



Содержание

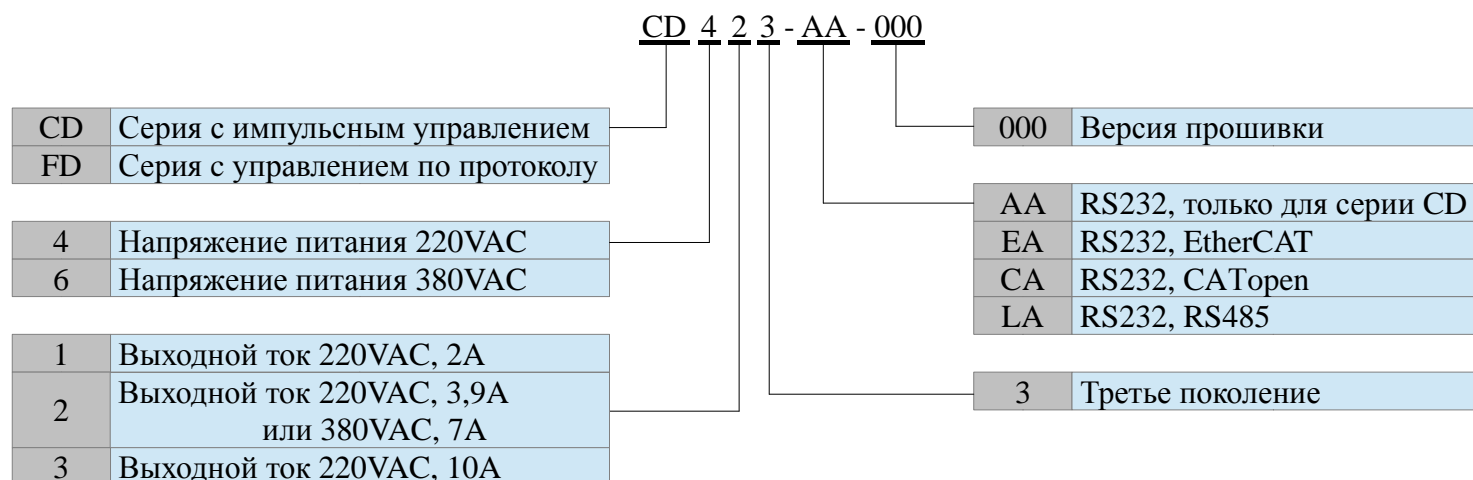
Глава 1 Модель сервосистемы и описание конфигурации	4
1.1 Обозначение драйвера	4
1.2 Обозначение двигателя	5
1.3 Соединительный кабель	6
Глава 2 Требования и примечания к установке	8
2.1 Установка драйвера	8
2.1.1 Требования к установке	8
2.2 Требования к эксплуатации драйвера	10
2.2.1 Условия транспортировки и хранения	10
2.2.2 Технические требования	10
2.2.3 Квалификация специалистов	10
2.2.4 Требования к окружающей среде	10
2.3 Установка серводвигателя	11
2.3.1 Требования к установке	11
2.3.2 Требования к окружающей среде	12
Глава 3 Установка и подключение	13
3.1 Описание драйвера	13
3.2 Подключение питания	14
3.3 Разъем питания (X2)	16
3.4 Порт RS232 (X3)	16
3.5 Подключение сигналов ввода / вывода (X4)	17
3.6 Вход энкодера (X5)	20
3.7 Порт связи (X10)	21
3.8 Код набора настроек связи	21
Глава 4 Настройка сервоусилителя со светодиодной панелью	22
4.1 Дисплей	22
4.2 Структура меню и навигация	23
4.3 Функция простого использования	24
4.3.1 Процесс настройки с помощью функции Easy Use	24
4.3.2 Блок-схема и описание меню TunE	31
4.3.3 Толчковый режим (F006)	34
4.3.4 История ошибок (F007)	35
Глава 5 KincoServo+	36
5.1 Начало работы	36
5.2 Инициализация / Сохранение / Перезагрузка	38
5.3 Обновление прошивки	38
5.4 Чтение / запись конфигурации драйвера	39
5.5 Функции дискретных входов / выходов	40
5.5.1 Дискретные входы	40
5.5.2 Дискретные выходы	42
5.5.3 Переключатель передаточного числа (только эксперт)	43
5.5.4 Переключатель усиления (только эксперт)	44
5.5.5 Быстрый захват	45

5.6	Осциллограф	46
5.7	Отображение ошибок и история ошибок	47
Глава 6	Режимы работы и режимы управления	50
6.1	Общие шаги для запуска режима управления	50
6.2	Режим скорости (-3, 3)	52
6.2.1	Аналоговый режим скорости	53
6.2.2	Режим скорости DIN	54
6.3	Режим крутящего момента (4)	56
6.4	Режим позиционирования (1)	58
6.4.1	Режим позиционирования по таблице	58
6.5	Импульсный режим (-4)	61
6.5.1	Режим ведущий-ведомый	62
6.6	Режим поиска нулевой точки (6)	63
Глава 7	Настройка управления сервосистемы	74
7.1	Автонастройка	74
7.2	Метод пробной автонастройки	75
7.2.1	Запуск автонастройки	75
7.2.2	Проблемы с автонастройкой	76
7.2.3	Регулировка после автонастройки	77
7.3	Ручная настройка	77
7.3.1	Настройка контура скорости	78
7.3.2	Настройка контура положения	80
7.4	Факторы, влияющие на результаты настройки	82
Глава 8	Сигналы тревоги и устранение неисправностей	83
Глава 9	Список параметров контроллера мотора CD3	86
9.1	F001	86
9.2	F002	87
9.3	F003	89
9.4	F004	92
9.5	F005	94
Глава 10	Связь по RS232	96
10.1	Подключение RS232	96
10.1.1	Соединение точка-точка	96
10.1.2	Многоточечное соединение	96
10.2	Транспортный протокол	96
10.2.1	Протокол точка-точка	97
10.2.2	Многоточечный протокол	97
10.3	Протокол данных	97
10.3.1	Загрузка (от мастера к подчиненному)	98
10.3.2	Выгрузка (от ведомого устройства мастеру)	98
10.4	Пример передачи данных по RS232	99

Глава 11 Связь по CANopen	100
11.1 Аппаратное обеспечение	100
11.2 Программное обеспечение	101
11.2.1 EDS	101
11.2.2 SDO	101
11.2.3 PDO	102
11.3 Параметры связи CANopen	106
Глава 12 Связь по RS485	107
12.1 Интерфейс связи RS485	107
12.2 Параметры связи RS485	107
12.3 MODBUS RTU	108
Приложение 1: Выбор предохранителя и тормозного резистора	110

Глава 1 Модель сервосистемы и описание конфигурации

1.1 Обозначение драйвера



1.2 Обозначение мотора

SMC 60 S - 0040 - 30 M A K - 3 L S U

SMS	Серия мотора SMS
SMC	Серия мотора SMC

40	Размер фланца 40 x 40 мм
60	Размер фланца 60 x 60 мм
80	Размер фланца 60 x 60 мм
130	Размер фланца 130 x 130 мм

S	Малая инерция
D	Средняя инерция

0005	Номинальная мощность 50Вт
0010	Номинальная мощность 100Вт
0020	Номинальная мощность 200Вт
0040	Номинальная мощность 400Вт

20	Номинальная скорость 2000 об/мин
30	Номинальная скорость 2000 об/мин

U	Коммуникационный разъем энкодера
P	HF021+HF018 разъем

K	Версия K
S	Версия S

L	Напряжение 220 VAC
H	Напряжение 380 VAC

5	5 пар полюсов
3	3 пары полюсов
4	4 пары полюсов

K	С шпоночным пазом
A	Без шпоночного паза

A	Без тормоза
B	С тормозом

K	16-бит многообор. абсолют. энкодер
M	16-бит однообор. манитоэл. энкодер
G	20-бит однообор. манитоэл. энкодер

Kinco® AC SERVO MOTOR
SMC40S-0010-30MAK-5LSU

Номинальная мощность — P_N:100W
 Номинальное напряжение — U_N:220VAC
 Номинальный ток — I_N:1.4A
 Степень защиты — IP65
 Серийный номер — S/N: BYNUK00182250001

Motor code:5942/BY
 M_N:0.32Nm
 N_N:3000rpm
 Ins F

Kinco Electric (Shenzhen) Ltd.
 MADE IN CHINA

Модель мотора
 Код мотора
 Номинальный крутящий момент
 Номинальная скорость
 Класс изоляции

1.3 Соединительный кабель

Серия SMS, многооборотный абсолютный энкодер

Мотор	Усилитель	Моторный кабель Кабель тормоза	Кабель энкодера	
SMS40S-0005-30КАК-5LSU	FD413-EA-000 FD413-CA-000 FD413-LA-000 CD413-AA-000	MOT-005-LL-KL-Y	ENCDG-LL-GU ENCDG-(4)-GU-BT★	
SMS40S-0010-30КАК-5LSU				
SMS40S-0020-30КАК-5LSU		MOT-005-LL-KL-Y BRA-LL-KL		
SMS40S-0005-30КБК-5LSU				
SMS40S-0010-30КБК-5LSU				
SMS40S-0020-30КБК-5LSU				
SMS60S-0040-30КАК-3LSU	FD423-EA-000 FD423-CA-000 FD423-LA-000 CD423-AA-000	MOT-005-LL-KL-Y		
SMS80S-0075-30КАК-3LSU		MOT-005-LL-KL-Y BRA-LL-KL		
SMS60S-0040-30КБК-3LSU				
SMS80S-0075-30КБК-3LSU				
SMS130D-0100-20КАК-4LKP	FD433-EA-000 FD433-CA-000 FD433-LA-000 FD433-AA-000	MOT-005-LL-KC4		ENCDG-LL-GC0 ENCDG-(4)-GU-BT★
SMS130D-0100-20КБК-4LKP●		MOT-005-LL-KC4-B		
SMS130D-0150-20КАК-4LKP		MOT-008-LL-KC4		
SMS130D-0150-20КБК-4LKP●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMS130D-0200-20КАК-4LKP		MOT-008-LL-KC4		
SMS130D-0200-20КБК-4LKP●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMS130D-0150-20КАК-4HKP	FD623-EA-000 FD623-CA-000 FD623-LA-000 FD623-AA-000	MOT-005-LL-KC4		
SMS130D-0150-20КБК-4HKP●		MOT-005-LL-KC4-B		
SMS130D-0200-20КАК-4HKP		MOT-008-LL-KC4		
SMS130D-0200-20КБК-4HKP●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMS130D-0300-20КАК-4HKP		MOT-008-LL-KC4		
SMS130D-0300-20КБК-4HKP●		MOT-008-LL-KC4-B		

1. Когда сервоусилитель управляет двигателем с тормозом ●, используйте внешнее реле постоянного тока 24 В / 2 А.
2. ENCDG-(4)-GU-BT★ - кабель питания от батареи многооборотного абсолютного энкодера, длина кабеля 40 см.
3. LL — длина кабеля (3м, 5м, 15м)

Серия SMC, электромагнитный энкодер

Мотор	Усилитель	Моторный кабель Кабель тормоза	Кабель энкодера	
SMC40S-0005-30MAK-5LSU	FD413-EA-000 FD413-CA-000 FD413-LA-000 CD413-AA-000	MOT-005-LL-KL-Y	ENCDCG-LL-GU	
SMC40S-0010-30MAK-5LSU				
SMC60S-0020-30MAK-3LSU		MOT-005-LL-KL-Y BRA-LL-KL		
SMC40S-0005-30MBK-5LSU				
SMC40S-0010-30MBK-5LSU		FD423-EA-000 FD423-CA-000 FD423-LA-000 CD423-AA-000		MOT-005-LL-KL-Y BRA-LL-KL
SMC60S-0020-30MBK-3LSU				
SMC60S-0040-30MAK-3LSU	MOT-005-LL-KC4 MOT-005-LL-KC4-B MOT-008-LL-KC4 MOT-008-LL-KC4-B MOT-008-LL-KC4 MOT-008-LL-KC4-B			
SMC80S-0075-30MAK-3LSU				
SMC60S-0040-30MBK-3LSU				
SMC80S-0075-30MBK-3LSU				
SMC130D-0100-20GAK-4LSP	FD433-EA-000 FD433-CA-000 FD433-LA-000 FD433-AA-000	MOT-005-LL-KC4		ENCDCG-LL-GC0
SMC130D-0100-20GBK-4LSP ●		MOT-005-LL-KC4-B		
SMC130D-0150-20GAK-4LSP		MOT-008-LL-KC4		
SMC130D-0150-20GBK-4LSP ●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMC130D-0200-20GAK-4LSP		MOT-008-LL-KC4		
SMC130D-0200-20GBK-4LSP ●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMC130D-0100-20GAK-4HSP	FD623-EA-000 FD623-CA-000 FD623-LA-000 FD623-AA-000	MOT-005-LL-KC4		
SMC130D-0100-20GBK-4HSP ●		MOT-005-LL-KC4-B		
SMC130D-0150-20GAK-4HSP		MOT-005-LL-KC4		
SMC130D-0150-20GBK-4HSP ●		MOT-005-LL-KC4-B		
SMC130D-0200-20GAK-4HSP		MOT-008-LL-KC4		
SMC130D-0200-20GBK-4HSP ●		MOT-008-LL-KC4-B		
SMC130D-0300-20GAK-4HSP		MOT-008-LL-KC4		
SMC130D-0300-20GBK-4HSP ●		MOT-008-LL-KC4-B		

1. Когда сервоусилитель управляет двигателем с тормозом ●, используйте внешнее реле постоянного тока 24 В / 2 А.

2. LL — длина кабеля (3м, 5м, 15м)

Глава 2 Требования и примечания к установке

2.1 Установка драйвера

2.1.1 Требования к установке

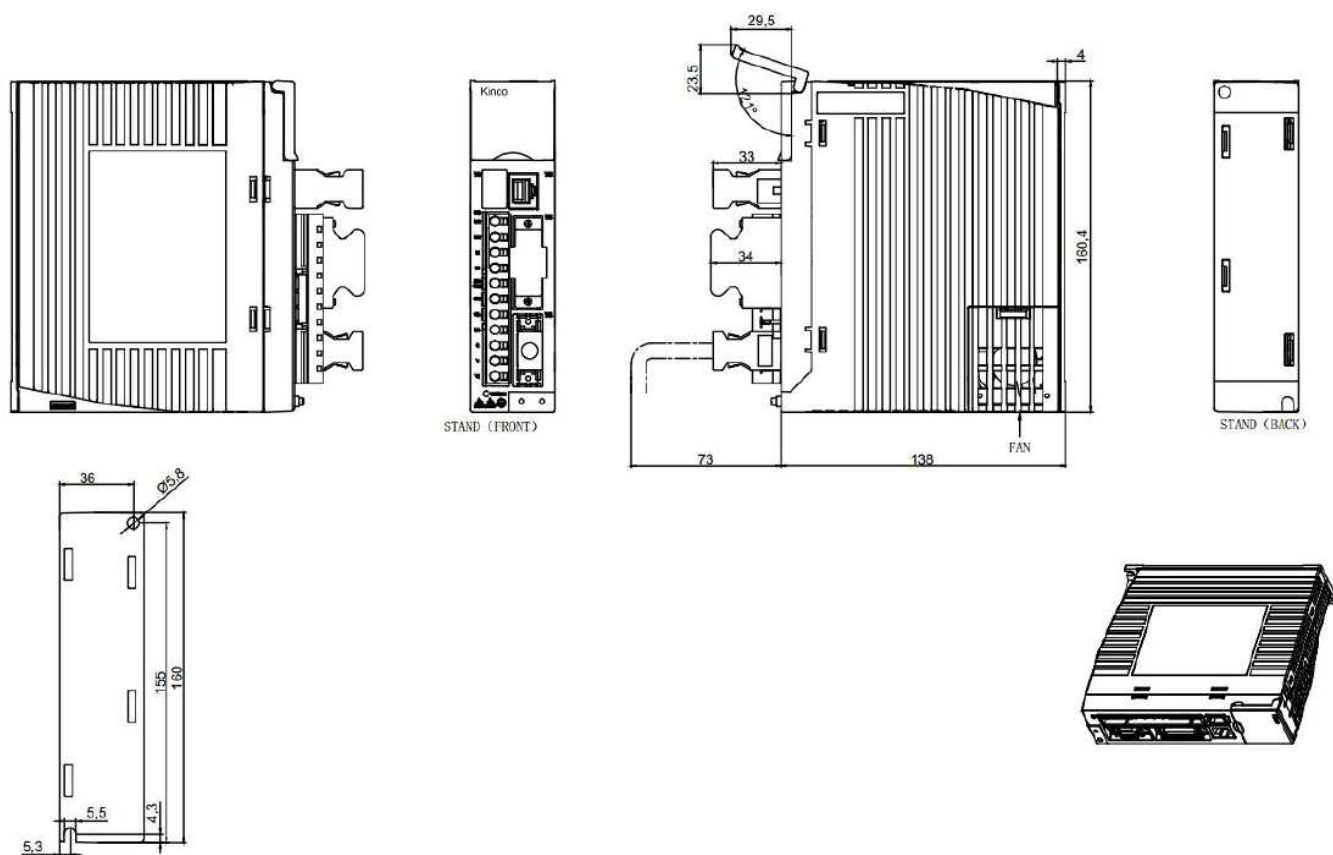
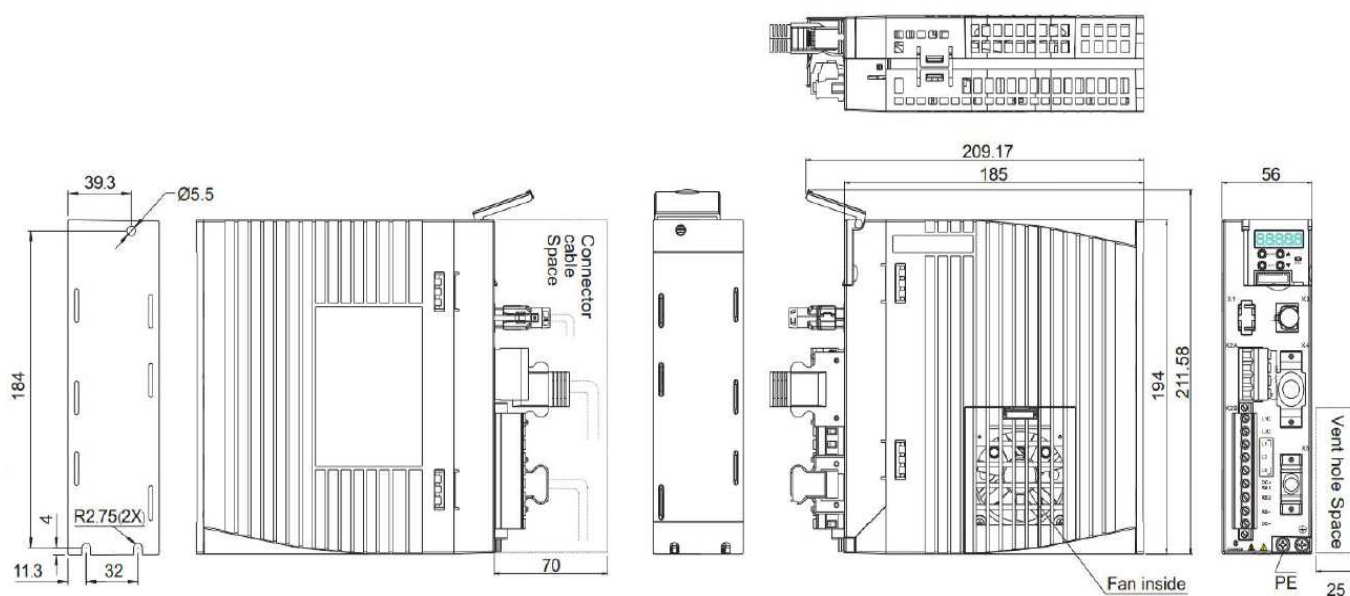


Рисунок 2-1: Установочный чертеж продукта CD413 & CD423



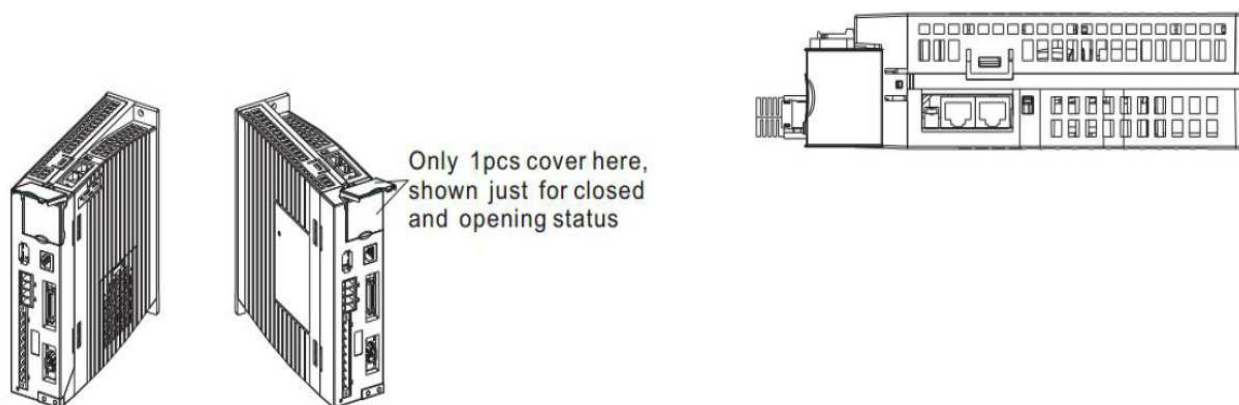


Рисунок 2-2: Установочный чертеж продукта CD433 & CD623

**Предупреждение!**

- Пожалуйста, внимательно прочтите и соблюдайте требования в этом руководстве, которое поможет вам правильно настроить и эксплуатировать привод.
- Установите привод в помещении без попадания воды, прямых солнечных лучей и негорючими продуктами.
- Этот продукт соответствует стандартам EMC 2014/30 / EU и стандартам низкого напряжения 2014/35 / EU (LVD).
- Отсутствие шлифовальной жидкости, масляного тумана, железного порошка, стружки и т. Д.
- Хорошо вентилируемое, сухое и не пыльное место.
- Без вибрации.
- Не используйте бензин, разбавитель, спирт, кислотные и щелочные моющие средства, чтобы избежать изменение цвета или повреждение.

**Примечание!**

- Обратите внимание на опасность поражения электрическим током
- Кабель должен быть подсоединен к штекеру (X2).
- Обязательно отключите питание при подключении кабелей.
- Контакт с токоведущими частями может привести к серьезным травмам и смерти.
- Этот продукт должен быть установлен в электрический щит и приняты все меры защиты.
- Будьте осторожны, прежде чем прикасаться к токоведущим частям во время технического обслуживания, ремонта и очистки, а также во время длительных перерывов в эксплуатации
- Во время технического обслуживания отключите питание электрооборудования с помощью выключателя питания и не допускайте его повторного включения.
- Когда питание выключено, проверьте индикатор зарядки на передней панели устройства. Если он погас, вы можете прикоснуться к сервоусилителю.

2.2 Требования к эксплуатации драйвера

2.2.1 Условия транспортировки и хранения

- Защищайте продукт во время транспортировки и хранения от недопустимых нагрузок, таких как:
 - Механическая нагрузка
 - недопустимые температуры
 - влажность
 - Агрессивная атмосфера
- Храните и транспортируйте продукт в оригинальной упаковке. Оригинальная упаковка предлагает достаточно защита от типичных нагрузок.

2.2.2 Технические требования

Общие условия для правильного и безопасного использования продукта, которые необходимо соблюдать постоянно:

- Соблюдайте условия подключения и окружающей среды, указанные в технических характеристиках продукта. и всех подключенных компонентов. Соблюдение предельных значений и предельных нагрузок является обязательным для обеспечения работы продукта в соблюдение соответствующих правил техники безопасности.
- Соблюдайте инструкции и предупреждения в этой документации.

2.2.3 Квалификация специалистов

Ввод изделия в эксплуатацию разрешается только квалифицированному электрику, который знаком с:

- Монтаж и эксплуатация электрических систем управления
- Применимые правила эксплуатации систем безопасности
- Действующие правила по защите от несчастных случаев и безопасности труда
- Документация на товар

2.2.4 Требования к окружающей среде

Параметр	Значение
Рабочая температура	0 ... 40 °C
Влажность	5-95 RH, без конденсата
Температура хранения	-10 ... 70 °C
Окружающая среда	В помещении без: солнечного света, агрессивных газов, горючего газа, металлической пыли.
Высота	Менее 2000 м, снижение мощности от 1000 до 2000 м
Вибрация	Менее 5,9 м / с ² , 10-60 Гц (не использовать в точке резонанса)

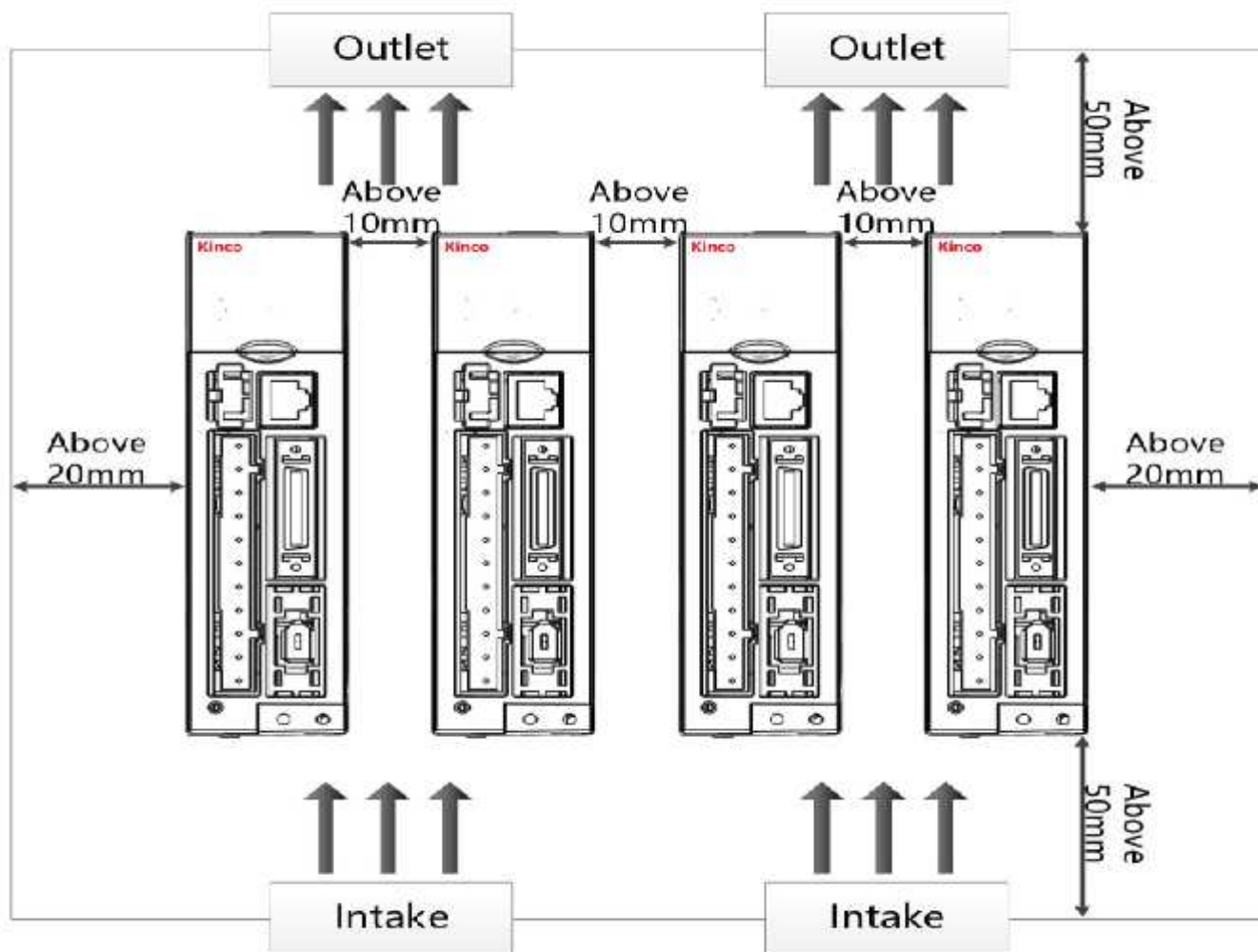


Внимание

- Не закрывайте вентиляционные отверстия драйвера. При установке тормозных резисторов охлаждающее пространство вокруг привода должно вентилироваться.
- Избегайте попадания посторонних предметов в сервопривод, таких как винты, металлические отходы и другие проводящие инородные тела или горючие инородные тела. Попадание в сервопривод, может вызвать возгорание и поражение электрическим током.
- По соображениям безопасности не используйте поврежденные серводвигатели или поврежденные сервоприводы.
- Кабель питания привода и двигателя, кабель замка и кабель энкодера должны быть зафиксированы и не

подвергаться механическому натяжению.

- Сервопривод и серводвигатель должны быть заземлены.



2.3 Установка серводвигателя

2.3.1 Требования к установке



Аварийная сигнализация

- Пожалуйста, устанавливайте его в помещении без дождя и прямых солнечных лучей.
- Не используйте этот продукт в агрессивной среде.
- Случай (без шлифовальной жидкости, масляного тумана, железного порошка, резки и т. Д.).
- Случай (хорошая вентиляция, отсутствие влаги, масла и воды, отсутствие источников тепла, таких как плита).
- Случай, который легко проверить и почистить.
- Повод без шока.
- Пожалуйста, не используйте мотор в закрытом помещении.
- При выборе расстояния для установки соблюдайте требования данного руководства. Срок службы двигателей зависит от уровня рабочей среды.

2.3.2 Требования к окружающей среде

Параметр	Значение
Рабочая температура	0 ... 40 °С
Влажность	5-95 RH, без конденсата
Температура хранения	-10 ... 70 °С
Окружающая среда	В помещении без: солнечного света, агрессивных газов, горючего газа, металлической пыли.
Высота	Менее 1000 м
Вибрация	При работе менее 49 м / с ² (5G), в режиме останова менее 24,5 м / с ² (2,5G)
Столкновение	Менее 98 м / с ² (10G)
Уровень защиты	IP65 (За исключением полых части вала, разъема двигателя, соединительной клеммы)

**Внимание**

Когда разъемы подключены к серводвигателям, подключите их к одной стороне кабеля главной цепи серводвигателя и убедитесь, что заземляющий кабель основного кабеля надежно подключен. Если операторы сначала подключат одну сторону кабеля энкодера, энкодер может иметь неисправность из-за разницы напряжений между РЕ.

Глава 3 Установка и подключение

3.1 Описание драйвера

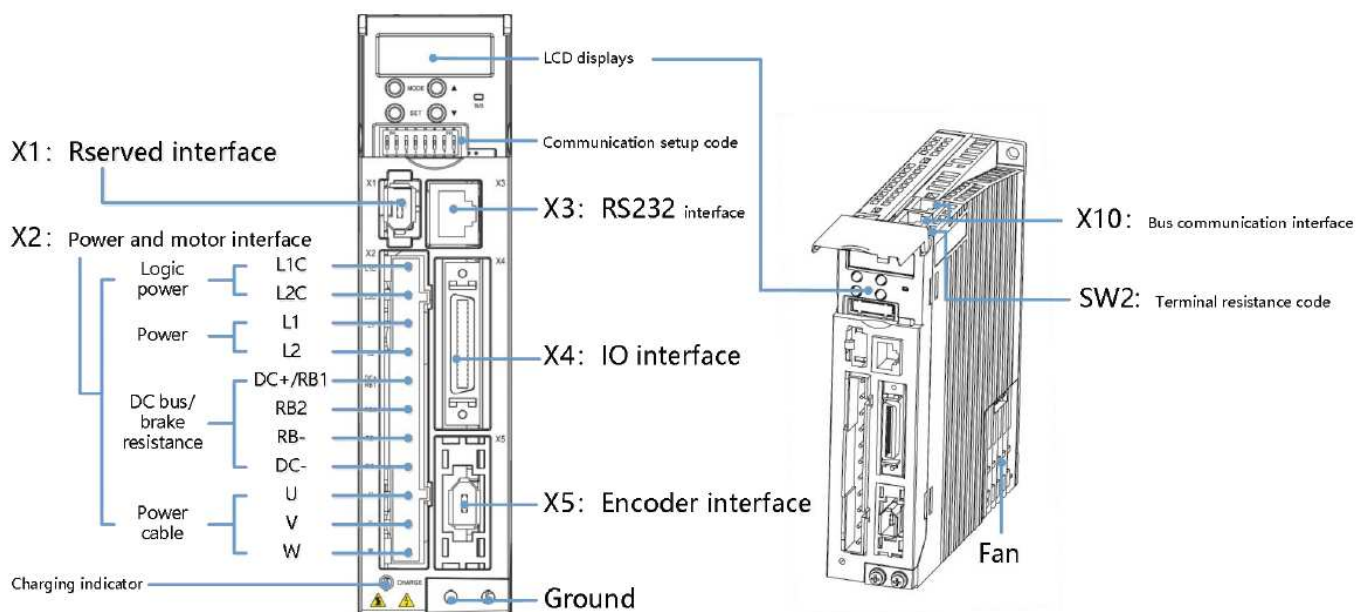


Рисунок 3-1: Внешний вид драйвера CD и FD413 / 423

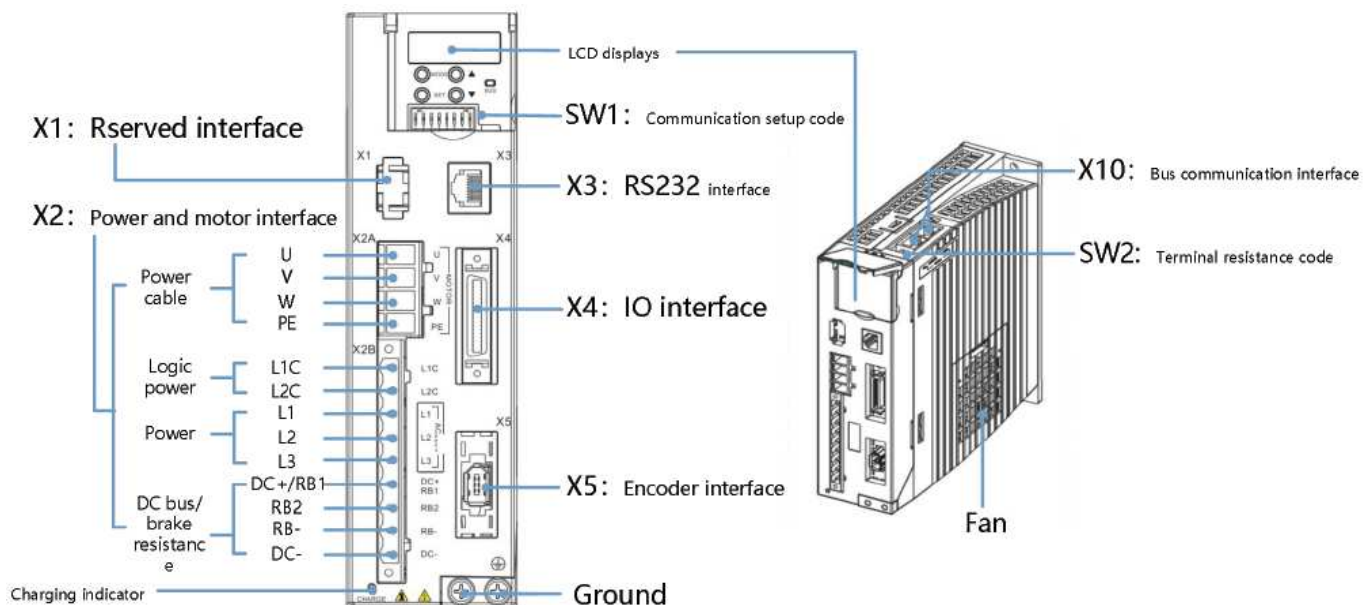


Рисунок 3-2: Внешний вид драйвера CD и FD433 / 623

Примечание

1. Только сервопривод FD3-LA / CA имеет переключатели SW1 и SW2.
2. Вентилятор привода сменный. Если вентилятор вышел из строя, откройте крышку вентилятора и замените на вентилятор того же типа. Параметры вентилятора следующие:

Модель драйвера	CD423 & FD423	CD623 & FD623, CD433 & FD433
Напряжение питания вентилятора	12VDC, 0.12A	24VDC, 0.12A
Размеры	40mm×40mm×10mm	60mm×60mm×15mm

3.2 Подключение питания

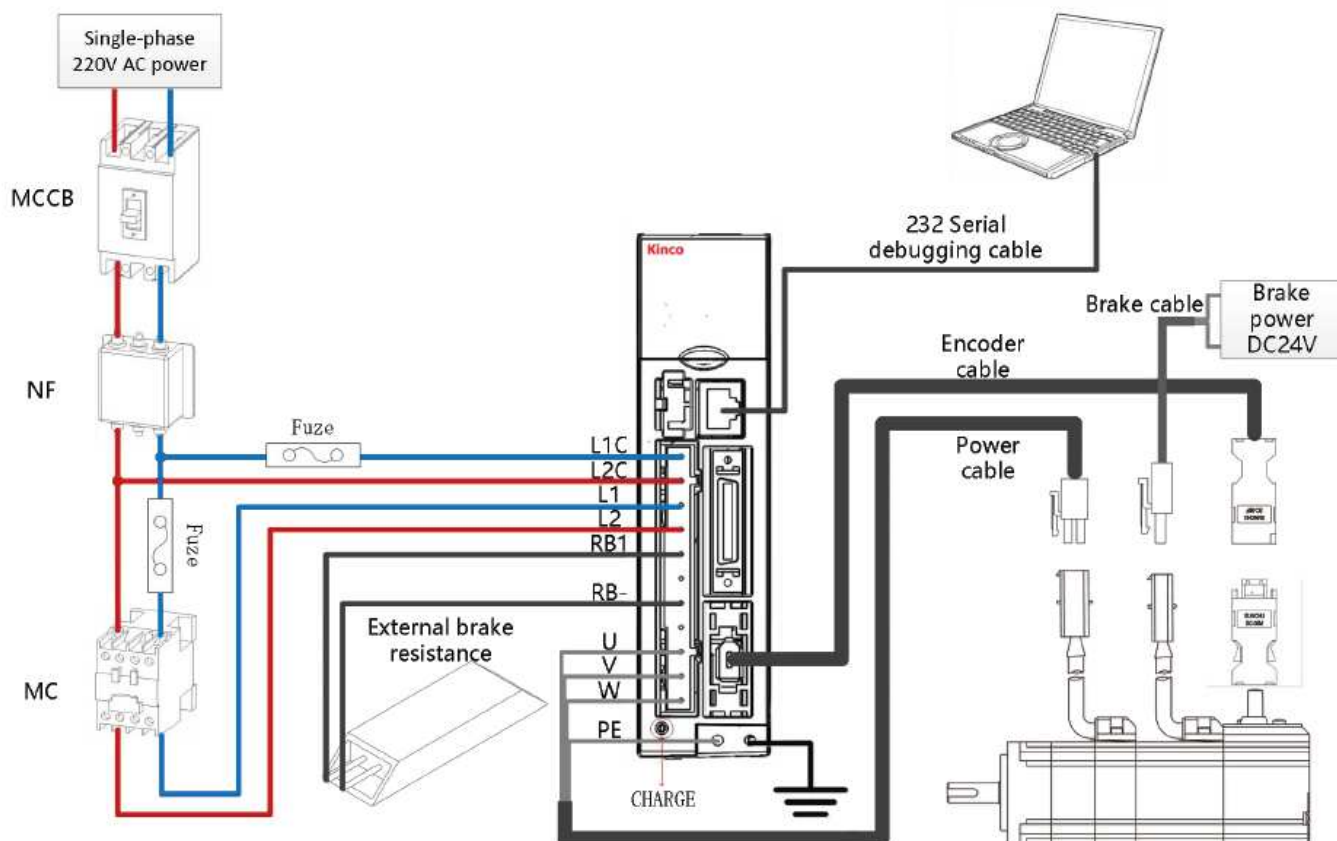


Рисунок 3-3 Подключение однофазного источника питания

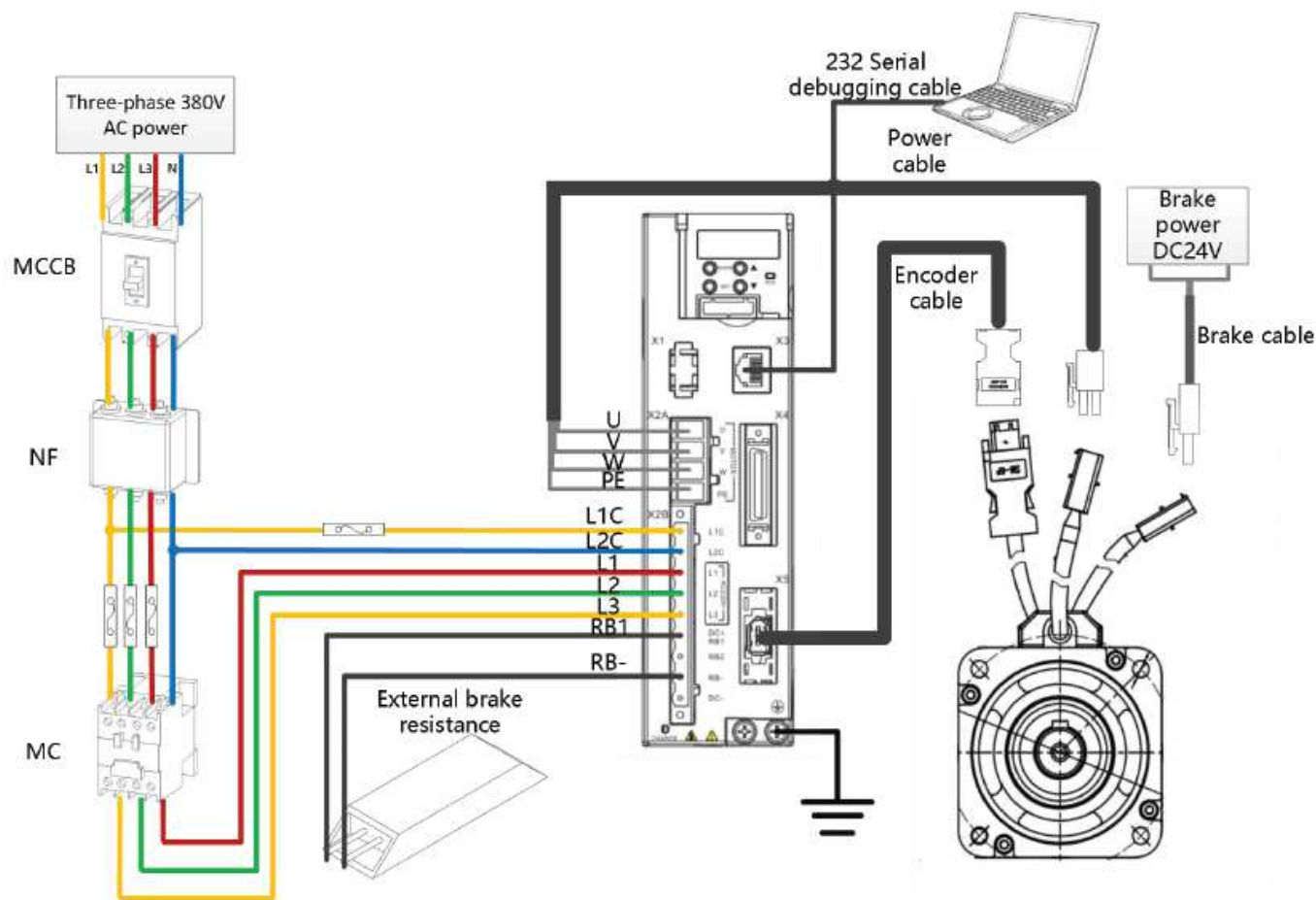


Рисунок 3-4 Подключение трёхфазного источника питания

Таблица 3-2 Таблица технических характеристик проводки порта питания

	FD413/CD413	FD423/CD423	FD433/CD433	FD623/CD623
Номинальный ток	2A	3,9A	10A	7A
Рекомендуемое сечение кабеля	0,5~2,5мм ²	0,75~2,5мм ²	1,5~2,5мм ²	1,3~2,5мм ²

- 1) Используйте экранированный кабель. Если кабель длиннее, соответственно увеличьте диаметр провода.
- 2) Радиус изгиба кабеля должен быть более чем в 5-10 раз больше диаметра кабеля.
- 3) Не отключайте питание часто. Интервалы включения / выключения питания должны быть более 1 минуты.
- 4) Не подключайте напряжение питания к клеммам UVW и не подключайте тормозное сопротивление к обоим концам DC + / RB1 и DC-. Перед включением драйвера проверьте правильность подключения.
- 5) После отключения питания в драйвере может остаться высокое напряжение. Перед снятием и ремонтом драйвера убедитесь, что индикатор CHARGE погас через десять минут после отключения питания.
- 6) Если вам нужно использовать внутренний тормозной резистор, сохраните переключку между клеммами DC+/RB1 и RB2 (CD&FD 413/423 имеет встроенный тормозной резистор 100Ом 10Вт, CD&FD 433 имеет встроенный тормозной резистор 100 Ом / 20 Вт, CD&FD 623 имеет встроенный тормозной резистор 300 Ом / 20 Вт). Если фактическая потребляемая мощность торможения превышает мощность встроенного тормозного сопротивления, выберите использование внешнего тормозного сопротивления и подключите

его между клеммами DC+/RB1 и RB-. В то же время необходимо отсоединить перемычку между клеммами DC+/RB1 и RB2. Рекомендуемые технические характеристики приведены в приложении внешнее тормозное сопротивление.

7) Как показано на рис. 3-6, кабель питания мотора и экран должны быть подключены к приводу и надежно заземлены, сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом.

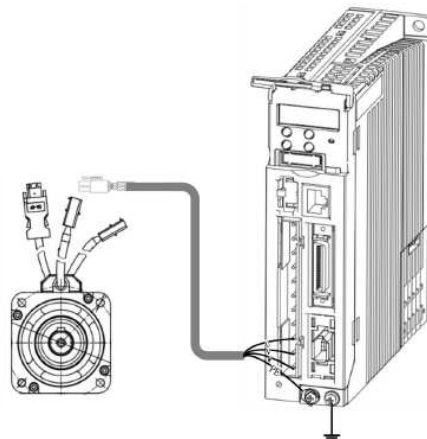


Рисунок 3-6 Схема заземления

3.3 Разъем питания (X2)

Таблица 3-3: Разъем питания

Контакт	Назначение		
L1C	Вход питания управления L / N Однофазный 200 - 240 В переменного тока $\pm 10\%$ 50/60 Гц, 0,5 А Системы заземления питания: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT		
L2C			
DC+/RB1	DC+	Шина постоянного тока	Сохранить перемычку между клеммами DC+/RB1 и RB2 при выборе внутреннего тормозного резистора.
	RB1	Вход внешнего тормозного резистора	
RB2	Вход внутреннего тормозного резистора		
RB-	Вход внешнего тормозного резистора		
DC-	Шина постоянного тока		
U/V/W	Выход на мотор		

3.4 Порт RS232 (X3)

Таблица 3-4: Порт RS232

Номер контакта	Описание	Функция
3	TX	Передача
4	GND	Сигнальная земля
6	RX	Приём
Другие не используются		

3.5 Подключение сигналов ввода / вывода (X4)

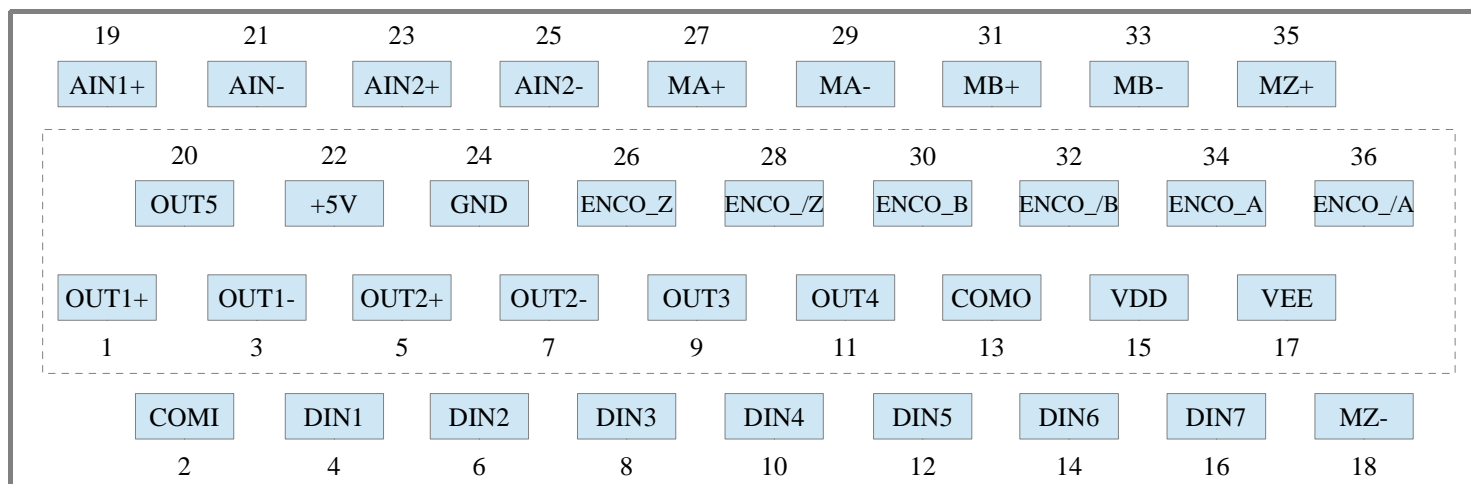
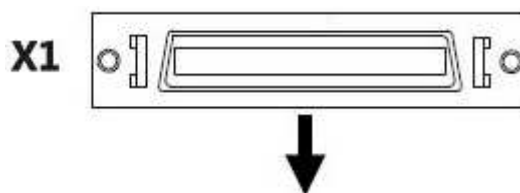


Рисунок 3-7: Многофункциональный разъем

Таблица 3-5: Описание контактов X4

Номер контакта	Сигнал	Описание
1	OUT1+	Дифференциальный выход с открытым коллектором Максимальное напряжение: DC30V Максимальный ток: 100 мА
3	OUT1-	
5	OUT2+	
7	OUT2-	
9	OUT3	Односторонний выход Максимальное напряжение: DC30V Максимальный ток: 20 мА
11	OUT4	
20	OUT5	
13	COMO	Общая клемма для выходов OUT3, OUT4, OUT5
15	VDD	Выходное напряжение 24 В, +/- 20%, Максимальный ток 300 мА
17	VEE	
2	COMI	Общая клемма цифровых входов
4	DIN1	Вход дискретного сигнала Высокий уровень: 12,5В - 30В Низкий уровень: 0 - 5В Максимальная входная частота : 1 кГц
6	DIN2	
8	DIN3	
10	DIN4	
12	DIN5	
14	DIN6	
16	DIN7	

19	AIN1+(/MA)	Аналоговый вход 1, ± 10 В
21	AIN1- (/MB)	
23	AIN2+(/MZ)	Аналоговый вход 2, ± 10 В
25	AIN2-	
27	MA+(/MA)	Сигнал TTL: MA +, MA-MB +, MB-, MZ +, MZ- , Максимальная частота 500 кГц, диапазон напряжения 3,3-30 В DC Дифференциальный сигнал : MA, / MA, MB, / MB, MZ, / MZ , Максимальная частота 4 МГц, диапазон напряжения 3,3-5 В DC
29	MA-	
31	MB+(/MB)	
33	MB-	
35	MZ+(/MZ)	
18	MZ-	
22	+5V	Выходное напряжение 5 В
24	GND	
26	ENCO_Z	Сигналы двигателя А, В, Z, частотный выход. Диапазон: 0~65536; Используется для многоосной синхронизации, максимальная выходная частота составляет 5МГц.
28	ENCO_/Z	
30	ENCO_B	
32	ENCO_/B	
34	ENCO_A	
36	ENCO_/A	

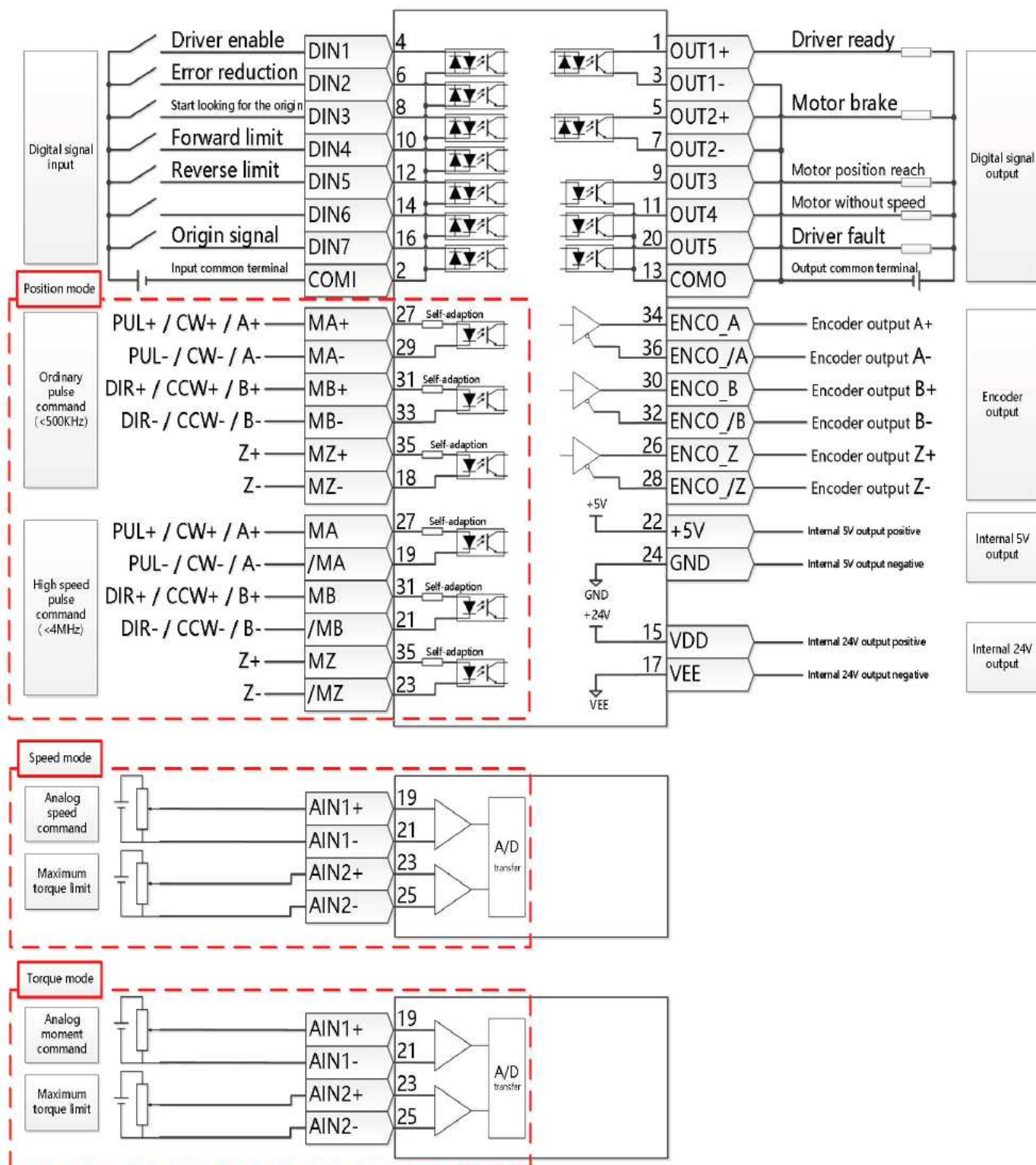


Рисунок 3-8 Сигналы IO

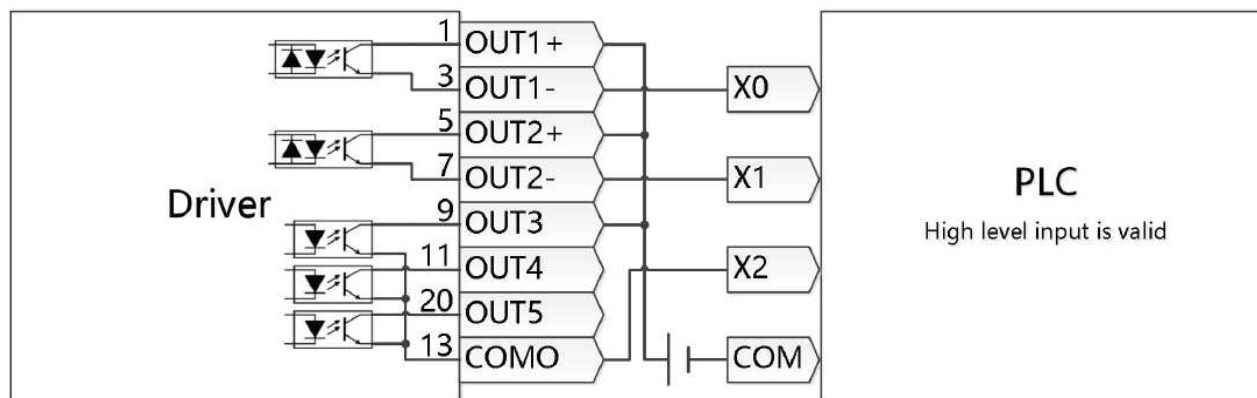


Рисунок 3-9 Подключения выходов по схеме PNP

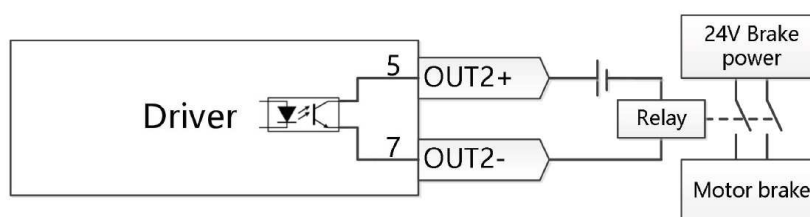


Рисунок 3-10 Подключение тормоза мотора через реле.

3.6 Вход энкодера (X5)

Таблица 3-6: Вход энкодера

	Номер контакта	Описание	Функция
	1	+5B	Вход питания энкодера 5В
	2	GND	Сигнальная земля
	3	CLOCK+	CLOCK+
	4	CLOCK-	CLOCK-
	5	SD	Данные
	6	SD/	Данные

3.7 Порты связи (X10)

Таблица 3-7 Вход порта связи RS485

Тип шины	EtherCAT	CANopen	RS485
Используемый продукт	FD413-EA-000 FD423-EA-000 FD433-EA-000 FD623-EA-000	FD413-AA-000 FD413-CA-000 FD423-AA-000 FD423-CA-000 FD433-CA-000 FD623-CA-000	FD413-LA-000 FD423-LA-000 FD433-LA-000 FD623-LA-000
Распиновка			

Примечание:

Драйвер FD3 имеет встроенное конечное сопротивление. Установите переключатель SW2 рядом с портом X10 в положение ON, чтобы разомкнуть конечный резистор.

3.8 Код набора настроек связи

ID сервопривода FD3 может быть установлено с помощью переключателей на панели. После установки ID перезапустите привод, чтобы изменения вступили в силу. Когда переключатели SW1 ~ SW8 выключены, драйвер считывает идентификатор связи в EEPROM и пользователь может изменить номер станции устройства в (0x2F800108).

Таблица 3-8 Описание переключателя

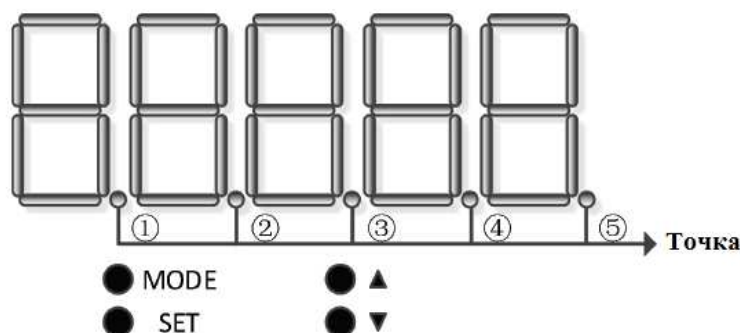
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	Nod ID
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	EEPROM
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	4
...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	255

Глава 4 Настройка сервоусилителя со светодиодной панелью

Серводрайвер CD3 имеет светодиодный дисплей, который состоит из 5 знаков и четырех кнопок. На дисплее возможны следующие основные функции:

- Отображение фактических значений в реальном времени. Отображаемое значение может быть выбрано в меню F001, Real_Speed_RPM (d1.25) отображается по умолчанию, полную таблицу параметров см. в главе 9, таблица 9-1.
 - Мигающий дисплей с информацией об ошибке или предупреждением.
 - Отображение параметров сервоусилителя и их модификации.
 - Простая настройка сервоусилителя с использованием специальных функций меню EASY и TunE
- Различные функции и группы параметров организованы в структуру меню. 4 кнопки могут использоваться для навигации по меню, выбора отдельных параметров, изменения значений и доступа к специальным функциям.

4.1 Дисплей

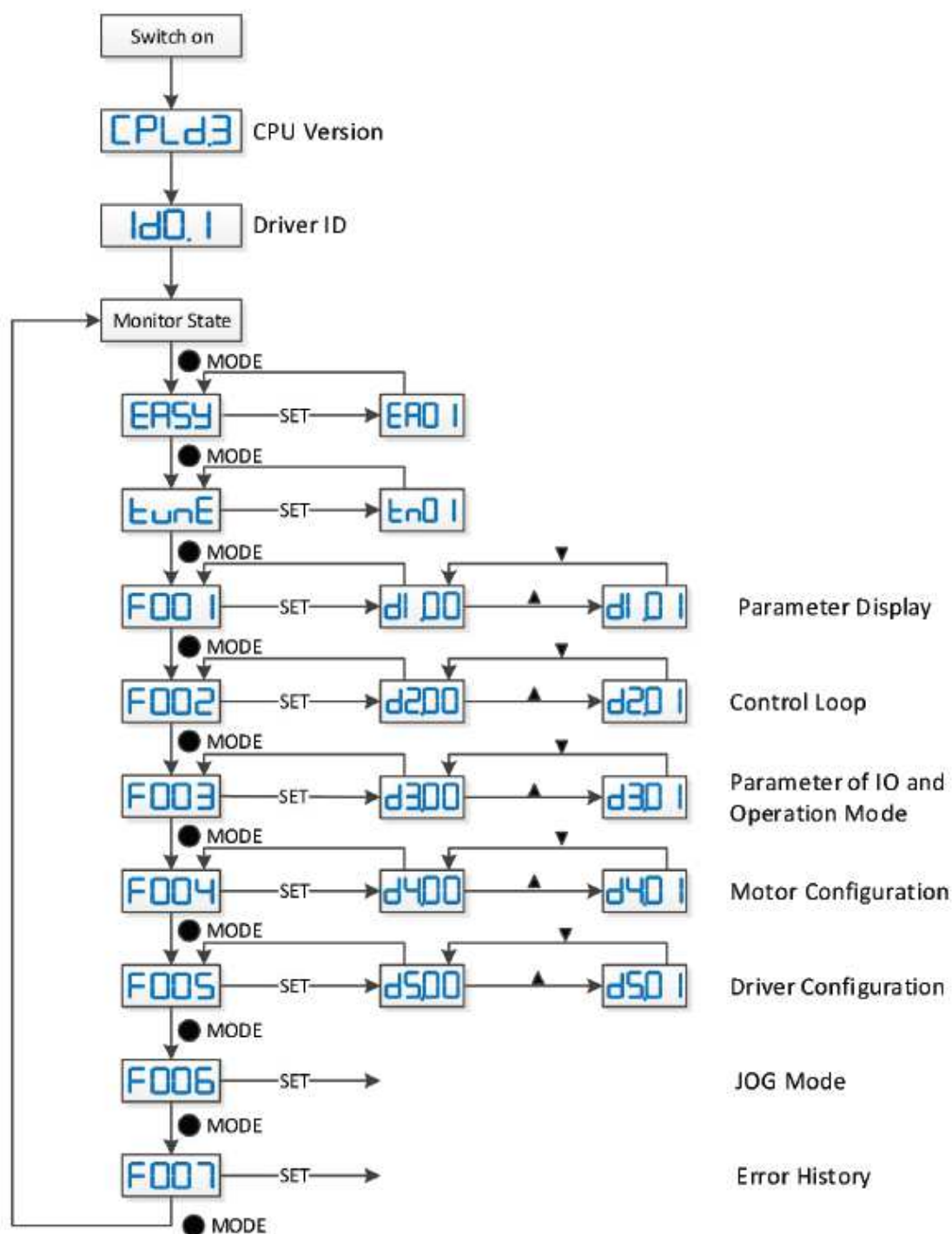


Наименование	Назначение
Точка 1	Не используется
Точка 2	Не используется
Точка 3	При настройке параметров: различает данные для текущей группы объектов и адрес объекта внутри группы. Когда на дисплее появляются внутренние 32-битные данные, дисплей показывает старшие 16 бит текущих 32-битных данных. Указывает, что отображается самая ранняя информация об ошибке в истории ошибок, когда на дисплее появляется запись истории ошибок в F007.
Точка 4	При настройке параметров и отображении данных в реальном времени указывает формат данных: данные HEX, когда точка 4 включена, и данные DEC, когда точка 4 выключена. Указывает, что отображается последняя информация об ошибке в истории ошибок, когда на дисплее появляется запись истории ошибок в F007.
Точка 5	Загорается, после успешного изменения данных при настройке параметров. Мигает, когда работает силовой каскад контроллера.
MODE	Меню переключения функций. При настройке параметров кратковременно нажмите, чтобы переключить бит настройки, нажмите и удерживайте, чтобы вернуться в последнее меню.
SET	Вход в меню. Проверка значения параметров. Подтверждение настроек, переход к следующему шагу. Когда на дисплее появятся внутренние 32-битные данные, нажмите и удерживайте для переключения 16-битного высокого / низкого уровня.
▲	Увеличивает значение.

▼	Уменьшает значение.
Общее мигание	Состояние ошибки или предупреждения. Мигание каждую секунду указывает на ошибку сервоусилителя. Непрерывное мигание (3 последовательных быстрых мигания) указывает на то, что сервоусилитель находится в состоянии предупреждения.

4.2 Структура меню и навигация

На следующем рисунке показана основная структура меню. Пользователь может выбирать отдельные параметры, изменять значения и получать доступ к специальным функциям. Список всех доступных параметров и значений можно найти в главе 9.



4.3 Функция Easy Use

Функция Easy Use помогает пользователям настроить сервоусилитель CD3 для основных типов приложений за очень короткое время. Светодиодная панель шаг за шагом направляет пользователя по настройке нескольких наиболее важных параметров, чтобы подготовить сервоусилитель к желаемому применению. Контуры управления мотора предварительно сконфигурированы на полезные настройки по умолчанию, которые подходят для многих приложений в существующем виде. Кроме того, можно использовать надежную функцию автонастройки для более точного определения применяемой механической системы. После этого пользователю нужно только настроить работу сервопривода с помощью параметра жесткости.

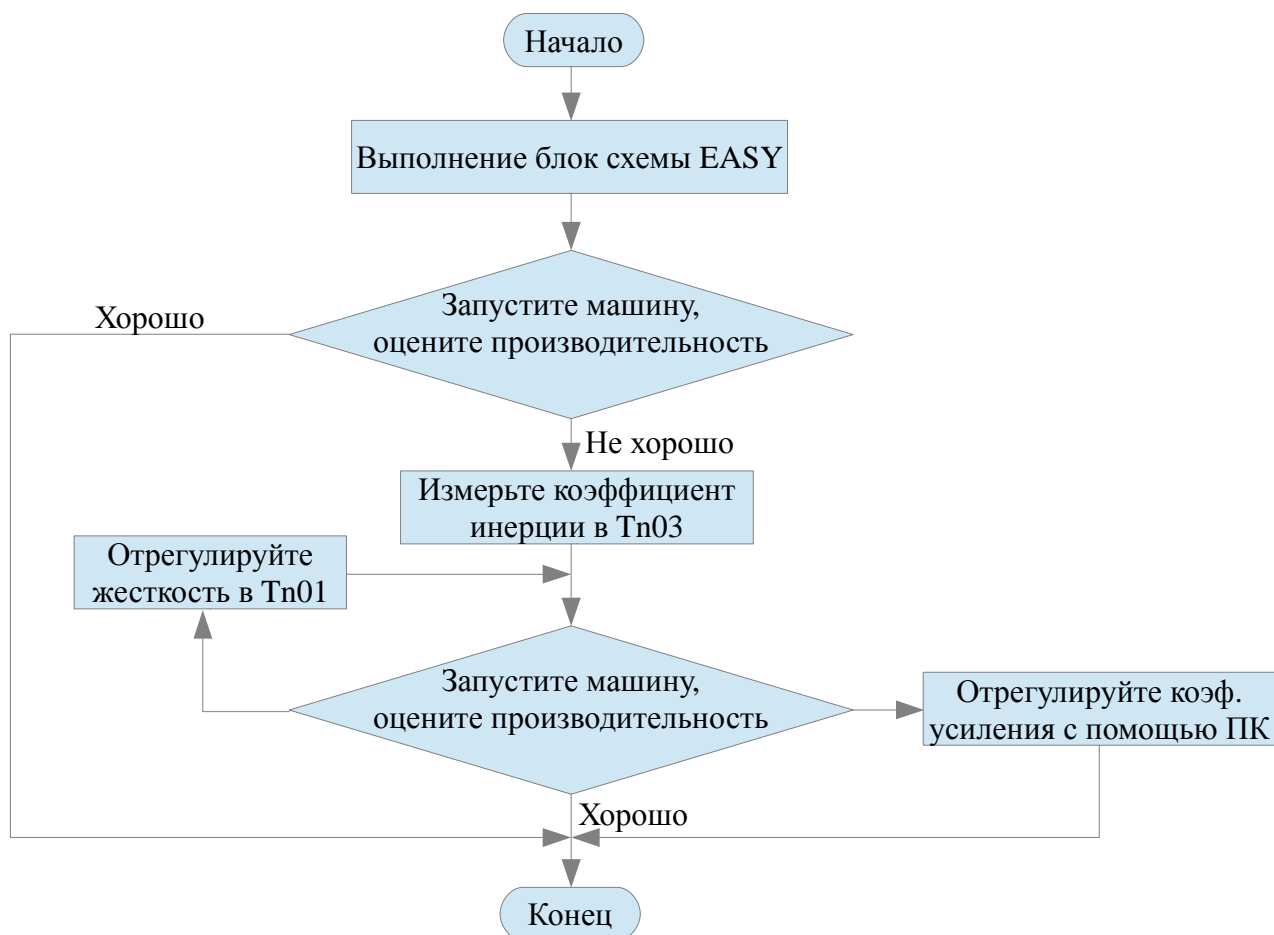
4.3.1 Процесс настройки с помощью функции простого использования

Процесс настройки сервоусилителя CD3 с функцией Easy Use следует простой процедуре.

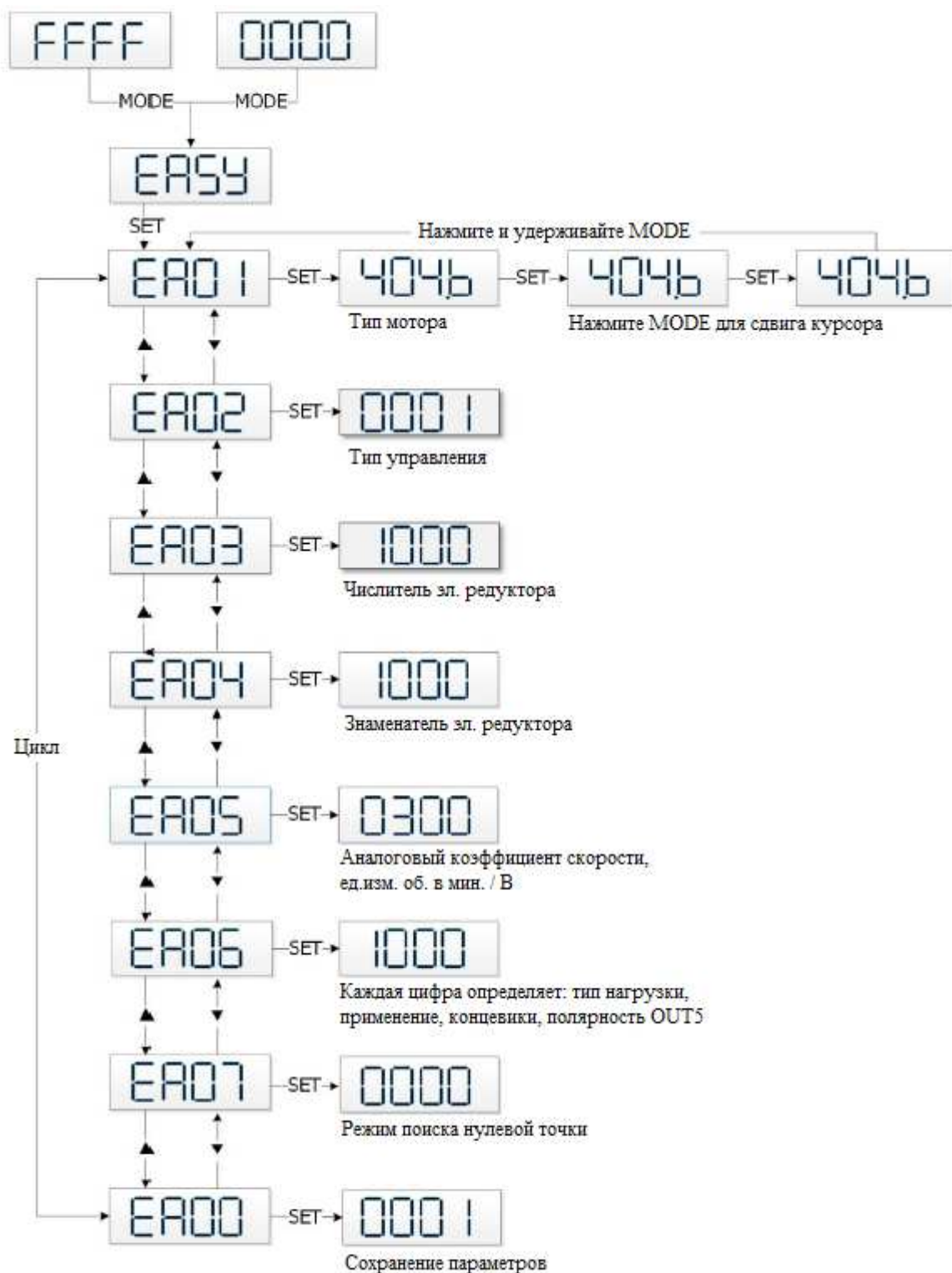
Шаг 1. Необходимо получить доступ к параметрам меню EASY и подтвердить их, либо установить по одному. Автоматически распознаваемый тип двигателя может быть подтвержден, должен быть выбран интерфейс управления, должны быть установлены основные параметры, связанные с интерфейсом, а также должны быть выбраны механические и управляющие типы приложений. После этого параметры необходимо сохранить и перезагрузить сервоусилитель. В результате этих настроек контроллер конфигурируется для подходящей настройки входов / выходов, а параметры контура управления устанавливаются на соответствующие значения по умолчанию. Контроллер готов к использованию в широком диапазоне стандартных приложений и может быть протестирован.

Шаг 2. Если производительность управления должна быть улучшена, необходимо получить доступ к меню tunE. С помощью функций в этом меню сервоусилитель может запустить автонастройку двигателя, чтобы определить условия нагрузки двигателя и измерить инерцию. После этого контроллер вычисляет коэффициент инерции, который представляет собой отношение измеренной инерции к инерции двигателя. В зависимости от полученного отношения инерции контроллер определяет подходящее значение жесткости для поведения сервопривода. Используя коэффициент инерции и значение жесткости, сервоусилитель автоматически настраивает контуры сервопривода.

Шаг 3. В меню настройки жесткость можно отрегулировать с помощью кнопок на панели. Регулировку жесткости также можно выполнить во время тестирования приложения, когда сервопривод управляется через выбранный командный интерфейс. После нахождения наилучшего значения жесткости параметры настройки необходимо сохранить, после этого контроллер готов к использованию. Если регулировка жесткости не приводит к требуемой производительности, для дальнейшей оптимизации можно использовать программное обеспечение ПК «KincoServo +».



Следующая блок-схема и таблица подробно объясняют процедуру настройки в меню EASY.

**Примечание:**

Меню автоматически закрывается, если в течение 30 секунд не выполняется никаких операций, после этого пользователь должен начать заново. Введенные данные действительны сразу, но должны быть сохранены через EA00.

Таблица 4-2: Параметры меню EASY

Обозначение	Наименование	Описание	По умолчанию
EA01	Тип мотора	Для нового сервоусилителя установленный тип мотора - «00», на дисплее отображается «3030». Если новый сервоусилитель подключен к действующему мотору, тип мотора распознается и сохраняется автоматически. Тип двигателя, сохраненный в сервоусилителе и тип подключенного двигателя сравниваются позже. Если они разные, то на светодиодном дисплее мигает «FFFF». Пользователь должен подтвердить значение в EA01, сохранить данные двигателя и перезагрузить сервоусилитель.	/
EA02	Тип управления	Тип управления влияет на настройки внутреннего интерфейса сервоусилителя, начальный режим работы после включения и настройки по умолчанию для функций DIN и OUT (см. Таблицу 4-3). 0: CW/CCW 1: P/D 2: A/B 6: Аналоговый режим скорости через AIN1 7: Аналоговый режим скорости через AIN2 8: По протоколу 9: Внутренние уставки	1
EA03	Числитель эл. редуктора	Используется, когда EA02 установлен на 0-2. По умолчанию на дисплее отображаются значения в десятичном формате. Если число больше 9999, отображается шестнадцатеричный формат.	1000
EA04	Знаменатель эл. редуктора		1000
EA05	Аналоговый коэф. скорости	Используется, когда EA02 установлен на 6 или 7. Взаимосвязь между аналоговым входным напряжением и скоростью двигателя, единица измерения - об / мин / В. Для использования сервоусилителя со стандартными двигателями KINCO-AS максимальное значение 374, максимальная скорость 3740 об / мин / 10 В /. Для получения дополнительной информации см. Главу 9.3 (d3.29).	300
EA06		Значение каждой цифры на светодиодном дисплее справа налево. (1) Тип нагрузки, влияет на контур управления. 0: без нагрузки 1: ременная передача 2: шариковый винт (2) Применение, влияет на контур управления. 0: P2P 1: ЧПУ 2: режим ведущий / ведомый (3) Концевой выключатель. 0: по умолчанию	1001

		1: удалить функцию концевого выключателя (4) Полярность OUT5 0: нормально замкнутые контакты 1: нормально открытые контакты	
EA07	Режим поиска нулевой точки	См. Главу 6.6.	0
EA00	Сохранение	1 = сохранить параметры управления и двигателя. 2 = сохранить параметры управления и двигателя и перезагрузить сервопривод. 3 = перезагрузить сервопривод. 10 = инициализировать параметры управления. Примечание: Пользователи должны сохранить параметры управления и двигателя и перезагрузить сервоусилитель после изменения типа двигателя в EA01. После сохранения параметров сервопривод установит параметры контура управления в соответствии с типом нагрузки и приложением.	/

В результате установки типа управления в EA02 конфигурация цифровых входов / выходов сервопривода устанавливается по-разному, в зависимости от настройки типа команды, как показано в следующей таблице:

	Импульсное управление			Внутренние уставки	Аналоговое управление		RS232
	CW/CCW	P/D	A/B		AI1	AI2	
EA02	0	1	2	9	6	7	8
DIN1	включить	включить	включить	включить	включить	включить	/
DIN2	сброс ошибки	сброс ошибки	сброс ошибки	сброс ошибки	сброс ошибки	сброс ошибки	/
DIN3	поиск нулевой точки	поиск нулевой точки	поиск нулевой точки	поиск нулевой точки	поиск нулевой точки	поиск нулевой точки	/
DIN4	концевик+	концевик+	концевик+	уставка Idx0	концевик+	концевик+	концевик+
DIN5	концевик-	концевик-	концевик-	уставка Idx1	концевик-	концевик-	концевик-
DIN6	/	/	/	старт	/	/	/
DIN7	нулевая точка	нулевая точка	нулевая точка	нулевая точка	нулевая точка	нулевая точка	нулевая точка
OUT1	готовность	готовность	готовность	готовность	готовность	готовность	готовность
OUT2	моторный тормоз	моторный тормоз	моторный тормоз	моторный тормоз	моторный тормоз	моторный тормоз	моторный тормоз
OUT3	позиция достигнута	позиция достигнута	позиция достигнута	позиция достигнута	скорость достигнута	скорость достигнута	позиция достигнута

OUT4	нулевая скорость	нулевая скорость	нулевая скорость	активный	нулевая скорость	нулевая скорость	нулевая скорость
OUT5	ошибка	ошибка	ошибка	ошибка	ошибка	ошибка	ошибка

Примечание:

Помните о различных (по умолчанию) настройках конфигурации цифровых входов / выходов после настройки типа управления в EA02 или изменения типа двигателя. При изменении настроек активная функция может быть назначена цифровым входам, которые ранее не использовались в результате новых значений по умолчанию, а сигналы, подаваемые на цифровые входы, могут непреднамеренно запускать функции DIN. Рекомендуется продолжить настройку меню EASY с отключенным разъемом X4 или отключенным источником питания цифровых входов. Настоятельно рекомендуется выполнять настройку меню EASY при отключенном питании привода. Перед включением питания привода дважды проверьте подключение X4.

Меню EASY и tunE предназначены для настройки с помощью кнопок. По соображениям безопасности, меню EASY и tunE предоставляют доступ только к параметрам EA00, EA01 и tn00 в любом из следующих случаев:

случай 1 - пользователь инициализирует параметры любым способом;

случай 2 - к контроллеру подключен тип двигателя, отличный от подтвержденного в EA01;

случай 3 - установка типа двигателя была изменена другим способом, а не через EA01 (например, с помощью программного обеспечения ПК). После подтверждения типа двигателя в EA01 содержимое в меню принимает значения по умолчанию, а меню возвращается к полному функционированию.

На следующих рисунках показаны четыре различные конфигурации функций ввода / вывода, основанные на настройках различных типов команд в EA02 и типовых схемах подключения для разъема ввода / вывода X4.

Конфигурация импульсного режима управления, типы команд 0, 1 или 2 в EA02:

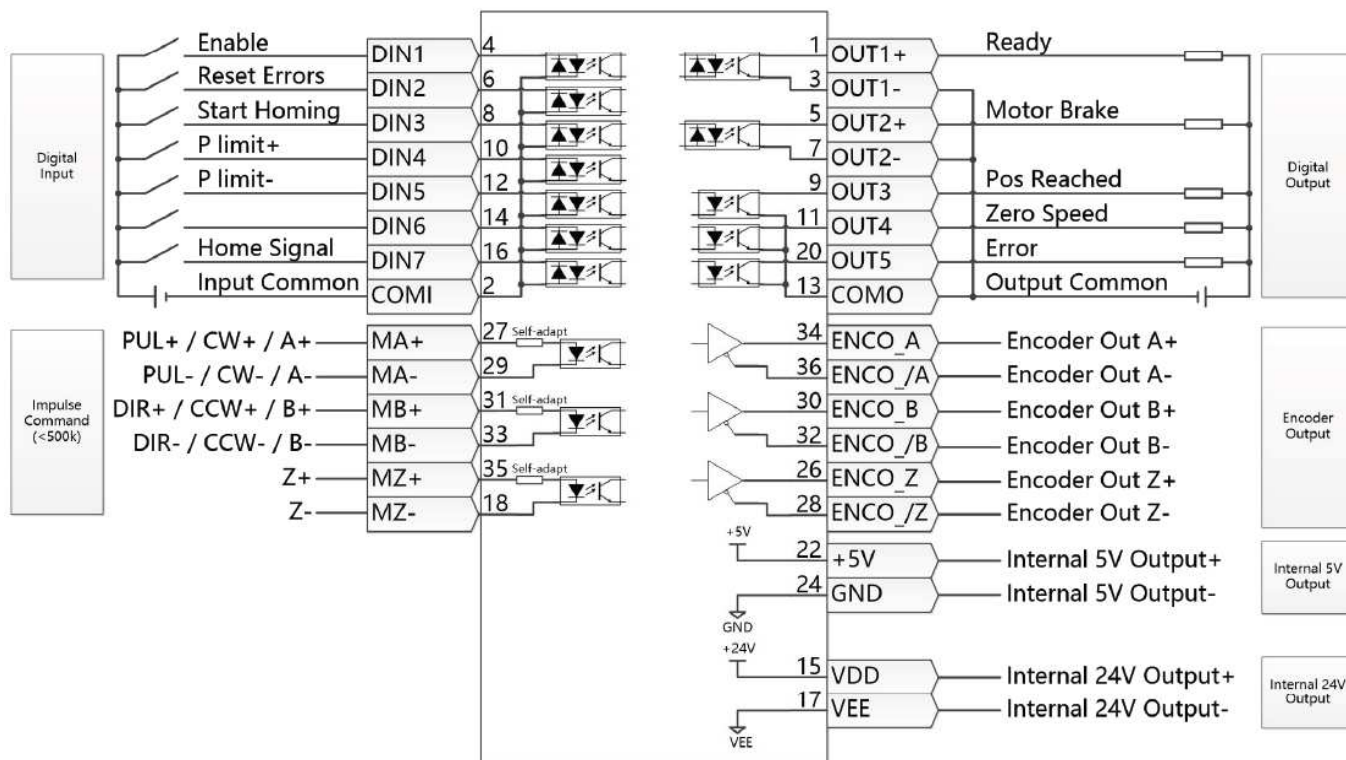


Рисунок 4-4: Подключение X4 в импульсном режиме

Конфигурация аналогового режима управления, типы команд 6 или 7 в EA02:

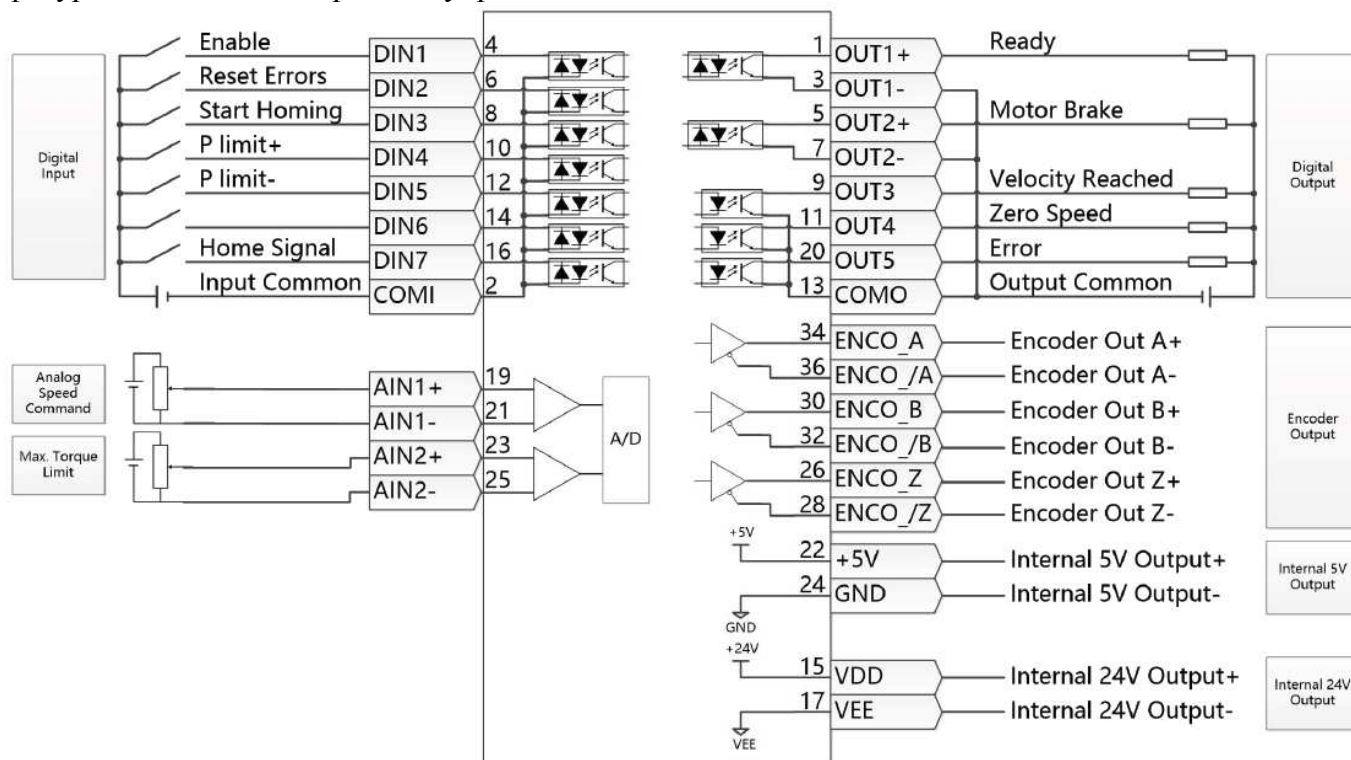


Рисунок 4-5: Подключение X4 в аналоговом режиме

Режим по внутренним уставкам, тип команды 9 в EA02:

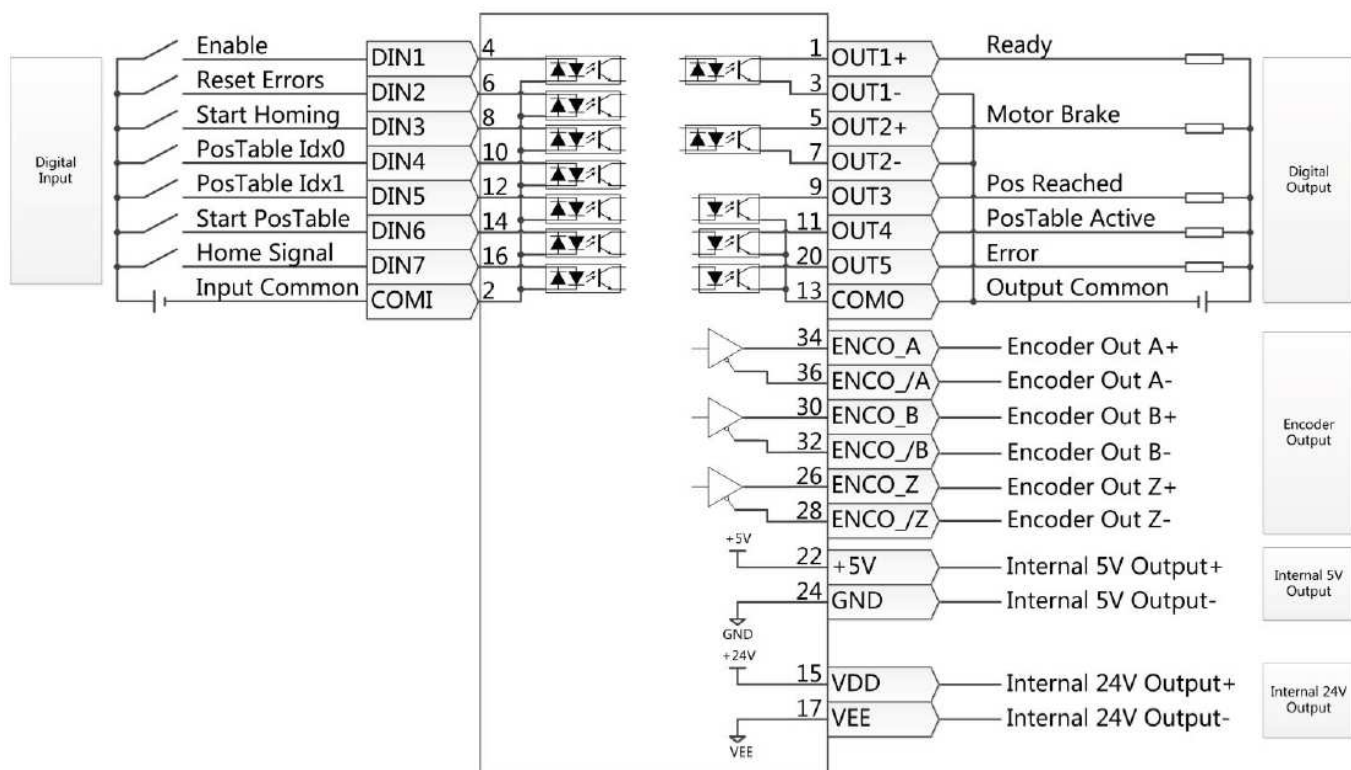


Рисунок 4-6: Подключение X4 в режиме по внутренним уставкам

Режим управления RS232, тип команды 8 в EA02:

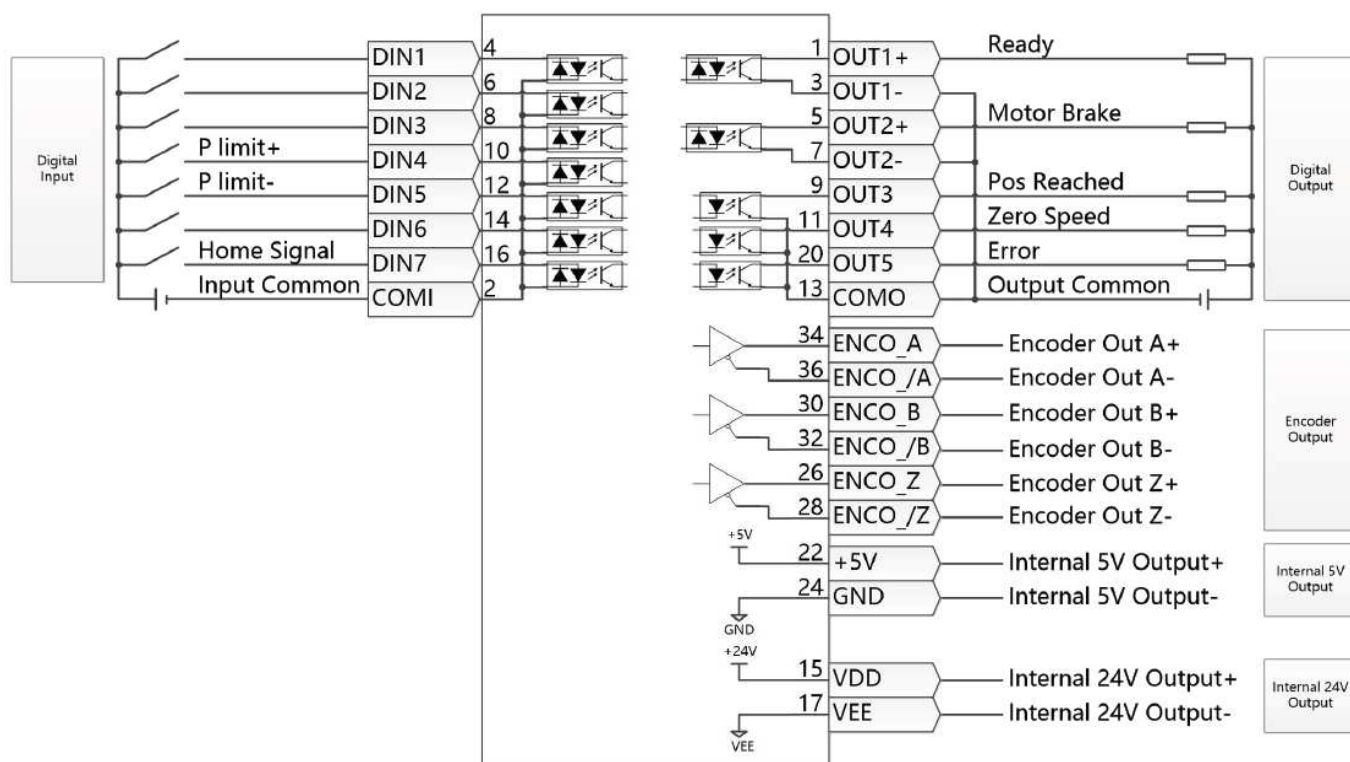


Рисунок 4-7: Подключение X4 в режиме управления RS232

4.3.2 Блок-схема и описание меню TunE

Меню tunE включает параметры и функции для автонастройки с измерением инерции и регулировкой контура управления с помощью всего лишь одного параметра, а именно жесткости. После настройки меню EASY, сервоусилитель устанавливает значение жесткости и коэффициент инерции по умолчанию на основе расчетных значений в соответствии с типом нагрузки и настройками приложения в EA06. Если коэффициент инерции известен на основе механической системы машины и полезной нагрузки, значение можно ввести непосредственно в tn02 (см. Таблицу 4-4). Отношение инерции не обязательно должно быть на 100% правильным, чтобы достичь приемлемых характеристик сервопривода только регулировкой жесткости. Но чем точнее коэффициент инерции, тем лучше алгоритм настройки может согласовать различные контуры управления друг с другом. Вот почему настоятельно рекомендуется получить точный результат отношения инерции посредством измерения инерции. Следующая блок-схема и таблица подробно объясняют процедуру настройки в меню TunE.

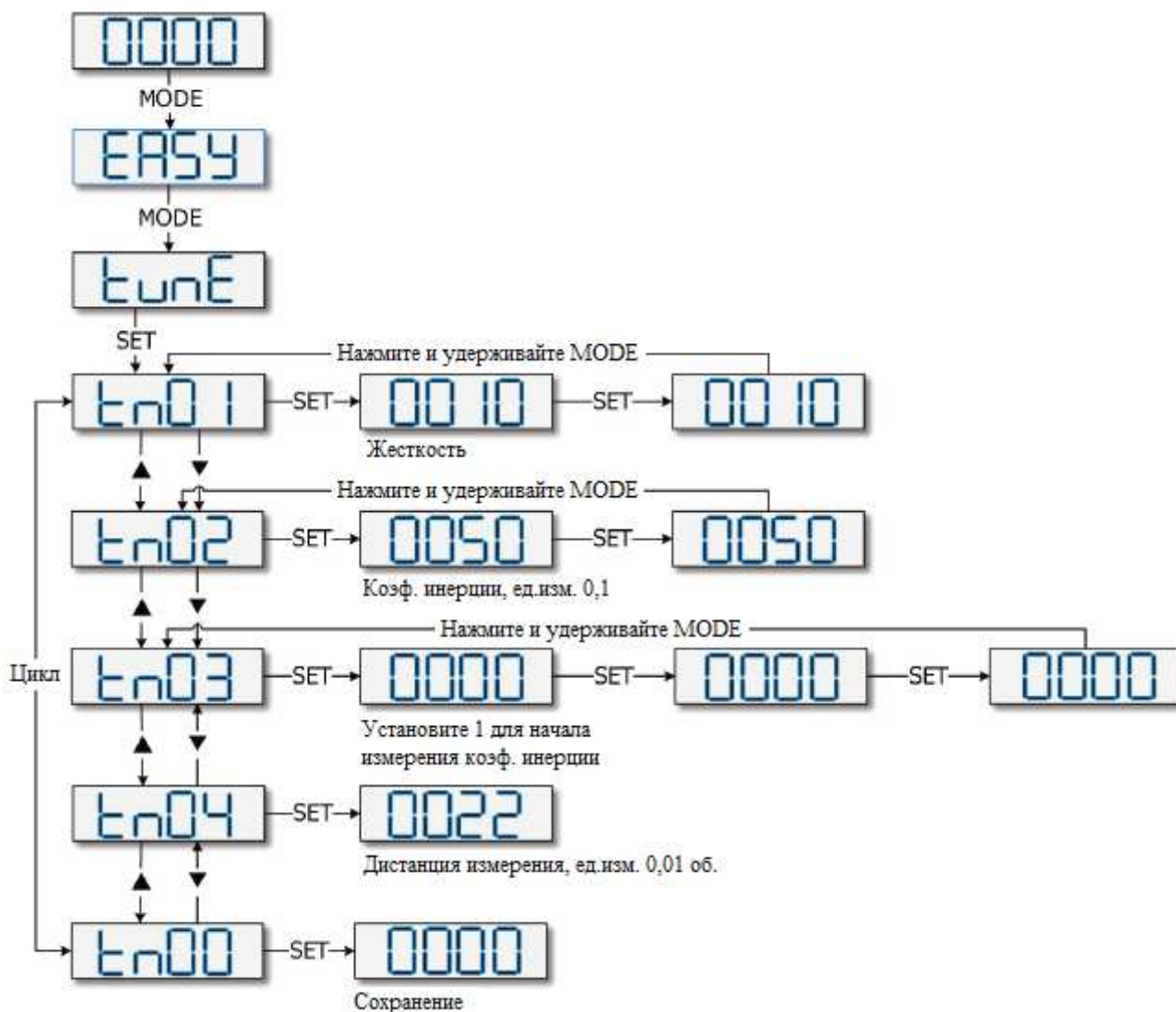


Рисунок 4-8: Блок-схема меню tunE

Таблица 4-4: Параметры TunE

Обозначение	Наименование	Описание	По умолчанию
tn01	Жесткость	Уровень жесткости управления от 0 до 31 определяет полосу пропускания (BW) контура скорости и контура положения (см. Таблицу 4-5). Чем больше значение, тем больше жесткость. Если этот параметр слишком велик, усиление будет чрезмерно изменяться и машина станет нестабильной. При настройке tn01 с помощью кнопок вверх и вниз на панели, введенные значения сразу же вступают в силу.	Ремень: 10 Винт: 13
tn02	Коэффициент инерции	Отношение общей инерции и инерции двигателя (ед. изм. 0,1), например, 30 представляет собой коэффициент инерции 3. Это значение устанавливается по умолчанию в рамках процедуры EASY и измеряется функцией измерения инерции в меню настройки (tn03). При установке tn02 с помощью кнопок панели данные будут	Ремень: 50 Винт: 3 0

		действительны немедленно.	
tn03	Метод настройки	<p>Запись 1 запускает автоматическую настройку измерения инерции. Привод включен и двигатель совершает колебательное движение менее 1 секунды. Если настройка прошла успешно, Tuning_Method показывает значение 1. Измеренная инерция используется для определения Inertia_Ratio. Жесткость устанавливается от 4 до 12 в зависимости от коэффициента инерции. Параметры контура управления устанавливаются в соответствии с жесткостью и коэффициентом инерции. Если измерение инерции не удастся, Tuning_Method указывает причину сбоя:</p> <p>0: привод не может быть включен по какой-либо причине. -1: инерцию невозможно измерить из-за слишком малого движения или слишком малого тока. -2: результат измерения инерции вне допустимого диапазона. -3: результат Inertia_Ratio больше 250 (коэффициент инерции >25). Это возможный результат, но контур управления не будет настроен. -4: результат Inertia_Ratio больше 500 (коэффициент инерции >50). Это неопределенный результат.</p> <p>В случаях 0, -1, -2, -4 Inertia_Ratio устанавливается равным 30, в случае -3 Inertia_Ratio установлен как измеренный, жесткость установлена на 7-10. В любом случае отказа для параметров контура управления устанавливается значение Inertia_Ratio = 30 и заданные значения жесткости. Чтобы измеренное значение Inertia_Ratio для случая -3 стало эффективным, значение tn02 должно быть подтверждено с помощью SET.</p>	/
tn04	Безопасное расстояние	Расстояние измерения момента инерции (единица измерения: 0,01 об), например, 22 соответствует 0,22 оборота двигателя. Максимум 0,4 оборота.	22
tn00	Сохранение параметров	<p>1 - сохранить параметры управления и двигателя. 2 - сохранить параметры управления и двигателя и перезагрузить сервопривод. 3 - перезагрузить сервопривод. 10 - инициализировать параметры управления.</p> <p>Примечание. Пользователи должны сохранить параметры управления и двигателя и перезагрузить сервоусилитель при изменении типа двигателя.</p>	/

Алгоритм автонастройки использует следующую таблицу настроек полосы пропускания контура управления в зависимости от значения жесткости:

Таблица 4-5: Настройки жесткости и контура регулирования

Жёсткость	Kpp/[0.01Hz]	Kvp/[0.1Hz]	Выходной фильтр [Гц]	Жёсткость	Kpp/[0.01Hz]	Kvp/[0.1Hz]	Выходной фильтр [Гц]
0	70	25	18	16	1945	700	464
1	98	35	24	17	2223	800	568
2	139	50	35	18	2500	900	568
3	195	70	49	19	2778	1000	733
4	264	95	66	20	3334	1200	733
5	334	120	83	21	3889	1400	1032
6	389	140	100	22	4723	1700	1032
7	473	170	118	23	5556	2000	1765
8	556	200	146	24	6389	2300	1765
9	639	230	164	25	7500	2700	1765
10	750	270	189	26	8612	3100	1765
11	889	320	222	27	9445	3400	∞
12	1056	380	268	28	10278	3700	∞
13	1250	450	340	29	11112	4000	∞
14	1500	540	360	30	12500	4500	∞
15	1667	600	392	31	13889	5000	∞

Когда настройка жесткости или отношения инерции приводит к значению Kvp более 4000, увеличивать жесткость больше нецелесообразно.

Примечание. Процедура EASY должна быть запущена и завершена, перед использованием tunE. Измерение инерции может вызвать колебания машины, будьте готовы немедленно отключить питание привода. Обеспечьте достаточное механическое пространство для колебаний двигателя во время измерения инерции, чтобы избежать повреждения машины.

Причины неудачной настройки:

- Неправильное подключение сервосистемы CD3.
- Функция DIN Pre_Enable настроена, но не активна.
- К настраиваемой оси прилагается слишком большое трение или внешняя сила.
- Слишком большой люфт между двигателем и нагрузкой.
- Слишком большой коэффициент инерции.
- Механический путь содержит слишком мягкие компоненты (очень мягкие ремни или муфты). Для получения дополнительной информации о настройке см. Главу 7.

4.3.3 Толчковый режим (F006)

Толчковый режим предназначен для пробного запуска двигателя с помощью кнопок на светодиодной панели без необходимости подачи каких-либо других командных сигналов. Независимо от других настроек Operation_Mode и скорости, в Jog-режиме сервоусилитель управляет двигателем, вращающимся со скоростью, установленной Jog_RPM (d3.52) в режиме мгновенной скорости (Operation_Mode = -3, см.

Главу 6.1). Этапы работы Jog:

Шаг 1: Убедитесь, что подключение выполнено правильно и процесс EASY завершен.

Шаг 2: Введите адрес панели F003-> d3.52, установите Jog_RPM.

Шаг 3: Войдите в меню панели F006, появится адрес d6.40, нажмите ▼ несколько раз, пока не появится d6.15, нажмите ▲ несколько раз, пока не появится d6.25 (это процедура безопасности, чтобы кнопки ▲ и ▼ работали правильно и не застревали в нажатое состояние).

Шаг 4: Нажмите SET, и на светодиодном дисплее, отобразится «Jog».

Шаг 5: Нажмите и удерживайте ▲ для положительного или ▼ отрицательного направления. Контроллер активируется автоматически и вал двигателя будет вращаться со скоростью Jog_RPM. Отпустите кнопки, чтобы остановить вал двигателя.

Если на шаге 4 в течение более 20 секунд ни одна из кнопок не была нажата, функция толчкового режима прекратится и необходимо снова запустить новую операцию толчкового режима с шага 1.

Примечание. В режиме JOG сконфигурированные функции концевых выключателей не работают. Помните о времени реакции человека при управлении двигателем в толчковом режиме. Используйте настройки медленной скорости для толчкового режима, особенно если ход двигателя ограничен механическими упорами.

Если сконфигурирована функция цифрового входа Pre_Enable, для режима Jog требуется, чтобы эта функция была активна либо с помощью сигнала DIN, либо с помощью моделирования DIN, в противном случае режим Jog вызовет ошибку «External enable».

4.3.4 История ошибок (F007)

Сервоусилитель CD3 сохраняет последние 8 ошибок в истории ошибок. Войдите в меню F007, нажмите SET, будет показано значение Error_State (2601.00) (см. Главу 5.7, таблица 5-7), если оно отображает 0001, то это расширенная ошибка, нажмите SET, чтобы отобразить значение Error_State2 (2602.00) (см. главу 5.7, таблица 5-8). Нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы просмотреть всю историю ошибок. На светодиодном дисплее слева направо точка 3 указывает на самую раннюю ошибку, точка 4 указывает на самую последнюю ошибку. Есть маска, чтобы указать, какие ошибки будут сохраняться в истории ошибок, подробнее см. Главу 5.5.

Таблица 4-6: Пример панели F007

LED дисплей	Описание
000.1	Последняя ошибка - Расширенная ошибка. Нажмите кнопку «SET», чтобы увидеть значение Error_State 2 (2602.00).
02.00	Самая ранняя ошибка - следующая ошибка
0100	Произошла ошибка тормозного резистора, это не самая ранняя и не последняя ошибка.

Глава 5 KincoServo+

В этой главе содержится информация о том, как использовать программное обеспечение KincoServo+ для ПК.





Рисунок 5-1: Главное окно KincoServo+

5.1 Начало работы

1) Открытие и сохранение файлов проекта

Создайте новый файл проекта через пункт меню **File** → **New** или нажав кнопку .

Откройте существующий проект через меню **File** → **Open** или нажав кнопку  и выбрав файл .krjt.

Сохраните проект через пункт меню **File** → **Save**, или нажав кнопку  и сохранив как файл .krjt.

Сохраняются только окна (список объектов, область видимости и т.д.) - параметры сервоусилителя не могут быть сохранены таким образом.

2) Настройка связи

В меню нажмите **Communication** → **Communication Settings**. Появится следующее окно:

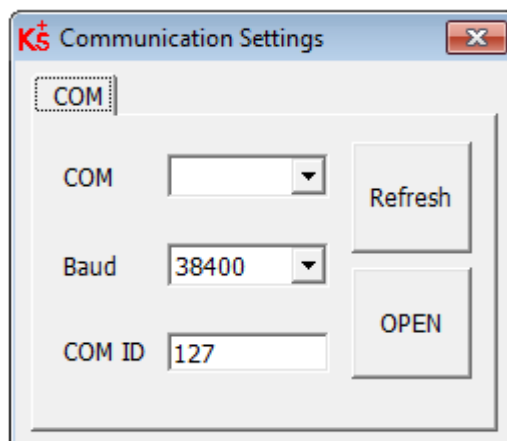



Рисунок 5-1: Настройки связи

Выберите правильный COM-порт (если он не отображается, нажмите кнопку **Refresh**), скорость передачи данных и COM ID (идентификатор узла), а затем нажмите кнопку **OPEN**. После того, как установлена связь с сервоусилителем, связь может быть открыта или закрыта, нажатием на кнопку .

Если в приложении используется более одного сервоусилителя, необходимо установить разные ID для разных сервоусилителей. ID можно изменить в пункте меню **Driver** → **Driver Property**.

Таблица 5-1: ID узла и скорость передачи

Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	Ед. изм.
100B.00	Uint8	Node_ID		DEC
2FE0.00	Uint16	RS232_Baudrate		Baud

ID узла и настройка скорости передачи данных не активируются до тех пор, пока не сохранятся и не перезагрузятся.

3) Команды (add, delete, help)

Откройте любое окно со списком объектов, наведите указатель мыши на объект и щелкните правой кнопкой мыши, появится следующее окно выбора:

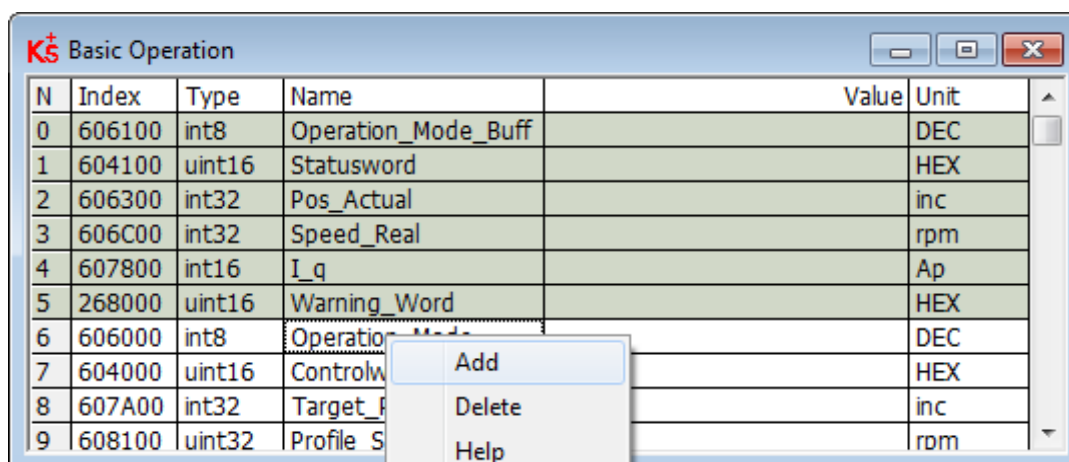


Рисунок 5-3: Объект

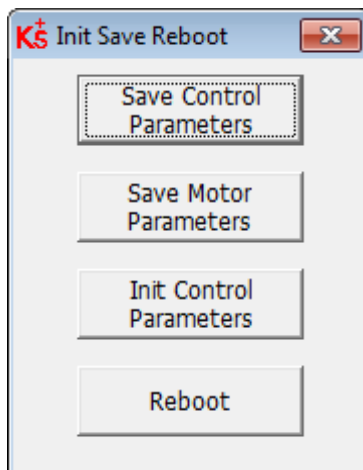
Щелкните **Add** и дважды щелкните требуемый объект в **Object Dictionary**, чтобы выбранный объект добавить в список.

Щелкните **Delete**, чтобы выбранный объект удалить из списка.

Щелкните **Help**, чтобы прочитать описание выбранного объекта в **Object Dictionary**.

5.2 Инициализация / Перезагрузка / Сохранение

Щелкните **Driver** → **Init Save Reboot**. Появится следующее окно:



Щелкните соответствующий элемент, чтобы завершить необходимую операцию.

После завершения инициализации параметров управления, необходимо нажать кнопки **Save Control Parameters** и **Reboot**, чтобы загрузить в контроллер параметры управления по умолчанию.

5.3 Обновление прошивки

Новый драйвер мотора всегда поставляется с последней версией прошивки. Если по какой-либо причине прошивка нуждается в обновлении, загрузите новую прошивку через пункт меню **Driver** → **Load Firmware**.

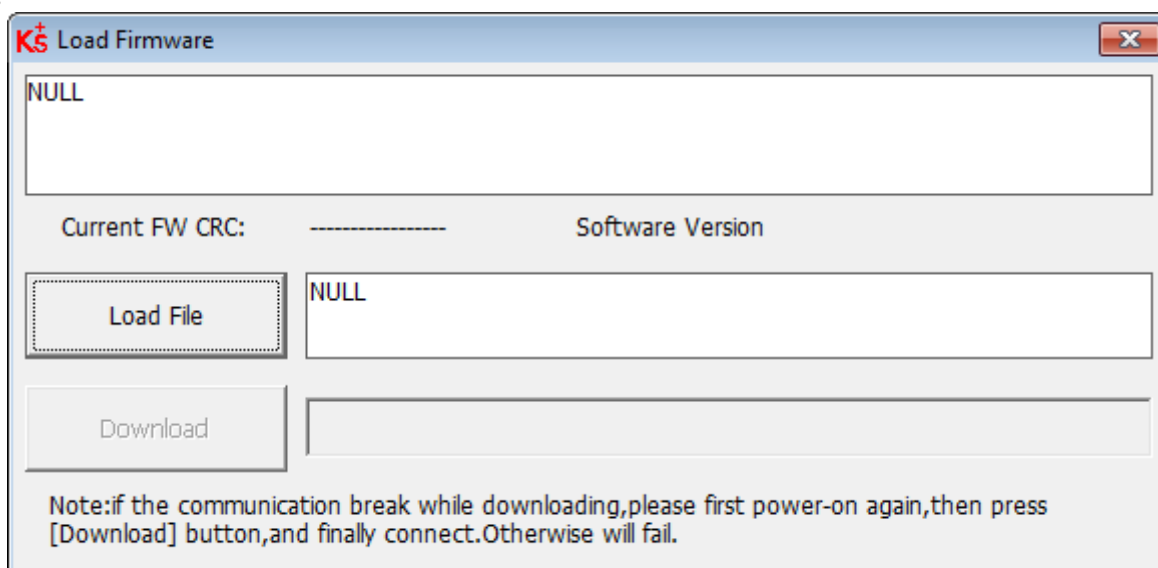


Рисунок 5-5: Загрузка прошивки

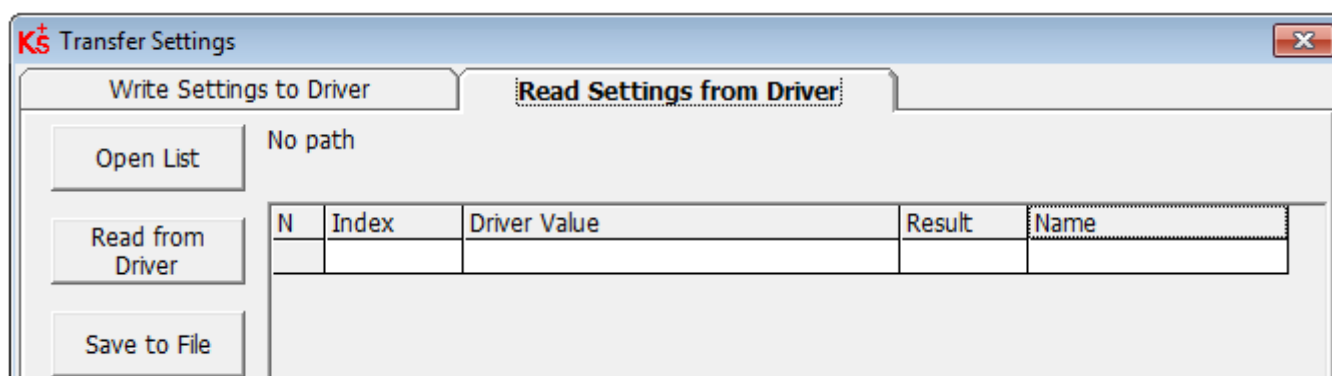
Нажмите **Load File**, чтобы выбрать файл прошивки (.servo), а затем нажмите **Download**, чтобы начать загрузку прошивки в драйвер.

Не выключайте питание и не отсоединяйте кабель RS232 во время загрузки прошивки. Если процесс загрузки прерывается, сначала сбросьте питание драйвера. Затем выберите файл прошивки и нажмите кнопку **Download** и запустите соединение RS232.

5.4 Чтение / запись конфигурации драйвера

Эта функция может использоваться для чтения / записи нескольких параметров одновременно, чтобы избежать настройки параметров драйвера вручную.

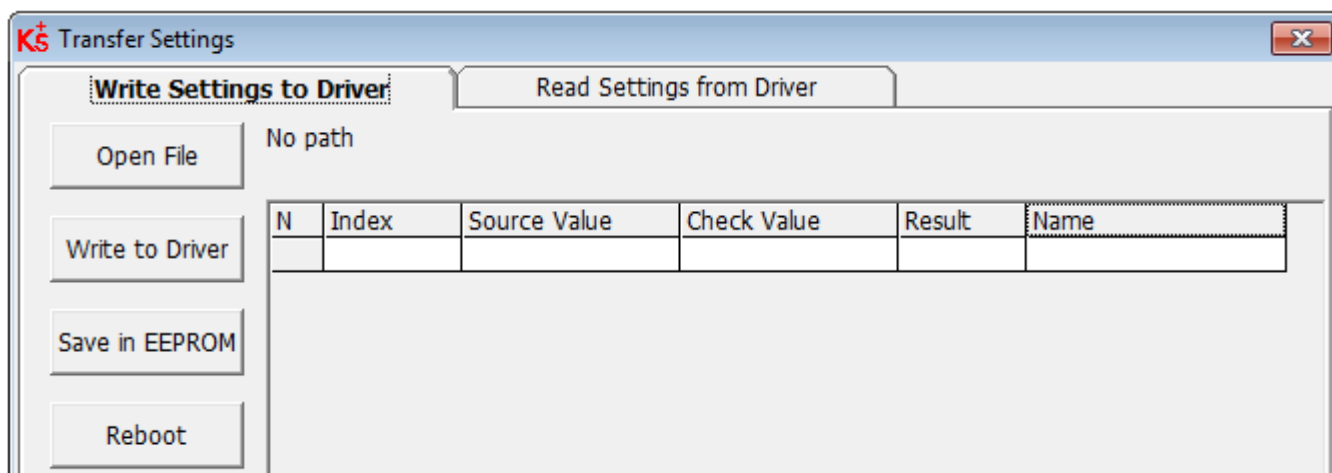
1) Что бы считать настройки драйвера нажмите **Tools** → **R/W Controller Configuration** → **Read Setting from Driver** или нажмите кнопку , появится следующее окно:



Нажмите **Open List**, чтобы выбрать файл списка параметров (.cdo). Параметр появится в окне. Нажмите **Read from Driver**, чтобы получить **Drive Value** и **Result**, а затем нажмите **Save to File**, чтобы сохранить настройки как файл .cdi.

Файл .cdo определяет, какие объекты будут считываться, но если объект не существует в контроллере, результатом будет «False» (отображается красным).


2) Что бы записать настройки в драйвер нажмите **Tools** → **R/W Controller Configuration** → **Write Setting to Driver** или нажмите кнопку , появится следующее окно:



Всегда останавливайте драйвер перед записью настроек, т.к. некоторые параметры не могут быть успешно записаны, если драйвер работает.

Нажмите **Open File**, чтобы выбрать файл настроек параметров (.cdi). В окне появятся настройки параметров. Файл .cdi содержит информацию, включая адрес объекта, значение объекта и результат считывания. Если результат считывания - **False**, в поле **Result** появится надпись **Invalid** красным цветом. Нажмите **Write to Driver**, чтобы получить значение проверки и результат. Результат **False** означает, что значение не было успешно записано, вероятно, потому, что объект не существует в контроллере. Нажмите **Save in EEPROM** и **Reboot**, чтобы активировать все параметры.



5.5 Функции дискретных входов / выходов

Нажмите пункт меню **Driver** → **Digital IO Functions** или нажмите кнопку , появится следующее окно. Здесь функции и полярность указаны по умолчанию.



5.5.1 Дискретные входы

Драйвер CD3 имеет 7 цифровых входов. Функции этих входов можно настраивать. Функции могут быть установлены с использованием заводских настроек по умолчанию или настроек приложения по умолчанию после настройки меню **Easy** (см. Главу 4).

Function: нажмите , чтобы выбрать настройку функции DIN, нажмите , чтобы удалить настройку функции DIN.


Real: показывает реальное состояние оборудования цифрового входа.

1  означает «активен», логический статус цифрового входа равен 1.

0  означает «неактивен», логический статус цифрового входа равен 0.


Simulate: имитирует активный аппаратный сигнал цифрового входа.

1  означает, что цифровой вход моделируется как «активный», логический статус 1.

0  означает отсутствие влияния на логический статус цифрового входа.

Polarity: инвертирует логическое состояние цифрового входа.

1  означает, что Internal установлен на 1 «активным» сигналом.

0  означает, что Internal установлен на 1 «неактивным» сигналом.

Internal: это результат **Simulate**, **Real** и **Polarity** рассчитывается по формуле: **Internal** = (**Real** ИЛИ **Simulate**) XOR (НЕ **Polarity**)

1  означает «активен», логический статус выбранной функции равен 1.

0  означает «неактивен», логический статус выбранной функции равен 0.

- Для одного цифрового входа можно выбрать более одной функции цифрового входа. Если выбранные функции цифрового входа не противоречат друг другу, то они обрабатываются одновременно.
- Некоторые функции цифрового входа изменяют внутренние управляющие переменные контроллера. Пожалуйста, ознакомьтесь с информацией в главе 6.1, Controlword и Operation_Mode, прежде чем изменять конфигурацию любой связанной функции цифрового входа.



Таблица 5-2: Функции цифровых входов

Функция входа	Описание
Enable	Включение драйвера 1: включить драйвер (Controlword = Din_Controlword (2020.0F), значение по умолчанию = 0x2F 0: отключить драйвера (Controlword = 0x06)
Reset Errors	Устанавливает контрольное слово для сброса ошибок, активный фронт: 0 -> 1
Operation_Mode selection	Выбор режима работы 1: Operation_Mode = EL.Din_Mode1 (2020.0E), значение по умолчанию = -3 0: Operation_Mode = EL.Din_Mode0 (2020.0D), значение по умолчанию = -4
Kvi Off	1: Интегрирующее усиление контура управления скоростью выключено. 0: Интегрирующее усиление контура управления скоростью включено. Обратитесь к главе 7 для получения дополнительной информации о Kvi.
P limit+	Вход концевого выключателя положительного / отрицательного положения для концевых выключателей с нормально замкнутым контактом. 0: предел позиции активен, соответствующее направление заблокировано
P limit-	
Home Signal	Сигнал исходного положения.
Invert Direction	Инвертирует направление в режиме скорости и крутящего момента
Din Vel Index0	Din_Speed_Index в режиме DIN Speed
Din Vel Index1	
Din Vel Index2	
Quick Stop	Устанавливает контрольное слово для запуска быстрой остановки. После быстрой остановки контрольное слово должно быть установлено на 0x06 перед включением 0x0F (если функция включения настроена в Din, просто включите ее повторно)
Start Homing	Запуск поиска исходного положения. Имеет смысл только в том случае, если контроллер драйвер. После возврата в исходное положение драйвер возвращается в предыдущий режим работы.
Activate Command	Активирует команду положения. Управляет битом 4 контрольного слова, например контрольное слово = 0x2F-> 0x3F.

Multifunction0	Переключатель передаточного числа электронного редуктора (более подробную информацию см. в главе 5.5.3)
Multifunction1	
Multifunction2	
Gain Switch 0	Переключатель усиления ПИ-регулятора (более подробную информацию см. в главе 5.5.4)
Gain Switch 1	
Motor Error	Вызывает ошибку драйвера «Температура двигателя». Может использоваться для контроля температуры двигателя с помощью внешнего переключателя температуры или датчика РТС. Полярность должна быть установлена в соответствии с типом датчика.
Fast_Capture1	Быстрый захват (более подробную информацию см. в главе 5.5.5)
Fast_Capture2	
Pre Enable	По соображениям безопасности Pre_Enable может служить сигналом, указывающим, готова ли вся система. 1: драйвер можно включить 0: драйвер не может быть включен
PosTable Cond0	Последовательность позиций в режиме позиционирования по таблице
PosTable Cond1	
Start PosTable	Начало последовательности позиций в режиме позиционирования по таблице
PosTable Idx0	Индекс начальной позиции режима позиционирования по таблице
PosTable Idx1	
PosTable Idx2	
Abort PosTable	Прерывание позиционирования в режиме Position mode (1)


5.5.2 Дискретные выходы

Драйвер CD3 имеет 5 цифровых выходов. Функции этих цифровых выходов можно настраивать.


Function: нажмите , чтобы выбрать настройку функции OUT, нажмите , чтобы удалить настройку функции OUT.


Simulate: имитирует логическое состояние цифрового выхода.

1  означает, что цифровой вход моделируется как «активный», логический статус 1.

0  означает отсутствие влияния на логический статус цифрового входа.



Polarity: инвертирует логическое состояние цифрового выхода.

1  означает, что реальный физический цифровой выход включен логическим состоянием 1 функции цифрового выхода.

0  означает, что реальный физический цифровой выход включен логическим состоянием функции цифрового выхода 0

Real: показывает реальное состояние цифрового выхода. Это результат моделирования, полярности и логического состояния выбранной функции цифрового выхода через логическую формулу:

$Real = (Dout_Function_Status \text{ OR } Simulate) \text{ XOR } (NOT_Polarity)$

- 1  означает, что цифровой выход включен
- 0  означает, что цифровой выход выключен.

- Для одного цифрового выхода можно выбрать более одной функции. В результате чего состояние представляет собой логическое ИЛИ из выбранных цифровых выходных функций.

Таблица 5-3: Функции цифрового выхода

Функция выхода	Описание
Ready	Драйвер готов к включению
Error	Ошибка драйвера
Pos Reached	В режиме позиционирования разница позиций между Pos_Actual и Pos_Target <Target_Pos_Window (6067.00), duration> = Position_Window_time (6068.00)
Zero Speed	Speed_1ms(60F9.1A) <=Zero_Speed_Window(2010.18) and duration >=Zero_Speed_Time(60F9.14)
Motor Brake	Сигнал управления моторным тормозом. С помощью этого сигнала можно управлять внешним реле, с помощью которого управляется тормоз двигателя. (см. раздел 3.2.4).
Speed Reached	Speed_Error(60F9.1C) <Target_Speed_Window(60F9.0A)
Enc Index	Положение энкодера находится внутри диапазона вокруг позиции индекса. Этот диапазон определяется Index_Window (2030.00).
Speed Limit	В режиме крутящего момента фактическая скорость достигла Max_Speed (607F.00)
Driver Enabled	Драйвер включен
Position Limit	Функция ограничения положения активна
Home Found	Нулевая точка найдена
Enc Warning	Предупреждение энкодера
PosTable Active	Режим позиционирования по таблице работает

5.5.3 Переключатель передаточного числа (только эксперт)

Эта функция рекомендуется только опытным пользователям.

Существует 8 групп параметров передаточного числа, которые можно выбрать через цифровые входы. Передаточное число используется только в режиме импульсного управления (см. Главу 6.5).

Таблица 5-4: Переключатель передаточного числа

Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	Ед. изм.
2508.01	Int16	Gear_Factor[0]		Dec
2508.02	UInt16	Gear_Divider[0]		Dec
2509.01	Int16	Gear_Factor[1]		Dec
2509.02	UInt16	Gear_Divider[1]		Dec
2509.03	Int16	Gear_Factor[2]		Dec

2509.04	Uint16	Gear_Divider[2]		Dec
2509.05	Int16	Gear_Factor[3]		Dec
2509.06	Uint16	Gear_Divider[3]		Dec
2509.07	Int16	Gear_Factor[4]		Dec
2509.08	Uint16	Gear_Divider[4]		Dec
2509.09	Int16	Gear_Factor[5]		Dec
2509.0A	Uint16	Gear_Divider[5]		Dec
2509.0B	Int16	Gear_Factor[6]		Dec
2509.0C	Uint16	Gear_Divider[6]		Dec
2509.0D	Int16	Gear_Factor[7]		Dec
2509.0E	Uint16	Gear_Divider[7]		Dec

Фактическое передаточное число = Gear_Factor [x], Gear_Divider [x], тогда как x - это код BCD для

bit 0: Multifunction0

bit 1: Multifunction1

bit 2: Multifunction2

Бит, который не настроен на DIN, равен 0.

Пример:



Multifunction0=0, Multifunction1=1, Multifunction2=1, поэтому x = 6, фактическое передаточное число - Gear_Factor [6], Gear_Divider [6].

5.5.4 Переключатель усиления (только эксперт)

Эта функция рекомендуется только опытным пользователям, знакомым с основами настройки контура сервоуправления.

Существует 4 группы настроек усиления PI, каждая из которых содержит пропорциональное (Kvp), интегральное (Kvi) усиление контура управления скоростью и пропорциональное усиление (Kpp) контура управления положением. Драйвер CD3 имеет несколько методов для динамического выбора группы настроек усиления PI.

Таблица 5-5: Параметры настройки усиления PI

Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	Ед. изм.
60F9.01	Uint16	Kvp[0]		Dec, Hz
60F9.02	Uint16	Kvi[0]		Dec
60FB.01	Int16	Kpp[0]		Dec, Hz
2340.04	Uint16	Kvp[1]		Dec, Hz

2340.05	Uint16	Kvi[1]		Dec
2340.06	Int16	Kpp[1]		Dec. Hz
2340.07	Uint16	Kvp[2]		Dec, Hz
2340.08	Uint16	Kvi[2]		Dec
2340.09	Int16	Kpp[2]		Dec. Hz
2340.0A	Uint16	Kvp[3]		Dec, Hz
2340.0B	Uint16	Kvi[3]		Dec
2340.0C	Int16	Kpp[3]		Dec. Hz
60F9.28	Uint8	PI_Pointer		Dec
60F9.09	Uint8	PI_Switch		Dec

Фактические настройки PI: Kvp [x], Kvi [x], Kpp [x], x = PI_Pointer.

Есть 3 метода изменения PI_Pointer.

Метод 1: Функция Gain_Switch 0 и / или Gain_Switch 1 настроена на DIN. PI_Pointer - это BCD-код для bit 0: Gain_Switch 0

bit 1: Gain Switch 1

Если настроен только один бит, другой бит равен 0.

Пример:



Gain Switch0 = 1, Gain Switch1 = 0, затем PI_Pointer = 1, допустимые настройки усиления PI: Kvp [1], Kvi [1] и Kpp [1]

Метод 2: Если метод 1 не применяется, установите PI_Switch (6069.09) на 1. Затем, когда двигатель вращается, установите PI_Pointer ti = 0. Как только Pos достигнет нулевой скорости, установите PI_Pointer на = 1. Это функция для системы, которой требуются различные настройки усиления PI для вращения и состояния покоя.

Примечание: См. таблицу функций OUT в главе 5.5.2 для определения Pos_Reached и Zero_Speed.

Метод 3: Если не применяется ни метод 1, ни метод 2, значение PI_Pointer может быть определено пользователем. Настоятельно рекомендуется значение по умолчанию 0.

5.5.5 Быстрый захват

Функция Fast Capture используется для захвата Position_Actual (6063.00), когда возникает соответствующий сигнал DIN. Время отклика не более 2 мс.


Таблица 5-6: Параметры быстрого захвата

Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	Ед. изм.
2010.20	Uint8	Rising_Captured1		Dec
2010.21	Uint8	Falling_Captured1		Dec
2010.22	Uint8	Rising_Captured2		Dec
2010.23	Uint8	Falling_Captured2		Dec

2010.24	Int32	Rising_Capture_Position1		Dec
2010.25	Int32	Falling_Capture_Position1		Dec
2010.26	Int32	Rising_Capture_Position2		Dec
2010.27	Int32	Falling_Capture_Position2		Dec

Когда DIN функция Fast_Capture1 настроена на DIN, Rising_Captured1 изменяется на 1 по нарастающему фронту DIN. В тот же момент Pos_Actual сохраняется в Rising_Capture_Position1. Если происходит спад фронта DIN, Falling_Captured1 принимает значение 1. В тот же момент Pos_Actual сохраняется в Falling_Capture_Position1. Как только Rising_Captured1 или Falling_Captured1 изменяются на 1, пользователю необходимо сбросить их на 0 для следующей операции захвата, потому что любые дальнейшие фронты после первого не будут захвачены. См. Fast_Capture1 относительно функции DIN Fast_Capture2.

5.6 Осциллограф

Функция осциллографа предназначена для выборки значений выбранных объектов с гибким циклом выборки (определяется временем выборки) и гибким общим числом выборок (определяется выборкой). Во время работы, если производительность не соответствует требованиям или возникает какое-либо другое непредвиденное поведение, настоятельно рекомендуется использовать функцию осциллографа для выполнения анализа. Нажмите **Driver** → **Scope** или щелкните , чтобы открыть окно области действия.

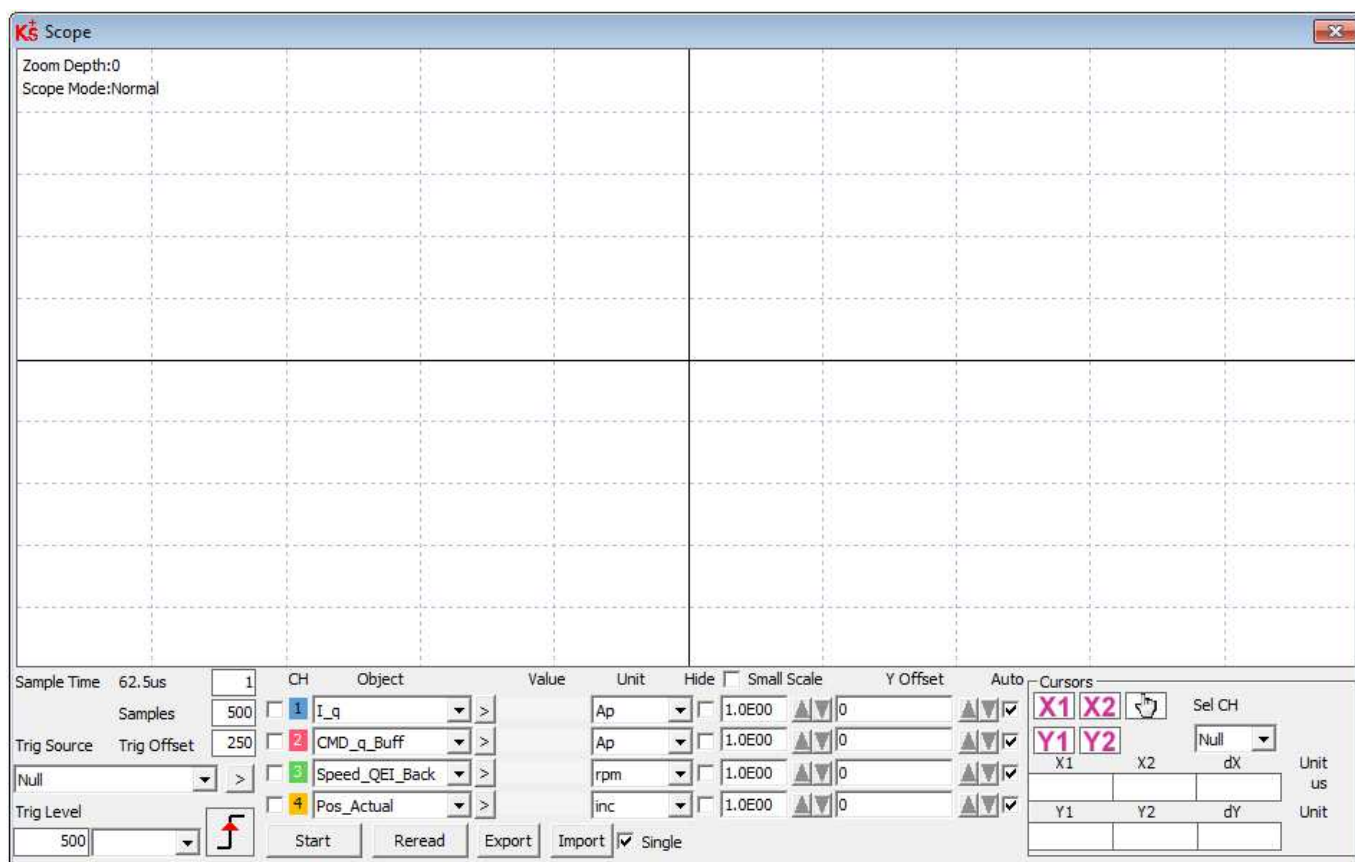






Рисунок 5-13: Окно осциллографа

Trig offset: количество выборок до возникновения триггерного события.

Object: в одном образце могут быть взяты данные максимальной длины 64 бита, например: 2 бита объекта Int32 или 4 объекта Int16.

Single: Single означает выборку только для одного триггерного события. Single означает непрерывную выборку.

Zoom in / zoom out the oscillogram: нажмите правую кнопку мыши и перетащите в нижний правый / верхний левый угол. Нажмите левой кнопкой мыши , что бы включить режим горизонтального перетаскивания, значок меняется на , а внутри области отображения осциллограммы курсор мыши принимает форму пальца. Увеличенную осциллограмму можно переместить в горизонтальном направлении, нажав левую кнопку мыши и перетащив ее влево / вправо. Щелчок левой кнопкой мыши  или любое действие по увеличению или уменьшению масштаба автоматически отменяет режим перетаскивания.

Cursors: можно выбрать до 4 курсоров осциллографа, нажав соответствующую кнопку: . Курсоры осциллографа появятся на осциллограмме. Выберите канал в списке **Sel CH**. Переместите указатель мыши к курсору осциллографа. Нажмите левую кнопку мыши и перетащите курсор осциллографа, чтобы переместить его. Примерное значение и различия X1, X2 и Y1, Y2 отображаются в следующих полях:

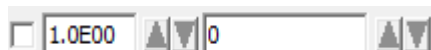
X1	X2	dX	Unit
			us
Y1	Y2	dY	Unit


Export: экспорт данных выборки в виде файла .score.

Import: импортирует файл .score и показывает осциллограмму в окне осциллографа.

Reread: повторное считывание последних данных осциллографа из драйвера и отображение осциллограммы в окне осциллографа.

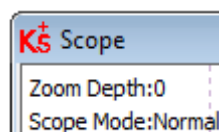
Auto: Если установлен флажок Авто, осциллограмма масштабируется автоматически. Если флажок Авто не установлен, осциллограмма масштабируется по шкале и значению смещения в следующем поле:



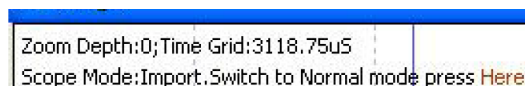
Значение шкалы и смещения можно увеличить или уменьшить, нажав кнопку . Если установлен флажок **Small scale**, шаг изменения значения шкалы, как и прежде, будет изменен на 10%.

Scope Mode: в верхней левой части осциллограммы отображается режим осциллографа **Normal** или **Import**.

-**Normal:** все кнопки активны.



-**Import:** если осциллограмма импортируется из файла .score, режим осциллографа будет **Import**, в этом режиме кнопки **Start** и **Reread** будут неактивны. Из режима **Import** можно выйти, щелкнув **Here** на подсказке.



5.7 Отображение ошибок и история ошибок


Error: нажмите **Driver** → **Error Display** или нажмите кнопку  (которая становится красной в случае возникновения ошибки). Появится окно отображения ошибок.

Таблица 5-7: Информация об Error_State (2601.00)

Бит	Название ошибки	Код ошибки	Описание
0	Extended Error		Обратитесь к таблице «Error_State 2» (2602.00)
1	Encoder not connected	0x7331	Энкодер не подключен
2	Encoder internal	0x7320	Внутренняя ошибка энкодера
3	Encoder CRC	0x7330	Нарушена связь с энкодером
4	Controller Temperature	0x4210	Слишком высокая температура радиатора
5	Overvoltage	0x3210	Повышенное напряжение на шине постоянного тока
6	Undervoltage	0x3220	Пониженное напряжение на шине постоянного тока
7	Overcurrent	0x2320	Короткое замыкание двигателя или силового каскада
8	Chop Resistor	0x7110	Перегрузка тормозного резистора
9	Following Error	0x8611	Максимальная фактическая ошибка рассогласования превышает допустимую
10	Low Logic Voltage	0x5112	Напряжение питания логики слишком низкое
11	Motor or controller Pt	0x2350	Ошибка двигателя или силового каскада Pt
12	Overfrequency	0x8A80	Частота входного импульса слишком высока
13	Motor Temperature	0x4310	Авария датчика температуры двигателя
14	Encoder information	0x7331	Энкодер не подключен или нет ответа на обмен данными с энкодером
15	EEPROM data	0x6310	Ошибка контрольной суммы EEPROM

Таблица 5-8: Информация об Error_State2 (2602.00)

Бит	Название ошибки	Код ошибки	Описание
0	Current sensor	0x5210	Смещение или пульсация сигнала датчика тока слишком велика
1	Watchdog	0x6010	Исключение сторожевого таймера программного обеспечения
2	Wrong interrupt	0x6011	Неверное исключение прерывания
3	MCU ID	0x7400	Обнаружен неправильный тип MCU
4	Motor configuration	0x6320	Данные двигателя в EEPROM отсутствуют / двигатель никогда не настраивался
5	Зарезервировано	---	---
6	Зарезервировано	---	---
7	Зарезервировано	---	---
8	External enable	0x5443	Функция DIN "pre_enable" настроена, но DIN неактивен, когда контроллер включен / будет включен
9	Positive limit	0x5442	Предел положительного положения (после возврата в исходное положение) - вызывает ошибку только тогда, когда Limit_Function (2010.19) установлен на 0.

10	Negative limit	0x5441	Предел отрицательного положения (после возврата в исходное положение) - вызывает ошибку только тогда, когда Limit_Function (2010.19) установлен на 0.
11	SPI internal	0x6012	Внутренняя ошибка прошивки при обработке SPI
12	Зарезервировано	---	---
13	Closed loop direction	0x8A81	Различное направление между двигателем и датчиком положения в режиме замкнутого контура с помощью второго датчика положения.
14	Зарезервировано	---	---
15	Master counting	7306	Ошибка подсчета главного энкодера

Рядом с каждым элементом ошибки есть флажок маски, по умолчанию все они будут проверены, означает, что его можно снять, означает, что его нельзя снять. Непроверенный элемент означает, что соответствующая ошибка будет проигнорирована. Маска ошибки также может быть установлена в Error_Mask (2605.01) и Error_Mask (2605.04) (см. Таблицу 5-9).

История ошибок: нажмите пункт меню **Driver** → **Error History**. Появится окно со списком истории ошибок. Оно показывает коды ошибок последних 8 ошибок и соответствующие напряжение DCBUS, скорость, ток, температуру контроллера, режим работы и время работы драйвера в момент возникновения ошибки. Есть параметры маски, чтобы указать, какие ошибки будут сохраняться в истории ошибок (см. Таблицу 5-9).

Таблица 5-9 Ошибка и маска истории ошибок

Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	По умолчанию
2605.01	UInt16	Error_Mask	Маска состояния ошибки (2601.00). Бит = 0 означает, что соответствующая ошибка будет проигнорирована.	0xFFFF
2605.02	UInt16	Store_Mask_ON	Маска ошибки для Error_History из Error_State (2601.00), когда драйвер включен. Бит = 0 означает, что ошибка не будет сохранена в Error_History.	0xFBFF
2605.03	UInt16	Store_Mask_OFF	Маска ошибки для Error_History из Error_State (2601.00), когда драйвер не активен. Бит = 0 означает, что ошибка не будет сохранена в Error_History.	0x0000
2605.04	UInt16	Error_Mask2	Маска состояния Error_State2 (2602.00). Бит = 0 означает, что соответствующая ошибка будет проигнорирована	0xFFFF
2605.05	UInt16	Store_Mask_ON2	Маска ошибки для Error_History из Error_State 2 (2602.00) когда драйвер включен. Бит = 0 означает, что ошибка не будет сохранена в Error_History.	0xF1FF
2605.06	UInt16	Store_Mask_OFF2	Маска ошибки для Error_History из Error_State 2 (2602.00), когда драйвер не активен. Бит = 0 означает, что ошибка не будет сохранена в Error_History.	0x003F

Глава 6 Режимы работы и режимы управления

Параметры драйвера могут быть настроены через панель управления или порт RS232 (с помощью программного обеспечения KincoServo+). Адрес на дисплее (если он доступен) и внутренний адрес будут показаны в таблицах объектов.

6.1 Общие шаги для запуска режима управления

Шаг 1: Подключение

Убедитесь, что все подключения для приложения выполнены правильно (см. Главу 3).

Шаг 2: Конфигурация функций входов-выходов

См. Главу 5.5 для настройки значений функций входов-выходов и их полярности.

Таблица 6-1: Функции дискретных входов

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Значение (hex): описание
d3.01	2010.03	Uint16	Din1_Function	0001: Enable 0002: Reset Errors 0004: Operation Mode sel 0008: Kvi Off
d3.02	2010.04	Uint16	Din2_Function	0010: P limit+ 0020: P limit- 0040: Homing Signal 0080: Invert Direction
d3.03	2010.05	Uint16	Din3_Function	0100: Din Vel Index0 0200: Din Vel Index1 1000: Quick Stop 2000: Start Homing 4000: Activate Command
d3.04	2010.06	Uint16	Din4_Function	8001: Din Vel Index2 8004: Multifunction0 8008: Multifunction1 8010: Multifunction2 8020: Gain Switch 0
d3.05	2010.07	Uint16	Din5_Function	8040: Gain Switch 1 8100: Motor Error 8200: Pre Enable 8400: Fast_Capture1
d3.06	2010.08	Uint16	Din6_Function	8800: Fast_Capture2 9001: PosTable Cond0 9002: PosTable Cond1 9004: Start PosTable
d3.07	2010.09	Uint16	Din7_Function	9008: PosTable Idx0 9010: PosTable Idx1 9020: PosTable Idx2 9040: Abort PosTable

Таблица 6-2: Функции дискретных выходов

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Значение (hex): описание
d3.09	2010.0F	Uint16	Dout1_Function	0001: Ready 0002: Error
d3.10	2010.10	Uint16	Dout2_Function	0004: Pos Reached 0008: Zero Speed
d3.11	2010.11	Uint16	Dout3_Function	0010: Motor Brake 0020: Speed Reached 0040: Enc Index
d3.12	2010.12	Uint16	Dout4_Function	0200: Speed Limit 0400: Driver Enable 0800: Position Limit
d3.13	2010.13	Uint16	Dout5_Function	0400: Home Found 8002: Enc Warning 9001: PosTable Active

Таблица 6-3: Настройка полярности

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание
d3.48	2010.01	Uint16	Din_Polarity	Bit 0: DIN1 Bit 1: DIN2 Bit 2: DIN3 ... Bit 6: DIN7
d3.49	2010.0D	Uint16	Dout_Polarity	Bit 0: OUT1 Bit 1: OUT2 Bit 2: OUT3 ... Bit 5: OUT6

Switch_On_Auto (только эксперт)

Если функция включения не настроена на DIN, драйвер может быть включен автоматически при включении питания или перезагрузке со следующей настройкой:

Таблица 6-4: Switch_On_Auto

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Значение
d3.08	2000.00	Uint8	Switch_On_Auto	1



Этот метод использовать не рекомендуется. Пожалуйста, примите во внимание все риски и соответствующие меры безопасности перед использованием.

Шаг 3: Установите необходимые параметры

Пользователь может получить доступ к списку основных рабочих параметров, нажав **Driver** → **Basic_Operation**. В соответствии с пунктом 5.1.5 вы можете добавить дополнительные параметры. Для регулировки производительности см. Главу 7.

Таблица 6-5: Общие параметры

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание
	6083.00	Uint32	Profile_Acc	Ускорение и замедление для Operation_Mode 1 и 3
	6084.00	Uint32	Profile_Dec	
d2.24	6080.00	Uint16	Max_Speed_RPM	Максимальная скорость (единица: об / мин)
d3.14	2020.0D	Int8	Din_Mode0	Если для функции выбора рабочего режима задано значение DIN, Operation_Mode (6060.00) = Din_Mode0, когда Din_Internal = 0; Operation_Mode = Din_Mode1, когда Din_Internal = 1
d3.15	2020.0E	Int8	Din_Mode1	
	6073.00	Uint16	CMD_q_Max	Ограничение выходного тока
	6040.00	Uint16	Controlword	0x0F / 0x2F: включить драйвер для Operation_Mode 3, -3, -4, 4 и для режима позиционирования по таблице. 0x2F → 0x3F: активировать команду абсолютного положения для режима Operation_Mode 1 0x4F → 0x5F: активировать команду относительного положения для Operation_Mode 1 0x0F → 0x1F: Начать перемещение в исходное положение для Operation_Mode 6 0x06 → 0x86: сбросить ошибку контроллера 0x06: отключить контроллер
	6060.00	Int8	Operation_Mode	-3: Режим мгновенной скорости 3: Режим скорости 1: Режим положения -4: Импульсный режим 4: Режим крутящего момента

Operation_Mode не подлежит сохранению, однако он устанавливается в соответствии с настройками Command_Type (3041.02) или EA02 в меню EASY на подходящее значение (см. Таблицу 4-2 для EA02). В качестве альтернативы Operation_Mode может быть настроен на установку и / или переключение с помощью функции DIN Operate_Mode_Sel (см. Таблицу 5-2).

Шаг 4: Сохранение и перезагрузка

См. Главу 5.

Шаг 5: Начало работы

Начните работу через DIN или программное обеспечение ПК.

Функция DIN имеет наивысший приоритет - значение объекта больше не может быть изменено вручную, если оно настроено в DIN, например если функция разрешения сконфигурирована, Controlword (6040.00) не может быть изменено вручную с помощью программного обеспечения ПК.

6.2 Режим скорости

(-3, 3) Существует 2 вида режима скорости: -3 и 3. Команда скорости может быть задана через Target_Speed, аналоговый вход (аналоговый режим скорости) или через цифровой вход (режим скорости DIN).

Таблица 6-6: Режим скорости

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	6060.00	Int8	Operation_Mode	-3: Команда скорости определяется непосредственно в Target_Speed. Активен только контур управления скоростью. 3: Команда скорости определяется в Target_Speed с ускорением и замедлением. Контур управления скоростью и положением активен.	-3 или 3
	60FF.00	Int32	Target_Speed	Целевая скорость	Определяется пользователем
	6040.00	Uint16	Controlword	См. Таблицу 6-5.	0x0F, 0x06

6.2.1 Аналоговый режим скорости

Окно объекта аналоговой скорости в программном обеспечении ПК можно открыть через пункт меню **Driver** → **Control Modes** → **Analog Speed Mode**.

Таблица 6-7: Аналоговый режим скорости

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	2501.06	Uint16	ADC1_Buff[1]	Данные аналогового входного сигнала 1 (AIN1) после цифро-аналогового преобразования	Только чтение
d1.13	2502.0F	Int16	Analog1_out	Отфильтрованное значение аналогового входного сигнала 1	
	2501.07	Uint16	ADC2_Buff[1]	Данные аналогового входного сигнала 2 (AIN2) после цифро-аналогового преобразования	
d1.14	2502.10	Int16	Analog2_out	Отфильтрованное значение аналогового входного сигнала 2	
d3.20	2502.01	Uint16	Analog1_Filter	Фильтр AIN1 (ед. изм.: мс)	Определяется пользователем
d3.21	2FF0.1D	Int16	Analog1_Death_V	Зона нечувствительности AIN1 (ед. изм.: 0,01 В)	
d3.22	2FF0.1E	Int16	Analog1_Offset_V	Смещение AIN1 (ед. изм.: 0,01 В)	
d3.23	2502.04	Uint16	Analog2_Filter	Фильтр AIN2 (ед. изм.: мс)	
d3.24	2FF0.1F	Int16	Analog2_Death_V	Зона нечувствительности AIN2 (ед. изм.: 0,01 В)	
d3.25	2FF0.20	Int16	Analog2_Offset_V	Смещение AIN2 (ед. изм.: 0,01 В)	
	2502.0A	Int16	Analog_Speed_Factor	Коэффициент скорости AIN	

d3.26	2502.07	Uint8	Analog_Speed_Con	0: аналоговое управл. скоростью выключено, управление скоростью через Target_Speed (60FF.00) 1: Управл. скоростью через AIN1 2: Управл. скоростью через AIN2	1 или 2
	2502.0D	Int16	Analog_Dead_High	По умолчанию 0, если НЕ 0, Analog_out > Analog_Dead_High обрабатывается как 0	Определяется пользователем
	2502.0E	Int16	Analog_Dead_Low	По умолчанию 0, если НЕ 0, Analog_out > Analog_Dead_Low обрабатывается как 0	
d3.30	2502.09	Uint8	Analog_MaxT_Con	0: Управление Analog_MaxTorque ВЫКЛ. 1: Управление макс. крутящим моментом через AIN1 2: Управление макс. крутящим моментом с помощью AIN2	0, 1, 2
d3.31	2FF0.22	Int16	Voltage_MaxT_Factor	Коэффициент AIN-MaxTorque (единица измерения: mNm/V)	Определяется пользователем

Для удобства в формуле использованы некоторые новые имена. Определения:

AIN1_in: входное напряжение AIN1 после фильтра и смещения

AIN2_in: входное напряжение AIN2 после фильтра и смещения

Analog_out: Analog1_out или Analog2_out, зависит от подключения и настройки Analog_Speed_Con; Это результат реального входа AIN, фильтра, смещения и зоны нечувствительности.

Конечный результат:

Analog_Speed control ВКЛ:

Если Analog_out не ограничен Analog_Dead_High или Analog_Dead_Low:

Целевая скорость [об / мин] = Analog_out [В] * Analog_Speed_Factor [об / мин / В]; в противном случае целевая скорость [об / мин] = 0.

Управление Analog_MaxTorque ВКЛ:

Максимальный крутящий момент [Нм] = Analog_out [В] * Analog_MaxT_Factor [Нм / В]

Пример:

Настройка: Analog1_Dead = 1V, Analog1_Offset = 2V, Analog_Speed_Factor = 100 об / мин / В, Analog_Speed_Con = 1, Analog_Dead_High = 0 В; Analog_Dead_Low = 0 В;

Если входное напряжение AIN1 составляет 5 В:

AIN1_in = 5V - 2V = 3V, | AIN1_in | > Analog1_Dead, поэтому Analog1_out = 3V - 1V = 2V;

Целевая скорость = 2 * 100 = 200 об / мин.

Если входное напряжение AIN1 составляет -5 В:

AIN1_in = -5V - 2V = -7V, | AIN1_in | > Analog1_Dead, поэтому Analog1_out = -7V + 1V = -6V;

Целевая скорость = -6 * 100 = -600 об / мин.

6.2.2 Режим скорости DIN

Окно объекта Din_Speed в программном обеспечении ПК можно открыть из пункта меню **Driver** → **Control Modes** → **DIN Speed Mode**.

Чтобы сделать доступным режим скорости DIN, по крайней мере, один из следующих параметров должен быть настроен для DIN: **Din Vel Index0**, **Din Vel Index1**, **Din Vel Index2**.

Таблица 6-8: Режим скорости DIN

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
d3.16	2020.09	Int32	Din_Speed[0]	Команда скорости задаётся через Din_Speed [x]. x - это BCD-код Бит 0: Din Vel Index0 Бит 1: Din Vel Index1 Бит 2: Din Vel Index2 Бит, который не настроен, равен 0.	Определяется пользователем
d3.17	2020.0A	Int32	Din_Speed[1]		
d3.18	2020.0B	Int32	Din_Speed[2]		
d3.19	2020.0C	Int32	Din_Speed[3]		
d3.39	2020.18	Int32	Din_Speed[4]		
d3.40	2020.19	Int32	Din_Speed[5]		
d3.41	2020.1A	Int32	Din_Speed[6]		
d3.42	2020.1B	Int32	Din_Speed[7]		

Пример:

Конфигурация IO

Num	Function		Simulate	Real	Polarity	Internal
DIN1	Enable	>>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
DIN2	Reset Errors	>>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
DIN3	Operate Mode Sel	>>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
DIN4	Din Vel Index0	>>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
DIN5	Din Vel Index1	>>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
DIN6	Din Vel Index2	>>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

Таблица 6-9: Пример скорости DIN

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Значение	Ед. изм.
d3.15	2020.0E	Int8	Din_Mode1	-3	
d3.18	2020.0B	Int32	Din_Speed[2]	500	об/мин

Din Vel Index0 =0; Din Vel Index1 =1; Din Vel Index2 =0. Как только DIN1 активен, драйвер запускает двигатель в режиме скорости (Operation_Mode = -3) со скоростью 500 об / мин, если нет никаких непредвиденных ошибок или ограничений.

6.3 Режим крутящего момента (4)

В режиме крутящего момента драйвер двигателя CD3 вращает двигатель с заданным значением крутящего момента.

Таблица 6-10: Режим крутящего момента

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	6060.00	Int8	Operation_Mode		4
	6071.00	Int16	Target_Torque%	Крутящий момент, процент от номинального крутящего момента	Определяется пользователем
	6040.00	Uint16	Controlword	Смотри таблицу 6-5	0x0F, 0x06

В аналоговом режиме крутящего момента драйвер двигателя CD3 управляет крутящим моментом двигателя и / или максимальным крутящим моментом с помощью аналогового входного напряжения. Окно объекта аналогового крутящего момента в программном обеспечении ПК можно получить через пункт меню **Driver** → **Control Modes** → **Analog Torque Mode**.

Таблица 6-11: Аналоговый режим крутящего момента

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	2501.06	Uint16	ADC1_Buff[1]	Реальное входное напряжение AIN1	Только чтение
d1.13	2502.0F	Int16	Analog1_out	Действительный вход AIN1, аналоговый входной сигнал 1 (AIN1), входное напряжение после фильтра, зона нечувствительности и смещение	
	2501.07	Uint16	ADC2_Buff[1]	Реальное входное напряжение AIN2	
d1.14	2502.10	Int16	Analog2_out	Действительный вход AIN2, аналоговый входной сигнал 2 (AIN2), входное напряжение после фильтра, зона нечувствительности и смещение	Определяется пользователем
d3.20	2502.01	Uint16	Analog1_Filter	Фильтр AIN1 (ед. изм.: мс)	
d3.21	2FF0.1D	Int16	Analog1_Dead_V	Зона нечувствительности AIN1 (ед. изм.: 0,01 В)	
d3.22	2FF0.1E	Int16	Analog1_Offset_V	Смещение AIN1(ед. изм.: 0,01 В)	
d3.23	2502.04	Uint16	Analog2_Filter	Фильтр AIN2 (ед. изм.: мс)	
d3.24	2FF0.1F	Int16	Analog2_Dead_V	Зона нечувствительности AIN2 (ед. изм.: 0,01 В)	
d3.25	2FF0.20	Int16	Analog2_Offset_V	Смещение AIN2(ед. изм.: 0,01 В)	
d3.29	2FF0.21	Int16	Voltage_Torque_Factor	Коэф. крутящего момента AIN (ед. изм.: мНм / В)	

d3.28	2502.08	Uint8	Analog_Torque_Con	0: Analog_Torque_control OFF, целевой крутящий момент определяется в Target_Torque% (6071.00) 1: Управление крутящим моментом через AIN1 2: Управление крутящим моментом через AIN2	1 или 2
d3.31	2FF0.22	Int16	Voltage_MaxT_Factor	Коэффициент AIN-MaxTorque (ед. изм.: мНМ / В)	Определяется пользователем
d3.30	2502.09	Uint8	Analog_MaxT_Con	0: Управление Analog_MaxTorque ВЫКЛ. 1: управление максимальным крутящим моментом через AIN1 2: управление максимальным крутящим моментом через AIN2	0, 1, 2

AIN1_in: входное напряжение AIN1 после фильтра и смещения.

AIN2_in: входное напряжение AIN2 после фильтра и смещения.

Analog_out: Analog1_out или Analog2_out, зависит от подключения и настройки Analog_Torque_Con. Это результат реального входа AIN, фильтра, смещения и зоны нечувствительности.

Конечный результат:

Когда управление Analog_Torque включено, target torque [Nm] = Analog_out [V] * Analog_Torque_Factor [Nm / V].

Когда управление Analog_MaxTorque включено, max. torque [Nm] = Analog_out [V] * Analog_MaxT_Factor [Nm/V].

Пример: См. Главу 6.2.1, «Аналоговый режим скорости».

6.4 Режим позиционирования (1)

В режиме позиционирования драйвер двигателя CD3 перемещает двигатель в абсолютное или относительное положение. Команда положения / скорости указывается через Target_Position / Profile_Speed или через таблицу положений (режим таблицы положений).

Таблица 6-12: Режим позиционирования

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	6060.00	Int8	Operation_Mode		1
	607A.00	Int32	Target_Position	Абсолютное / относительное положение	Определяется пользователем
	6081.00	Int32	Profile_Speed	Скорость для позиционирования	Определяется пользователем
	6040.00	Uint16	Controlword	Смотри таблицу 6-5	0x2F→0x3F, 0x4F→0x5F, 0x0F, 0x06

6.4.1 Режим позиционирования по таблице

Режим позиционирования по таблице используется для запуска последовательности позиционирования с 32 задачами. Каждая задача включает в себя информацию о целевой позиции, скорости, ускорении, замедлении, остановке / переходе к следующей задаче, индексе следующей задачи, условии перехода к следующему индексу, общем количестве циклов и т.д. Функция Start PosTable должна быть настроена на DIN, чтобы сделать доступным режим позиционирования по таблице. Другие функции таблицы не являются обязательными.

Таблица 6-13: Функции Din в режиме таблицы позиций

Название	Описание
PosTable Cond0	Если Cond0 ON, Condition 0 = PosTable Cond 0
PosTable Cond1	Если Cond1 ON, Condition 1 = PosTable Cond 1
Start PosTable	Начало позиционирования
PosTable Idx0	Индекс таблицы позиционирования, бит0: PosTable Idx0; бит1: PosTable Idx1; бит2: PosTable Idx2. Бит, который не настроен на DIN, означает 0.
PosTable Idx1	
PosTable Idx2	
Abort PosTable	Прерывание позиционирования

Таблица 6-14: Функции OUT режима позиционирования по таблице

Название	Описание
PosTable Active	Режим позиционирования по таблице в работе

В программном обеспечении ПК выберите пункт меню **Driver** → **Control Modes** → **Position Table Mode**, чтобы войти в настройки параметров таблицы положений.

Position Table Mode												
CTL Reg of index:0												
Bit0-4:Next Index	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8:Next/Stop	Bit9:Cond 0	Bit10:Cond 1	Bit11:And/Or	Bit12-13:MODE	Bit14-15:StartCond.			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Idx	MODE	StartCond.	Pos inc	Speed rpm	Delay ms	Acc idx	Dec idx	CTL Reg	Loops	Rest	Acc rps/s	Dec rps/s
0	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Current Index

Сигнал DIN **Start PosTable** (по нарастающему фронту) запускает задачу по индексу (указанного с помощью функции DIN), но выполнение задачи зависит от условия запуска (регистр CTL, бит 14-15). После завершения одной задачи она переходит к следующему индексу (регистр CTL, бит 0-4) или останавливается, в зависимости от ДАЛЕЕ / СТОП (регистр CTL, бит 8), условия (регистр CTL, бит 9-11) и циклов. В поле **Current Index** отображается индекс выполняемой задачи.

Можно установить до 32 задачи управления положением, каждая из которых содержит следующие элементы:

Idx: индекс задачи, диапазон: 0-31

Pos inc: команда положения

Speed rpm: скорость во время позиционирования

Delay ms: время задержки перед переходом к следующему индексу (единица измерения: мс).

Acc idx, Dec idx: Диапазон: 0-7, индекс ускорения / замедление профиля во время позиционирования, соответствующее значение ускорения / замедления задается в следующих полях области:

	Acc rps/s	Dec rps/s
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0

CTL Reg: содержит следующие биты:

Биты 0-4: следующий индекс, определяет индекс следующей задачи управлением положением.

Биты 5-7: зарезервированы

Бит 8: ДАЛЕЕ / СТОП,

1: ДАЛЕЕ; перейти к следующей задаче, если условие (см. бит 9-11) = 1 и проверка циклов в порядке (см. **Loops**) после завершения текущей задачи позиционирования.

0: СТОП; остановка после завершения текущей задачи позиционирования

Бит9: Cond0 ON,

1: Cond0 ON; condition0 означает логический статус функции DIN **PosTable Cond0**.

0: Cond0 OFF.

Бит 10: Cond1 ON,

1: Cond1 ON; condition1 = нарастающий фронт функции DIN **PosTable Cond1**.

0: Cond1 OFF.

Бит 11: и / или; только в том случае, если и Cond0, и Cond1 включены,

1: И; Condition = (condition0 && condition1).

0: ИЛИ; Condition = (condition0 || condition1).

Condition = 1, если ни Cond0, ни Cond1 не включены

Condition = Condition0, если включен только Cond0

Condition = Condition1, если включен только Cond1

Биты 12-13: **MODE**, режим команды положения,

0 (A): **Posinc** - это абсолютное положение.

1 (RN): **Posinc** - это позиция относительно текущей целевой позиции.

2 (RA): **Posinc** - это положение относительно фактического положения.

Биты 14-15: **StartCond**, начальное условие. Если эта задача запускается сигналом **Start PosTable**, обычно контроллер выполнит его немедленно, но если задача позиционирования все еще выполняется:

0 (игнорировать): игнорировать.

1 (подождите): выполнить эту команду после завершения текущей задачи (без задержки).

2 (прерывание): прервать текущую задачу, немедленно выполнить эту команду.

Для удобства все биты **CTL_Reg** можно установить в следующих полях:

CTL Reg of index:0									
Bit0-4:Next Index	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8:Next/Stop	Bit9:Cond 0	Bit10:Cond 1	Bit11:And/Or	Bit12-13:MODE	Bit14-15:StartCond.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Loops: определяет ограничение цикла для задачи, которая выполняется в циклах;

0: без ограничений,

≥ 1: поток позиции останавливается, когда loop count = loops или если next index's loop count = next index's loops.

Информацию о задаче управления положением можно скопировать в другую строку. Щелкните правой кнопкой мыши выбранную строку, появится следующее окно выбора:

Idx	MODE	StartCond.	Pos inc	Speed rpm	Delay ms	Acc idx	Dec idx	CTL Reg	Loops	Rest
0	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A	Ignore	0	0	0	0	0	0	0	0

Нажмите **Copy Row**, а затем нажмите **Paste Row** в другой выбранной строке. Когда таблица позиций заполнена, нажмите кнопку **Write table**, чтобы записать ее в контроллер. Запустите таблицу через DIN с помощью функции **Start PosTable**. Запускается задача по индексу и позиционирование (по правилу

StartCond). Сигнал DIN **AbortPosTable** (нарастающий фронт) или удаление конфигурации функции **Start PosTable** в DIN прерывает поток рабочих позиций после завершения текущей выполняемой задачи. Поток позиции немедленно прерывается, если возникает ошибка или изменяется Operation_Mode.

Примечание:

Таблица в окне не записывается в драйвер автоматически. Для этого нажмите кнопку **Write table**. Таблицу можно прочитать из драйвера в окно, нажав кнопку **Read table**. Таблицу можно импортировать из существующего файла .pft в окно, нажав кнопку **Import table**, а так же её можно экспортировать из окна в файл .pft, нажав **Export table**.

6.5 Импульсный режим (-4)

В импульсном режиме команда целевой скорости задается через импульсный вход с передаточным числом.

Таблица 6-15: Импульсный режим

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	6060.00	Int8	Operation_Mode		4
d3.32	2508.01	Int16	Gear_Factor[0]	Gear_ratio = Gear_Factor / Gear_Divider	Определяется пользователем
d3.33	2508.02	UInt16	Gear_Divider[0]		
	6040.00	UInt16	Controlword	Смотри таблицу 6-5	0x0F, 0x06
d3.34	2508.03	UInt16	PD_CW	Импульсный режим: 0: CW / CCW 1: Pulse / direction 2: A / B (инкрементальный энкодер)	0, 1, 2
d3.35	2508.06	UInt16	PD_Filter	Импульсный фильтр (мс)	Определяется пользователем
d3.36	2508.08	UInt16	Frequency_Check	Предел частоты (inc/ms), если количество импульсов (в 1 мс) больше, чем Frequency_Check, возникает ошибка превышения частоты.	

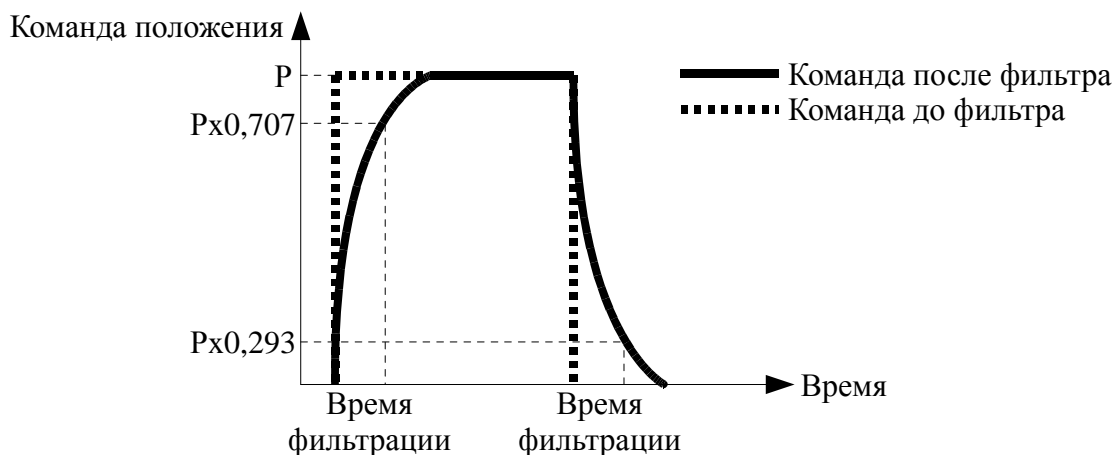
Примечание:

Вперед означает, что при подсчете положительных импульсов по умолчанию установлено направление против часовой стрелки (CCW). Вы можете установить Invert_Dir (607E.00) = 1, чтобы инвертировать направление вращения вала двигателя.

Таблица 6-16: Схема импульсов

Импульсный режим	Аверс	Реверс
P / D		
CW / CCW		
A / B		

Принцип действия PD_filter:

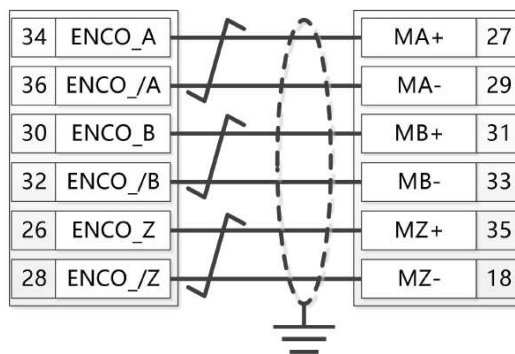


6.5.1 Режим ведущий-ведомый

Режим «ведущий-ведомый» представляет собой режим типа последовательности импульсов - PD_CW = 2. Импульсный вход для ведомого драйвера поступает от внешнего инкрементного энкодера или с выхода энкодера главного драйвера. Разрешение сигнала выхода энкодера (ENCO) главного драйвера задается через Encoder_Out_Res.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	2340.0F	Int32	Encoder_Out_Res	Укажите количество выходных импульсов энкодера для 1 оборота энкодера двигателя	Определяется пользователем

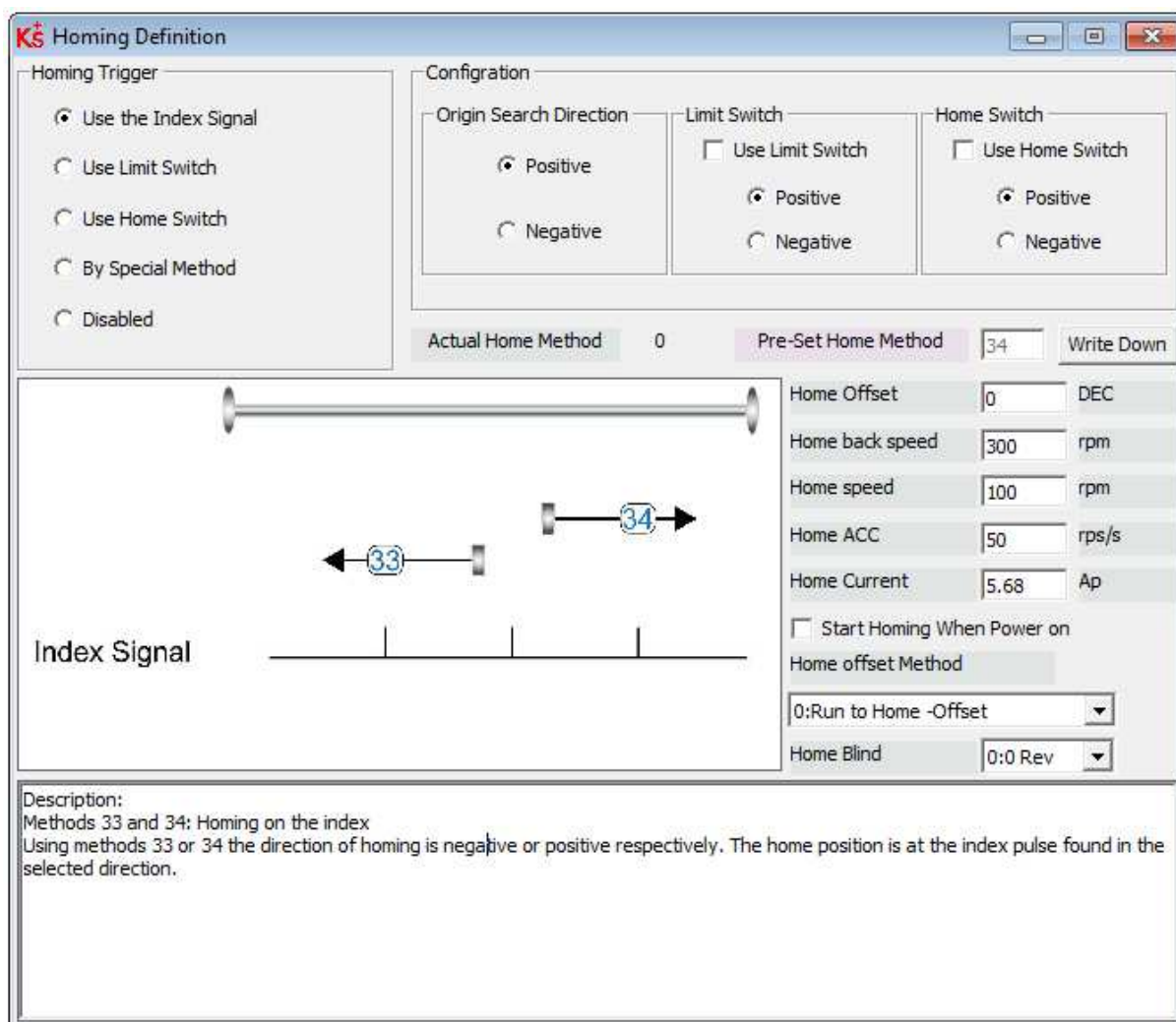
Подключение между ведущим и ведомым выполняется следующим образом:



6.6 Режим поиска нулевой точки (6)

Для некоторых приложений системе необходимо каждый раз запускаться с одной и той же позиции после включения. В режиме поиска нулевой точки пользователь может указать исходное положение системы и нулевое (начальное) положение.

Нажмите пункт меню **Driver** → **Control Modes** → **Homing definition**, появится следующее окно:



Выберите исходный триггер в разделе **Homing Trigger**. Связанные элементы появятся в области

конфигурации. Выберите подходящий элемент в соответствии с механической конструкцией и схемой подключения. Затем соответствующий метод homing_method появится в поле **Pre-Set Home Method**. Если для триггера возврата в исходное положение (**homing trigger**) выбрано значение **Disabled**, вы вводите номер непосредственно в поле **Pre-Set Home Method**. Нажмите кнопку **Write Down**, чтобы установить его на драйвер. Соответствующая диаграмма метода Pre-Set Home появится в средней области. Все объекты режима возврата в исходное положение перечислены в следующей таблице:

Таблица 6-18: Режим возврата в исходное положение

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Тип	Название	Описание	Значение
	607C.00	Int32	Home_Offset	Смещение нулевого положения к исходному положению	Определяется пользователем
	6098.00	Int8	Homing_Method	Смотри таблицу 6-19	
	6099.01	UInt32	Homing_Speed_Switch	Скорость поиска сигнала концевого выключателя положения / выключателя исходного положения	
	6099.02	UInt32	Homing_Speed_Zero	Скорость для нахождения исходного положения и нулевого положения	
	6099.03	UInt8	Homing_Power_On	1: начало возврата в исходное положение после включения или перезагрузки и включения первого драйвера	0, 1
	609A.00	UInt32	Homing_Accelaration	Замедление и ускорение профиля при возврате в исходное положение	Определяется пользователем
	6099.04	Int16	Homing_Current	Максимальный ток во время возврата в исходное положение	
	6099.05	UInt8	Home_Offset_Mode	0: перейти к точке смещения начала отсчета. Фактическая позиция будет 0. 1: перейти к исходной точке запуска. Фактическая позиция будет смещением к началу отсчета.	0, 1
	6099.06	UInt8	Home_N_Blind	Слепое окно 0: 0 об. 1: 0,25 об. 2: 0,5 об.	0, 1, 2
	6060.00	Int8	Operation_Mode		6
	6040.00	UInt16	Controlword	Смотри таблицу 6-5	0x0F → 0x1F, 0x06

Примечание: Homing_Power_On = 1 заставляет двигатель начинать вращение, как только драйвер активируется после включения или перезагрузки. Перед использованием примите меры по безопасности.

Home_N_Blind:

Если для метода homing_method требуется сигнал исходного положения (концевой выключатель положения / исходного положения) и сигнал индекса, функция Home_N_Blind может избежать различий в результате возврата в исходное положение с той же механикой, когда сигнал индекса очень близок к сигналу исходного положения. Если установить значение 1 перед перемещением в исходное положение, драйвер автоматически определяет подходящее слепое окно для возврата в исходное положение. Его можно использовать для обеспечения того, чтобы результаты наведения всегда были одинаковыми. Во время возврата в исходное положение индексный сигнал внутри этого слепого окна игнорируется после обнаружения исходного сигнала. Home_N_Blind (0: 0об.; 1: 0,25об.; 2: 0,5об.) по умолчанию равен 0. Если он установлен в 1, он изменяется на 0 или 2 после возврата в исходное положение в зависимости от положения индексного сигнала относительно сигнала начала отсчета. Этот параметр необходимо сохранить. Если механический узел был заменен или двигатель был заменен, просто снова установите его на 1 для первоначального возврата в исходное положение.

Таблица 6-19: Режимы Homing_Method

Метод	Описание	Схема
1	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем и индексным импульсом	
2	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем и индексным импульсом	
3	Перемещение в исходное положение с концевым выключателем исходного положения и индексным импульсом	

4	Перемещение в исходное положение с концевым выключателем исходного положения и индексным импульсом	
5	Перемещение в исходное положение с концевым выключателем исходного положения и индексным импульсом	
6	Перемещение в исходное положение с концевым выключателем исходного положения и индексным импульсом	
7	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом	

8	<p>Перемещение в исходное положение с положительным конечным выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом</p>	<p>Индексный сигнал</p> <p>Нулевой сигнал</p> <p>Положительный концевик</p>
9	<p>Перемещение в исходное положение с положительным конечным выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом</p>	<p>Индексный сигнал</p> <p>Нулевой сигнал</p> <p>Положительный концевик</p>
10	<p>Перемещение в исходное положение с положительным конечным выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом</p>	<p>Индексный сигнал</p> <p>Нулевой сигнал</p> <p>Положительный концевик</p>


11	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом	
12	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом	
13	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом	

14	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем, выключателем исходного положения и индексным импульсом	<p>Индексный сигнал</p> <p>Нулевой сигнал</p> <p>Отрицательный концевик</p>
17	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем	<p>Отрицательный концевик</p>
18	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем	<p>Положительный концевик</p>
19	Перемещение в исходное положение с выключателем исходного положения	<p>Нулевой сигнал</p>
20	Перемещение в исходное положение с выключателем исходного положения	<p>Нулевой сигнал</p>

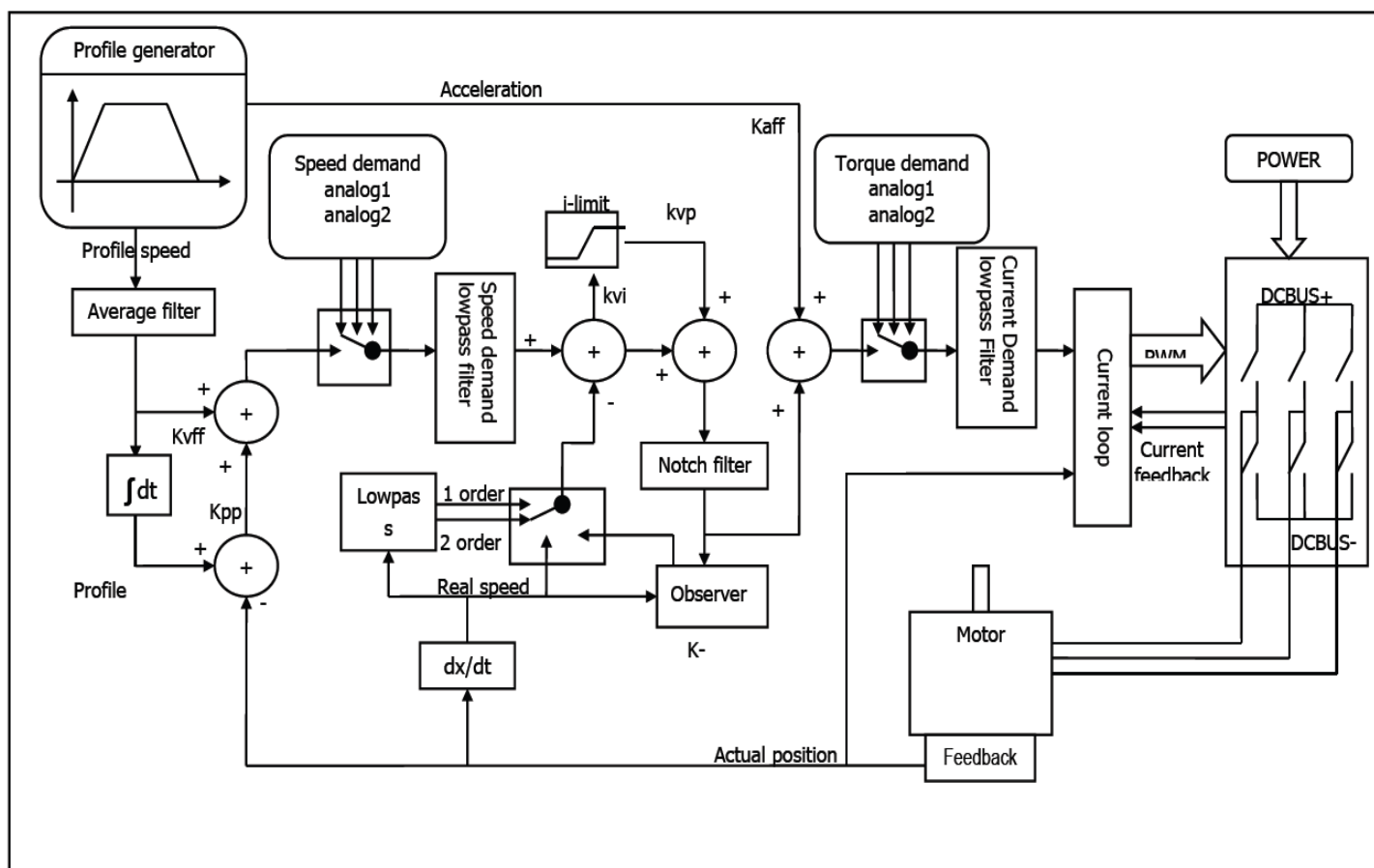
21	Перемещение в исходное положение с выключателем исходного положения	
22	Перемещение в исходное положение с выключателем исходного положения	
23	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
24	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем и выключателем исходного положения	

25	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
26	Перемещение в исходное положение с положительным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
27	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем и выключателем исходного положения	

28	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
29	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
30	Перемещение в исходное положение с отрицательным концевым выключателем и выключателем исходного положения	
33, 34	Перемещение в исходное положение с индексным импульсом	

35	Исходное положение в фактическом положении	
-17, -18	Перемещение в исходное положение через механический предел	

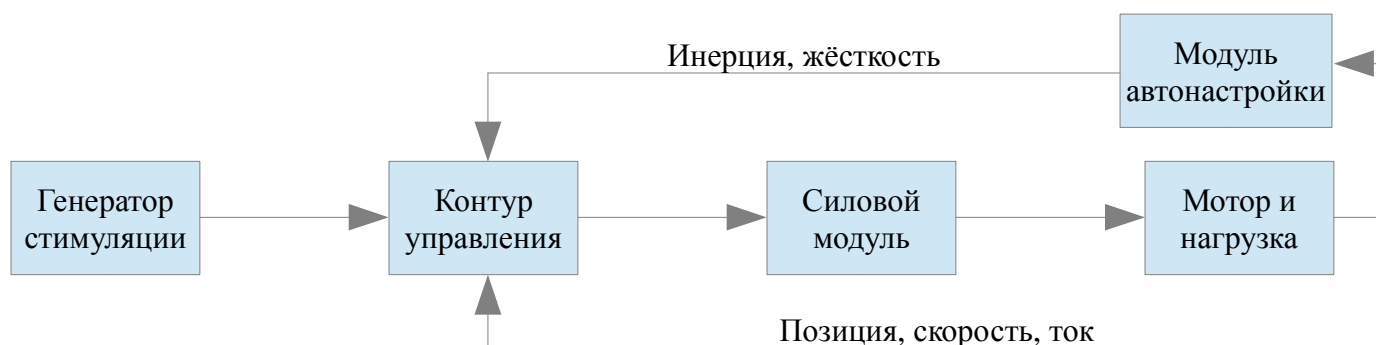
Глава 7 Настройка управления сервосистемы



На рисунке показана блок-схема управления сервосистемой. Из рисунка видно, что сервосистема обычно включает в себя три контура управления: контур тока, контур скорости и контур положения. Процесс настройки сервосистемы используется для установки коэффициента усиления контура и фильтров в соответствии с механическими характеристиками и для предотвращения колебаний всей системы, чтобы она могла быстро выполнять команды и устранять аномальный шум.

7.1 Автонастройка

Функция автонастройки будет пытаться стимулировать двигатель и систему нагрузки некоторыми движениями и получать инерцию нагрузки. Если автонастройка прошла успешно, жесткость будет автоматически настроена в соответствии с коэффициентом инерции.



Внимание: автонастройка вызывает колебания двигателя в течение примерно 1 секунды, а максимальный диапазон колебаний составляет примерно 0,5 об.: Убедитесь, что система вашего станка может выдержать эти колебания.

7.2 Метод пробной автонастройки

Когда включена операция автонастройки, вал двигателя совершит возвратно-поступательное движение на короткое расстояние. Поэтому, пожалуйста, оставьте немного механического пространства перед использованием.

Таблица 7-1: Параметры функции автонастройки

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Название	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R: чтение W: запись S: сохранение
tn01	3040.08	Stiffness	Ссылка на таблицу жесткости.	12	0-31	RWS
tn02	3040.0B	Inertia_Ratio	$Inertia_Ratio = (J_Load + J_Motor) * 10 / J_Motor$	30	10-500	RWS
tn03	3040.01	Tuning_Method	«1» запускает настройку и измерение инерции. Если после настройки появляется «1», настройка прошла успешно.			RW
tn04	3040.06	Safe_Dist	Ед.: 0,01 об. Этот параметр указывает теоретический диапазон движения во время автонастройки. Установка этого параметра на более высокое значение снижает влияние помех и делает результаты более надежными, но приводит к более сильным колебаниям.	22	0-40	RWS

7.2.1 Запуск автонастройки

Через меню драйвера (см. Раздел 4.3):

Откройте меню tunE на дисплее драйвера и перейдите к tn03. Запишите 1 в tn03. Двигатель начнет колебаться с небольшой амплитудой, колебание длится менее 1 с. Если tn03 остается на 1 после завершения автонастройки, автонастройка прошла успешно. В противном случае автонастройка неудачная (см. 7.1.3).

Через программное обеспечение на ПК: Нажмите пункт в меню KincoServo + **Driver** → **Operation Modes** → **Auto-tuning**

N	Index	Type	Name	Value	Unit
0	304001	int8	Tuning_Method		DEC
1	304006	uint16	Safe_Dist		DEC
2	304007	int32	EASY_KLOAD		DEC
3	304009	int8	Inertia_Get_Result		DEC
4	304008	uint8	Stiffness		DEC
5	30400B	int16	Inertia_Ratio		DEC
6	304105	uint8	WriteFUN_CTL		DEC

Запишите 1 в TUN CTL (3041.05), а затем запишите 1 в Tuning Method (3040.01). Двигатель будет колебаться менее 1 секунды и на экране появятся результаты. Если Inertia_Get_Result (3040.09) = 1, процесс настройки смог получить допустимое значение Inertia_Ratio (3040.0B). В противном случае процесс настройки завершится ошибкой, см. Рекомендации в п. 7.1.3. Снова запишите 1 в Tuning_Method (3041.01), чтобы проверить воспроизводимость результата Inertia_Ratio. Если нет, осторожно увеличьте Safe_Dist (3040.06), чтобы получить более точные результаты. Если машина слишком сильно трясется, уменьшите Safe_Dist, чтобы уменьшить колебания.

7.2.2 Проблемы с автонастройкой

Если процесс настройки завершился неудачно, результат ошибки tn03 / Inertia_Get_Result (3040.09) сообщит причину отказа:

0: Контроллер не может быть включен по какой-либо причине.

-1: инерцию невозможно измерить из-за слишком малого движения или слишком малого тока.

-2: результат измерения инерции вне допустимого диапазона.

-3: результирующее значение Inertia_Ratio больше 250 (коэффициент инерции > 25). Это возможный результат, но контур управления не будет настроен.

-4: результирующее значение Inertia_Ratio больше 500 (коэффициент инерции > 50). Это неопределенный результат. В случаях 0, -1, -2, -4 Inertia_Ratio установлено на 30, в случае -3 Inertia_Ratio установлено как измеренное, жесткость установлена на 7-10.

В любом случае сбоя для параметров контура управления устанавливается значение Inertia_Ratio, равное 30 и заданные значения жесткости. Чтобы измеренное значение Inertia_Ratio для случая -3 стало эффективным, значение tn02 должно быть подтверждено с помощью SET или значение Inertia_Ratio (3040.0B) должно быть записано один раз.

Примечание:

Причины выхода из строя автонастройки:

- Неправильная разводка сервосистемы CD3
- Функция DIN Pre_Enable настроена, но не активна
- К настраиваемой оси приложено слишком большое трение или внешняя сила.
- Слишком большой люфт на механическом пути между двигателем и нагрузкой
- Коэффициент инерции слишком велик
- Механический путь содержит слишком мягкие компоненты (мягкие ремни или муфты)

Если ни одна из этих причин не может быть обнаружена, Safe_Dist может быть увеличен для устранения проблем. Если автонастройка по-прежнему не удастся, рекомендуется выполнить ручную настройку (см. Главу 7.2).

7.2.3 Регулировка после автонастройки.

После автонастройки жесткость устанавливается на значение в диапазоне от 4 до 12. Чем больше коэффициент инерции, тем меньше будет значение жесткости.

Таблица 7-2: Настройки жесткости и контура регулирования.

Жёсткость	Kpp/[0.01Hz]	Kvp/[0.1Hz]	Выходной фильтр [Гц]	Жёсткость	Kpp/[0.01Hz]	Kvp/[0.1Hz]	Выходной фильтр [Гц]
0	70	25	18	16	1945	700	464
1	98	35	24	17	2223	800	568
2	139	50	35	18	2500	900	568
3	195	70	49	19	2778	1000	733
4	264	95	66	20	3334	1200	733
5	334	120	83	21	3889	1400	1032
6	389	140	100	22	4723	1700	1032
7	473	170	118	23	5556	2000	1765
8	556	200	146	24	6389	2300	1765
9	639	230	164	25	7500	2700	1765
10	750	270	189	26	8612	3100	1765
11	889	320	222	27	9445	3400	∞
12	1056	380	268	28	10278	3700	∞
13	1250	450	340	29	11112	4000	∞
14	1500	540	360	30	12500	4500	∞
15	1667	600	392	31	13889	5000	∞

Жесткость следует регулировать в соответствии с фактическими требованиями. Если реакция слишком медленная, увеличьте жесткость. Если колебания или шум увеличиваются, уменьшите жесткость. Если команда от контроллера (например, ПЛК) является необоснованной или неприемлемой для машины, некоторые фильтры следует изменить, чтобы уменьшить колебания (см. Главу 7.3 «Ручная настройка»).

Примечание:

Когда настройка жесткости или коэффициент инерции увеличивает Kvp до значения, превышающего 4000, больше нецелесообразно увеличивать жесткость и полоса пропускания будет уменьшена при дальнейшем увеличении коэффициента инерции. При изменении жесткости через связь, WriteFUN_CTL (3041.05) должен быть сначала установлен на 1, а после изменения жесткости должен быть снова установлен на 0.

7.3 Ручная настройка

Если функция автонастройки не поддерживает фактическое приложение или если в приложении есть зазоры, изменения инерции или очень мягкое соединение, правильным выбором будет ручная настройка. В процессе ручной настройки используется тестовое движение. Подберите контроллер к реальному приложению на основе опыта работы с приложением и заданного объема данных, изменив усиление контура и настройки фильтра. Поскольку параметры токовой петли рассчитываются внутренне на основе параметров двигателя, обычно нет необходимости устанавливать параметры токовой петли вручную.

7.3.1 Настройка контура скорости

Шаги, необходимые для регулировки:

Обеспечьте ограничение полосы пропускания контура скорости. Полоса пропускания контура скорости ограничивает полосу пропускания контура положения и, таким образом, важна регулировка полосы пропускания контура скорости. Об ограничении полосы пропускания контура скорости можно судить с нескольких точек зрения.

1) По колебаниям и шуму, воспринимаемым на ощупь и на слух: этот метод основан на опыте, но он эффективен. Пользователь может слушать или касаться машины, одновременно увеличивая и уменьшая k_{vp} . Когда найдено приемлемое максимальное значение k_{vp} , текущая настройка может быть указана как максимальная ширина полосы контура скорости.

2) Согласно изображению осциллографа: пользователь может создать команду перехода для управления скоростью и отсчитывать фактическую скорость и ток при изменении k_{vp} . Правильная кривая скорости должна быстро выполнять команду без колебаний и необычного шума.

Таблица 7-3: Список параметров контура скорости

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Название	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон
	60F901	$K_{vp}[0]$	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости. Может отображаться в Гц в программе для ПК, если коэффициент инерции правильный.	/	1-32767
d2.01	2FF00A	Velocity_BW	Изменение этого параметра изменяет $k_{vp}[0]$ на коэффициент инерции.	/	1-700
	60F902	$K_{vi}[0]$	Интегральное усиление контура скорости.	/	0-1023
	60F907	$K_{vi}/32$	Интегральное усиление контура скорости в меньшей единице измерения.	/	0-32767
d2.02	2FF019	K_{vi_Mix}	Запись этого параметра устанавливает $k_{vi}[0]$ в 0, а значение устанавливается на $k_{vi}/32$.	/	0-16384
d2.05	60F905	Speed_Fb_N	Используется для установки полосы пропускания фильтра обратной связи по скорости. $Filter\ bandwidth = 100 + Speed_Fb_N * 20.$	25	0-45
d2.06	60F906	Speed_Mode	Используется для установки режима обратной связи по скорости 0: FB LPF 2-го порядка 1: Прямая обратная связь с исходной скоростью 2: Обратная связь по скорости после наблюдателя скорости 4: обратная связь по скорости после ФНЧ 1-го порядка 10: Обратная связь по скорости после ФНЧ 2-го порядка и команда скорости фильтруется ФНЧ 1-го порядка. Оба фильтра имеют одинаковую полосу пропускания.	1	/

			11: Команда скорости фильтруется ФНЧ 1-го порядка. 12: Обратная связь по скорости после наблюдателя скорости, команда скорости фильтруется ФНЧ 1-го порядка. 14: Обратная связь по скорости после LPF 1-го порядка, и команда скорости фильтруется LPF 1-го порядка. Оба фильтра имеют одинаковую пропускную способность.		
	60F915	Output_Filter_N	Фильтр нижних частот 1-го порядка в прямом тракте контура скорости	1	1-127
	60F908	Kvi_Sum_Limit	Предел интегрального выхода контура скорости	/	0-2 ¹⁵

Регулировка фильтра обратной связи по скорости

Фильтр обратной связи по скорости может уменьшить шум, который исходит от тракта обратной связи, например уменьшить шум разрешения энкодера. Фильтр обратной связи по скорости может быть настроен 1-го и 2-го порядка с помощью Speed_Mode для различных приложений. Фильтр 1-го порядка снижает шум в меньшей степени, но он также приводит к меньшему фазовому сдвигу, так что коэффициент усиления контура скорости может быть установлен выше. Фильтр 2-го порядка снижает шум в большей степени, но он также приводит к большему сдвигу фазы, так что коэффициент усиления контура скорости может быть ограничен. Обычно, если машина жесткая и легкая, мы можем использовать 1-й фильтр обратной связи или отключить фильтр обратной связи. Если машина мягкая и тяжелая, можно использовать фильтр 2-го порядка. Если при настройке коэффициента усиления контура скорости возникает слишком большой шум двигателя, параметр фильтра обратной связи контура скорости Speed_Fb_N может быть уменьшен. Однако ширина полосы фильтра обратной связи контура скорости F должна быть более чем в два раза больше, чем ширина полосы контура скорости. В противном случае это может вызвать колебания. Полоса пропускания фильтра обратной связи контура скорости $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ [Гц].

Регулировка выходного фильтра

Выходной фильтр представляет собой фильтр крутящего момента 1-го порядка. Это может уменьшить контур управления скоростью для вывода высокочастотного крутящего момента, который может стимулировать общий резонанс системы. Пользователь может попытаться отрегулировать Output_Filter_N от маленького до большого, чтобы уменьшить шум. Пропускную способность фильтра можно рассчитать по следующей формуле.

$$\frac{1}{2} \frac{\text{Ln}(1 - \frac{1}{\text{Output_Filter_N}})}{T_s \pi} \quad T_s = 62,5 \mu\text{s}$$

Расчет полосы пропускания контура скорости

Используйте следующую формулу для расчета полосы пропускания контура скорости:

$$K_{vp} = \frac{1,853358080 \times 10^5 \times J \pi^2 \times F_{bw}}{I_{max} \times k_t \times \text{encoder}}$$

k_t постоянная крутящего момента двигателя, единица измерения: Нм / Ампер. * 100

J - инерция, ед. ∴ кг * м² * 10⁶

Fbw - полоса пропускания контура скорости, единица измерения: Гц
 Imax - максимальный ток двигателя I_max (6510.03) как значение DEC
 encoder - разрешение энкодера

Регулировка интегрального усиления

Интегральное усиление используется для устранения статической ошибки. Она может повысить низкочастотное усиление контура скорости, а увеличенное интегральное усиление может уменьшить отклик низкочастотных помех. Обычно, если машина имеет значительное трение, интегральное усиление (kvi) должно быть установлено на более высокое значение. Если всей системе необходимо быстро отреагировать, следует установить интеграл на небольшое значение или даже на 0 и использовать переключатель усиления.

Настройте Kvi_sum_limit

Обычно подходит значение по умолчанию. Этот параметр следует добавить, если прикладная система имеет большое усилие растяжения, или его следует уменьшить, если выходной ток легко насыщается, а выходной ток насыщения вызывает некоторые низкочастотные колебания.

7.3.2 Настройка контура положения

Таблица 7-4: Список параметров контура положения

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Название	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон
d2.07	60FB.01	Kpp[0]	Пропорциональное усиление контура положения. Используется для установки отклика контура положения. Единица измерения: 0,01 Гц	10	0-32767
d2.08	2FF0.1A	K_Velocity_FF%	0 означает отсутствие прямой связи, 1000 означает 100% прямую связь.	1000	0-4000
d2.09	2FF0.1B	K_Асс_FF%	Устройство будет правильным только в том случае, если передаточное число инерции установлено правильно. Если коэффициент инерции неизвестен, установите вместо него K_Асс_FF (60FB.03).	/	0-4000
d2.17	60FB.05	Pos_Filter_N	Постоянная времени требования положения LPF, единица измерения: мс	1	1-255
d2.16	2FF0.0E	Max_Following_Error_16	Максимально допустимая ошибка, Max_Following_Error (6065.00) = 100 * Max_Following_Error_16	5242	/

Регулировка пропорционального усиления контура положения

Увеличение пропорционального усиления позиционного контура может улучшить полосу пропускания позиционного контура, тем самым уменьшая время позиционирования и ошибку слежения, но установка его слишком большого значения вызовет шум или даже колебания. Его необходимо настроить в соответствии с условиями нагрузки. $K_{pp} = 103 * P_{c_Loop_BW}$, $P_{c_Loop_BW}$ - полоса пропускания контура положения. Полоса пропускания контура позиционирования не может превышать пропускную способность контура скорости. Рекомендуемая полоса пропускания контура скорости:
 $P_{c_Loop_BW} < V_{c_Loop_BW} / 4$, $V_{c_Loop_BW}$.

Регулировка скорости контура положения с прямой связью

Увеличение прямой связи скорости контура положения может уменьшить ошибку отслеживания положения, но может привести к увеличению перерегулирования. Если командный сигнал положения не является плавным, уменьшение прямой связи скорости контура положения может уменьшить колебания двигателя. Функцию с прогнозированием скорости можно рассматривать как верхний контроллер (например, ПЛК), имеющий возможность напрямую управлять скоростью в режиме позиционирования. Фактически эта функция будет расходовать часть способности отклика контура скорости, поэтому, если настройка не может соответствовать пропорциональному усилению контура положения и ширине полосы контура скорости, произойдет перерегулирование. Кроме того, скорость, которая поступает в контур скорости, может быть не плавной и с некоторым шумовым сигналом внутри, поэтому большое значение прямой связи также будет усиливать шум.

Предварительная связь ускорения контура положения

Пользователю не рекомендуется изменять этот параметр. Если требуется очень высокое усиление контура положения, упреждающее ускорение K_Acc_FF может быть отрегулировано соответствующим образом для повышения производительности. Функцию упреждающего ускорения можно рассматривать как верхний контроллер (например, ПЛК), имеющий возможность напрямую управлять крутящим моментом в режиме позиционного управления. Фактически эта функция будет расходовать часть способности отклика контура тока, поэтому, если настройка не может соответствовать пропорциональному усилению контура положения и полосе пропускания контура скорости, произойдет перерегулирование. Кроме того, ускорение, которое поступает в токовый контур, может быть не плавным, и с некоторым шумовым сигналом внутри, поэтому большое значение прямого ускорения также будет усиливать шум. Прогноз ускорения можно рассчитать по следующей формуле: $ACC_ \% = 6746518 / K_Acc_FF / EASY_KLOAD * 100$ $ACC_ \%$: процент, который будет использоваться для упреждающего ускорения. K_Acc_FF (60FB.03): окончательный внутренний коэффициент для расчета прямой связи. $EASY_KLOAD$ (3040.07): коэффициент нагрузки, вычисляемый на основе автонастройки или правильного ввода отношения инерции.

Примечание:

Чем меньше K_Acc_FF , тем сильнее прямая связь по ускорению.

Сглаживающий фильтр

Сглаживающий фильтр представляет собой фильтр скользящего среднего значения. Он фильтрует команду скорости, поступающую от генератора скорости и делает команды скорости и положения более плавными. Как следствие, команда скорости будет задержана в драйвере. Поэтому для некоторых приложений, таких как CNC, лучше не использовать этот фильтр и выполнять сглаживание с помощью CNC.

Сглаживающий фильтр может уменьшить воздействие машины за счет сглаживания команды. Параметр Pos_Filter_N определяет постоянную времени этого фильтра в мс. Обычно, если система станка колеблется при запуске и остановке, рекомендуется увеличить Pos_Filter_N .

Режекторный фильтр

Режекторный фильтр может подавлять резонанс, уменьшая усиление около резонансной частоты.

Антирезонансная частота = $Notch_N * 10 + 100$

Установка $Notch_On$ на 1 включает режекторный фильтр. Если резонансная частота неизвестна, пользователь может установить максимальное значение команды тока $d2.14$ малым, чтобы амплитуда колебаний системы находилась в приемлемом диапазоне, а затем попытаться отрегулировать $Notch_N$ и наблюдать, исчезнет ли резонанс. Резонансную частоту можно приблизительно измерить по кривой I_q , когда на программном осциллографе возникает резонанс.

Таблица 7-5: Список параметров режекторного фильтра

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Название	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон
d2.03	60F9.03	Notch_N	Используется для установки частоты внутреннего режекторного фильтра для устранения механического резонанса, возникающего, когда двигатель приводит в движение машину. Формула: $F = \text{Notch_N} * 10 + 100$. Например, если частота механического резонанса $F = 500$ Гц, значение параметра должно быть 40.	45	0-90
d2.04	60F9.04	Notch_On	Используется для включения или выключения режекторного фильтра. 0: Включить режекторный фильтр 1. Выключить режекторный фильтр.	0	0-1

7.4 Факторы, влияющие на результаты настройки

Управляющая команда создается контроллером верхнего уровня (например, ПЛК): Команда управления должна быть максимально плавной и правильной. Например, управляющая команда не должна создавать команды ускорения (внутри команд положения), которые двигатель не может обеспечить. Кроме того, команда управления должна соответствовать пределу полосы пропускания контура управления.

Конструкция машины:

В реальном приложении производительность обычно ограничивается машиной. Зазоры в шестернях, мягкое соединение в ремнях, трение в направляющих, резонанс в системе - все это может повлиять на конечные характеристики управления. Эффективность управления влияет на конечную производительность машины, а также на точность, скорость реакции и стабильность. Однако конечная производительность машины определяется не только характеристиками управления.

Глава 8 Сигналы тревоги и устранение неисправностей

В этой главе описаны коды аварийных сигналов. Если вам нужна более подробная информация об ошибках и истории ошибок, подключите драйвер к ПК через RS232 и обратитесь к главе 5.7.

Таблица 8-1: Коды аварийных сигналов Error_State1

Код тревоги	Название	Причина тревоги	Устранение неисправности
FFF.F	Номер двигателя не сконфигурирован	Текущий тип двигателя отличается от типа двигателя, сохраненного в контроллере.	Метод 1: войдите в меню EA01 и подтвердите тип двигателя, затем войдите в EA00, установите 2. Метод 2: войдите в EASY_MT_TYPE (0x304101) через программное обеспечение ПК, подтвердите значение, затем сохраните параметр.
000.1	Расширенная ошибка	См. таблицу Error_State2	Нажмите кнопку SET, чтобы войти в Error_State2 (d1.16), прочтите бит ошибки, проверьте значение ошибки в таблице 8-2.
000.2	Энкодер не подключен	Подключение энкодера неправильное или он отсоединён.	Используйте мультиметр, чтобы проверить подключение сигнального кабеля энкодера.
000.4	Энкодер	Внутренняя ошибка энкодера, энкодер поврежден.	1. Откройте параметр d3.51 Encoder_OP и установите 1. 2. Попробуйте сбросить ошибку драйвера. Если ошибка не исчезнет, замените двигатель.
000.8	CRC Энкодера	Ошибка контрольной суммы энкодера	Убедитесь, что оборудование хорошо заземлено.
001.0	Перегрев	Температура силового модуля достигла аварийного значения.	Улучшите охлаждение драйвера.
002.0	Перенапряжение	Напряжение питания превышает допустимое значение. В случае аварийной остановки внешний тормозной резистор или торможение отсутствуют.	Проверьте входное напряжение, или определите, подключен ли тормозной резистор.
004.0	Низкое напряжение	Напряжение питания ниже, допустимого.	Проверьте входное напряжение питания.
008.0	Превышение тока	Мгновенный ток превышает значение защиты.	Проверьте кабель двигателя на предмет короткого замыкания. Замените драйвер.
010.0	Тормозной резистор	Тормозной резистор перегружен или его параметры настроены неправильно.	Установите сопротивление и мощность внешнего тормозного резистора в d5.04 и d5.05.

020.0	Ошибка рассогласования	Фактическая ошибка рассогласования превышает значение параметра Max_Following_Error. 1. Жесткость контура управления слишком мала. 2. Драйвер и двигатель вместе не могут соответствовать требованиям приложения. 3. Max_Following_Error (d2.25) слишком мала. 4. Невозможно установить предварительную настройку. 5. Неправильное подключение двигателя.	Примите решение, исходя из причин.
040.0	Напряжение питания логики	Напряжение питания логики слишком низкое.	Проверьте напряжение питания логики.
080.0	Ошибка Пт	Тормоз не отпускается, когда вал двигателя вращается. Машинное оборудование заклинило или чрезмерное трение. Рабочий цикл двигателя при перегрузке превышает номинальную мощность двигателя.	Измерьте, что напряжение на клеммах тормоза правильное и тормоз отпускается, когда драйвер включен. Устраните проблему механического прилипания, добавьте смазку. Уменьшите ускорение или инерцию нагрузки.
100.0	Превышение частоты	Частота входного импульса превышает допустимую максимальную величину.	Уменьшите частоту импульсов. Увеличьте значение Frequency_Check (d3.38).
200.0	Перегрев мотора	Температура двигателя превышает указанное значение.	Уменьшите температуру окружающей среды двигателя и улучшите условия охлаждения, уменьшите ускорение и замедление, уменьшите нагрузку.
400.0	Информация о энкодере	1. Связь некорректна при инициализации энкодера. 2. Неправильный тип энкодера, например подключен неизвестный кодировщик. 3. Данные, хранящиеся в энкодере, неверны. 4. Драйвер не поддерживает текущий тип энкодера.	Примите решение, исходя из причин.
800.0	Ошибка EEPROM	Данные повреждены при включении питания или считывании данных из EEPROM.	Инициализируйте все параметры управления, а затем перезапустите привод. Свяжитесь с производителем.

Таблица 8-2: Коды аварийных сигналов Error_State2 (расширенный)

Код тревоги	Название	Причина тревоги	Устранение неисправности
000.1	Датчик тока	Смещение сигнала датчика тока или слишком большая пульсация	Цепь датчика тока повреждена, обратитесь к производителю.
000.2	Сторожевой таймер	Исключение сторожевого таймера программного обеспечения	Обратитесь к производителю или попробуйте обновить прошивку.
000.4	Неправильное прерывание	Неверное исключение прерывания	Обратитесь к производителю или попробуйте обновить прошивку.
000.8	MCU ID	Обнаружен неправильный тип MCU	Обратитесь к производителю.
001.0	Конфигурация двигателя	Тип двигателя не распознается автоматически, данные двигателя в EEPROM отсутствуют / двигатель не настроен	Подключите к драйверу двигатель правильного типа и перезагрузите его.
010.0	Внешнее включение	Функция DIN «pre_enable» сконфигурирована, но вход неактивен, когда драйвер включен.	Примите решение, исходя из причин.
020.0	Положительный предел	Положительный предел положения (после возврата в исходное положение), предел положения вызывает ошибку только тогда, когда Limit_Function (2010.19) установлен на 0.	Исключите условие, вызывающее сигнал предела.
040.0	Отрицательный предел	Отрицательный предел положения (после возврата в исходное положение), предел положения вызывает ошибку только тогда, когда Limit_Function (2010.19) установлен на 0.	Исключите условие, вызывающее сигнал предела.
080.0	SPI	Внутренняя ошибка прошивки при обработке SPI	Обратитесь к производителю.
200.0	Направление замкнутого контура	Различное направление между двигателем и датчиком положения	Измените направление счета энкодера.
800.0	Ошибка энкодера	Ошибка подсчета главного энкодера	Убедитесь, что заземление и экран энкодера подключены.

Глава 9 Список параметров

9.1 F001

Это меню содержит все параметры драйвера, которые могут отображаться на светодиодном дисплее, когда он находится в режиме монитора (см. 4.2) и не отображаются ошибки или предупреждения. Выберите адрес для отображаемого значения на светодиодном дисплее и нажмите SET. После выхода из меню отображается выбранное значение. Чтобы сделать этот выбор постоянным, его необходимо сохранить с помощью d2.00 в F002.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S
F001	2FF00408	Key_Address_F001	Внутреннее значение дисплея 0 = d1.00 2 = d1.02 4 = d1.04 Значение d1.xx см. в следующей таблице 9-1-2.	25	/	R/W/S

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S
d1.00	2FF00F20	Soft_Version_LED	Версия программного обеспечения	/	/	R
d1.02	2FF01008	Motor_Ilt_Rate	Отображает отношение фактической загрузки двигателя к максимальной.	0	0-100%	R
d1.04	2FF01108	Driver_Ilt_Rate	Отображает отношение фактической загрузки драйвера к максимальной.	0	0-100%	R
d1.06	2FF01208	Chop_Power_Rate	Отношение фактической мощности к номинальной мощности тормозного резистора	0	0-100%	R
d1.08	60F70B10	Temp_Device	Температура сервоусилителя (°C)	/	/	R
d1.09	60F71210	Real_DCBUS	Фактическое напряжение шины постоянного тока	/	/	R
d1.11	20100A10	Din_Real	Состояние физического входа Bit 0: Din 1 Bit 1: Din 2	/	/	R
d1.12	20101410	Dout_Real	Состояние физического выхода Bit 0: Din 1 Bit 1: Din 2	/	/	R
d1.13	2FF01610	AN_V1	Напряжение аналогового сигнала 1, ед. изм. 0,01В	/	/	R
d1.14	2FF01710	AN_V2	Напряжение аналогового сигнала 2, ед. изм. 0,01В	/	/	R

d1.15	26010010	Error_State	См. Главу 5.7, таблица 5-7.	0	0-65535	R
d1.16	26020010	Error_State2	См. Главу 5.7, таблица 5-8.	0	0-65535	R
d1.17	60410010	Status_Word	Слово состояния сервоусилителя	/	/	R
d1.18	60610008	Operation_Mode_ Buff	Эффективный рабочий режим сервоусилителя	0	/	R
d1.19	60630020	Pos_Actual	Текущая позиция мотора	0	-2 ³¹ ~ 2 ³¹ -1	R
d1.20	60FB0820	Pos_Error	Ошибка позиционирования	0	-2 ³¹ ~ 2 ³¹ -1	R
d1.21	25080420	Gear_Master	Счетчик импульсов на входе электронного редуктора	0	-2 ³¹ ~ 2 ³¹ -1	R
d1.22	25080520	Gear_Slave	Счетчик импульсов на выходе электронного редуктора	0	-2 ³¹ ~ 2 ³¹ -1	R
d1.25	2FF01410	Real_Speed_ RPM	Текущая скорость (rpm).	0	0-5000	R
d1.26	60F91910	Real_Speed_ RPM2	Текущая скорость (0.01 rpm).	0	-10~10	R
d1.28	60F60C10	CMD_q_ Buff	Внутренний действующий ток	0	-2048~ 2047	R
d1.29	2FF01800	I_q_Arms	Реальный ток по оси q, ед. 0,1Arms	0	/	R
d1.48	26800010	Warning_Word	Слово состояния энкодера: Бит 0: предупреждение о разряде батареи Бит 1: смешанное предупреждение Бит 2: энкодер занят	0	0-7	R
d1.49	30440008	Cur_Indexof_ Table	Диапазон: 0-31, текущий индекс в таблице позиций	0	0-31	R

9.2 F002

Это меню панели содержит параметры для настроек контура управления.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S
d2.00	2FF00108	Store_Data	1: Сохранение всех параметров настройки, кроме серводвигателя 10: Инициализирует все параметры настройки, кроме серводвигателя	0	0 ~ 255	RW
d2.01	2FF00A10	Velocity_BW	Полоса пропускания контура скорости, единица измерения: Гц.	/	1 ~ 700	RWS

d2.02	2FF01910	Kvi_Mix	Интегральное усиление контура скорости как комбинация $32 * Kvi$ (60F9.02) + $Kvi / 32$ (60F9.07). При записи он устанавливает Kvi (60F9.02) = 0, а значение переходит в $Kvi / 32$ (60F9.07).	/	0 ~ 65535	RWS
d2.03	60F90308	Notch_N	Частота режекторного фильтра $BW = Notch_N * 10 + 100$ [Гц]	45	0 ~ 127	RWS
d2.04	60F90408	Notch_On	Включение или отключение режекторного фильтр 0: Отключить фильтр 1: Включить фильтр	0	0 ~ 1	RWS
d2.05	60F90508	Speed_Fb_N	Полоса пропускания фильтра обратной связи по скорости $BW = Speed_Fb_N * 20 + 100$ [Гц]	25	0 ~ 45	RWS
d2.06	60F90608	Speed_Mode	По умолчанию: 0, означает использование фильтра нижних частот 2-го порядка. 0: FB LPF 2-го порядка 1: Нет FB LPF 2: Наблюдатель FB 4: FB LPF 1-го порядка 10: 2-й ФНЧ + SPD_CMD FT 11: SPD_CMD FT 12: SPD_CMD FT + наблюдатель 14: 1-й ФНЧ + наблюдатель	1	0 ~ 255	RWS
d2.07	60FB0110	Kpp	Пропорциональное усиление регулятора положения Kpp, ед. изм.: 0,01 Гц	1000	0 ~ 32767	RWS
d2.08	2FF01A10	K_Velocity_FF%	Прямая связь контура положения, ед. изм.: 0,1%	0	0 ~ 1500	RWS
d2.09	2FF01B10	K_Асс_FF%	Предварительная связь по ускорению контура положения, ед. изм.: 0,1%	0	0 ~ 1500	RWS
d2.10	60F60110	Kcp	Kp токовой петли	/	1 ~ 32767	RWS
d2.11	60F60210	Kci	Ki токовой петли	/	0 ~ 1000	RWS
d2.12	2FF01C10	CMD_q_Max_Arms	Команда максимального тока по оси q единица измерения: 0.1Arms	/	0 ~ 32767	RWS
d2.13	60F60310	Speed_Limit_Factor	Фактор ограничения максимальной скорости в режиме крутящего момента	10	0 ~ 1000	RWS
d2.14	607E0008	Invert_Dir	Реверс направления вращения 0: Против часовой стрелки 1: По часовой стрелке	0	0 ~ 1	RWS
d2.15	60800010	Max_Speed_RPM	Ограничение максимальной скорости вращения мотора.	5000	0 ~ 15000	RWS

d2.16	2FF00E10	Max_Following_Error_16	Max_Following_Error = 100*Max_Following_Error_16	5242	1 ~ 32767	RWS
d2.17	60FB0510	Pos_Filter_N	Постоянная времени требования положения LPF	1	1 ~ 255	RWS
d2.18	20101810	Zero_Speed_Window	Функция Dout Zero_Speed активна, если фактическая скорость равна или меньше этого значения, ед. изм.: инкр. / мс	0	0 ~ 65535	RWS

9.3 F003

Это меню содержит параметры для конфигурации функций аналогового и цифрового входа / выхода.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S
d3.00	2FF00108	Store_Loop_Data	1: Сохранение всех параметров настройки, кроме серводвигателя 10: Инициализирует все параметры настройки, кроме серводвигателя	0	0 ~ 255	RW
d3.01	20100310	Din1_Function	См. Главу 6.1, таблица 6-1.	0x0001	0-65535	RWS
d3.02	20100410	Din2_Function		0x0002	0-65535	RWS
d3.03	20100510	Din3_Function		0x0004	0-65535	RWS
d3.04	20100610	Din4_Function		0x0008	0-65535	RWS
d3.05	20100710	Din5_Function		0x0010	0-65535	RWS
d3.06	20100810	Din6_Function		0x0020	0-65535	RWS
d3.07	20100910	Din7_Function		0x0040	0-65535	RWS
d3.08	20000008	Switch_On_Auto	Автоматически блокировать мотор, когда привод включается 0: Нет 1: Да	0	0 ~ 255	RWS
d3.09	20100F10	Dout1_Function	См. Главу 6.1, таблица 6-2.	0x0001	0-65535	RWS
d3.10	20101010	Dout2_Function		0x0010	0-65535	RWS
d3.11	20101110	Dout3_Function		0x0004	0-65535	RWS
d3.12	20101210	Dout4_Function		0x0008	0-65535	RWS
d3.13	20101310	Dout5_Function		0x0002	0-65535	RWS
d3.14	20200D08	Din_Mode0	Если цифровой вход определяет режим работы (d3.03=000.4), то этот режим работы выбирается, когда входной сигнал недействителен	-4	-128~127	RWS

d3.15	20200E08	Din_Mode1	Если цифровой вход определяет режим работы (d3.03=000.4), то этот режим работы выбирается, когда входной сигнал действителен	-3	-128-127	RWS
d3.16	20200910	Din_Speed0_RPM	Выбор установленной скорости. См. Главу 6.2.2, таблица 6-8. ед. изм.: об / мин	0	-32768~32767	RWS
d3.17	20200A10	Din_Speed1_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.18	20200B10	Din_Speed2_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.19	20200C10	Din_Speed3_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.20	25020110	Analog1_Filter	Фильтр аналогового сигнала 1	5	1 ~ 127	RWS
d3.21	2FF01D10	Analog1_Death_V	Зона нечувствительности для аналогового сигнала 1. Ед. изм.: 0,01 В	0	-1000~1000	RWS
d3.22	2FF01E10	Analog1_Offset_V	Смещение для аналогового сигнала 1. Ед. изм.: 0,01 В	0	-1000~1000	RWS
d3.23	25020410	Analog2_Filter	Фильтр аналогового сигнала 2	5	1 ~ 127	RWS
d3.24	2FF01F10	Analog2_Death_V	Зона нечувствительности для аналогового сигнала 2. Ед. изм.: 0,01 В	0	-1000~1000	RWS
d3.25	2FF02010	Analog2_Offset_V	Смещение для аналогового сигнала 2. Ед. изм.: 0,01 В	0	-1000~1000	RWS
d3.26	25020708	Analog_Speed_Con	Выбор аналогового канала задания скорости для режимов - 3, и 3 0: каналы для скорости отключены, управление скоростью через Target_Speed (60FF.00) 1: аналоговый канал 1 (AIN1) 2: аналоговый канал 2 (AIN2)	0	0 ~ 255	RWS
d3.27	30410410	EASY_Analog_Speed	Аналоговый коэффициент скорости, ед. изм.: об. мин / В	/	-32768~32767	RWS
d3.28	25020808	Analog_Torque_Con	Выбор аналог. канала крутящего момента для режима 4 0: аналоговый канал недействителен, крутящий момент определяется в Target_Torque% (6071.00) 1: аналоговый канал 1 (AIN1) 2: аналоговый канал 2 (AIN2)	0	0 ~ 255	RWS
d3.29	2FF02110	Voltage_Torque_Factor	Аналоговый коэффициент крутящего момента, ед. изм.: мНМ / В	/	-32768~32767	RWS
d3.30	25020908	Analog_MaxT_Con	Контроль максимального момента 0: Нет	0	0 ~ 255	RWS

			1: Макс. момент задается через AIN 1 2: Макс. момент задается через AIN 2			
d3.31	2FF02210	Voltage_MaxT_Factor	Максимально допустимый момент, задаваемый через аналоговый сигнал, ед. изм.: мНМ / В	/	-32768~32767	RWS
d3.32	25080110	Gear_Factor0	Числитель электронного редуктора для режима -4	1000	-32768~32767	RWS
d3.33	25080210	Gear_Divider0	Знаменатель электронного редуктора для режима -4	1000	1 ~ 32767	RWS
d3.34	25080308	PD_CW	0: Режим управления (CW/CCW) 1. Режим шаг-направление (P/D) 2. Инкрементальный энкодер.	1	0 ~ 255	RWS
d3.35	25080610	PD_Filter	Сглаживание входных импульсов	3	0 ~ 255	RWS
d3.36	25080810	Frequency_Check	Предел частоты импульсов, ед. изм.: импульс / мс	600	0 ~ 3000	RWS
d3.37	25080910	Target_Reach_Time_Window	Показывает время достижения заданной позиции в импульсном режиме. Ед. изм: мс	10	0 ~ 32767	RWS
d3.38	20200F10	Din_Controlword	Входной сигнал «enable» управляет настройкой контрольного слова.	0x2F	0~65535	RWS
d3.39	20201820	Din_Speed4_RPM	Выбор установленной скорости. См. Главу 6.2.2, таблица 6-8. ед. изм.: об / мин	0	-32768~32767	RWS
d3.40	20201920	Din_Speed5_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.41	20201A20	Din_Speed6_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.42	20201B20	Din_Speed7_RPM		0	-32768~32767	RWS
d3.43	30450010	Enc_COMM_State	Проверка состояния связи энкодера при инициализации энкодера.	0	0~65535	R
d3.44	30460008	CPLD_Filter	Настройте фильтр в CPLD. Для сигнала рабочего цикла 50%: 0: 125 нс 1: 156 нс 2: 250 нс 3: 313 нс 4: 1 мс 5: 1,5 мс 6: 2 мс 7: 4 мс	4	0~7	RWS
d3.45	30510110	Enc_ALM	Показывает полное состояние ошибки энкодера Nikon.	0	0~65535	R

d3.46	26900008	Encoder_Data_Reset	1: очистить состояние ошибки энкодера. 2: прочитать полное состояние неисправности. 3: очистить состояние ошибки и данные МТ.	0	0~255	RW
d3.47	2FF02310	Jog_RPM	Установка скорости толчкового режима. ед. изм.: об / мин, не сохраняется.	30	-32767~32768	RW
d3.48	20100110	Din_Polarity	Определяет полярность сигнала Din, 0: нормально закрытый; 1: нормально открытый Бит 0: Din1 Бит 1: Din2 Бит 2: Din3 ...	65535	0~65535	RWS
d3.49	20100D10	Dout_Polarity	Определяет полярность сигнала Dout, 0: нормально закрытый; 1: нормально открытый Бит 0: Dout1 Бит 1: Dout2 Бит 2: Dout3 ...	65535	0~65535	RWS

9.4 F004

Это меню содержит параметры, относящиеся к двигателю.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S															
d4.00	2FF00308	Store_Motor_Data	1: Сохраняет параметры мотора	0	0~255	RW															
d4.01	64100110	Motor_Num	<table border="0"> <tr> <td>Motor code</td> <td>Motor type</td> <td>LED</td> </tr> <tr> <td>JY</td> <td>KINCO-AS-40-01</td> <td>594A</td> </tr> <tr> <td>Y0</td> <td>KINCO-AS-60-02</td> <td>3059</td> </tr> <tr> <td>Y1</td> <td>KINCO-AS-60-04</td> <td>3159</td> </tr> <tr> <td>Y2</td> <td>KINCO-AS-80-07</td> <td>3259</td> </tr> </table>	Motor code	Motor type	LED	JY	KINCO-AS-40-01	594A	Y0	KINCO-AS-60-02	3059	Y1	KINCO-AS-60-04	3159	Y2	KINCO-AS-80-07	3259	0	0~65535	RWS
Motor code	Motor type	LED																			
JY	KINCO-AS-40-01	594A																			
Y0	KINCO-AS-60-02	3059																			
Y1	KINCO-AS-60-04	3159																			
Y2	KINCO-AS-80-07	3259																			
d4.02	64100208	Feedback_Type	Тип энкодера bit0: UVW bit1: многооборотный Nikon bit2: однооборотный Nikon bit4: ABZ bit5: энкодер с экономией провода.	/	0~255	R															
d4.03	64100508	Motor_Poles	Число пар полюсов мотора [2p]	/	0~255	R															
d4.04	64100608	Commu_Mode	Режим поиска возбуждения	/	0~255	R															

d4.05	64100710	Commu_Curr	Поиск тока возбуждения [dec]	/	-2048~ 2048	R
d4.06	64100810	Commu_Delay	Задержка поиска возбуждения [мс]	/	0~32767	R
d4.07	64100910	Motor_IIt_I	Токовая защита двигателя I ² t ед. изм.: 0,0707 Arms	/	1~1500	R
d4.08	64100A10	Motor_IIt_Filter	Постоянная времени защиты двигателя I ² t, ед. изм.: 0,256 с	100	2~32767	R
d4.09	64100B10	I _{max} _Motor	Максимальный ток мотора: ед. изм.: 0,0707 Arms	/	0~32767	R
d4.10	64100C10	L_Motor	Индуктивность обмотки двигателя, ед. изм.: 0,1 мГн	/	1~32767	R
d4.11	64100D08	R_Motor	Сопротивление обмотки двигателя, ед. изм.: 0,1 Ом	/	0~32767	R
d4.12	64100E10	Ke_Motor	Обратная электродвижущая сила мотора: ед. изм.: 0.1 Vp / krpm	/	0~32767	R
d4.13	64100F10	Kt_Motor	Коэффициент крутящего момента двигателя, ед. изм.: 0,01 Нм / Arms	/	1~32767	R
d4.14	64101010	Jr_Motor	Инерция ротора мотора: ед. изм.: 0,01 кгсм ²	/	2~32767	R
d4.16	64101210	Brake_Delay	Время задержки для моторного тормоза, ед. изм.: мс	150	0~32767	R
d4.17	64101308	Invert_Dir_ Motor	Направление вращения мотора	0	0~1	R
d4.18	64101610	Motor_Using	Текущий используемый тип мотора	/	0~65535	R
d4.21	64101710	Addition_Device	Есть ли у двигателя дополнительное устройство. Bit0: двигатель с тормозом Bit0 = 0: двигатель без тормоза Bit0 = 1: Двигатель с тормозом, если двигатель с тормозом, до полного закрытия тормоза драйвер будет продолжать работать в течение некоторого времени (контролируется OD 6410.12).	0	0~65535	RWS
d4.22	64101810	Temp_Motor_ Ref	Эталонная температура двигателя	/		RWS
d4.24	64101C10	Index_Width	Ширина индексного сигнала	8		RWS
d4.25	64101D08	Encoder_Power_ Delay	Задержка включения энкодера	5		RWS

9.5 F005

Это меню содержит различные параметры драйвера.

Адрес на дисплее	Внутренний адрес	Имя переменной	Описание	Знач. по умолч.	Диапазон	R/W/S
d5.00	2FF00108	Store_Loop_Data	1: Сохранение всех параметров настройки, кроме серводвигателя 10: Инициализирует все параметры настройки, кроме серводвигателя	0	0~255	RW
d5.01	100B0008	Node_ID	Номер привода в сети.	1	0~255	RWS
d5.02	2FE00010	RS232_Bandrate	Скорость передачи данных 540: 19200 270: 38400 90: 115200 Примечание: для изменения этого параметра необходимо сохранить его с адресом “d5.00” и перезагрузить сервоусилитель.	270	0~65535	RWS
d5.03	2FE10010	U2BRG	Скорость передачи данных 540: 19200 270: 38400 90: 115200 Примечание: перезагрузка не требуется, но он не может быть сохранен	270	0~65535	RWS
d5.04	60F70110	Chop_Resistor	Величина тормозного резистора, Ом	0	0~32767	RWS
d5.05	60F70210	Chop_Power_Rated	Номинальная мощность тормозного резистора, Вт	0	0~32767	RWS
d5.06	60F70310	Chop_Filter	Временная постоянная тормозного резистора	60	1~32767	RWS
d5.15	65100B08	RS232_Loop_Enable	0 : 1 to 1 (один сервоусилитель) 1 : 1 to N (несколько сервоусил.) Примечание: при подключении нескольких сервоусилителей, все сервоусилители получают команду одновременно.	0	0~255	RWS
d5.16	2FFD0010	User_Secret	Пароль пользователя. 16 бит.	0	0~65535	RWS
d5.17	2F810008	CAN_Baudrate	Настройка скорости передачи CAN 100: 1 М 50: 500 КБ 25: 250 КБ 12: 125 КБ 5: 50 КБ	50	0~65535	RWS

d5.18	2FE20010	RS485_Baudrate	Скорость передачи данных 1080: 9600 540: 19200 270: 38400 90: 115200 нужна перезагрузка	540	0~65535	RWS
d5.19	65100C08	RS485_Protocol	Выбор протокола связи RS485 0: MODBUS 1: тот же протокол, что и RS232	0	0~255	RWS

Глава 10 Связь по RS232

Драйвером мотора CD3 можно управлять, настраивать или контролировать через интерфейс связи RS232 (X3), используя следующее описание интерфейса и протокола.

10.1 Подключение RS232

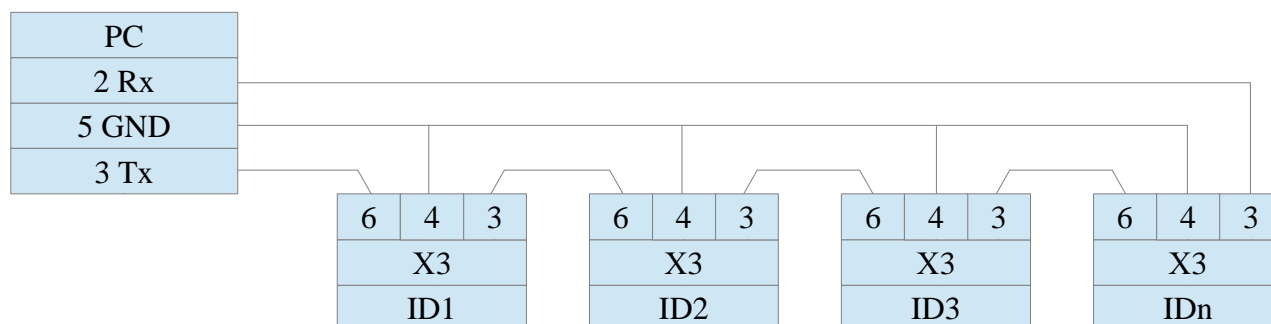
Если драйвер мотора должен управляться программируемым логическим контроллером (ПЛК) или другими контроллерами через интерфейс связи RS485, необходимо использовать преобразователь RS485 в RS232.

10.1.1 Соединение точка-точка



10.1.2 Многоточечное соединение

Протокол связи обеспечивает сетевую работу с главным компьютером, работающим как ведущий и несколькими драйверами CD3, работающими как ведомые устройства связи. (RS232_Loop_Enable (d5.15) должен быть установлен в 1, сохранить и перезагрузить контроллер после настройки). В этом случае кабельная разводка RS232 должна иметь следующую структуру:



10.1.3 Транспортный протокол

RS232 сервоусилителя CD3 строго следует протоколу ведущий / ведомый. Главный компьютер посылает данные сервоусилителю. Сервоусилитель проверяет данные относительно контрольной суммы и правильного идентификационного номера, обрабатывает данные и возвращает ответ.

Настройки связи по умолчанию для CD3 следующие:

Baud rate = 38,400 bps

Data bits = 8

Stop bits = 1

No parity check

Этот транспортный протокол RS232 использует пакет данных с фиксированной длиной 10 байт.

byte0		byte9
ID	8 byte data	CHKS

ID является идентификационным номером ведомого

CHKS = SUM(byte0,...,byte8), CHKS является младшим байтом результата вычисления.

10.2.1 Протокол точка-точка

Один компьютер взаимодействует с одним контроллером, RS232_Loop_Enable (d5.15) = 0)

Запрос главного компьютера:

byte0		byte9
ID	8 byte host data	CHKS

Ведомый отправляет / компьютер получает

byte0		byte9
ID	8 byte slave data	CHKS

Если ведомое устройство находит свой ID в сообщении компьютера, оно проверяет значение CHKS. Если контрольная сумма не совпадает, ведомое устройство не будет генерировать ответ и сообщение узла будет отброшена.

10.2.2 Многоточечный протокол

Один мастер взаимодействует с несколькими драйверами, RS232_Loop_Enable (d5.15) = 1

Запрос главного компьютера::

byte0		byte9
ID	8 byte host data	CHKS

Подчиненное устройство отправляет / мастер получает (RS232_Loop_Enable (d5.15) = 1):

byte0		byte9	byte0		byte9
ID	8 byte host data	CHKS	ID	8 byte slave data	CHKS

Если главный компьютер отправляет не существующему в сети ID сервоусилителя, ни один сервоусилитель не сделает ответ.

Если главный компьютер посылает правильные данные, ведомый принимает пакеты данных в соответствии с собственным ID и проверяет значение CHKS. Если контрольная сумма не совпадает, ведомый не делает ответ.

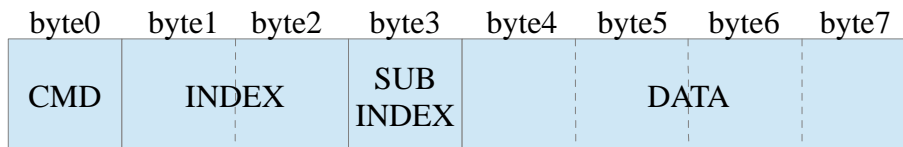
10.3 Протокол данных

Протокол данных отличается от транспортного протокола. Он содержит 8 байт в место 10 байт. Определение протокола данных RS232 драйвера CD3 совместимо с протоколом CANopen SDO, а внутренняя организация данных соответствует стандарту CANopen. Все параметры, значения и функции доступны через 24-битный адрес, состоящий из 16-битного индекса и 8-битного субиндекса.

10.3.1 Загрузка (от мастера к подчиненному)

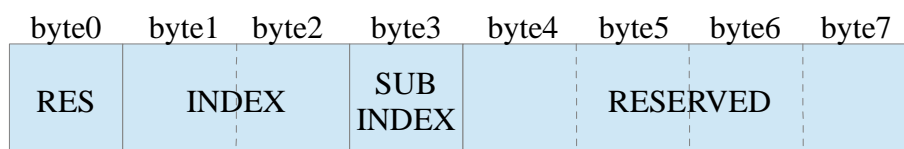
Загрузка означает, что мастер отправляет команду для записи значений в объекты в подчиненном устройстве, подчиненное устройство генерирует сообщение об ошибке, если значение загружается в несуществующий объект.

Мастер отправляет:



- CMD:** указывает направление передачи данных и размер данных.
 23 (шестнадцатеричный) Отправляет 4-байтовые данные (байты 4 ... 7 содержат 32 бита)
 2b (шестнадцатеричный) Отправляет 2-байтовые данные (байты 4 и 5 содержат 16 бит)
 2f (шестнадцатеричный) Отправляет 1-байтовые данные (байты 4 содержат 8 бит)
- INDEX:** Индекс в объектном словаре, куда должны быть отправлены данные.
- SUB INDEX:** подиндекс в объектном словаре, куда следует отправлять данные.
- DATA:** 8-, 16- или 32-битное значение

Ответ ведомого:

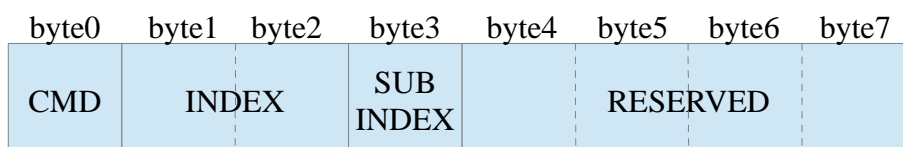


- RES:** Отображает ответ ведомого:
 60 (0x16) Данные успешно отправлено
 80 (0x16) Ошибка, байты 4 ... 7 содержат причину ошибки
- INDEX** Значение 16-бит, так же, как и запрос мастера
- SUBINDEX** Значение 8-бит, так же, как, что запрос мастера
- RES** Зарезервировано

10.3.2 Выгрузка (от ведомого устройства мастеру)

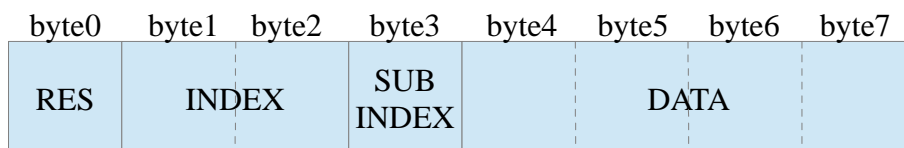
Выгрузка означает, что ведущее устройство отправляет команду на считывание значения объекта с ведомого устройства. Подчиненное устройство выдает ошибку, если запрашивается несуществующий объект.

Мастер отправляет:



- CMD** Определяет направление передачи данных
 40 (0x16)
- INDEX** 16-битное значение, индекс в объектном словаре, где находятся запрошенные данные.
- SUBINDEX** 8-битное значение, субиндекс в объектном словаре, где находятся запрошенные данные.
- RESERVED** Байты 4 ... 7 не используются

Ответ ведомого:



RES: Отображает ответ ведомого:
 43 (0x16) байты 4 ... 7 содержат 32-битные данные
 4B (0x16) байты 4, 5 содержат 16-битные данные
 4F (0x16) байт 4 содержит 8-битные данные
 80 (0x16) ошибка, байты 4 ... 7 содержат причину ошибки

INDEX Значение 16-бит, так же, как и запрос мастера

SUBINDEX Значение 8-бит, так же, как и запрос мастера

DATA: Данные или причина ошибки, в зависимости от RES

10.4 Пример передачи данных по RS232

В следующей таблице показан пример передачи данных по RS232.

ID	R/W	Index	Sub index	Data	Checksum	Meaning
01	2B	40 60	00	2F 00 00 00	05	Установить Controlword = 0x2F, включить драйвер
01	2F	60 60	00	06 00 00 00	0A	Установить Operation_Mode = 0x06
01	23	7A 60	00	50 C3 00 00	EF	Установить Tearget_position = 50000
01	40	41 60	00	00 00 00 00	1E	Прочитать слово состояния

Глава 11 Связь по CANopen

CANopen является одним из самых известных и успешных открытых стандартов полевых шин. Он был широко признан и применяется во многих странах Европы и США. В 1992 году CiA (CANinAutomation) была создана в Германии и начала развивать протокол прикладного уровня CANopen для CAN в автоматизации. С тех пор члены CiA разработали серию продуктов CANopen и применяются в большом количестве приложений в области машиностроения, таких как дороги, транспортные средства, суда, фармацевтической, пищевой промышленности и т.д. В настоящее время протокол CANopen является самым важным промышленным полевым стандартом EN 50325-4 в Европе.

Серия сервоусилителей CD3 поддерживает стандарт CAN (ведомое устройство), строго следует протоколу CANopen2.0A/B, любой хост-компьютер, который поддерживает этот протокол может общаться с ним. Сервоприводы CD3 используют строго определенный список объектов, мы называем это словарь объектов, этот словарь объектов основан на Международном стандарте CANopen, все объекты имеют четкое определение функции. Некоторые объекты, такие как скорость и положение, могут быть изменены с помощью внешнего контроллера, некоторые объекты изменяются только самим приводом, например, состояния и сообщения об ошибках.

Этими объектами являются:

Например:

Index	Sub	Биты	Attribute	Meaning
6040	00	16(= 0x10)	RW	Управляющее слово
6060	00	8(= 0x08)	RW	Режим работы
607A	00	32(= 0x20)	W	Конечное положение
6041	00	16(= 0x10)	MW	Слово состояния

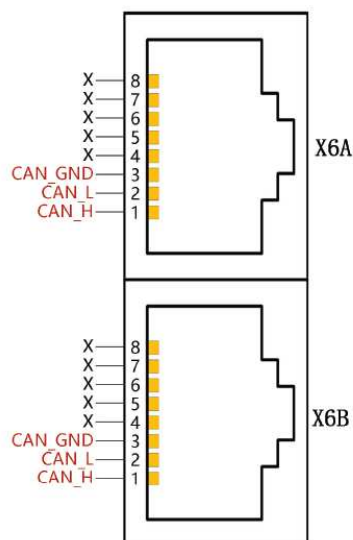
Атрибуты объектов:

1. RW: объект может быть как прочитан так и записан.
2. RO: объект может быть только прочитан
3. WO: объект может быть только записан.
4. M: объект может быть отображён, подобно косвенной адресации.
5. S: объект может быть сохранён в Flash-ROM без потери после сбоя питания.

11.1 Аппаратное обеспечение

Протокол связи CAN описывает способ передачи информации между устройствами, по определению CAN уровень является таким же, как в открытой системе модели OSI, каждый уровень взаимодействует с таким же уровнем в другом устройстве, фактическая связь осуществляется на соседних уровнях в каждом устройстве, но устройства соединены только путём физической среды на физическом уровне модели. CAN стандарт определяет канал передачи данных и физический уровень в модели. Физический уровень CAN шины не является строго обязательным, он может использовать различные физические носители, такие как витая пара. Чаще всего используется сигнальная витая пара, посылающая с помощью дифференциальной передачи напряжения (обычно используется шина передатчика). Две сигнальные линии называются CAN_H и CAN_L. Статическое напряжение приблизительно 2,5V, это состояние выражается в виде логической 1, также называемый скрытый бит. Он представляет собой логический 0, когда CAN_H выше CAN_L, мы назвали его видимый бит, напряжение которое составляет CAN_H = 3.5V и CAN_L = 1,5V, видимый бит с высоким приоритетом.

Интерфейс сервопривода X6 поддерживает связь CANopen. Стандартный интерфейс CAN показан на следующем рисунке:

**Примечание:**

1. Все CAN_L и CAN_H ведомых устройств подключаются с помощью последовательного соединения.
2. Необходимо подключить сопротивление 120 Ом на клеммах в начале (мастер) и в конце (ведомого).
3. Все сервоусилители не требуют внешнего источника питания 24VDC для интерфейса CAN.
4. Пожалуйста, используйте экранированные провода для кабеля связи и сделайте хорошее заземление (контакт 3 советуют заземлять, когда связь осуществляется на дальние расстояния с высокой скоростью).
5. Максимальное расстояние на различных скоростях передачи данных приведены в следующей таблице:

Скорость	Расстояние
1Mbit/s	25M
800Kbit/s	50M
500Kbit/s	100M
250Kbit/s	250M
125Kbit/s	500M
50Kbit/s	600M
25Kbit/s	800M
10Kbit/s	1000M

11.2 Описание программы**EDS**

EDS файл (Electronic_Data_Sheet) является идентификационным документом или аналогичным кодом ведомого устройства, чтобы определить тип ведомого устройства. Этот файл содержит всю информацию ведомого устройства, такую как производитель, порядковый номер, версия программного обеспечения, поддерживаемая скорость передачи, графические объекты OD и атрибуты каждого OD и так далее, похож на файл GSD для Profibus. Таким образом, мы должны импортировать файл EDS ведомого устройства в программное обеспечение мастера, прежде чем настроить оборудование.

SDO

SDO используется в основном для передачи объекта с низким приоритетом между устройствами, как правило, используется для настройки и управления устройством, например, изменяя параметры PID в

токовой петле, контура скорости и контура положения и параметры конфигурации PDO и так далее. Этот режим передачи данных такой же, как Modbus, то есть, он должен получать ответ от ведомого, когда мастер передает данные. Этот режим связи является подходящим для установки параметров, но не для частой передачи данных.

SDO включает в себя загрузку и скачивание. Ведущее устройство может использовать специальные инструкции SDO для чтения и записи OD сервоусилителя.

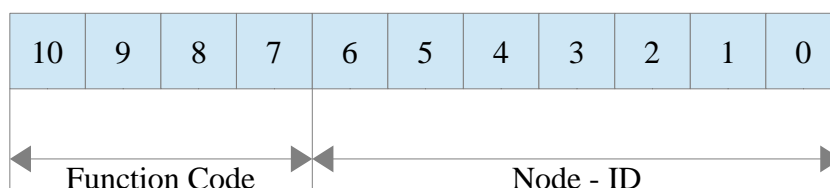
PDO

PDO может пересылать 8 байт данных в одно время и никаких других предустановленных протоколов (означает содержание данных предустановлено), он в основном используется для передачи данных на высокой частоте. PDO использует новый режим для обмена данными, он должен определить данные приема и область отправки перед передачей между двумя устройствами, затем данные будут переданы в зону приема устройства непосредственно при обмене данными. Это значительно повышает эффективность использования шины связи.

PDO COB-ID

COB-ID является единственным способом протокола связи CANopen, это сокращенное название Communication_Object_Identifier. COB-ID определяет соответствующие уровни передачи для PDO. Это транспортный уровень, контроллер и сервопривод могут быть сконфигурированы одним и тем же уровнем передачи и содержание передачи в соответствующем программном обеспечении. При этом обе стороны знают содержимое передаваемых данных, нет необходимости ждать ответа, чтобы проверить, является ли успешной передача данных.

Таблица размещения ID по умолчанию основана на CAN-ID (11 бит), определенного в CANopen 2.0A (COB-ID для CANopen2.0B составляет 27 бит), включают в себя код функции (4 бита) и Node-ID (7 бит), как показано на следующем рисунке:



Node-ID определяется системными интеграторами, такая установка осуществляется DIP-переключателем на устройствах (например, номер станции сервопривода). Диапазон Node-ID 1 ~ 127 (0 запрещен).

Function Code: код функции для передачи данных определяет уровень передачи PDO, SDO и сообщения управления. Чем меньше код функции, тем выше приоритет.

Таблица распределения идентификаторов CAN в наборе соединений ведущий / ведомый, предопределенная CANopen, выглядит следующим образом:

Объекты передачи			
Объект	Код функции (ID-bits 10-7)	COB-ID	Индекс параметра связи в OD
NMT Module Control	0000	000H	-
SYNC	0001	080H	1005H, 1006H, 1007H
TIME SSTAMP	0010	100H	1012H, 1013H
Взаимодействие объектов			
Объект	Код функции (ID-bits 10-7)	COB-ID	Индекс параметра связи в OD
Emergency	0001	081H-0FFH	1024H, 1015H
PDO1(Send)	0011	181H-1FFH	1800H

PDO1(Receive)	0100	201H-27FH	1400H
PDO2(Send)	0101	281H-2FFH	1801H
PDO2(Receive)	0110	301H-37FH	1401H
PDO3(Send)	0111	381H-3FFH	1802H
PDO3(Receive)	1000	401H-47FH	1402H
PDO4(Send)	1001	481H-4FFH	1803H
PDO4(Receive)	1010	501H-57FH	1403H
SDO(Send/Server)	1011	581H-5FFH	1200H
SDO(Receive/Client)	1100	601H-67FH	1200H
NMT Error Control	1110	701H-77FH	1016H-1017H

Примечание:

1. Чем меньше COB-ID, тем выше приоритет.
2. Функциональные коды COB-ID на каждом уровне закреплены.
3. COB-ID для 00H, 80H, 100H, 701H-77FH, 081H-0FFh являются форматом системы управления.

COB-ID поддерживается сервоусилителем FD:

Отправка PDO (TXPDO)

Отправка PDO сервопривода означает, что сервопривод посылает данные, а эти данные получает PLC.

Отправленные функциональные коды PDO (COB-ID) следующие:

1. 0x180 + номер станции сервоусилителя
2. 0x280 + номер станции сервоусилителя
3. 0x380 + номер станции сервоусилителя
4. 0x480 + номер станции сервоусилителя

Получение PDO (RXPDO)

Получение PDO сервопривода означает, что сервоусилитель получает данные, и эти данные отправляются PLC. Полученные функциональные коды PDO (COB-ID) следующие:

1. 0x200 + номер станции сервоусилителя
2. 0x300 + номер станции сервоусилителя
3. 0x400 + номер станции сервоусилителя
4. 0x500 + номер станции сервоусилителя

Сервопривод CD3 разработан в соответствии со стандартом протокола CANopen2.0A, а также поддерживает протокол CANopen2.0B. Таким образом, если 8 PDO не хватает, пользователи могут устанавливать новый PDO, например, установить 0x43FH как связь PDO станции №1, но для этого нужны контроллеры и сервоусилитель определит PDO по тому же правилу.

Тип передачи PDO:

PDO поддерживает два режима передачи:

SYNC: Передача инициируется сообщением синхронизации (Тип передачи: 0-240)

В этом режиме передачи, контроллер должен иметь возможность отправлять синхронные сообщения (сообщение периодически отправляется на максимальной частоте 1 кГц), и сервопривод отправит, после получения синхронного сообщения.

Ациклические: Предварительно вызванный кадр удалённого запроса или конкретного события объектов, указанного оборудования суб-протокола. В этом режиме, сервопривод отправит данные, как только получит данные синхронного сообщения PDO.

Циклический: Вызывается после отправки от 1 до 240 сообщений SYNC. В этом режиме, сервопривод отправит данные PDO после получения N SYNC сообщений.

ASync (Тип передачи: 254/255):

Ведомый посылает сообщение автоматически, после изменения данных, и может определить интервал времени между двумя сообщениями, которые могут избежать один высокий приоритет, при отправки сообщения. (Чем меньшее число PDO, тем выше приоритет)

PDO Inhibit Time:

Для каждого PDO можно определить время запрета, то есть минимальный интервал времени между двумя непрерывными передачами PDO. Оно используется, что бы избежать PDO с высоким приоритетом, всегда занимающий связь. Время запрета составляет 16bit целое число без знака, единица измерения 100µs.

Режим защиты

Типом контроля является выбор способа, используемого мастером для проверки ведомого во время работы, и проверяет ведомого на наличие ошибок, и обрабатывает ошибку.

Heartbeat message: ведомый отправляет сообщение мастеру циклически во время контроля. Если мастер не получил сообщение от подчиненного после контрольного времени, то мастер будет рассматривать ведомого как ошибку.

Формат сообщения:

(0x700 + NodeID) + Status

Status:

0: старт, 4: стоп, 5: запуск, 127: Pre-operational

Node Guarding: ведомый отправляет сообщение мастеру циклически во время контроля. Если мастер не получил сообщение от подчиненного после контрольного времени, то мастер будет рассматривать ведомого как ошибку.

Формат сообщения запроса мастера:

(0x700 + NodeID) (в этом сообщении нет данных)

Формат ответного сообщения ведомого:

(0x700 + NodeID) + Status:

Status:

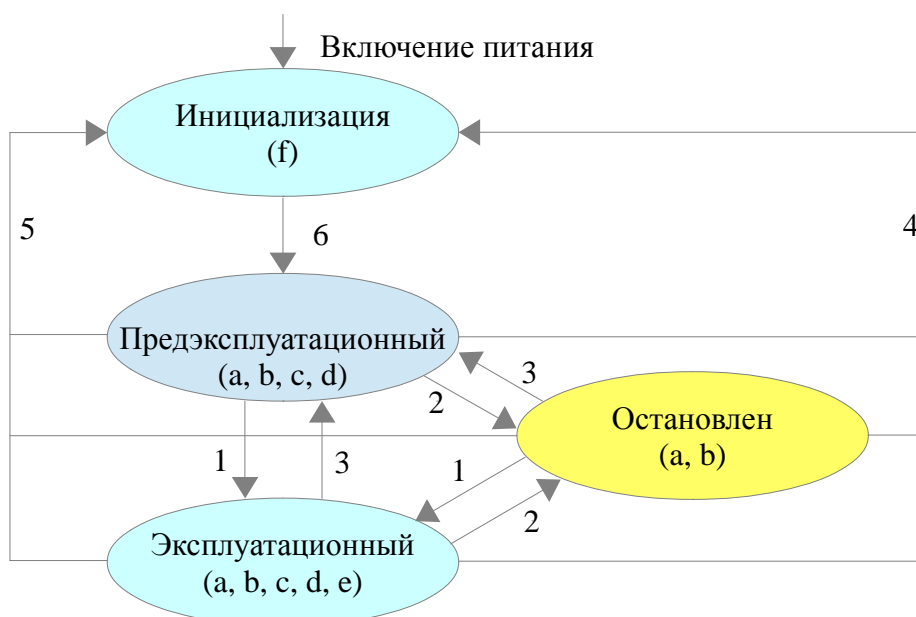
Бит 7 данных, является пусковым битом. Этот бит будет попеременно устанавливать 0 или 1 в ответном сообщении. Он будет установлен в 0 в первом запросе узла охраны. Бит0 ~ Бит6 показывают состояние узла.

Status: 0: Инициализация 1: Нет подключения 2. Подключение 3: Работающий 4: Стоп 5: Запуск

127: Pre-operational

Как правило, стандарт CAN_slave поддерживает только один режим защиты, но сервопривод FD может поддерживать оба режима.

Процесс загрузки показан на следующем рисунке.

**Примечание:**

► Буквы в скобках означают объекты, которые могут использоваться в этом состоянии:

a. NMT, b. Node Guard, c. SDO, d. Emergency, e. PDO, f. Boot-up

► Переход состояния (1-5 отправляются службой NMT), команды NMT показаны в скобках:

1: Start_Remote_node (0x01)

2: Stop_Remote_Node (0x02)

3: Enter_Pre-Operational_State (0x80)

4: Reset_Node (0x81)

5: Reset_Communication (0x82)

6: Окончание инициализации, ввод пред рабочего состояния и отправка загрузочного сообщения.

Сообщение управления NMT может быть использовано для изменения режимов. Только NMT-Мастер узел может отправить сообщение NMT Module Control, и все ведомые должны поддерживать сервис NMT Module Control. Сообщение NMT Module Control не требует ответа. Формат сообщения NMT выглядит следующим образом:

NMT-Master → NMT-Slave(s)

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	CS	Node-ID

Когда Node-ID = 0, то все ведомые устройства NMT обращаются. CS является командой, её значение выглядит следующим образом:

Команда	Сервис NMT
1	Start remote Node
2	Stop remote Node
128	Enter Pre-operational State
129	Reset Node
130	Reset Communication

Например, если вы хотите узел в рабочем состоянии вернуть к пред рабочему состоянию, то контроллер должен послать следующее сообщение: 0x000: 0x80 0x02

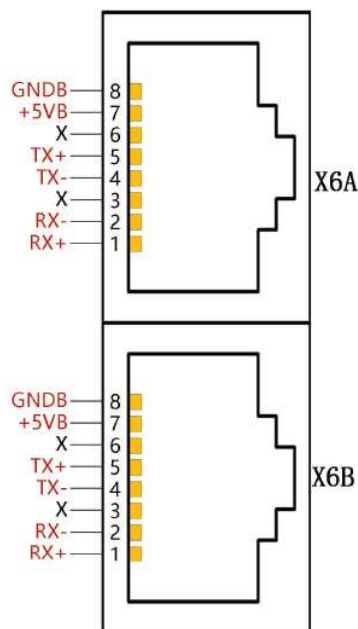
11.3 Параметры связи CANopen

Номер	Адрес	Имя переменной	Значение	По умолч.
d5.00	2FF00108	Store_Loop_Data	1: Сохранение всех параметров настройки, кроме серводвигателя 10: Инициализирует все параметры настройки, кроме серводвигателя	0
d5.01	100B0008	ID_Com	Номер привода в сети. Примечание: для изменения этого параметра необходимо сохранить его с адресом “d5.00” и перезагрузить сервоусилитель.	1
-	2F810008	CAN_Bandrate	Скорость порта CAN Примечание: Этот параметр нужно сохранить и перезапустить сервоусилитель после изменения этого параметра. Этот параметр может быть установлен только в программном обеспечении KincoServo.	50

Глава 12 Связь по RS485

12.1 Интерфейс связи RS485

Интерфейс X6 сервопривода FD3 поддерживает связь RS485. Схема подключения показана на следующем рисунке.



12.2 Параметры связи RS485

Номер	Адрес	Имя переменной	Значение	По умолч.
d5.01	100B0008	ID_Com	Номер привода в сети. Примечание: для изменения этого параметра необходимо сохранить его с адресом “d5.00” и перезагрузить сервоусилитель.	1
-	-	RS485_Bandrate	Установите скорость передачи данных порта RS485 540: 19200 270: 38400 90: 115200 Примечание: Этот параметр должен быть изменен в программном обеспечении KincoServo.	540
Другие параметры			Бит данных = 8 Стоп бит = 1 Чётность = None	Constant

12.3 MODBUS RTU

Интерфейс RS485 сервоусилителя FD поддерживает протокол Modbus RTU.

Формат протокола Modbus RTU

Старт (интервал сообщений не менее 3,5 знаков)

Номер станции	Код функции	Данные	CRC
1 Byte	1 Byte	N Byte	2 Byte

Функциональный код Modbus

0x03: Читать данные регистров

Формат запроса:

Station No.	Function Code	High Byte of Start Address	Low Byte of Start Address	High byte of Address Length (Word)	Low byte of Address Length (Word)	CRC check
1 Byte	03	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

Формат ответа:

Station No.	Function Code	Return data length(Bytes)	High byte of Register 1	Low byte of Register 1	...	CRC check
1 Byte	03	1 Byte	1 Byte	1 Byte	...	2 Byte

Если есть ошибки, например, как не существующий адрес, то код функции ответа 0x81.

Например: Отправить сообщение 01 03 32 00 00 02 CA B3

Означает:

01: номер станции.

03: код функции: чтение данных регистра

32 00: чтение адреса начиная с 4x3200 (Hex). Это адрес Modbus, соответствует параметру "Status word" (60410010)

00 02: чтение 2 слова данных

CA B3: проверка CRC.

0x06: Запись одного регистра данных

Формат запроса:

Station No.	Function Code	High Byte of Register	Low Byte of Register	High byte of writing value	Low byte of writing value	CRC check
1 Byte	06	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

Формат ответа: Если запись прошла успешно, то вернется то же самое сообщение.

Если есть ошибки, например адрес вне диапазона, не существующий адрес или адрес только для чтения, то вернется код функции 0x86.

Например: Отправить сообщение 01 06 31 00 00 0F C7 32

Означает:

01: номер станции

06: код функции, написать одно слово

31 00: Modbus адрес для записи данных. Это адрес Modbus, соответствует параметру "control word" (60400010)

00 0F: Написать данные 000F (Hex)

C7 32: CRC проверка.

0x10: Запись нескольких регистров

Формат запроса:

Station No.	Funct. Code	High Byte of Start Address	Low Byte of Start Address	High byte of Address Length (Word)	Low byte of Address Length (Word)	Data length (Bytes)	High byte of Data 1	Low byte of Data 1	...	CRC check
1 Byte	10	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	...	2 Byte

Формат ответа:

Station No.	Function Code	High Byte of Start Address	Low Byte of Start Address	High byte of Address Length (Word)	Low byte of Address Length (Word)	CRC check
1 Byte	10	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

Если есть ошибки, например адрес вне диапазона, не существующий адрес или адрес только для чтения, то вернется код функции 0x90

Например: Отправить сообщение 01 10 6F 00 00 02 04 55 55 00 08 47 1A

Означает:

01: Номер станции

10: код функции, написать несколько слов

6F 00: Modbus адрес для записи данных. Этот адрес, соответствует параметру "Target Velocity" (60FF0020)

00 02: длина адреса 2 СЛОВА.

04: длина данных составляет 4 байта (2 слова)

55 55 00 08: Запись данных 00085555 (HEX) в адрес.

1A 47: CRC проверка

Приложение 1: Выбор предохранителя и тормозного резистора

Таблица 13-1 Выбор тормозного резистора

Модель привода	Мощность привода	Сопротивление тормозного резистора (Ω)	Мощность тормозного резистора	Номинальное напряжение тормозного резистора
CD413, FD413	100W	75	100	500
	200W			
CD423, FD423	400W			
	750W			
CD433, FD433	1000W	39	200	500
	1500W			
	2000W			
CD623, FD623	1000W	75	200	800
	1500W			
	2000W	47	300	800
	3000W			

Таблица 13-1 Выбор предохранителя

Модель привода	Мощность привода	Характеристика предохранителя
CD413, FD413	50 ~ 200W	3.5A/250VAC
CD423, FD423	400W	7A/250VAC
	750W	10A/250VAC
CD433, FD433	1000W	15A/250VAC
	1500W	20A/250VAC
	2000W	25A/250VAC
CD463, FD463	1000W	10A/500VAC
	1500W	15A/500VAC
	2000W	20A/500VAC
	3000W	30A/500VAC



<http://systemcontrol.ru/>

2021г.