ZSP Нулевая скорость серводвигателя. 134: P-COIN Позиционирование завершено. 135: P-NEAR Приближение к позиционированию. 136: V-COIN Скорость вращения постоянна. 137: V-NEAR Приближение к постоянной скорости вращения. 138: T-COIN Заданный момент достигнут. 139: T-LIMIT Максимальный крутящий момент достигнут. 140: V-LIMIT Максимальная скорость вращения достигнута. 141: BRK-OFF Выходной сигнал тормоза двигателя 142: SRV-ST Сервопривод находится в состоянии S-ON 143: Z метка энкодера* 144: Зарезервировано 145: COM_VDO1 Виртуальный выход VDO1 146: COM_VDO2 Виртуальный выход VDO2 147: COM_VDO3 Виртуальный выход VDO3 148: COM_VDO4 Виртуальный выход VDO4
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P06-33	DO4 Логический уровень сигнала	0x0621	0	0	1	Немедленно	-	Логический уровень цифрового выхода 0: Нормально открытый 1: Нормально закрытый
P07 Предустановленные позиции								
P07-01	Цикличность многосегментного позиционирования	0x0701	0	0	2	Немедленно	-	0: Одиночное позиционирование 1: Цикличное позиционирование 2: Управление цифровыми входами

P07-02	Начальный сегмент	0x0702	1	1	16	Немедленно	-	Начальный сегмент в режиме много-сегментного позиционирования
P07-03	Конечный сегмент	0x0703	1	1	16	Немедленно	-	Конечный сегмент в режиме много-сегментного позиционирования
P07-04	Переход после остановки	0x0704	0	0	1	Немедленно	-	Определяет место, с которого продолжится движение при повторном запуске, после остановки: 0: Начать с точки остановки 1: Начать со стартовой позиции
P07-05	Относительный\ абсолютный режим перемещения	0x0705	0	0	1	Немедленно	-	0: Относительные перемещения 1: Абсолютные перемещения
P07-06	Единица измерения задержки после сегмента	0x0706	0	0	1	Немедленно	-	0: миллисекунды 1: секунды
P07-09	Сегмент #1. Положение.	0x0709	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-10	Сегмент #1. Скорость перемещения	0x070B	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-09]
P07-11	Сегмент #1. Время разгона и торможения	0x070C	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в положение, заданное в [P07-09]
P07-12	Сегмент #1. Задержка после сегмента	0x070D	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (1) и началом следующего перемещения (2)
P07-13	Сегмент #2. Положение	0x070E	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной

P07-14	Сегмент #2. Скорость перемещения	0x0710	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-13]
P07-15	Сегмент #2. Время разгона и торможения	0x0711	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (2)
P07-16	Сегмент #2. Задержка после сегмента	0x0712	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (2) и началом следующего перемещения
P07-17	Сегмент #3. Положение	0x0713	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-18	Сегмент #3. Скорость перемещения	0x0715	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-17]
P07-19	Сегмент #3. Время разгона и торможения	0x0716	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (3)
P07-20	Сегмент #3. Задержка после сегмента	0x0717	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (3) и началом следующего перемещения
P07-21	Сегмент #4. Положение	0x0718	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-22	Сегмент #4. Скорость перемещения	0x071A	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-21]
P07-23	Сегмент #4. Время разгона и торможения	0x071B	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (4)

P07-24	Сегмент #4. Задержка после сегмента	0x071C	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (4) и началом следующего перемещения
P07-25	Сегмент #5. Положение	0x071D	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-26	Сегмент #5. Скорость перемещения	0x071F	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-25]
P07-27	Сегмент #5. Время разгона и торможения	0x0720	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (5)
P07-28	Сегмент #5. Задержка после сегмента	0x0721	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (5) и началом следующего перемещения
P07-29	Сегмент #6. Положение	0x0722	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-30	Сегмент #6. Скорость перемещения	0x0724	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-29]
P07-31	Сегмент #6. Время разгона и торможения	0x0725	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (6)
P07-32	Сегмент #6. Задержка после сегмента	0x0726	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (6) и началом следующего перемещения
P07-33	Сегмент #7. Положение	0x0727	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной

P07-34	Сегмент #7. Скорость перемещения	0x0729	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-33]
P07-35	Сегмент #7. Время разгона и торможения	0x072A	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (7)
P07-36	Сегмент #7. Задержка после сегмента	0x072B	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (7) и началом следующего перемещения
P07-37	Сегмент #8. Положение	0x072C	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-38	Сегмент #8. Скорость перемещения	0x072E	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-37]
P07-39	Сегмент #8. Время разгона и торможения	0x072F	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (8)
P07-40	Сегмент #8. Задержка после сегмента	0x0730	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (8) и началом следующего перемещения
P07-41	Сегмент #9. Положение	0x0731	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-42	Сегмент #9. Скорость перемещения	0x0733	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-41]
P07-43	Сегмент #9. Время разгона и торможения	0x0734	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (9)

P07-44	Сегмент #9. Задержка после сегмента	0x0735	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (9) и началом следующего перемещения
P07-45	Сегмент #10. Положение	0x0736	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-46	Сегмент #10. Скорость перемещения	0x0738	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-45]
P07-47	Сегмент #10. Время разгона и торможения	0x0739	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (10)
P07-48	Сегмент #10. Задержка после сегмента	0x073A	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (10) и началом следующего перемещения
P07-49	Сегмент #11. Положение	0x073B	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-50	Сегмент #11. Скорость перемещения	0x073D	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-49]
P07-51	Сегмент #11. Время разгона и торможения	0x073E	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (11)
P07-52	Сегмент #11. Задержка после сегмента	0x073F	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (11) и началом следующего перемещения
P07-53	Сегмент #12. Положение	0x0740	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной

P07-54	Сегмент #12. Скорость перемещения	0x0742	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-53]
P07-55	Сегмент #12. Время разгона и торможения	0x0743	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (12)
P07-56	Сегмент #12. Задержка после сегмента	0x0744	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (12) и началом следующего перемещения
P07-57	Сегмент #13. Положение	0x0745	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-58	Сегмент #13. Скорость перемещения	0x0747	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-57]
P07-59	Сегмент #13. Время разгона и торможения	0x0748	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (13)
P07-60	Сегмент #13. Задержка после сегмента	0x0749	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (13) и началом следующего перемещения
P07-61	Сегмент #14. Положение	0x074A	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-62	Сегмент #14. Скорость перемещения	0x074C	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-61]
P07-63	Сегмент #14. Время разгона и торможения	0x074D	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (14)

P07-64	Сегмент #14. Задержка после сегмента	0x074E	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (14) и началом следующего перемещения
P07-65	Сегмент #15. Положение	0x074F	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-66	Сегмент #15. Скорость перемещения	0x0751	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-65]
P07-67	Сегмент #15. Время разгона и торможения	0x0752	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (15)
P07-68	Сегмент #15. Задержка после сегмента	0x0753	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (15) и началом следующего перемещения
P07-69	Сегмент #16. Положение	0x0754	10000	-2147483647	2147483646	Немедленно	-	Команда на перемещение может быть как положительной, так и отрицательной
P07-70	Сегмент #16. Скорость перемещения	0x0756	100	1	6000	Немедленно	об/мин	Максимальная скорость при перемещении в положение, заданное в [P07-69]
P07-71	Сегмент #16. Время разгона и торможения	0x0757	100	1	65535	Немедленно	мс	Время разгона и торможения при перемещении в заданное положение (16)
P07-72	Сегмент #16. Задержка после сегмента	0x0758	100	1	65535	Немедленно	P07-06	Задержка после завершения перемещения (16) и началом следующего перемещения
P10 Сервисные функции								
P10-01	Скорость двигателя в режиме JOG	0x0A01	100	0	3000	Немедленно	об/мин	Скорость вращения для режима JOG

P10-02	Восстановление заводских настроек	0x0A02	0	0	1	Немедленно	-	Установите параметр в значение 1 для возврата к заводским настройкам (обратите внимание, что настройки связи по Modbus также будут восстановлены и связь может быть потеряна).
P10-03	Сброс аварии	0x0A03	0	0	1	Немедленно	-	После установки значения 1 для данного параметра произойдет сброс аварии. Обратите внимание, что после сброса ошибки сервопривод перейдет в режим Ready или Run (если присутствует сигнал S-ON). Убедитесь, что управляющие импульсные сигналы не поступают или будьте готовы, что двигатель начнет вращение.
P10-04	Время допустимой перегрузки двигателя	0x0A04	100	1	800	Немедленно	%	Этот функциональный код отражает рассеивание тепла поверхностью двигателя. Чем больше значение, тем сильнее рассеивание тепла двигателем (например, при принудительном воздушном или водяном охлаждении). При одинаковых условиях нагрузки вероятность появления предупреждения о перегрузке и неисправности двигателя снижается.
P10-05	Код двигателя	0x0A05	0	0	65535	Перезагрузка	-	Этот функциональный код отображает код двигателя, который в данный момент распознан сервоприводом (включая последний успешно распознанный код). [Примечание]! Сначала необходимо подключить двигатель, а затем включить питание привода. В противном случае он сообщит о неисправности [Er.27].

P10-06	Сброс многооборотного абсолютного энкодера	0x0A06	0	0	2	Немедленно	-	Установите 1 в момент, когда двигатель не вращается и значение энкодера будет сброшено. Установите 2 в момент, когда двигатель вращается и значение энкодера будет сброшено. Операция сброса энкодера: очистите число оборотов многооборотного датчика абсолютных значений, текущее положение многооборотного датчика абсолютных значений и снимите сигнал тревоги о неисправности энкодера. Одновременно измените значение U0-56 на значение P10-8. После сброса многооборотных данных датчика абсолютное положение датчика внезапно изменится. Требуется выполнить сброс механического источника.
P10-07	Получение кода двигателя	0x0A07	0	0	1	Перезагрузка	-	0: Автоматически определить код двигателя и записать в параметр [P10-5]. 1: Не определять автоматически, использовать код двигателя из параметра [P10-5].
P10-08	Компенсация исходного смещения для многооборотного абсолютного энкодера	0x0A08	0	2147483647	2147483646	Немедленно	-	Компенсация смещения начала многооборотного абсолютного энкодера используется в сочетании с текущим положением многооборотного абсолютного энкодера U0-56. Когда значение энкодера сбрасывается через функцию [P10-06], значение U0-56 обновляется до значения из текущего пункта [P10-08].
P10-09	Персонализированный выбор функций	0x0A0A	0	0	65535	Перезагрузка	-	Если для [P10-9] установлено значение 3818, а для [P10-6] - 1, то [U0-13] и [U0-15] будут удалены.
P10-10	Зарезервировано	0x0A0B	0	0	65535	Перезагрузка	-	
P10-11	Защита от перегрева двигателя	0x0A0C	0	0	1	Немедленно	-	0: Включить защиту от перегрева 1. Отключить защиту от перегрева двигателя

P10-12	Зарезервировано	0x0A0D	0	0	65535	Перезагрузка	-	
P12 Параметры связи								
P12-01	Адрес привода	0x0C01	1	1	247	Немедленно	-	Адрес привода (убедитесь, что при последовательном подключении по Modbus RS-485 у вас нет повторяющихся адресов).
P12-02	Скорость передачи данных	0x0C02	2	0	6	Немедленно	-	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps 5: 57600bps 6: 115200bps
P12-03	Формат данных	0x0C03	0	0	3	Немедленно	-	0: 8-N-1 (8 бит, 1 стоп бит, без проверки) 1: 8-O-1 (8 бит, 1 стоп бит, проверка на нечетность) 2: 8-E-1 (8 бит, 1 стоп бит, проверка на четность) 3: 8-N-1 (8 бит, 1 стоп бит, без проверки)
P12-04	Сохранение параметров измененных по Modbus в EEPROM	0x0C04	0	0	1	Немедленно	-	0: Параметры измененные по Modbus не будут сохранены в EEPROM и не сохранятся после перезапуска привода 1: Сохранять измененные по Modbus параметры в EEPROM
P12-05*	Параметры связи	0x0C05	0	0	1	Немедленно	-	Протокол связи RS485/RS422. ¶ 0: RS422 (подключение к ПК через CN3)¶ 1: RS485 (Modbus)
*Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P12-06	Modbus высокий и низкий уровни 32-бит пакета	0x0C06	0	0	1	Немедленно	-	0: старшие16-бит высокий уровень, младшие 16-бит - низкий. 1: старшие16-бит низкий уровень, младшие 16-бит - высокий
P13 Виртуальные входы/выходы								
P13_01	Логический уровень VDI1	0x0D01	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-04] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI1: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_02	Логический уровень VDI2	0x0D02	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-07] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI2: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень

P13_03	Логический уровень VDI3	0x0D03	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-10] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI3: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_04	Логический уровень VDI4	0x0D04	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-13] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI4: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_05*	Логический уровень VDI5	0x0D05	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-16] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI5: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_06*	Логический уровень VDI6	0x0D06	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-19] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI6: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_07*	Логический уровень VDI7	0x0D07	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-22] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI7: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_08*	Логический уровень VDI8	0x0D08	0	0	1	Немедленно	-	Функция активная если в параметре [P06-25] установлено 1 Уровень входного сигнала VDI8: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
* Данная функция поддерживается только в приводах серии VD2F								
P13_11	Значение виртуального выхода VDO1	0x0D0B	0	0	1	Немедленно	-	Уровень входного сигнала VDI1: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_12	Значение виртуального выхода VDO2	0x0D0C	0	0	1	Немедленно	-	Уровень входного сигнала VDI2: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_13	Значение виртуального выхода VDO3	0x0D0D	0	0	1	Немедленно	-	Уровень входного сигнала VDI3: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень
P13_14	Значение виртуального выхода VDO4	0x0D0E	0	0	1	Немедленно	-	Уровень входного сигнала VDI4: 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень

Параметры мониторинга

Код	Modbus адрес (hex)	Описание параметра	Ед. измерения
U0-01	0x1E01	Статус привода	-
U0-02	0x1E02	Текущая скорость	об/мин
U0-03	0x1E03	Задание скорости	об/мин
U0-04	0x1E04	Задание скорости (в режиме позиционирования)	об/мин
U0-05	0x1E05	Ошибка позиционирования	Эквивалентное число импульсов
U0-06	0x1E07	Зарезервировано	-
U0-07	0x1E08	Зарезервировано	-
U0-08	0x1E09	Частота импульсного входа	кГц
U0-09	0x1E0A	Число команд импульсного входа	Входные импульсы
U0-10	0x1E0C	Зарезервированно	-
U0-11	0x1E0D	Зарезервированно	-
U0-12	0x1E0F	Текущий крутящий момент	%
U0-13	0x1E10	Счетчик энкодера (младшие 32 бита)	Импульсы энкодера
U0-14	0x1E12	Зарезервировано	-
U0-15	0x1E13	Счетчик энкодера (старшие 32 бита)	Импульсы энкодера
U0-16	0x1E15	Частота вибраций	Гц
U0-17	0x1E16	Статус входных сигналов (DI)	-
U0-18	0x1E17	Зарезервировано	-
U0-19	0x1E18	Статус выходных сигналов (DO)	-
U0-20	0x1E19	Текущая инерция нагрузки	%
U0-21	0x1E1A	Напряжение на аналоговом входе AI1	В
U0-22	0x1E1B	Напряжение на аналоговом входе AI2	В
U0-23	0x1E1C	Частота вибрации	Гц
U0-24	0x1E1D	Амплитуда вибрации	об/мин
U0-25	0x1E1E	Ограничение момента вперед (CW)	%
U0-26	0x1E1F	Ограничение момента назад (CCW)	%
U0-27	0x1E20	Ограничение скорости вперед (CW)	об/мин
U0-28	0x1E21	Ограничение скорости назад (CCW)	об/мин
U0-29	0x1E22	Механический угол	°
U0-30	0x1E23	Электронный угол	°
U0-31	0x1E24	Напряжение на шине	В
U0-32	0x1E25	Температура радиатора	°C
U0-33	0x1E26	Мгновенная выходная мощность	Вт
U0-34	0x1E27	Средняя выходная мощность	Вт
U0-35	0x1E28	Время наработки (часы)	час
U0-36	0x1E29	Зарезервировано	-

U0-37	0x1E2A	Время наработки (минуты)	мин
U0-38	0x1E2B	Время наработки (секунды)	сек
U0-39	0x1E2C	Мгновенное значение момента	%
U0-40	0x1E2D	Время с последнего запуска (часы)	час
U0-41	0x1E2E	Зарезервировано	-
U0-42	0x1E2F	Время с последнего запуска (минуты)	мин
U0-43	0x1E30	Время с последнего запуска (секунды)	сек
U0-44	0x1E31	Мгновенная мощность тормозного резистора	Вт
U0-45	0x1E32	Зарезервировано	-
U0-46	0x1E33	Средняя мощность тормозного резистора	Вт
U0-47	0x1E34	Зарезервировано	-
U0-48	0x1E35	Время в работе	Время
U0-49	0x1E36	Расчетная перегрузка двигателя	100
U0-50	0x1E37	Счетчик оборотов двигателя (младшие 32 бита)	Обороты
U0-51	0x1E39	Счетчик оборотов двигателя (старшие 32 бита)	Обороты
U0-52	0x1E3B	Зарезервировано	-
U0-53	0x1E3C	Код двигателя	-
U0-54	0x1E3D	Положение энкодера (1 оборот)	Импульсы энкодера
U0-55	0x1E3F	Счетчик оборотов энкодера	Обороты
U0-56	0x1E41	Положение энкодера (многооборотное)	Входные импульсы
U1-01	0x1F01	Текущий код аварии	-
U1-02	0x1F02	Текущий код предупреждения	-
U1-03	0x1F03	Ток фазы U в момент аварии	A
U1-04	0x1F04	Ток фазы V в момент аварии	A
U1-05	0x1F05	Напряжение на шине в момент аварии	B
U1-06	0x1F06	Температура IGBT модуля в момент аварии	°C
U1-07	0x1F07	Значение момента в момент аварии	%
U1-08	0x1F08	Значение самовозбуждения в момент аварии	%
U1-09	0x1F09	Ошибка позиционирования в момент аварии	Импульсы энкодера
U1-10	0x1F0B	Скорость в момент аварии	об/мин
U1-11	0x1F0C	Время возникновения аварии	сек
U1-12	0x1F0D	Количество аварий за период текущего включения	-
U1-13	0x1F0E	Количество предупреждений за период текущего включения	-
U1-14	0x1F0F	Кол-во ошибок за время наработки	-
U1-15	0x1F10	Кол-во предупреждений за время наработки	-
U1-16	0x1F11	Сохраненная авария #1	-
U1-17	0x1F12	Сохраненная авария #2	-
U1-18	0x1F13	Сохраненная авария #3	-
U1-19	0x1F14	Сохраненная авария #4	-
U1-20	0x1F15	Сохраненная авария #5	-
U1-21	0x1F16	Сохраненное предупреждение #1	-

U1-22	0x1F17	Сохраненное предупреждение #2	-
U1-23	0x1F18	Сохраненное предупреждение #3	-
U1-24	0x1F19	Сохраненное предупреждение #4	-
U1-25	0x1F1A	Сохраненное предупреждение #5	-
U2-01	0x2001	Серия привода	-
U2-02	0x2002	Модель привода	-
U2-03	0x2003	Модель	-
U2-04	0x2004	Версия ПО	-
U2-05	0x2005	Версия FPGA	-
U2-06	0x2006	Дата обновления ПО (год)	Год
U2-07	0x2007	Дата обновления ПО (месяц)	Месяц
U2-08	0x2008	Дата обновления ПО (день)	День
U2-09	0x2009	Серийный номер #1	-
U2-10	0x200A	Серийный номер #2	-
U2-11	0x200B	Серийный номер #3	-
U2-12	0x200C	Серийный номер #4	-
U2-13	0x200D	Серийный номер #5	-
U2-14	0x200E	Серийный номер #6	-
U2-15	0x200F	Серийный номер #7	-
U2-16	0x2010	Серийный номер #8	-

Ошибка, аварии и методы их устранения

Неисправности и предупреждения сервоприводов серии Wecon VD2 классифицируются в соответствии с их серьезностью, которую можно разделить на четыре категории: Категория 1, Категория 2, Категория 3, категория 4.

Уровень серьезности: Категория 1 > Категория 2 > Категория 3 > Категория 4, конкретные классификации приведены ниже:

- Категория 1: неисправности не могут быть устранены;
- Категория 2: неисправности устранимы;
- Категория 3: неисправности устранимы;
- Категория 4: предупреждения устранимы.

Среди них «устранимый» означает, что панель останавливает отображение неисправности, подав «сигнал сброса». Конкретные операции заключаются в следующем:

1. Задайте функциональный код P10-03=1 (сброс аварии) или используйте функцию цифрового входа 02 (02-A-CLR, устранение неисправностей и предупреждений) и установите его в логически допустимое значение, что может остановить отображение неисправности на панели.

2. Способ устранения устраняемых неисправностей категории 2 и категории 3: сначала отключите сигнал включения сервопривода (установите значение S-ON в положение OFF), затем установите значение P10-03=1 или используйте функцию цифрового входа 02.

3. Способ устранения устраняемых предупреждений категории 4: установите значение P10-03=1 или используйте функцию цифрового входа 02.

Категория 1				
Код ошибки	Название ошибки	Причина	Метод устранения	Действие
Er.01	Неверные параметры	Не удалось прочитать и записать EEPROM	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод по-прежнему подает сигнал тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Свяжитесь с тех. поддержкой
Er.02	Ошибка записи параметров	Внутренняя программная ошибка	Проверьте, обновлялось ли ПО После изменения параметра включите питание снова и проверьте, сохраняется ли параметр	Свяжитесь с тех. поддержкой
Er.03	Неисправность опорного источника АЦП	Внутренний аналоговый источник сигнала привода неисправен	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод по-прежнему подает сигнал тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.04	Ошибка преобразования текущей выборки AD	Время ожидания преобразования выборки истекло	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.05	Ошибка связи FPGA	Нарушение связи с FPGA	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.

Er.06	Неверная версия FPGA	Версия программы для FPGA не соответствует версии встроенного ПО	Проверьте, соответствует ли программное обеспечение сервопривода U2-04 (версия встроенного ПО) и U2-05 (версия аппаратного обеспечения)	Свяжитесь с тех. поддержкой для обновления аппаратной версии FPGA .
		Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.07	Неисправность часов реального времени	Внешние помехи	Проверьте, нет ли поблизости сильных магнитных полей	Устраните сильные магнитные помехи поблизости
			Проверьте, нет ли поблизости источников помех, таких как инверторное оборудование	Максимально разделите силовые и слаботочные линии питания, обеспечьте хороший контакт заземления между двигателем и сервоприводом и держите их подальше от силовых кабелей.
		Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.

Er.20	Превышение допустимого тока	Неправильная последовательность фаз UVW в кабеле питания двигателя	Проверьте, соответствует ли последовательность фаз двигателя на стороне сервопривода и на стороне драйвера.	Правильно подключите в соответствии с UVW на стороне привода и UVW на стороне двигателя
		Произошло короткое замыкание одной из фаз на заземление	Проверьте, не закорочена ли фаза двигателя на заземление.	Замените силовой кабель двигателя
		Плохой контакт с разъемом подключения силового кабеля двигателя	Проверьте, надежно ли подключен разъем для подключения линии электропитания двигателя	Затяните крепежные винты на разъемах подключения линии электропитания двигателя
		Аномальное сопротивление торможению	Ошибка подключения внутреннего тормозного резистора: проверьте, в норме ли контакт между C, D, подключен ли предохранитель от короткого замыкания	Надежно подсоедините перемычку или провод короткого замыкания между точками C и D
			Ошибка подключения внешнего тормозного резистора: проверьте, надежно ли подключен внешний резистор между P+ и C.	Обеспечьте надежный контакт тормозного резистора
			Короткое замыкание встроенного тормозного резистора: Проверьте, нет ли короткого замыкания во встроенном тормозном резисторе.	Снимите перемычку между точками C и D и надежно закрепите внешний тормозной резистор одинакового сопротивления между точками P+ и C. Обратитесь к специалисту для замены внутреннего тормозного резистора
			Значение сопротивления внешнего тормозного резистора слишком мало. Убедитесь, что тормозной резистор подобран верно, и его параметры совпадают с необходимыми.	Выберите подходящий внешний тормозной резистор
		Ошибка подключения энкодера	Проверьте, правильно ли подключен разъем энкодера (CN1).	Затяните крепежные винты на разъеме CN1
			Проверьте, не поврежден ли разъем порта CN1 сервопривода	Если кабель поврежден, замените его или его разъем
			Проверьте, надежно ли соединены оба конца прямоугольного соединителя	Убедитесь, что оба конца прямоугольного разъема надежно подсоединены; замените его кабелем энкодера с более высокой надежностью подключения.
			Проверьте, правильно ли задан параметр P03-02 (уровень жесткости нагрузки)	Соответствующим образом уменьшите установочное значение P03-02 (уровень жесткости нагрузки)
			Проверьте, правильно ли установлены параметры усиления, что может привести к ошибке	Разумно отрегулируйте параметры усиления
		Частые ускорения и замедления	Проверьте, являются ли движения с ускорением и замедлением частыми или время ускорения и замедления слишком мало	Соответствующим образом увеличьте время разгона и замедления
		Внутренняя неисправность сервопривода	Требуется повторная проверка. Для подключения к сервоприводу используйте обычный двигатель и кабель энкодера, подключайте только кабель энкодера. Если сервопривод по-прежнему подает сигнал тревоги, это означает неисправность.	Свяжитесь с тех. поддержкой.

Er.24	Тормозной резистор подключен не верно	Внутренняя неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, поврежден сервопривод. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта.
Er.26	Неверная модель серводвигателя	Сервопривод не поддерживает этот двигатель	Проверьте, поддерживает ли модель сервопривода двигатель	Обратитесь в технический отдел за рекомендациями по выбору подходящей модели сервопривода или двигателя.
		Неправильная модель двигателя	Проверьте, соответствует ли код двигателя заводской табличке двигателя	Обратитесь в техническую поддержку для получения кода двигателя
Er.27	Кабель энкодера подключен неверно	Плохой контакт на разъеме CN1	Проверьте, правильно ли подключен кабельный разъем (CN1) энкодера	Затяните крепежные винты на разъеме CN1
			Проверьте, не поврежден ли разъем порта CN1 сервопривода	Если кабель поврежден, замените его или его разъем
		Плохой контакт разъема энкодера на двигателе	Проверьте надежно ли подключен кабель энкодера.	Убедитесь, что кабель энкодера исправен и разъемы надежно подключены.
		Неправильная проводка кабеля энкодера	Проверьте, правильно ли подсоединены оба конца кабеля энкодера	Убедитесь, что соответствие пинов удовлетворяет требованиям производителя
Er.28	Неверный сигнал Z метки энкодера	Неправильная модель двигателя	Проверьте, соответствует ли код двигателя заводской табличке двигателя	Обратитесь в техническую поддержку для получения кода двигателя
		Внешние помехи	Проверьте, нет ли поблизости сильных магнитных полей	Устраните сильные магнитные помехи поблизости
			Проверьте, нет ли поблизости источников помех, таких как инверторное оборудование	По возможности разделяйте сильное и слаботочное питание, обеспечьте хороший контакт с землей между двигателем и сервоприводом, разделяйте силовые и сигнальные кабели.
		Неисправность энкодера	Вручную поверните вал двигателя против часовой стрелки или по часовой стрелке, чтобы проверить, действительно ли изменяется параметра мониторинга U0-30 (электрический угол)	Если значение U0-30 (электрический угол) резко изменяется или не изменяется вовсе, возможно, возникли проблемы с самим энкодером. Пожалуйста, замените двигатель или энкодер.
Er.30	Неверный сигнал UVW энкодера	Внешние помехи	Убедитесь, что двигатель и сервопривод надежно заземлены	Двигатель и сервопривод должны быть надежно заземлены
		Неисправность кабеля энкодера	Проверьте, правильно ли подсоединены оба конца кабеля энкодера	Убедитесь, что соответствие пинов удовлетворяет требованиям производителя
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, сервопривод поврежден. Обратитесь в тех.поддержку для ремонта

Er.31	Кабель питания подключен неверно	Проверьте, верно ли подключены контакты UVW	Убедитесь, что силовой кабель двигателя подключен верно и соответствие контактов верное.	Замените кабель
		Кабель питания отсоединен	Проверьте, не отсоединен ли кабель питания на обоих концах	Замените кабель питания и снова включите питание.
		Плохой контакт на разъеме драйвера	Проверьте, надежно ли подключен разъем питания двигателя	Убедитесь, что разъем двигателя подключен верно
Er.32	Превышена максимальная скорость вращения двигателя	Неправильная последовательность фаз UVW в кабеле питания двигателя	Проверьте, соответствуют ли последовательность фаз кабеля двигателя на стороне сервопривода и на стороне двигателя.	Правильно подключите в соответствии с UVW на стороне привода и UVW на стороне двигателя.
		Неверные настройки параметра P01-10	Убедитесь, что значение параметра P01-10 (порог максимальной скорости) меньше максимальной скорости, требуемой для фактической работы двигателя	Вновь задайте значение P01-10 (порог максимальной скорости) в соответствии с механическими требованиями
			Проверьте, не превышает ли частота вращения двигателя, соответствующая входной команде, значение P01-10 (порог максимальной скорости).	
			Для режима управления положением, источником задания позиции является импульсный вход (P01-06 = 0). Частота вращения двигателя (об/мин) = частота входных импульсов (Гц) * 60 * электронное передаточное число / разрешение энкодера	
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен	Возможно, поврежден сервопривод. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта.
Er.60	Ошибка преобразования АЦП	Внешние помехи	Проверьте, нет ли поблизости сильных магнитных полей	Устраните сильные магнитные помехи поблизости
			Проверьте, нет ли поблизости источников помех, таких как инверторное оборудование	Максимально разделите силовые и слаботочные линии питания, обеспечьте хороший контакт заземления между двигателем и сервоприводом и держите их подальше от силовых кабелей.
		Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.61	Внутренняя программная ошибка	Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.62	Внутренняя программная ошибка	Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.

Er.63	Внутренняя программная ошибка	Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.64	Внутренняя программная ошибка	Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Er.65	Внутренняя программная ошибка	Неисправность сервопривода	Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание. Если сервопривод продолжает подавать сигналы тревоги после нескольких операций, это означает, что он неисправен.	Если после многократного включения питания сигнал тревоги не пропадает, свяжитесь с тех. поддержкой.
Категория 2				
Er.22	Входное напряжение питания сервопривода превышено	Входное напряжение слишком высокое	Проверьте, соответствуют ли характеристики входного напряжения привода следующим требованиям: Привод 220 В: Допустимое значение – от 198 В до 242 В. Привод 380 В: Допустимое значение – от 342 В до 440 В.	Замените или отрегулируйте источник питания
		Источник питания нестабилен, или поврежден	Проверьте, соответствует ли входное напряжение сервопривода техническим требованиям.	Приведите входное напряжение в соответствие требованиям
		Аномальное сопротивление торможению	Ошибка подключения внутреннего тормозного сопротивления: проверьте, подключены ли C, D к перемычке, и в норме ли контакт.	Надежно подсоедините перемычку между точками C и D
			Ошибка подключения внешнего тормозного резистора: проверьте, надежно ли подключен внешний резистор между P+ и C.	Внешний тормозной резистор надежно закреплен между точками P+ и C.
			Короткое замыкание встроенного тормозного сопротивления: проверьте, нет ли короткого замыкания во встроенном тормозном сопротивлении.	Снимите перемычку между точками C и D и надежно закрепите внешний тормозной резистор равного сопротивления между точками P+ и C. Свяжитесь с тех. поддержкой для замены внутреннего тормозного резистора
			Значение сопротивления внешнего тормозного резистора слишком велико. Проверьте значение сопротивления фактически выбранного внешнего тормозного резистора и сравните его с рекомендуемым тормозным резистором, чтобы убедиться, что значение сопротивления фактического резистора не слишком велико.	Выберите подходящий внешний тормозной резистор
		Двигатель находится в состоянии быстрого ускорения и замедления движения	Отслеживайте величину контроля сервопривода U0-31 (напряжение шины), чтобы убедиться, что напряжение превышает значение неисправности, когда двигатель находится в режиме замедления.	Убедитесь, что входное напряжение соответствует заданным параметрам, и увеличьте время разгона и замедления
		Внутренняя неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, сервопривод поврежден. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта

Категория 3				
Er.21	Низкое входное напряжение	Отключение питания при включении привода	Проверьте, выключен ли сервопривод при включении функции "S-ON" в параметре группы P06 "Конфигурация функции DIDO", и является ли логика корректной.	Это относится к внутренней программной логике сервопривода. Когда световой индикатор на панели сервопривода автоматически погаснет, сигнал тревоги будет автоматически отключен.
		Входное напряжение нестабильно	Проверьте, соответствуют ли характеристики входного напряжения привода следующим требованиям: Привод 220 В: Допустимое значение – от 198 В до 242 В. Привод 380 В: Допустимое значение – от 342 В до 440 В.	Используйте стабильное входное напряжение
		Во время работы сервопривода напряжение падает	Проверьте, не снимается ли напряжение питания под нагрузкой	Отключите другие нагрузки от той же сети. Обеспечьте отдельную сеть для сервопривода.
		Отсутствующая фаза (3-фазный источник питания, работающий от однофазной сети)	Проверьте правильность подключения основной цепи	Правильно подсоедините проводку основной цепи
		Внутренняя неисправность сервопривода	Проверьте, находится ли контрольное значение U0-31 (напряжение шины) в следующем диапазоне: Привод 220 В: U0-31 менее 200 В; Привод 380 В: U0-31 менее 400 В.	Свяжитесь с тех. поддержкой

Er.23	Тормозной резистор не подключен	Ошибка подключения внутреннего тормозного сопротивления	Проверьте, подключены ли C, D к перемычке, и в норме ли контакт	При использовании внутреннего тормозного резистора надежно подсоедините перемычку между точками C и D
		Ошибка подключения внешнего тормозного резистора	Проверьте, надежно ли подключен внешний резистор между P+ и C.	При использовании внешнего тормозного резистора надежно подключите P+ и C
		Внутренний тормозной резистор поврежден	Убедитесь, что сопротивление между P+ и D составляет 50 Ом (при отключенном питании)	Свяжитесь с тех. поддержкой для замены внутреннего тормозного резистора. Используйте внешний тормозной резистор и измените соответствующие параметры P00 в «Основных настройках».
Er.25	Сопротивление тормозного резистора слишком велико	Значение сопротивления внешнего тормозного резистора слишком велико	Проверьте фактическое значение сопротивления внешнего тормозного резистора и сравните его с рекомендуемым тормозным резистором, чтобы убедиться, что фактическое значение сопротивления резистора слишком велико.	Выберите подходящий внешний тормозной резистор
		Необоснованные настройки параметров	Проверьте, не слишком ли велико значение параметра P00-10 (внешнее тормозное сопротивление)	Правильно установите значение параметра P00-10 (сопротивление внешнего тормозного резистора)
		Неисправность встроенного программного обеспечения сервопривода	Проверьте, соответствует ли значение параметра контроля сервопривода U2-04 (версия встроенного ПО) следующему диапазону: Модель VD2-0xxSA1G: более ранняя, чем версия 1.14. Модель VD2F-0xxSA1P: более ранняя, чем версия 1.02	Модель VD2-0xxSA1G: Обратитесь к производителю для обновления встроенного ПО до версии 1.14 и выше. Модель VD2F-0xxSA1P: Обратитесь в тех.поддержку для обновления встроенного ПО до версии 1.02 и выше.

Er.33	Превышена допустимая температура силового модуля	Температура окружающей среды слишком высока	Измерьте температуру окружающей среды	Снизьте температуру окружающей среды сервопривода
		Неисправен охлаждающий вентилятор	Проверьте вентилятор сервопривода на предмет засорения или повреждения	Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта или замены вентилятора
		Установка в блоке управления не соответствует рекомендациям производителя	Проверьте, является ли установка сервопривода правильной	Обратитесь в техническую службу, чтобы получить инструкции по установке сервопривода
		Неисправность сервопривода	Отключите питание на 10 минут.	Возможно, сервопривод поврежден. Пожалуйста, замените сервопривод.
Er.34	Превышена допустимая нагрузка на серводвигатель	Ошибка подключения кабеля питания двигателя, кабеля энкодера	Проверьте правильность подключения кабеля питания двигателя и кабеля энкодера.	Используйте правильный метод подключения кабелей. Предпочтение следует отдавать использованию кабелей двигателя и энкодера, которые входят в стандартную комплектацию производителя
		Нагрузка слишком велика	Проверьте характеристики перегрузки двигателя или сервопривода	Уменьшите нагрузку. Обратитесь в тех.поддержку для получения информации о приводе и модели двигателя соответствующей мощности.
		Частые ускорения и замедления	Проверьте, являются ли движения с ускорением и замедлением частыми, или время ускорения и замедления слишком мало	Соответствующим образом увеличьте время разгона и замедления
		Модель двигателя и сервопривода не совпадают	Проверьте контрольный номер U0-53 (код модели двигателя).	Обратитесь в тех. поддержку, чтобы получить соответствующую модель двигателя.
		Неверные параметры	Используйте инструменты Wecon SCTool, чтобы получить фактическую осциллограмму сигнала крутящего момента и определить, действительно ли крутящий момент превышает допустимый	Установите соответствующие параметры усиления контура
			Следите за тем, не вибрирует ли двигатель во время работы	Установите соответствующий уровень жесткости
			Проверьте, соответствует ли требованиям P10-04 (временной коэффициент защиты двигателя от перегрузки)	Увеличьте значение P10-04 (временной коэффициент защиты двигателя от перегрузки), чтобы быть уверенными, что двигатель не перегорит.
		Блокировка двигателя	Проверьте, свободно ли вращается вал двигателя.	Устраните механическое повреждение
		Тормоз двигателя не разомкнут	Убедитесь, что вал двигателя вращается свободно при напряжении питания тормоза 24VDC.	Проверьте тормоз
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен	Возможно, сервопривод поврежден, свяжитесь с тех.поддержкой для ремонта.

Er.35	Параметр электронной редукции вне диапазона	Электронная настройка передаточного числа превышает диапазон, который может быть установлен	Убедитесь, что соотношение функциональных кодов P01- 17/P01-18, P01-19/P01-20 находится в следующем диапазоне: Верхнее предельное значение 17-битного абсолютного кодера: 500. Верхнее предельное значение 23-битного абсолютного кодера: 32000	После изменения соответствующего функционального кода в соответствии с диапазоном установите значение P10-03 (устранение неисправностей) на 1.
		Электронная настройка передаточного числа меньше диапазона, который может быть установлен	Убедитесь, что передаточное число функциональных кодов P01- 17/P01-18, P01-19/P01-20 находится в следующем диапазоне: Нижнее предельное значение 17-битного абсолютного кодера: 500.	
Er.36	Превышено допустимое отклонение положения	Неисправность кабеля	Проверьте, соответствуют ли последовательность фаз кабеля питания двигателя на стороне сервопривода и на стороне двигателя.	Правильное подключите в соответствии с UVW на стороне привода и UVW на стороне двигателя
			Проверьте, отсоединены ли оба конца кабеля питания	Замените кабель питания и снова включите питание
		Неверные параметры усиления	Проверьте, правильно ли установлен параметр P03-02 (уровень жесткости нагрузки)	Соответствующим образом уменьшите значение параметра P03-02 (уровень жесткости нагрузки)
			Проверьте, правильно ли установлены параметры усиления, что может привести к перегрузке	Настройте параметры усиления
			Проверьте, правильно ли установлен параметр P00-25 (порог отклонения положения)	Увеличьте значение параметра P00-25 (порог отклонения положения).
			Используйте инструменты Wecon SCTool, чтобы получить скорость, соответствующую команде положения, и проверьте, не превышает ли она предельную скорость вращения двигателя	Увеличьте установочные значения P01-12 (порог скорости движения вперед) и P01-13 (порог скорости движения назад) в соответствии с механическими требованиями
		Блокировка двигателя	Проверьте, свободно ли вращается вал двигателя.	Устраните механическое повреждение
		Тормоза не разомкнуты	Проверьте, нормально ли разомкнуто тормозное устройство, и проверьте, составляет ли выходное напряжение тормоза 24 В	Проверьте тормоз
		Слишком высокая частота входных импульсов	Режим управления положением: когда команда поступает из импульсного входа (P01-06=0), проверьте, не слишком ли высока частота входных импульсов	Уменьшите частоту входных импульсов
		Эквивалентная скорость команды позиционирования изменяется слишком быстро	Проверьте, не слишком ли быстро изменяется команда позиционирования при эквивалентной скорости	Корректно увеличьте время разгона и замедления и уменьшите скорость изменения скорости

Er.37	Превышено допустимое нарастание крутящего момента	Ошибка последовательности фаз кабеля питания двигателя UVW	Проверьте, соответствует ли последовательность фаз кабеля питания двигателя на стороне привода сервопривода и на стороне двигателя.	Правильно подключите кабель питания в соответствии с UVW на стороне привода и UVW на стороне двигателя
	Необоснованные настройки параметров		Проверьте, правильно ли установлен параметр P01- 19 (Время до оповещения о перегрузке по моменту)	Увеличьте подходящее значение параметра P01-19 (Время до оповещения о перегрузке по моменту)
			Проверьте, правильно ли установлены значения P01-15 (максимальный момент вперед CW) и P01-16 (максимальный момент назад CCW).	Соответствующим образом увеличьте значения P01-15 (максимальный момент вперед CW) и P01- 16 (максимальный момент назад CCW)
			Проверьте, правильно ли установлены параметры усиления	Отрегулируйте параметры усиления
				Увеличьте время разгона и замедления
	Слишком тяжелый груз		Проверьте, не слишком ли тяжелый груз	Уменьшите нагрузку
	Блокировка двигателя		Проверьте, свободно ли вращается вал двигателя.	Устраните механическое повреждение
	Тормоз двигателя не разомкнут		Убедитесь, что вал двигателя вращается свободно при напряжении питания тормоза 24VDC.	Проверьте тормоз
	Концевой выключатель не сработал		Проверьте, установлен ли концевой выключатель в диапазоне свободного перемещения оси.	Отрегулируйте положение установки концевого выключателя

Er.38	Обрыв одной из фаз серводвигателя	Обрыва кабеля	Проверьте, надежно ли подключен разъем для подключения двигателя к драйверу	Устраните обрыва кабеля или разъема.
			Проверьте, нет ли обрыва в кабеле питания	Замените кабель и снова включите питание.
		Трехфазный драйвер подключен к однофазной сети	Проверьте, подключен ли трехфазный электропривод к однофазной сети	Подключите к сети соответствующей спецификации драйвера
		Входное напряжение нестабильно	Убедитесь, что характеристики входной мощности привода соответствуют техническим требованиям: Допустимое напряжение привода 220 В: от 198 до 242 В. Допустимое напряжение привода 380 В: от 342 до 418 В	Подключите к сети соответствующей спецификации драйвера
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен	Возможно, сервопривод поврежден, свяжитесь с тех.поддержкой для ремонта.
Er.39	Внешний сигнал аварийной остановки	Цифровой вход ALM замкнут	Проверьте состояние цифрового входа, настроенного как ALM с помощью параметров мониторинга.	Снова включите сервопривод
			Проверьте, не запускает ли сервопривод сигнал аварийной остановки по ошибке. Проверьте, настроена ли функция «Выбор функции порта цифрового входа» группы кодов функций «Конфигурация DIDO» группы P06 на функцию 08 (E-STOP) и правильно ли подключена проводка порта цифрового входа.	Правильно подключите цифровой вход
Er.40	Ошибка батареи питания энкодера	Абсолютной энкодер не подключен к батарее	Проверьте, подключен ли энкодер к батарее во время отключения сервопривода	Установите значение P10-03 (Сброс аварии) на 1
		Низкое напряжение батареи энкодера	Проверьте напряжение батареи при отключенном питании драйвера.	Свяжитесь с тех.поддержкой для замены батареи энкодера
Er.41	Превышена допустимая температура сервопривода (энкодера сервопривода)	Двигатель перегружен	Проверьте, не перегружен ли двигатель	Уменьшите нагрузку на двигатель

Er.42	Ошибка записи данных энкодера	Плохой контакт на разъеме CN1	Проверьте, правильно ли подключен кабельный разъем (CN1) энкодера	Затяните крепежные винты на разъеме CN1
			Проверьте, не поврежден ли разъем CN1 сервопривода	Если кабель поврежден, замените кабель или его разъем
		Плохой контакт на разъеме адаптера (прямоугольный соединительный кабель)	Проверьте, надежно ли подключен прямоугольный разъем	Убедитесь, что прямоугольный разъем надежно подключен; замените его кабелем энкодера с более высокой надежностью подключения.
		Внешние помехи	Проверьте, нет ли поблизости сильных магнитных полей	Устраните сильные магнитные помехи поблизости
			Проверьте, нет ли поблизости источников помех, таких как инверторное оборудование	Максимально разделите сильные и слабые линии питания, обеспечьте хороший контакт заземления между двигателем и сервоприводом и держите их подальше от силовых кабелей.
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, сервопривод поврежден. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта.
Er.43	Перегрузка двигателя. (Максимально допустимая перегрузка двигателя – 110%)	Средняя выходная мощность (U0-34) превышает предельную мощность (перегрузка 110%) на протяжении более 20 минут.	Проверьте, часто ли средняя выходная мощность (U0-34) превышает предельную мощность (максимальная перегрузка – 110%).	Обратите внимание, часто ли при работе сервопривода мощность U0-34 превышает предельную мощность сервопривода (перегрузка 110%). При обнаружении аварийного сигнала Er.43 в процессе настройки машины, проверьте, является ли мощность сервопривода подходящей. Рекомендуется заменить модель драйвера на более мощную.
			Проверьте, соответствует ли привод требованиям.	
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, сервопривод поврежден. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта.
Категория 4				
A-80	Превышение мощности привода	Если средняя выходная мощность (U0-34) превышает предельную мощность привода (допустимая перегрузка – 110%) в течение более 5 секунд, привод подаст сигнал тревоги.	Проверьте, превышает ли средняя выходная мощность драйвера U0-34 предельную мощность (допустимая перегрузка – 110%). Превышена ли средняя выходная мощность U0-34 более чем на 5 секунд. Убедитесь, что U0-34 не превышает 110% номинальной мощности привода.	Проверьте, не превышает ли U0-34 110% номинальной мощности драйвера. Если в процессе настройки машины обнаружен сигнал тревоги A80, проверьте, является ли мощность сервопривода подходящей.

A-81	Максимальная скорость серводвигателя превышена	Неправильная последовательность фаз UVW в кабеле питания двигателя	Проверьте, соответствует ли последовательность фаз двигателя на стороне сервопривода и на стороне драйвера.	Правильно подключите в соответствии с UVW на стороне привода и UVW на стороне двигателя
		Неправильная настройка параметра P01-11	Проверьте, не меньше ли значение параметра P01-11 (допустимое приближение к максимальной скорости), чем максимальная скорость, необходимая для работы двигателя	Переустановите значение параметра P01-11 (порог предупреждающей скорости) в соответствии с механическими требованиями
		Слишком высокая входная скорость	Проверьте, не превышает ли частота вращения двигателя, соответствующая входной команде, значение P01-11 (порог максимальной скорости)	Уменьшите входную скорость в соответствии с механическими требованиями; увеличьте необходимым образом значение P01-11 (порог предупреждающей скорости).
A-82	Допустимая нагрузка на серводвигатель превышена	Ошибка подключения кабеля питания двигателя и энкодера	Проверьте правильность подключения кабеля питания двигателя и энкодера.	Подключите их в соответствии с правильным методом подключения. Рекомендуется отдавать предпочтение использованию кабелей питания двигателя и энкодера, которые входят в стандартную комплектацию
		Нагрузка слишком велика	Проверьте характеристики перегрузки двигателя или сервопривода	Уменьшите нагрузку. Обратитесь в тех.поддержку, чтобы узнать модели привода и двигателя соответствующей мощности.
		Модели двигателя и сервопривода не совпадают	Выполните идентификацию инерции и проверьте коэффициент инерции.	Обратитесь к специалисту, чтобы получить соответствующую модель двигателя.
			Проверьте контрольное значение U0-53 (код модели двигателя).	
		Неверные параметры	Используйте инструменты Wecon SCTool, чтобы получить фактическую осциллограмму сигнала крутящего момента и определить, действительно ли крутящий момент превышает допустимый	Установите соответствующие параметры усиления контура
			Обратите внимание, не вибрирует ли двигатель во время работы	Установите соответствующий уровень жесткости

A-83	Допустимая температура тормозного резистора превышена	Неправильное подключение внутреннего тормозного резистора	Проверьте, в норме ли контакт между C, D, подключен ли предохранитель от короткого замыкания	Надежно подсоедините перемычку или провод короткого замыкания между точками C и D
		Неправильное подключение внешнего тормозного резистора Замените новый внешний тормозной резистор.	Измерьте сопротивление тормозного резистора	Убедившись, что значение сопротивления резистора соответствует номинальному значению, подсоедините его последовательно между P+ и C.
		Значение сопротивления внешнего тормозного резистора слишком велико .	Проверьте фактическое сопротивление внешнего тормозного резистора и сравните его с рекомендуемым тормозным резистором, чтобы убедиться, что фактическое сопротивление не слишком велико.	Используйте подходящий внешний тормозной резистор
		Неправильная настройка параметров	При использовании внешнего тормозного резистора проверьте следующие параметры. Правильно ли значение P00-09 (настройка тормозного резистора). Правильно ли значение P00-10 (значение сопротивления внешнего тормозного резистора).	Разумные настройки для P00-09 (настройки тормозного резистора): P00-09=1 (использовать внешний тормозной резистор и пассивное охлаждение); P00-09=3 (не использовать тормозной резистор, полностью полагаться на поглощение конденсатора); Значение параметра P00-10 (Сопротивление внешнего тормозного резистора) должно соответствовать фактически используемому внешнему тормозному резистору.
A-84	Требуется перезагрузка, чтобы измененные параметры вступили в силу	Изменен параметр, требующий перезагрузки		Перезагрузите драйвер

A-85	Получены входные импульсы при отсутствии сигнала S-ON	Сервопривод получает сигналы на импульсный вход в состоянии rdy	Проверьте, находится ли сервопривод в выключенном состоянии, и проверьте, посылает ли контроллер импульсы на высокоскоростной вход.	Убедитесь, что управляющий контроллер настроен верно.
		Сервопривод получил импульсную команду в непоозиционном режиме	Проверьте, находится ли сервопривод P00-01 (режим управления) в режиме позиционирования; Проверьте, посылает ли контроллер импульсные команды	
A-86	Частота входных импульсов превышает допустимые значения	Слишком высокая частота входных импульсов	Режим управления положением: когда команда поступает из импульсного входа (P01-06=0), проверьте, не слишком ли высока частота входных импульсов	Уменьшите частоту входных импульсов
		Неправильная настройка параметров	Проверьте, не превышает ли значение параметра P01-16 (количество командных импульсов для одного оборота двигателя) фактического требуемого значения.	Заново установите значение P01-16 в соответствии с механическими требованиями (количество командных импульсов для одного оборота двигателя).
			Проверьте, не превышает ли значение параметров P01-17 – P01-20 (электронное передаточное число) фактического требуемого значения.	Заново установите значения P01-17 на P01-20 (электронное передаточное число) в соответствии с механическими требованиями
A-88	Кратковременное отключение цепи питания	Отключение питания	Убедитесь, что характеристики потребляемой мощности привода соответствуют техническим требованиям: Допустимое напряжение привода 220 В: от 198 В до 242 В Допустимое напряжение привода 380 В: от 342 В до 418 В	Использование возможно после стабилизации питания
		Неисправность сервопривода	Сервопривод по-прежнему неисправен Перезагрузка	Возможно, поврежден сервопривод. Свяжитесь с тех. поддержкой для ремонта.
A-89	Дублирование функции для входного сигнала	Одна и та же ненулевая функция цифрового входа назначается нескольким портам цифрового входа	Проверьте функциональные коды для входных сигналов	Настройте каждый порт цифрового входа для различных функций цифрового входа, и снова включите питание. Настройте функцию ненужных портов цифрового входа на 0 (выключено) и снова включите питание. Сделайте сброс до заводских настроек (P10-02=1) и снова включите питание.

A-90	Дублирование функции для выходного сигнала	Одна и та же ненулевая функция цифрового выхода назначается нескольким портам цифрового выхода	Проверьте функциональные коды для выходных сигналов	Настройте каждый порт цифрового выхода для различных функций цифрового выхода и повторно включите питание. Установите для ненужных портов цифрового выхода значение 0 (выключено) и снова включите питание. Сделайте сброс до заводских настроек параметра P10-02=1 и снова включите питание.
A-91	Изменение параметров происходит слишком часто	Слишком высокая частота записи в EEPROM	Проверьте, часто ли главный компьютер изменяет параметры (допустимая частота изменения функционального кода: 6 часов/150 раз) Примечание: 32-разрядный функциональный код записывается 2 раза.	(1) Во время настройки машины предупреждение A91 (6 часов/150 повторений), вызванное частым изменением функциональных кодов вручную, может быть снято с помощью P10-03. В других случаях, проверьте программу ПЛК (2) Если в обычном режиме работы машины появляется предупреждение A91, проверьте, часто ли программа ПЛК изменяет функциональный код. (3) Если Парам. необходимо часто изменять, рекомендуется отключить запись по протоколу Modbus в EEPROM (значение P12-04 равно 0).
A-92	Низкое напряжение батареи питания энкодера	Напряжение батареи энкодера составляет менее 3,1 В	Измерьте напряжение батареи энкодера	Обратитесь в тех. поддержку для замены батареи энкодера

A-93	Количество ошибок и\или записи энкодера превышает допустимые значения	Внешние помехи	Проверьте, нет ли поблизости сильных магнитных полей	Устраните сильные магнитные помехи поблизости
			Проверьте, нет ли поблизости источников помех, таких как инверторное оборудование	Максимально разделите сильные и слабые линии питания, обеспечьте хороший контакт заземления между двигателем и сервоприводом и держите их подальше от силовых кабелей.
			Увеличьте пороговое значение проверки аномалии чтения/записи энкодера P0-31.	Данный метод подходит в качестве временного решения для устранения предупреждения A93. Недостатком является то, что двигатель может быть нестабильным во время работы.
	Несправность энкодера		Если значение U0-30 (электрический угол) резко изменяется или не изменяется вовсе, возможно, возникли проблемы с самим энкодером. Пожалуйста, замените двигатель или энкодер.	Если значение U0-30 (электрический угол) резко изменяется или не изменяется вовсе, возможно, возникли проблемы с самим энкодером. Пожалуйста, замените двигатель или энкодер.
	Внутренняя неисправность сервопривода		Требуется повторная проверка. Для подключения к сервоприводу используйте обычный двигатель и кабель энкодера, подключайте только кабель энкодера. Если сервопривод по-прежнему подает сигнал тревоги, это означает неисправность.	Свяжитесь с тех. поддержкой.