



ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ

Драйвер щеточных
серводвигателей
Leadshine DCS810

1. Наименование и артикул изделий

| Наименование | Артикул |
|---|---------|
| Драйвер щеточных серводвигателей Leadshine DCS810 | DCS810 |

2. Комплект поставки

- драйвер серводвигателя;
- паспорт изделия.

3. Товарный знак и наименование изготовителя: Ледшайн Текнолоджи Ко, ЛТД.

4. Наименование страны производителя: КНР.

5. Информация о назначении продукции

Щеточные сервоприводы построены на базе щеточных электродвигателей постоянного тока с энкодером и драйвера. Мощности электродвигателей 10 Вт-400 Вт, напряжение питания до 80 В. Сервоприводы используются в плоттерах, принтерах, станках ЧПУ, упаковочном оборудовании, раскройном оборудовании и пр. Сервоприводы предназначены для приложений, требующих минимальной вибрации, низкого уровня шума, высокой скорости и точности.

DCS810V2 представляет собой цифровой драйвер щеточных сервоприводов, разработанный с применением технологии сигнальных процессоров DSP и по высокоэффективной MOSFET технологии. В системах, построенных на основе шаговых двигателей, драйвер легко заменяем на DCS810V2, так как его работа так же основана на протоколе PUL/DIR. В системах слабой мощности использование щеточных сервоприводов постоянного тока показывает себя с лучшей стороны, чем использование сервоприводов переменного тока (по параметрам скорости, точности, шума, стабильности). Тем не менее, стоимость драйвера DCS810V2 находится на уровне драйвера шаговых двигателей, чего нельзя сказать о системах, построенных на сервоприводах переменного тока.

По сравнению с DB810-50V, DCS810V2 может принимать дифференциальные сигналы управления и дифференциальные сигналы обратной связи от энкодера, а также имеет более высокий уровень помехоустойчивости. DCS810V2 имеет более высокую максимальную частоту входных импульсов, следовательно, может управлять более быстрым двигателем или же повысить точность энкодера для данного двигателя. Более того, широкий диапазон входного напряжения позволяет DCS810V2 управлять более широким диапазоном серводвигателей. По сравнению с DB810A, наглядность настройки параметров делают DCS810V2 проще в использовании. По сравнению с DCS810V1, дополнительный контур скорости DCS810V2 позволяет добиться лучшего управления двигателем и более гибкой настройки.

DCS810V2 легко настроить, при использовании программного обеспечения любая настройка параметров становится наглядной. К инструментам настройки относятся ProTuner (программное обеспечение на базе Windows) и STU (Малое устройство настройки).

Основные преимущества драйвера DCS810V2:

- наглядность настройки, при помощи ProTuner, EzTuner и STU;
- регулируемый диапазон блокировки текущей ошибки позиционирования;
- ошибка позиционирования может быть устранена за 1 импульс, ошибка скорости может регулироваться до ожидаемой скорости с точностью $\pm 0.3\%$;
- электронное передаточное отношение в диапазоне от 1/255 до 255;
- встроенный контроллер движения для регулировки по трапецеидальному профилю скорости;
- поддерживает протоколы PUL/DIR и CW/CCW;
- оптоизолированные входы, поддержка несимметричных и дифференциальных сигналов;
- автоматическая функция записи последних 10 ошибок;
- защита от перегрузки по току, перегрузки по напряжению, ошибки фазы, ошибки энкодера, текущей ошибки позиционирования;
- малый размер, поверхностный монтаж.

6. Характеристики и параметры продукции



Рис. 1. Внешний вид драйвера

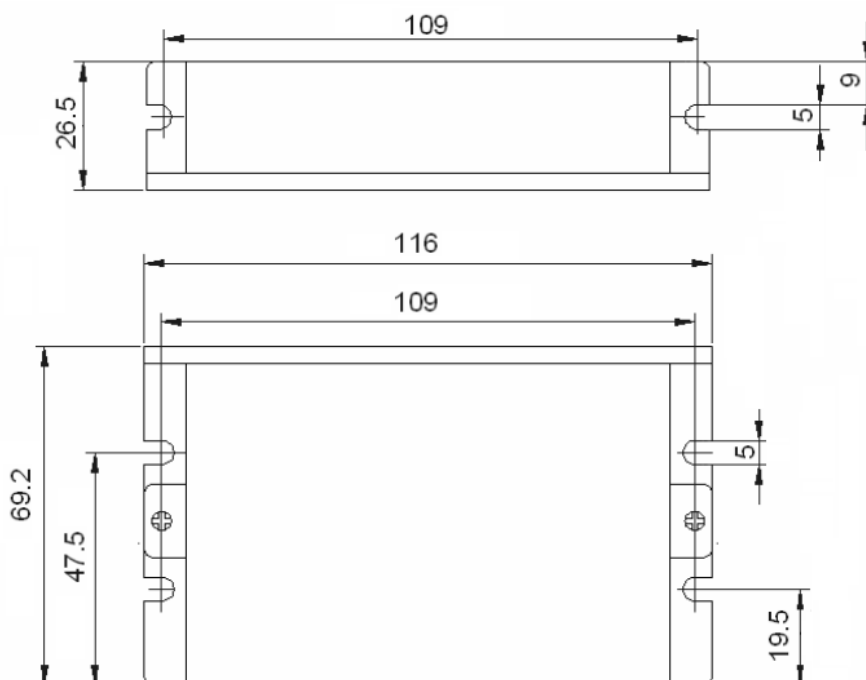


Рис. 2. Габаритные и установочные размеры драйвера

Технические характеристики

| Параметр | DCS810V2 | | | |
|---------------------------|----------|-------|-------|----------|
| | Мин. | Норм. | Макс. | Ед. изм. |
| Пиковый ток | 0 | - | 20 | А |
| Напряжение питания | +18 | - | +80 | В DC |
| Ток сигнала | 7 | 10 | 15 | мА |
| Частота входного импульса | 0 | - | 500 | кГц |
| Сопротивление изоляции | 500 | - | - | МОм |
| Ток потребления энкодера | - | - | 50 | мА |

7. Устойчивость к воздействию внешних факторов

| Охлаждение | Естественное или принудительное охлаждение | |
|----------------------|--|---|
| Рабочая среда | Окружающая среда | Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов |
| | Температура воздуха | 0°C – 50°C |
| | Влажность | 40%RH – 90%RH |
| | Вибрация | < 5.9 м/с ² |
| Температура хранения | -20°C – 65°C | |
| Вес | 210 г | |

8. Назначение и описание разъемов

8.1. Описание подключения

| Подключение управляющих сигналов | | | |
|--|--------|--|------------|
| Контакт | Сигнал | Описание | Вход/Выход |
| 1 | PUL+ | Импульсный управляющий сигнал (+) | Вход |
| 2 | PUL- | Импульсный управляющий сигнал (-) | Вход |
| 3 | DIR+ | Управляющий сигнал направления (+) | Вход |
| 4 | DIR- | Управляющий сигнал направления (-) | Вход |
| 5 | EN+ | Управляющий сигнал активации (+) | Вход |
| 6 | EN- | Управляющий сигнал активации (-) | Вход |
| Подключение энкодера | | | |
| 1 | EB+ | Канал Б энкодера (+) | Вход |
| 2 | EB- | Канал Б энкодера (-) | Вход |
| 3 | EA+ | Канал А энкодера (+) | Вход |
| 4 | EA- | Канал А энкодера (-) | Вход |
| 5 | E +5V | Положительный полюс вспомогательного источника питания (50 мА (макс)). | Выход |
| 6 | EGND | Заземление вспомогательного источника питания | Заземление |
| Подключение питания | | | |
| 1 | Motor+ | Положительный контакт двигателя | Выход |
| 2 | Motor- | Отрицательный контакт двигателя | Выход |
| 3 | +VDC | Напряжение питания в диапазоне 18-80 В DC | Вход |
| 4 | GND | Земля напряжения питания | Заземление |
| Подключение последовательного интерфейса RS232 | | | |
| 1 | NC | - не используется - | - |
| 2 | +5V | +5 В только для STU | Выход |
| 3 | TxD | RS232 передатчик | Выход |
| 4 | GND | Заземление | Заземление |
| 5 | RxD | RS232 приемник | Вход |
| 6 | NC | - не используется - | - |

8.2. Подробное описание входных и выходных сигналов

| Сигнал | Описание |
|-----------|--|
| PUL+/PUL- | Импульсный сигнал. В режиме одиночного импульса (импульс / направление), этот вход представляет импульсный сигнал; PUL-HIGH 4-5 В, PUL-LOW 0-0.5 В. В режиме двойного импульса (импульс/импульс), этот вход представляет импульс вращения по часовой стрелке (CW), эффективный на низком уровне (фиксированный уровень). Для надежной работы системы длительность импульса должна быть больше, чем 1.0 мкс. |
| DIR+/DIR- | Сигнал DIR. В режиме одиночного импульса, этот сигнал, принимая низкий/высокий уровень, указывает на направление вращения двигателя (устанавливается внутри сопротивлений R33 и R37). В двойном импульсном режиме — это сигнал вращения против часовой стрелки (CCW), с активным низким уровнем сигнала. Для надежной работы системы, сигнал DIR должен предшествовать сигналу PUL по крайней мере на 5 мкс. DIR-HIGH 4-5 В, DIR-LOW 0-0.5 В. |
| ENA+/ENA- | Сигнал Enable. Этот сигнал используется для включения/выключения драйвера. Высокий уровень для активации драйвера и низкий уровень для отключения драйвера. Обычно оставляют не подключенным (состояние ВКЛ). |

8.3. Режим настройки протоколов PUL/DIR и CW/CCW

Внутри электрической схемы драйвера DCS810V2 расположено 4 резистора (R31/R32/R33/R37), предназначенных для настройки режимов PUL/DIR и CW/CCW, как показано на рисунке 3.



Рис. 3. Настройка протоколов PUL/DIR и CW/CCW

8.4. Подключение управляющих сигналов

DCS810V2 может принимать дифференциальные и несимметричные сигналы на вход (в том числе NPN и PNP). DCS810V2 имеет два оптоизолированных дискретных входа, чтобы принимать сигналы управления. Эти входы изолированы, чтобы свести к минимуму или устранить электрические шумы, наведенные на сигналы управления. На следующих рисунках проиллюстрированы соединения по схеме с открытым коллектором и по дифференциальной схеме.

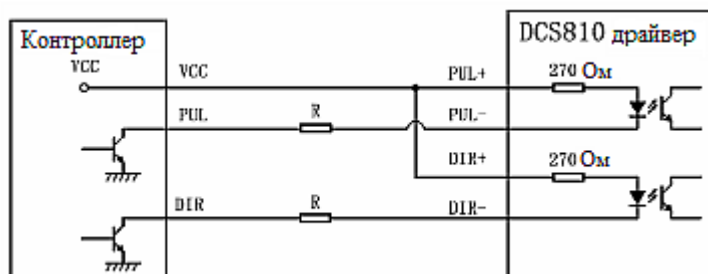


Рис. 4. Подключение управляющего сигнала по схеме с общим анодом

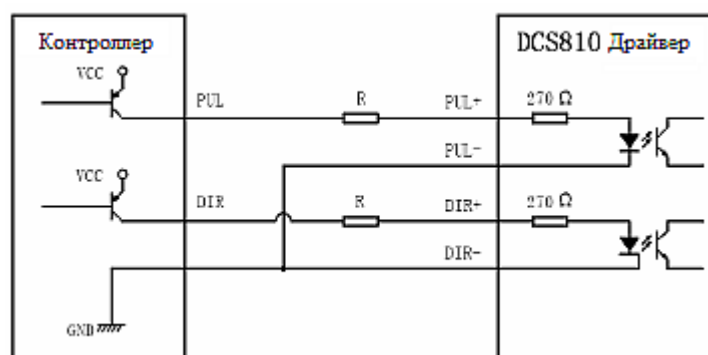


Рис. 5. Подключение управляющего сигнала по схеме с общим катодом

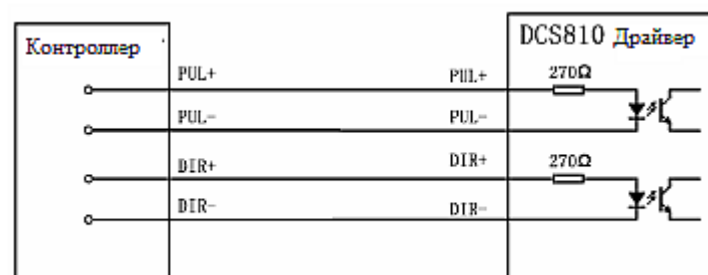


Рис. 6. Подключение управляющего сигнала по дифференциальной схеме

8.5. Подключение энкодера

DCS810V2 может принимать входные данные как с дифференциальных энкодеров, так и с несимметричных. Дифференциальные датчики являются предпочтительными из-за их высокой помехозащищенности.

Если ток выхода энкодера менее 50 мА, то можно непосредственно подключить

энкодер к DCS810V2, как показано на рисунках 7, 8. Если ток выхода энкодера более 50 мА, следует использовать внешний источник постоянного тока и подключить его, как показано на рисунках 9, 10.

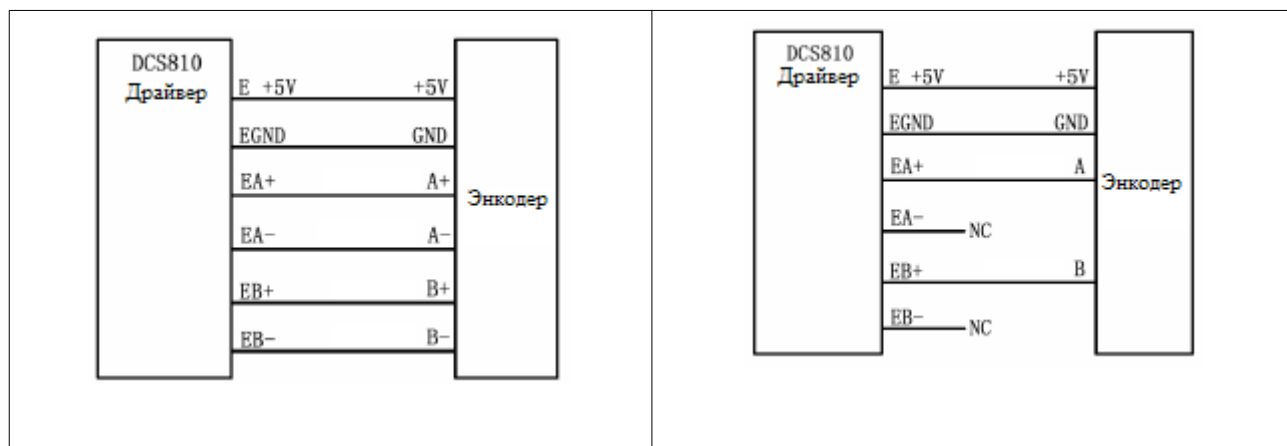


Рис. 7. Прямое подключение по дифференциальной схеме

Рис. 8. Прямое подключение по несимметричной схеме

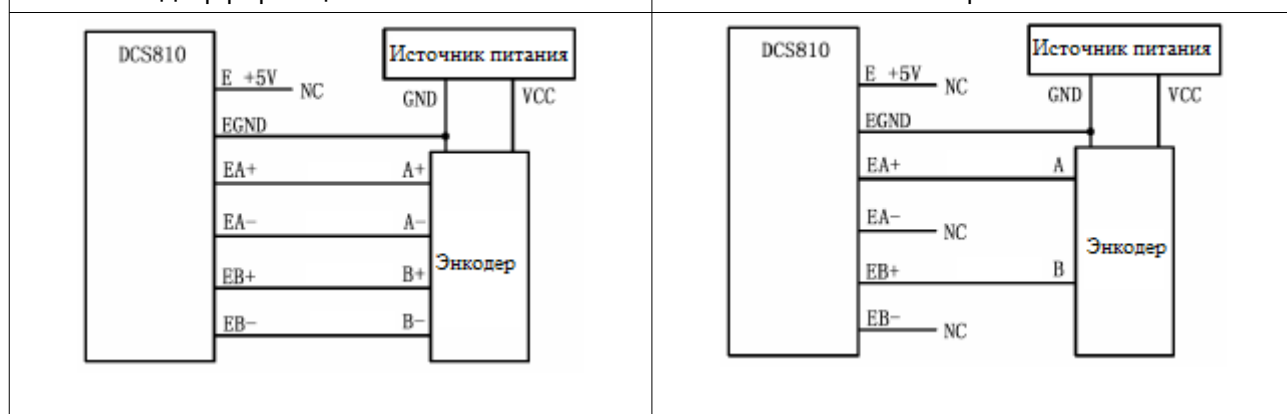


Рис. 9. Внешний источник, подключение по дифференциальной схеме

Рис. 10. Внешний источник, подключение по несимметричной схеме.

8.6. Подключение последовательного интерфейса RS232

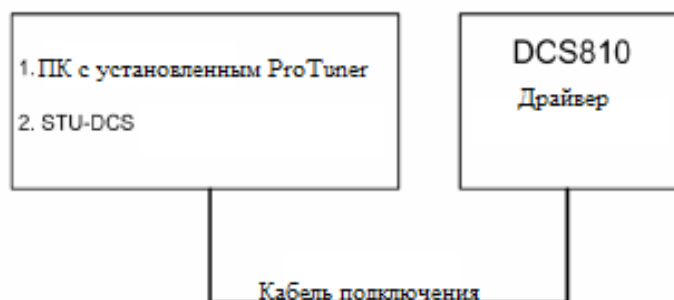


Рис. 11. Последовательный интерфейс RS232

9. Типовая схема подключения

На рис. 12, 13 показаны две типовых схемы подключения. Обратитесь к разделам «Подключение управляющих сигналов» и «Подключение энкодера», для дополнительной информации о подключении контроллера и энкодера.

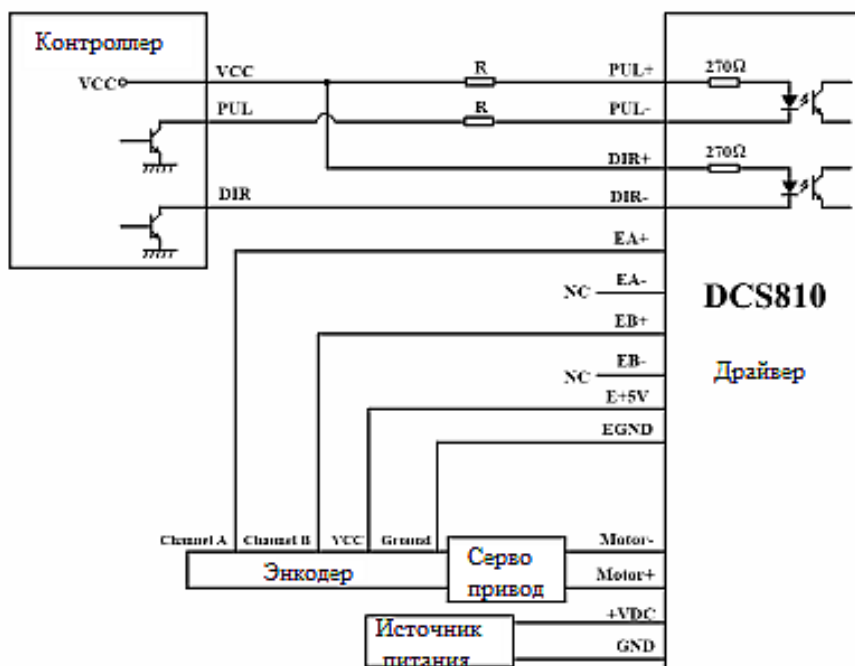


Рис. 12. Типовая схема подключения. Управляющий сигнал по схеме с открытым коллектором, энкодер по несимметричной схеме.

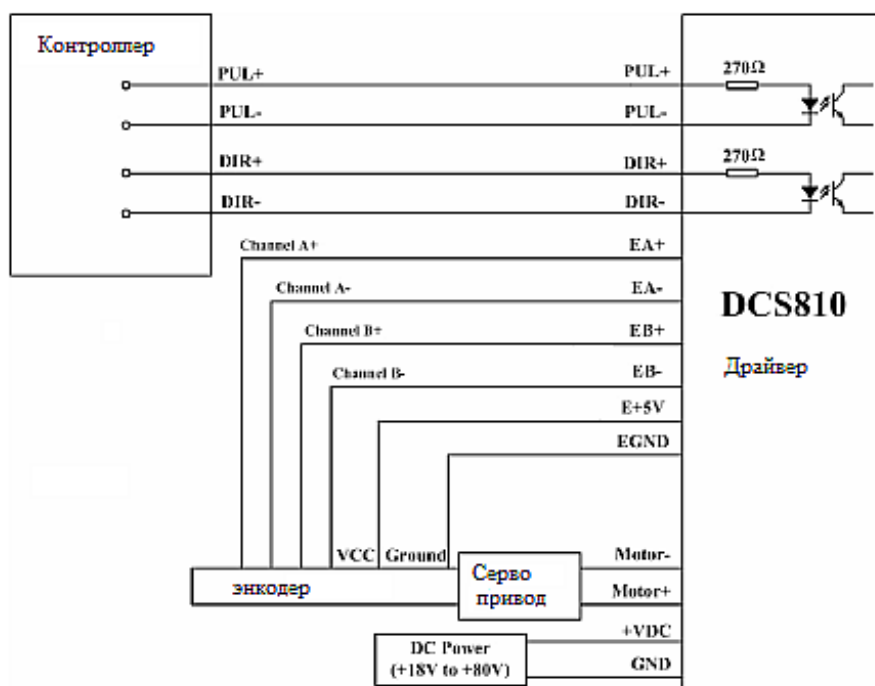


Рис. 13. Типовая схема подключения. Управляющий сигнал и энкодер по дифференциальной схеме.

10. Подключение сервосистемы

10.1. Установка энкодера

Прежде чем начать работу, требуется установить энкодер (более 200 линий) на двигателе. Установка энкодера производится согласно заводской инструкции. Рекомендуется использовать дифференциальную схему подключения. Если необходимо использовать несимметричный энкодер, следует применять экранированные кабели и отдельный сигнальный кабель датчика.

10.2. Источник питания

10.2.1. Регулируемый и нерегулируемый источник питания

Драйвер может быть запитан любым источником постоянного напряжения в пределах допустимого диапазона. Однако, вследствие выраженного импульсного характера потребления серводвигателем тока, при использовании регулируемых импульсных источников питания важно иметь большой запас по току — максимальный ток ИБП должен превышать рабочий ток серводвигателя на 30%-60%. По этой причине наиболее предпочтительными являются линейные трансформаторные источники питания и нерегулируемые источники питания. Применение линейных и нерегулируемых источников позволяет применять блоки питания с номинальным током, меньшим, чем рабочий ток двигателя (обычно примерно 70 % от тока двигателя).

10.2.2. Выбор питающего напряжения

Напряжение питания DCS810V2 может лежать в пределах 18-80 В постоянного тока, включая обратную ЭДС и скачки питающего напряжения. При этом необходимо учитывать напряжение питания, заявленного производителем серводвигателя. Нельзя питать драйвер напряжением, значительно (на 5 В и более) превосходящим данное значение.

10.2.3. Подключение управляющих сигналов

Внимание! Все коммутации и операции с кабелями необходимо выполнять на обесточенных устройствах!

Подключение управляющих сигналов желательно выполнять с помощью экранированной витой пары. Подключение выполняется согласно вышеприведенной схеме.

10.3. Подключение системы и защита от шума

После завершения вышеуказанных шагов, можно подключать систему сервопривода. Перед тем, как начать, убедитесь, что питание отключено. Подключите систему согласно схемам подключения и обратите внимание на следующие рекомендации при подключении.

10.3.1. Выбор типа силовых кабелей

Кабели фаз серводвигателей должны соответствовать пиковому току потребления двигателя. При наращивании длины силовых проводов желательно соблюдать следующие требования:

| Ток | Сечение проводов |
|------|------------------|
| 10 А | AWG #20 |
| 15 А | AWG #18 |
| 20 А | AWG #16 |

10.3.2. Зануление привода

Все кабели общего провода изолированной системы рекомендуется заземлить, соединив по схеме «звезда» - в одной точке, соединенной с землей проводником малого сопротивления. Аналогично, экраны кабелей также должны быть заземлены в одной точке — экран на одном конце кабеля должен быть свободен, второй подключен к земле. Обратите внимание на наличие кабеля заземления корпуса двигателя.

10.3.3. Подключение питания

Внимательно проверяйте полярность напряжения питания! Подключение питания обратной полярности повредит драйвер!

Расстояние (длина кабеля) от источника питания до драйвера должно быть минимальным в целях снижения электромагнитных помех. Если кабель питания длиннее 500 мм, рекомендуется установить на входе драйвера (между клеммами) электролитический конденсатор на 1000 мкФ, с максимальным напряжением до 100 В, для сглаживания помех. При подключении нескольких драйверов к одному источнику питания используйте только схему подключения «звезда». При невозможности подключить приводы к ИП по схеме «звезда» — используйте несколько блоков питания.

11. Настройка сервосистемы

Сервопривод — привод с обратной положительной связью. Это означает, что драйвер старается устранить ошибку позиционирования, при этом «сила» коррекции («усиление») зависит от величины расхождения реальной и заданной позиции (рассогласование позиции) и некоторых других параметров. Система с большим «усилием» может давать большой крутящий момент при очень малом рассогласовании.

Ротор серводвигателя и нагрузка обладают моментами инерции, которые сервопривод должен разгонять и тормозить согласно управляющим сигналам. Влияние моментов инерции проявляется в том, что реальное положение ротора постоянно смещается ими относительно требуемой позиции, в результате чего ротор совершает постоянные микроколебания вокруг требуемой точки. Если эти колебания велики, такое состояние будем называть «недостаточно демпфированным». Данные колебания должны быть

сглажены с помощью интегрирования сигнала рассогласования. Однако избыточный вклад может привести к тому, что привод будет реагировать на изменение слишком медленно, что приведет к «чрезмерному демпфированному» состоянию. Задача настройки в нахождении таких коэффициентов, когда привод достаточно быстро реагирует на изменения рассогласования, при этом не происходит перебегов, вибраций и микроколебаний вокруг заданной позиции. Такое состояние называется «критически демпфированным».

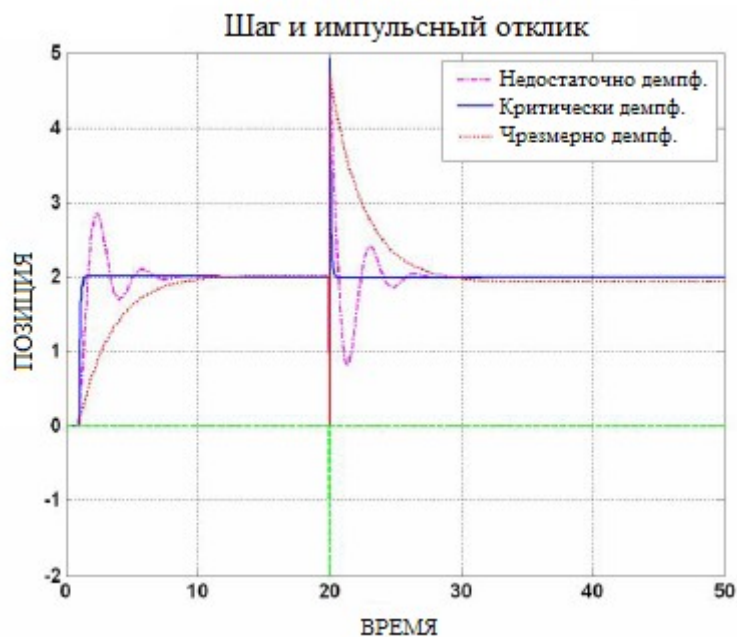


Рис. 14. Состояния сервосистемы

Для настройки драйвера используется программное обеспечение ProTuner или STU (приобретается отдельно). STU используется для настройки драйвера без использования ПК.

Настройку сервосистем на основе драйвера DCS810V2 можно свести до следующих пунктов:

1. Если сервосистема нестабильна, то первое, что необходимо сделать, это добиться ее стабильности. Вы можете регулировать коэффициенты «усиления»: увеличивать дифференциальную составляющую контура позиционирования (K_p) или интегральную составляющую контура позиционирования (K_i).
2. Если система «недостаточно демпфирована», увеличьте K_d или уменьшите K_p и K_i .
3. Если сервосистема «критически демпфирована», закончите настройку и сохраните параметры в память EEPROM.
4. Если сервосистема «чрезмерно демпфирована», уменьшите K_d и увеличьте K_p и K_i .

12. Настройка системы при помощи ProTuner

12.1. Установка программного обеспечения

Программное обеспечение ProTuner поддерживает такие операционные системы, как Win95/Win98/WindowsNT/ Windows 2000/Windows XP. Также компьютер должен иметь порт для подключения драйвера.

- 1) Откройте файл ProTuner_All_Setup_V1.0.exe для начала установки ProTuner. Нажмите «Next» для входа в окно лицензионного соглашения.



Рис. 15. Начало установки ProTuner



Рис. 16. Лицензионное соглашение

2) Выберите пункт о согласии с лицензионным соглашением «I agree to the terms of this license agreement» и нажмите кнопку [Next] для продолжения установки. Далее пользователю предлагается ввести свои данные. После нажатия кнопки [Next] пользователю будет предложено выбрать папку установки программы.

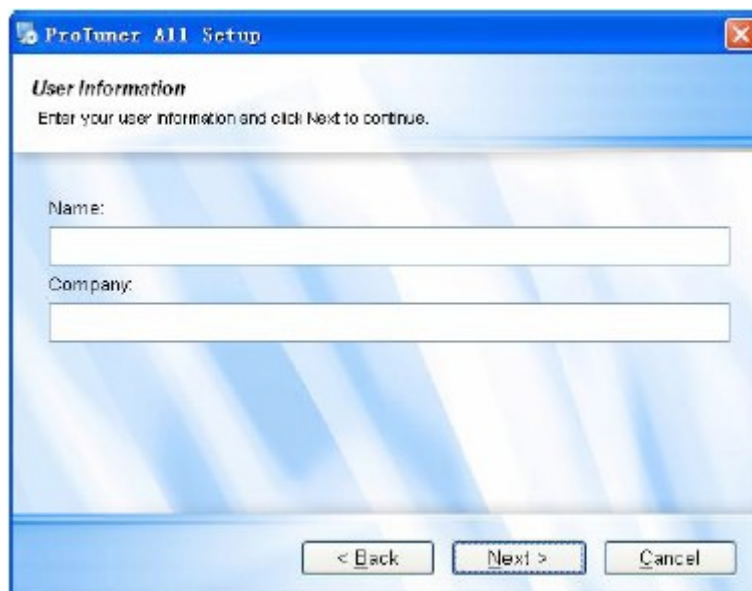


Рис. 17. Ввод пользовательских данных

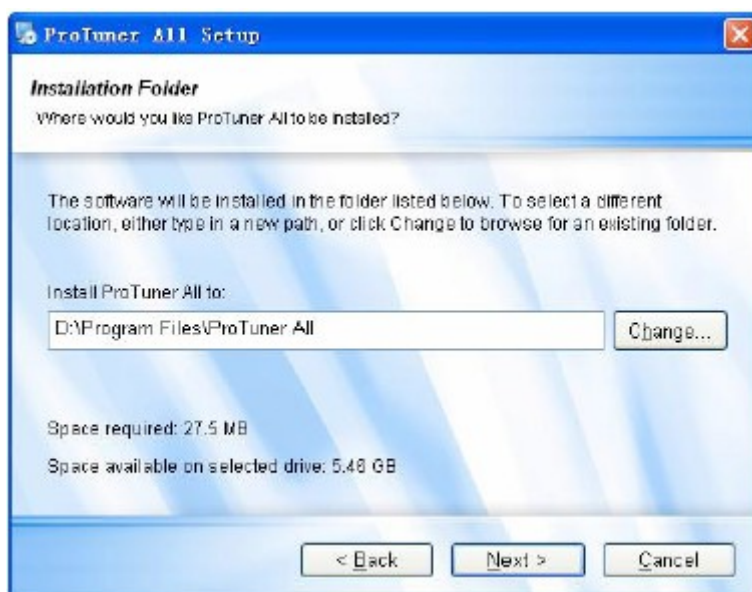


Рис. 18. Выбор папки установки

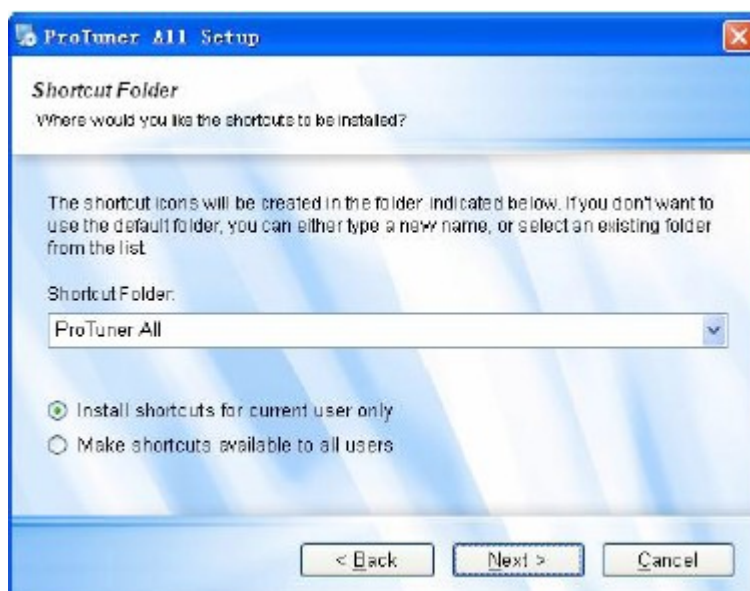


Рис. 19. Настройка быстрого доступа к папке

3) Выберите настройки быстрого доступа и продолжите установку в соответствии с рис. 20 и 21. Если установка пройдет успешно, вы увидите окно, как на рис. 22.

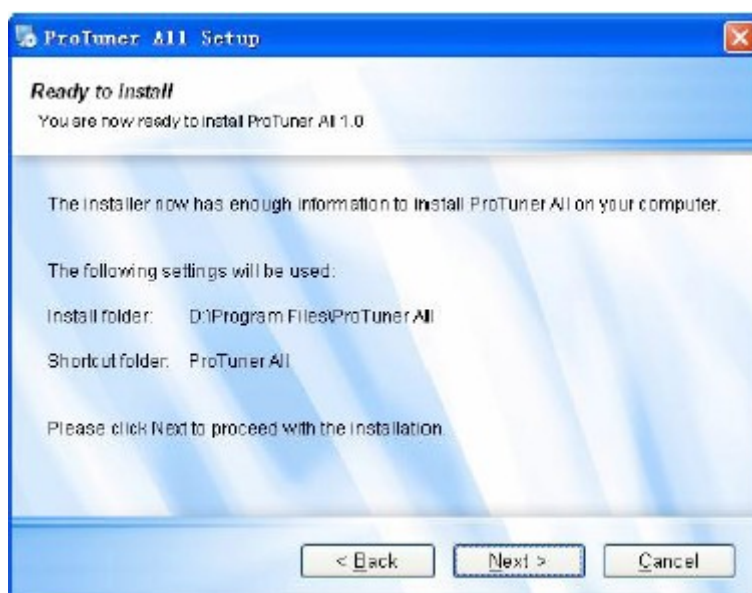


Рис. 20. Информация об установке

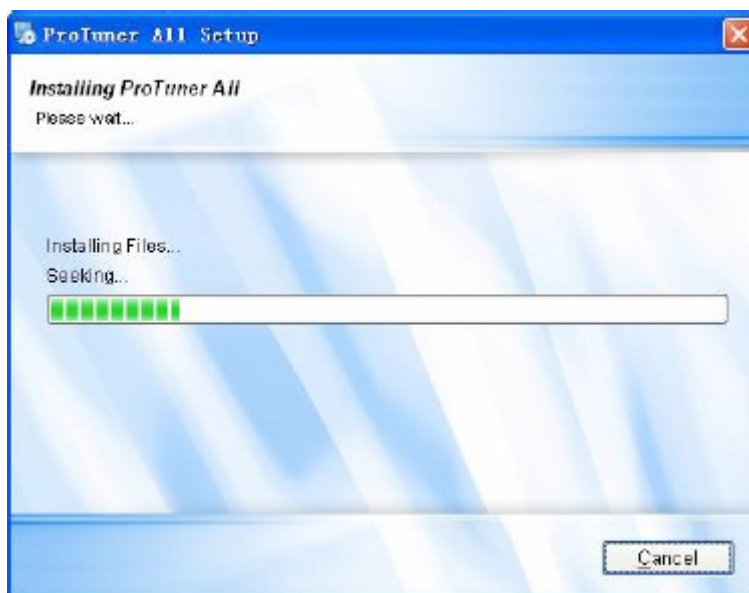


Рис. 21. Установка ProTuner



Рис. 22. Завершение установки

12.2. Последовательный интерфейс RS232

Подключите сервосистему и подключите драйвер к компьютеру, как на рис. 23.

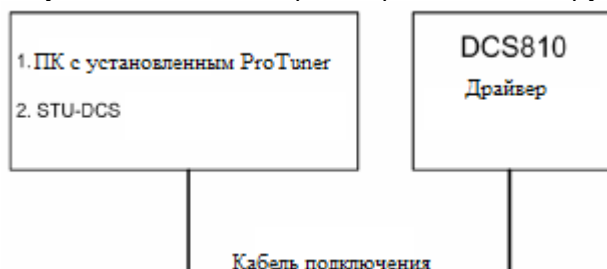


Рис. 23. Интерфейс подключения RS232

12.3. Настройка сервосистемы

Включите питание. Загорание зеленого светодиода и блокировка ротора двигателя свидетельствует о нормальном функционировании драйвера и готовности к работе. Рывок двигателя и индикация красным светодиодом говорит о неправильном подключении энкодера или фаз двигателя (в этом случае откройте фирменное ПО ProTuner и проверьте статус привода в пункте Err_Check).

Откройте программное обеспечение ProTuner, и проверьте статус драйвера нажатием Err_check. Если отображается ошибка Phase Error – инвертируйте подключение двигателя, либо поменяйте входы энкодера. Если отображается Encoder Error, проверьте энкодер и правильность его подключения.

Если красный светодиод отключился и работа двигателя продолжается в нормальном режиме, вы можете продолжить настройку сервосистемы, при помощи предоставленного программного обеспечения ProTuner или STU для драйвера DCS810V2.

12.4. Описание программного обеспечения ProTuner.

12.4.1. Основное окно



Рис. 24. ProTuner

12.4.2. Опции

При нажатии [Option] появляются три выпадающих меню, включающие в себя: Com Config, SaveToDriver, Archives и Exit:

- Com Config: Настройка интерфейса связи;
- SaveToDriver: Загрузка параметров на драйвер;
- Archives: Сохранить параметры в файл или считать параметры с файла;
- Exit: Выйти из ProTuner.

12.4.3. Окно Com Config



Рис. 25. Параметры связи

Serial Port: выбрать порт, через который осуществляется подключение драйвера. Значение по умолчанию: COM1.

Baude Rate: выберите скорость передачи данных. Значение по умолчанию: 38400.

Нажмите кнопку [Open], чтобы установить соединение с заданными параметрами. При подключении, вы можете выбрать SaveToDrive для загрузки текущих значений параметров в драйвер, или выгрузить настройки драйвера в ProTuner, нажав [Tuning] - [Position Loop] в строке меню.

12.4.4. Настройка

Нажмите [Tuning]. Данное меню включает в себя параметры настройки контура тока и контура позиционирования.

Контур тока: используется для настройки параметров контура тока, для различных двигателей. В окне настройки, пользователь устанавливает значения параметров Kd, Ki и I-test.

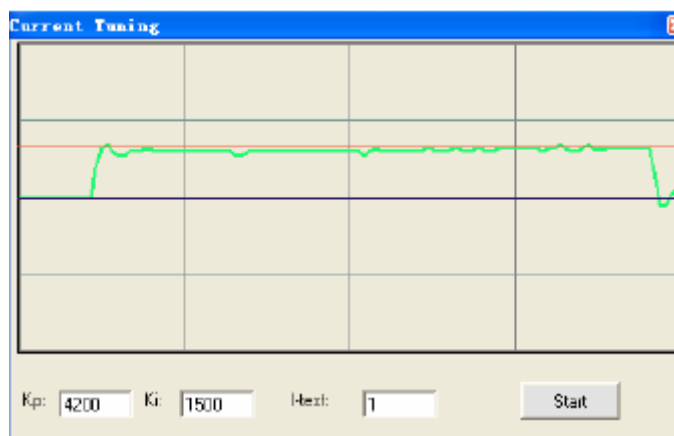


Рис. 26. Настройка контура тока

Kp: Пропорциональная составляющая контура тока. Увеличение приводит к ускорению роста тока.

Ki: Интегральная составляющая контура тока. Регулируется для уменьшения статической ошибки.

I-test: Амплитуда тока до ответа шага.

Кнопка Start: Нажмите для активации теста. Опорная кривая и текущая кривая отобразятся на экране.

Контур позиционирования: окно Position Loop Tuning включает в себя три вкладки, P_parameter, T_Speed_Par, и CurveSetting.

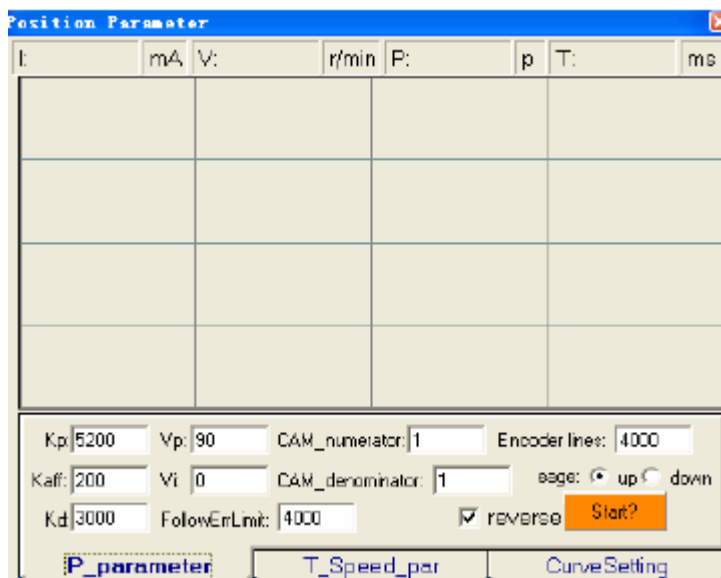


Рис. 27. Вкладка P_parameter

На вкладке P_parameter, пользователь может настроить PID-параметры контура позиционирования, электронное передаточное отношение, текущую ошибку позиционирования, и пределы текущей ошибки позиционирования.

Kp: пропорциональная составляющая. Отвечает за реакцию системы на ошибку позиционирования. Низкое значение пропорциональной составляющей обеспечивает стабильность системы (работа без колебаний), низкий уровень жесткости, и большую ошибку позиционирования под нагрузкой. Слишком большое значение пропорциональной составляющей может привести к колебаниям системы и общей ее неустойчивости.

Kaff: коэффициент регулирования ускорения позиционирования. Используется для уменьшения ошибки позиционирования при ускорении и торможении.

Kd: дифференциальная составляющая контура позиционирования. Дифференциальная составляющая обеспечивает демпфирование путем регулировки выходного значения, в зависимости от скорости изменения ошибки. Низкое значение обеспечивает небольшое демпфирование, которое может привести к «перебегам» при перемещении. Большие значения приводят к медленной реакции системы. При дополнительном регулировании пропорциональной составляющей система будет использоваться без колебаний.

Vp: пропорциональная составляющая контура скорости. Смысл параметра тот же, что и Kd, только для контура скорости.

Vi: интегральная составляющая контура скорости. Используется для уменьшения статической ошибки скорости при стабильности скорости.

CAM_numerator: числитель электронного передаточного отношения, диапазон настройки 1-255.

CAM_denominator: знаменатель электронного передаточного отношения, диапазон настройки 1-255.

Position FollowErrLimit: предел текущей ошибки позиционирования. Предел разницы между ожидаемым и фактическим перемещением. Когда текущая ошибка позиционирования достигает предела текущей ошибки позиционирования, активируется защита драйвера.

Encoder Lines: количество линий энкодера. Драйвер DCS810V2 допускает подключение как инкрементального, так и дифференциального энкодера.

Edge: активный уровень. Пользователь может установить фронт управляющего импульса. Up означает фронт нарастания, Down означает фронт спада. Когда драйвер работает в режиме CW/CCW, независимо от того, каков уровень управляющего сигнала, драйвер может работать должным образом.

Reverse: инвертировать направление. Изменяет направление по умолчанию, с тем же активным уровнем сигнала DIR.

Кнопки Start/Stop: пользователь может начать и остановить тест нажатием этой кнопки.

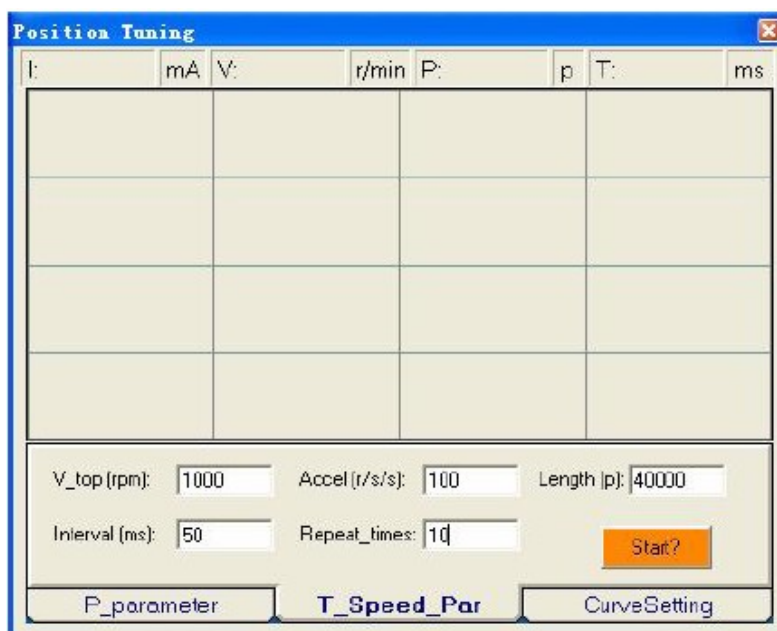


Рис. 28. Вкладка T_Speed_Par

На вкладке T_Speed_Par пользователь может настроить профиль скорости для проведения теста и настройки. Вкладка включает в себя такие параметры, как максимальная скорость, ускорение, интервал, количество повторов теста.

V_top: максимальная скорость трапецеидального профиля скорости, единица измерения — об/мин.

Accel: ускорение трапецеидального профиля скорости. Единица измерения — об/с².

Length: расстояние перемещения. Единица измерения — импульс (количество).

Interval: временной интервал между положительным и отрицательным перемещением.

Repeat_times: количество повторов теста.

Кнопки Start/Stop: пользователь может начать и остановить тест нажатием этой кнопки.

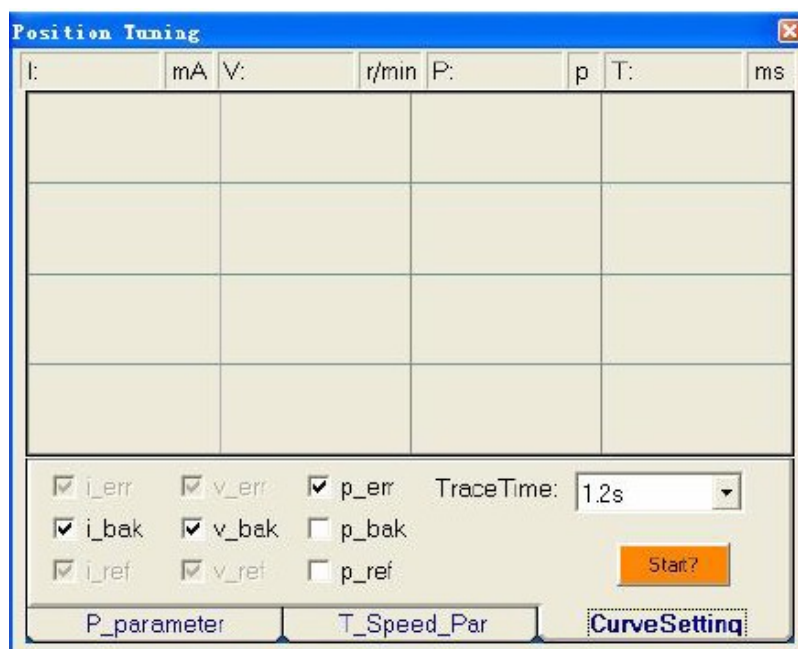


Рис. 29. Вкладка CurveSetting

На вкладке CurveSetting пользователь может выбрать, какие кривые отображать в окне настройки контура позиционирования.

Кривые: текущая ошибка тока (i_{err}), текущая ошибка скорости (v_{err}), текущая ошибка позиционирования (p_{err}), обратная связь по току (i_{bak}), обратная связь по скорости (v_{bak}), обратная связь по позиции (p_{bak}), опорный ток (i_{ref}), опорная скорость (v_{ref}), опорная позиция (p_{ref}).

i_{err} : текущая ошибка тока. Разница между ожидаемым и фактическим уровнем тока.

v_{err} : текущая ошибка скорости. Разница между ожидаемым и фактическим уровнем скорости.

p_{err} : текущая ошибка позиционирования. Разница между ожидаемым и фактическим расстоянием перемещения.

i_{bak} : обратная связь по току. Измеренный ток обмотки двигателя, в идеальном случае, когда измеренный уровень равен или минимально отличается от ожидаемого уровня тока.

v_{bak} : обратная связь по скорости. Измеренное значение скорости.

p_{bak} : обратная связь позиционирования. Актуальная позиция, измеренная энкодером.

i_{ref} : опорный уровень тока.

v_{ref} : опорная уровень скорости

p_{ref} : ожидаемая позиция.

Trace Time: время выборки.

Кнопки Start/Stop: пользователь может начать и остановить тест нажатием этой кнопки.

12.4.5. Графическое отображение

Отображает кривые и динамические значения различных точек разных кривых.



Рис. 30. Графическое отображение

I: ток. Отображает динамические значения для кривой тока. Единица измерения мА.

V: скорость. Отображает динамические значения для кривой скорости. Единица измерения об/мин.

P: положение. Отображает динамические значения для кривой позиционирования. Единица измерения импульс.

T: время. Отображает динамические значения времени. Единица измерения мс.

12.4.6. Проверка ошибок

В этом окне отображается текущее состояние каждого события ошибки и история ошибок. Текущую ошибку можно сбросить, нажав кнопку Erase Current Err!, и все события ошибок можно сбросить, нажав кнопку Erase All!

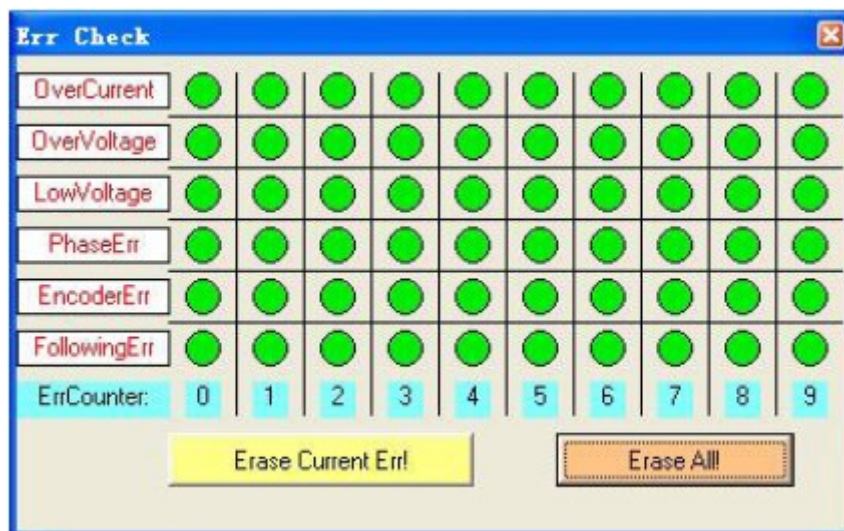


Рис. 31. Окно проверки ошибок

OverCurrent: перегрузка по току. Защита будет активирована, когда постоянный ток превысит 20 А.

OverVoltage: защита от перегрузки по напряжению. При подаче напряжения питания выше $36,5 \pm 1,5$ В постоянного тока, защита будет активирована.

PhaseErr: защита от ошибок фазы. Если не правильно подключен двигатель или энкодер, сработает защита.

EncoderErr: защита от ошибок энкодера. Если нет обратной связи с энкодером, или неверный ответ энкодера, сработает защита.

FollowingErr: защита предела текущей ошибки позиционирования. Когда текущая ошибка достигает уровня предела текущей ошибки позиционирования, срабатывает защита.

ErrCounter: отображает текущую ошибку и историю ошибок.

Err !: Erase Current Err. Пользователь может очистить текущую ошибку, нажав на эту кнопку.

Erase All !: стереть все! Пользователь может удалить все ошибки, включая историю ошибок.

13. Настройка сервосистемы

13.1. Контур позиционирования

Настройка контура позиционирования зависит от механической нагрузки, и, следовательно, будет меняться с любыми изменениями механической системы. Настройка контура позиционирования должна проводиться при подключенном двигателе. Контур позиционирования может быть замкнут на скорости или на крутящем моменте (в зависимости от того, включена петля скорости или нет). Если он замкнут на скорости, выход алгоритма контура позиционирования становится новой точкой скорости. Если он замкнут на моменте, выход алгоритма контура позиционирования становится новой точкой крутящего момента. Есть некоторые важные отличия в процессе настройки и применения этих двух подходов.

13.2. Position around Velocity: положение вокруг скорости

Этот режим является наиболее распространенным в применении контурной обработки, где важно точное соблюдение позиционирования.

Контур скорости обеспечивает дополнительную жесткость и сохраняет динамические ошибки позиционирования минимальными, так как теперь система реагирует не только на ошибки позиционирования, но и на ошибки скорости (которые могут быть истолкованы как изменения ошибки позиционирования). Важно начать со стабильно настроенного контура скорости. Как правило, достаточно отрегулировать пропорциональную составляющую. Коэффициент «усиления» по возмущению может быть использован для уменьшения разницы между ожидаемым и фактическим перемещением. Контур скорости отключается в текущей версии DCS810V2, и он принимает режим Position around Current(Torque).

13.3. Position around Torque: положение вокруг момента.

Этот режим является наиболее распространенным при работах в режиме «точка-точка», где фактическое перемещение между начальной и конечной точкой является некритичным. В этом случае, настройки контура скорости можно избежать. Это может быть полезным, если используется слабая обратная связь (например, низкое разрешение датчика, плохая квадратура энкодера).

В этом случае процесс настройки требует, чтобы пропорциональная составляющая контура позиционирования и дифференциальная составляющая увеличивались одновременно. Если система не обладает достаточным трением, то в этом случае нет необходимости регулировать дифференциальную составляющую. После достижения стабильности отклика системы, можно увеличить интегральную составляющую для улучшения жесткости системы.

Настройка драйвера — многоступенчатый процесс, который включает в себя правильную настройку до трех различных контуров сервоприводов, а именно, контура тока, контура скорости и контура позиционирования. Вы можете настроить контур позиционирования вокруг контура скорости или вокруг контура тока. Как правило, гораздо легче настроиться на контур позиционирования вокруг контура скорости, так как в этом случае настраивается только пропорциональная составляющая. При настройке позиционирования вокруг контура тока, высокая дифференциальная составляющая может быть необходима для обоих составляющих: пропорциональной и интегральной.

13.4. Пример настройки контура тока

Если пользователь использует двигатели серии Leadshine DCM, ему не нужно настраивать параметры контура тока. Но если выбран другой двигатель, пожалуйста, свяжитесь с Leadshine для предоставления пароля для настройки контура тока. Ниже приведен пример процедуры настройки контура тока двигателя Leadshine DCM50207D-1000. На рис. 32 представлена типичная схема подключения.

Технические характеристики DCM50207D-1000:

- крутящий момент = 0.35 Н*м;
- скорость = 2900 об/мин;
- сопротивление фазы = 0.9 Ом;
- индуктивность = 1.6 мГн;
- линий энкодера = 1000.

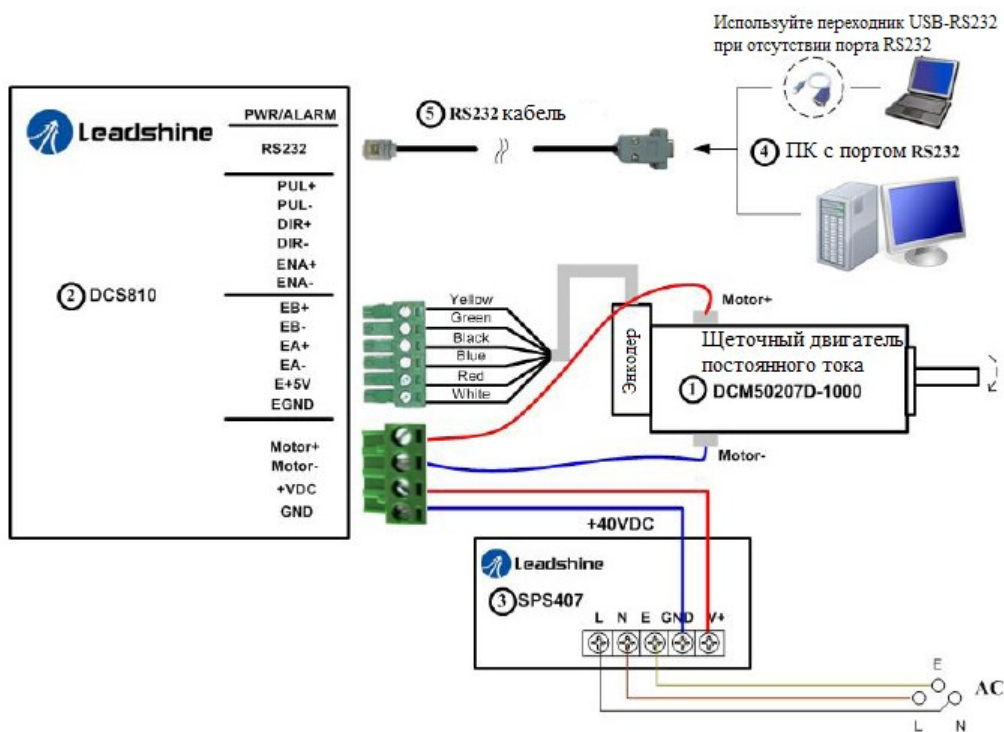


Рис. 32. Схема подключения

Шаг 1: установите значение I-test «1» и начните настройку с малых значений K_p и нулевого K_i . Установим значение $K_p = 500$. Пожалуйста, нажмите кнопку “Enter” после введения значения параметра (см. рис. 33).



Рис. 33. Начальное значение K_p , K_i и I-test для настройки контура тока

Шаг 2: Нажмите кнопку «Start», после чего отобразятся две кривых. Красная кривая — опорный уровень тока, и зеленая — текущий ток. Как видно, между кривыми большой разрыв, для его устранения необходимо увеличить значение параметра K_p (рис. 34).

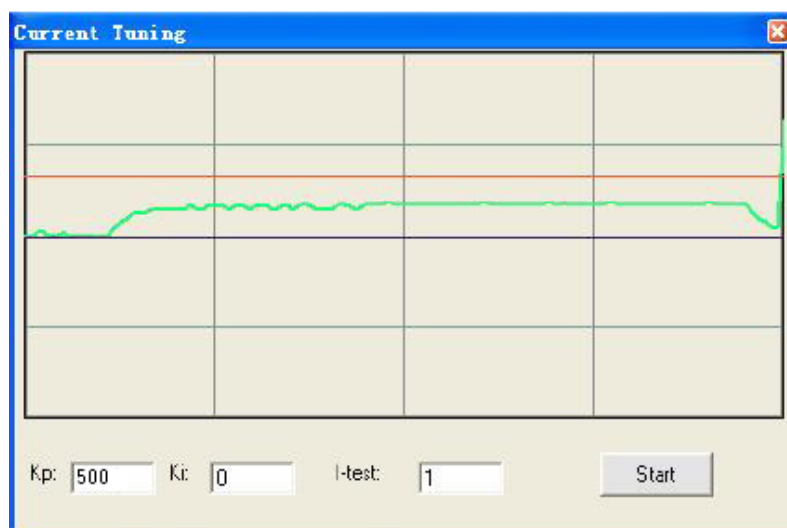


Рис. 34. Настройка контура тока $K_p=500$, $K_i=0$

Шаг 3: увеличьте K_p до 1000 и нажмите кнопку [Start]. Разница между опорной кривой и текущей уменьшилась, далее поднимем значение параметра K_p еще выше (рис. 35).

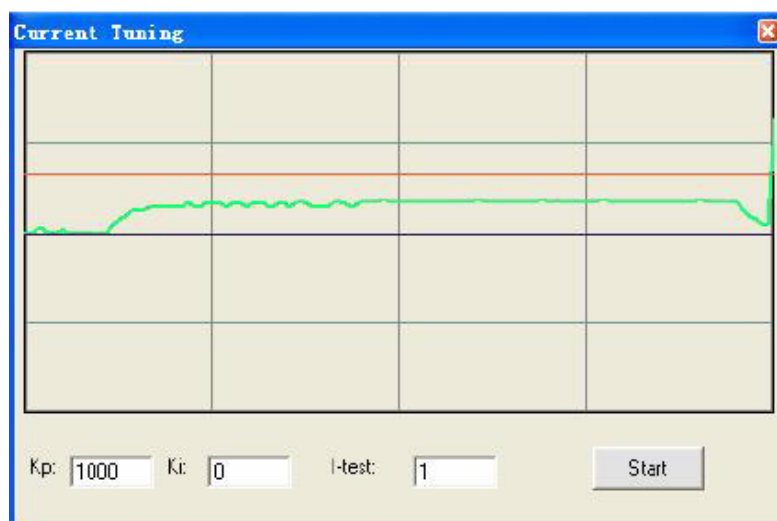


Рис. 35. Настройка контура тока $K_p=1000$, $K_i=0$

Шаг 4: устанавливайте значение параметра K_p 2000, 3000, 4000, 5000 и нажимая кнопку [Start]. С каждым увеличением разрыв между кривыми уменьшается. «Перебеги» появляются только, когда K_p достигает 5000, что говорит о том, что необходимо уменьшить K_p . Наша цель сделать зеленую кривую (текущий ток) чуть ниже красной кривой (опорный ток). Таким образом, мы уменьшаем значение параметра K_p до 4500, 4200, пока не добьемся необходимого результата.

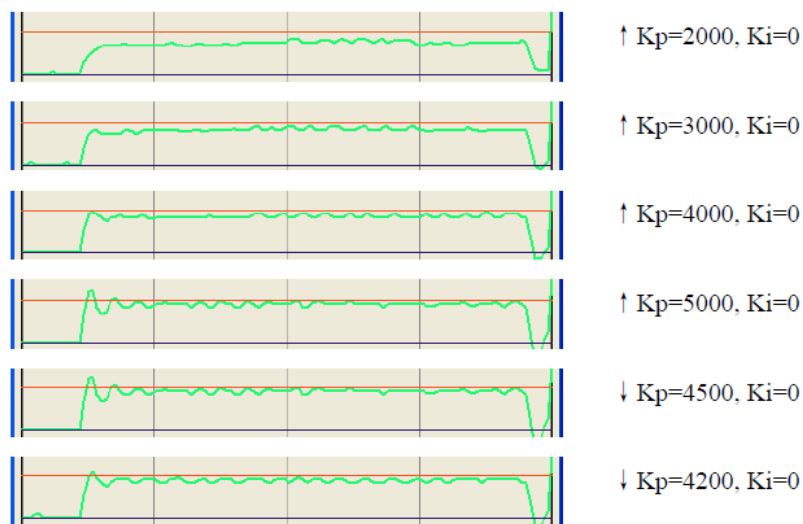


Рис. 36. Настройка контура тока при $K_i=0$ и изменяющемся K_p

Шаг 5: настройка параметра K_p закончена, но, так как до сих пор между кривыми разрыв, используйте выделение мышью для увеличения участка. Также на зеленой кривой много вибраций, что является причиной шумов двигателя.

Введем параметр K_i для уменьшения разрыва между кривыми, и уменьшения статической ошибки на постоянном участке. Слишком высокое значение параметра K_i приводит к вибрации системы и общему ухудшению производительности. Увеличивайте K_i , пока не исчезнет разрыв между кривыми, и до того, как зашумят двигатели.

Шаг 6: настройка контура тока завершена. Вы можете продолжить настройку K_p и K_i для достижения лучшей производительности. По окончании настройки нажмите [Option]-[SaveToDriver] для сохранения значения в память EEPROM.

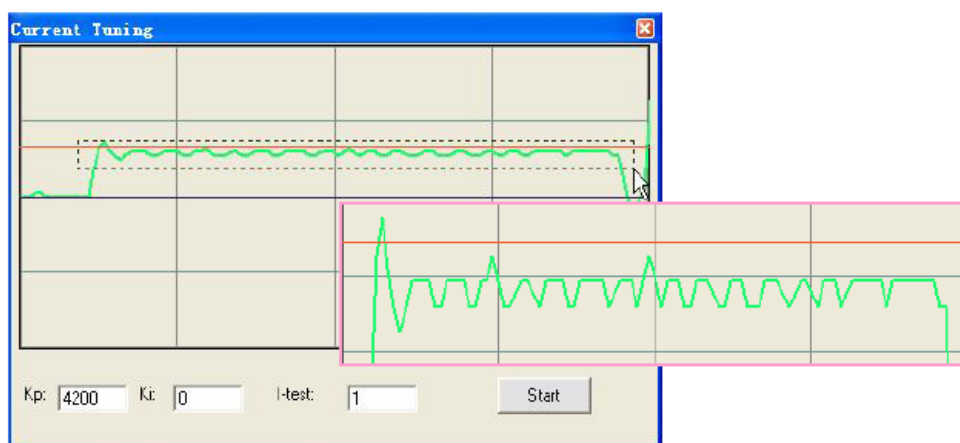


Рис. 37. Используйте выделение мышью для увеличения участков

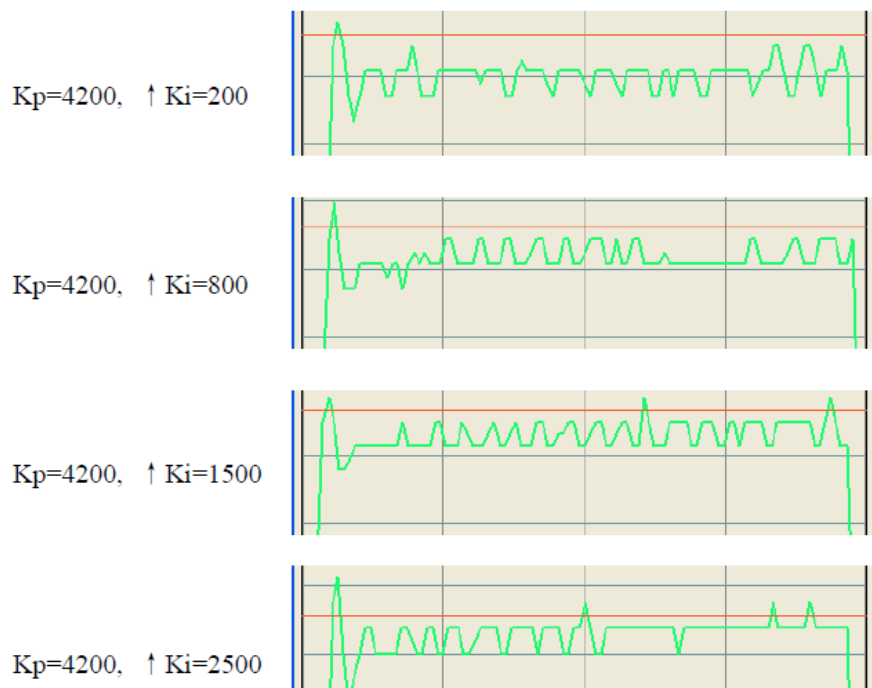


Рис. 38. Контур тока при $K_p=4200$ и изменяющемся K_i

13.5. Настройка параметров контура скорости и позиционирования

До того, как настраивать контур скорости и позиционирования (V_p , V_i , K_p , K_i , K_{aff}), подключите систему, как показано на рис. 32. Затем установите параметры, как на рис. 39, 40. Время выборки установить 720 мс.

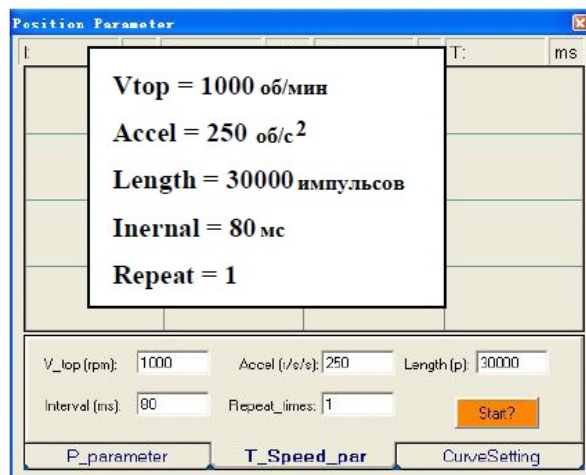


Рис. 39. Параметры теста

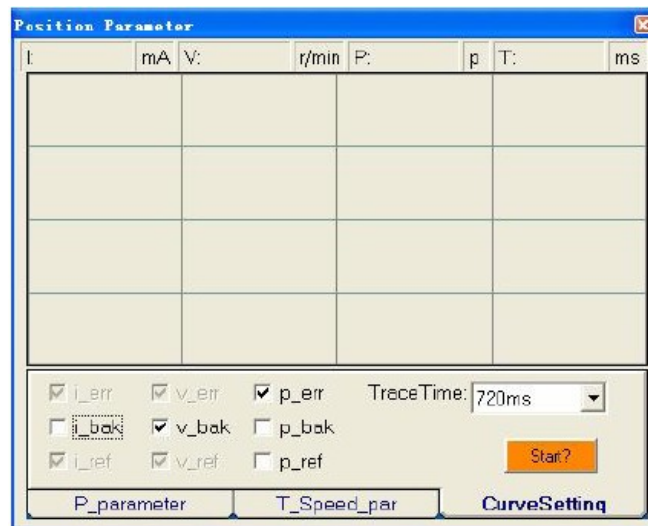


Рис. 40. Параметры графического отображения

Наша цель — добиться максимальной жесткости системы при малых шумах двигателя. Фактическая измеренная скорость должна быть схожа с кривой скорости. Тем не менее, иногда нам нужно искать компромисс между ними, так как высокая пропорциональная составляющая приводит к большим «перебегам» и колебаниям системы.

В этом примере мы начнем с небольшого увеличения пропорциональной составляющей. Прекратим увеличивать до того, как зашумит двигатель. Параметр K_{aff} будут увеличен для дальнейшего снижения ошибки позиционирования, если это необходимо.

Процедура настройки:

- 1) устанавливаем малые значения параметров V_p / K_p / K_{aff} ;
- 2) увеличиваем параметр V_p , до необходимого уровня;
- 3) увеличиваем параметр K_p , до необходимого уровня;
- 4) увеличиваем значение параметра K_{aff} .

Шаг 1: устанавливаем параметры $V_p=90$, $V_i=0$, $K_p=300$, $K_{aff}=0$, $K_d=500$, $Encoderline=4000$. После введения каждого значения нажимайте клавишу «Enter» на клавиатуре, после чего нажмите [Option]-[SaveToDrive] для сохранения параметров во внутреннюю память драйвера. Начальное значение зависит от напряжения питания, двигателя и нагрузки. Указанные значения могут не подходят для вашей системы. Пожалуйста, настройте их в соответствии с различными факторами следующим образом:

* Уменьшите V_p / K_p , если двигателя генерируют шум.

* Увеличьте V_p / K_p , если мерцает красный индикатор (режим защиты активирован).

Совет: передача крутящего момента путем вращения вала двигателя вручную — это хороший способ проверить, подходят или нет значения параметров V_p / V_d для вашей системы. Если вал трудно повернуть или двигатель создает шум при этом, вы должны уменьшить значения параметров V_p / K_p . Если вал легко вращать или даже привод переходит в режим защиты (красный светодиод мигает), вы должны увеличить значение параметров V_p / K_p .

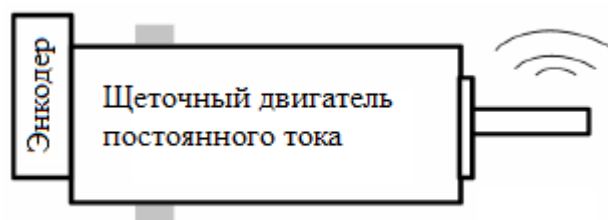


Рис. 41. Уменьшение шума двигателей при настройке контуров

Шаг 2: Увеличьте V_r , пока не начнется вибрация и шум двигателей. Затем уменьшите значение параметра до тех пор, пока шум не исчезнет. Порой для активации колебаний/шума, после нажатия кнопки [Start] необходимо вручную внести помеху перемещению, толкнув/потянув груз. В этом примере мы давали значения параметра V_r 120, 150, 200, 250, и остановились на $V_r=250$. На рис. 42 зеленая кривая (скорость) и синяя (текущая ошибка позиционирования), текущая ошибка позиционирования равна 1074.0

Совет: графическое отображение показывает фактическую скорость (зеленая кривая) и текущую ошибку позиционирования (синяя кривая), как показано на рисунке 42. Нажмите кнопку [Stop], чтобы удерживать кривые, в противном случае область будет всегда обновляться. Пользователь может поместить мыш (курсор) на кривой, чтобы проверить значение параметра в верхней строке состояния.

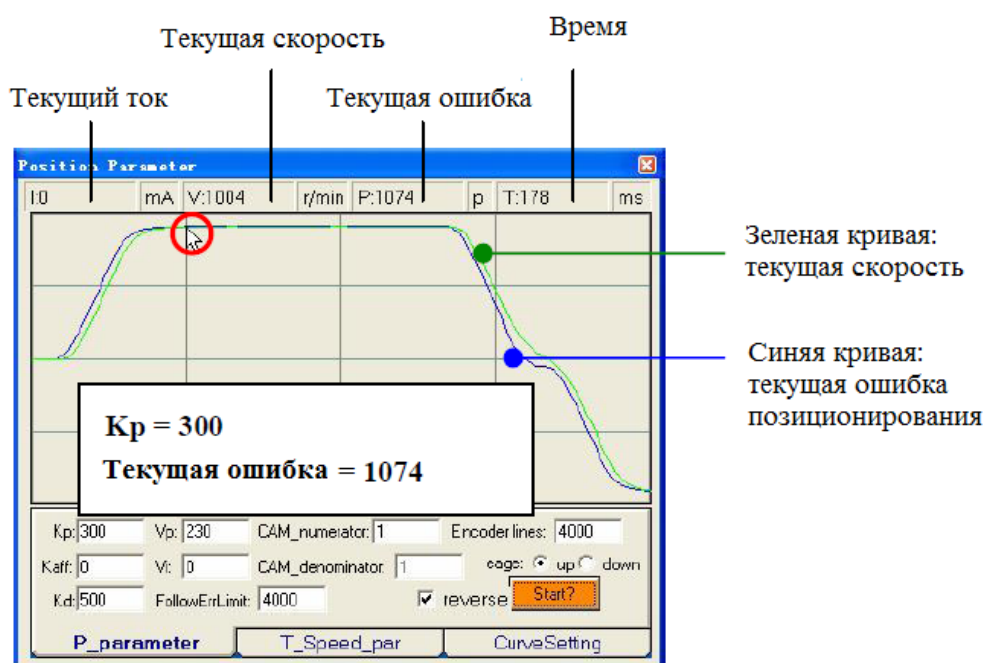


Рис. 42. Графическое отображение настройки контура позиционирования/скорости

Шаг 3: увеличивайте K_p для увеличения жесткости системы, пока не зашумят двигатели, тем же способом, что и параметр V_p (Рис. 43-46).

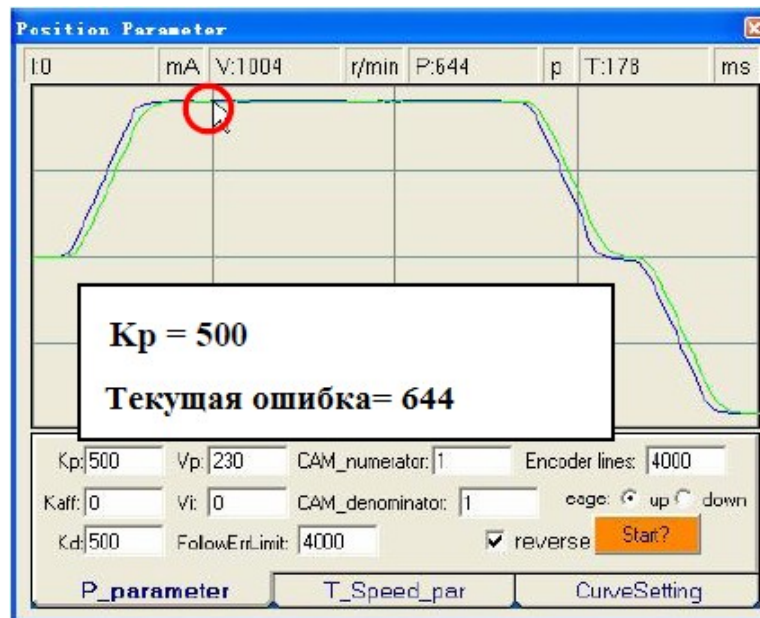


Рис. 43. Настройка K_p



Рис. 44. Настройка K_p

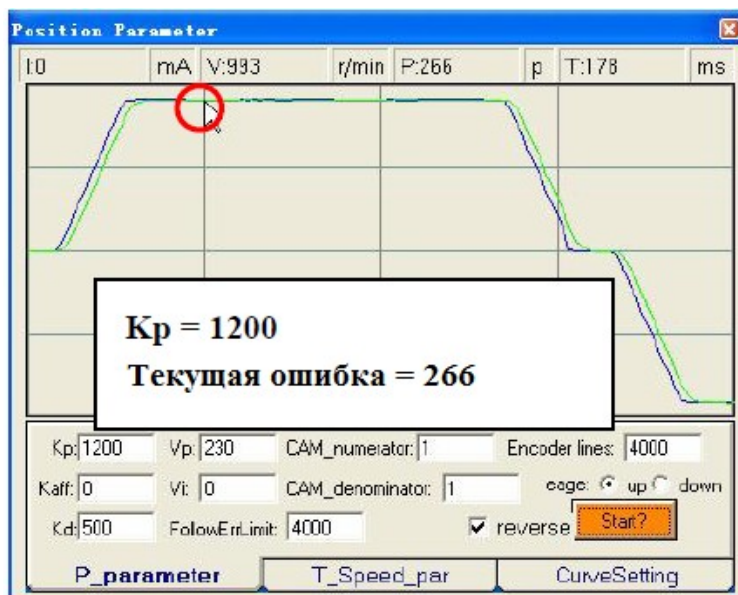


Рис. 45. Настройка Kp

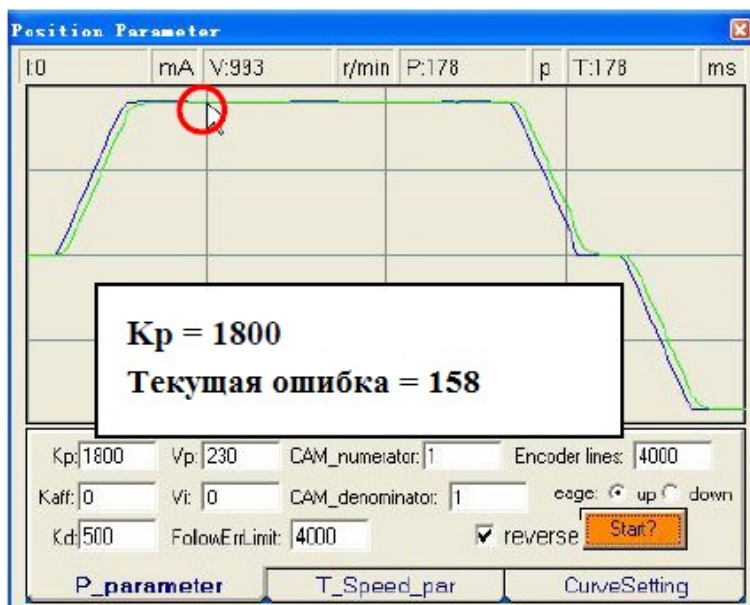


Рис. 46. Настройка Kp

Теперь система полностью настроена. Далее пользователь может изменять значения параметра Kaff для уменьшения текущей ошибки позиционирования, если это необходимо.

Шаг 4: увеличьте Kaff, от 5000 до 10000. Текущая ошибка позиционирования уменьшится с 132 до 86 соответственно (рис. 47, 48).

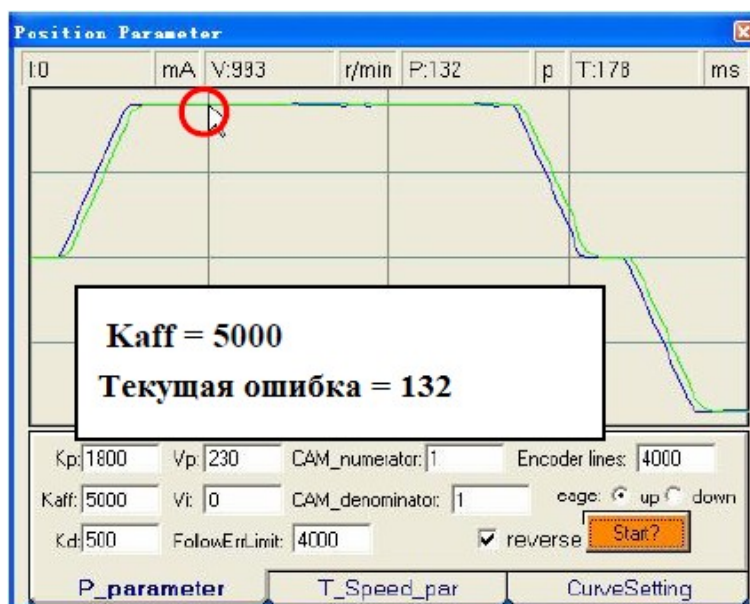


Рис. 47. Настройка Kaff



Рис. 48. Настройка Kaff

Помните, что настройка сервосистем проходит из соображений максимальной производительности системы, и если вы смогли настроить систему на необходимый уровень производительности, то, чем проще сама настройка, тем лучше.

14. Прочие настройки

14.1. Диаграммы последовательности сигналов управления

Для того чтобы избежать ошибок и неисправностей, последовательность следования управляющих сигналов следует упорядочить согласно рис. 49.

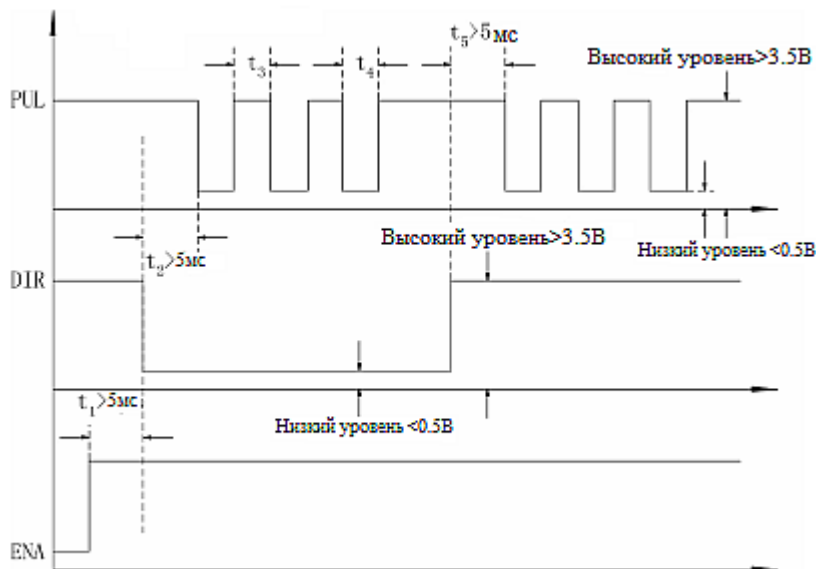



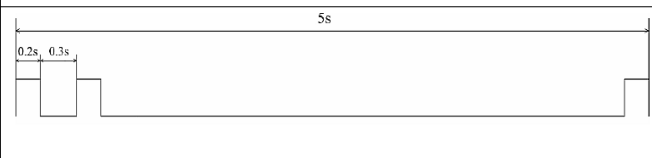
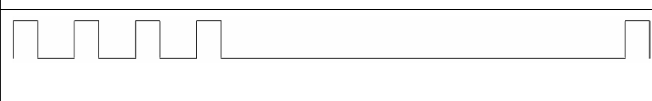

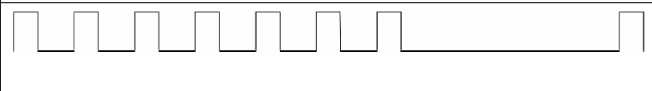
Рис. 49. Последовательность сигналов управления

Примечание:

- t_1 : EN должен опережать DIR, по крайней мере, на 5 мс. Как правило, ENA не используется;
- t_2 : DIR должен опережать активный уровень PUL, по меньшей мере на 5 мс, чтобы обеспечить правильное направление;
- t_3 : длительность импульса не менее 2.5 мс;
- t_4 : низкий уровень длительностью не менее, чем 2.5 мс.

14.2. Защитные функции

Для повышения надежности драйвер включает в себя некоторые встроенные функции защиты. DCS810V2 использует красный светодиод для индикации того, что защита была активирована. Период включения красного светодиода — 5 секунд, количество включений показывает, какая защита была активирована.

| Приоритет | Количество включений | Диаграмма работы индикации | Описание |
|-----------|----------------------|--|---------------------------------|
| 1 | 1 |  | Перегрузка по току |
| 2 | 2 |  | Перегрузка по напряжению |
| 3 | 4 |  | Защита от ошибки фазы |
| 4 | 5 |  | Защита от ошибок энкодера |
| 5 | 7 |  | Текущая ошибка позиционирования |

14.3. Максимальная частота импульсов

Максимальная частота импульсов — это самая высокая частота, с которой может работать драйвер. Для перевода этой частоты в скорость используется формула:

$$RPM(\max) = \frac{\text{максимальная частота} \times 60}{\text{Число линий энкодера} \times 4} \times \frac{\text{числитель электронного передаточного отношения}}{\text{Знаменатель электронного передаточного отношения}}$$

$RPM(\max)$ — Максимальная скорость. (об/мин)
 Максимальная частота — *(Max Pulse Input Frequency)*
 Число линий энкодера — *(Encoder Line Count)*
 Числитель электронного передаточного отношения — *CAM_numerator*
 Знаменатель электронного передаточного отношения — *CAM_denominator*

14.4. Сохранение данных в файл

ProTuner предлагает инструмент для сохранения параметров в файл на ПК. Это полезно при создании машин с теми же двигателями и другими компонентами. Выберите [Option]-[Archives], отобразится окно архива, как показано на Рис. 50. Для сохранения текущих параметров в файл укажите в поле редактирования путь сохранения, имя файла, а затем нажмите кнопку ToDisk.

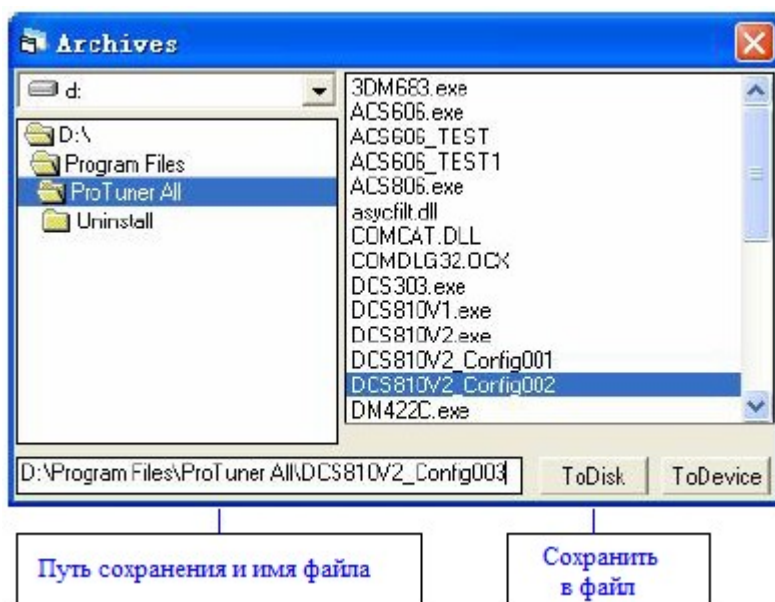


Рис. 50. Сохранение данных в файл на ПК

14.5. Выгрузка данных из файла конфигурации на драйвер

Когда связь между программным обеспечением ProTuner и драйвером установлена, пользователь может выгрузить данные из файла конфигурации на драйвер.

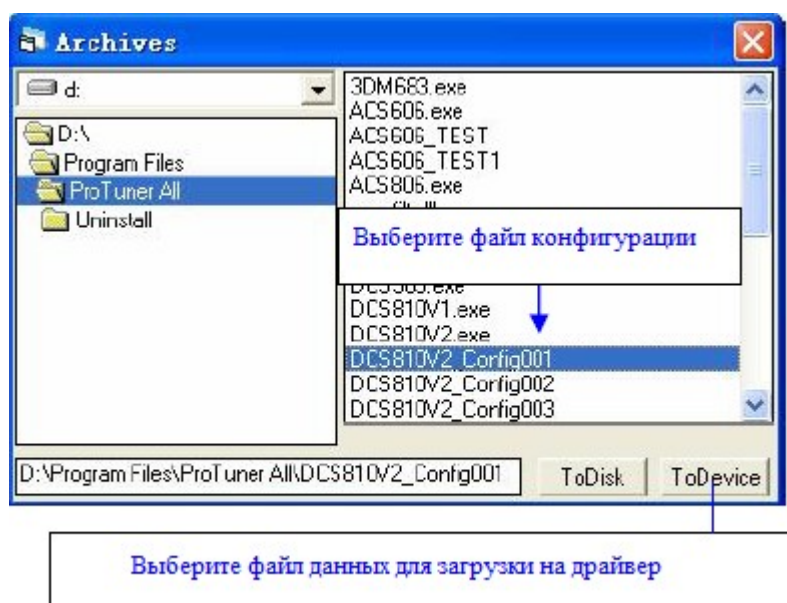


Рис. 51. Выгрузка данных из файла конфигурации на драйвер

15. Правила и условия безопасной эксплуатации

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с паспортом и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению.

Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки изделие должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

16. Монтаж и эксплуатация

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

16.1. Приемка изделия

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

16.2. По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

17. Маркировка и упаковка

17.1. Маркировка изделия

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- серийный номер изделия;
- дату изготовления.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

17.2. Упаковка

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный коробок. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от +5 до +40°C, при влажности не более 60%.

18. Условия хранения изделия

Изделие без упаковки должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 1Л (Отапливаемые и вентилируемые помещения с кондиционированием воздуха) при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

При длительном хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от +10°C до +25°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

Ограничения и специальные процедуры при снятии изделия с хранения не предусмотрены. При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.

19. Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования

| Влияющая величина | Значение |
|-----------------------------------|---|
| Диапазон температур | От минус 50 °С до плюс 40 °С |
| Относительная влажность, не более | 80% при 25 °С |
| Атмосферное давление | От 70 до 106,7 кПа (537-800 мм рт. ст.) |

20. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. В случае приобретения товара в виде комплектующих

Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих). В случае возникновения вопросов Вы можете обратиться за технической консультацией к специалистам компании.

1.2. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.3. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющим посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

21. Наименование и местонахождение изготовителя (уполномоченного изготовителем лица): Ледшайн Текнолоджи Ко, ЛТД. Этаж 11, Блок А3, проспект Сюэюань, 1001, район Наньшань, г. Шэньчжэнь, провинция Гуандун, Китай.

22. Наименование и местонахождение импортера:

ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

23. Маркировка EAC



Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК:



8 800 555-63-74 бесплатные звонки по РФ

Контакты

+7 (495) 505-63-74 - Москва

+7 (473) 204-51-56 - Воронеж

+ www.purelogic.ru

394033, Россия, г. Воронеж,
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн-Чт: 8:00–17:00

Пт: 8:00–16:00

Перерыв: 12:30–13:30

info@purelogic.ru