

Руководство по эксплуатации микромотора CyberGear каталог

каталог

Меры предосторожности

Официальное уведомление

Политика послепродажного обслуживания

1. Технические характеристики двигателя

- 1.1 Внешний вид и установочные размеры
- 1.2 Состояние стандартного использования
- 1.3 Электрические характеристики
- 1.4 Механические свойства

2. Информация о продукте привода

- 2.1 Введение в внешний вид драйвера и технические характеристики продукта
- 2.2 Определение интерфейса драйвера
 - 2.2.1 схема интерфейса драйвера
 - 2.2.2 рекомендуемая марка и модель интерфейса драйвера
 - 2.2.3 определение PIN-кода интерфейса драйвера
- 2.3 определение световой индикации драйвера
- 2.4 Основные устройства и спецификации

3. Инструкции по использованию отладчика

- 3.1 Конфигурация оборудования
- 3.2 Интерфейс и описание отладчика
- 3.3 настройки двигателя
- 3.4 демонстрация управления
- 3.5 обновление встроенного ПО

4. Протокол связи с драйвером и инструкции по использованию

- 4.1 Описание типа протокола связи
- 4.2 Инструкции по использованию режима управления

Меры предосторожности

1. Пожалуйста, используйте его в соответствии с рабочими параметрами, указанными в лейбл-таблице. В противном случае он может повредить двигатель и/или трансмиссию. Если режим управления не может быть переключен во время работы привода, если вам нужно переключиться, вам необходимо отправить команду на остановку привода.

2. Пожалуйста, проверьте, в хорошем ли состоянии детали перед использованием. Если детали отсутствуют или повреждены, пожалуйста, своевременно обратитесь к поставщику.

3. Пожалуйста, не разбирайте двигатель по своему желанию, чтобы избежать повреждения. При монтаже двигателя нет короткого замыкания и интерфейс подключен правильно, как требуется.

Официальное уведомление

Перед использованием данного изделия, пожалуйста, обязательно внимательно прочтите данное руководство и эксплуатируйте данное изделие в соответствии с содержанием данного руководства

.Компания не несет ответственности за любой материальный ущерб или телесные повреждения, вызванные использованием пользователем данного продукта в нарушение содержания данного руководства

. Возможно, на этапе сборки между деталями уже есть видочная информация, а точнее не продукт, а почти прототип, так, например, вы можете увидеть, что это изделие, пожалуй, не будет работать в нормальных условиях, а именно, в условиях высокой температуры и высокого давления. Xiaomi может

[illegible]

Безразличия и равнодушия в докладе и в Работе и, наконец, будь зайцу жена, он будет верить в данные ему сведения, а потому и не будет обращаться к другим источникам информации, а именно к Интернету. Китайской Народной Республике предоставляется право на осуществление в отношении Китая любых действий, содержащих в себе заклинательный характер, и в том числе, в отношении Китая.

10) Покупатели, приобретая товары и услуги, могут воспользоваться услугой возврата товара без объяснения причин в течение семи дней со дня получения

При возврате пользователь должен предъявить действительное подтверждение покупки и вернуть счет-фактуру. Пользователь должен убедиться, что возвращаемый

товар сохраняет свое первоначальное качество и функциональность, его внешний вид не поврежден, а товарные знаки и различные логотипы самих товаров и аксессуаров

(2) В течение полугода с даты получения претензии, если есть претензия, она подлежит возврату, при этом, если товар или услуга повреждены, искусственно либо разобран, отсутствует упаковочная

Кроме тестирования и подтверждения центром послепродажного обслуживания клиентом возврат товара осуществляется пользователем при возврате товара на долистку, подписанной при возврате подтвержденной покупки (вердубаче е. Есаях с м. г. в а р д и л е “Р а з о ж д и т ь б ы т ь в о з в р а щ е н н о е о б с л у ж и в а н и е ”). Е с л и п о л ь з о в а т е л ь н е о п л а т и л р а с х о д ы н а л о г и с т и к у , с у м м а в о з в р а т а б у д е т в ы ч т е н а и з ф а к т и ч е с к и п о н е с е н н о й с у м м ы . О п л а т а , у п л а ч е н н а я з а т о в а р , б у д е т в о з в р а щ е н а п о л ь з о в а т е л ю в т е ч е н и е с е м и д н е й с д а т ы п о л у ч е н и я в о з в р а щ е н н о г о т о в а р а

.Способ возврата средств такой же, как и способ оплаты. На конкретную дату прибытия могут влиять такие факторы, как банки и платежные учреждения

(3) В течение 7-15 дней со дня оплаты пользователем происходят повреждения, не связанные с человеческими причинами, и сбой в работе

. После тестирования и подтверждения в центре послепродажного обслуживания Xiaomi чехлы от 15 до 305 дней обмена, заступаешь забор поваров. После обмена проле односривания и продливающиеся два года как будет продаются обслуживание Xiaomi

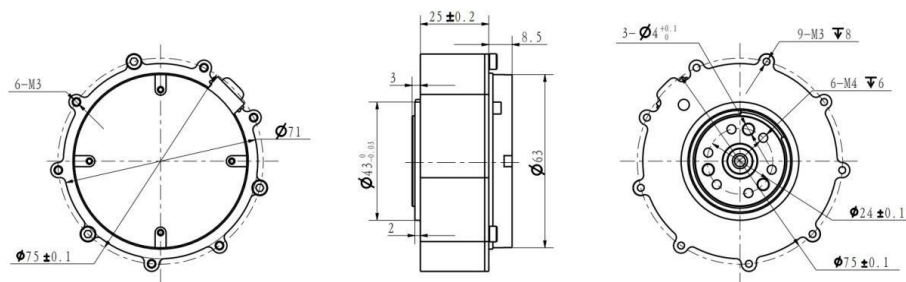
это является нарушением качества самого продукта, и услуги по техническому обслуживанию могут предоставляться с перебоями, а замеченный дефект может стать причиной отказа. Устраивать же дорогостоящего обслуживания

обладания. При этом, в соответствии с п. 1 ст. 1275 ГК РФ, в случае возникновения спора о праве на товарный знак, товарный знак, который был использован в предшествующем периоде, будет считаться товарным знаком, если он был использован в течение предшествующего периода. В соответствии с п. 1 ст. 1275 ГК РФ, в случае возникновения спора о праве на товарный знак, товарный знак, который был использован в предшествующем периоде, будет считаться товарным знаком, если он был использован в течение предшествующего периода.

1 Технические характеристики

двигателя

1.1 Форма и установочный размер



1.2 Состояние стандартного использования

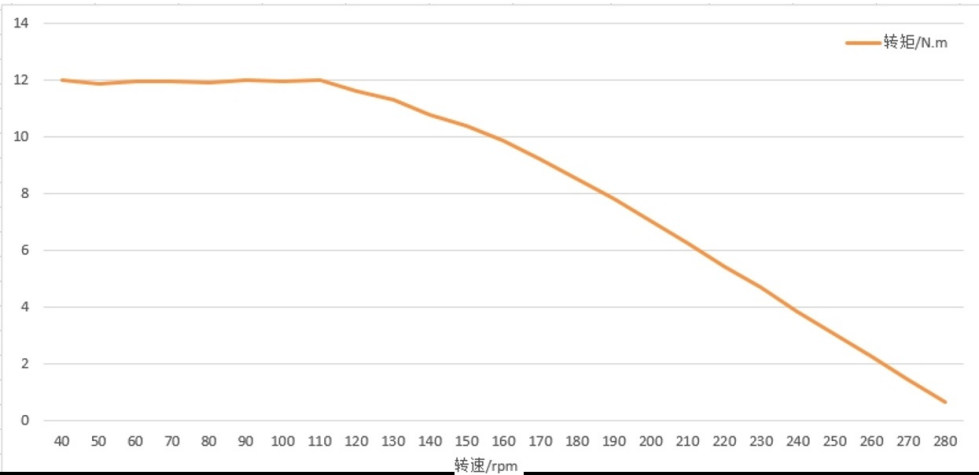
- 1.2.1 Номинальное напряжение: 24 В постоянного тока
1.2.2 Диапазон рабочих напряжений: 16 В—28 В постоянного тока
1.2.3 Номинальная нагрузка (CW): 4 Н.м

- 1.2.4 Рабочее направление: CW/CCW от направления вала
- 1.2.5 Используйте позу: направление оси - горизонтальное или вертикальное
- 1.2.6 Стандартная рабочая температура: 25 ± 5 °C
- 1.2.7 Диапазон рабочих температур: -20 ~ 50 °C
- 1.2.8 Стандартная рабочая влажность: 65%
- 1.2.9 Диапазон рабочей влажности: 5 ~ 85%, без конденсата
- 1.2.10 Диапазон температур хранения: -30 ~ 70 °C
- 1.2.11 Класс изоляции: Класс В

1.3 Электрические характеристики

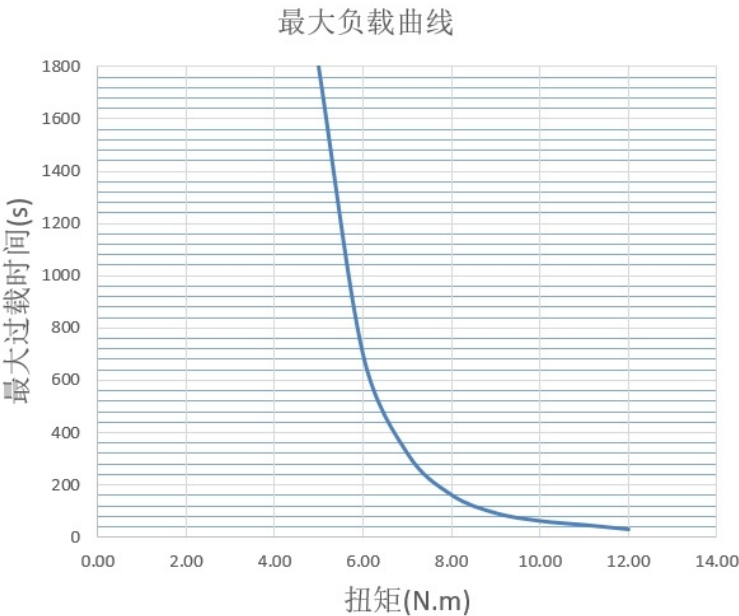
- 1.3.1 Частота вращения без нагрузки: 296 об/мин $\pm 10\%$
1.3.2 Ток холостого хода: 0,5 рычага
1.3.3 Номинальная нагрузка: 4 Н.м
1.3.4 Номинальная частота вращения при нагрузке: 240 об/мин $\pm 10\%$

- 1.3.5 Номинальный ток нагрузки (пиковый): 6,5 А ±10%
- 1.3.6 Пиковая нагрузка: 12 Н.м
- 1.3.7 Пиковый ток (peak): 23А ±10%
- 1.3.8 Сопротивление изоляции/обмотки статора: 500 В постоянного тока, 100 Мом
- 1.3.9 Устойчивость к высокому давлению/статор и корпус: 600 В переменного тока, 10-2 мА
- 1.4.10 Потенциал реверса двигателя: 0,054-0,057Vrms/об/мин
- 1.3.11 Сопротивление линии: 0,45 Ом ±10%
- 1.3.12 Постоянный крутящий момент: 0,87Н.м/Руки
- 1.3.13 Индуктивность двигателя: 187-339 мкч
- 1.3.14 Кривая T-N



- 1.3.15 Кривая максимальной перегрузки
- Условия испытания:
- Температура окружающей среды: 25°C
- Предельная температура сопротивления обмотки: 120°C

Скорость: 24 об/мин



Load	Operating time(s)
12.00	28

11.00	45
10.00	60
9.00	90
8.00	160
7.00	320
6.00	700
5.00	1800
4.50	2500
4.00	rated

Тестовые данные

1.4 Механические свойства

1.4.1 Вес: 317 г ± 3г

1.4.2 Количество опор: 28 опор

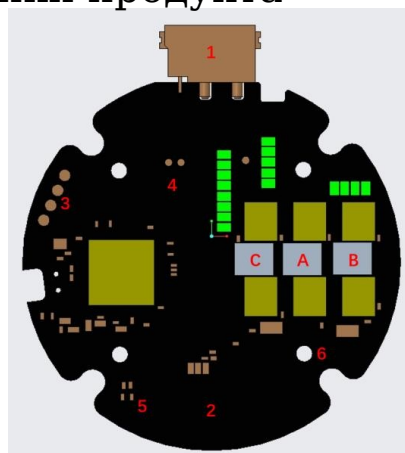
1.4.3 Количество фаз: 3 фазы

1.4.4 Режим привода: FOC

1.4.5 Коэффициент уменьшения: 7,75:1

2 Храните информацию о продукте

2.1 Введение в внешний вид драйвера и технические характеристики продукта



Источник питания 1,24 В и встроенный терминал связи CAN;

2.Аппаратная версия и QR-код с лазерной гравировкой;

3.Порт загрузки MCU;

4.Точка проверки связи CAN;

5.Световой индикатор;

6.Монтажное отверстие;

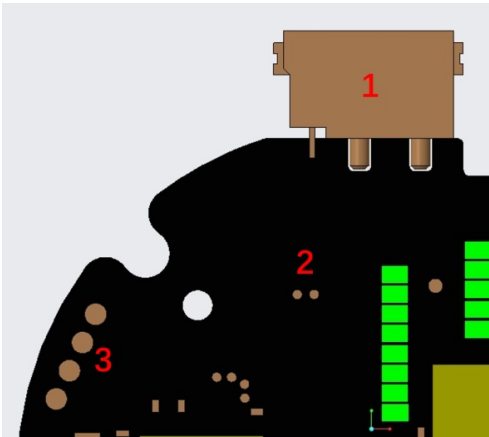
7.“С, А, В” - точки сварки трехфазных обмоток;

Технические характеристики продукта	
Номинальное рабочее напряжение	24 В
Максимально допустимое напряжение	28 В
Номинальный рабочий ток	65 мА
Максимально допустимый ток	230 мА
Энергопотребление в режиме ожидания	≤ 18 мА
Скорость передачи данных по шине CAN	1 Мбит/с
размер	Φ58 Мм
Рабочая температура окружающей среды	-20°C до 50°C
Максимально допустимая температура платы управления	80°C
Разрешение энкодера	4096 бит (абсолютное значение для одного круга)

его) его)

2.2 Определение интерфейса драйвера

2.2.1 Схема интерфейса драйвера

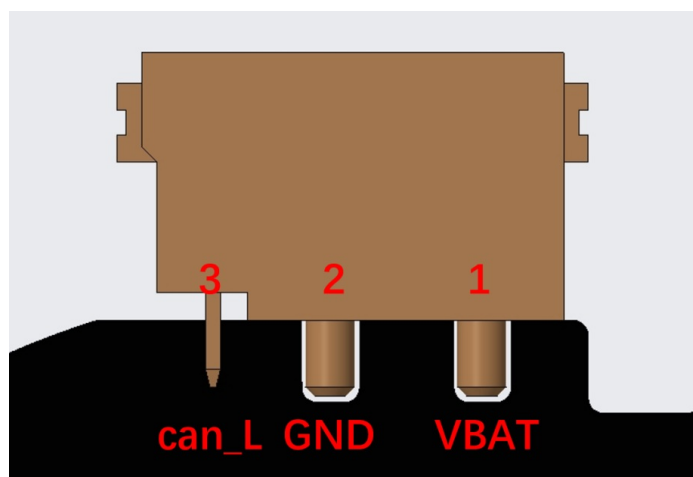
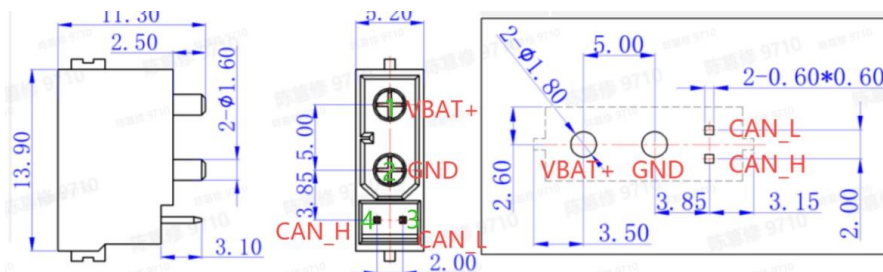


2.2.2 Рекомендуемая марка и модель интерфейса драйвера

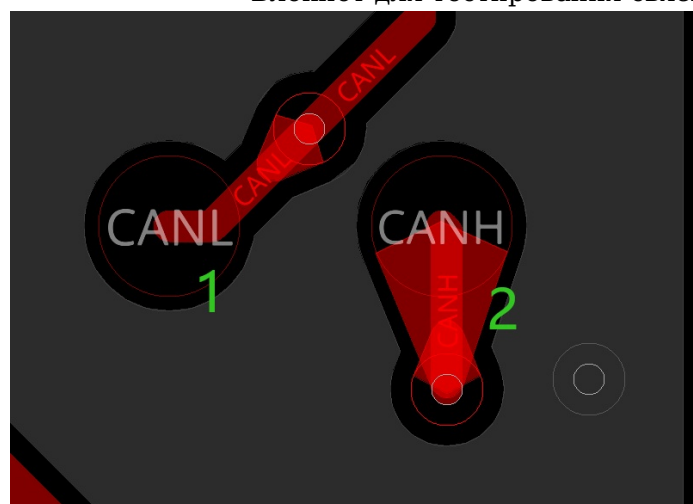
Серийный номер	Модель торца драйвера	Бренд производителя	Модель конца привода	Бренд производителя
1	XT30PB(2+2)-M.G.B	НАКАПЛИВАТЬ	XT30(2+2)-F.G.B	НАКАПЛИВАТЬ
2	накладка 2,0 мм-2P	/	зонд 2,0 мм-2P	/
3	накладка 2,54 мм-4P	/	зонд 2,54 мм-4P	/

2.2.3 Определение PIN-кода интерфейса драйвера

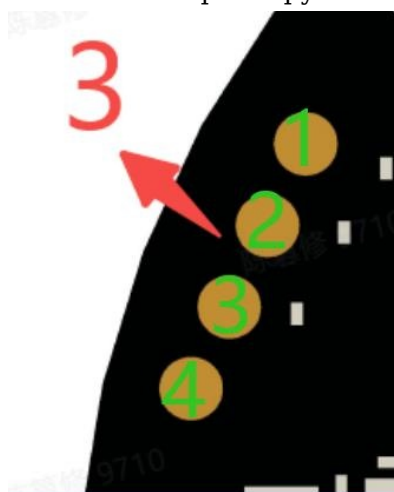
Источник питания и порт связи CAN;	
11 00	5 00



Блокнот для тестирования связи CAN

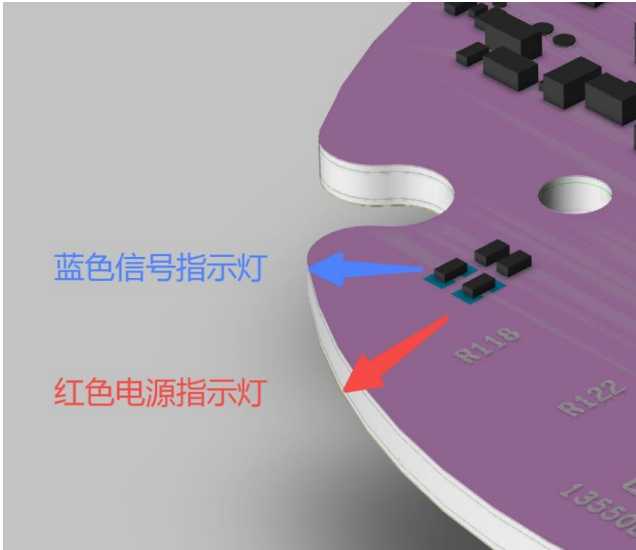


Порт загрузки



серийный номер	функция интерфейса	Порты	означать
1	Источник питания и CAN-связь	1	Положительный электрод источника питания (+)
		2	Отрицательный источник питания (-)
		3	CAN-коммуникация на низком уровне CAN_L
		4	CAN-коммуникация на стороне CAN_H
2	МОЖЕТ ли коммуникационный тестовый пункт	1	CAN-коммуникация на низком уровне CAN_L
		2	CAN-коммуникация на стороне CAN_H
3	Порт загрузки	1	SWDIO (данные)
		2	SWCLK (часы)
		3	3V3 (положительный электрод 3,3 В)
		4	GND (отрицательное заземление)

2.3 Определение индикатора водителя



Определение индикатора

Световой индикатор питания используется для индикации (горит красным, когда напряжение питания микроконтроллера 3,3 В. Когда общее напряжение питания подается на напряжение 24 В индикатор загорается красным, что доказывает, что питание всей сети в норме; если напряжение питания подается на напряжение 24 В индикатор не загорается, это доказывает, что питание необходимо микроконтроллер работает нормально, и микросхема драйвера работает нормально;

2.4 Основные компоненты и спецификации

проект	серийный номер	стандарт	количество
1	Микросхема MC32F303RET6	MC32F303RET6	1 ШТ.
2	Микросхема AD5947	AD5947	1 ШТ.
3	Микросхема AS5047P	AS5047P	1 ШТ.
4	Термистор NXFT15XH103FEAB021/NCP18XH123F03RB	NXFT15XH103FEAB021/NCP18XH123F03RB	1 ШТ.
5	Мощность MOS	DSGG031V06A	6 ШТ.

3 Инструкции по использованию отладчика (отсканируйте

QR-код в конце бумажного руководства, чтобы получить отладчик)

Совместный двигатель использует метод связи CAN, и есть две линии связи. Если можно использовать для подключения из внешнего источника USB-драйвер. ch340, и по умолчанию он работает в режиме АТ. Оледует отметить, что мы разработали отладчик в соответствии с конкретным инструментом can to USB, поэтому нам нужно использовать наш рекомендуемый инструмент последовательного порта для отладки отладчика. USB-рекомендуем использовать сертифицированный USB-адаптер YourSee, Планшетный адаптер скорости равен 0000A. Протокол последовательного порта , вы можете обратиться к главе 3 руководства по разработке.

3.2 Интерфейс и описание отладчика



В основном включает:

A. Выбор модуля

Модуль оборудования

Модуль конфигурации

В. Выбор подмодуля

Модули оборудования включают в себя

Подключать или отключать моторное оборудование
Информация об оборудовании
Калибровка энкодера двигателя
Изменить идентификатор двигателя МОЖНО
Установите механический ноль двигателя
Обновление двигательной программы

Модуль конфигурации включает в себя:

В таблице параметров вы можете просматривать и изменять параметры двигателя
Загрузка параметров, вы можете загрузить параметры двигателя в таблицу параметров
Загрузите параметры, вы можете загрузить данные из таблицы параметров в двигатель
Экспортируйте параметры, вы можете загрузить данные из таблицы параметров на локальный
Для восстановления заводских настроек данные в таблице параметров могут быть
восстановлены до заводских настроек
Очистите предупреждение, вы можете устранить ошибку двигателя, например, слишком
высокую температуру и т.д.

Модуль анализа включает в себя:

Осциллограф, вы можете просматривать кривую изменения параметра с течением времени
Частота, вы можете настроить частоту просмотра данных
Канал, вы можете настроить данные для просмотра
Начинать и останавливать рисование
Вывод данных формы сигнала на локальный

Справочный модуль включает в себя:

Инструкции по использованию вы можете открыть в руководстве по эксплуатации
Здесь вы можете просмотреть информацию о программном обеспечении

С. Запрос информации о двигателе

Информация об устройстве
Информация о таблице параметров

D. Столбец данных

Информация в журнале
Коммуникационная информация

Е. Область отладки работы

Выберите оборудование
Удобная рабочая зона, вы можете быстро управлять прямым и обратным вращением
двигателя
Область управления движением, вы можете управлять работой двигателя в различных
режимах

F. Область отображения подмодуля

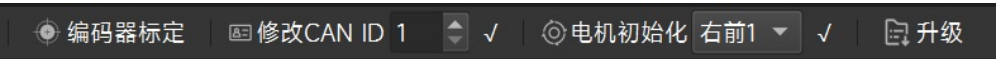
3.3 Настройка двигателя

3.3.1 Настройки подключения двигателя



Подключите инструмент can к USB (установите драйвер ch340, который по умолчанию работает в режиме AT), выберите модуль устройства, щелкните подмодуль подключения и выберите соответствующее подключение к последовательному порту.

3.3.2 Основные настройки



- (1) Измените идентификационный номер двигателя.
- (2) Калибровка магнитного программирования двигателя, повторная установка платы двигателя и двигателя или повторное подключение линии двигателя в бп.
- (3) Удаление нулевой точки (консоль: Требуется прекращение) и установите нулевую точку двигателя. Калибровка магнитного программирования обновлена, нажмите кнопку обновить, чтобы выбрать файл обновления для обновления.

3.3.3 Таблица параметров



После успешного подключения двигателя щелкните модуль таблицы параметров в модуле конфигурации. Журнал покажет, что все параметры были успешно загружены, указывая на то, что соответствующие параметры двигателя были успешно считаны (Примечание: таблицу параметров необходимо

Имя	Строка	Чтение/ запись	Доступно только для чтения	Доступно только для записи	Доступно только для чтения и записи
0X0000	Штрих-код	Строка	Чтение/ запись		
0X1000	BootCodeVersion	Строка	Доступно только для чтения		
0X1001	Дата начальной загрузки	Строка	Доступно только для чтения		
0X1002	Время начальной загрузки	Строка	Доступно только для чтения		
0X1003	AppCodeVersion	Строка	Доступно только для чтения		Номер версии моторной программы
0X1004	AppGitVersion	Строка	Доступно только для чтения		
0X1005	AppBuildDate	Строка	Доступно только для чтения		
0X1006	AppBuildTime	Строка	Доступно только для чтения		
0X1007	Имя приложения	Строка	Доступно только для чтения		
0X2000	Эхопараметр 1	uint16	выделено	5	5
0X2001	Эхопараметр 2	uint16	выделено	5	5

100

0X200e	Время избыточности	uint32	Чтение	00000000	Время перегрева
0X200f	Механизм плавачи	uint8	Чтение	64	Передаточное число
0X2010	Гц_calType	uint8	Чтение	4	Настройка метода калибровки
0X2011	cur_filt_gain	плавачи	Чтение	4	крутящего момента
0X2012	cur_kp	плавачи	Чтение	200	Текущие параметры фильтра
0X2013	kur_ki	плавачи	Чтение	200	Текущий kp
0X2014	spd_kp	плавачи	Чтение	200	Текущий ki
0X2015	spd_ki	плавачи	Чтение	200	Скорость kp
0X2016	doc_kp	плавачи	Чтение	200	Скорость ki
0X2017	spd_filt_gain	плавачи	Чтение	4	Местоположение kp
0X2018	imit_spd	плавачи	Чтение	200	Параметры фильтра скорости
0X2019	imit_cur	плавачи	Чтение	23	Режим определения местоположения
					ограничение скорости
					Положение и текущий режим
					Текущий режим
0X3000	Время использования	uint16	Доступно только для чтения	5	
0X3001	Время использования	uint16	Доступно только для чтения	0	
0X3002	Время использования	uint16	Доступно только для чтения	0	
0X3003	Время использования	uint16	Доступно только для чтения	0	
0X3004	кодировщик	int16	Доступно только для чтения	1396	Значение выборки магнитного энкодера
0X3005	Макутемп	int16	Доступно только для чтения	337	температура микроконтроллера,
0X3006	Мототемпер	int16	Доступно только для чтения	333	температура птс, *10
0X3007	vBus (мв)	uint16	Доступно только для чтения	24195	двигателя, *10
0X3008	adc1Offset	int32	Доступно только для чтения	2084	Напряжение на шине канала дискретизации АЦП
0X3009	adc2Offset	int32	Доступно только для чтения	2084	1 канал смещение нулевого дискретизации АЦП
0X300a	adc1Raw	uint16	Доступно только для чтения	1232	тока значение выборки
0X300b	adc2Raw	uint16	Доступно только для чтения	1212	смещение нулевого АЦП
0X300c	VBUS	плавачи	Доступно только для чтения	24195	тока АЦП 2
0X300d	cmdId	плавачи	Доступно только для чтения	0	Напряжение шины V
0X300e	cmdIq	плавачи	Доступно только для чтения	0	инструкция по идентификационному
0X300f	cmdlocref	плавачи	Доступно только для чтения	0	инструкции цикла iq, звонку, A
0X3010	cmdspdref	плавачи	Доступно только для чтения	0	Команда "Установить кольцо", Команда набора скорости,
0X3011	комАндный указатель	плавачи	Доступно только для чтения	0	Регулировка
0X3012	cmdPos	плавачи	Доступно только для чтения	0	крутящего момента, инструкция по углу наклона протокола mit

0X3013cmdVel	плаватель	Доступно только для чтения	инструкция по ускорению
0X3014вращение	int16	Доступно только для чтения	Количество кругов протокола pit
0X3015modPos	плаватель	Доступно только для чтения	Двигатель не учитывает
0X3016Мехпос	плаватель	Доступно только для чтения	механический угол поворота
0X3017Мехвел	плаватель	Доступно только для чтения	угол наклона кольца окружности, рад
0X3018Электропос	плаватель	Доступно только для чтения	на конце нагрузки скорость вращения
0X3019a	плаватель	Доступно только для чтения	на конце загрузки рад/с
			Электрический угол
			Ток в линии U, А

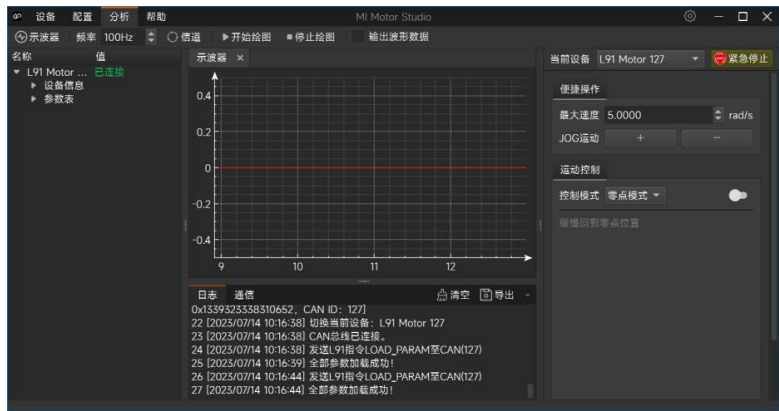
с замкнутым контуром vq, vd.

0X301aib	плаватель	Доступно только для чтения	Ток в V-образной линии, А
0X301bic	плаватель	Доступно только для чтения	W ток в сети, А
0X301отметьте	uint32	Доступно только для чтения	
0X301dПорядок этапов	uint8	Доступно только для чтения	Откалибруйте метку направления
0X301eicf	плаватель	Доступно только для чтения	значения фильтра iq, А
0X301fТемпература на борту	int16	Доступно только для чтения	Температура на борту, *10
0X3020iq	плаватель	Доступно только для чтения	исходное значение iq, А
0X3021ID	плаватель	Доступно только для чтения	Исходное значение id, А
0X3022Ошибка	uint32	Доступно только для чтения	Значение состояния неисправности
0X3023Внимание	uint32	Доступно только для чтения	Значение состояния предупреждения
0X3024drv_fault	uint16	Доступно только для чтения	значения неисправности
0X3025drv_temp	int16	Доступно только для чтения	Температура микросхемы драйвера
0X3026Uq	плаватель	Доступно только для чтения	напряжения драйвера на оси q
0X3027Ud	плаватель	Доступно только для чтения	значение, градус напряжения по оси d
0X3028dtc_u	плаватель	Доступно только для чтения	Рабочий цикл U-фазного выходного сигнала
0X3029dtc_v	плаватель	Доступно только для чтения	Рабочий цикл V-фазного выходного сигнала
0X302adt_c_w	плаватель	Доступно только для чтения	Рабочий цикл W-фазного выходного сигнала
0X302bv_bus	плаватель	Доступно только для чтения	vbus в замкнутом контуре
0X302cv_ref	плаватель	Доступно только для чтения	Синтетическое напряжение
0X302dtorque_fdb	плаватель	Доступно только для чтения	Значение обратной связи по крутящему моменту, нм
0X302оценки_i	плаватель	Доступно только для чтения	Номинальный ток двигателя
0X302flimit_i	плаватель	Доступно только для чтения	Ограничение максимального тока двигателя

3.3.4 Осциллограф

Интерфейс поддерживает просмотр и наблюдение графика, генерируемого датчиком в режиме реального времени. К наблюдению терминала в реальном времени подключен датчик (осциллограф), модуль анализа, выборок терминала и т.д.

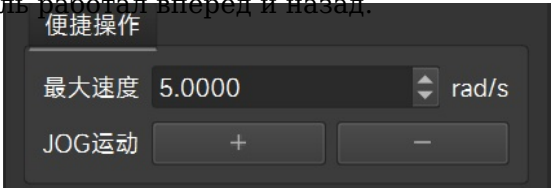
соответствующие параметры в канале (пожалуйста, обратитесь к 3.3.3, чтобы узнать значение параметров), установите выходную частоту, нажмите "Начать рисование", чтобы просмотреть карту данных, и "Остановить рисование", чтобы остановить карту наблюдений.



3.4 Демонстрация управления



движение тросцой:
Установите максимальную скорость, после нажатия gun нажмите JOG для запуска, чтобы двигатель работал вперед и назад.



Переключатель режима управления:
Режим управления двигателем может быть преобразован в интерфейс режима движения

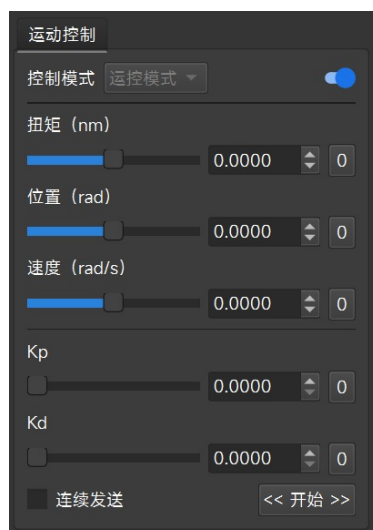


3.4.1 Режим нулевой точки



Нажмите кнопку переключения справа, и двигатель медленно вернется в механическое нулевое положение

3.4.2 Режим управления работой



Нажмите кнопку переключения справа, затем установите пять значений параметров в 0.0000. Верните систему в обратную связь и выполните запуск в соответствии с целевой командой, снова нажмите кнопку переключения справа, и двигатель остановится.

3.4.2 Текущий режим



Вручную переключите текущий режим, нажмите кнопку переключения справа, затем установите значение текущей команды I_q , запустите или отправляйте непрерывно, двигатель будет следовать текущей команде, нажмите кнопку переключения с правой стороны режима управления, введите переключение с правой стороны синусоидального автоматического теста, а затем нажмите кнопку переключения с правой стороны синусоидального автоматического теста. i_q (A) двигателя будет работать в соответствии с установленными амплитудой и частотой

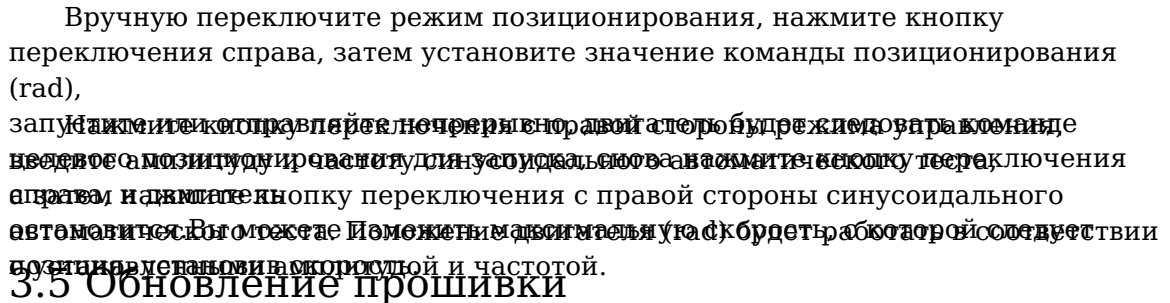
3.4.3 Скоростной режим



Вручную переключите скоростной режим, нажмите кнопку переключения справа, затем установите значение команды скорости (-30 ~ 30 град / с), запустите или отправляйте непрерывно, двигатель будет следовать команде скорости, нажмите кнопку переключения с правой стороны режима управления, введите переключение с правой стороны синусоидального автоматического теста, а затем нажмите кнопку переключения с правой стороны синусоидального автоматического теста. Скорость двигателя (рад / с) будет регулироваться в соответствии с установленными амплитудой и частотой

3.4.4 Режим позиционирования





升级

4 Протокол связи с драйвером и инструкции по использованию

Система шлюза коммуникации представляет собой коммуникационный интерфейс CAN 2.0 со скоростью передачи данных 1 Мбит/с и расширенным форматом кадра, как показано ниже:

описание	Тип связи	Область данных	назначение	Область данных
1	2	3	4	5

Режимы управления, поддерживаемые двигателем, включают:

- Режим управления работой: задано 5 параметров управления работой двигателя;
- Текущий режим: ток I_q , заданный данным двигателем;
- Скоростной режим: заданная рабочая частота вращения данного двигателя;
- Позиционный режим: При заданном положении двигателя двигатель будет работать в указанном положении;

4.1.1 Получить идентификатор устройства (тип связи 0); получить уникальный идентификатор устройства и 64-разрядный микроконтроллер Идентификатор

Объем данных 8 Байт

бит7~0

Byte0~Byte7

бит15~8: Используется для идентификации хоста

0

Рамка ответа:	CAN_ID	CAN_ID
Область данных	29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт
размер	Бит28~бит21: бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
описание	0 CAN_ID целевого двигателя	64-разрядный уникальный идентификатор MCU

4.1.2 Команды управления двигателем в режиме управления движением (тип связи 1) используются для отправки команд управления двигателю. Ваш

Область данных	29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт
Большие и маленькие	Бит28~бит21: бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
Описание	Byte2: крутящий момент (0~65535) Соответствующий CAN-ID 12 нм ~ 12 Нм)	Byte0~1: целевой угол [0~65535] соответствует (-4n~4n) Byte2~ 3: Целевая угловая скорость [0~65535] соответствует (-30рад/с ~ 30рад/с) Byte4~5: Kp [0~65535] соответствует (0.0~500.0) Byte6~7: Соответствует Kd [0~65535] (0.0~5.0)

Рамка ответа: рамка обратной связи с ответным двигателем (см. Тип связи 2)

4.1.3 Данные обратной связи двигателя (тип связи 2) используются для обратной связи с рабочим состоянием двигателя для хоста

данных объемом 8 Байт

Область данных	29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт
Большие и маленькие	Бит28~бит21: бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
Описание	Бит8 ~ Бит15: текущий идентификатор двигателя бит21~16: Информация о неисправности (0 нет, 1 да) бит21: Не откалиброван бит20: ошибка кодирования по ХОЛДУ бит19: Сбой магнитного кодирования бит18: Перегрев CAN_ID хоста бит17: Перегрузка по току бит16: сбой при пониженном напряжении бит22~23: Состояние режима	Byte0~1: текущий угол [0~65535] соответствует (-4n~4n) Byte2~3: Соответствует текущей угловой скорости [0~65535] (-30рад/с ~ 30рад/с) Byte4~5: Крутящий момент [0~65535] соответствует (0.0~500.0) Byte6~7: Соответствует Kd [0~65535] Temp (градусы Цельсия) * 10

12 H_M)

[сброс]

1: Режим Cal [стандартный]

2: Режим двигателя
[запуск]

4.1.4 Включить двигатель (тип связи 3)

Домен данных	29-значный идентификатор	Область
размер	бит28~бит24	Byte0~Byte7
описание	бит15~8: Используется CAN ID	бит7~0: Используется CAN ID

Рамка ответа: рамка обратной связи с ответным двигателем (см. Тип связи 2)

4.1.5 Двигатель перестает работать (тип связи 4)

29-значный идентификатор Домен данных	Объем данных 8 Байт
размер Бит28~бит24 Бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7

При нормальной работе
описание бит15~8: Используется для идентификации основного CAN_ID целевого двигателя должна
CAN_ID Когда байт 00=1: устранили ошибку.
Рамка ответа: рамка обратной связи с ответным двигателем (см. Тип связи 2)

4.1.6 Установка механического нулевого положения двигателя (тип связи 6) приведет к установке текущего положения двигателя на механический **Болт** (потеря при отключении питания)

Домен данных	29-значный идентификатор	Объем данных	8 Байт
размер	Бит28~бит24	Бит23~8	бит7~0
описание	байт0~байт7: используется для CAN ID идентификатор байт0~байт1: CAN ID		

Рамка ответа: рамка обратной связи с ответным двигателем (см. Тип связи 2)

4.1.7 Установите идентификатор CAN_ID двигателя (тип связи 7), чтобы изменить текущий идентификатор CAN_ID двигателя, который будет синхронизирован немедленно

Домен данных	29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт
размер Бит	Бит28~бит24	Бит23~8
	Бит7~0	Byte0~Byte7
	бит15~ 8: используется для идентификации основного CAN ID	

описание Бит16~23: Предусмотрено для CAN_ID нового двигателя
Кадр ответа: кадр широковещательной передачи двигателя ответа (см. Тип связи 0)

4.1.8 Считывание одного параметра (тип связи 17)

29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт		
Домен данных			
размер	Бит28~бит21	Бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
описание	Бит15~8: Используется для идентификации двигателя	CAN_ID	CAN_ID
			Byte0~1: индекс, см. в разделе 2.3.10 для получения подробной информации

Рамка ответа:

29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт		
Домен данных			
размер	Бит28~бит21	Бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
описание	Бит15~8: Целевой двигатель	CAN_ID	CAN_ID
			Byte0~1: индекс, см. 4.1.11 список параметров для получения подробной информации
			Byte4~7: данные параметра, 1 байт данных в Byte4

4.1.9 Запись одного параметра (тип связи 18) (потери при отключении питания)

29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт		
Домен данных			
размер	Бит28~бит21	Бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
описание	Бит15~8: Используется для идентификации двигателя	CAN_ID	CAN_ID
			Byte0~1: индекс, см. в разделе 2.3.10 для получения параметров
			Byte4~7: данные параметра, 1 байт данных в Byte4

Рамка ответа: рамка обратной связи с ответным двигателем (см. Тип связи 2)

4.1.10 Система обратной связи по неисправностям (тип связи 21)

29-значный идентификатор	Объем данных 8 Байт		
Домен данных			
размер	Бит28~бит21	Бит23~8	бит7~0 Byte0~Byte7
описание	Бит15~8: Используется для идентификации двигателя	CAN_ID	CAN_ID
			Byte0~3: значение неисправности (не-0: неисправно, 0: нормально)
			Бит16: Перегрузка по току выборки

описание	бит15~8: Использование двигателя для идентификации основного CAN_ID	бит7: Кодировщик не откалиброван	бит5A: бит8: сбой при перегрузке
			бит5: перегрузка по току выборки тока
			бит4: Перегрузка по току выборки тока
			бит3: Сбой при перенапряжении
			бит2: сбой при пониженном
			напряжении
			бит1: сбой микросхемы драйвера
			бит0: Неисправность двигателя из-за
			перегрева по умолчанию 80 градусов
			бит0: Предупреждение о перегреве
			двигателя, по умолчанию 75 градусов

параметра в режиме R/W. "Скорость"

4.1.11 Изменение скорости передачи данных в бодах (тип связи 22)
(версия 1.2.1.5 может быть изменена, пожалуйста, обратитесь к тексту
Файловый процесс тщательно модифицируется, и если операция
выполняется неправильно, двигатель не может быть подключен,
обновление не может быть произведено и т.д.)

размер	Область данных	бит28~бит24	бит23~8	бит7~0	Объем данных 8
					Байт
					Byte0~Byte7
					Byte0: Скорость
описание	бит15~ 8: используется для CAN_ID				передачи данных от
					CAN_ID
					1: 1 Мбит/с
					2: 500 Кбит/с
					3: 250 Кбит /с
					4: 125 Кбит /с

Кадр ответа: кадр широковещательной передачи двигателя ответа (см. Тип связи 0)

4.1.12 Может считывать и записывать единый список параметров (7019-7020 доступен для чтения в прошивке версии 1.2.1.5)

Индекс	Имя параметра	описание	тип	Количество байт	Единица измерения/описание	Права на чтение и запись
0X7005	run_mode	0: Режим управления работой	uint8	1		W/R
		1: Режим позиционирования				
		2: Скоростной режим				
		3: Текущий режим				
0X7006	iq_ref	Инструкция Iq текущего режима	плавающий	23~23A		W/R
0X700A	spd_ref	Скоростной режим команда	плавающий	4	-30 ~30рад/с	W/R
0X700B	имит_торк	Ограничение крутящего момента	плавающий	4	0~12Нм	W/R
0X7010	cur_kp	Текущий Kp	плавающий	4	Значение по умолчанию 0,125	W/R
0X7011	kur_ки	Текущий Ki	плавающий	4	Значение по умолчанию 0.0158	W/R
0X7014	cur_filt_gain	Текущий коэффициент фильтрации	плавающий	4	Значение по умолчанию равно 0.1	W/R

0X7016 loc_ref	плава	рад	W/R
Команда "Угол" в режиме позиционирования			

скорости в позиционном режиме

0X7017 limit_spd	Ограничение	плава	4	0~30рад/с	W/R
0X7018 limit_cur	Режим определения скорости ограничение тока	плава	4	0~23A	W/R
0x7019 mechPos	Механический угол поворота на конце нагрузки	число	4	рад	R
0x701A iqf	значение фильтра	число	4	-23~23A	R
0x701B мехвел	Конечная скорость	число	4	30~30рад/с	R
0x701C VBUS	Напряжение на шине	число	4	V	R
Вращение 0x701D	Количество кругов	число	2	Количество кругов	W/R
0x701E loc_kp	Местонахождение	число	4	Значение по умолчанию 30	W/R
0x701F spd_kp	Скорость kp	число	4	Значение по умолчанию 1	W/R
0x7020 spd_ki	Скорость ki	число	4	Значение по умолчанию 0.002	W/R

4.2 Инструкции по использованию режима управления

4.2.1 Примерная программа

Ниже приведены примеры различных режимов управления двигателями (возьмем в качестве примера библиотеку вызовов экземпляров, определения функций и макросов)

```

#define P_MIN -12.5f
#define P_MAX 12.5f
#define V_MIN -30.0f
#define V_MAX 30.0f
#define KP_MIN 0.0f
#define KP_MAX 500.0f
#define KD_MIN 0.0f
#define KD_MAX 5.0f
#define T_MIN -12.0f
#define T_MAX 12.0f
struct exCanIdInfo{
  идентификатор uint32_t:8;
  данные uint32_t: 16;
}
  
```

```

режим uint32_t: 5;
разрешение uint32_t: 3;
};
can_receive_message_struct rxMsg;
can_transmit_message_struct txMsg={
    .tx_sfid = 0,
    .tx_efid = 0xff,
    .tx_ft = CAN_FT_DATA,
    .tx_ff = CAN_FF_EXTENDED,
    .tx_dlen = 8,
};
#определить txCanIdEx (((структура exCanIdInfo)&(txMsg.tx_efid)))
#определить rxCanIdEx (((структуру exCanIdInfo)&(rxMsg.rx_efid))) //
Преобразовать расширенный идентификатор фрейма
int float_to_uint(float структура, int x_max, биты int){
    диапазон значений с плавающей точкой = x_max - x_min;
    смещение с плавающей точкой = x_min;
    if(x > x_max) x=x_max;
    else if(x < x_min) x= x_min;
    return (int) ((x-offset)*((float)((1<<бит)-1))/span);
}
#определить can_txd() can_message_transmit(CAN0, &txMsg)
#определить can_rxd() can_message_receive(CAN0, CAN_FIFO1 и rxMsg)
Ниже перечислены распространенные типы связи:
1. Рамка включения двигателя (тип связи 3)
    аннулирует значение motor_enable(uint8_t id, uint16_t master_id)
    {
        txCanIdEx.режим = 3;
        txCanIdEx.id = идентификатор;
        txCanIdEx.res = 0;
        txCanIdEx.data = master_id;
        txMsg.tx_dlen = 8;
        txCanIdEx.данные = 0;
        can_txd();
    }
2. Команда управления двигателем в режиме управления движением (тип связи 1)
    аннулирует режим motor_controlmode(идентификатор uint8_t, крутящий
    момент с плавающей запятой, положение с плавающей запятой
    MechPosition, скорость с плавающей запятой, kp с плавающей запятой, kd с
    плавающей запятой) 1;
    { txCanIdEx.id = идентификатор;
        txCanIdEx.res = 0;
        txCanIdEx.data = float_to_uint(крутящий момент, T_MIN,T_MAX, 16);
        txMsg.tx_dlen = 8;

```

```

txMsg.tx_data[0]=float_to_uint(механическое положение,

```



```

P_MIN,P_MAX,16)>>8;
txMsg.tx_data[1]=float_to_uint(механическое положение,P_MIN,P_MAX,16);
txMsg.tx_data[2]=float_to_uint(скорость, V_MIN,V_MAX,16)>>8;
txMsg.tx_data[3]=float_to_uint(скорость, V_MIN,V_MAX,16);
txMsg.tx_data[4]=float_to_uint(kp,KP_MIN,KP_MAX,16)>>8;
txMsg.tx_data[5]=float_to_uint(kp,KP_MIN,KP_MAX,16);
txMsg.tx_data[6]=float_to_uint(kd,KD_MIN,KD_MAX,16)>>8;
txMsg.tx_data[7]=float_to_uint(kd,KD_MIN,KD_MAX,16);
} can_txd();
3. Сделайте кадр, когда двигатель перестанет работать (тип связи 4)
аннулирует motor_reset(uint8_t id, uint16_t master_id)
{
    txCanIdEx.режим = 4;
    txCanIdEx.id = идентификатор;
    txCanIdEx.res = 0;
    txCanIdEx.data = master_id;
    txMsg.tx_dlen = 8;
    для(uint8_t i=0;i<8;i++)
    {
        txMsg.tx_data[i]=0;
    }
    can_txd();
}
4. Команда записи параметров режима двигателя (тип связи 18, переключение
режима работы)
режим uint8_t;
индекс uint16_t;
аннулирует замену motor_modechange(uint8_t id, uint16_t master_id)
{
    txCanIdEx.mode = 0x12;
    txCanIdEx.id = идентификатор;
    txCanIdEx.res = 0;
    txCanIdEx.data = master_id;
    txMsg.tx_dlen = 8;
    для(uint8_t i=0;i<8;i++)
    {
        txMsg.tx_data[i]=0;
    }
    memcpy(&txMsg.tx_data[0],&index,2);
    memcpy(&txMsg.tx_data[4],&runmode, 1);
    can_txd();
}
5. Команда ввода параметров режима двигателя (тип связи 18, запись
управляющих параметров)

```

```

ссылка с плавающей точкой;
аннулирует motor_write(uint8_t id, uint16_t master_id)
{
    txCanIdEx.mode = 0x12;
    txCanIdEx.id = идентификатор;
    txCanIdEx.res = 0;
    txCanIdEx.data = master_id;
    txMsg.tx_dlen = 8;

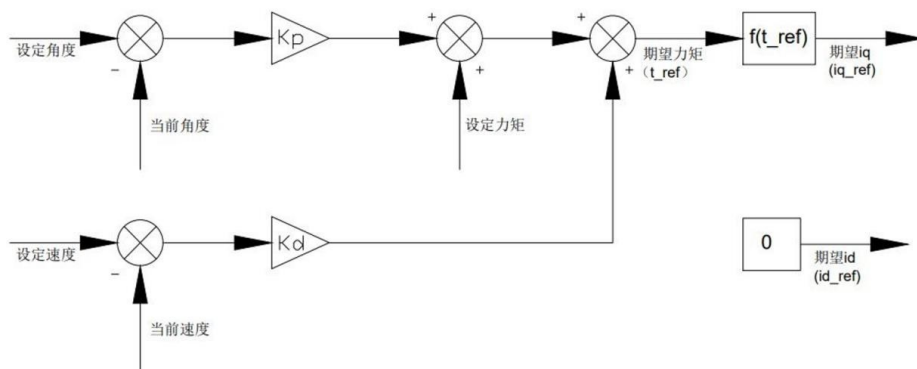
```

```

для(uint8_t i=0;i<8;i++)
{
    txMsg.tx_data[i]=0;
}
memcpy(&txMsg.tx_data[0],&index,2);
memcpy(&txMsg.tx_data[4],&ref,4);
can_txd();
}

```

4.2.2 Режим управления работой

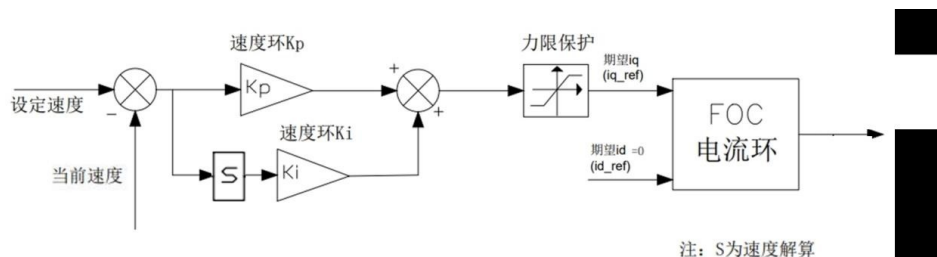


После включения двигателя он по умолчанию находится в режиме управления работой. Отправить кадр включения двигателя (тип связи 3) -> отправить команду управления двигателем в режиме управления движением (тип связи 1) -> получить кадр обратной связи двигателя (тип связи 2)

4.2.3 Текущий режим

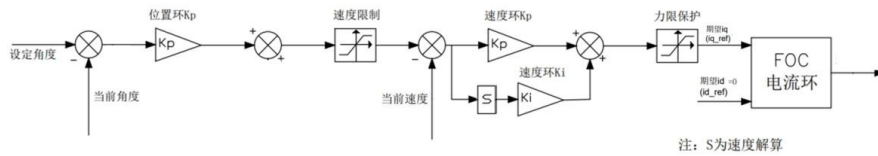
Отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи 18)
Установите для параметра runmode значение 3---> отправить кадр включения двигателя (тип связи 3)-> отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи

18) Установите для параметра iq_ref значение предварительной настройки
4.2.4 Скоростной режим
текущей команды



Отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи 18)
Установите параметр runmode равным 2---> отправить рабочий фрейм включения двигателя (тип связи 3) -> отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи 18) Установите для параметра limit_sug значение команды предустановленного максимального тока -> отправить команду записи параметра режима двигателя
4.2.5 Режим позиционирования

(тип связи 18) Установите для параметра `spd_ref` значение команды предустановленной скорости



Отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи 18)

Установите параметр `runmode` равным 1 --> отправить двигатель включить рабочий фрейм (тип связи 3) --> отправить команду записи параметра режима двигателя (тип связи 18)

Установите параметру `limit_spd` значение команды предустановленной максимальной скорости -> отправить команду записи параметров режима двигателя (тип связи 18)

Отправка кода остановки двигателя (тип связи 4)
 Отправка кода предустановки двигателя (тип связи 4)
 предустановленного местоположения