

HC-SR04 HCSR04 zu welt Ultraschall Welle Detektor Ranging-modul HC-SR04 HC SR04 Abstandssensor

1, die leistung dieses modul ist stabil und präzise messen von abstand. und vergleichbar ausländischen SRF05, SRF02 Ultraschall Bis Hin Modul. modul präzision, blinde flecken (2 cm) super schließen, stabile abstandsmessung ist stark auf diesen artikel erfolgreich markt! dieses modul ist vollständig modest kapazität von GH-311 diebstahl modul

zwei wichtigsten technischen parameter:

1: Spannung: DC5V 2: Ruhestrom: < ma

3: level-ausgang: der ausgang der high-5V 4: ebene: das ende der 0 V

5: Induktion Winkel: nicht mehr als 15 grad: erfassungsbereich: 2 cm-450 cm

7: Hohe präzision: bis zu 0,3 cm

Panel verdrahtung, VCC, der trig (control side), die echo (empfangsende), (leere füße), GND

hinweis: REISE-pin interne pull-up 10 Karat widerstand, unten REISE mikrocontroller IO-port pin, und dann zu einem 10us impulssignal.

stift für dieses modul als der schaltausgang pin wenn der anti-theft modul, zwischen modulen verwenden sie nicht dieses fuß!

hinweis: Das modul eingesetzt werden Glücklicher, die leiterplatte re, und vermeiden sie die hohen fehlfunktion, wenn sie haben energie, bevor sie lösen.

dieses modul kann zur verfügung gestellt werden die programm: C51, PIC18F877 mikrocontroller Yoshitatsu drei MCU test referenz.

3 das modul URF04 funktioniert:

(1) IO-trigger bis hin zu mindestens 10us high-signal;

(2) modul sendet automatisch acht 40 kHz platz welle, automatisch erkennen, ob eine signlrückkehr;

(3) ein signal zu rückkehr zu einem hohe IO ausgang, hohe dauer der ultraschall zeit vom start zurückzukehren.

Test abstand = (zeit hohe * schallgeschwindigkeit (340 MT/S))/2;

dieses produkt ist einfach zu bedienen, und einem Port hoch über ein 10US, sie können warten für die hohe leistung bei der empfangenden port. ein ausgang kann den timer zu öffnen gelesen werden kann, wenn diese port niedrig timer wert für die zeit im bereich berechnet werden abstand. wie eine kontinuierliche zyklus der messung, sie bewegen zu messen die wert wir erreichen ~ ~ ~

das modul funktioniert:

(1) IO-trigger bis hin zu mindestens 10us high-signal;

(2) modul sendet automatisch acht 40 kHz platz welle, automatisch erkennen, ob eine signallrückkehr;

(3) das signal, zurückzukehren, eine hohe IO ausgang, hohe dauer von

ultraschall zeit vom start zurückzukehren. Test abstand = (zeit hohe * schallgeschwindigkeit (340 MT/S))/2;



Der Ultraschallsensor HC-SR04, bekannt von vielen Arduino Projekten

Vielen dürfte der Ultraschallsensor HC-SR04 bereits bekannt sein, denn er wird aufgrund seines günstigen Preises und der einfachen Ansteuerung mit nur zwei Ports bereits in zahlreichen Arduino und Raspberry Pi Projekten eingesetzt.

Er eignet sich ideal für Entfernungsmessungen zwischen ca. 2 cm und 3 m, wobei die Auflösung im Idealfall 3 mm beträgt.

Einsatzgebiete sind die Robotik, Hinderniserkennung, Entfernungsmessung oder Füllstandsmessung. Für eine Füllstandsmessung ist er allerdings nur bedingt geeignet, da er nicht wasserdicht ist. Es gibt allerdings auch wasserdichte Alternativen, die die gleiche Ansteuerung verwenden (siehe unten). Der hier im Beitrag aufgelistete Code kann also durchaus auch für andere Sensoren mit Echo- und Trigger-Pin verwendet werden.

Wie erfolgt der Messvorgang beim Ultraschallsensor HC-SR04?

Der Ultraschallsensor HC-SR04 benötigt zunächst eine Versorgungsspannung von 5V, dafür stehen die Anschlüsse +5V (Pin 1) und GND (Pin 4) bereit. Die eigentliche Messung wird über den Anschluss Trigger (Pin 2) gestartet. Der Messvorgang wird durch eine fallende Flanke am Trigger-Eingang ausgelöst. Das vorhergehende High-Signal muss dabei eine Mindestzeit von 10 µs anliegen.

Der Ultraschallsensor HC-SR04 sendet daraufhin nach ca. 250 µs ein 40 kHz [Burst-Signal](#) für die Dauer von 200 µs zur eigentlichen Sensorkapsel (Transducer). Danach geht der Ausgang Echo (Pin 3) sofort auf H-Pegel und der Ultraschallsensor wartet auf den Empfang des akustischen Echos. Sobald das Echo registriert wird, fällt der Ausgang auf Low-Pegel. Nach 20 ms kann die nächste Messung erfolgen.

Um die genaue Entfernung zu ermitteln, muss ein Mikrocontroller also lediglich für 10 µs ein High-Signal an den Trigger-Eingang legen und danach messen wie lange das High-Signal (Wartezeit auf Echo) am Echo-Signal anliegt. Wenn das High Signal länger als 200 ms angelegt war, dann wurde kein Hindernis vom Sensor erkannt (außer Reichweite).

Berechnung der Entfernung anhand der Schallgeschwindigkeit

Auch ein für den Mensch nicht hörbarer Ultraschallton ist ein akustischer Schall. Er verhält sich demnach entsprechend den physikalischen Gesetzen. Der Schall hat eine bestimmte Geschwindigkeit, er legt in der Sekunde 330 Meter zurück. Wenn man also weiß wie lange es dauert bis der Ultraschallsensor sein eigenes Echo empfängt, dann kann man leicht ausrechnen wieviel Meter bzw. auch Zentimeter der Schall zurückgelegt hat. Diese errechnete Entfernung muss man dann allerdings noch durch 2 teilen, denn wir wollen ja nur die einmalige Wegstrecke berechnen und nicht den gesamten Hin- und Rückweg.

Genau genommen ist die Schallgeschwindigkeit nicht ganz genau 330 Meter pro Sekunde groß, denn die Ausbreitungsgeschwindigkeit ist auch abhängig von der Temperatur. Die genauere Berechnung der Ausbreitungsgeschwindigkeit würde so aussehen:

Ausbreitungsgeschwindigkeit (in Luft) = $331,5 + (0,6 * \text{Temp}^\circ)$

Bei einer Raumtemperatur von 20° ergibt sich somit: $331,5 + (0,6 * 20) = 343,5$ m/s

Pro gemessener Mikrosekunde wäre der Schall also 0,03434 cm unterwegs gewesen.

Um die gemessene Zeit des Echo-Signals nun in cm umzurechnen, müssten wir die gemessene Zeit zunächst durch 2 teilen um die Zeit für die einmalige Strecke zu erlangen. Danach müssten wir die Zeit (in uS) nur noch mit 0,03434 cm multiplizieren und wir hätten die genau Entfernung in cm.

Wenn es nicht auf den Millimeter ankommt dann kann man eventuell auch die Temperatur außer acht lassen und eine vereinfachte Berechnung durchführen.

Folgende Berechnung hat sich bewährt: Man teilt einfach die gemessene Zeit (in us) durch 2 und danach durch 29,1 (oder gleich durch 58,2). Und schon hat man das Ergebnis. Selbst Temperaturschwankungen von ca. 20 Grad führen nur zu Ungenauigkeiten von ca. 3,5% des Messwertes.

In vielen Fällen kann man dann auch auf die speicherintensiven Float-Berechnungen verzichten. Eine Funktion für einen Mikrocontroller (z.B. Arduino) könnte dann wie folgt aussehen:

Beispielfunktion für Mikrocontroller (Arduino)

Wenn die Gefahr besteht, dass Interrupts während der Zeitmessung auftreten, dann sollte man wie in dieser Funktion die Interrupts während der Zeitmessung abschalten.

```
//Pinbelegung des Sensors am Arduino

#define trigger 3 // Arduino Pin an HC-SR04 Trig

#define echo 2 // Arduino Pin an HC-SR04 Echo

// Entfernung in cm über gewöhnlichen Ultraschallsensor mit Echo und Trigger messen

int getEntfernung()

{

    long entfernung=0;

    long zeit=0;

    digitalWrite(trigger, LOW);

    delayMicroseconds(3);

    noInterrupts();

    digitalWrite(trigger, HIGH); //Trigger Impuls 10 us

    delayMicroseconds(10);
```

```
digitalWrite(trigger, LOW);

zeit = pulseIn(echo, HIGH); // Echo-Zeit messen

interrupts();

zeit = (zeit/2); // Zeit halbieren

entfernung = zeit / 29.1; // Zeit in Zentimeter umrechnen

return(entfernung);

}
```

Bei der Messung mit Ultraschallsensoren ist zu beachten, dass sich das Ultraschallsignal keulenförmig ausbreitet. Bei größeren Entfernungen (ca. über 1m) muss der Sensor möglichst genau auf das zu messende Objekt ausgerichtet werden. Andere Hindernisse die im Sendekegel (ca. 15 Grad) liegen, können das Messergebnis beeinflussen. Auch können unerwünschte Reflexionen von ungünstig geformten Messobjekten das Ergebnis verfälschen. Weiche Objekte, die den Schall gut schlucken, können sogar für den Sensor unsichtbar sein. Besonders gut lassen sich immer glatte und ebene Hindernisse messen.

Wasserdichte und spritzwassergeschützte Ultraschallsensoren

Für Anwendung im Außenbereich oder bei Füllstandsmessungen können oft wasserdichte oder spritzwassergeschützte Ultraschallsensoren von Vorteil sein. Auch hier werden im Online-Handel recht preiswerte Lösungen angeboten, nicht selten kommen diese auch China. Die nachfolgend aufgelisteten Module sind in der Ansteuerung praktisch identisch zu dem hier vorgestellten Ultraschallsensor HC-SR04, das heißt die oberen Beispielprogramme können ohne Veränderung übernommen werden. Kleine Abweichungen kann es in Reichweite und Mindestabstand geben, meist haben diese Sensoren einen Mindestabstand von ca. 20 bis 30 cm.

Beachten muss man noch, dass die Ansteuerelektronik teilweise mit unterschiedlicher Ultraschallkapsel (Ultraschall Transceiver) angeboten wird. Nicht alle Angebote im Internet sind 100% wasserdicht, manche sind nur gegen Spritzwasser geschützt, das sollte man bei der Verwendung beachten.