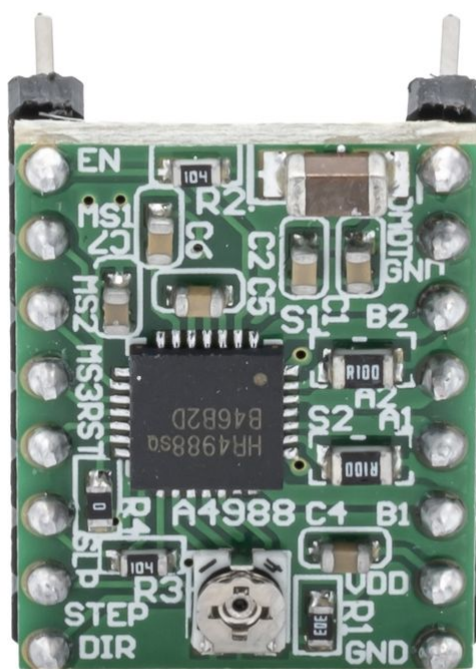


A4988

ДРАЙВЕР ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения	2
1.1.	Технические характеристики	2
1.2.	Установка драйвера	3
1.3.	Подключения и описание пинов.....	3
1.4.	Подключение двигателей	5
1.5.	Выбор источника питания	8
1.6.	Выбор тока и установка микрошага	9

1. Общие сведения

Драйвер шагового двигателя на базе микросхемы A4988 предназначен для управления шаговыми двигателями с фланцем 42 мм (NEMA17) и менее.

Настраиваемый ток фазы до 2А для максимального момента от шаговых двигателей. Диапазон настроек микрошага от 1 (полного) до 1/16 шага для достаточной плавности хода.

Драйвер A4988 оптимально подходит для управления 3D-принтерами, выжигателями, экструдерами с ЧПУ и прочим малоформатным оборудованием с числовым программным управлением на основе шаговых двигателей.

1.1. Технические характеристики

Напряжение питания двигателя (постоянного тока), В	8-35
Напряжение питания логики (постоянного тока), В	3-5.5
Рабочий ток, А	до 2
Частота входных импульсов, кГц	до 100
Максимальное деление микрошага	1:16
Режимы управления	STEP/DIR/ENABLE
Поддерживаемые двигатели	NEMA 17
Рабочая температура, °С	от 0 до +50
Влажность, %	от 40 до 90
Масса, г	3
Размеры (В x Ш x Д), мм	10 x 15 x 20

1.2. Установка драйвера

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

Правила установки:

1. Установка 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.

⚠ 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!

1.3. Подключения и описание пинов

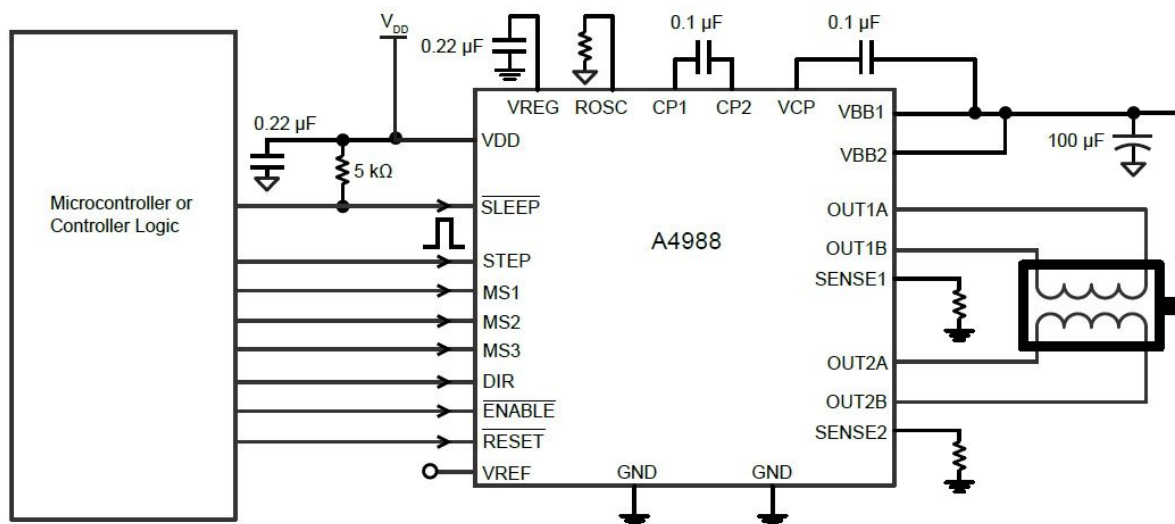


Рис. 1. Электрическая схема

Табл. 1. Описание пинов

№	Пин	Описание
4	CP1	Подключение конденсатора для charge pump
5	CP2	
6	VCP	Подключение проходного конденсатора
8	VREG	Подключение компенсирующего конденсатора
9	MS1	Логические входы настройки микрошага
10	MS2	
11	MS3	
12	RESET	Логический вход
13	ROSC	Установка времени
14	SLEEP	Логический вход
15	VDD	Питание логики
16	STEP	Сигнал STEP
17	REF	Опорное напряжение
3, 18	GND	Земля
19	DIR	Сигнал DIR
21	OUT1B	Вывод 1 фазы В двигателя
22	VBB1	Питание двигателя
23	SENSE1	Резистор для настройки тока фаз
24	OUT1A	Вывод 1 фазы А двигателя
26	OUT2A	Вывод 2 фазы А двигателя
27	SENSE2	Резистор для настройки тока фаз
28	VBB2	Питание двигателя
1	OUT2B	Вывод 2 фазы В двигателя
2	ENABLE	Сигнал ENABLE



Рекомендации

- 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 производить только на выключенном устройстве!

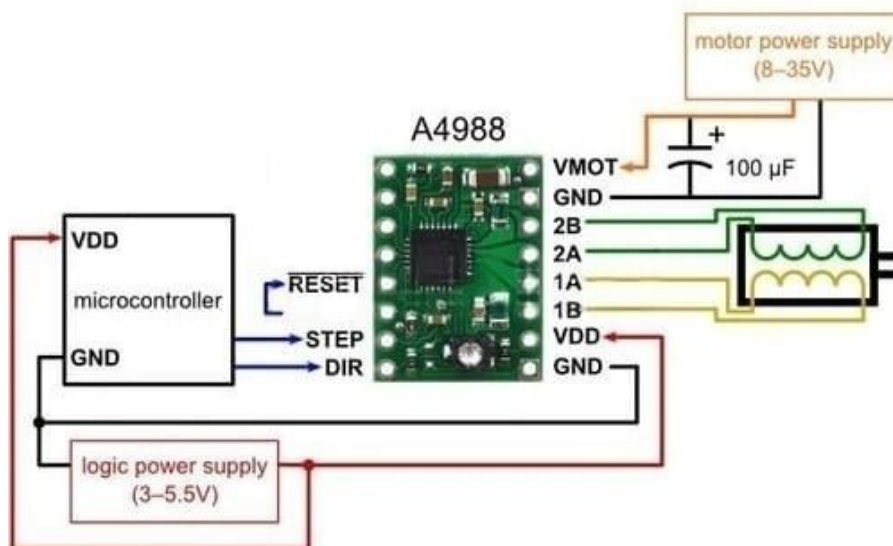


Рис. 2. Схема подключений

1.4. Подключение двигателей

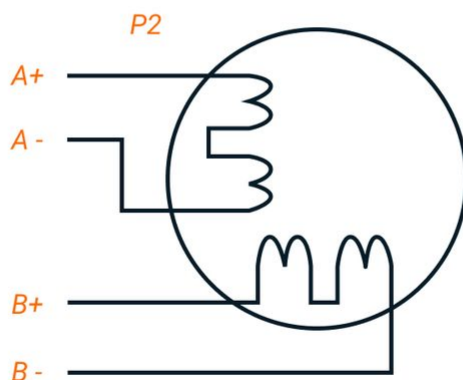
Драйверы A4988 могут управлять 2-х фазными биполярными гибридными шаговыми двигателями с 4, 6 или 8 выводами.

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

1.4.1. Подключение двигателей с 4 выводами

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

Схема подключения двигателя с 4 выводами

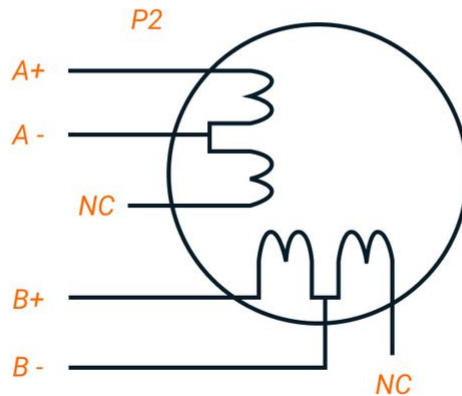


1.4.2. Подключение двигателей с 6 выводами

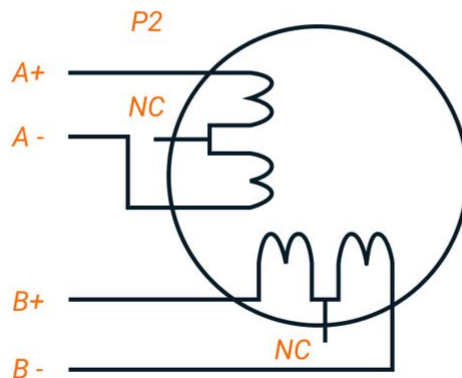
Двигатели с 6 выводами имеют две конфигурации:

- 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)



1.4.3. 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

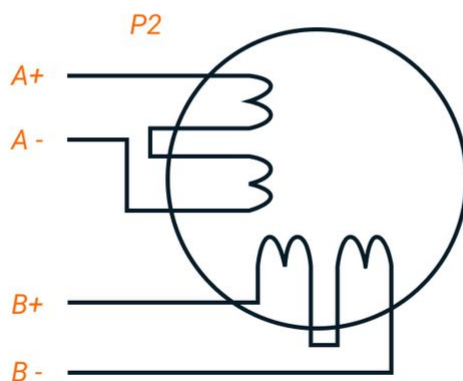
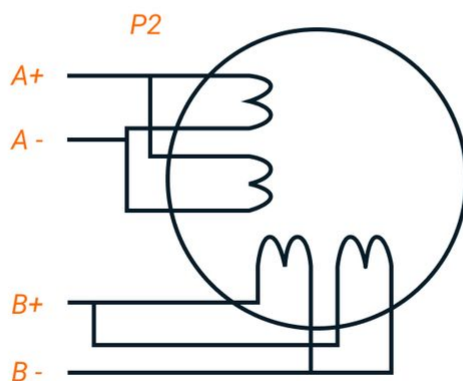


Схема параллельного подключения двигателя с 8 выводами



1.5. 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.

Напряжение питания для данного драйвера 8-35 В.

1.6. Выбор тока и установка микрошага

⚠ Выбор тока фазы осуществляется исходя из требований к крутящему моменту и нагреву двигателя.
Выбор тока должен обязательно учитывать вид двигателя и схему подключения обмоток.

Драйвер A4988 поддерживает активное ограничение тока, которое можно установить подстроечным потенциометром на плате.

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

Разрешение микрошага задаётся комбинациями логических уровней на входах MS1, MS2 и MS3. С их помощью можно выбрать пять различных уровней шагов в соответствие с таблицей ниже. На входы MS1 и MS3 переключателя установлены подтягивающие на землю резисторы 100 кОм, а на MS2 - 50 кОм. По умолчанию входы не подключены, драйвер в полношаговом режиме.

✔ Установка микрошага

Обычно в 3D-принтерах и станках ЧПУ драйверы A4988 используются с микрошагом 1/16. Для этого все переключки на плате должны быть установлены на свои гнезда.

Табл. 2. Настройка микрошага

Микрошаг	MS1	MS2	MS3
1:1	LOW	LOW	LOW
1:2	HIGH	LOW	LOW
1:4	LOW	HIGH	LOW
1:8	HIGH	HIGH	LOW
1:16	HIGH	HIGH	HIGH