



Размеры датчика зависят от производителя

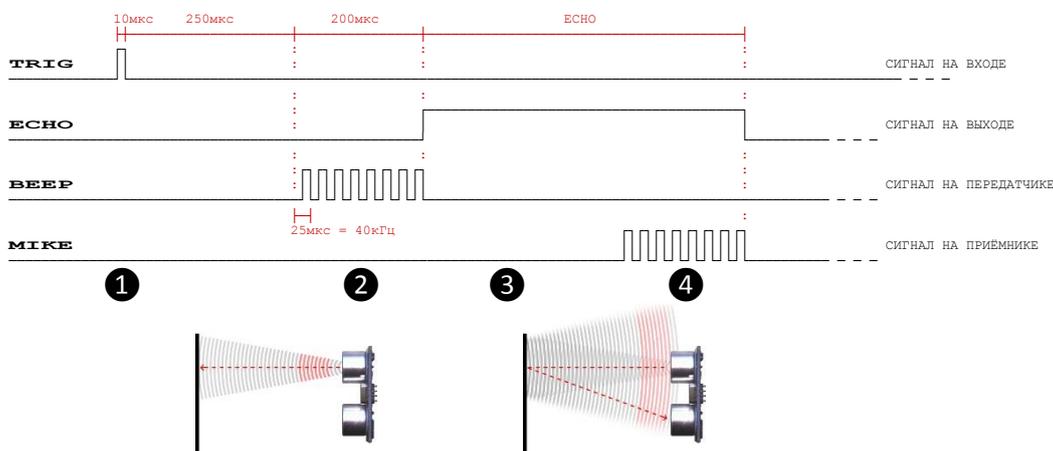
Выводы датчика:

- 1) GND Вывод общий (-Упит).
- 2) Echo Выход сигнала ожидания
- 3) Trig Вход стартового импульса
- 4) Vcc Вывод питания постоянного тока (+Упит)

Питание датчика: (Vcc)	5 В	постоянного тока
Потребляемый ток:	... 2,0 мА	в режиме ожидания
	... 15 мА	при передаче
Частота ультразвука:	40 кГц	(датчик генерирует 8 импульсов меандра с периодом 25 мкс)
Измеряемая дальность:	2 ... 400 см	
Точность измерения	... 0,3 мм	
Угол измерения:	... 15°	
Рабочая температура:	-30 ... 80 °C	

Принцип действия:

- 1) Для вывода датчика из режима ожидания, требуется подать стартовый импульс на вход Trig (положительный импульс длительностью 10 мкс);
 - 2) Датчик генерирует 8 импульсов меандра с периодом 25 мкс (что соответствует частоте 40кГц) на ультразвуковой передатчик;
 - 3) По спаду последнего сгенерированного импульса, датчик устанавливает уровень логической «1» на выходе Echo, Одновременно, датчик ждет получение отраженной ультразвуковой волны той же частоты на ультразвуковой приёмник;
 - 4) После получения последнего импульса отраженной волны, датчик переходит в режим ожидания, устанавливая уровень логического «0» на выходе Echo.
- Аналогичные действия будут совершены, если в течении 38 мс датчик не примет отраженную ультразвуковую волну.
- В результате время наличия логической «1» на выходе Echo равно времени прохождения ультразвуковой волны от датчика до препятствия и обратно.



Рекомендуется выдерживать паузу не менее 50мс между двумя измерениями, т.к. отражённая волна первого измерения может отразиться от удалённых объектов и стать причиной искажения результатов второго измерения.

Расчёт расстояния до объекта:

Расстояние вычисляется умножением скорости на время (в данном случае скорости звуковой волны, на время ожидания эха). Но так звуковая волна проходит расстояние до объекта и обратно, а нам нужно только до объекта, то результат делим на 2:

$$L = V * Echo / 2$$

где: L – расстояние М
 V – скорость звука в воздухе М/с
 Echo – время ожидания эха с

Скорость звука в воздухе, в отличие от скорости света, величина не постоянная и зависит от температуры:

$$V^2 = \gamma RT / M$$

где: V – скорость звука в воздухе М/с
 γ – показатель адиабаты воздуха ед. = 7/5
 R – универсальная газовая постоянная Дж/моль * К = 8,3144598(48)
 T – абсолютная температура воздуха К = t°C + 273,15
 M – молекулярная масса воздуха г/моль = 28,98

Подставив в формулу известные значения γ, R, M, получим: (молекулярную массу воздуха требуется перевести из 28,98 г/моль в 0,02898 кг/моль)

$$V \approx 20,042 \sqrt{T}$$

где: T – абсолютная температура воздуха К = t°C + 273,15

Осталось объединить формулы вычисления V и L, и перевести L из м в см, Echo из с в мкс, T из К в °C, получим:

$$L \approx Echo \sqrt{(t+273,15) / 1000}$$

где: L – расстояние см
 Echo – время ожидания эха мкс
 t – температура воздуха °C