

# HC-SR04

## Дальномер ультразвуковой

Это один из самых популярных модулей при конструировании различных любительских систем автоматизации и органов "осязания" любительских роботов. Кроме очевидного применения в качестве измерителя расстояния (например, в баке для определения уровня воды), модуль можно использовать и как датчик присутствия, и как сенсор для парковки или для счета предметов.

### Основные характеристики

- Диапазон измерения расстояния 0,03м-4м
- частота ультразвука 40kHz
- угол зрения 30град.
- интерфейс 2 логические TTL линии
- выходная информация импульс 0,15..25mS
- напряжение питания "Vcc" 5V
- Ток потребления в активном режиме 15mA
- Размер модуля 45x20x15mm

Принцип работы модуля заключается в измерении времени, за которое ультразвуковой импульс достигает преграды и возвращается обратно. Для запуска процесса измерения на вход "TRIG" надо подать положительный ИМПУЛЬС ЗАПУСКА длительностью 10-20mks. После окончания (!) этого импульса внутренний автомат вырабатывает пачку из 8 периодов ультразвука частотой 40kHz, которая излучается пьезоэлементом "Т" (Transmitter). Через примерно 500mks после окончания ИМПУЛЬСА ЗАПУСКА выход "ЕCHO" переходит из низкого состояния в высокое, а подключенный к этой линии контроллер должен начать отсчет времени. В момент, когда ультразвуковая пачка вернется обратно и попадет в приемник "R" (Receiver) выход "ЕCHO" вернется в низкое состояние, а контроллер должен зафиксировать длительность положительного импульса на этой линии.

Вычисление расстояния возлагается на контроллер, в качестве которого обычно используется один из наборов АРДУИНО. Формула расчета простая: РАССТОЯНИЕ = ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСА "ЕCHO" \* СКОРОСТЬ ЗВУКА /2. Для справки, импульс длительностью 1mS соответствует расстоянию около 171mm. Следует помнить, что скорость звука зависит от температуры, влажности, давления и состава воздуха. Так, например, в стандартном воздухе скорость звука для температуры 0°C равна 331.5, для 20°C - 343.1 и для 50°C - 360.3 m/s. В соответствии с этими значениями будут изменяться и показания дальномера (1.7% на каждые 10°C). Для увеличения точности можно предусмотреть процесс калибровки, который производится непосредственно перед началом измерений.



Рис.1 Внешний вид устройства

Дискретность измерения расстояния во многом определяется дискретностью измерения времени контроллером. При стабильном питании модуль имеет джиттер (нестабильность длительности импульса) эквивалентный 1-3мм расстояния. Поэтому необходимо, чтобы контроллер проводил измерение времени с дискретностью не более 5-10 mks. Напомним, что практически в любом микроконтроллере имеется таймер с режимом работы ЗАХВАТ - он предназначен именно для таких задач.

Для тех, кто не хочет вникать в эти премудрости, надо пройти на сайт Ардуино-сообщества и воспользоваться программной библиотекой для этого модуля. Простейшая библиотека и "продвинутая".

Модуль имеет всего 4 вывода с надписанными именами:

Номер	Имя	Выполняемая функция
1	VCC	Плюс питания 5V +/-10%
2	TRIG	Импульс запуска 10..20mks
3	ECHO	Выход, импульс 0,15..25mS
4	GND	Общий (минус питания)

Данное описание содержит гиперссылки, воспользоваться которыми можно скачав описание с сайта или обратившись в службу тех поддержки [kitsupport@ukr.net](mailto:kitsupport@ukr.net)

## IMRAD

Электронные компоненты

03113 Украина г.Киев ул. Шутова 9, подъезд 3

Тел. 495-21-10, 495-21-13, 490-21-95

[www.imrad.com.ua](http://www.imrad.com.ua)