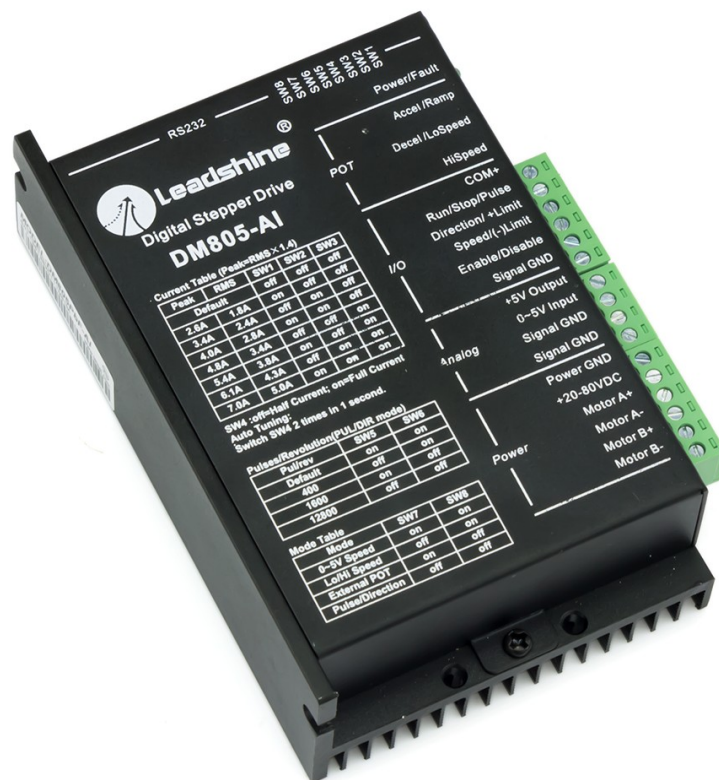


DM805-AI

ДРАЙВЕР ШАГОВОГО
ДВИГАТЕЛЯ С АНАЛОГОВЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения	2
2.	Характеристики, габариты и монтаж.....	3
2.1.	Технические характеристики.....	3
2.2.	Установка драйвера	3
2.3.	Габаритные размеры.....	4
3.	Разъёмы, режимы и подключение	5
3.1.	Описание режимов работы.....	6
3.2.	Схемы подключения драйвера	7
4.	Подключение двигателей	10
4.1.	Подключение двигателей с 4 выводами.....	10
4.2.	Подключение двигателей с 6 выводами.....	10
4.3.	Подключение двигателей с 8 выводами.....	11
5.	Выбор источника, микрошага и тока фазы.....	13
5.1.	Выбор источника питания	13
5.2.	Выбор микрошага и тока.....	13
5.3.	Автоподстройка.....	14
6.	Устранение ошибок.....	15
6.1.	Защитные функции и индикация ошибок.....	15
6.2.	Устранение неисправностей.....	15

1. Общие сведения

DM805-AI – цифровой драйвер на основе сигнального процессора. Драйвер предназначен для управления 2-фазными и 4-фазными шаговыми двигателями 42, 57 и 86 серий. Основной особенностью драйвера является возможность управлять двигателем не только сигналами STEP/DIR(шаг/направление), но и напряжением от 0 до 5 вольт, а также внешним потенциометром.

Функциональные особенности:

- 4 режима управления вращением шагового двигателя;
- подавление резонанса шагового двигателя;
- функция автоматической подстройки драйвера под двигатель;
- настройка микрошага до 1:512;
- оптоизолированные входы и выходы;
- автоматическое снижение тока удержания (настраиваемая степень снижения);
- защита от превышения напряжения питания, превышения тока фаз, неправильного подключения фаз двигателя.

2. Характеристики, габариты и монтаж

2.1. Технические характеристики

Табл. 1. Технические характеристики

Напряжение питания (постоянного тока), В	20-80
Рекомендуемое напряжение питания	48-68 В переменного тока
Рабочий ток, А	0.3-5.0
Ток логического сигнала, мА	7-16
Частота входных импульсных сигналов, кГц	0-200
Максимальное деление микрошага	1:512
Сопротивление изоляции, МОм	500
Режимы управления	STEP/DIR, CW/CCW Напряжение 0...5 В Потенциометр 10 кОм
Поддерживаемые двигатели	NEMA 17-34
Рабочая температура, °С	от 0 до +50
Влажность, %	от 40 до 90
Масса, кг	0.4
Размеры (В x Ш x Д), мм	48 x 139 x 151

2.2. Установка драйвера



Убедитесь, что модуль и упаковка не были повреждены при транспортировке!

Правила установки:

1. Установку и подключение драйвера необходимо производить при отключенном напряжении питания.
2. Неправильная установка может привести к ошибкам в работе драйвера или досрочному выходу из строя драйвера и/или двигателя.
3. Драйвер необходимо устанавливать перпендикулярно монтажной поверхности.
4. Место установки драйвера должно обеспечивать хорошую вентиляцию и свободное пространство.
5. 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.

2.3. Габаритные размеры

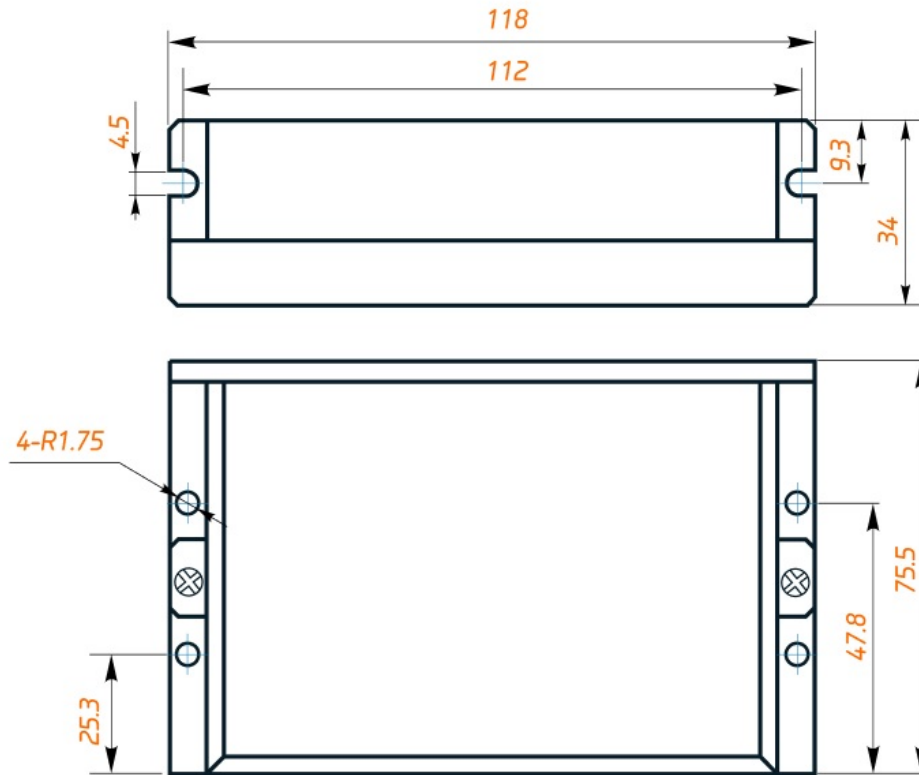


Рис. 1. Габаритные размеры драйвера DM805-AI

3. Разъёмы, режимы и подключение

- ✓ Драйвер DM805-AI имеет три группы контактов (блоков клемм):
1. входы-выходы
 2. подключение аналоговых сигналов
 3. подключение питания драйвера и фаз двигателя



Рис. 2. Схематичное расположение контактов DM805-AI

Табл. 2. Контакты группы входов/выходов (IO)

Контакт	Тип	Описание
COM+	Вход	Опорное напряжение +5 В для остальных входов
Run/Stop/Pulse	Вход	Сигнал запуска/останова двигателя для аналоговых режимов и вход импульсов STEP при работе в режиме STEP/DIR (шаг/направление)
Direction/+Limit	Вход	По уровню напряжения (логические "0" и "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 мотор 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 2.5-5В.

Контакт	Тип	Описание
Speed/(-)Limit	Вход	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 концевой датчика при работе в режиме "от внешнего потенциометра" - при активации сигнала на входе мотор 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 0-5VInput , 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	Вход	При активном сигнале драйвер запрашивает обмотки двигателя, при отсутствии сигнала - вал двигателя в свободном состоянии. Допускается оставить данный контакт неподключенным.
Signal GND	GND	Контакт нулевого уровня напряжения (сигнальная "земля"). Соединен с "землей" питания.

Табл. 3. Контакты группы аналоговых сигналов (Analog)

Контакт	Тип	Описание
+5V Output	выход	Опорное напряжение +5 В относительно сигнальной "земли". Используется при управлении "внешним потенциометром".
0-5V Input	вход	Контакт задающего напряжения 0...+5 В.
Signal GND	GND	Сигнальная "земля"
Signal GND	GND	Сигнальная "земля"

Табл. 4. Контакты группы питания и фаз двигателя (Power)

Контакт	Тип	Описание
Power GND	вход	Подключение "-" питающего напряжения
+20-80 VDC	вход	Подключение "+" питающего напряжения
Motor A+	выход	Подключение фазы А двигателя
Motor A-	выход	
Motor B+	выход	Подключение фазы В двигателя
Motor B-	выход	



Необходимо строго соблюдать правильность подключения обмоток!

3.1. Описание режимов работы



Выбор режима работы драйвера осуществляется переключателями SW7 и SW8 согласно приведённой таблице ниже.

Табл. 5. Таблица выбора рабочего режима

Режим управления	SW7	SW8
Управление скоростью напряжением 0...5В	ON	ON
Быстро-медленно	OFF	ON
Управление от внешнего потенциометра	ON	OFF
Шаг/направление (STEP/DIR)	OFF	OFF

3.1.1. 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 **HiSpeed** на драйвере.

3.1.2. 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" (+5В) или "0" на контакте **Direction/+Limit**.

Время разгона и торможения задаются потенциометром **Accel/Ramp**.

Текущая скорость ("быстро" или "медленно") выбирается по состоянию входа **Speed/(-)Limit**.

3.1.3. Режим "управление от внешнего потенциометра"

В этом режиме скорость и направление задаются напряжением на контакте **0-5V Input**, подаваемым с потенциометра номиналом 10 кОм.

При напряжении из диапазона 0...2.5 В вращение идет в одну сторону, 2.5...5 В – в другую. От текущего направления движения зависит отслеживание состояния входов для концевых датчиков!

Вход **Direction/+Limit** не сработает при напряжении ниже 2.5В, вход **Speed/(-)Limit** не сработает при напряжении выше 2.5 В.

3.1.4. Режим "шаг/направление"

Классический режим работы от STEP/DIR (шаг/направление), с коммутацией сигналов по схеме "с общим плюсом".

3.2. Схемы подключения драйвера

Рекомендации

- Для подключения управляющих сигналов используйте кабель типа «витая пара».
- Не располагайте сигнальные и питающие кабели близко во избежание помех.
- Все операции с кабелями производить только на выключенном устройстве!

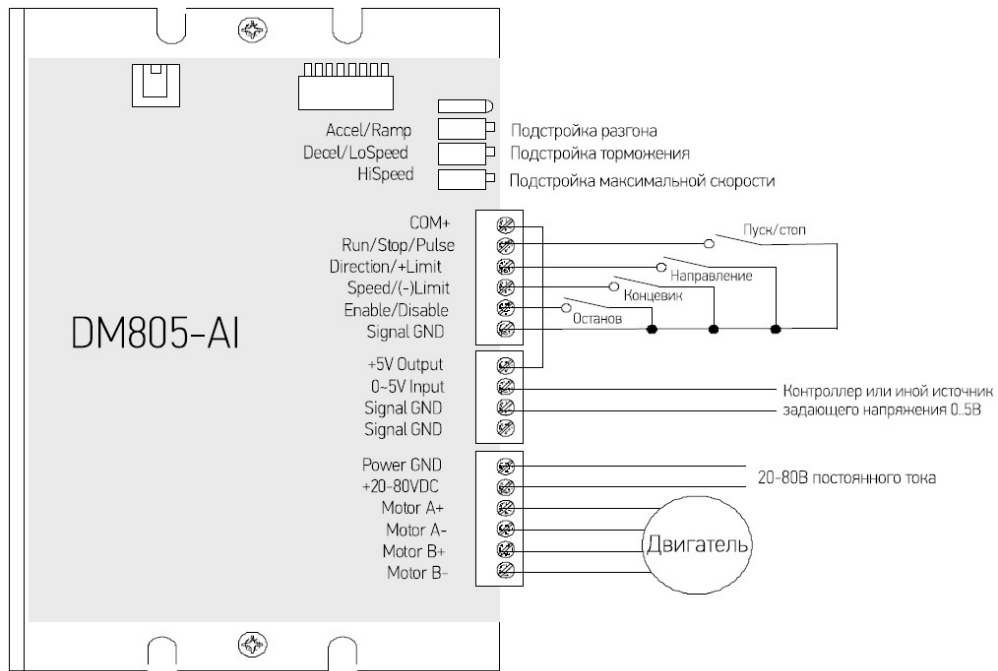


Рис. 3. Схема подключения при управлении напряжением 0..5 В

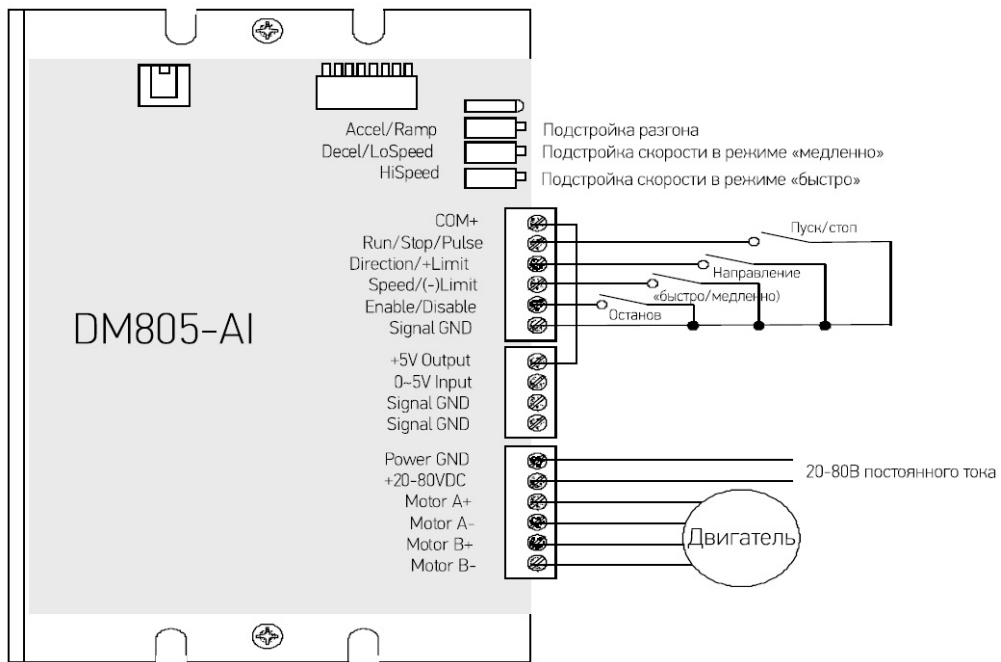


Рис. 4. Схема подключения при управлении в режиме "быстро-медленно"

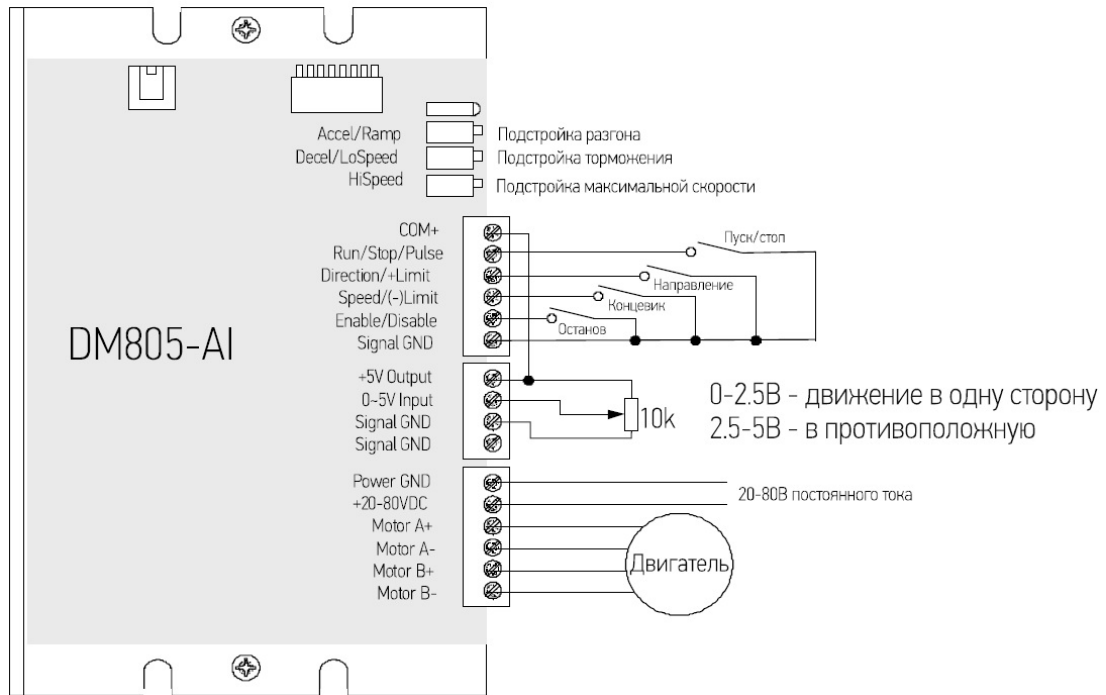


Рис. 5. Схема подключения при управлении от внешнего потенциометра

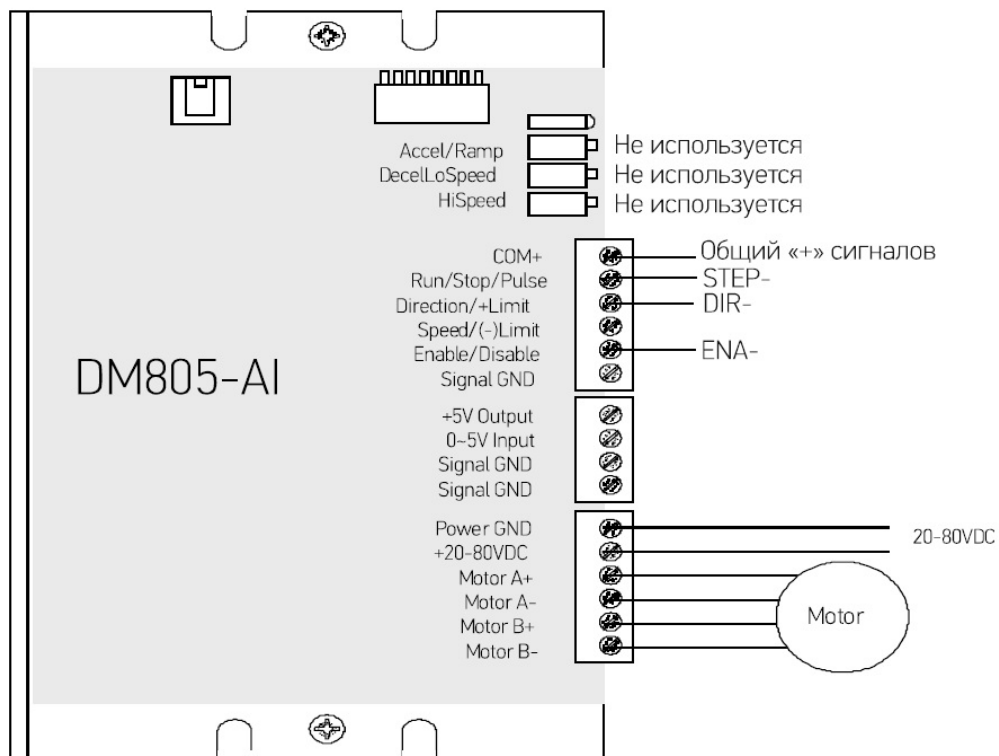


Рис. 6. Схема подключения при управлении в режиме "шаг/направление"

4. Подключение двигателей

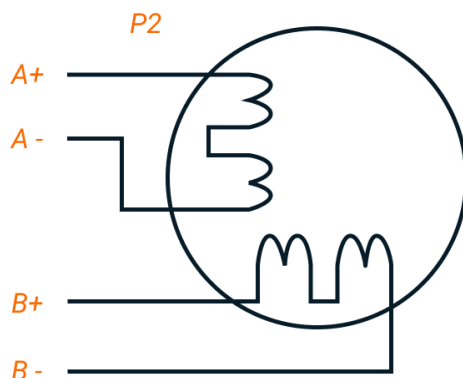
Драйверы DM2282 могут управлять 2-х фазными и 4-х фазными биполярными гибридными шаговыми двигателями с 4, 6 или 8 выводами.

- ✓ Для определения пикового значения при настройке выходного тока следует умножить заданный ток фазы на коэффициент 1.4

4.1. Подключение двигателей с 4 выводами

Двигатели с 4 выводами просты в подключении, но наименее гибки по функционалу.

Схема подключения двигателя с 4 выводами

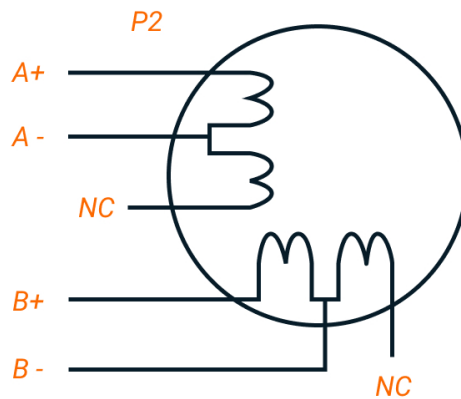


4.2. Подключение двигателей с 6 выводами

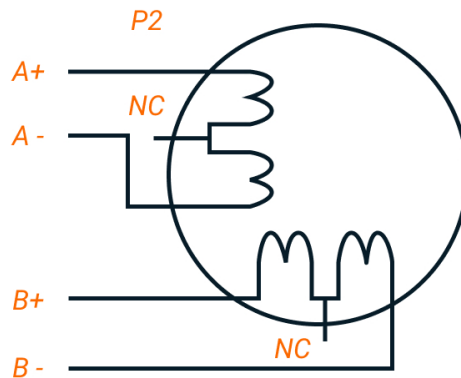
Двигатели с 6 выводами имеют две конфигурации:

- Конфигурация половины обмотки (катушки) для работы на высокой скорости.
- Конфигурация полной обмотки (катушки) для работы с большим моментом на валу.

Подключение двигателя с 6 выводами
(половина обмотки, высокая скорость)



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



4.3. Подключение двигателей с 8 выводами

Двигатели с 8 выводами обладают наибольшей гибкостью при проектировании системы.

Могут подключаться последовательно и параллельно:

- Последовательное включение используется для достижения высокого момента на низких скоростях.
- Параллельное включение используется для достижения высокого момента на высоких скоростях.

Схема последовательного подключения двигателя с 8 выводами

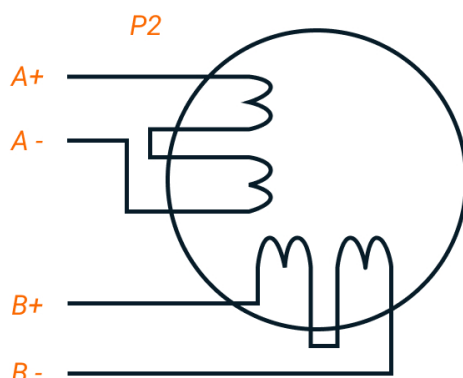
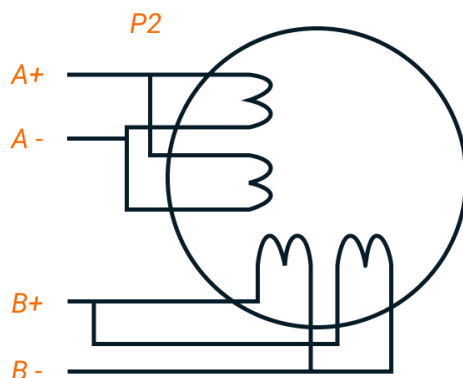


Схема параллельного подключения двигателя с 8 выводами



Во избежание перегрева:

- При последовательном соединении ток работы двигателя не должен превышать 70% от номинального.
- При наибольшем крутящем моменте выходной ток драйвера не должен превышать ток шагового двигателя более чем в 1.2 раза.



Запрещается подключать и отключать какие-либо кабели на включенном драйвере!
Обязательно предварительно обесточьте систему!

5. Выбор источника, микрошага и тока фазы

5.1. Выбор источника питания

Выбор источника питания влияет на конечные параметры движения шагового двигателя. В общем случае, повышение напряжение питания увеличивает максимальную скорость (за счет увеличения момента на высоких скоростях вращения), нагрев и вибрации на низких частотах, а увеличение тока фазы соответствует увеличению общего крутящего момента и нагрева двигателя. Если не ставится требований по достижению высоких скоростей вращения шагового двигателя, рекомендуется использовать низкие питающие напряжения для уменьшения нагрева двигателя, снижения шума и повышения надежности системы.

Для питания модуля можно использовать как линейные, так и импульсные источники питания.

Линейные ИП на основе трансформаторов более предпочтительны.

В случае использования импульсных источников питания настоятельно рекомендуется использовать источник питания с запасом по току.

При подключении нескольких драйверов к одному источнику питания следует использовать схему питающей шины «звезда». Не подключайте один драйвер к клеммам питания другого драйвера! Отрицательный контакт источника питания подключается к клемме к GND.

Оптимальное напряжение питания для данного драйвера 48-68 В.

5.2. Выбор микрошага и тока

Микрошаг и ток фазы являются программируемыми параметрами. Выбор тока фазы осуществляется исходя из требований к крутящему моменту и нагреву двигателя. В связи с тем, что последовательное или параллельное подключение обмоток 8-выводных моторов существенным образом меняют характеристики цепи, выбор тока также должен обязательно учитывать вид двигателя и схему подключения обмоток.

✓ Установка тока фазы

Ток фазы двигателя устанавливается DIP-переключателями SW1, SW2, SW3 согласно таблице на корпусе устройства, или с помощью программного обеспечения драйвера (если переключатели установлены в положение DEFAULT).

Табл. 6. Настройка выходного тока

Ток	SW1	SW2	SW3
DEFAULT	OFF	OFF	OFF
1.8 A	ON	OFF	OFF
2.4 A	OFF	ON	OFF
2.8 A	ON	ON	OFF
3.4 A	OFF	OFF	ON
3.8 A	ON	OFF	ON
4.3 A	OFF	ON	ON
5.0 A	ON	ON	ON

⚠ Снижение тока в момент удержания настраивается переключателем SW4:

- положение OFF - ток в момент удержания не снижается;
- положение ON - ток удержания снижается до заданного.

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.

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

✓ Установка микрошага

Микрошаг является программируемым параметром. Микрошаговый режим работает только в режиме управления по STEP/DIR и устанавливается DIP-переключателями SW5, SW6 согласно информации на корпусе устройства.

Табл. 7. Настройка микрошага

Микрошаг	SW5	SW6
DEFAULT (1-512, настраивается программно)	ON	ON
1:2	OFF	ON
1:8	ON	OFF
1:64	OFF	OFF

5.3. Автоподстройка

Для автоматической подстройки драйвера под параметры обмоток двигателя на выключенном драйвере переместите SW4 в положение OFF, подключите двигатель, включите драйвер, и в течение 2 секунд дважды смените положение переключателя OFF-ON-OFF, или ON-OFF-ON, например:

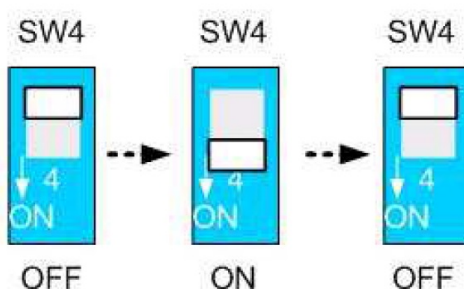


Рис. 7.

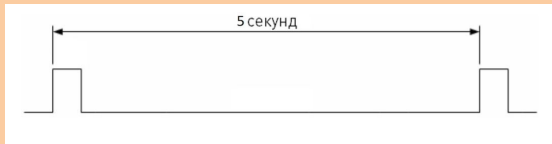
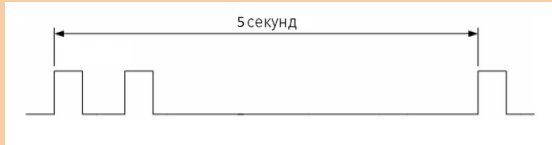
6. Устранение ошибок

6.1. Защитные функции и индикация ошибок

Для индикации срабатывания защиты драйверы служат красный диод. В случае возникновения нескольких ошибок одновременно будет индицирована наиболее приоритетная.

Ошибка индицируется количеством циклов включения-выключения в период 5 секунд.

Ниже перечислены индикации ошибок в порядке убывания приоритета:

Число миганий	Последовательность	Описание ошибки
1		Защита от перегрузки по току
2		Защита от перегрузки по напряжению

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

6.2. Устранение неисправностей

Табл. 8. Типовые проблемы и их причины

Проблема	Возможная причина
Моргает зеленый диод	Это свидетельство нормальной работы драйвера, не требует действий!
Вал двигателя не вращается	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не подключено питание 2. Неверные установки микрошага 3. Неверные установки тока 4. Сработала защита устройства 5. Подключен, но отсутствует сигнал ENABLE
Двигатель вращается нестабильно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управляющий сигнал слаб или с помехами 2. Дребезг на входных контактах 3. Двигатель подключен неверно 4. Проблемы с обмотками двигателя (КЗ) 5. Выбранный ток фазы или напряжение питания слишком малы
Двигатель или драйвер перегреваются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохое охлаждение 2. Установлен слишком высокий ток фазы 3. Используется слишком высокое для данной модели двигателя напряжение питания 4. Не используется функция снижения тока при удержании