

Серия ТЗД

Сервоприводы общего назначения

Руководство по вводу в эксплуатацию

(v2.1)

● Продукция

Сервопривод общего назначения серии **T3D** использует передовое полное цифровое управление и теорию векторного управления двигателем переменного тока, адаптирован с абсолютным энкодером с последовательной связью, система имеет отличную производительность и высокую надежность, и широко применяется для всех видов оборудования автоматизации общего назначения.

● Характеристики товара

- Используется высокопроизводительный многоплатформенный процессорный чип DSP/ARM с превосходными характеристиками управления
- Адаптирован к 17-битным/23-битным однооборотным/многооборотным энкодерам с последовательной связью, обладающим высокой точностью позиционирования и хорошей жесткостью сервооси.
- Полностью герметичная конструкция, хорошая защита, сильная способность защиты от помех
- Компактная фанерная конструкция экономит место для установки
- Выбор новейшего модуля IPM промышленного класса, возможность управления при перегрузках
- Интеграция позиционного регулирования, регулирования скорости и крутящего момента
- Может приводить в действие различные типы синхронных серводвигателей с постоянными магнитами
- Полная защита от сбоев и функции контроля состояния

● Описание технических характеристик модели

T3D-L30A-RABF

Серия приводов:
T3D – экономичный сервопривод абсолютного значения
(Одноплановая машина: кодер последовательной связи)

Класс напряжения:
L – 220V

Модульная мощность IPM:
15 – 15A
20 – 20A
30 – 30A

Есть ли вентилятор:
N: Без вентилятора F: Есть вентилятор
Есть ли встроенное сопротивление:
N: Нет встроенного электричества Б: Встроенное электричество

Производитель по заказу:
A: Универсальный тип B-E: Код производителя

Тип сообщения:
G – Без связи R – Изоляция 485 Связь

Тип кодера:
A / B – Абсолютный кодер
(Кодер последовательной связи)
17 – битная / 23 – битная, одновитковая / многовитковая, оптическая
/ магнитная кодировка поддерживаются

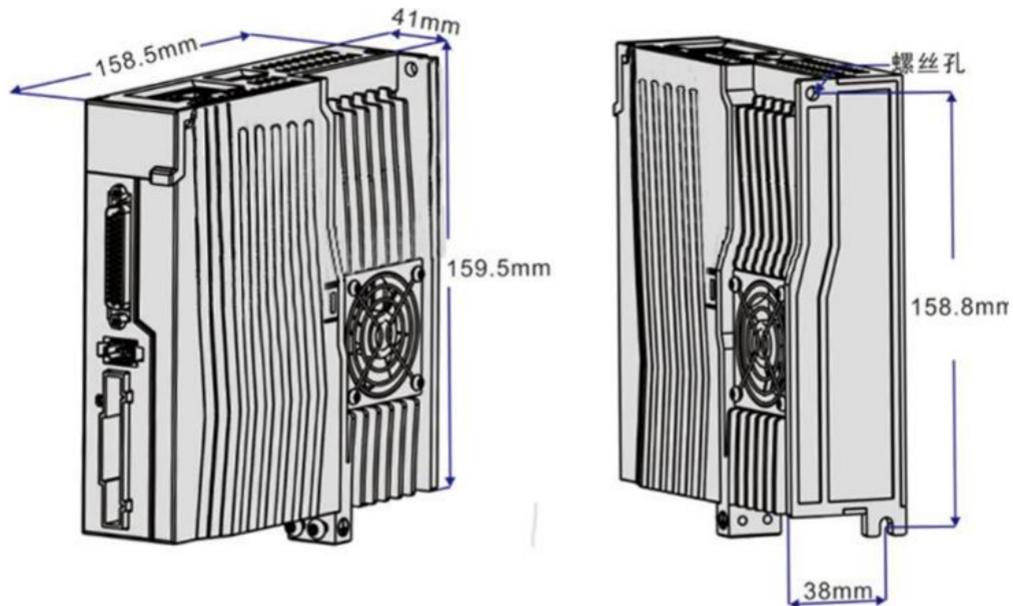
каталог (на жестком диске компьютера)

1. Установка и подключение	1
1.1 Габаритный чертеж установки	1
1.2 Схема подключения клемм передней панели	2
1.3 Схема подключения порта управления CN1 и порта энкодера CN2	3
1.4 Схема подключения порта связи CN3/CN4	4
1.5 Подключение тормозного резистора и инструкции по эксплуатации	4
2. Работа с панелью	5
2.1 Знакомство с панелью управления	5
2.2 Главное меню	5
2.3 Контроль состояния	6
2.4 Настройки параметров	9
2.5 Управление параметрами	10
3. Настройка параметров и отладка функций	14
3.1 Настройка параметров привода	14
3.2 Пробный запуск	17
3.2.1 Пробный запуск скорости клавиатуры	17
3.2.2 Пробный запуск JOG-споттинга	17
3.3 Взаимодействие с главным контроллером	19
3.3.1 Настройка параметров управления	19
3.3.2 Функциональная отладка	25
3.4 Функциональное использование электромагнитного тормоза (выход удерживающего тормоза)	27
3.5 Программируемые порты цифровых входов и выходов	29
(1) Список функций DI	20
(2) Список функций ДО	20
4. Настройка оптимизации производительности	32
4.1 Параметры усиления контура управления	32
4.2 Оптимизация производительности	33
5. Отладка распространенных проблем и методы их устранения	35
5.1 Коды сигналов тревоги в общих чертах	35
5.2 Метод снятия тревоги	37
5.3 Метод замены батареи датчика абсолютного отсчета	38
5.4 Общие проблемы и способы их решения	39
6. Технические характеристики привода и таблица адаптации двигателя	42
6.1 Технические характеристики модели и параметры производительности	42
6.2 Таблица адаптации двигателя в стандартной комплектации (5-полюсные двигатели, 17-битное абсолютное магнитное кодирование)	44

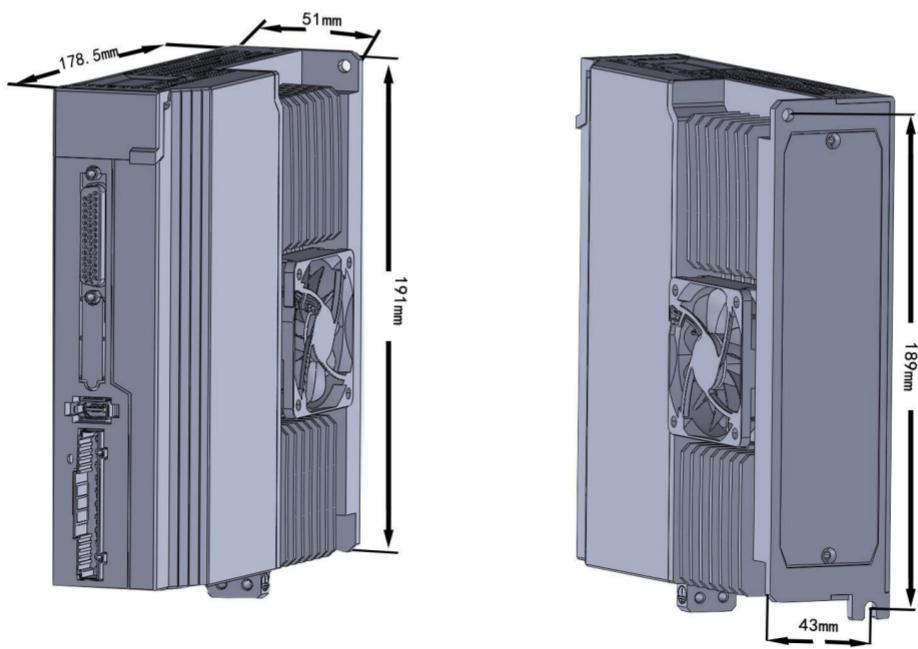
1. Установка и подключение

1.1 Габаритный чертеж установки

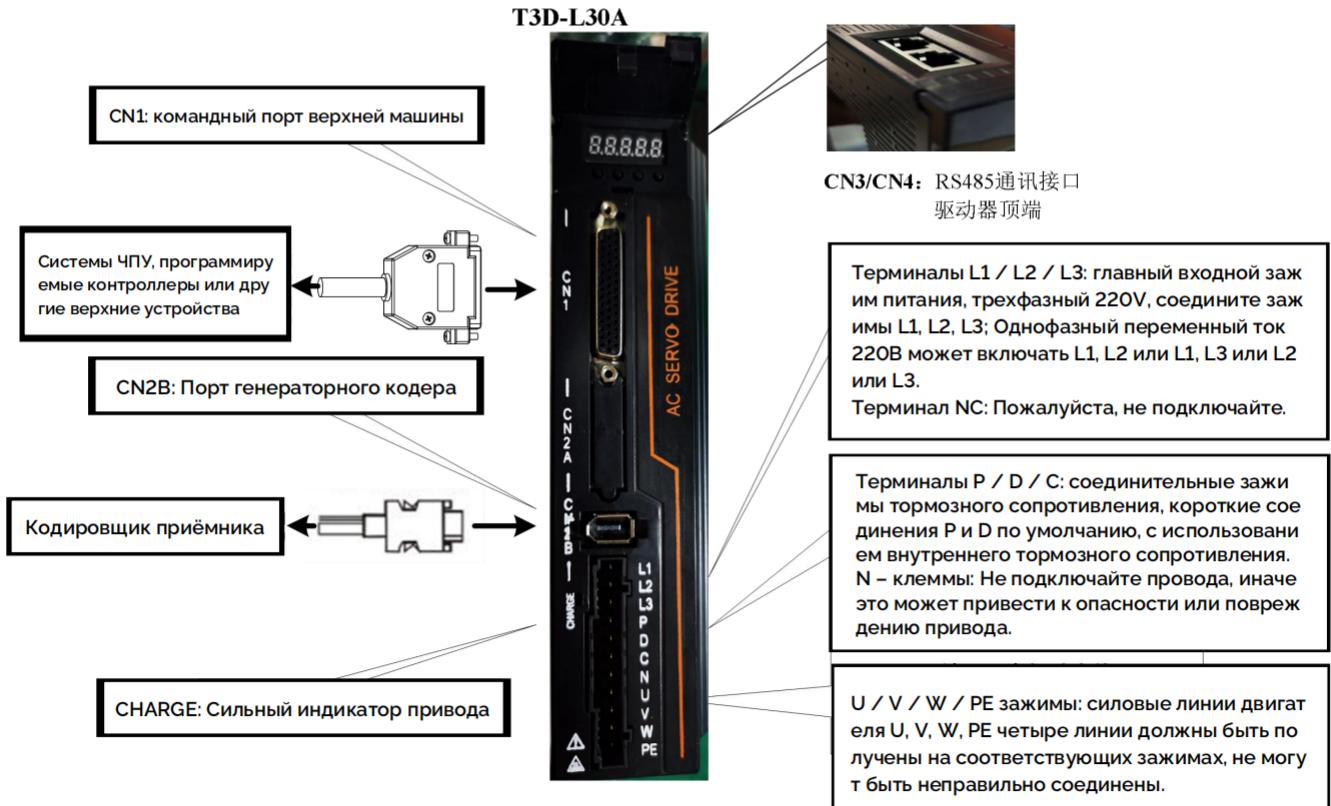
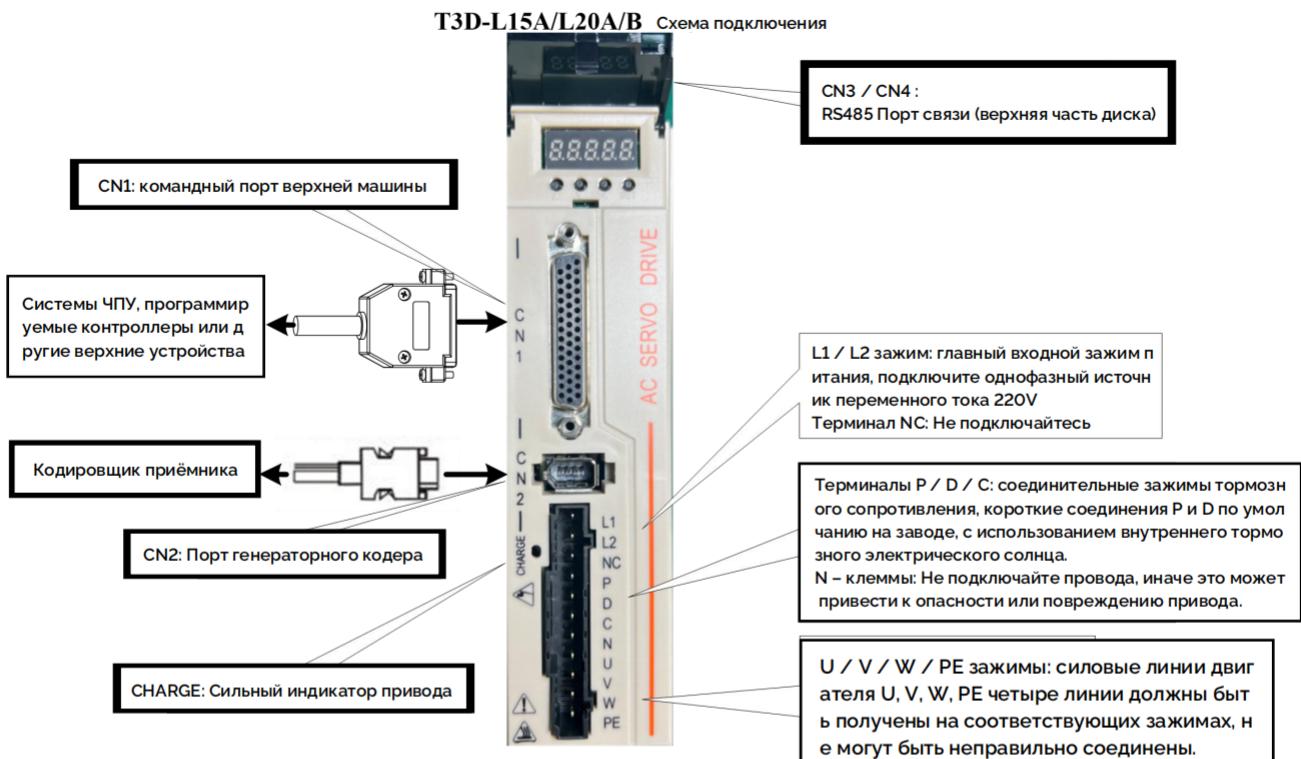
T3D-L15A/T3D-L20A/B имеют одинаковые монтажные размеры, как показано ниже:



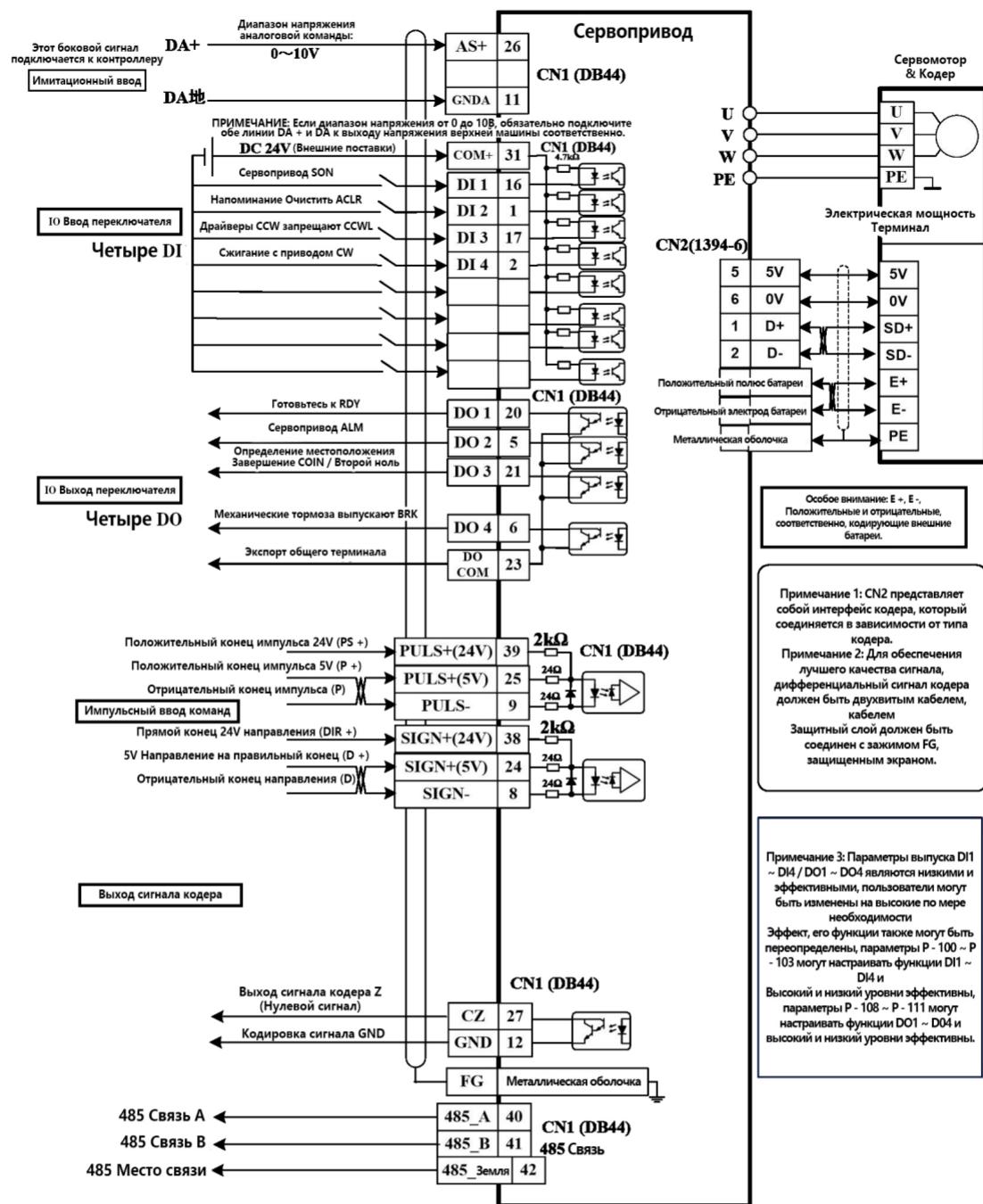
Установочные размеры T3D-L30A показаны ниже:



1.2 Схема подключения клемм передней панели



1.3 Схема подключения порта управления CN1 и порта энкодера CN2



Особое внимание:

Если импульсный командный сигнал подается с напряжением 24 В, PULS+ должен быть подключен к выводу 39 CN1, а SIGN+ - к выводу 38 CN1, иначе существует риск повреждения импульсного командного порта;

Если импульсный командный сигнал подается с напряжением 5 В, PULS+ должен быть подключен к выводу 25 CN1, а SIGN+ - к выводу 24 CN1, иначе существует вероятность того, что прием импульсов не будет нормальным.

1.4 Схема подключения порта связи CN3/CN4

Коммуникационные порты 485 CN3 и CN4 на приводе могут использоваться для обеспечения связи между приводом и верхним компьютером, таким как ЧПУ, ПК, ПЛК и т. д., и приводом, где контакты портов CN3 и CN4 определены следующим образом:

номер штырька	CN3	название (вещи)	CN4	название (вещи)	икона
1					
2					
3					
4	485_B	Связь RS485	485_B	Связь RS485	
5	485_A	разъем	485_A	разъем	
6					
7	485_Ground	Заземление сигнала 485	485_Ground	Заземление сигнала 485	
8					

Специальное примечание: коммуникационный порт RS485 также может быть подключен через выводы 40/41/42 разъема CN1, графическое описание см. в разделе 1.3.

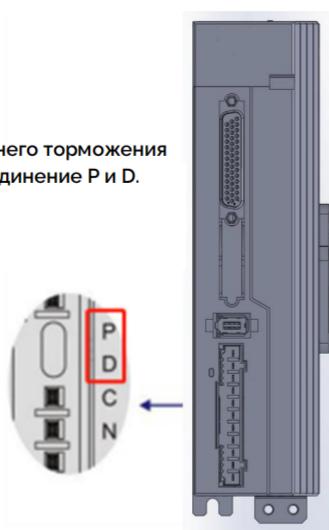
Внимание:

- ◆ Он может быть подключен к ПК или контроллеру главного компьютера через специальный последовательный кабель, его нельзя подключать или отключать от сети.
- ◆ Рекомендуется использовать витую пару или экранированный кабель длиной не более 2 м.
- ◆ Если несколько машин подключены последовательно, CN3 подключается к CN4 предыдущего привода, а CN4 - к CN3 следующего привода.
- ◆ При использовании связи по шине RS485, когда сигнальная земля 485 главного компьютера подключена к земле (PE), пожалуйста, подключите клемму PE главного компьютера к клемме драйвера с помощью разумного метода заземления, и в этом случае запрещается подключать сигнальную землю 485 главного компьютера к сигнальной земле 485 (GND) драйвера, иначе драйвер может быть поврежден.

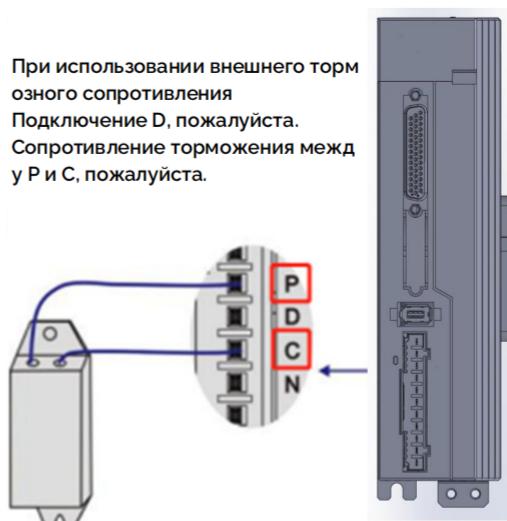
1.5 Подключение тормозного резистора и инструкции по эксплуатации

При использовании внутреннего тормозного резистора необходимо закоротить клеммы R и D, т.е. он может использоваться в нормальном режиме в соответствии с заводским состоянием, как показано на левом рисунке ниже. При использовании внешнего тормозного резистора необходимо сначала удалить замыкающую накладку между R и D, а затем подключить внешний тормозной резистор через клеммы R и C, как показано на правом рисунке ниже.

Использование внутреннего торможения
Требуется короткое соединение Р и D.



При использовании внешнего тормозного сопротивления
Подключение D, пожалуйста.
Сопротивление торможения между Р и С, пожалуйста.



Особые примечания:

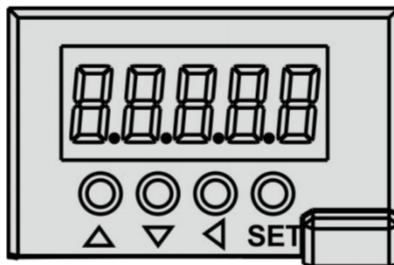
- ◆ Не подключайте внешний тормозной резистор к положительной и отрицательной клеммам Р и N шины, иначе это приведет к взрыву машины и пожару;
- ◆ Не превышайте минимально допустимое значение сопротивления 25 Ом, так как это может привести к срабатыванию сигнализации или повреждению привода.

2. Управление панелью

2.1 Знакомство с панелью управления

Панель серии T3D состоит из 5 светодиодных цифровых ламповых дисплеев, 4 кнопок **▲**, **▼**, **◀**, **SET**, которые используются для отображения различных состояний системы, а также параметров настройки.

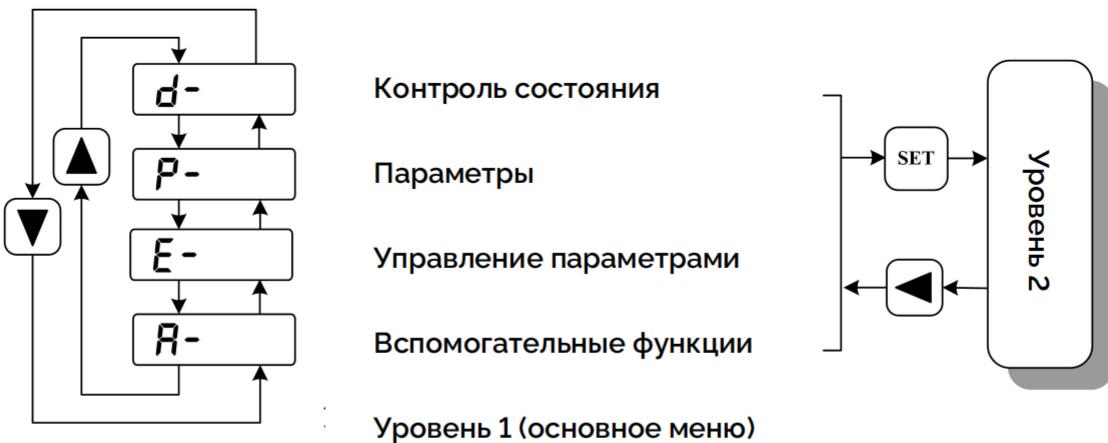
Все операции иерархичны, они раскрываются слой за слоем из главного меню, а панель операций показана ниже:



нотация	название (вещи)	функциональность
POW	Светильник питания (нет)	Вторая цифра слева светится, указывая на пониженное напряжение сервопривода.
RUN	Запустить свет (нет)	Первая цифра слева светится, указывая на разрешение сервопривода.
▲	добавить ключ	Добавьте серийные номера или значения; длительное нажатие дает эффект повтора.
▼	клавиша минус	Уменьшение серийного номера или значения; длительное нажатие дает эффект повтора.
◀	кнопка выхода	Выход из меню; отмена операции.
УСТАНОВИТЬ	клавиша подтверждения	Вход в меню; подтверждение изменения параметров или подтверждение работы.

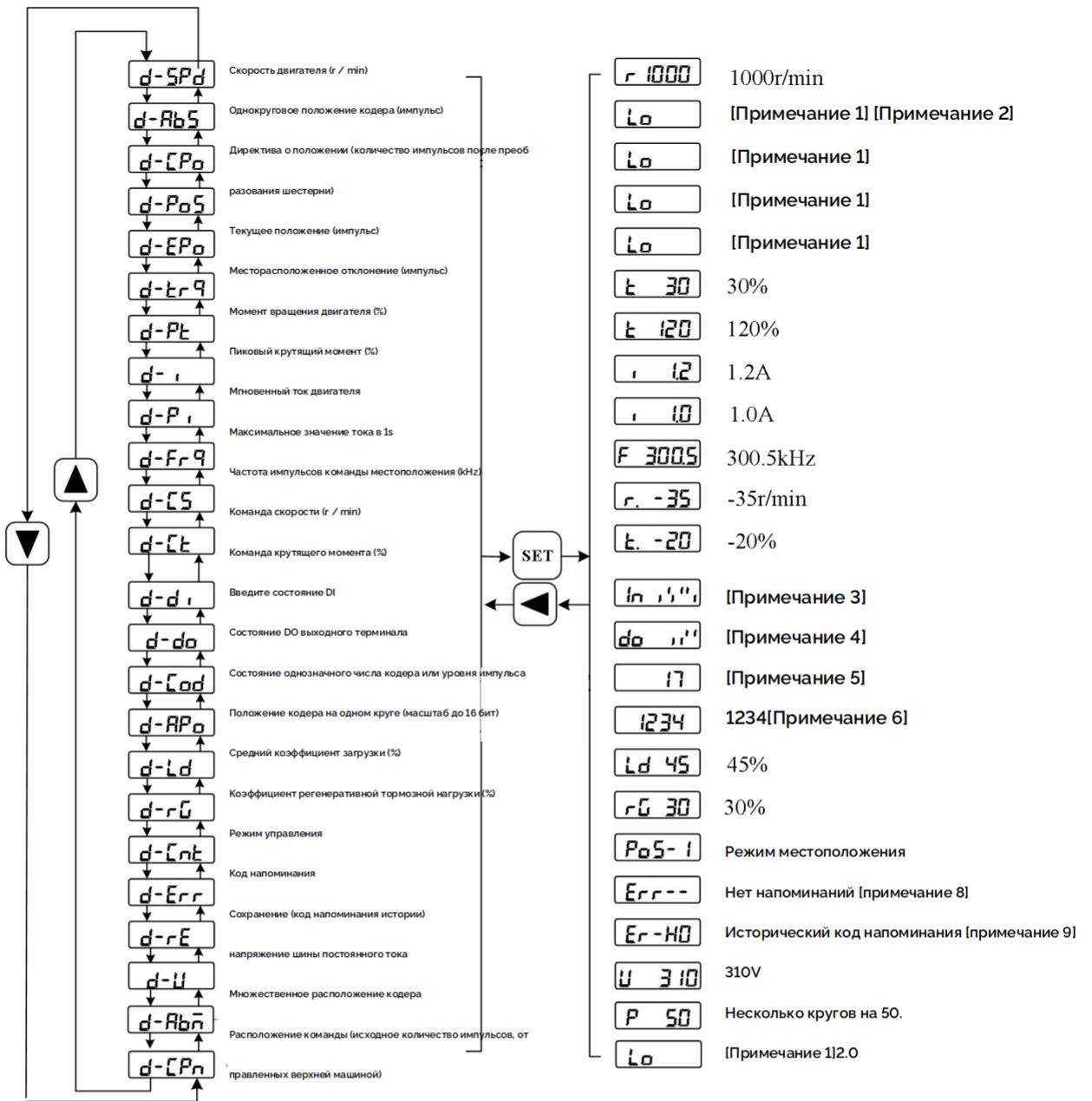
2.2 Главное меню

Уровень 1 - это главное меню с 4 режимами работы, используйте кнопки **▲** и **▼** для изменения режима, нажмите **SET** для входа на уровень 2 для выполнения определенных операций и нажмите **◀** для возврата в главное меню с уровня 2.



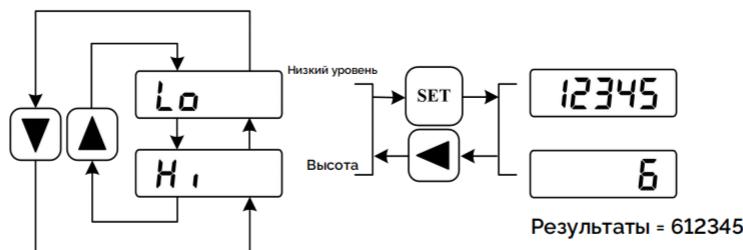
2.3 Контроль состояния

В главном меню выберите мониторинг состояния "d-" и нажмите **SET**, чтобы войти в режим мониторинга. Существует множество видов элементов мониторинга, пользователи используют клавиши **▲**, **▼** для выбора необходимого элемента дисплея, а затем нажимают клавишу **SET** для входа в конкретный статус дисплея. Конкретные значения элементов дисплея мониторинга состояния приведены ниже:



1. 32-разрядный двоично-цифровой дисплей [Примечание 1]

32-битные двоичные числа находятся в диапазоне от -2147483648 до 2147483647 и представляются с помощью комбинации младших и старших битов, которые выбираются через меню для синтеза полного значения по формуле, приведенной на рисунке.



32 – разрядное значение = высокое значение \times 100000 + низкое значение

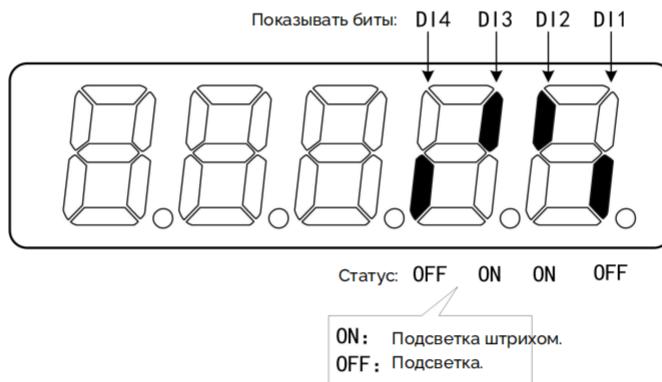
2. Импульсные устройства [Примечание 2]

Блок импульсов - это блок импульсов энкодера. В качестве примера можно привести линейный энкодер 2500:

$$\begin{aligned}
 \text{Единицы импульсов кодера} &= \text{Разрешение кодера} \\
 &= 4 \times \text{Количество строк кодера} \\
 &= 4 \times 2500(\text{pulse / rev}) \\
 &= 10000(\text{pulse / rev})
 \end{aligned}$$

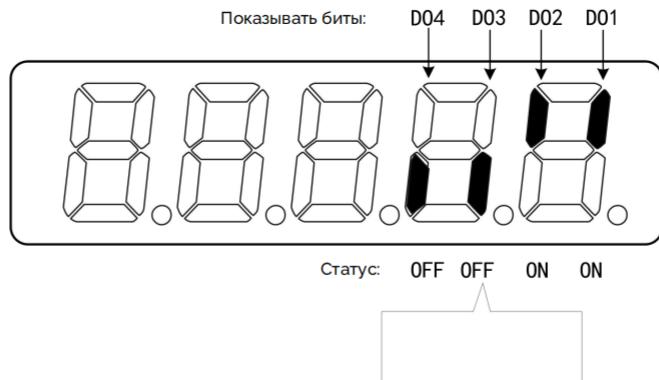
3. Входная клемма DI [Примечание 3]

Вертикальная линия цифровой трубы показывает состояние одного бита, верхний штрих вертикальной линии светится, обозначая ON, а нижний штрих светится, обозначая OFF.



4. Выходная клемма DO [Примечание 4]

Вертикальная линия цифровой трубы показывает состояние одного бита, верхний штрих вертикальной линии светится, обозначая ON, а нижний штрих светится, обозначая OFF.



5. входной сигнал кодера [Примечание 5]

Вертикальная линия цифровой трубы показывает состояние одного бита, верхний штрих вертикальной линии светится, указывая на высокий уровень, а нижний штрих светится, указывая на низкий уровень. (Примечание: Для датчика абсолютного положения отображается количество разрядов разрешения датчика, например, индикация 17 означает, что датчик имеет 17 разрядов за один оборот).

6. положение круга ротора [Примечание 6]

Указывает положение ротора относительно статора за один оборот, причем один оборот - это цикл, минимальное разрешение энкодера в единицах, а импульс энкодера Z - начало отсчета.

2500-проводной энкодер: диапазон от 0 до 9999 (десятичный), значение равно 0 при возникновении импульса Z.

Энкодер абсолютного положения: диапазон от 0 до 65535 (десятичный) и выражается в старших и младших битах.

7. способы управления [Примечание 7]

Символ **T3D** отображает текущий режим управления сервоприводом.



8. коды сигналов тревоги [Примечание 8]

Без сигнала тревоги отображаются два знака минус. При тревоге отображается номер тревоги и мигание. Когда появляется сигнал тревоги, монитор автоматически переходит в состояние мониторинга и отображает номер сигнала тревоги, но вы можете использовать клавиатуру для выполнения других операций, когда он не находится в состоянии мониторинга, тогда десятичная точка крайней правой цифровой трубы мигает, чтобы указать, что существует сигнал тревоги.

Err--

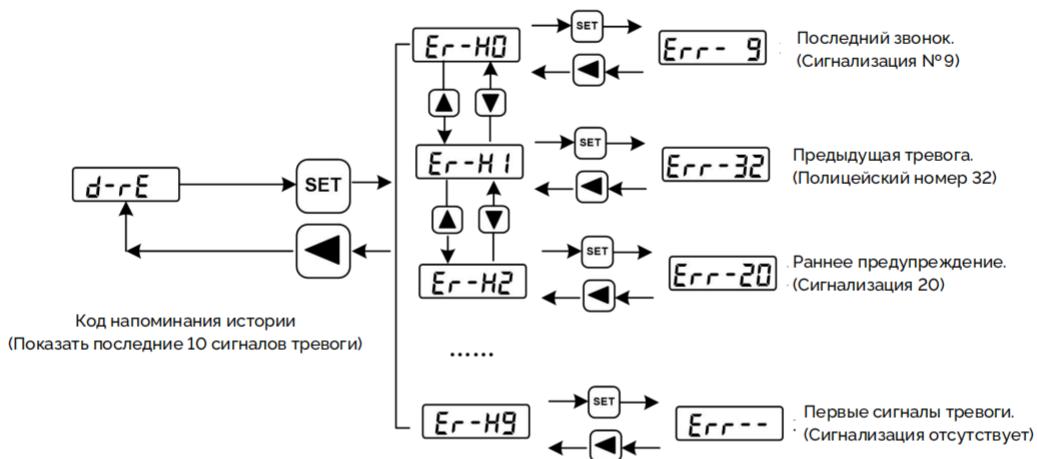
Никаких напоминаний.

Err 39

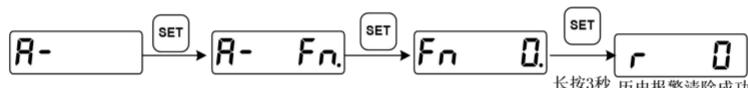
Мерцание Звонок 39.

9. исторические коды тревоги [Примечание 9]

Исторический код тревоги отображает содержимое последних 10 тревог накопителя, причем при отсутствии тревог отображаются два знака минус, а при наличии тревог - номер тревоги. При возникновении тревоги привод автоматически обновляет и сохраняет номер тревоги. Работа представления исторического кода тревоги и конкретное содержимое дисплея описаны ниже:



Очистка кода аварийного сигнала в истории выполняется следующим образом: в случае отсутствия аварийного сигнала сначала установите параметр P-119 на 4, а затем выполните следующие действия, чтобы очистить все коды аварийного сигнала в истории.



2.4 Настройка параметров

Параметр выражается как сегмент параметра + номер параметра, сотенная цифра - это номер сегмента, а десяточная и единичная цифры - номер параметра. Например, параметр P-105, номер сегмента - "1", номер параметра - "05", цифровая трубка отображает "**P- 105**".

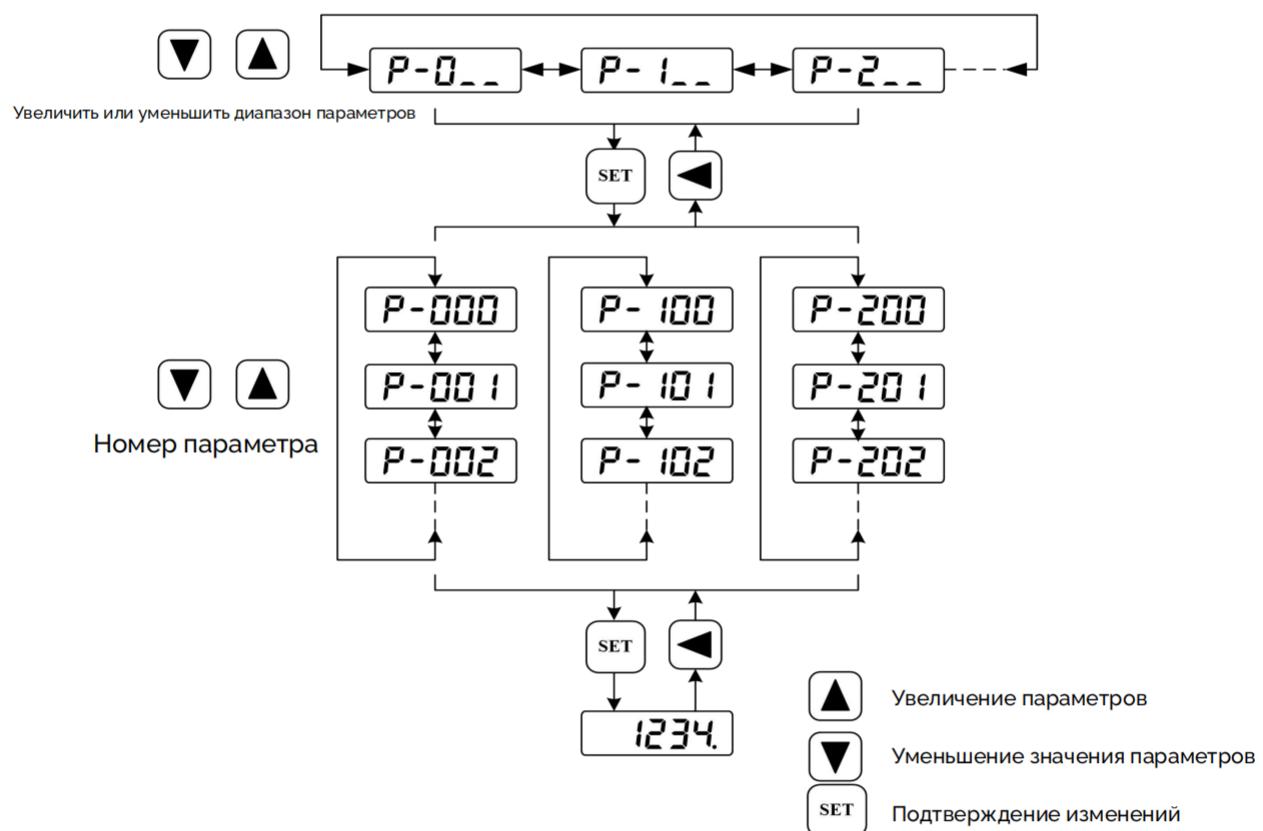
Выберите параметр "P-" в главном меню, нажмите кнопку **SET** для входа в режим настройки параметров. Сначала с помощью клавиш **▲**, **▼** выберите сегмент параметра, после выбора нажмите клавишу **SET**, чтобы перейти к выбору номера параметра сегмента. Затем с помощью клавиш **▲**, **▼** выберите номер параметра, после выбора нажмите клавишу **SET** для отображения значения параметра.

Значение параметра может быть изменено с помощью кнопок **▲** и **▼**, нажмите кнопку **▲** или **▼** один раз, параметр увеличится или уменьшится на 1, нажмите и удерживайте кнопку **▲** или **▼**, параметр может увеличиваться или уменьшаться непрерывно. Когда

значение параметра изменено, десятичная точка крайней правой светодиодной цифровой трубы загорается, нажмите кнопку **SET**, чтобы убедиться, что измененное значение действительно, в это время десятичная точка правой светодиодной цифровой трубы погаснет, и измененное значение будет немедленно отражено в управлении (некоторые параметры должны быть сохранены и повторно включены в сеть для работы).

После этого вы можете продолжить изменение параметра и нажать **◀**, чтобы вернуться в состояние выбора номера параметра после изменения. Если вас не устраивает изменяющее значение, не нажимайте кнопку **SET** для подтверждения, а нажмите **◀** для отмены, и параметр вернется к своему исходному значению.

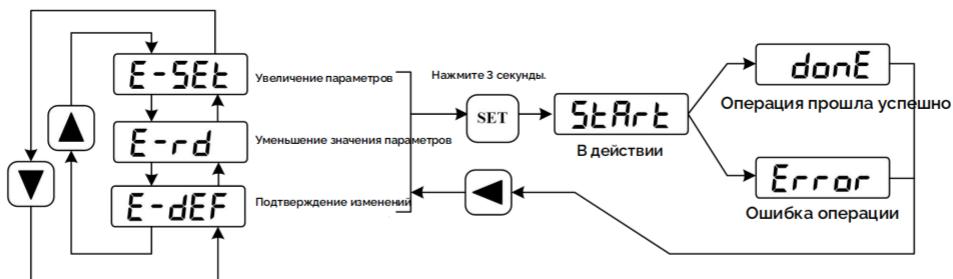
Измененные параметры не сохраняются в EEPROM, если вам нужно сохранить их навсегда, используйте операцию записи параметров в управлении параметрами.



2.5 Управление параметрами

Управление параметрами в основном касается работы между таблицей параметров и EEPROM. Выберите управление параметрами "E-" в главном меню и нажмите **SET**, чтобы войти в режим управления параметрами.

Выберите режим работы, есть 3 режима, используйте кнопки **▲**, **▼** для выбора. После выбора операции нажмите кнопку **SET** и удерживайте ее более 3 секунд, чтобы активировать операцию. По окончании нажмите клавишу **◀**, чтобы вернуться в состояние выбора режима работы.

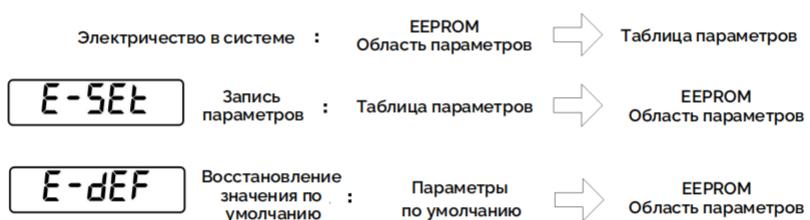


- Запись параметров

Указывает, что параметры в таблице параметров будут записаны в EEPROM. пользователь изменяет параметры, изменяется только значение параметра в таблице параметров, и при следующем включении питания будет восстановлено исходное значение. Если вы хотите изменить значение параметра навсегда, необходимо выполнить операцию записи параметров, чтобы записать параметр из таблицы параметров в EEPROM, и измененный параметр будет использоваться при последующем включении питания.

- Восстановление значений по умолчанию

Указывает, что значения по умолчанию (заводские значения) всех параметров будут считаны в таблицу параметров и записаны в EEPROM, а параметры по умолчанию будут использоваться при следующем включении питания. Если пользователь испортил параметры и не может нормально работать, используйте эту операцию для восстановления заводских значений всех параметров. Поскольку разным моделям привода и моделям двигателей соответствуют разные значения параметров по умолчанию, при восстановлении параметров по умолчанию необходимо сначала убедиться в правильности кода двигателя (параметр P-002).



3. Настройка параметров и отладка функций

- При первом использовании приводного устройства **рекомендуется провести пробный пуск без нагрузки** (управление скоростью с клавиатуры или наведение JOG). Убедитесь, что приводной блок и двигатель могут нормально работать после обработки и установки, а также убедитесь, что параметры по умолчанию двигателя, адаптированного к приводному блоку, действительны.
- После того, как приводной блок и двигатель работают normally, по-прежнему не подключая нагрузку, подключите сигнал управления CN1, с верхним компьютерным устройством управления для желаемого пользователем режима положения, режима скорости или другого рабочего режима отладки и эксплуатации.
- После того как подключение сигналов, установка параметров и работа двигателя отлажены, подключите нагрузку и запустите его с нагрузкой.

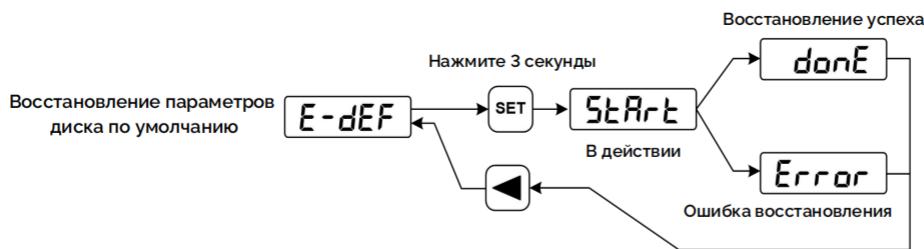
3.1 Настройка параметров привода

Не подключая командную линию и линию связи верхнего компьютера, **после подключения линии питания двигателя и кабеля энкодера, включите питание главной цепи**, на панели дисплея привода загорится индикатор, и проверьте линию подключения, если есть сигнал тревоги.

(Если при конфигурации многооборотного абсолютного энкодера, при первом включении питания появится аварийный номер Err40, это нормальное явление, свидетельствующее о том, что многооборотный энкодер однажды имел состояние потери питания, хост-компьютеру необходимо установить механический нуль операции, этот аварийный номер очищается следующим образом: P-008 установить в 2, сохранить параметры, а затем перезапустить выключение питания, Err40 снят, если аварийный сигнал все еще не снят, выключение питания и перезапуск снова может быть, необходимо сбросить механическую нулевую точку).

Установите параметры привода, как описано ниже:

1, проверьте серию двигателя P-099 и код модели P-002, восстановите параметры привода по умолчанию: установите P-000 на 385 или 316, войдите в режим управления параметрами "E-", переключитесь на "E-DEF", удерживайте клавишу **SET** в течение 3 секунд. После перехода в режим "E-DEF" нажмите и удерживайте кнопку SET в течение 3 секунд, на дисплее появится надпись "Done", означающая, что восстановление значений по умолчанию завершено, процесс работы показан на следующем рисунке:



Примечание: Эта операция требует, чтобы привод находился в нэнергетическом состоянии!

<Убедитесь, что этот шаг выполнен в соответствии с требованиями перед отладкой драйвера, иначе возможны сбои в работе!>

Специальное примечание: Для серводвигателей с абсолютным энкодером драйвер автоматически определяет серию двигателя (P-099) и код модели двигателя (P-002), что избавляет от необходимости вручную устанавливать серию и код модели двигателя. Однако при первом использовании серводвигателя важно проверить правильность определения параметров спецификации двигателя (P-099 показывает серию двигателя, а P-002 - код модели двигателя; подробности о параметрах спецификации двигателя см. в разделе 6.2). (P-099 показывает серию двигателя, P-002 - код модели двигателя; подробные сведения о параметрах спецификации двигателя см. в разделе 6.2), можно проверить параметры, перечисленные в таблице ниже.

Номер параметра	Физический смысл параметров
P-201	Пары полюсов двигателя 4:4 пары полюсов 5:5 пар полюсов
P-204	Номинальный ток двигателя Единицы (А) 2,5: показывает 2,5A
P-207	Номинальная скорость двигателя Единицы (об/мин) 3000: показывает 3000 об/мин

2 . Если вам нужно связаться с драйвером через интерфейс RS485, **пожалуйста, установите параметры связи** следующим образом:

P-181	Идентификационный номер связи с приводом	царство	значени	единиц
			е по умолча	а (измер
		нию	ния)	
		от -1 до 32	1	

При использовании связи RS-485 верхний контроллер является хостом, а сервопривод - ведомым устройством. С помощью этого параметра необходимо установить коммуникационный адрес сервопривода на другой номер станции связи. Диапазон настройки адреса номера станции составляет от -1 до 32, **-1 означает, что функция связи закрыта, а значение настройки больше 0 означает, что функция**

связи открыта. Перед использованием функции связи этот параметр должен быть установлен на требуемый номер станции, этот номер станции представляет собой абсолютный адрес данного привода в сети связи, группа сервоприводов может быть установлена только на один номер станции, и если номер станции устанавливается многократно, это приведет к невозможности нормальной связи.

P-182	Скорость передачи данных MODBUS	царство	значени е по умолча нию	единиц а (измер ения)
			От 0 до 5	2

Выберите скорость передачи данных RS-485 с помощью этого параметра, различные значения соответствуют различным скоростям передачи данных, выбранная скорость передачи данных должна быть такой же, как скорость передачи данных верхнего контроллера, конкретные установленные значения приведены ниже:

Значение параметров: 0: Скорость передачи данных 4800bps 1: Скорость передачи данных 9600bps

2: Скорость передачи данных 19200bps 3: Скорость передачи данных 38400bps

4: Скорость передачи данных 57600bps 5: Скорость передачи данных 115200bps

P-183	Выбор режима передачи данных MODBUS (Пока поддерживается только формат данных RTU)	царство	значени е по умолча нию	единиц а (измер ения)
			От 0 до 5	1

Выберите режим передачи данных по RS-485 с помощью этого параметра, причем выбранный режим передачи данных должен соответствовать протоколу связи верхнего контроллера, а значение конкретного параметра выглядит следующим образом:

0: Бит данных - 8 бит Контрольная сумма - нет Стоповый бит - 1 бит

1: Биты данных - 8 бит Биты контрольной суммы - четные (Even) Стартовые биты - 1 бит

2: Биты данных-8 бит Контрольная сумма-одд (нечетная) Старт-биты-1 бит

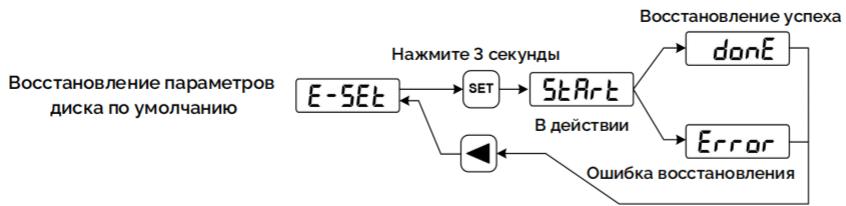
3: Биты данных - 8 бит Контрольная сумма - нет Стартовые биты - 2 бита

4: Биты данных - 8 бит Биты контрольной суммы - четные (Even) Стартовые биты - 2 бита

5: Биты данных-8 бит Контрольная сумма-одд (нечетная) Старт-биты-2 бита

3, войдите в раздел 3.3 для настройки параметров функций и рабочих параметров,

установите параметры привода, нажмите **SET** для подтверждения, а затем выполните операцию сохранения параметров E-SET, как показано ниже:



4, параметры успешно сохранены, после того как привод будет выключен и перезапущен, можно выполнить пробную операцию: **пробный запуск скорости клавиатуры (Fn -20); или пробный запуск JOG.**

3.2 Пробный запуск

3.2.1 Пробный запуск управления скоростью с клавиатуры

Включите питание драйвера и, убедившись в отсутствии аварийных сигналов или каких-либо отклонений, выполните следующие операции в соответствии с рисунком ниже:



Клавиатура выдает запрос скорости "г.", числовые единицы - об/мин, а команда скорости подается клавишами. Измените команду скорости с помощью кнопок **▲** и **▼**, двигатель будет работать с заданной скоростью. Положительное число означает положительное вращение (CCW), отрицательное - обратное (CW), а минимальная заданная скорость составляет 0,1 об/мин.

После того как пробный запуск контроля скорости клавиатуры прошел без каких-либо отклонений, можно подключить механическую нагрузку и выполнить следующий этап отладки под управлением контроллера верхнего компьютера.

3.2.2 Пробный запуск JOG

Включите питание главной цепи, панель дисплея загорится, если появится сигнал тревоги, проверьте соединительный провод.

Убедившись в отсутствии аварийных сигналов или каких-либо ненормальных условий, установите P-098 в 1. Включится разрешение сервопривода (SON) и загорится индикатор RUN, в это время двигатель возбудится и перейдет на нулевую скорость.

Во вспомогательных функциях выберите толчковый режим "A-JOG" и нажмите клавишу **SET**, чтобы войти в толчковый режим. Запрос JOG - "J", единица измерения - об/мин, а команда скорости подается клавишой:

Нажмите кнопку **▲** и удерживайте ее, двигатель работает в режиме JOG со скоростью вперед (CCW), отпустите кнопку, двигатель остановится и сохранит нулевую скорость; нажмите кнопку **▼** и удерживайте ее, двигатель работает в режиме JOG со скоростью назад (CW), отпустите кнопку, двигатель остановится и сохранит нулевую скорость.



Скорость JOG задается параметром P-076, по умолчанию она составляет 100 об/мин.
Если двигатель работает normally, можно переходить к следующей операции (интермодуляция с контроллером верхнего компьютера).

Значения параметров, связанных с пробным запуском, следующие:

Таблица 3.1 Основные параметры для ввода в эксплуатацию

параметрический	название (вещи)	установленное значение	значение по умолчанию	Описание параметров
P-060	Время ускорения по команде скорости	Соответствующие значения	100	Единицы измерения: мс 0-1000 об/мин Время ускорения, увеличение этого параметра может уменьшить ударное ускорение
P-061	Время замедления команды скорости	Соответствующие значения	100	Единицы измерения: мс 1000р/мин-0 Время замедления, увеличение этого параметра может уменьшить ударное замедление
P-069	Ограничение крутящего момента при пробном пуске	100~200	100	Единица измерения: номинальный крутящий момент*1%
P-075	Ограничение максимальной скорости	Установите по мере необходимости	3000	Единицы измерения: об/мин Установка этого параметра может играть роль защиты от превышения скорости.
P-076	Скорость бега JOG	Соответствующие значения	100	Единицы измерения: об/мин Скорость наведения (JOG)
P-098	сила	1 или 0	0	Принудительная разблокировка: устанавливается на 0, если разблокирована внешне; если не разблокирована внешне, устанавливается на 1, когда двигатель возбужден.

Примечание: Во время пробного запуска регулировки скорости с клавиатуры или пробного запуска JOG, если двигатель показывает отклонения от нормы, такие как вибрация и шум, необходимо соответствующим образом уменьшить значение параметра

3.3 Взаимодействие с главным контроллером

Сервоприводы могут работать в трех режимах: режим положения, режим скорости и режим крутящего момента.

- (1) Режим позиционного управления используется в системах, требующих точного позиционирования, где источником команд позиционирования являются импульсные команды, которые вводятся входными импульсами PULS+, PULS- и SIGN+, SIGN- на входных клеммах;
- (2) Управление скоростью используется там, где требуется точное управление скоростью. Оно также может использоваться для формирования замкнутого контура управления положением, работая совместно с устройством верхнего положения;
- (3) Выходной крутящий момент двигателя с управлением по крутящему моменту пропорционален входной команде.

3.3.1 Настройка параметров управления

Убедившись, что порт управления CN1 главного компьютера подключен правильно, отключите все входные сигналы, подайте питание, а затем установите необходимые параметры следующим образом:

- (1) **Режим управления положением** Установите соответствующие параметры управления в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 3.2 Основные настройки параметров для режима управления положением

параметры	название (вещи)	установленное значение	Описание параметров
P-004	метод контроля	0 (по умолчанию)	Переход в режим управления положением
P-028	Молекула электронного редуктора управления положением (старшие 4 цифры)	0 (по умолчанию)	Электронные молекулы передач = p-028*10000 + p-029
P-029	Молекула электронной передачи команды положения (младшие 4 бита)	1 (по умолчанию)	
P-030	Позиционная команда Электронная передача Знаменатель	1 (по умолчанию)	Электронный редуктор Знаменатель
P-035	Метод импульсного ввода	0 (значение по умолчанию)	0: Импульс + направление 1: Импульс прямого/обратного хода 2: Ортогональные импульсы A/B

P-036	Направление ввода импульсов	0 (значение по умолчанию)	0: Нормальное направление 1: Обратное направление
P-005	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости	50 (по умолчанию)	Чтобы увеличить жесткость или уменьшить ошибку отслеживания, каждый раз регулируйте P-005/P-009 на 10 %.
P-006	Постоянная времени интегрирования контура скорости	20 (по умолчанию)	
P-009	Коэффициент пропорциональности контура положения	40 (по умолчанию)	
P-007	Постоянная времени фильтра крутящего момента	25 (по умолчанию)	Если при работе двигателя возникает вибрация или шум, его можно соответствующим образом отрегулировать, причем величина каждой регулировки составляет 10 процентов.
P-019	Постоянная времени фильтра определения скорости	40 (по умолчанию)	
P-021	Коэффициент усиления обратной связи контура положения	0 (значение по умолчанию)	Диапазон: 0~128
P-022	Время работы фильтра обратной связи позиционного контура	10 (по умолчанию)	Единица измерения: 1 мс Диапазон: 2~1000
P-040	Время сглаживающего фильтра команды положения	0 (значение по умолчанию)	Единица измерения: 1 мс Диапазон: 0~1000
P-080	Диапазон обнаружения превышения положения	600 (по умолчанию)	Единица измерения: 0,01 оборота

Установите параметры применения абсолютного энкодера согласно следующей таблице в соответствии с реальными требованиями к применению:

пара метр ы	название (вещи)	установленн ое значение	Описание параметров
P-172	Эквивалентные импульсные линии энкодера	0~8000 (по умолчанию 2500)	2500: указывает, что вал двигателя вращается один раз, эквивалентное количество импульсов равно $2500*4=10000$, т.е.: <u>когда передаточное число команды положения</u>

			<u>равно 1/1, главный контроллер посылает сервоприводу 10000 импульсов, что соответствует тому, что двигатель вращается один раз.</u>
P-184	Выбор разрешения 23-битного энкодера	17~23 (по умолчанию 23)	Установите значение 17 для использования в качестве 17-битного кодера, если кодер 17-битный, параметр P-184 недействителен. (Элемент дисплея привода D-COD для просмотра текущего количества битов энкодера)

(2) **Режим управления скоростью** Установите соответствующие параметры управления в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 3.3 Настройки ключевых параметров режима управления скоростью

параметры	название (вещи)	установленное значение	Описание параметров
P-004	метод контроля	1	Переход в режим регулирования скорости
P-025	Источник команды скорости	0 (значение по умолчанию)	0: Аналоговый вход, аналоговое напряжение с портов AS+ и GNDA; 1: Внутренняя многосегментная скорость <8 выбираемых Р137~Р144>. 2: Аналоговый + внутренний мультискоростной 3: Скорость импульса
P-046	Коэффициент усиления аналоговой команды скорости	300 (по умолчанию) Настройка по необходимости	Скорость вращения, соответствующая аналоговому напряжению 1 В (единицы измерения: об/мин/В)
P-047	Компенсация нулевого смещения для аналоговых команд скорости	0 (значение по умолчанию) Настройка по необходимости	Единица измерения: 0,1 мВ
P-048	Направление команды скорости	0 (значение по умолчанию)	0: Нормальное направление 1: Обратное направление

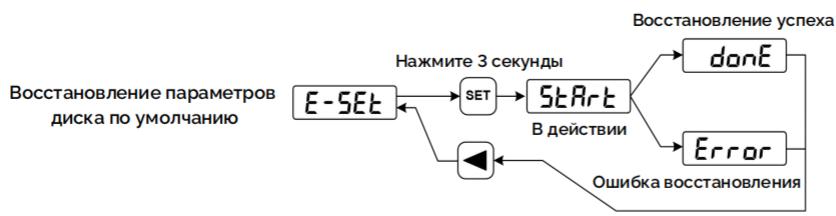
		Настройка по необходимости	
P-051	Аналоговая зона нечувствительности команды скорости 1 (положительная)	0 (значение по умолчанию) Настройка по необходимости	Устанавливает мертвую зону прямого напряжения: От 0 до 13000 Единица измерения мВ
P-052	Мертвая зона аналоговой команды скорости 2 (отрицательная)	0 (значение по умолчанию) Настройка по необходимости	Установка мертвой зоны отрицательного напряжения: -13000 ~ 0 Единица измерения mv
P-060	Время ускорения по команде скорости	100 (по умолчанию) Настройка по необходимости	Время ускорения от 0 до 1000 об/мин (единицы измерения: мс)
P-061	Время замедления команды скорости	100 (по умолчанию) Настройка по необходимости	Время замедления от 1000 до 0 об/мин (единицы измерения: мс)
P-005	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости	50 (по умолчанию)	Для улучшения жесткости можно отрегулировать P-005 соответствующим образом, каждый раз регулируя на 10
P-006	Постоянная времени интегрирования контура скорости	20 (по умолчанию)	Если инерция груза велика, можно соответствующим образом отрегулировать P-006, каждый раз регулировка составляет 10
P-007	Постоянная времени фильтра крутящего момента	25 (по умолчанию)	Если при работе двигателя возникает вибрация или шум, его можно соответствующим образом отрегулировать, причем величина каждой регулировки составляет 10 процентов.
P-019	Постоянная времени фильтра определения скорости	40 (по умолчанию)	

(3) **Режим управления крутящим моментом** Установите соответствующие параметры управления в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 3.4 Настройки ключевых параметров режима управления крутящим моментом

параметры	название (вещи)	установленное значение	Описание параметров
P-004	метод контроля	2	Переход в режим управления крутящим моментом
P-026	Источник команды крутящего момента	0 (значение по умолчанию)	0: Аналоговый крутящий момент 1: Внутренний многосегментный крутящий момент <4 дополнительные настройки P145~P148>
P-053	Аналоговый коэффициент усиления команды крутящего момента	30 (по умолчанию) Настройка по необходимости	Процент от номинального крутящего момента двигателя, соответствующего аналоговому напряжению 1 В (единица измерения: 1%/В)
P-054	Компенсация нулевого перекоса аналоговой команды крутящего момента	0 (значение по умолчанию) Настройка по необходимости	Единица измерения: 0,1 мВ
P-055	Аналоговое направление команды крутящего момента	0 (значение по умолчанию) Настройка по необходимости	0: Нормальное направление 1: Обратное направление
P-075	Ограничение максимальной скорости	Настройка по необходимости	Установка значения защиты от превышения скорости (Единица измерения: об/мин)
P-078	Ограничение скорости при регулировании крутящего момента	Настройка по необходимости Значение по умолчанию (1000)	Скорость вращения двигателя в режиме крутящего момента ограничена в пределах этого параметра: 0~8000 (Единица измерения: об/мин)

После завершения вышеуказанных операций и настроек, обязательно выполните параметры для сохранения операции E-SET, как показано на рисунке ниже, показывая, что операция прошла успешно, выключите питание, чтобы быть приведенным к панели дисплей гаснет снова после подачи питания, вы можете выполнить следующий шаг функции отладки.



3.3.2 Функциональная отладка

1 . В соответствии с фактической необходимостью, после установки вышеуказанных необходимых параметров, выполните операцию записи параметров (см. инструкции по операции E-Set в разделе 2.5 Управление параметрами), и после сохранения параметров перезапустите сервопривод, выключив питание.

2, режим управления скоростью: дается небольшая аналоговая команда напряжения, и сделать серво разрешения входной сигнал SON для ON, двигатель должен следовать инструкции, чтобы работать вверх, в это время на панели "разрешение" индикации десятичная точка будет светиться, путем мониторинга следующих переменных можно судить, если двигатель работает нормально:

(1) Наблюдайте за величиной тока двигателя (единицы измерения: A), контролируя D-i. При нормальной устойчивой скорости работы отображаемое значение тока не превышает номинальный ток двигателя;

(2) Наблюдайте за аналоговой командой (выраженной в скорости вращения, единицы измерения: об/мин), контролируя D-[S. В нормальном состоянии отображаемое значение равно скорости вращения, отображаемой D-SPd;

(3) Наблюдайте за исходной аналоговой командой (выраженной в напряжении, единицы измерения: мВ), контролируя гE-10 в меню D-gE, отображаемое значение равно значению напряжения, заданному главным компьютером в нормальном режиме. (Примечание: гE-9 - это команда после компенсации нулевого перекоса, и отображаемое значение доступно только после ее включения, единицы измерения: мВ)

3 . После подтверждения нормального состояния, медленно увеличивайте аналоговую команду напряжения, постепенно увеличивая скорость работы двигателя, и одновременно контролируйте работу двигателя, нет ли вибрации, шума, плавно ли изменяется скорость, не превышает ли ток двигателя номинальное значение.

4, когда двигатель от нулевой скорости до положительной максимальной скорости или от нулевой скорости до отрицательной максимальной скорости работает нормально, пользователь может выполнять другие функции отладки.

При работе в режиме аналогового управления скоростью часто встречающиеся отклонения и их лечение приведены ниже:

серийный номер	Часто встречающиеся аномалии при вводе в эксплуатацию	иметь дело с
1	При подаче аналоговой команды данные, отображаемые в окне монитора гE-3, не соответствуют	Проверьте правильность работы системы команд верхнего компьютера и подключения командного кабеля.

	заданному напряжению.	
2	После включения в окне мониторинга rE-10 появляется соответствующее значение напряжения, а в окне D-[S] нет соответствующей скорости, т.е. команда на напряжение есть, но двигатель не работает.	1. проверьте настройки "необходимых параметров"; 2. проверьте линию входного сигнала ввода/вывода, удобно проводить проверку ввода/вывода, наблюдая за содержимым дисплея D-Di (см. описание входного терминала DI в разделе 2.3).
3	Положительное направление вращения двигателя не соответствует требованиям главного компьютера.	Измените параметр P-048, чтобы установить, инвертируется ли команда скорости или нет: установите значение 0 для отсутствия инверсии, установите значение 1 для инверсии (немедленное действие).
4	В двигателе возникают такие отклонения, как вибрация и шум;	1. Проверьте правильность подключения экранирующего провода; 2. обратитесь к главе 4 "Настройка оптимизации производительности".
5	Двигатель все еще будет слегка двигаться, если подать на него команду 0 В.	Выполните функцию автоматического обнуления аналогового сигнала или вручную настройте параметр P-047.

6. режим управления положением: установите входной сигнал разрешения сервопривода SON в положение ON, подайте импульсную команду положения с более низкой частотой, двигатель должен заработать:

- (1) Наблюдайте за величиной тока двигателя (единицы измерения: A), контролируя D-i. При нормальном режиме холостого хода с постоянной скоростью отображаемое значение тока должно быть очень маленьким, близким к нулю;
- (2) Контролируя D-Frq, можно отображать частоту командных импульсов в реальном времени, и если существует проблема неточных импульсов, можно соответствующим образом настроить коэффициент фильтрации импульсов P-038;
- (3) При контроле D-COD нажатие кнопки **SET** отображает количество битов энкодера, а повторное нажатие кнопки **▲** или **▼** отображает состояние уровня входного импульсного сигнала в реальном времени;
- (4) После того как блок драйвера выполнит инструкцию, количество импульсов, отправленных с главного компьютера, можно считать, контролируя D-[Pn];

7, медленно увеличивайте скорость команды положения, постепенно увеличивайте скорость работы двигателя и одновременно контролируйте, есть ли в работе двигателя вибрация, шум, плавная ли скорость, не превысит ли ток двигателя номинальное значение.

8, когда двигатель на номинальной скорости может следовать инструкции по запуску, и остановиться, когда ошибка следования позиции на дисплее D-EPo равна 0, пользователь может выполнять другие функции отладки.

Во время работы в режиме управления положением часто встречающиеся аномалии и методы их устранения приведены ниже:

серийн ый номер	Часто встречающиеся аномалии при вводе в эксплуатацию	иметь дело с
1	Позиционная импульсная команда подается после включения, индикация D-[Pn не изменяется, двигатель не работает	Проверьте систему команд верхнего компьютера и правильность подключения командного кабеля.
2	D-[Индикация Pn изменяется, двигатель не работает	1. проверьте настройки "необходимых параметров"; 2. проверьте линию входного сигнала ввода/вывода, удобно проводить проверку ввода/вывода, наблюдая за содержимым дисплея D-Di (см. описание входного терминала DI в разделе 2.3).
3	Положительное направление вращения двигателя не соответствует требованиям главного компьютера.	Измените параметр P-036, чтобы установить, инвертируется ли команда положения или нет: установите значение 0 для отсутствия инверсии, установите значение 1 для инверсии (немедленное действие).
4	В двигателе возникают такие отклонения, как вибрация и шум;	1. Проверьте правильность подключения экранирующего провода; 2. обратитесь к главе 4 "Настройка оптимизации производительности".
5	Двигатель может работать только в одном направлении	1. Обратите внимание на режим обнаружения источника команды и проверьте настройки P-035/P-037; 2. Проверьте правильность подключения входного кабеля команды положения.
6	D-[Количество импульсов команды положения, отображаемое Pn, не соответствует количеству импульсов в источнике команд главного компьютера	1. Проверьте экранирование линии командного сигнала; 2. Держите вдали от сильных источников помех.

3.4 Функциональное использование электромагнитного тормоза (выход удерживающего тормоза)

Электромагнитный тормоз (удерживающий тормоз, тормоз при потере питания) используется для блокировки вертикального или наклонного стола, подключенного к двигателю, чтобы предотвратить падение стола при потере питания сервопривода. Для этой функции необходим двигатель с тормозом (удерживающим тормозом). Тормоз должен использоваться только для удержания стола, но не для замедления или остановки движения машины.

(1) Параметры, относящиеся к электромагнитным тормозам:

параметрический	название (вещи)	Диапазон параметров	значение по умолчанию	единицы измерения	применность
P-165	Точка обнаружения скорости остановки двигателя	от 0 до 1000	5	об/мин	ВСЕ
P-166	Время задержки электромагнитного тормоза при неподвижном двигателе	от 0 до 2000	300	мс	ВСЕ
P-167	Время ожидания электромагнитного тормоза при работе двигателя	от 0 до 2000	500	мс	ВСЕ
P-168	Рабочая скорость электромагнитного тормоза во время работы двигателя	от 0 до 3000	100	об/мин	ВСЕ
P-169	Время задержки при отпусканье электромагнитного тормоза	0-3000	300	мс	ВСЕ

(2) Использование электромагнитного тормоза:

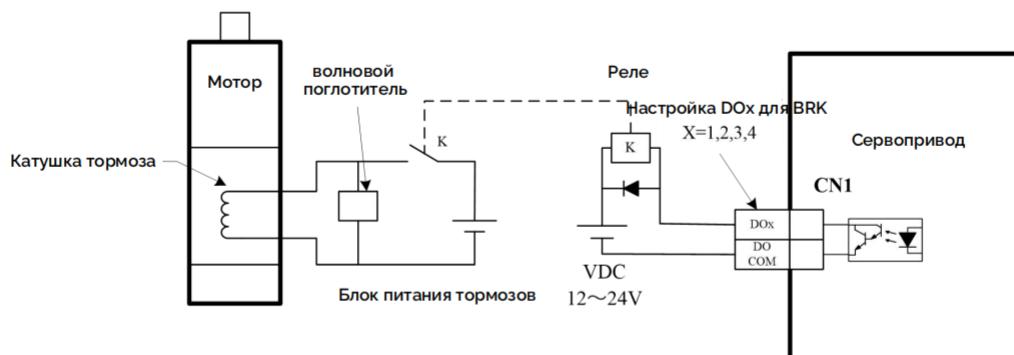
На следующем рисунке показана схема подключения тормоза. Сигнал разблокировки тормоза BRK привода подключен к катушке реле, а контакты реле подключены к источнику питания тормоза. Источник питания тормоза предоставляется пользователем и имеет достаточную мощность. Рекомендуется установить поглотитель перенапряжения для подавления импульсного напряжения, вызванного включением/выключением реле. В качестве поглотителя перенапряжения можно также использовать диод, но при этом следует учитывать, что он будет вызывать небольшую задержку торможения.

После остановки двигателя и прихода его в состояние покоя (скорость меньше P-165) сервопривод выключается, в это время на двигатель продолжает подаваться напряжение для удержания положения, тормоз стабилизируется в течение некоторого времени (время определяется параметром P-166) после отпускания, и питание двигателя снимается.

Когда двигатель находится в рабочем состоянии (скорость больше P-165) серво OFF, ток двигателя отключается, тормоз продолжает отпускаться, и тормоз накладывается после временной задержки. Это необходимо для замедления двигателя из состояния высокоскоростного вращения до низкой скорости, а затем для срабатывания механического

тормоза, чтобы избежать повреждения тормоза. Время задержки - это время, необходимое параметру P-167 или скорости двигателя для замедления до скорости параметра P-168, при этом берется наименьшее значение из двух.

P-169: Определяет время задержки от включения тока двигателя до отпускания электромагнитного тормоза (выходная клемма DO BRK ON) при переходе системы из состояния отключения в состояние разрешения.



3.5 Программируемые порты цифровых входов и выходов

Все цифровые порты ввода/вывода DI/DO привода программируются программно и могут быть свободно изменены заказчиком в соответствии с потребностями, конкретное использование следующее:

параметрический	название (вещи)	Диапазон параметров	значение по умолчанию	единица (измерения)	применность
P-100	Цифровой вход DI1 Функция	от -24 до 24	1		BCE
P-101	Цифровой вход DI2 Функция	от -24 до 24	2		BCE
P-102	Цифровой вход DI3 Функция	от -24 до 24	3		BCE
P-103	Цифровой вход DI4 Функция	от -24 до 24	4		BCE

- Цифровой вход DIx Планирование функций, абсолютные значения параметров указывают на функцию, символы указывают на логику;
- Символ обозначает логику входа, положительное число обозначает положительную логику, отрицательное число обозначает отрицательную логику, ON - действительный, OFF - недействительный:

значение параметра	Входной сигнал DI	Результаты ИР
положительное число	пробиваться	OFF
	проведение	НА
отрицательное число	пробиваться	НА
	проведение	OFF

- При одинаковом выборе функции нескольких входных каналов результатом функции является логическая связь или отношение. Например, если оба P-100 и P-101

установлены на 1 (функция SON), SON будет действительна, если DI1 или DI2 включены.

параметры	название (вещи)	Диапазон параметров	значение по умолчанию
P-108	Функция цифрового выхода DO1	от -16 до 16	2
P-109	Функция цифрового выхода DO2	от -16 до 16	3 (выход тревоги DO2)
P-110	Функция цифрового выхода DO3	от -20 до 20	5
P-111	Функция цифрового выхода DO4	от -16 до 16	8 (удерживающий тормоз DO4)

- Цифровой выход DO1 Планирование функций, абсолютное значение параметра указывает на функцию, символ указывает на логику.
- 0 - принудительное выключение, 1 - принудительное включение. положительные числа обозначают положительную логику, отрицательные числа - отрицательную логику:

значение параметра	соответствующая функция	Выходной сигнал DO
положительно е число	HA	проведение
	OFF	точка остановки
отрицательное число	HA	точка остановки
	OFF	проводение

(1) Список функций DI

серийный номер p	нотация	Функции DI	серийный номер	нотация	Функции DI
0	NULL	нефункциональный	14	TRQ2	Выбор внутреннего крутящего момента 2
1	SON	Разрешение сервопривода	15	EMG	аварийная остановка
2	ACLR	Аварийный допуск	16	CMODE	Переключение режимов управления
3	CCWL	Отключение привода принудительного вращения	17	GAIN	Переключение усиления
4	CWL	Запрет на движение задним ходом	18	GEAR1	Электронный выбор передач 1
5	TCCW	Положительный предел крутящего	19	GEAR2	Электронный выбор передач 2

		момента			
6	TCW	Ограничение крутящего момента заднего хода	20	CLE	Устранение отклонений положения
7	ZCLAMP	Зажим с нулевой скоростью	21	INH	Блокировка импульсного входа
8	CZERO	Команда обнуления (стоп)			
9	CINV	инверсия команд	23	CCW	Допускается положительное вращение (пуск)
10	SP1	Выбор внутренней скорости 1	24	CW	инвертировать операцию
11	SP2	Выбор внутренней скорости 2			
12	SP3	Выбор внутренней скорости 3			
13	TRQ1	Выбор внутреннего крутящего момента1			

(2) Список функций DO

серийный номер	нотация	Функция DO	серийный номер	нотация	Функция DO
0	OFF	Это никогда не срабатывало.	8	BRK	Управление выходом электромагнитного тормоза
1	HA	Работает постоянно.	9	RUN	Сервопривод в работе
2	RDY	Сервопривод готов.	10	БЛИЖАЙШИЕ	Близость расположения
3	ALM	предупредить	11	TRQL	При ограничении крутящего момента
4	ZSP	нулевая скорость	12	SPL	Ограничение скорости в процессе
5	COIN	Позиционирован ие завершено			
6	ASP	скорость			
7	ATRQ	Прибытие крутящего момента	20	DO3_ZOUT	Выход сигнала возврата нуля Z (только DO3 поддерживает эту функцию)

4. Настройка оптимизации производительности

4.1 Параметры усиления контура управления

Параметры усиления режима положения и режима скорости следующие:

параметрический	название (вещи)	значение по умолчанию	единица (измерения)	Описание параметров
P-005	Коэффициент усиления контура скорости	50	Гц	Чтобы улучшить жесткость сервопривода, следует увеличить значение этого параметра, но слишком большое значение легко вызывает вибрацию и шум, каждый раз регулируя величину на 10
P-006	Время интегрирования контура скорости	20	мс	Чем больше инерция груза, тем больше должно быть значение этого параметра, но слишком большое значение приведет к снижению жесткости реакции на скорость, каждый раз регулируя значение параметра 5
P-009	Усиление контура позиционирования	40	1/s	Для улучшения жесткости сервопривода и уменьшения последующей ошибки, значение этого параметра должно быть увеличено, но слишком большое значение легко вызывает вибрацию и шум, каждый раз количество регулировок на 10
P-007	Время фильтрации крутящего момента	25	0,1 мс	Для устранения вибрации и шума при работе двигателя необходимо соответствующим образом увеличить значение этих двух параметров, при отсутствии явной вибрации и шума, чем меньше значение параметра, тем лучше, каждый раз величина регулировки составляет 10; <u>приоритет должен быть отдан регулировке P019, в случае, если не удается полностью устраниить шум и вибрацию, то следует рассмотреть возможность регулировки P007</u>
P-019	Время фильтрации обнаружения скорости	40	0,1 мс	<u>приоритет должен быть отдан регулировке P019, в случае, если не удается полностью устраниить шум и вибрацию, то следует рассмотреть возможность регулировки P007</u>

Специальное примечание: Для увеличения жесткости сервопривода и улучшения динамических характеристик следует установить P-005 и P-009 на как можно большее значение, а количество регулировок должно быть равно 10. В общем, чем больше жесткость механической оси, тем больше регулируемые значения P-005 и P-009. Можно дать сервооси в состоянии удержания нулевой скорости подачи, постепенно

увеличивать эти два параметра, наблюдать на дисплее элемент D-EPO (положение после ошибки) низкого LO (нажмите клавишу Enter для отображения значения), значение нормального диапазона должно быть в плюс-минус 20 в пределах скачка, если амплитуда скачка значительно больше, чем у сервооси жесткость регулировок слишком сильна, может быть целесообразно немного уменьшить P-005 и P-009, тогда усиление значения параметра идеально. Значение параметра идеально. Если в процессе регулировки P-005 и P-009 наблюдается явная вибрация или шум, можно увеличить P-007 соответствующим образом, значение каждого увеличения на 5, наблюдайте, уменьшился ли шум, значение параметра не должно быть слишком большим (обычно менее 40).

4.2 Оптимизация производительности

① Процедура настройки параметров усиления

Выбор полосы пропускания по положению и скорости определяется жесткостью оборудования и областью применения. Транспортировочные механизмы, **соединенными ремнями, имеют низкую жесткость** и могут быть настроены на низкую полосу пропускания (P-009:10~40); **редукторы, приводимые в действие коробками передач со средней механической жесткостью**, могут быть настроены на среднюю полосу пропускания (P-009:30~50); винты с прямым приводом, имеющие высокую жесткость, могут быть настроены на высокую полосу пропускания (P-009:> 50). Если механические характеристики неизвестны, можно постепенно увеличивать коэффициент усиления, чтобы повысить частотную полосу до резонанса, а затем снова уменьшить коэффициент усиления.

При изменении одного параметра сервоусилителя необходимо перенастроить другие параметры. Не следует вносить значительные изменения только в один параметр. Что касается процедуры изменения параметров сервопривода, то, как правило, соблюдайте следующие принципы.

Улучшенный ответ	Уменьшает отклик, подавляет вибрации и перегрузки
<p>1. Увеличите коэффициент усиления контура скорости K_v (P005) на 10 за настройку;</p> <p>2. Уменьшите постоянную времени интегрирования контура скорости T_i (P006) на 5 за настройку;</p> <p>3. Увеличите коэффициент усиления контура положения K_p (P009) на 10 за настройку.</p>	<p>1. Уменьшите коэффициент усиления контура положения K_p (P009, 10 за настройку);</p> <p>2. Увеличите постоянную времени интегрирования контура скорости T_i (P006) на 5 за настройку;</p> <p>3. Уменьшите коэффициент усиления контура скорости K_v (P005) на 10 за настройку.</p>

② Методы подавления шумов и резонансов.

Если усиление не может быть отрегулировано из-за резонанса в механической системе и т.д., и не удается добиться желаемой отзывчивости, сначала можно соответствующим образом увеличить время фильтрации обнаружения скорости (P-019 регулируется на 10 за настройку), и если нет очевидного эффекта, можно соответствующим образом увеличить время фильтрации низких частот крутящего момента (P-007 регулируется на 10 за настройку), чтобы подавить резонанс.

5, отладка распространенных проблем и методы лечения

5.1 Список кодов сигналов тревоги

Код тревоги	Название сигнала тревоги	Содержание и метод обработки сигналов тревоги	Аварийный допуск
Err...	отсутствие сигнала тревоги	надлежащее функционирование	
Err 1	превышение скорости	Скорость двигателя превышает предельное значение, проверьте установленное значение Р-075	май
Err 2	Перенапряжение главной цепи питания	Если используется внутренний тормозной резистор, убедитесь, что клеммы Р и D надежно соединены вместе; если используется внешний резистор, убедитесь, что между Р и С подключен резистор.	засорение
Err 3	Пониженное напряжение в цепи питания	Напряжение питания главной цепи ниже указанного значения (проверьте элемент дисплея D-v: напряжение шины постоянного тока, нормальное значение составляет около 300 В)	май
Err 4	Перерегулирование положения (слишком большая ошибка следования)	Значение счетчика отклонений положения превышает количество оборотов, установленное в параметре Р-080 (единица измерения: 0,01 оборота).	утвердить
Err 5	Слишком частые позиционные команды	Верхний компьютер посыпает неправильную команду или устанавливает неправильное разрешение.	утвердить
Err 6	остановка двигателя	Неправильный кабель питания двигателя или плохой контакт, неправильная установка кода двигателя, перегрузка	утвердить
Err 7	Исключение при отключении драйвера	Сигнал концевого выключателя хода привода CCWL, CWL активен (т.е. достигнуто конечное положение)	утвердить
Err11	Сбой модуля IPM	Неисправность модуля инвертора IPM в цепи питания	засорение
Err12	сверхтоки	Чрезмерный переходный ток сервопривода	май
Err13	перегруженный	Слишком высокий средний ток	май

		нагрузки двигателя	
Err14	Перегрузка по пиковой мощности при торможении	Кратковременная мгновенная нагрузка при торможении слишком велика/проверьте надежность соединения клемм Р и С/не поврежден ли тормозной резистор.	утвердить
Err20	Ошибка ЭСППЗУ	Ошибка при чтении или записи EEPROM, отключение питания при сохранении параметров	Засорение
Err21	Ошибка логической микросхемы	Отказ периферийной логической схемы процессора	Засорение
Err23	Ошибка опорного напряжения преобразования АД	Опорное напряжение цепи выборки AD Не стандартное	засорение
Err24	Асимметрия канала преобразования АД или большой дрейф нуля	Ненормальная схема усиления и кондиционирования образца AD	засорение
Err25	Ошибка кода двигателя	Ошибка адаптации кода двигателя в приводе	засорение
Err28	Сигнализация перегрузки с длительным временем блокировки двигателя	Ток блокировки двигателя превышает безопасный диапазон в течение длительного времени, существует риск перегорания двигателя	утвердить
Err29	Сигнализация перегрузки по крутящему моменту	Нагрузка на двигатель превышает установленное пользователем значение Р-070 и продолжительность Р-072	утвердить
Err35	Ошибка многооборотных датчиков абсолютного отсчета	Убедитесь, что батарея энкодера правильно подключена/не повреждена, перезапустите привод, сбросьте механическую нулевую точку	засорение
Err38	Ошибка нуля абсолютного энкодера	Двигатель не подвергался операции калибровки нуля энкодера	засорение
Err39	Отключение связи с датчиком абсолютного отсчета	Ослабленный или отсоединеный кабель энкодера, электромагнитные помехи, повреждение энкодера, слишком большое отклонение скорости передачи данных энкодера и т.д.	засорение

Err40	Потеря батареи датчика абсолютного отсчета	Если сигнал тревоги возникает при первом использовании привода или при снятии разъема энкодера двигателя, это нормальное явление, следуйте инструкциям раздела 5.2, чтобы снять сигнал тревоги и сбросить механическую нулевую точку; если сигнал тревоги возникает через некоторое время, это означает, что батарея была отсоединенна или напряжение низкое, поэтому необходимо заменить батарею и сбросить механическую нулевую точку.	засорение
Err41	Ошибка счета абсолютного энкодера	Ослабленный или отсоединеный кабель энкодера, электромагнитные помехи, проверьте кабель, перезапустите привод.	
Err42	Ошибка согласования двигателя	Нестандартный двигатель, нулевая точка энкодера неверна, необходимо использовать драйвер для записи параметров двигателя и операции калибровки нуля	Засорение
Err43	Ошибка нуля абсолютного энкодера	Незаконное удаление позиции с одним кругом	Засорение
Err44	Низкое напряжение батареи Предупреждение	После замены батареи нажмите и удерживайте клавишу Enter с Fn 0 в течение 3 секунд, чтобы отменить Err44.	
Err45	Слишком высокая температура датчика абсолютного отсчета	Слишком высокая температура двигателя, необходимо снизить нагрузку	Засорение

5.2 Метод снятия тревоги

①, Err40/Err41/Err35 Метод очистки

Особое примечание: Err40/Err35 указывает на то, что батарея абсолютного энкодера потеряла питание или штекер энкодера двигателя был разобран. В состоянии тревоги многооборотная позиция энкодера будет потеряна (очищена до нуля), а абсолютное положение механических координат будет неверным. При появлении сигнала тревоги Err40 обязательно выполните каждую из следующих проверок и операций:

- Проверьте, достаточно ли напряжение батареи (обычно напряжение батареи стабильно на уровне 3,6 В), если напряжение низкое, замените батарею;
- Убедитесь, что кабель энкодера надежно подключен;

- Убедитесь, что штекер кабеля энкодера не был снят со стороны двигателя, если это так, то механический ноль должен быть откалиброван;
- Снимите аварийные сигналы и сбросьте механическую нулевую точку для каждой оси;
- При первом подключении привода к энкодеру Err40 является нормальным (не является неисправностью), и необходимо выполнить операцию сброса аварийного сигнала;

Чтобы удалить ошибки Err40/Err41/Err35, выполните следующие действия:

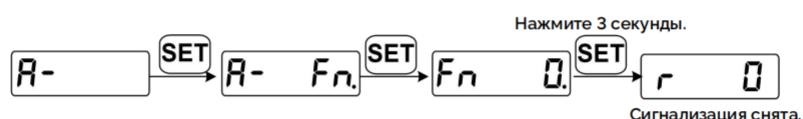
Метод 1: Установите операционный пароль P-000 на 510 или 310, затем переключите операционное меню на A-FN и выполните операцию Fn 0 (как показано на следующем рисунке, длительное нажатие клавиши E в течение 3 секунд), и сбросьте механическую нулевую точку после успешного снятия сигнала тревоги.

Метод 2: После устранения причины тревоги установите P-008 на 2, сохраните параметр, затем выключите питание и перезапустите, тревога будет снята, если тревога все еще не снята, выключите питание и перезапустите снова, затем сбросьте механическую нулевую точку.

Примечание: Оба вышеуказанных метода могут быть использованы для снятия аварийного сигнала многооборотного энкодера. Если сигнал Err40 не удается снять, проверьте, в норме ли питание от батареи, нет ли обрыва провода в кабеле энкодера, или выполните снятие аварийного сигнала и перезагрузите питание привода более двух раз.

② Другие методы снятия тревоги

Если в сервоприводе возникает аварийный сигнал, после устранения причины неисправности его можно снять через панель управления привода без отключения питания следующим образом:



Примечание: Некоторые сигналы о сбоях оборудования не могут быть сняты, для получения подробной информации обратитесь в службу поддержки.

5.3 Метод замены батареи датчика абсолютного отсчета

Рекомендуемая спецификация литиевой батареи: ER36V (напряжение батареи обычно стабилизировано на уровне 3,6 В)

Процедура замены батареи.

1. Замените батарею, если питание сервопривода включено, но не активировано.
2. После замены батареи, пожалуйста, выключите и снова запустите питание сервопривода, если нет никаких аномальных сигналов, это означает, что замена батареи

прошла успешно.

Особое замечание: Если отсоединить батарею или отсоединить кабель энкодера от серводвигателя при выключенном питании сервопривода, данные многооборотных датчиков абсолютного отсчета будут потеряны, и **механическую нулевую точку необходимо будет сбросить.**

5.4 Часто задаваемые вопросы и меры противодействия

① Отсутствие дисплея при включении **Нет дисплея при включении**

- a. С помощью мультиметра проверьте, нормально ли подается питание;
- b. Исключите, не ослаблено ли кабельное соединение внутри диска;
- c. Перезапустите сервопривод при многократном отключении питания;
- d. После устранения вышеуказанных причин можно определить, что диск поврежден.

② **Появляется сигнал неисправности "Err35/Err38/Err39/Err40/Err43".**

Примечание: Оптический энкодер на конце серводвигателя обычно является хрупким и уязвимым компонентом и требует особого внимания для его защиты!

- a. Вышеуказанные сигналы тревоги указывают на проблему с энкодером или соединительным кабелем энкодера;
- b. Err40 указывает на низкое напряжение батареи внешнего источника питания энкодера и необходимость ее замены;
- c. Убедитесь, что экран хорошо заземлен с обоих концов и что в штекере нет воды или загрязнений;
- d. Не является ли соединительный кабель слишком длинным для источника питания энкодера 5 В из-за затухания;
- e. Убедитесь, что это проблема помех, нет ли рядом с ним сильных магнитных и электрических линий, и если да, изолируйте их как можно дальше.

③ **Шум или вибрация при работе серводвигателя (высокая частота)**

- a. Отрегулируйте коэффициенты фильтра P-007 и P-019 соответствующим образом на 10 за настройку;
- b. Если эффект от регулировки коэффициента фильтра не очевиден, необходимо уменьшить пропорциональный коэффициент усиления кольца скорости и пропорциональный коэффициент усиления кольца положения, т.е. отрегулировать P-005 и P-009, и количество каждой регулировки равно 10;
- c. Если ни одна из вышеперечисленных мер не привела к значительному улучшению, проверьте, нет ли помех в соединительном проводе энкодера, и проверьте, хорошо ли заземлен экран на обоих концах.

④ **Джиттер (низкая частота) в работе серводвигателя**

-
- a. Определите, находятся ли нагрузка и инерция, передаваемые серводвигателем, в пределах допустимого диапазона двигателя, если нагрузка и инерция превышают номинальные значения двигателя (момент нагрузки более чем в 3 раза, инерция более чем в 5 раз), пожалуйста, выберите двигатель с большей спецификацией;
 - b. Отрегулируйте пропорциональный коэффициент усиления скоростного кольца P-005 соответствующим образом на 10 за регулировку;
 - c. Если эффект от регулировки P-005 не очевиден, можно соответствующим образом отрегулировать коэффициент фильтрации P-007/P-019, при этом величина каждой регулировки равна 10;
 - d. Если эффект от регулировки коэффициента фильтра не очевиден, можно соответствующим образом отрегулировать усиление позиционного кольца P-009, при этом величина каждой регулировки равна 10;
 - e. Если ни одна из вышеперечисленных мер не привела к значительному улучшению, проверьте линию подключения энкодера и линию подключения команд на наличие помех и убедитесь, что экран хорошо заземлен на обоих концах.

⑤Определите, подает ли привод аварийный сигнал при включении питания или при частых ускорениях и замедлениях с большой инерцией:

- a. При включении питания сигнал тревоги может быть идентифицирован как отказ аппаратной схемы привода;
- b. Если сигнал тревоги вызван частыми ускорениями и замедлениями большой инерции, сначала проверьте меню мониторинга d-I и d-pI и обратите внимание, не выходят ли мгновенное значение и максимальное значение тока за пределы допустимого диапазона для привода и двигателя, и если выходят, соответственно уменьшите ускорение инерции (режим скорости: увеличьте время ускорения P-060 и время замедления P-061; режим положения: увеличьте время ускорения и замедления верхнего регулятора), чтобы управление током было в пределах допустимого диапазона для привода и двигателя. Привод и двигатель в пределах допустимого диапазона, проверьте, исчезла ли неисправность.

(6) При запуске серводвигателя драйвер отображает сообщение "Err 5/Err 12".

- a. Появление "Err 5" указывает на то, что верхний компьютер посыпает импульсную командную частоту слишком быстро, превышая способность серводвигателя реагировать, рекомендуется отрегулировать время ускорения и замедления верхнего компьютера, или соответствующим образом отрегулировать время сглаживания команды положения P-040, каждый раз регулируя величину 10;
- b. Если вышеуказанные меры неэффективны или верхний компьютер не может быть модифицирован, установите P-116 на 32, чтобы заблокировать сигнал тревоги "Err

-
- 5" (для этого необходимо отключить питание и перезагрузить компьютер);
- c. Если при запуске привода появляется сигнал "Err12", это означает, что при запуске двигателя нагрузка слишком велика, проверьте, не слишком ли мал выбор привода или не поврежден ли он.

(7) Во время работы серводвигателя на дисплее появляется сообщение "Err-4".

- a. Если работа на низкой скорости нормальная, но при работе на высокой скорости появляется сообщение "Err 4", сначала проверьте, не занижен ли предел максимальной скорости P-075, а затем отрегулируйте соответствующим образом усиление кольца положения P-009 (величина регулировки каждый раз равна 5) или отрегулируйте соответствующим образом диапазон обнаружения превышения положения P-080;
- b. Если при запуске двигателя появляется сообщение "Err 4" независимо от скорости, пока подается команда положения, убедитесь, что двигатель заблокирован или поврежден, а также повреждена ли мощная электрическая цепь привода;
- c. Если при ускорении во время работы появляется сообщение "Err 4", проверьте, не слишком ли мал выбор драйвера и двигателя;
- d. Если во время работы периодически появляется сообщение "Err 4", проверьте, нет ли помех между линией подключения энкодера и линией подключения команды, а также проверьте, хорошо ли заземлен экран на обоих концах.

⑧, диск работает normally, на главном компьютере появляется сообщение "ошибка позиции слишком велика".

- a. Определите порог обнаружения превышения ошибки отслеживания верхнего положения компьютера, установите диапазон обнаружения превышения положения привода P-080 на значение меньше порога и проследите, появляются ли в приводе во время работы сообщение "Err 4";
- b. Если в приводе появляется сообщение "Err 4", это означает, что проблема в реакции привода и двигателя, сначала убедитесь в целостности привода и двигателя, а затем отрегулируйте усиление контура положения и контура скорости P-009/P-005;
- c. Если вышеуказанные меры не оказывают существенного влияния, рассмотрите возможность выбора привода и двигателя большей спецификации.

6. Технические характеристики привода и таблица адаптации

двигателя

6.1 Технические характеристики модели и параметры работы

Таблица 6.1 Технические характеристики моделей драйверов

номер модели		L15	L20	L30	L40	L50			
импорт источни к питания	основная мощность	Однофазный 220VAC -15%+10% 50/60Hz							
классификатор очков в стрельбе из лука и т.д. территории	температура	Работа: 0°C~40°C Хранение: -40°C~50°C							
	уровень влажности	Эксплуатация: от 40% до 80% (без конденсации) Хранение: 93% или менее (без конденсации)							
	атмосферное давление	86kPa~106 kPa							
	класс защиты	IP20							
	режим управления	Положение, скорость, крутящий момент, положение/скорость, скорость/крутящий момент, положение/крутящий момент							
	цифровой вход	4 программируемые входные клеммы (оптоизолированные)							
	цифровой выход	4 программируемые выходные клеммы (оптоизолированные)							
энкоде ры выход сигнала	Тип сигнала	Дифференциальные выходы A, B, Z (нет) Сигнал Z выход с открытым коллектором Связь по RS485 для считывания положения энкодера обратной связи							
классификатор для почетных лиц установить	Входная частота	T3D: Дифференциальный вход: ≤500 кГц (кпс); Односторонний вход: ≤200 кГц (кпс)							
	Режим инструктажа	T3D: Импульс + символ; Импульс вперед/назад; Квадратурный импульс							
	Электронные коэффициенты передачи	1 - 32767/1 - 32767							
скорость градусы (углы, температура и т.д.)	аналоговая команда импорт	0~10 В постоянного тока, входной импеданс 10 кОм							
	директива плюс замедления	Настройка параметров P-060/P-061							
	Источник инструкций	Аналоговые, внутренние команды скорости							
классификатор повторяющихся действий	аналоговая команда импорт	0~+10V, входной импеданс 10kΩ							
	Предельный крутящий момент	Настройка параметров P-065/P-066							
	Источник	Аналоговые, внутренние команды крутящего момента							

ий столяр ный квадра т	инструкций	
	функция контроля	Скорость, текущее положение, отклонение положения, крутящий момент двигателя, ток двигателя, частота командных импульсов и т.д.
	защитная функция	Превышение скорости, превышение напряжения, превышение тока, перегрузка, ненормальное торможение, ненормальный энкодер, превышение положения, превышение частоты и т.д.
уважае мый Суффи кс, образу ющий сущес твител ьное от прилаг ательн ого, соотве тствую щий -ness или -ity	частота вращения отзывчивый	<p>$\geq 1,6 \text{ кГц}$</p> <p>$\leq \pm 0.03\%$ (нагрузка 0~100%); $\leq \pm 0.02\%$ (питание -15% ~ +10%)</p>

**6.2 Таблица адаптации двигателя в стандартной комплектации
(5-полюсные двигатели, 17-значная абсолютная магнитная кодировка)**

Таблица 6.2 Список адаптации 5-полюсного двигателя с драйвером T3D
(Код серии двигателя Р-099:) 5-nR5

Код типа двигателя (Р-002)	АдAPTERНЫЙ привод Спецификация модели (AC 220V)	Модель серводвигателя (220 В)	с рейтин гом мощно сть (выход) (кВт)	с рейти нгом ампер ы (A)	с рейти нгом Крутя щий момен т (Нм)	перегр уженн ый факто р
0	L15	40AST-A1C00330	0.1	1.1	0.32	3
1	L15	60AST-A1C00630	0.2	1.1	0.64	3
2	L15	60AST-A1C01330	0.4	2.8	1.27	2.8
	L15	60AST-A1C01930	0.6	3.6	1.9	2
3	L15	80AST-A1C01330	0.4	2.8	1.27	2.5
4	L20	80AST-A1C02430	0.75	4.5	2.39	2.5
	L20	80AST-A1C03230	1.0	4.8	3.2	2.5
5	L20	80AST-A1C03220	0.67	5.6	3.2	2
	L20	80AST-A1C04025	1.0	4.5	3.8	2.5
6	L20/L30	110AST-A1C04220	0.88	4.5	4.2	2.2/3
7	L20/L30	110AST-A1C05420	1.1	5.5	5.4	2/2.7
8	L30	110AST-A1C06420	1.3	6.5	6.4	2.5
9	L30/L40	110AST-A1C07520	1.6	8.0	7.5	2/2.5
10	L30	110AST-A1C04230	1.3	6.5	4.2	2.5
11	L30/L40	110AST-A1C05430	1.7	8.2	5.4	2/2.5
12	L30/L40	110AST-A1C06425	1.7	9.5	6.4	1.7/2
13	L30	130AST-A1C05415	0.85	6.5	5.4	2.5
14	L30/L40	130AST-A1C06415	1.0	8.0	6.4	2/2.5
15	L30/L40	130AST-A1C07515	1.2	9.0	7.5	1.7/2
16	L30/L40	130AST-A1C08415	1.3	9.5	8.4	1.7/2
17	L30/L40	130AST-A1C09615	1.5	10.0	9.6	1.5/2

Правила именования типов двигателей

80AST-A1C02430

Номер основания: **40/60/80/...**

AST: 5 Сервомоторы серии пар полюсов
ST: 4 Сервомоторы серии пар полюсов

Номинальная скорость:
Две цифры x100r / min
30 Представляет 3000r / min

Номинальный момент вращения:
Три цифры x0.01Nm
024 Значение 2.4Nm

Тип кодера:

A1C – 17 – битная однокруглая магнитная кодировка абсолютных значений
AC – 17 – битная многокруглая магнитная кодировка абсолютных значений
Магнитная компиляция с – 2500
M – 2500 Линия инкрементного света
A1M – 23 – битная однокруглая абсолютная кодировка
AM – 23 – битная многокруглая абсолютная кодировка
B1M – 17 Абсолютная одновитковая компиляция
BM – 17 – битная многовитковая абсолютная кодировка