

RU ▼



- [Русский](#)
- [Украинский](#)

- Личный кабинет
  - [Регистрация](#)
  - [Авторизация](#)
- Закладки (0)
- Корзина
- Оформление заказа

[Передзвонить мені!](#)

GEEKMATIC  
Любительська  
автоматика

(093)415 82 45  
(068)360 93 82  
(066)505 28 88

Віримо в перемогу ЗСУ!

Працюємо з 09:00 до 18:00 Пн-Пт



Товаров 0 (0.00грн.)

- [Наши](#)

Ваша корзина пуста!

Категории модули  
Статьи

- [Уроки Arduino \(7\)](#)

[Смотреть Все Статьи](#)

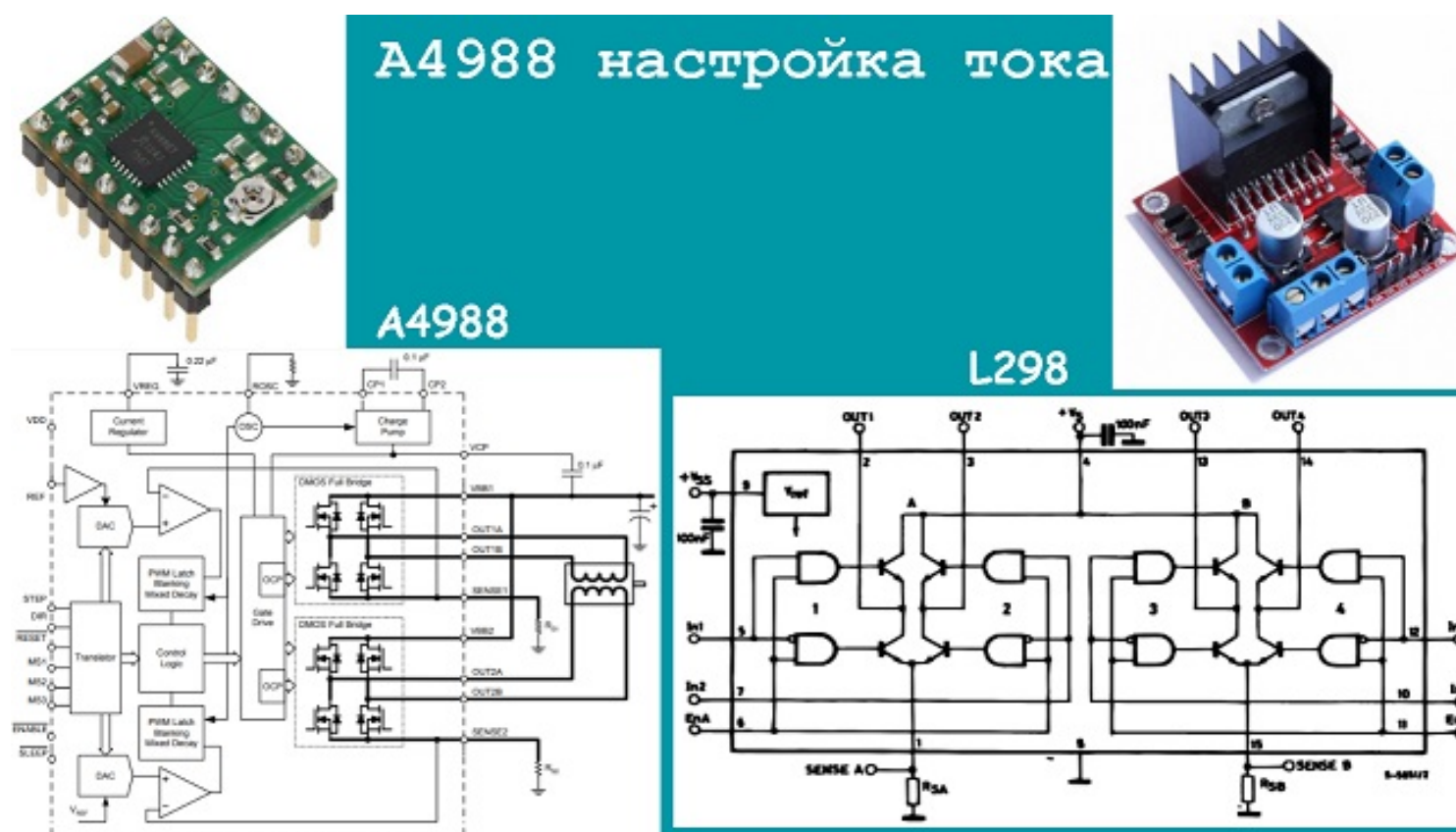
- [Проекты](#)
- [Контроллеры](#)
- [Модули](#)
- [Датчики](#)
- [RF GSM](#)
- [WiFi](#)
- [Индикация](#)
- [Компоненты](#)
- [Исполн. мех.](#)
- [3D, CNC](#)
- [Питание](#)
- [Монтаж](#)
- [Для пайки](#)
- [Звук](#)
- [Корпуса](#)
- [Крепёж](#)
- [Реле](#)

- Кнопки
- Радиаторы
- Все товары
- Портфолио
- Доставка
- Контакты

[Главная](#)
[Все товары](#)

Настройка тока драйвера A4988

Микросхемы – драйвера шаговых двигателей такие, как A4988, отличаются от обычных H-мостов, или по-другому драйверов коллекторных двигателей таких как L298, возможностью автоматической стабилизации тока, а так же автоматически формированием управляющих сигналов на обмотки шагового двигателя для вращения или удержания ротора. Если сравнить блок-схемы микросхем этих драйверов, вам станет понятно, что они так же похожи как боевой самолет и кукурузник. H-мост работает просто как усилитель тока и напряжения, в то время как драйвер шагового двигателя берёт на себя множество логических операций и формирует на свои внутренние H-мосты близкие к идеалу сигналы широтно-импульсной модуляции обратной связью по току через обмотки двигателя и другими фичами. Дочитайте статью до конца и узнаете какие значения ток драйвер держит на обмотках двигателя на каждом микрошаге.



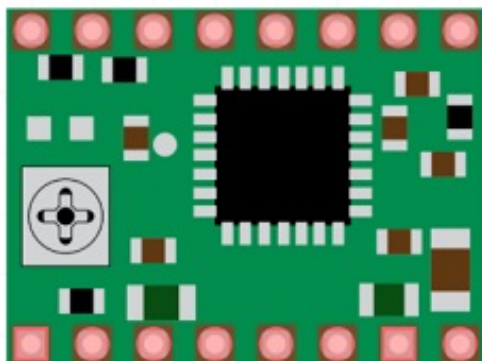
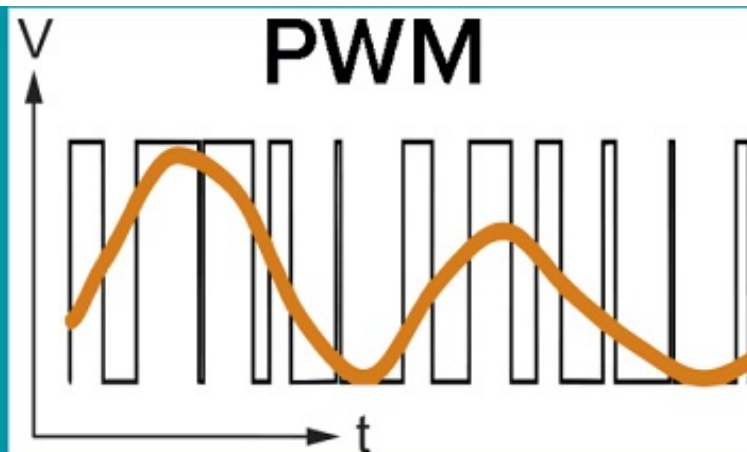
## A4988 настройка тока



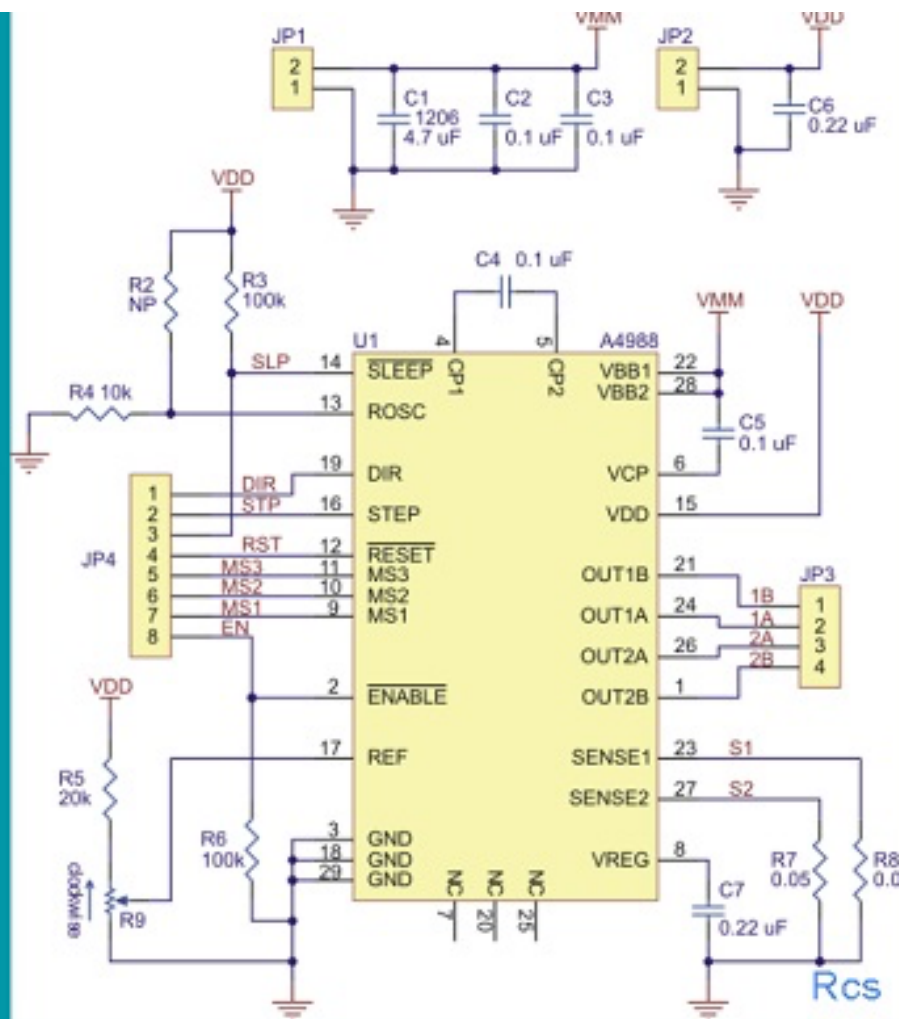
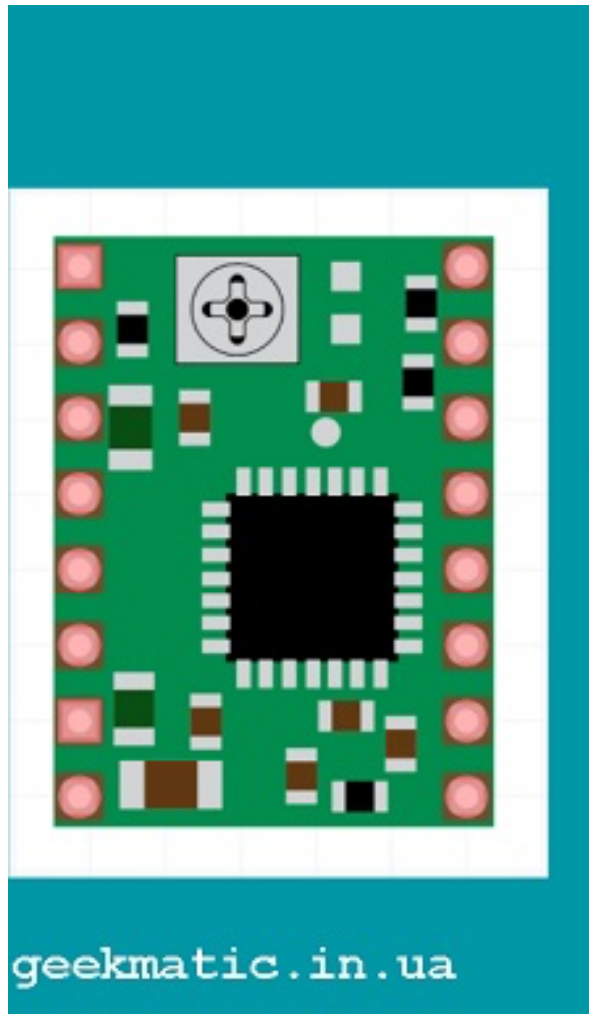
Буду благодарен, если вы подпишитесь и поставите лайк. Поехали дальше!

Стабилизация тока через обмотки необходима в случае работы со скоростными низкоомными двигателями. А к ним относится большинство популярных шаговиков. Такие ставят на 3D-принтеры и CNC-станки. Стабилизация тока значительно улучшает динамические характеристики двигателя, ограничивает перегрев катушек и драйвера, а так же позволяет расширить диапазон питающих напряжений без влияния на скорость вращения ротора. Стабилизация в драйверах шаговых двигателей построена на принципе широтно-импульсной модуляции ШИМ напряжения и управляется ПИД-регуляторами.

Модель	Угол шага	Длина мотора, мм	Номинальный ток, А	Сопротивление фазы, Ом
17HS2408	1,8	28	0,6	8
17HS3401	1,8	34	1,3	2,4
17HS3410	1,8	34	1,7	1,2
17HS3430	1,8	34	0,4	30
17HS3630	1,8	34	0,4	30
17HS3616	1,8	34	0,16	75
17HS4401	1,8	40	1,7	1,5
17HS4402	1,8	40	1,3	2,5

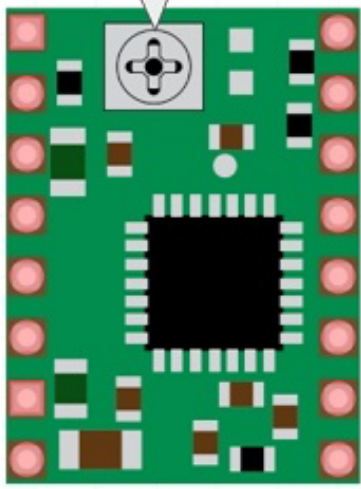


Ток стабилизации в большинстве драйверов задается вручную при помощи подстроечного резистора. Но есть и такие драйверы, которых ток можно изменять по командам с управляющего контроллера. В рамках этого урока мы настроим желаемый ток стабилизации у драйвера [A4988](#) при помощи подстроечного резистора. Судя по электрической схеме платы этого драйвера, удержанию тока принимают участие измерительные резисторы  $R_{sc}$ , а так же резисторы подключенные к выводу VREF – это R5 переменный R9. Резисторов  $R_{sc}$  две штуки по одному на каждую катушку двигателя. Они дают возможность измерять текущее значение тока, по падению напряжения на них. А резисторы R5 и R9 выступают как делитель напряжения и формируют заданное напряжение для сравнения с потенциалами на измерительных резисторах.



Есть простая формула для расчета заданного напряжения, согласно требуемого тока, подаваемого на двигатель. В не подставляется номинальный ток двигателя и сопротивление одного измерительного резистора. На моей плате стоят большие резисторы с маркировкой R100, что соответствует сопротивлению 0,1 Ом. Для платы A4988 и двигателя на 1,7А, максимально напряжение  $V_{REF} = 1,36V$ . При чем на всех тематических сайтах рекомендуется задавать ток процентов на 30% меньше максимального. То есть послушаемся и выставим на нашем подопытном драйвере заданное напряжение, близкое к 0,95 В.

**Vref1 = 1,36V**  
**Vref2 = 0,95V**

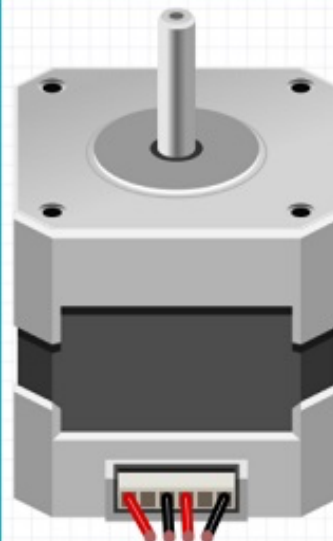



$$V_{ref} = I_{TripMax} \times 8 \times R_{sc}$$

$$V_{ref1} = 1,7A \times 8 \times 0,1 \Omega = 1,36V$$

$$V_{ref2} = V_{ref} \times 0,7 = 0,952V$$

**NEMA17**  
**17HS4401**  
**1,7 A**




= 0,1 Ω

geekmatic.in.ua

Для настройки тока понадобится источник напряжения 5В – я для этого возьму контроллер Arduino Nano. Ещё потребуются вольтметр и мелкая отверточка. Для начала подключаем общий провод Arduino Nano к общему драйвера и +5В к выводу питания логики драйвера под названием VDD. Запитываем Ардуино и вольтметром меряем напряжение между общим проводом и движком подстроечного резистора. Далее подкручивая этот движок отверточкой, добиваемся желаемого напряжения 0,95 В. Я так же проверяю это значение без контакта руки к металлической части отвертки, ибо рука может воздействовать на измеряемую электрическую цепь. Мы молодцы – научились настраивать максимальный заданный ток на драйвере A4988. При настройке не нужно подавать напряжение питания двигателя, а только для работы логики. Если вам нужен максимальный момент силы с двигателя, то настраивайте ток на рабочий максимум, но иногда от двигателя требуется нежная сила для безопасности оборудования, чтобы он не мог порвать и поломать все на своем пути при сбоях в механике – тогда уводим ток подстроечным резистором понемногу вниз проверяя его усилие на практике. Если же напряжение не меняется при вращении движка резистора: то микросхема драйвера похоже вышла из строя. А, если все получилось, можно приступать к дальнейшей работе с драйвером задействуя остальные выводы и подключая питание двигателя.



A4988

# DMOS Microstepping Driver with Translator And Overcurrent Protection

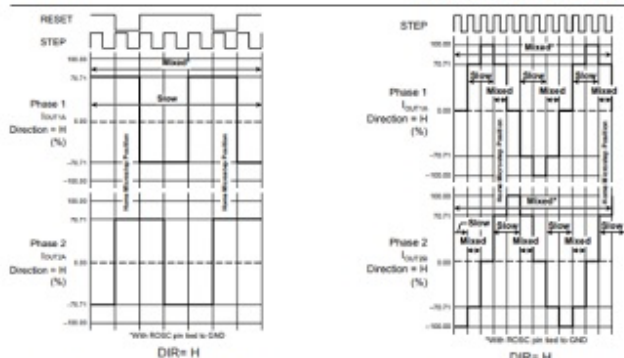


Figure 9: Decay Mode for Full-Step Increments

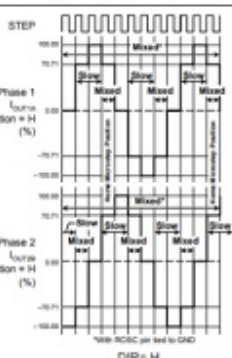
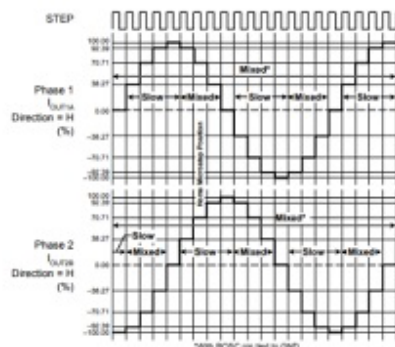


Figure 10: Decay Modes for Half-Step Increments



A4988

# DMOS Microstepping Driver with Translator And Overcurrent Protection

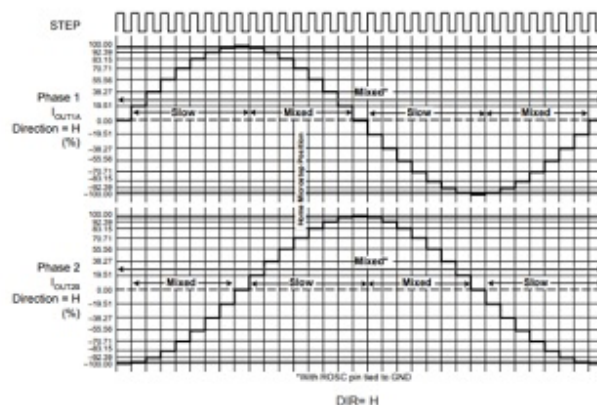


Figure 12: Decay Modes for Eighth-Step Increments

Теперь обещанный рассказ о том, какие значения тока драйвер стабилизирует на конкретных микрошагах. Открываем документацию и находим графики тока, который выставляет драйвер на обе катушки в разные моменты шагов и микрошагов. Первый график показывает теоретическую работу драйвера в полношаговом режиме, то есть без микрошагов. Здесь видно, что амплитуда составляет 71% от заданного нами тока. Значит драйвер в полношаговом режиме будет стараться держать не заданный нами ток, а 71% от него. Возможно это сделано для минимизации всплесков тока на переходных процессах. А второй последующие графики более оптимистичны. Они показывают теоретические графики управления двигателем с микрошагами, здесь, в следствии большей плавности переходных процессов, уже ток доходит до 100%, то есть бывает равным нашему заданному при помощи отвертки. Разберем второй график подробнее. Это иллюстрация полушагового режима. В нем драйвер поворачивает ротор двигателя на один шаг при поступлении двух импульсов от контроллера на вход STEP. Один шаг равняется двум импульсам. На графике при поступлении первого импульса на первую обмотку идет задание 0 Ампер, а на вторую -100% с заданного нами. При поступлении второго импульса через первую обмотку стабилизируется 70% от заданного тока, а через вторую -70%. И так далее. Таким хитрым способом имитируется токовая синусоида для плавности управления двигателем, что способствует минимизации паразитных всплесков тока и уменьшению вибрации двигателя. И во всех этих графиках за основу берется заданное нами значение максимального тока. Так что его настройка архи важна для ваших проектов. Так же здесь инструкции ознакомьтесь и с остальными графиками по микрошагам. А точнее значения токов найдете в таблице ниже. Та раскрыты все секреты каждого микрошага.

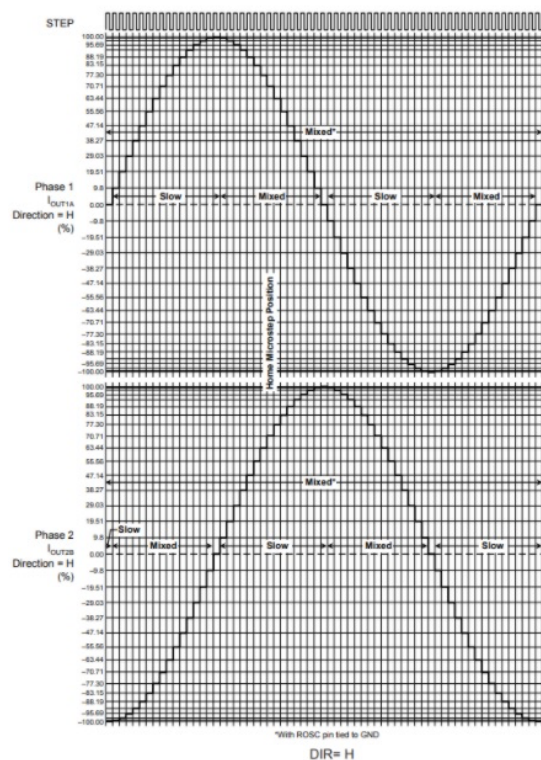
DMOS Microstepping Driver with Translator  
And Overcurrent Protection

Figure 13: Decay Modes for Sixteenth-Step Increments

## A4988

DMOS Microstepping Driver with Translator  
And Overcurrent Protection

Table 2: Step Sequencing Settings

Home microstep position at Step Angle 45°; DIR = H

Full Step #	Half Step #	1/4 Step #	1/8 Step #	1/16 Step #	Phase 1 Current [% I <sub>OUT1</sub> max]	Phase 2 Current [% I <sub>OUT2</sub> max]	Step Angle (°)	Full Step #	Half Step #	1/4 Step #	1/8 Step #	1/16 Step #	Phase 1 Current [% I <sub>OUT1</sub> max]	Phase 2 Current [% I <sub>OUT2</sub> max]	Step Angle (°)
1	1	1	1	1	100.00	0.00	0.0	5	9	17	33	33	-100.00	0.00	180.0
				2	99.52	9.80	5.6					34	-99.52	-9.80	185.6
			2	3	98.08	19.51	11.3				18	35	-98.08	-19.51	191.3
				4	95.69	29.03	16.9					36	-95.69	-29.03	196.9
	2	3	5	5	92.39	38.27	22.5			10	19	37	-92.39	-38.27	202.5
				6	88.19	47.14	28.1					38	-88.19	-47.14	208.1
		4	7	7	83.15	55.56	33.8				20	39	-83.15	-55.56	213.8
				8	77.30	63.44	39.4					40	-77.30	-63.44	219.4
1	2	3	5	9	70.71	70.71	45.0	3	6	11	21	41	-70.71	-70.71	225.0
				10	63.44	77.30	50.6					42	-63.44	-77.30	230.6
			6	11	55.56	83.15	56.3				22	43	-55.56	-83.15	236.3
				12	47.14	88.19	61.9					44	-47.14	-88.19	241.9
		4	7	13	38.27	92.39	67.5			12	23	45	-38.27	-92.39	247.5
				14	29.03	95.69	73.1					46	-29.03	-95.69	253.1
			8	15	19.51	98.08	78.8				24	47	-19.51	-98.08	258.8
				16	9.80	99.52	84.4					48	-9.80	-99.52	264.4
	3	5	9	17	0.00	100.00	90.0		7	13	25	49	0.00	-100.00	270.0
				18	-9.80	99.52	95.6					50	9.80	-99.52	275.6
				19	-19.51	98.08	101.3				26	51	19.51	-98.08	281.3
				20	-29.03	95.69	106.9					52	29.03	-95.69	286.9
		6	11	21	-38.27	92.39	112.5			14	27	53	38.27	-92.39	292.5
				22	-47.14	88.19	118.1					54	47.14	-88.19	298.1
			12	23	-55.56	83.15	123.8				28	55	55.56	-83.15	303.8
				24	-63.44	77.30	129.4					56	63.44	-77.30	309.4
2	4	7	13	25	-70.71	70.71	135.0	4	8	15	29	57	70.71	-70.71	315.0
				26	-77.30	63.44	140.6					58	77.30	-63.44	320.6
			14	27	-83.15	55.56	146.3				30	59	83.15	-55.56	326.3
				28	-88.19	47.14	151.9					60	88.19	-47.14	331.9
		8	15	29	-92.39	38.27	157.5			16	31	61	92.39	-38.27	337.5
				30	-95.69	29.03	163.1					62	95.69	-29.03	343.1
			16	31	-98.08	19.51	168.8				32	63	98.08	-19.51	348.8
				32	-99.52	9.80	174.4					64	99.52	-9.80	354.4

Надеюсь эта статья была вам полезна. Пишите в комментариях какие ещё темы затронуть в следующий раз. Спасибо за внимание!

24.02.2021

&lt;&lt; Проекты

&lt;&lt; Все товары &gt;&gt;

Статьи, уроки &gt;&gt;

• [Отзывов \(0\)](#)

Нет отзывов.

## Написать отзыв

\* Ваше имя

\* Ваш отзыв

**Примечание:** HTML разметка не поддерживается! Используйте обычный текст.\* Оценка Плохо ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Хорошо

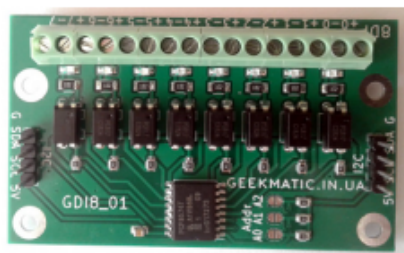


Я не робот

reCAPTCHA

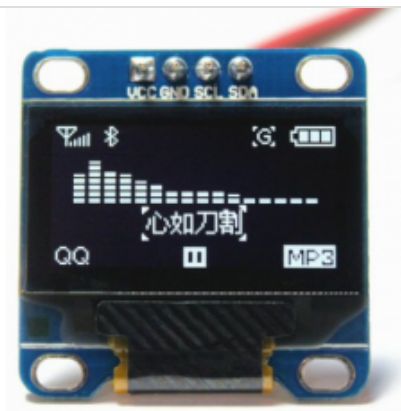
Конфиденциальность - Условия использования

Продолжить



### Модуль 8-ми дискретных входов I2C

Модуль 8-ми полностью гальванически развязанных дискретных входов с I2C коммуникацией на основе микр..

**167.35грн.**

### OLED дисплей 128X64 I2C

Монохромный дисплей диагональю 0,96" Пины идут в комплекте, но не припаяны Интерфейс I2C (ад..

**110.40грн.**





### [Набор сверл 0,3 - 1,2мм 10шт.](#)

Набор сверл для машинного станочного CNC сверления печатных платВ наборе 10 сверлДиаметры в наборе: ..

**124.14грн.**



### [Уроки Arduino для новичков 1.1.1 Платформа Arduino](#)

В этом уроке мы обсудим общие моменты платформы Arduino. Она включает в себя саму плату Arduino,&..





### Модуль блока питания 5В 1А

Плата модуля импульсного блока питания 5В 1А Входное переменное напряжение 85 ... 265 В 50/60 Гц Разме..

**117.34грн.**

#### Информация

- [Контакты](#)
- [Руководство по установке программы для работы с Arduino](#)

#### Служба поддержки

- [Возврат товара](#)
- [Карта сайта](#)

#### Дополнительно

- [Производители](#)
- [Подарочные сертификаты](#)
- [Партнерская программа](#)

#### Личный Кабинет

- [Личный Кабинет](#)
- [История заказов](#)
- [Закладки](#)
- [Рассылка](#)



