

1. Наименование и артикул изделий

| Наименование | Артикул |
|---|--------------|
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM422 | DM422 |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM442 | DM442 |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM556 | DM556 |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM870 | DM870 |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM805-AI | DM805-AI |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM1182 | DM1182 |
| Драйвер шагового двигателя Leadshine DM2282(V2.0) | DM2282(V2.0) |

2. Комплект поставки: драйвер шагового двигателя.

3. Информация о назначении продукции

Драйверы ШД Leadshine серии DM — цифровые драйверы шаговых двигателей на основе сигнального процессора с применением современных управляющих алгоритмов. В драйверах реализованы высокая плавность движения вала шагового двигателя, высокий отдаваемый момент и алгоритмы подавления резонанса ШД. Настройки микрошага и выходного тока осуществляются DIP-переключателями.

Особенности драйверов Leadshine серии DM:

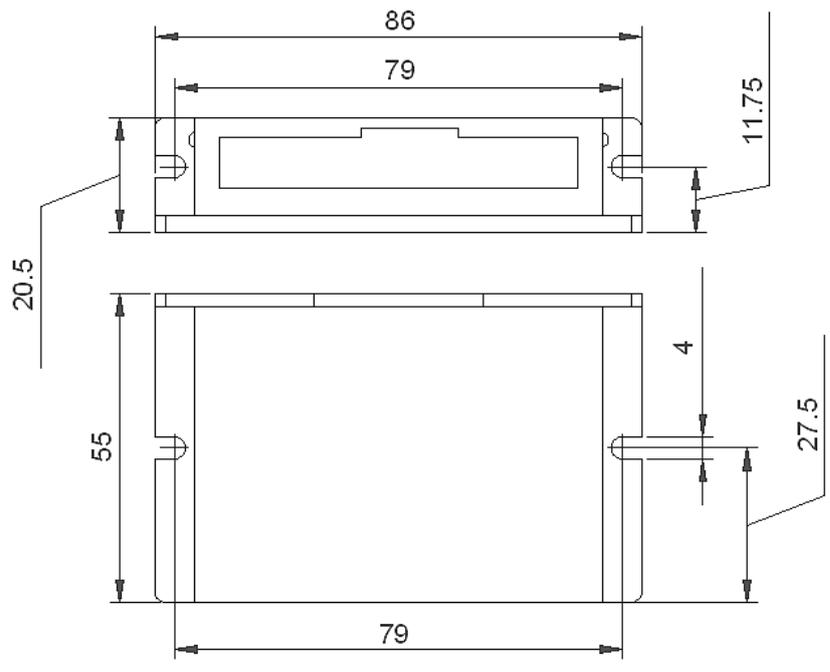
- система подавления резонанса шагового двигателя;
- алгоритм определения остановки вала двигателя («срыва») при скоростях выше 300 об/мин;
- функция автоматической подстройки драйвера под двигатель для получения оптимальных параметров движения;
- 16 режимов деления шага от 1:2 до 1:512 настраиваются при помощи DIP-переключателей;
- плавный запуск двигателя без характерного «рывка» при включении питания;
- частота сигналов управления — до 200 кГц;
- оптоизолированные входы и выходы;
- автоматическое снижение тока удержания (настраиваемая степень снижения);
- управление двухфазными и четырехфазными двигателями;
- режимы управления STEP/DIR и CW/CCW;
- возможность управлять двигателем не только сигналами STEP/DIR, но и напряжением 0..5 В, а также внешним потенциометром (DM805-AI);
- защита от превышения и падения напряжения питания, превышения тока фаз, неправильного подключения фаз двигателя.

Драйверы Leadshine DM подходят для управления широким диапазоном шаговых двигателей (от 14 до 51 типоразмера NEMA). Драйверы могут использоваться в различных видах станков: лазерных резаках, лазерных маркировщиках, высокоточных координатных станках, станках для нанесения этикеток, фрезерных станках с ЧПУ и т. д. Характеристики драйверов Leadshine DM делают их идеальным инструментом для задач, в которых требуется плавность хода и высокая скорость обработки.

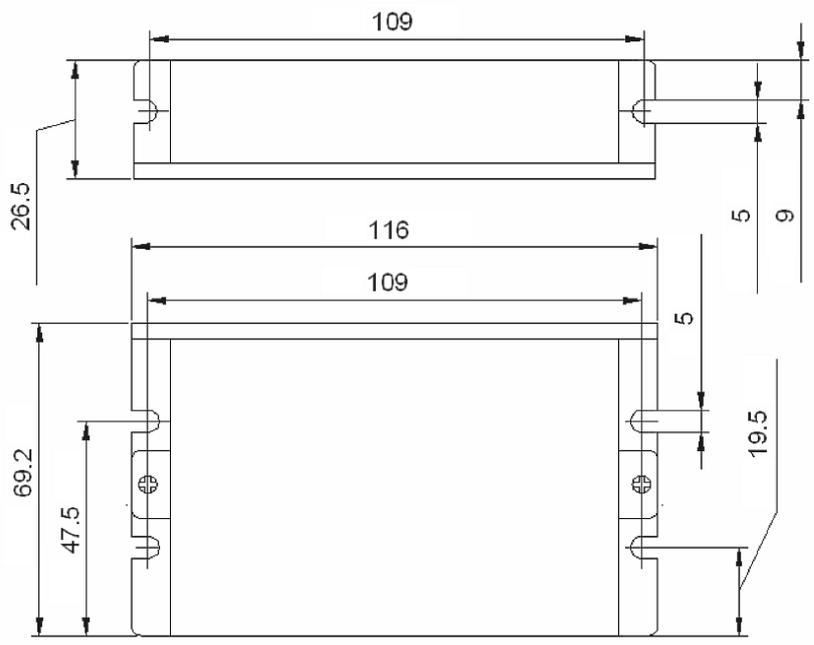
4. Характеристики и параметры продукции

| | |
|--|--|
|  |  |
| DM422 | DM442 |
|  |  |
| DM556 | DM870 |
|  |  |
| DM805-AI | DM1182 |
|  | |
| DM2282(V2.0) | |

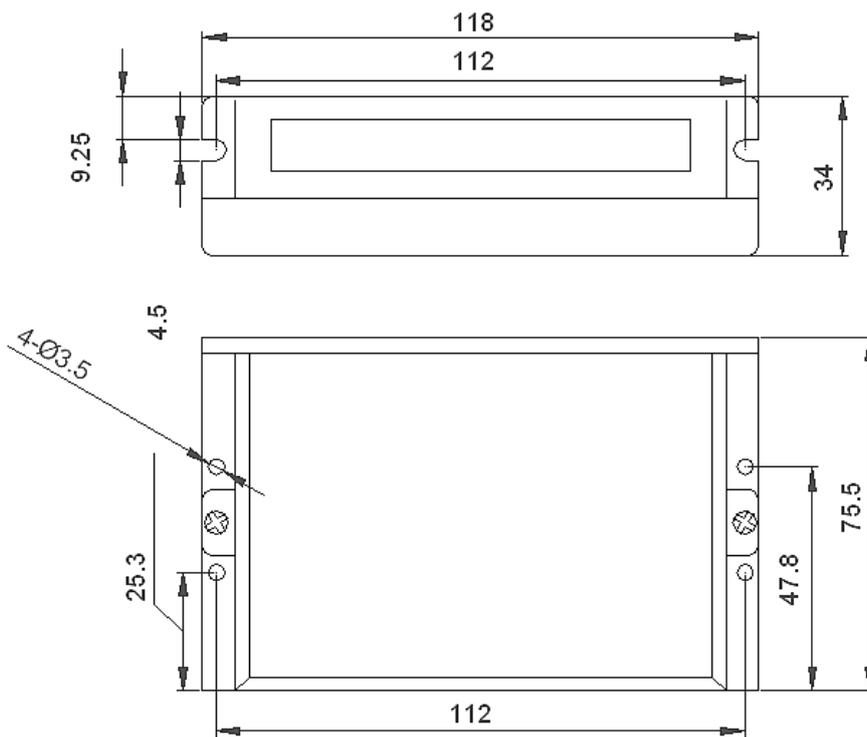
Рис. 1. Внешний вид драйвера



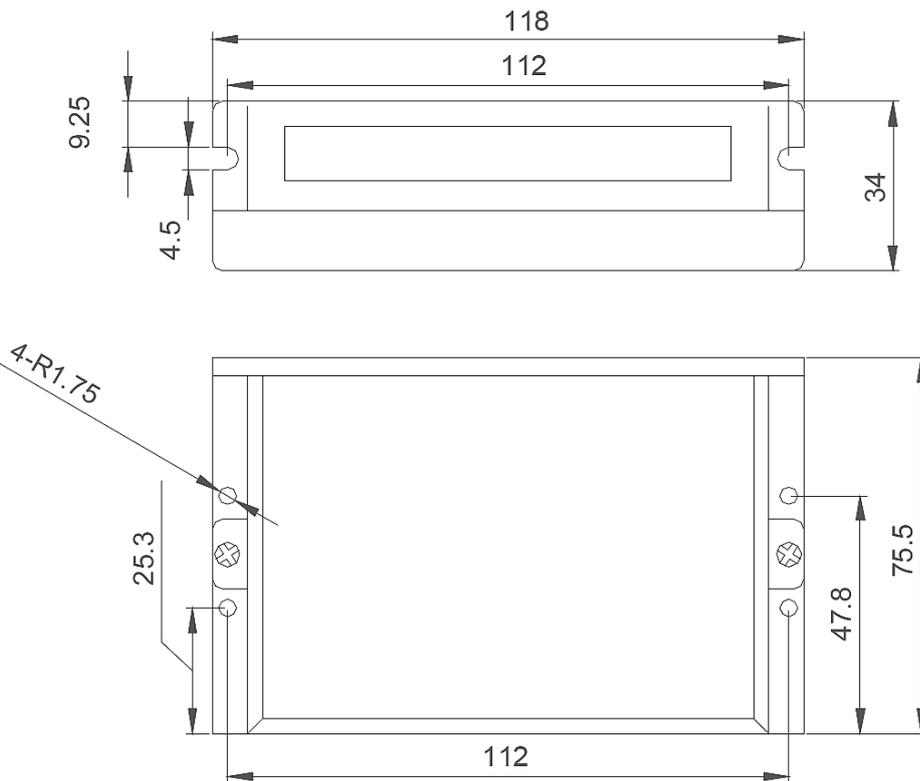
DM422



DM442



DM556, DM870



DM805-AI

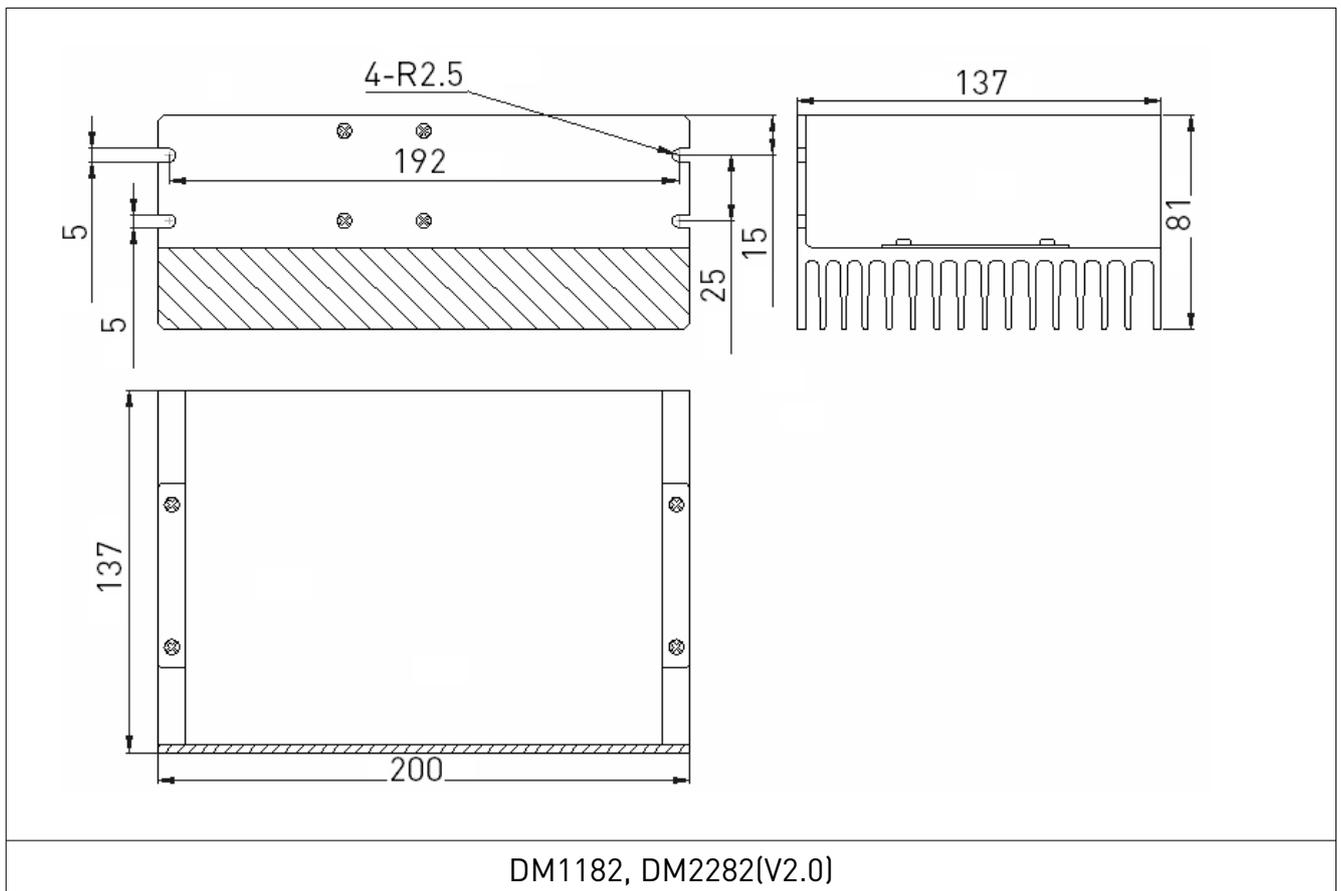


Рис. 2. Габаритные и установочные размеры драйвера

Технические характеристики драйверов постоянного тока

| Параметры | DM422 | DM442 | DM556 | DM870 | DM805-AI |
|--|------------------|------------|------------|------------|---|
| Напряжение питания, В постоянного тока | 20-40 | | 20-45 | 24-72 | 18-80 |
| Рабочий ток, А | 0.3-2.2 | 0.5-4.2 | 0.5-5.6 | 0.5-7.0 | 0.3-5.0 А |
| Ток логического сигнала, мА | 7-16 мА | 7-16 мА | 7-16 мА | 7-16 мА | 7-16 мА |
| Частота сигнала, кГц | 0-75 кГц | 0-200 кГц | 0-200 кГц | 0-200 кГц | 0-200 кГц |
| Режимы управления | STEP/DIR, CW/CCW | | | | STEP/DIR, CW/CCW, напряжение 0-5 В, потенциометр 10 кОм |
| Сопротивление изоляции, МОм | 500 | | | | |
| Подходящие двигатели | NEMA 14-23 | NEMA 17-34 | NEMA 17-34 | NEMA 17-34 | NEMA 17-34 |
| Масса, г | 100 | 200 | 280 | 280 | 350 |

Технические характеристики драйверов переменного тока

| Параметры | DM1182 | DM2282 (V2.0) |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Напряжение питания | 80-150 В переменного тока; 113-212 В постоянного тока | 80-220 В переменного тока |
| Рабочий ток, А | 0.5-8.2 | 0.5-8.2 |
| Ток логического сигнала, мА | 7-20 мА | 7-16 мА |
| Частота сигнала, кГц | 0-200 кГц | 0-200 кГц |
| Режимы управления | STEP/DIR, CW/CCW | STEP/DIR, CW/CCW |
| Сопротивление изоляции, МОм | 500 | |
| Подходящие двигатели | NEMA 34-51 | NEMA 34-51 |
| Масса, г | 1000 | 1300 |

Управление скоростью (DM805-AI)

| Параметр | | Характеристики | Область неопределенности | Разрешение | Минимум | Максимум |
|--|---|----------------|--------------------------|------------|-----------------------|-------------------------|
| Аналоговый вход | Режим управления 0-5 В | 0-5 В | 10 мВ | 10 мВ | 0 об/с | 25±0.5 об/с |
| | Режим управления через внешний потенциометр | | 20 мВ | 10 мВ | | |
| Ускорение / торможение / потенциометр Ramp | | 0-25 об. | 10 мВ | 10 мВ | 0.5 об/с ² | 250±1 об/с ² |
| Потенциометр LoSpeed | | 0-25 об. | 10 мВ | 10 мВ | 0 об/с | 5±0.1 об/с |
| Потенциометр HiSpeed | | 0-25 об. | 10 мВ | 10 мВ | 0 об/с | 25±0.5 об/с |

5. Устойчивость к воздействию внешних факторов

| | | |
|---------------|----------------------|---|
| Рабочая среда | Окружающая среда | Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов |
| | Рабочая температура | 0°C ~ +50°C |
| | Температура хранения | -20°C ~ +65°C |
| | Влажность | 40% - 90% |
| | Вибрация | <5.9 м/с ² |

Правила установки драйвера:

- установку и подключение драйвера необходимо производить при отключенном напряжении питания;
- неправильная установка может привести к ошибкам в работе драйвера или досрочному выходу из строя драйвера и/или двигателя;
- драйвер необходимо устанавливать перпендикулярно монтажной поверхности;
- место установки драйвера должно обеспечивать хорошую вентиляцию и свободное пространство;
- необходимо обязательно заземлять устройство.

Рабочая температура драйвера должна быть ниже 70°C, температура шагового двигателя — ниже 80°C. Рекомендуется использовать режим автоматического снижения тока удержания для уменьшения нагрева драйвера и двигателя. В этом режиме выходной ток драйвера составит 60% от рабочего тока. Рекомендуется вертикальная установка драйвера для максимального теплоотведения. При необходимости можно использовать принудительное охлаждение.

6. Назначение и описание разъемов (DM422, DM442, DM556, DM870, DM1182, DM2282 (V2.0))

Перечисленные драйверы Leadshine имеют два разъема: разъем P1 используется для управляющих сигналов, а разъем P2 — для подключения питания и двигателя.

6.1. Конфигурация разъема P1

| Контакт | Описание |
|--|---|
| PUL+ PUL- | В режиме PUL/DIR - вход сигнала PUL (срабатывание по переднему или заднему фронту сигнала), в режиме CW/CCW – вход сигнала CW (срабатывание на обоих фронтах). В случае уровней напряжения 12 В и 24 В требуется использовать токоограничивающий резистор (аналогично для входов ENA и DIR). Для стабильной обработки сигнала его длительность должна быть не менее 2.5 мкс (для DM422 – не менее 7.5 мкс). |
| DIR+ DIR- | В режиме STEP/DIR – вход сигнала DIR (направление движения). В режиме CW/CCW – вход сигнала CCW (срабатывание на обоих фронтах). Для стабильной обработки сигнала его длительность должна быть не менее 5 мкс. |
| OPT0+ OPT0- (DM422) | Опторазвязка, напряжение + 5 В. Последовательно подключенные резисторы (на клеммах PUL, DIR, ENA) используются для ограничения тока при использовании + 12 В или + 24 В. |
| ENA+ ENA- | Сигнал ENABLE активности драйвера. Высокий уровень (NPN) сигнала активирует драйвер, низкий деактивирует (запрещает управление двигателем). |
| FAULT+ FAULT- (DM1182, DM2282 (V2.0)) | Сигнал ошибки. Срабатывает при перегрузке по напряжению (>30 В) и перегрузке по току (>20 мА). Подключение с общим катодом или общим анодом. По умолчанию установлен активный высокий уровень. |

6.2. Выбор активного фронта сигнала и режима сигнала

Драйверы Leadshine DM поддерживают режимы STEP/DIR и CW/CCW, и выбор в качестве активного как переднего, так и заднего фронта. По умолчанию установлен режим STEP/DIR и активен передний фронт.

6.3. Конфигурация разъема P2

Конфигурация разъема P2 (DM422, DM442, DM556, DM870)

| Контакт | Описание |
|---------|----------------|
| +Vdc | Электропитание |
| GND | Заземление |
| A+, A- | Фаза А |
| B+, B- | Фаза В |

Конфигурация разъема P2 (DM1182, DM2282 (V2.0))

| Контакт | Описание |
|---------|------------------|
| PE | Заземление |
| AC | Входы питания |
| AC | |
| A+, A- | Фаза двигателя А |
| B+, B- | Фаза двигателя В |

7. Назначение и описание разъемов драйвера DM805-AI

Контакты драйвера DM805-AI сгруппированы в три блока клемм. Кроме того, на корпусе расположены 3 потенциометра. Назначение элементов отличается в зависимости от выбранного режима работы. Выбор режима работы осуществляется переключателями SW7 и SW8, согласно таблице.

| Режим управления | SW7 | SW8 |
|------------------------------|-----|-----|
| Управление напряжением 0-5 В | ON | ON |
| «Быстро-медленно» | OFF | ON |
| От внешнего потенциометра | ON | OFF |
| STEP/DIR | OFF | OFF |

7.1. Назначение контактов DM805-AI

| Группа | Наименование | Описание |
|--------|------------------|---|
| I/O | COM+ | Опорное напряжение +5 В для остальных входов. |
| | Run/Stop/Pulse | Сигнал запуска/останова двигателя для аналоговых режимов и вход сигналов STEP при работе в режиме STEP/DIR. |
| | Direction/+Limit | По уровню напряжения (логические 0 или 1) на этом входе определяется направление движения при работе в режимах от напряжения 0-5 В, «быстро-медленно» и STEP/DIR. Работает в качестве входа для концевого датчика при работе в режиме «от внешнего потенциометра» - при активации сигнала на входе ШД сбрасывает скорость до 0 в соответствии с ускорением, заданным потенциометром Accel/ Ramp. Вход активируется только в том случае, если напряжение, приложенное к клемме 0-5V Input, лежит в пределах 2.5-5 В. |
| | Speed/ -Limit | По уровню напряжения (логические 0 и 1) на этом входе определяется диапазон скоростей «быстро» или «медленно» в режиме управления «быстро-медленно». Работает в качестве входа для концевого датчика при работе в режиме «от внешнего потенциометра» - при активации сигнала на входе двигатель сбрасывает скорость до 0 в соответствии с ускорением, заданным потенциометром Accel/Ramp. В режиме работы от внешнего потенциометра вход активируется только в том случае, если напряжение, приложенное к клемме 0-5V Input, лежит в пределах 0-2.5 В. В режиме работы «от напряжения 0..5 В» вход активируется только в том случае, если на Direction/+Limit подан логический 0. |
| | Enable/Disable | При активном сигнале драйвер запрашивает обмотки двигателя, при отсутствии сигнала — вал двигателя в свободном состоянии. Обычно можно оставить данный контакт неподключенным. |

| | | |
|--------|------------|--|
| | Signal GND | Контакт нулевого уровня напряжения (сигнальная «земля»). Соединен с «землей» питания. |
| Analog | +5V output | Опорное напряжение +5 В относительно сигнальной «земли». Используется при управлении «внешним потенциометром». |
| | 0-5V input | Контакт задающего напряжения 0..+5 В. |
| | Signal GND | Сигнальная «земля». |

7.2. Варианты подключения драйвера DM805-AI

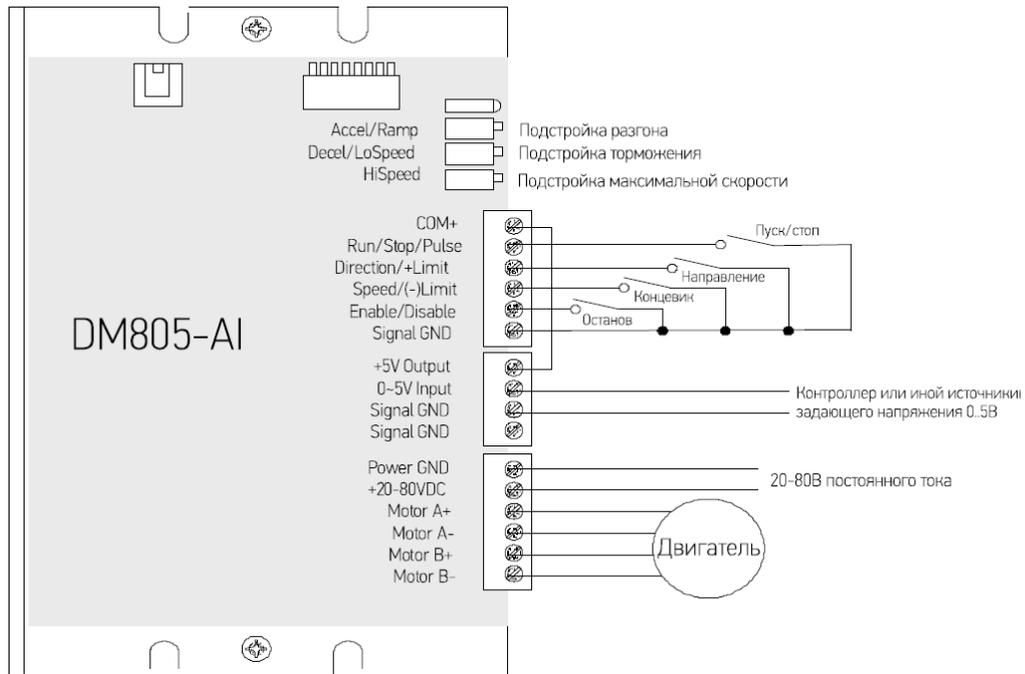


Рис. 3. Подключение при управлении напряжением 0..5 В

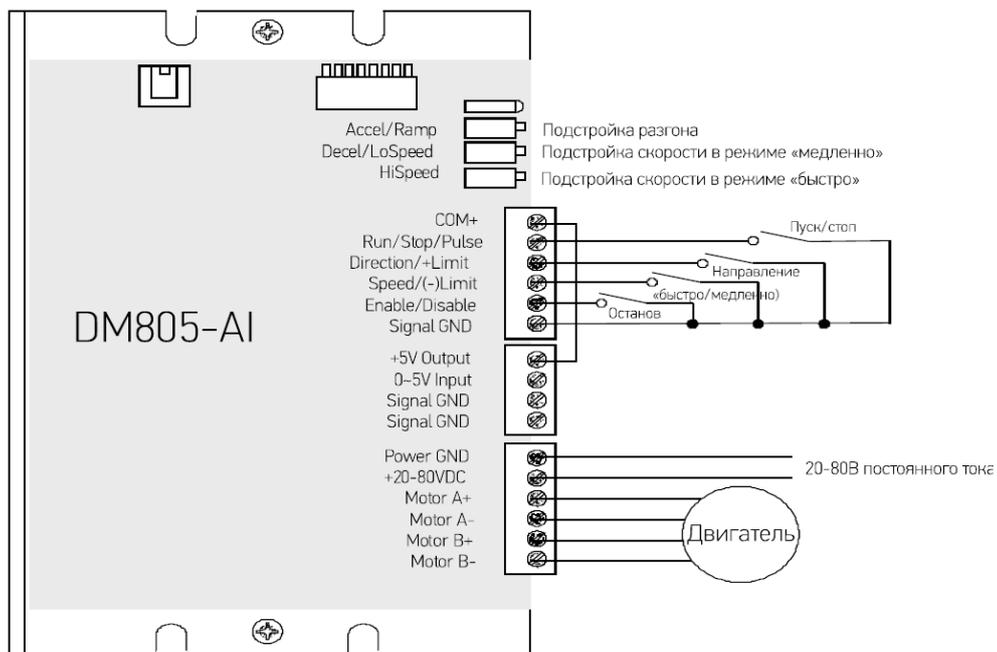


Рис. 4. Подключение при управлении в режиме «быстро-медленно»

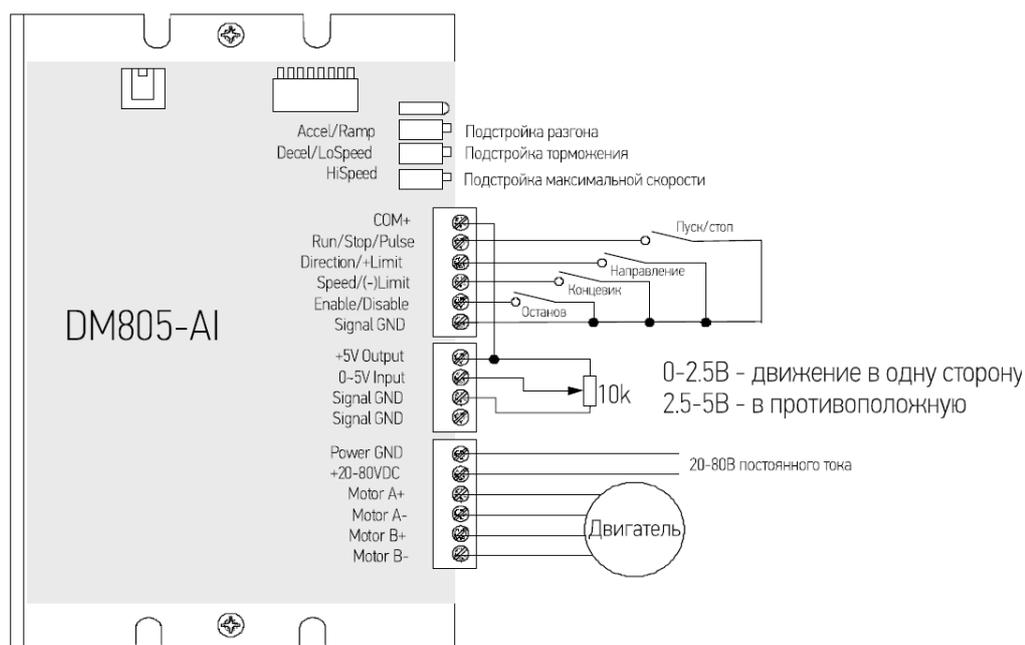


Рис. 5. Подключение при работе в режиме «от внешнего потенциометра»

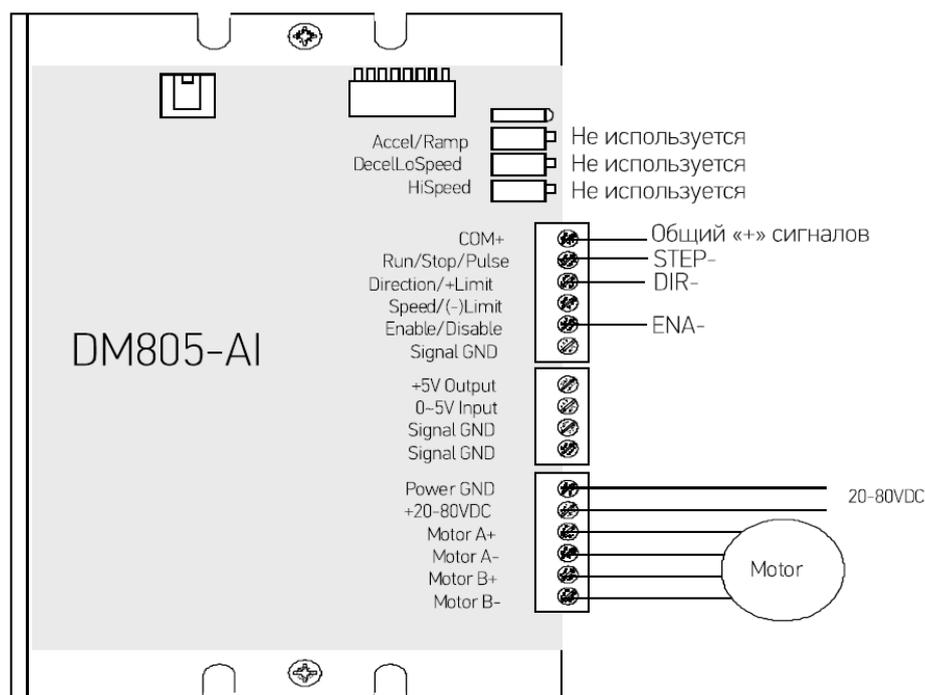


Рис. 6. Подключение при работе в режиме STEP/DIR/ENABLE

7.3. Описание режимов работы DM805-AI

Режим «Управление скоростью напряжением 0..5 В»

В данном режиме скорость вращения задается поданным на соответствующие контакты напряжением из диапазона 0..5 В. Направление вращения задается логическим «1» или «0» на контакте Direction/+Limit. Максимальная скорость, соответствующая напряжению 5 В, задается потенциометром на драйвере HiSpeed.

Режим «Быстро-медленно»

В этом режиме управления двигатель двигается с постоянной скоростью, причем скорость движения может быть низкой или высокой. Низкая скорость задается подстроечным резистором Decel/LoSpeed, высокая — HiSpeed. Направление вращения задается логической «1» (напряжение +5 В) или «0» на контакте Direction/+Limit. Время разгона и торможения задается потенциометром Accel/Ramp. Текущая скорость (быстро или медленно) выбирается согласно состоянию входа Speed/ -Limit.

Режим «От внешнего потенциометра»

В этом режиме скорость и направление задаются напряжением на контакте 0-5V Input, подаваемым с потенциометра 10K. При напряжении в диапазоне 0..2.5 В вращение идет в одну сторону, 2.5..5 В — в другую. От текущего направления движения зависит отслеживание состояние входов концевых датчиков. Вход Direction/+Limit не работает при напряжении ниже 2.5 В, вход Speed/ -Limit не работает при напряжении выше 2.5 В.

8. Защитные функции и индикация ошибок

8.1. Защитные функции и индикация ошибок (DM422, DM442, DM556, DM870)

Для индикации срабатывания защиты драйвера служит красный светодиод. В случае возникновения нескольких ошибок одновременно будет обозначена наиболее приоритетная.

Ошибки обозначаются количеством циклов вкл-выкл. в период 3 сек. Ниже перечислены индикации ошибок в порядке убывания приоритета:

1 раз — ток превысил допустимый предел;

2 раза — напряжение превысило допустимый предел (для DM422 — 48 ± 2 В, для DM442 — 50 ± 1 В, для DM556 — 52 ± 1 В, для DM870 — 91 ± 1 В);

4 раза — неправильно подключены фазы двигателя.

8.2. Защитные функции и индикация ошибок (DM805-AI)

Для индикации срабатывания защиты драйвера служит красный светодиод. В случае возникновения нескольких ошибок одновременно будет обозначена наиболее приоритетная.

Ошибки обозначаются количеством циклов вкл-выкл. в период 5 сек. Ниже перечислены индикации ошибок в порядке убывания приоритета:

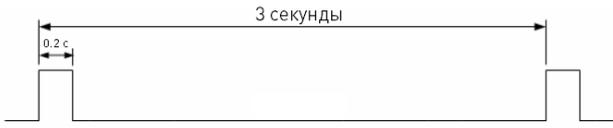
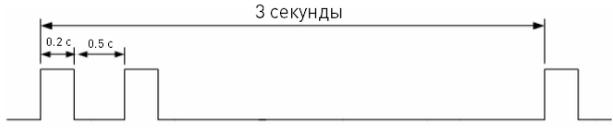
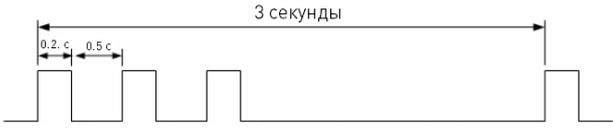
1 раз — ток превысил допустимый предел;

2 раза — напряжение превысило допустимый предел (70 В).

8.3. Защитные функции и индикация ошибок (DM1182, DM2282 (v.2))

Драйвер DM1182 оснащен двумя индикаторами. Зеленый индикатор горит при нормальной работе драйвера. Для индикации срабатывания защиты драйвера служит красный светодиод. В случае возникновения нескольких ошибок одновременно будет обозначена наиболее приоритетная.

Ошибки обозначаются количеством циклов вкл-выкл. в период 3 сек. Ниже перечислены индикации ошибок в порядке убывания приоритета.

| Приоритет | Количество включений | Последовательность включений | Описание |
|-----------|----------------------|---|--|
| 1 | 1 |  | Защита от перегрузки по току. |
| 2 | 2 |  | Защита от перегрузки по напряжению: напряжение > 200±1 В переменного тока. |
| 3 | 3 |  | Защита от падения напряжения ниже 63±1 В переменного тока. |
| 4 | 4 |  | Ошибка подключения двигателя. |
| 5 | 5 |  | Защита от перегрева (температура драйвера >75°C). |

Примечание:

При срабатывании любого вида защиты вал двигателя снимается с удержания и мигает красный индикатор. После решения проблемы, которая вызвала ошибку, необходимо перезагрузить драйвер.

9. Разъем подключения сигналов управления P1

Драйверы Leadshine DM могут принимать дифференциальные и несимметричные сигналы (в том числе от выходов PNP и «открытый коллектор»). Драйверы DM имеют 3 оптоизолированных логических входа, расположенных в разьеме P1. Для подключения управляющих сигналов рекомендуется использовать кабель типа «витая пара». Входные и выходные кабели не должны располагаться слишком близко во избежание помех. Все операции с кабелями необходимо производить только на выключенном устройстве!

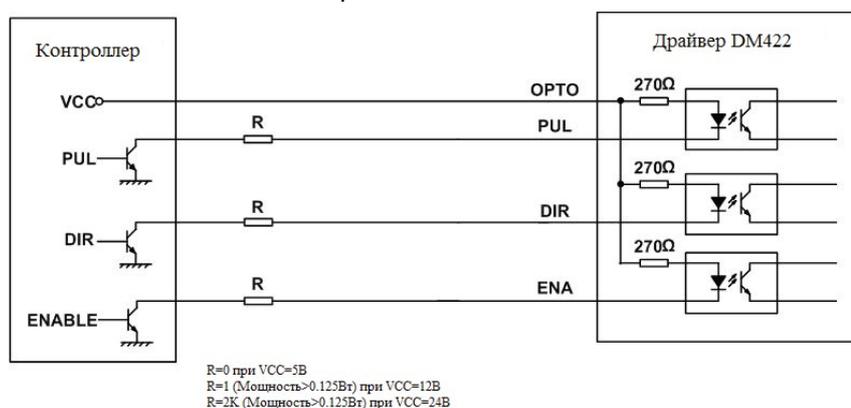


Рис. 7. Подключение к выходам «открытый коллектор» (DM422)

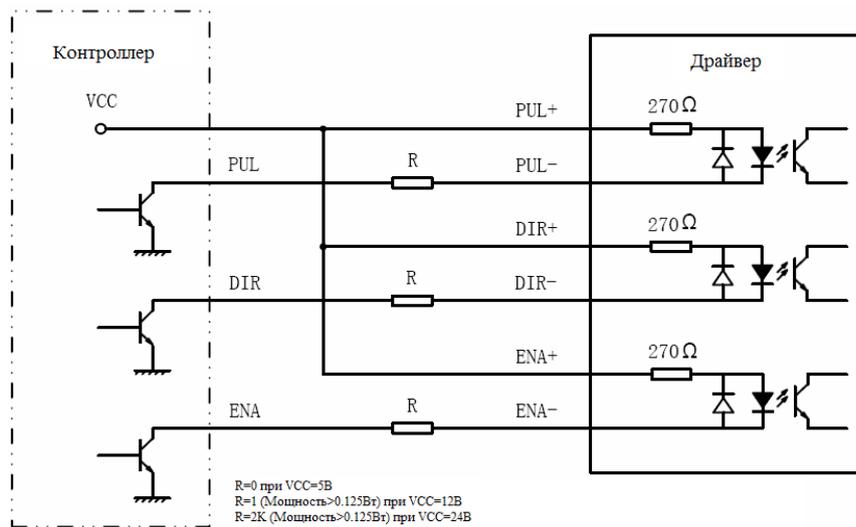


Рис. 8. Подключение к выходам «открытый коллектор» (DM442, DM556, DM870, DM1182)

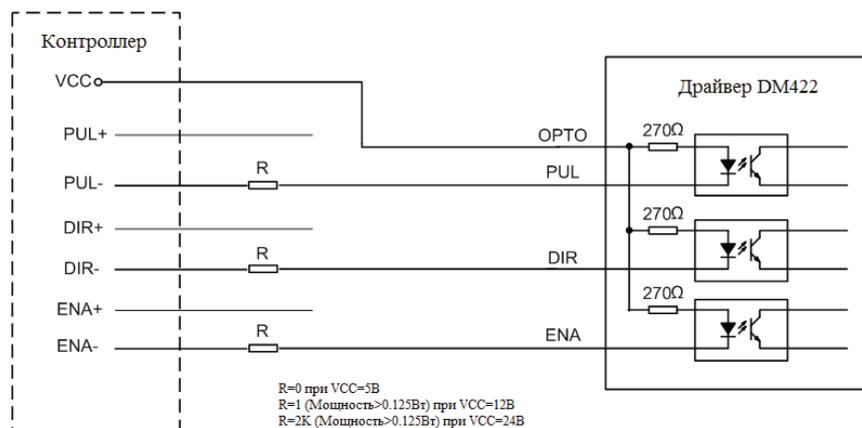


Рис. 9. Подключение к дифференциальным сигналам управления (DM422)

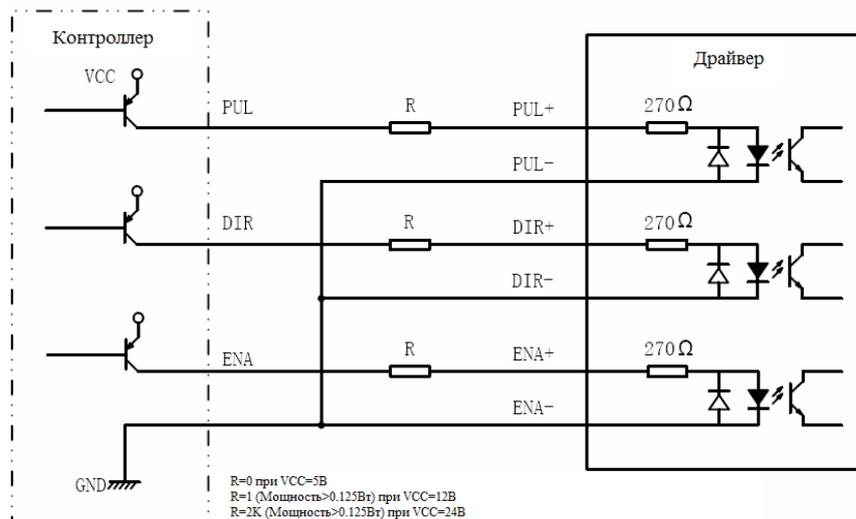


Рис. 10. Подключение входов с общим катодом (DM442, DM556, DM870, DM1182)

10. Коммуникационный порт RS232 (DM2282 (v.2))

Коммуникационный порт RS232 драйвера DM2282 (v.2) используется для настройки пиковых токов, микрошага, активных уровней, параметров контура тока и компенсации резонанса.

| Контакт | Наименование | Вход / выход | Описание |
|---------|--------------|--------------|--|
| 1 | NC | - | Не подключен. |
| 2 | +5V | Выход | Питание +5 В только для STU (блок легкой настройки). |
| 3 | TxD | Выход | Передача данных. |
| 4 | GND | Земля | Заземление. |
| 5 | RxD | Вход | Прием данных. |
| 6 | NC | - | Не подключен. |

11. Подключение двигателя

Драйверы Leadshine DM могут управлять 2-фазными или 4-фазными биполярными гибридными шаговыми двигателями с 4, 6 или 8 выводами.

11.1. Подключение к двигателям с 4 выводами

Двигатели с 4 выводами являются наименее гибкими в функциональном плане, но отличаются простым подключением. Скорость и крутящий момент зависят от индуктивности обмотки. Для определения пикового значения при настройке выходного тока следует умножить заданный ток фазы на 1,4.

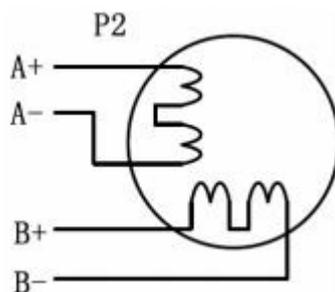


Рис. 11. Схема подключения двигателя с 4 выводами

11.2. Подключение к двигателям с 6 выводами

Аналогично шаговым двигателям с 8 выводами, данные двигатели имеют две конфигурации для работы: работа на высокой скорости или работа с большим моментом на валу. Конфигурация для работы на высокой скорости предполагает использование половины обмотки двигателя и называется конфигурацией полуобмотки. Конфигурация для работы с большим моментом на валу предполагает использование всей обмотки фаз.

Конфигурация полуобмотки

Как было сказано выше, конфигурация полуобмотки предполагает использование 50% обмотки фазы двигателя. Это обеспечивает снижение индуктивности и, следовательно, выходного момента. Как и при параллельном подключении 8-выводного двигателя, выходной момент будет наиболее стабильным на высоких скоростях. Данная конфигурация также называется “half chopper”. Для определения пикового значения при настройке выходного тока следует умножить заданное значение тока фазы на 1,4.

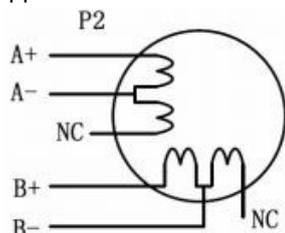


Рис. 12. Подключение двигателя с 6 выводами (полуобмотка, высокая скорость)

Конфигурация полной обмотки

Конфигурация полной обмотки на 6-выводном двигателе должна использоваться при необходимости получения высокого момента на низких скоростях. Данная конфигурация также называется “full chopper”. В режиме полной обмотки ток работы двигателя не должен превышать 70% от номинального во избежание перегрева.

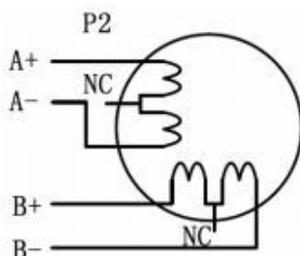


Рис. 13. Подключение двигателя с 6 выводами (полная обмотка, высокий момент)

11.3. Подключение к двигателям с 8 выводами

Двигатели с 8 выводами обладают высокой гибкостью в плане проектирования системы, поскольку могут подключаться как последовательно, так и параллельно, тем самым расширяя области применения данных двигателей.

Последовательное подключение

Последовательное подключение двигателя используется, как правило, при необходимости работы с высоким моментом на низких скоростях. Так как эта конфигурация предполагает высокую индуктивность, при повышении скорости производительность начинает падать. При последовательном подключении ток работы двигателя также не должен превышать 70% от номинального во избежание перегрева.

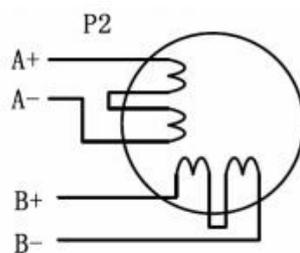


Рис. 14. Схема последовательного подключения двигателя с 8 выводами

Параллельное подключение

Параллельное подключение двигателей с 8 выводами обеспечивает большую стабильность, но меньший момент на низких скоростях. В то же время на высоких скоростях достигается более высокий момент благодаря низкой индуктивности. Для определения пикового значения выходного тока следует умножить заданное значение тока фазы на 1,96 (при работе двигателя в униполярном режиме) или на 1,4 при работе в биполярном режиме.

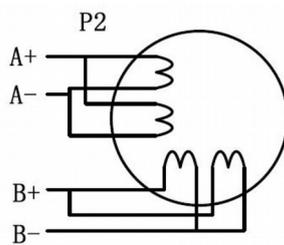


Рис. 15. Схема параллельного подключения двигателя с 8 выводами

12. Автоматическая подстройка драйвера (DM805-IO, DM1182, DM2282 (v.2))

Для применения оптимальных настроек работы с конкретным двигателем рекомендуется использовать механизм автоидентификации двигателя и автоконфигурации параметров. Для этого необходимо дважды за 1 секунду переключить SW4 из положения ON-OFF-ON или OFF-ON-OFF. После этого драйвер автоматически распознает подключенный двигатель и применит оптимальные параметры управления.

13. Выбор источника питания

Выбор источника питания влияет на конечные параметры движения шагового двигателя. В общем случае, напряжение питания определяет скоростные характеристики, а выходной ток — выходной крутящий момент двигателя (в особенности на низких скоростях). Повышение напряжения питания увеличивает максимальную скорость двигателя, а вместе с тем шум и нагрев. Если не ставится требований по достижению высоких частот вращения, рекомендуется использовать низкие питающие напряжения для уменьшения нагрева двигателя, снижения шума и повышения надежности системы.

13.1. Стабилизированный или нестабилизированный источник питания

Для питания модуля можно использовать как стабилизированные, так и нестабилизированные источники питания. Нестабиллизированные источники более предпочтительны ввиду их устойчивости к броскам тока. В случае использования стабилизированного источника питания, которыми является большинство импульсных ИП, настоятельно рекомендуется выбирать источник питания с запасом по току во избежание проблем (например, к системе двигатель-драйвер 3 А подключить ИП на 4 А). С другой стороны, при использовании нестабилизированных источников питания допускается подключение источника питания с номиналом меньше двигателя (как правило, 50%~70% от номинала двигателя). Причина заключается в том, что драйвер потребляет ток от конденсатора нестабилизированного источника питания только во время активности цикла ШИМ. Таким образом, среднее потребление тока значительно меньше тока двигателя. Например, два двигателя 3 А могут питаться от одного источника питания на 4 А.

13.2. Подключение нескольких драйверов

При наличии нескольких драйверов рекомендуется в целях экономии подключать их к одному источнику питания при условии его достаточной мощности. Во избежание перекрестных помех **НЕ подключайте** контакты питания драйвера последовательно (следует подключать их отдельной линией питания).

14. Выбор разрешения микрошага и выходного тока драйвера

Микрошаг и ток фазы являются программируемыми параметрами.

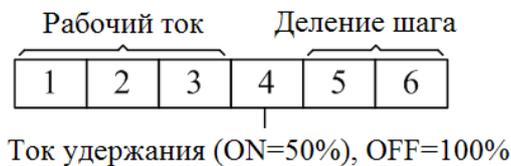


Рис. 16. DIP-переключатели (DM422)

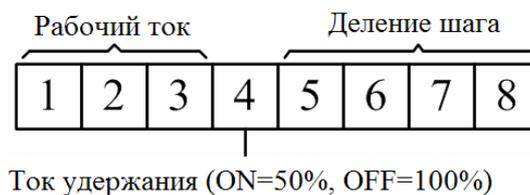


Рис. 17. DIP-переключатели (DM422, DM556, DM870, DM1182, DM2282)

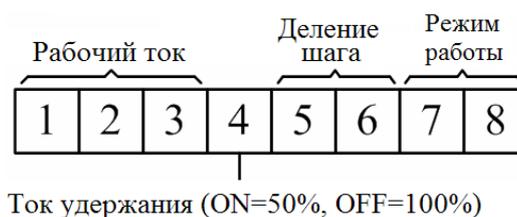


Рис. 18. DIP-переключатели (DM805-AI)

14.1. Настройка разрешения микрошага (DM422)

Микрошаговый режим устанавливается DIP-переключателями SW5 и SW6, согласно информации на корпусе драйвера.

| Микрошаг | Шагов/оборот (для двигателя 1.8°) | SW5 | SW6 |
|----------|--|-----|-----|
| 1-512 | По умолчанию / программно настраиваемое значение | ON | ON |
| 8 | 1600 | OFF | ON |
| 16 | 3200 | ON | OFF |
| 32 | 6400 | OFF | OFF |

14.2. Настройка разрешения микрошага (DM422, DM556, DM870, DM1182, DM2282 (v.2))

Микрошаговый режим устанавливается DIP-переключателями SW5, SW6, SW7, SW8 согласно информации на корпусе драйвера.

| Микрошаг | Шагов/оборот (для двигателя 1,8°) | SW5 | SW6 | SW7 | SW8 |
|----------|--|-----|-----|-----|-----|
| 1-512 | По умолчанию / программно настраиваемое значение | ON | ON | ON | ON |
| 1 | 200 | ON | ON | ON | ON |
| 2 | 400 | OFF | ON | ON | ON |
| 4 | 800 | ON | OFF | ON | ON |
| 8 | 1600 | OFF | OFF | ON | ON |
| 16 | 3200 | ON | ON | OFF | ON |
| 32 | 6400 | OFF | ON | OFF | ON |
| 64 | 12800 | ON | OFF | OFF | ON |
| 128 | 25600 | OFF | OFF | OFF | ON |
| 5 | 1000 | ON | ON | ON | OFF |
| 10 | 2000 | OFF | ON | ON | OFF |
| 20 | 4000 | ON | OFF | ON | OFF |
| 25 | 5000 | OFF | OFF | ON | OFF |
| 40 | 8000 | ON | ON | OFF | OFF |
| 50 | 10000 | OFF | ON | OFF | OFF |
| 100 | 20000 | ON | OFF | OFF | OFF |
| 125 | 25000 | OFF | OFF | OFF | OFF |

14.3. Настройка разрешения микрошага (DM805-AI)

Микрошаг и ток фазы являются программируемыми параметрами. Микрошаговый режим работает только в режиме управления STEP/DIR и устанавливается DIP-переключателями SW5, SW6 согласно информации на корпусе драйвера.

| Микрошаг | SW5 | SW6 |
|--|-----|-----|
| По умолчанию / программно настраиваемое значение | ON | ON |
| 2 | OFF | ON |
| 8 | ON | OFF |
| 64 | OFF | OFF |

14.4. Настройка тока

Выбор тока фазы осуществляется исходя из требований к крутящему моменту и нагреву двигателя. В связи с тем, что последовательное или параллельное подключение обмоток двигателей существенным образом меняют характеристики цепи, выбор тока также должен обязательно учитывать вид двигателя и схему подключения обмоток. Ток фазы двигателя устанавливается DIP-переключателями SW1, SW2, SW3 согласно таблице на корпусе драйвера, или с помощью программного обеспечения драйвера.

Настройка тока (DM422, DM442)

| DM422 | | DM442 | | DIP-переключатели | | |
|--|-------------|--|-------------|-------------------|-----|-----|
| Пиковый ток | Рабочий ток | Пиковый ток | Рабочий ток | SW1 | SW2 | SW3 |
| По умолчанию / программно настраиваемое значение (0.3-2.2 A) | | По умолчанию / программно настраиваемое значение (0.5-4.2 A) | | ON | ON | ON |
| 0.5 A | 0.35 A | 1.46 A | 1.04 A | OFF | ON | ON |
| 0.7 A | 0.50 A | 1.91 A | 1.36 A | ON | OFF | ON |
| 1.0 A | 0.71 A | 2.37 A | 1.69 A | OFF | OFF | ON |
| 1.3 A | 0.92 A | 2.84 A | 2.03 A | ON | ON | OFF |
| 1.6 A | 1.13 A | 3.31 A | 2.36 A | OFF | ON | OFF |
| 1.9 A | 1.34 A | 3.76 A | 2.69 A | ON | OFF | OFF |
| 2.2 A | 1.54 A | 4.20 A | 3.00 A | OFF | OFF | OFF |

Настройка тока (DM1182)

| DM556 | | DM870 | | DM805-AI | | DM1182, DM2282 | | DIP-переключатели | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-----|-----|
| Пиковый ток | Рабочий ток | Пиковый ток | Рабочий ток | Пиковый ток | Рабочий ток | Пиковый ток | Рабочий ток | SW1 | SW2 | SW3 |
| По умолчанию / программно настраиваемое значение | | | | | | | | OFF | OFF | OFF |
| 2.1 A | 1.5 A | 2.6 A | 1.8 A | 2.6 A | 1.8 A | 2.2 A | 1.6 A | ON | OFF | OFF |
| 2.7 A | 1.9 A | 3.4 A | 2.4 A | 3.4 A | 2.4 A | 3.2 A | 2.3 A | OFF | ON | OFF |
| 3.2 A | 2.3 A | 4.0 A | 2.8 A | 4.0 A | 2.8 A | 4.2 A | 3.2 A | ON | ON | OFF |
| 3.8 A | 2.7 A | 4.8 A | 3.4 A | 4.8 A | 3.4 A | 5.2 A | 3.7 A | OFF | OFF | ON |
| 4.3 A | 3.1 A | 5.4 A | 3.8 A | 5.4 A | 3.8 A | 6.3 A | 4.4 A | ON | OFF | ON |
| 4.9 A | 3.5 A | 6.1 A | 4.3 A | 6.1 A | 4.3 A | 7.2 A | 5.2 A | OFF | ON | ON |
| 5.6 A | 4.0 A | 7.0 A | 5.0 A | 7.0 A | 5.0 A | 8.2 A | 5.9 A | ON | ON | ON |

Примечание. Из-за индуктивности обмоток реальный ток в обмотках может отличаться от установленного значения.

15. Плавный запуск (DM1182)

При включении или после перезагрузки после получения сигналов ENA драйвер DM1182 постепенно повышает ток на обмотках двигателя до достижения указанного в настройках значения. Благодаря этому ликвидируется характерный «рывок» ШД при подаче напряжения питания. Продолжительность плавного запуска составляет 100 мс. В это время драйвер не посылает на двигатель никаких сигналов во избежание пропуска шагов или заклинивания двигателя.

16. Настройка тока удержания

Снижение тока в момент удержания настраивается переключателем SW4: положение ON – ток в момент удержания не снижается, положение OFF – ток снижается. Параметры тока удержания (процент снижения и время) задаются в ПО драйвера ProTuner. По умолчанию ток удержания составляет 50% от установленного тока фазы, и снижается до этого значения через 2 секунды после последнего импульса STEP. Благодаря этому уменьшается нагрев двигателя на 36%.

17. Типовая схема подключения

Полный комплект оборудования должен включать в себя шаговый двигатель, драйвер шагового двигателя, источник питания и контроллер (генератор импульсов). Типовая схема подключения показана на рисунке ниже.

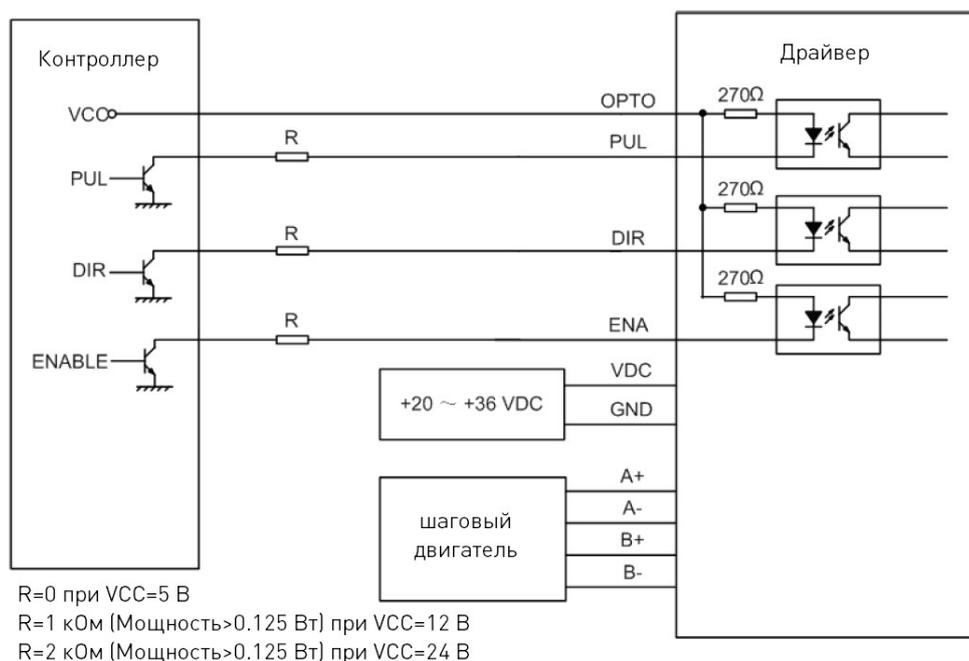


Рис. 19. Типовая схема подключения (DM422)

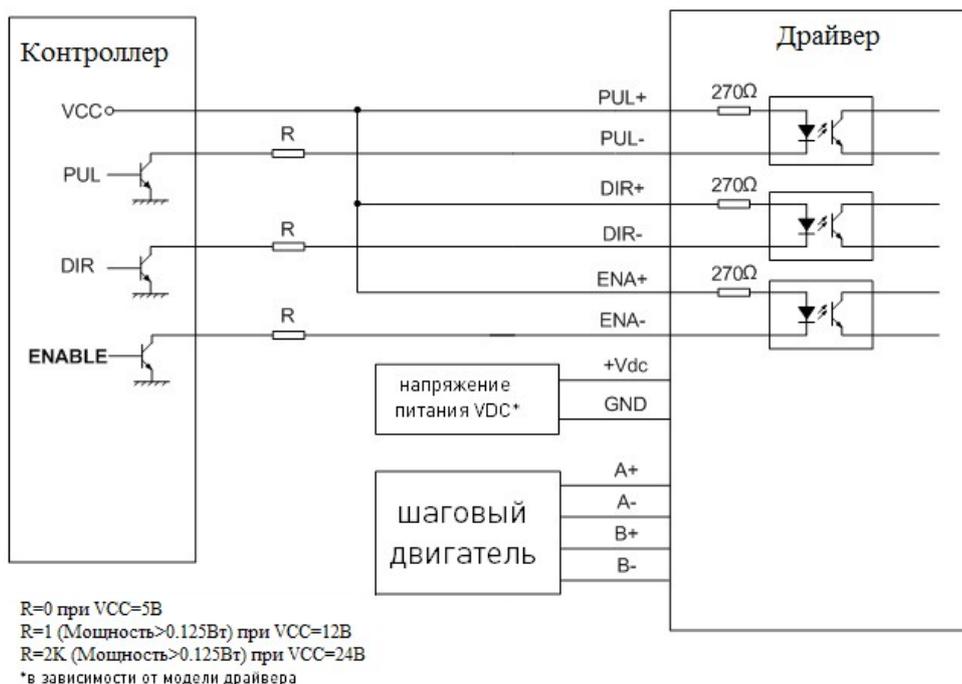


Рис. 20. Типовая схема подключения (DM442, DM556, DM870)

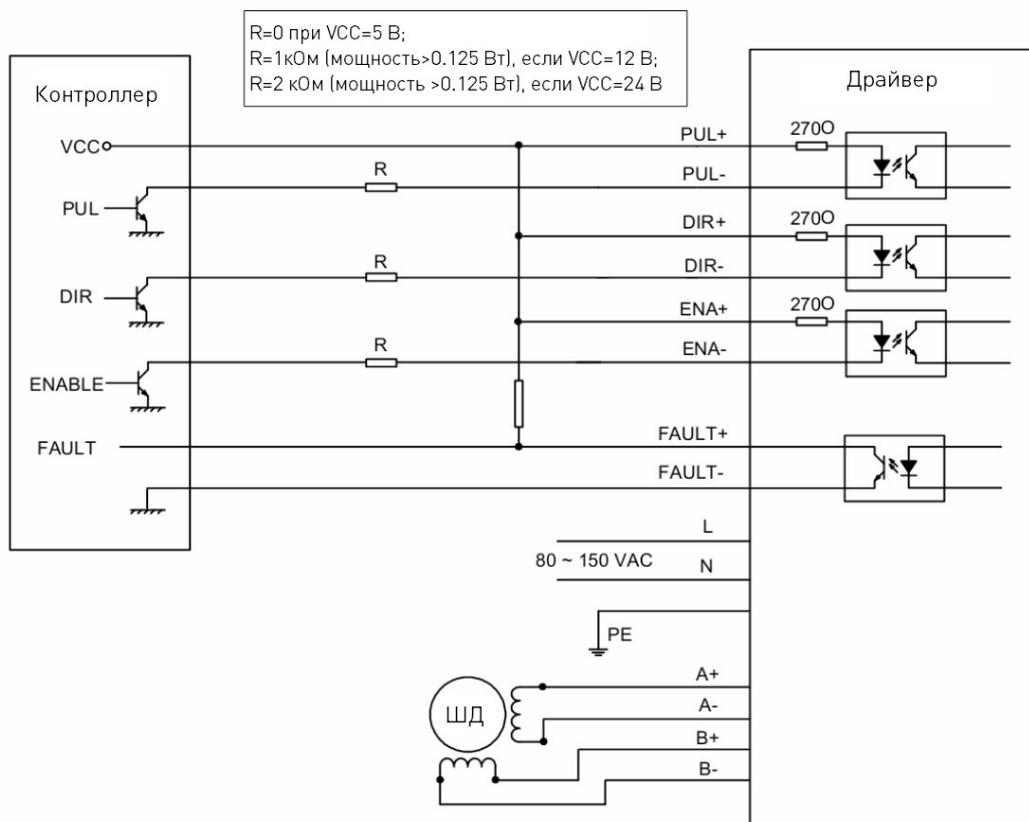


Рис. 21. Типовая схема подключения (DM1182, DM2282 v.2)

18. Схема последовательности управляющих сигналов

Для обеспечения корректной работы драйвера сигналы PUL, DIR и ENA должны поступать в соответствии с временными диаграммами, изображенными ниже.

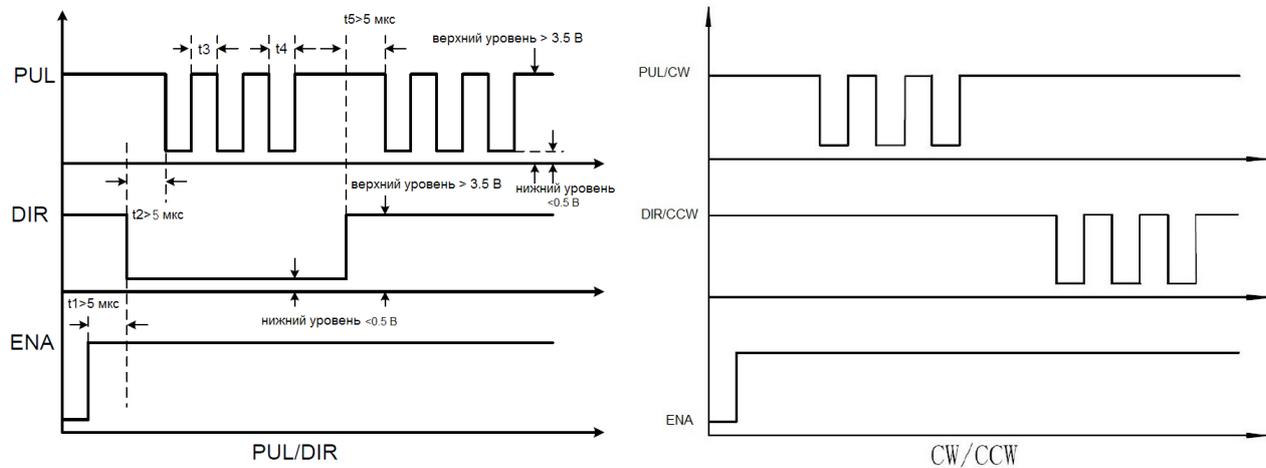


Рис. 22. Схема последовательности управляющих сигналов

Примечание:

1. Сигнал ENA должны опережать сигнал DIR как минимум на 5 мкс (t_1). Обычно ENA+ и ENA- нормально разомкнуты.
2. Сигнал DIR должен опережать активный фронт сигнала PUL на 5 мкс (t_2) для обеспечения корректного направления.
3. Длительность сигнала PUL должна быть не менее 2.5 мкс (для DM422 – не менее 7.5 мкс).
4. Длительность низкого уровня должна быть не менее 2.5 мкс (для DM422 – не менее 7.5 мкс).

19. Возможные проблемы и их решение

| Проблема | Возможная причина | Решение |
|---|------------------------------------|--|
| Вал двигателя не вращается | Неправильное подключение | Проверить подключения силовых, сигнальных кабелей и двигателя. |
| | Некорректная настройка параметров | Установить корректные значения параметров. |
| | Сработала защита драйвера | Перезагрузить драйвер. |
| Вал двигателя вращается в противоположном направлении | Ошибка подключения | Проверить корректность подключения фаз двигателя. |
| | Некорректная настройка параметров | Установить корректные значения параметров. |
| Отказ драйвера | Ошибка подключения | Проверить подключения силовых, сигнальных кабелей и двигателя. |
| | Перегрузка по напряжению | Проверить напряжение питания. |
| | Повреждение двигателя или драйвера | Заменить двигатель или драйвер. |

| | | |
|---|---|--|
| Ошибка позиционирования | Некорректное деление микрошага | Установить корректное деление микрошага. |
| | Слишком низкий ток на выходе драйвера | Увеличить выходной ток. |
| Ошибка «аварийный останов вала» при разгоне | Слишком короткое время ускорения | Увеличить время ускорения. |
| | Слишком низкий крутящий момент | Выбрать двигатель с большим крутящим моментом. |
| | Установлено слишком низкое напряжение или ток на выходе | Увеличить напряжение питания или ток. |
| Ошибка подключения к ведущему устройству | Ошибка подключения | Проверить кабеля подключения и конечного напряжения. |

20. Работа с программным обеспечением ProTuner (на примере DM805-10)

20.1. Окно подключения к драйверу

Окно подключения к драйверу открывается при каждом запуске программы. Выберите последовательный порт подключения и уровень сигнала (по умолчанию — 38400 бод). Программа установит связь с драйвером после нажатия на кнопку «Open».



Рис. 23. Окно подключения к драйверу

Окно подключения к драйверу открывается при каждом запуске программы. Выберите последовательный порт подключения и уровень сигнала (по умолчанию — 38400 бод). Программа установит связь с драйвером после нажатия на кнопку «Open».

Перед нажатием на кнопку «Open» убедитесь в следующем:

1. Кабель RS232 действительно подключен между драйвером и последовательным портом компьютера.
2. Подключено питание драйвера, и горит зеленый светодиод. Для простой установки параметров подключение шагового двигателя не обязательно.

Подключение и отключение драйвера производить только при выключенном питании драйвера!

20.2. Окно настройки контура тока

В данном меню настраивается пропорциональная составляющая K_p и интегральная составляющая K_i контура тока для оптимизации отклика различных двигателей.

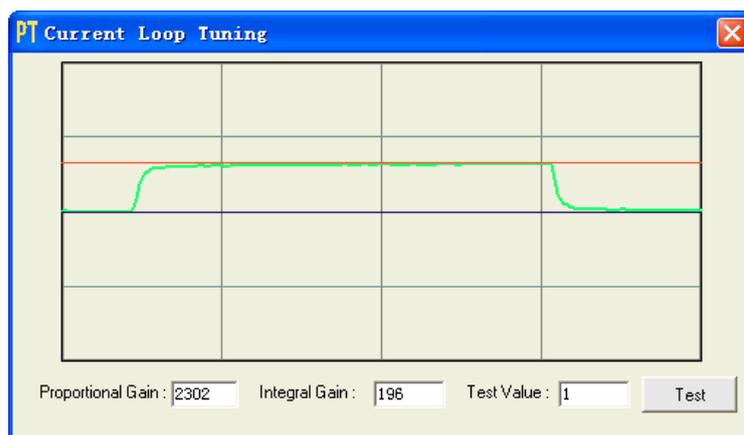


Рис. 24. Окно настройки контура тока

После ввода значений обязательно нажмите «Enter» для применения новых настроек.

| Параметр | Описание | Диапазон значений |
|--|---|-------------------|
| Пропорциональная составляющая контура тока K_p | Пропорциональная составляющая отвечает за реакцию системы на ошибки позиционирования. Низкий уровень обеспечивает стабильность системы (отсутствия колебаний), низкий уровень жесткости, и большой уровень ошибок позиционирования под нагрузкой. Высокое значение K_p приводит к росту колебаний и нестабильности системы. | 1-65535 |
| Интегральная составляющая контура тока K_i | Установите нужное значение, чтобы понизить разницу между опорным и текущим током. K_i используется, чтобы уменьшить статическую ошибку на постоянном участке. Высокий K_i вызывает вибрацию системы, и ухудшает производительность в целом. | 1-65535 |
| Тестовая величина | Амплитуда тока для отклика шага | 0.5-5 A |
| Кнопка «TEST» | Используется для запуска отображения отклика шага | |

20.3. Окно свойств

В данном окне пользователь может настроить параметры антирезонанса, выходного тока драйвера, разрешение микрошага, электронное демпфирование и режим остановки с учетом характеристик двигателя и нагрузки.

Настройки микрошага будут применены только в режиме PUL/DIR.

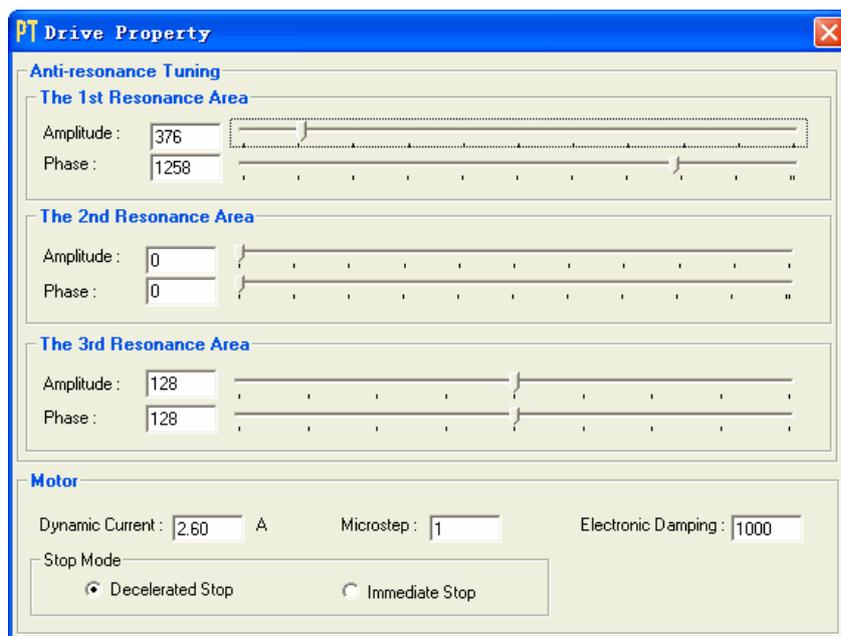


Рис. 25. Окно свойств

| Параметр | Описание | Диапазон значений |
|--------------------|--|---------------------|
| 1st Resonance Area | Параметры первой зоны резонанса. Обычно располагается в пределах 0.6-1.2 об/с. | - |
| 2nd Resonance Area | Параметры второй зоны резонанса. Обычно располагается в пределах 1.2-2.4 об/с. | - |
| 3rd Resonance Area | Параметры третьей зоны резонанса. Обычно располагается в пределах 2.4-4.8 об/с. | - |
| Amplitude | Регулировка амплитуды колебаний. Для первой и второй зоны резонанса имеет значения в пределах 0-3500, для третьей зоны — в пределах 0-256. Значения параметров можно вводить как непосредственно, так и при помощи ползунка. | 0-3500 или 0-256 |
| Phase | Регулировка фазы при настройке антирезонанса. Значения параметров можно вводить как непосредственно, так и при помощи ползунка. | 0 – 1608 или 0- 256 |
| Dynamic Current | Настройка выходного тока драйвера в соответствии с характеристиками двигателя. Значение должно быть меньше, чем рабочий ток двигателя, умноженный на 1.414. Примечание: для настройки данного параметра в ProTuner переключатели SW1, SW2, SW3 должны быть в положении OFF. | 0.5-7A |
| MicroStep | Настройка разрешения микрошага. Примечание 1: для настройки данного параметра в ProTuner переключатели SW5, SW6, SW7, SW8 должны быть в положении OFF. Примечание 2: настройки микрошага будут применены только в режиме PUL/DIR. | 1-512 |
| Electronic Damping | Настройка параметра демпфирования для улучшения работы на высоких скоростях. Оптимальное значение зависит от характеристик системы. | 0-6000 |
| Stop Mode | Выбор между режимами немедленной остановки и остановки с торможением (настраивается потенциометрами Accel/Ramp или Decel/LoSpeed) | - |

20.4. Offset / Проверка настроек аналогового входа и потенциометров

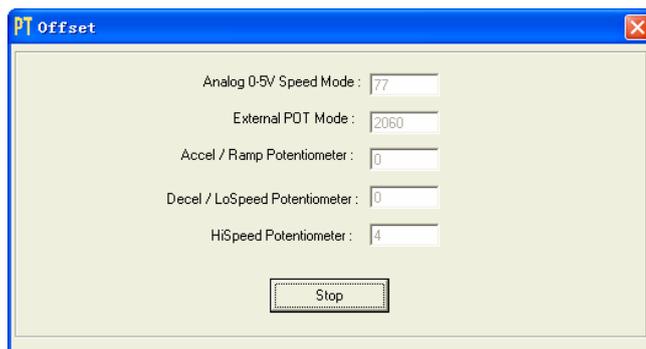


Рис. 26. Окно настроек аналогового входа и потенциометров

Данное меню используется для проверки заводских настроек потенциометров и аналоговых входов.

20.5. Сохранение настроек на драйвер

После изменения настроек выберите пункт меню Drive → Save To Drive для сохранения данных в энергонезависимой памяти драйвера. В противном случае данные будут потеряны после выключения питания.

20.6. Восстановление заводских настроек

Данная команда (Restore Factory Setting) служит для восстановления заводских настроек.

20.7. Настройка драйвера

При первом включении необходимо выполнить следующие настройки драйвера:

1. Установить рабочий ток, разрешение микрошага и режим остановки в соответствии с характеристиками двигателя и нагрузкой.
2. Настроить параметры контура тока.
3. При необходимости настроить параметры антирезонанса.
4. При необходимости настроить параметры электронного демпфирования.

Перед выполнением настройки драйвера необходимо подключить к нему двигатель. После завершения настроек нажмите клавишу «Enter» для применения новых значений.

20.8. Настройка параметров двигателя

Для открытия окна параметров откройте меню Drive → Property. В данном окне требуется настроить рабочий ток двигателя, разрешение микрошага и режим остановки. При определении рабочего тока двигателя необходимо учитывать значения, рекомендованные производителем двигателя.

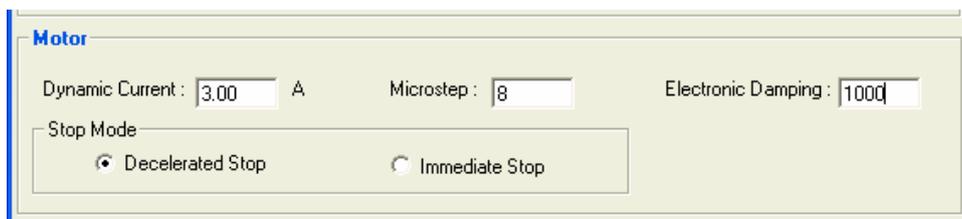


Рис. 27. Настройка параметров двигателя

Примечание: для настройки выходного напряжения драйвера в ProTuner переключатели SW1, SW2, SW3 должны быть в положении OFF.

Примечание: для настройки микрошага в ProTuner переключатели SW5, SW6, SW7, SW8 должны быть в положении OFF. Настройки микрошага будут применены только в режиме PUL/DIR.

20.9. Настройка параметров контура тока

Контур тока необходимо настраивать для получения оптимального отклика при работе с разными двигателями. В противном случае возможна аварийная остановка или сильный шум при включении. Ниже показан процесс настройки при подключении двигателя NEMA 23 и питания 24В постоянного тока.

Шаг 1. Установим тестовую величину равной 1, пропорциональную составляющую контура тока $K_p=500$ и интегральную составляющую $K_i=1$.

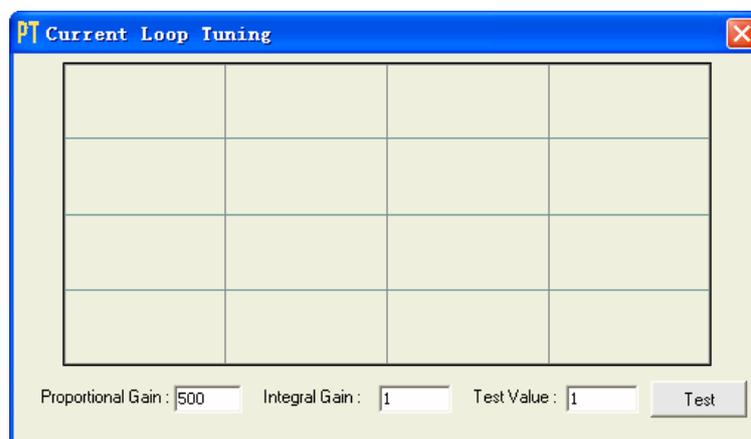


Рис. 28. Этапы настройки параметров контура тока

Шаг 2. При нажатии на кнопку «Test» отобразятся две кривые: красного цвета — опорный уровень, зеленого цвета — текущий уровень. Между ними довольно значительное расстояние, что означает необходимость повышения K_p .



Рис. 29. Этапы настройки параметров контура тока

Шаг 3. Повысим значение K_p до 1000 и нажмем кнопку «Test». Разрыв между кривыми несколько сократился, необходимо увеличить значение K_p .



Рис. 30. Этапы настройки параметров контура тока

Шаг 4. Последовательно будем увеличивать значение K_p до 2000, 3000, 4000. Кривые становятся все ближе, превышение образуется при значении $K_p=4000$. После этого необходимо несколько уменьшить значение K_p для ликвидации превышения. Оптимальное значение $K_p=3700$.

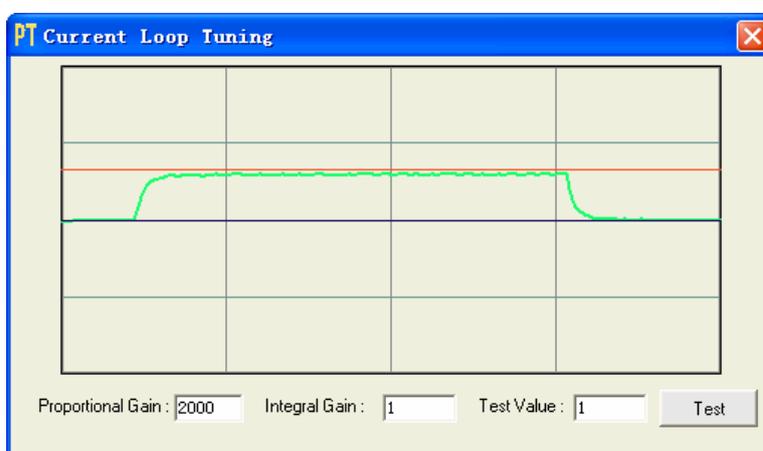


Рис. 31. Этапы настройки параметров контура тока

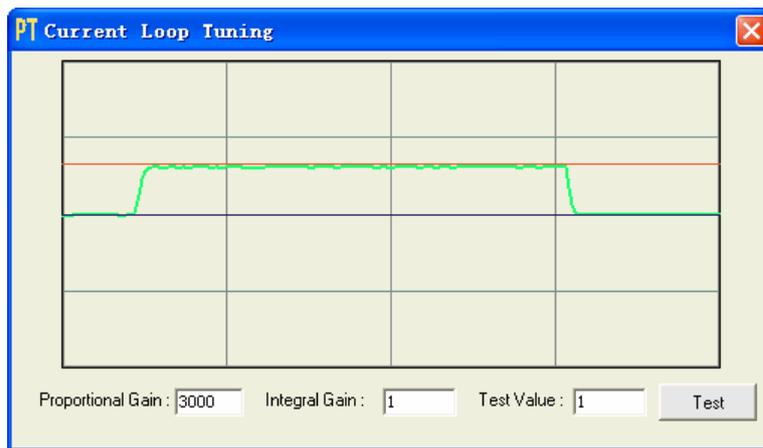


Рис. 32. Этапы настройки параметров контура тока

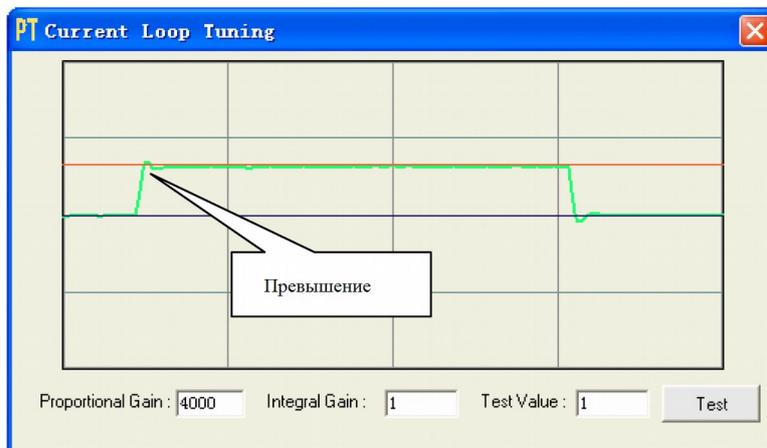


Рис. 33. Этапы настройки параметров контура тока

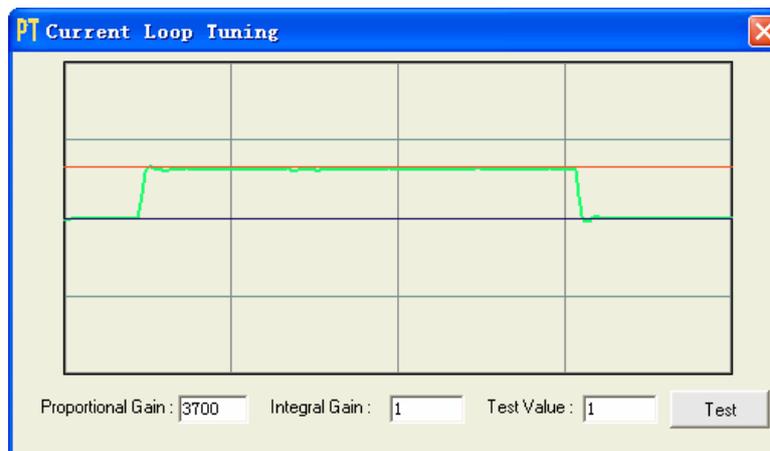


Рис. 34. Этапы настройки параметров контура тока

Шаг 5. Настройка параметра K_p закончена. Но разрыв между двумя кривыми сохраняется. Таким образом, необходимо ввести параметр K_i , чтобы уменьшить статическую ошибку на постоянном участке. Для этого следуем той же процедуре, что и с параметром K_p . Высокий K_i вызывает вибрацию системы, и ухудшает производительность в целом. На следующих рисунках показано, как настроить интегральную составляющую.

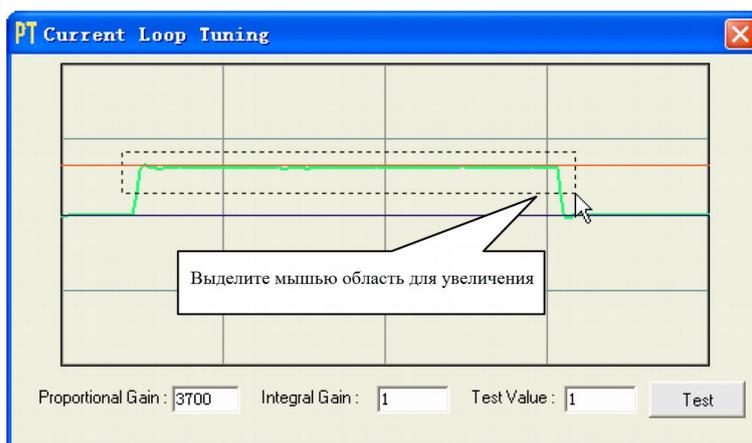


Рис. 35. Этапы настройки параметров контура тока

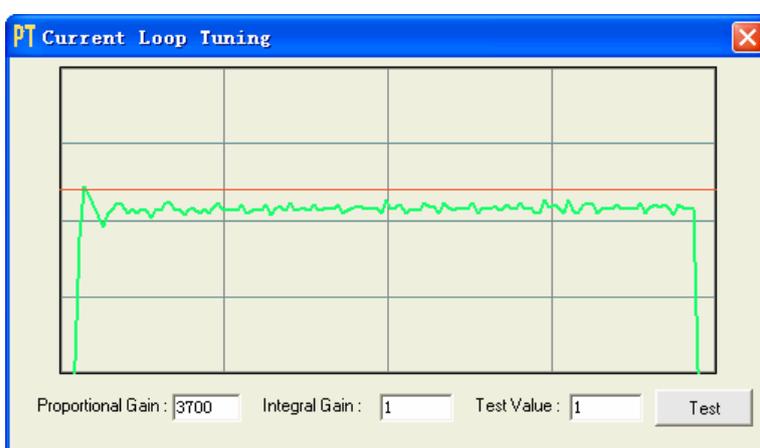


Рис. 36. $K_p=3700$, $K_i=1$

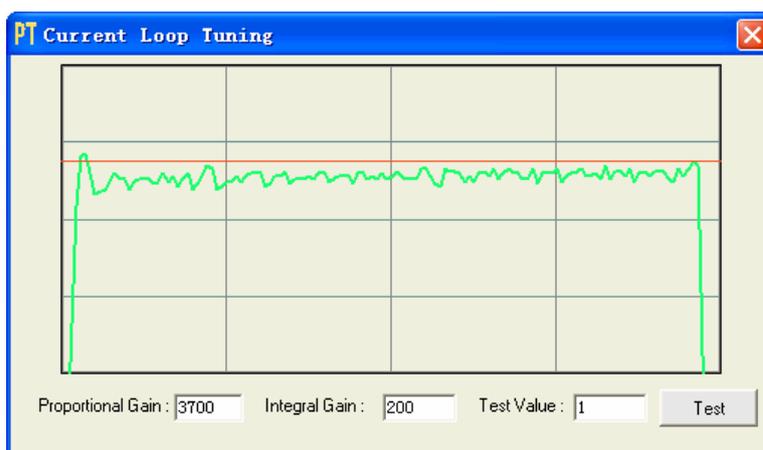


Рис. 37. $K_p=3700$, $K_i=200$

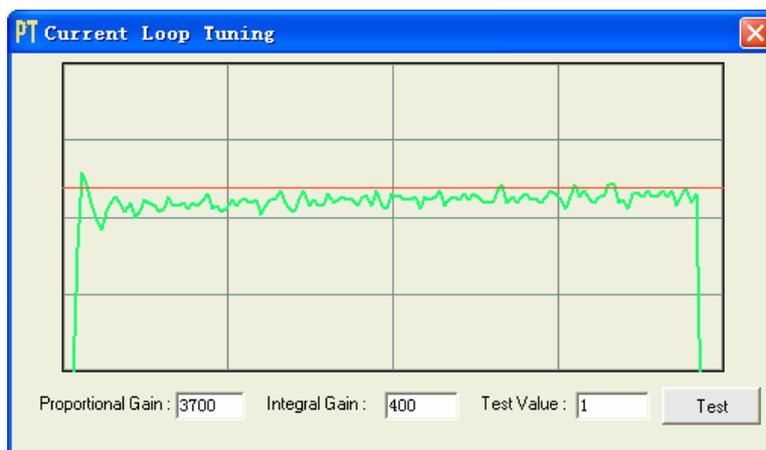


Рис. 38. $K_p=3700$, $K_i=400$

Шаг 6. После этого процедура настройки может быть завершена. Однако для улучшения качества обработки можно продолжить настройку параметров K_p и K_i . Учтите, что скорректированные значения хранятся в RAM драйвера, т. е. они будут потеряны при отключении питания! **Обязательно нажмите Drive → Download To Drive для сохранения параметров в энергонезависимой памяти драйвера.**

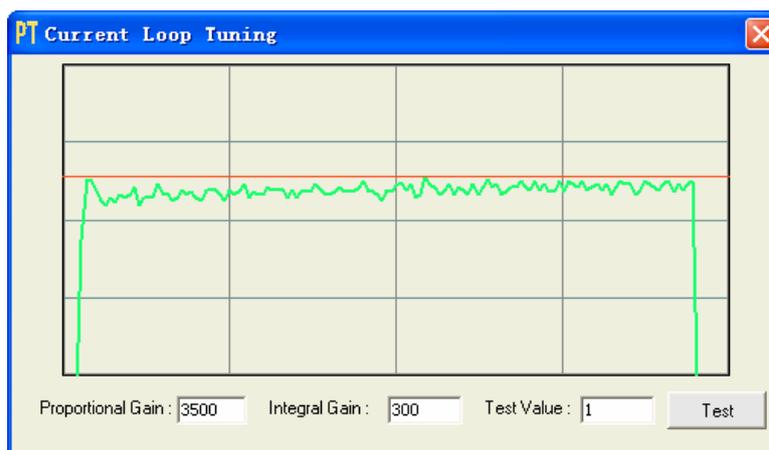


Рис. 39. $K_p=3500$, $K_i=300$

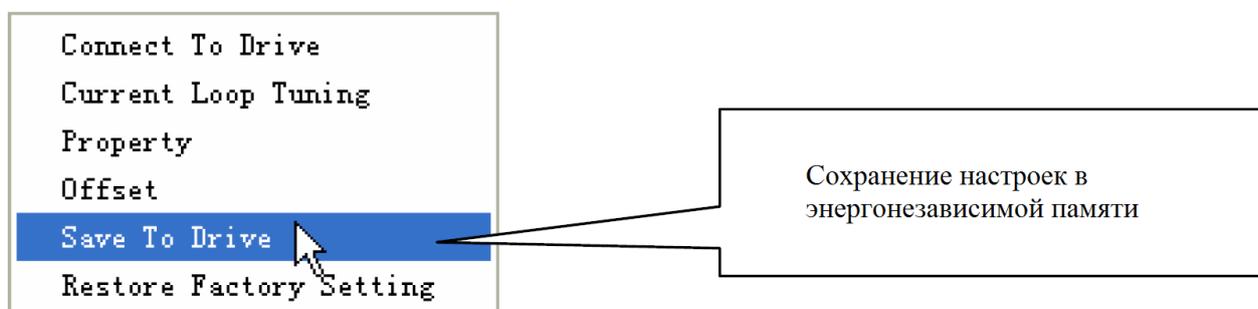


Рис. 40. Сохранение настроек в EEPROM драйвера

20.10. Настройка антирезонанса

Шаговые двигатели отличаются значительным резонансом, что приводит к вибрации и дребезгу. На это тратится значительная часть крутящего момента двигателя, что сказывается на производительности оборудования. Более того, в среднем диапазоне резонанс настолько усиливается, что двигатель теряет синхронизацию и аварийно останавливается.

Драйвер DM805-AI обеспечивает надежное антирезонансное управление, которое предотвращает вибрации и поддерживает равновесие. Для этого необходима правильная настройка драйвера с учетом общей инерции в системе. При неправильной настройке эффективность данной функции может быть снижена.

Пользователь может включать или отключать эту функцию, устанавливая значения Amp и Phase в окне SystemConfig. Значения Amp и Phase, равные все нулю, отключают эту функцию, в противном случае — включают ее.

Шаг 1. Подключите драйвер, как показано на рисунке ниже, и настройте режим «Быстро-медленно», установив переключатели SW7=OFF, SW8=ON. Так как вход скорости подключен к сигнальной земле, скорость двигателя определяется потенциометром LoSpeed в пределах от 0 до 5 об/с.

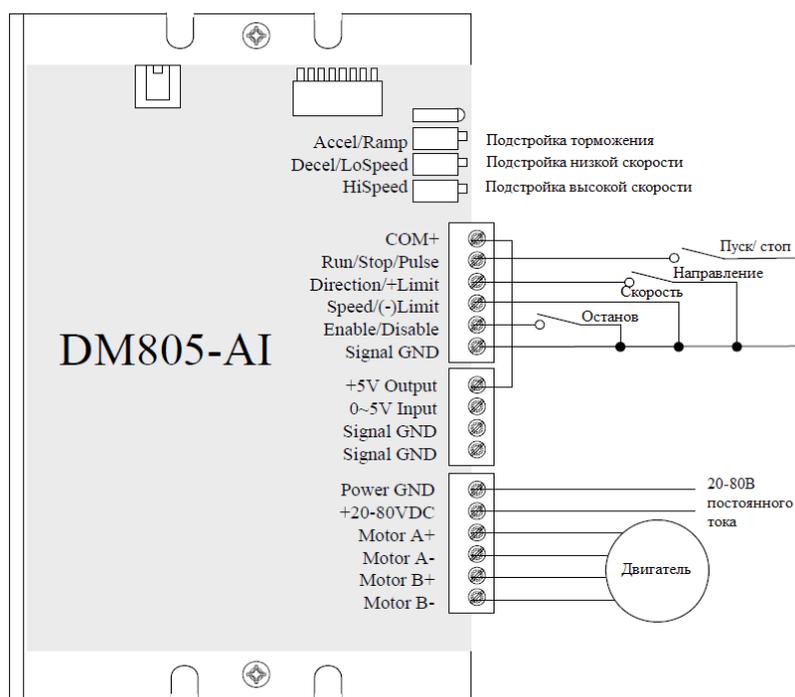


Рис. 41. Подключение драйвера DM805-AI

Шаг 2. Запустите вращение двигателя, замкнув вход «Пуск/стоп». Найдите скорость появления резонанса, медленно изменяя подстройку низкой скорости в режиме CW или CCW.

Шаг 3. Продолжайте испытывать двигатель на скоростях появления резонанса. Используйте для этого изменения величин Amplitude и Phase.

Примечание. Приблизительно рассчитать скорость двигателя можно по формуле: Скорость (об/с) = 5 ± 0.01 (об/с) x обороты потенциометра LoSpeed / 25 оборотов.

Крайне важно производить настройку амплитуды и фазы на скоростях появления резонанса.

Например, обнаружена скорость появления резонанса 0.98 об/с. Начнем перемещать ползунок Amp1 вперед, при этом вибрация и шум станут уменьшаться. Итоговое значение амплитуды составит 3300. При превышении этого значения вибрация и шум двигателя снова будут увеличиваться. Аналогично необходимо произвести процедуру настройки фазы, после чего настройка антирезонанса будет завершена.

Шаг 4. Для сохранения параметров драйвера нажмите Drive → Save To Drive.

20.11. Настройка электронного демпфирования

По умолчанию установлено значение электронного демпфирования 1000. Если двигатель легко останавливается и производит значительный шум, можно использовать другие значения: 500, 1500, 2000, 2500.

21. 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 драйвер должен быть полностью отключен от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

22. 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.

22.1. 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.

22.2. 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.

23. Маркировка и упаковка

23.1. 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.

23.2. Упаковка

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный короб. 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 $-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$, при влажности не более 90%.

24. 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 $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60% (при $+20^{\circ}\text{C}$).

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 $+10^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60% (при $+20^{\circ}\text{C}$).

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.

25. 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 -50°C до +40 °C |
| Относительная влажность, не более | 80% при 25 °C |
| Атмосферное давление | От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт. ст.) |

26. 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 нештатном 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 имеющих 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.

27. Наименование и местонахождение импортера: ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

28. Маркировка ЕАС



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