

Руководство пользователя Qhebot Robotized Trashcan



Ультразвуковой модуль для измерения дальности HC-SR04

Инструкция по эксплуатации

1 Особенности продукта

Ультразвуковой модуль для измерения дальности HC-SR04 служит для бесконтактного измерения расстояния в диапазоне от 2 см до 400 см с точностью измерения до 3 мм. Модуль состоит из ультразвукового передатчика, ультразвукового приемника и платы управления.

Принцип работы:

1) Для инициализации измерения расстояния на вход пина TRIG подается сигнал высокого уровня длительностью не менее 10 мкс.

2) Модуль автоматически генерирует 8 сигналов частотой 40 кГц и также автоматически проверяет наличие эхо-сигнала на пине ECHO.

3) При наличии эхо-сигнала на выходе ECHO устанавливается сигнал высокого уровня. Длительность сигнала высокого уровня равна времени между отправкой и возвратом ультразвуковой волны. Таким образом, измеренное расстояние = (длительность сигнала высокого уровня) * скорость звука (340 м/с) / 2.

2 Изображение модуля

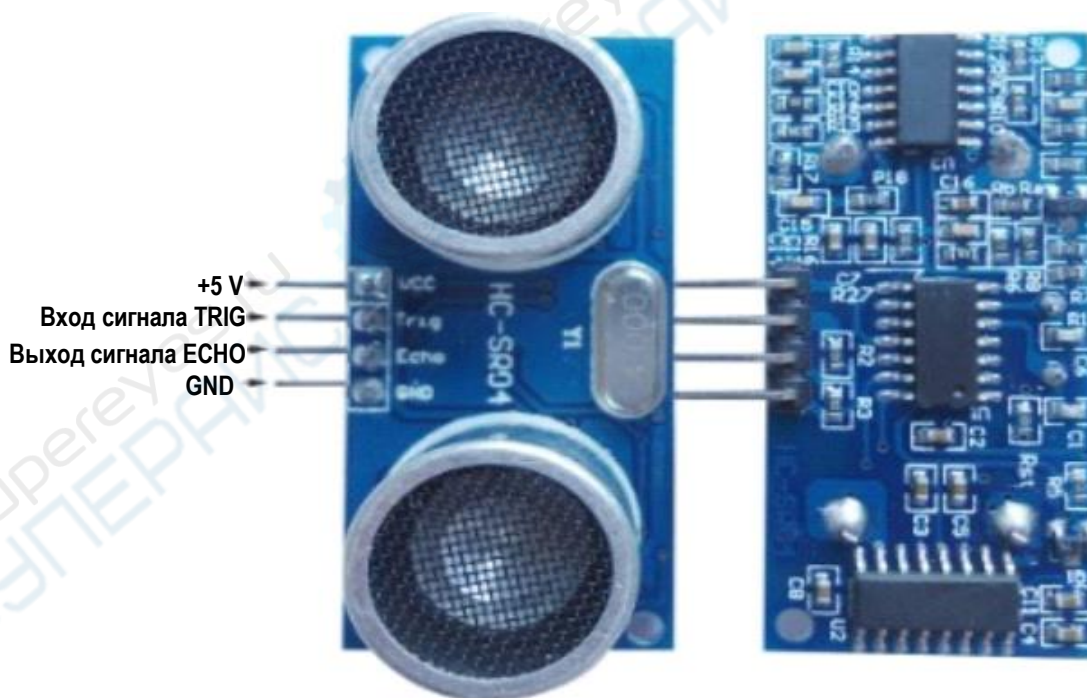


Рисунок 1 — Внешний вид модуля

Обозначение контактов: VCC — питание 5 V, GND — контакт заземления, TRIG — вход управляющего сигнала триггера, ECHO — выход эхо-сигнала.

3 Технические параметры

Технические параметры	Модуль HC-SR04
Рабочее напряжение	DC 5 В
Рабочий ток	15 мА
Рабочая частота	40 кГц
Максимальное измеряемое расстояние	400 см
Минимальное измеряемое расстояние	2 см
Угол измерения	15°
Входной сигнал инициализации (триггера)	ТТЛ-импульс 10 мкс
Выходной эхо-сигнал	Выходной ступенчатый сигнал, длительность пропорциональна дистанции измерения
Габариты	45 x 20 x 15 мм

4 Диаграмма последовательности ультразвуковых волн



Рисунок 2 — Последовательность ультразвуковых волн

На диаграмме выше показано, что после отправки сигнала триггера (импульс шириной 10 мкс) модуль генерирует пучок из 8 импульсных сигналов частотой 40 кГц и проверяет, возвращается ли сигнал. Если сигнал возвращается, на выходе модуля появляется выходной эхо-сигнал.

Ширина импульса эхо-сигнала пропорциональна измеренному расстоянию. Таким образом, модель рассчитывает расстояние на основании временного интервала между отправкой сигнала триггера и получением эхо-сигнала по формуле: $uS/58 = \text{см}$ или $S/148 = \text{дюйм}$. Или расстояние = длительность сигнала высокого уровня * скорость звука (340 м/с)/2.

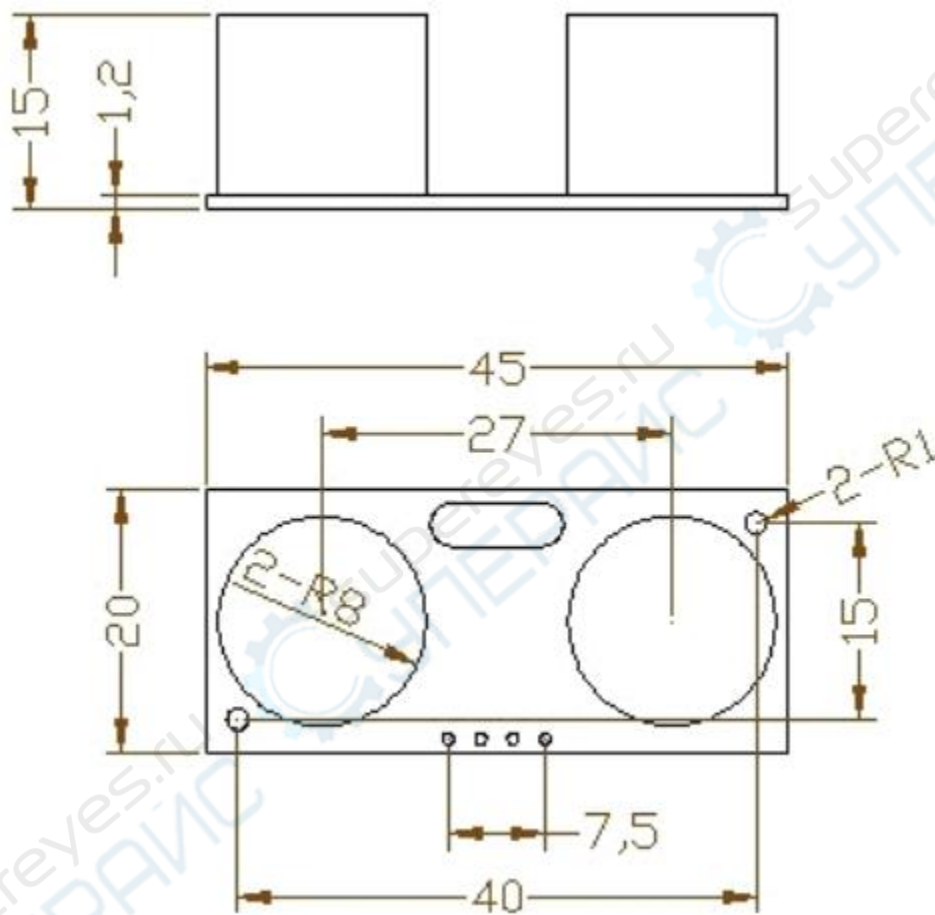
Рекомендуется проводить измерение в течение 60 мс, чтобы исключить влияние задержки при возвращении эхо-сигнала на результат.

Примечания:

1. Данный модуль не подключен к источнику питания. При необходимости подключить его к источнику, сперва подсоедините провод заземления к выходу GND, иначе питание может повлиять на нормальную работу модуля.

2. При измерении расстояния до измеряемого объекта площадь объекта должна быть не менее 0.5 м^2 . Неровная поверхность объекта способна повлиять на результат измерения.

5 Размеры модуля



Сервопривод SG90

1 Фотография сервопривода, пины и параметры



Красный провод — положительный провод питания, коричневый провод — «земля», желтый — сигнальный провод управления. К стандартному сервоприводу подключаются три провода: провод питания, провод заземления и провод управления, как показано на рисунке ниже.



SG90

Габариты

Момент

Угловая скорость

Рабочее напряжение

Диапазон температур

Ширина полосы

Вес 10 г

23 x 12.2 x 29 мм

1.5 кг/см

0.3 с/60 град (4.8 v)

4.2-6 В

0°C -55 °C

10 кс

2 Электрическая схема

В качестве примера на рисунке 1 показана электрическая схема сервопривода Futaba-S3003 (Япония).

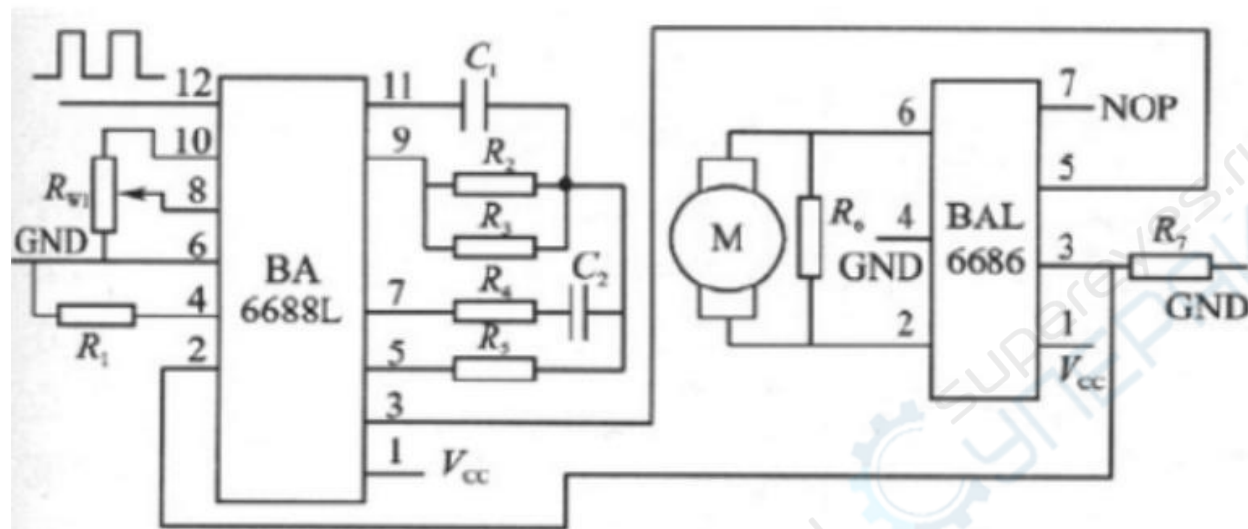


Рисунок 1 — Электрическая схема сервопривода Futaba-S3003

Принцип работы сервопривода 3003: ШИМ-сигнал поступает на пин 12 платы демодуляции сигнала BA6686, где он демодулируется для получения постоянного напряжения смещения. Далее напряжение смещение сравнивается с напряжением на выводах потенциометра, полученная разность напряжений выводится на пин 3 платы BA6688, а затем поступает на интегральную схему привода BAL6686 для управления вращением двигателя в прямом и обратном направлениях. При вращении двигателя, многоступенчатый зубчатый редуктор передает вращение на потенциометр R_{w1} . Вращение двигателя останавливается, когда разность напряжений на пине 3 становится равной нулю.

3 Конструкция

Сервопривод состоит из нескольких основных компонентов: рулевой механизм, многоступенчатый зубчатый редуктор, потенциометр обратной связи по положению 5k, двигатель постоянного тока, плата управления.

4 Принцип работы

Сервопривод управляется ШИМ-сигналом с периодом 20 мс. Ширина импульса ШИМ-сигнала может быть 0.5 – 2.5 мс и изменяется в линейной зависимости пропорционально углу поворота рулевого механизма в диапазоне 0-180 градусов. Другими словами, при подаче сигнала управления с импульсом определенной ширины, рулевой механизм будет поворачиваться на соответствующий угол вне зависимости от того, как меняется момент сопротивления на валу. Угол поворота рулевого механизма изменится только тогда, когда соответствующим образом изменится ширина импульса ШИМ-сигнала.

Внутри сервопривода есть схема опорного сигнала, которая генерирует опорный сигнал с периодом 20 мс и шириной 1.5 мс. Также есть компаратор, на котором сравнивается действующий и опорный сигналы для определения направления вращения и величины угла.

В итоге, на двигатель подается напряжение необходимое для поворота вала на заданный угол.

Принцип работы: на плату управления двигателем поступает сигнал управления (сигнал показан на рисунке ниже), который управляет вращением двигателя. На валу двигателя есть зубчатый редуктор, который преобразует вращение двигателя в определенный угол поворота рулевого колеса. Выходной вал сервопривода соединен с потенциометром обратной связи по положению. При вращении рулевого механизма потенциометр обратной связи так же приводится в движение, и с него поступает сигнал напряжения на плату управления. Далее, на основе сигнала обратной связи, плата управления определяет направление вращения и угол вращения двигателя в зависимости от текущего положения, чтобы рассчитать, когда двигатель должен остановиться.

5 Управляющий ШИМ-сигнал



Связь между углом вращения рулевого механизма и шириной импульса управляющего сигнала

6 Особые указания

1. Для поворота рулевого колеса требуется некоторое время, поэтому изменения значения параметра **a** в программе управления не должно происходить слишком быстро, иначе рулевой механизм не будет успевать вращаться по заданному алгоритму. Установите

подходящую задержку в соответствии с задачей, используйте цикл с инкрементом для постепенного изменения параметра **a** и плавного вращения рулевого механизма. Так шаговый двигатель будет вращаться без пульсаций.

2. Если сервопривод SG90 не работает нормально, проверьте стабильность рабочего напряжения и правильность ширины импульсов ШИМ-сигнала.

