

5. Hinweise zur beschränkten Garantie und Haftung sowie zur bestimmungsgemäßen Verwendung

roboter-teile.de übernimmt keine Garantie dafür, dass die Leistungsmerkmale individuellen Ansprüchen genügen.

Die Gewährleistung von roboter-teile.de beschränkt sich ausschließlich auf den Austausch des Moduls innerhalb der Garanzzeit bei offensichtlichen Defekten an dem Modul.

Auf Fehler, die am Modul durch Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen (z.B. Fehlanschluss, falsche Betriebsspannung, Spannungsspitzen) entstehen, kann keine Gewährleistung übernommen werden. Es besteht keine Haftung für Schäden, die unmittelbar durch oder in Folge der Anwendung des Moduls entstehen. Unberührt davon bleiben Ansprüche, die auf den gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen.

Das Ultraschallmodul kann in beliebige technische Systeme integriert werden, die nicht direkt oder indirekt medizinischen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen oder durch deren Betrieb Gefahr für Personen oder Sachwerte entstehen können. Sollen diese Geräte in einem derartigen System eingesetzt werden, muss der Kunde für die notwendigen Tests und Zulassungen selbst aufkommen. roboter-teile.de übernimmt in diesem Fall keinerlei Haftung für Personen- oder Sachschäden.

roboter-teile.de
 Jörg Pohl
 Baluschekstr. 9
 01159 Dresden
<http://www.roboter-teile.de>
joerg@roboter-teile.de

Ultraschall-Modul Devantech SRF04

1. Verwendungszweck

Das Ultraschallmodul SRF04 ist in der Lage die Entfernung bis zum ersten schallreflektierenden Objekt zu messen. Die Entfernung wird dabei als äquivalente Impulslänge an einem Ausgang des Moduls zur Verfügung gestellt und kann mit einem geeigneten Microcontroller mit Zeitmesseingang o.ä. bestimmt werden.

Das zu messende Objekt muss sich in einer Entfernung von 3cm bis 3m vom Modul befinden. Dabei wird immer die Entfernung zum ersten Objekt (kürzeste Entfernung) angegeben, mehrfache Echos (weitere Objekte) werden nicht berücksichtigt.

2. Anschlüsse

Das Modul wird, wie im Bild dargestellt mit der Versorgungsspannung von 5V DC verbunden.

Der Echo-Puls Ausgang sowie der Trigger-Puls Eingang werden mit geeigneten Ports eines Microcontrollers bzw. einer anderen geeigneten Schaltung verbunden.

Der Zeitmesseingang des Controllers sollte in der Lage sein, eine Pulsweite von 100µs -40ms zu messen. Die Auflösung dieses Ports bestimmt in hohem Maße die Genauigkeit des Messprozesses. Bei Abstrichen an die Genauigkeit bzw. Reichweite des Moduls (Verzicht auf die extrem kurzen Distanzen) können auch weniger hoch auflösende Ports verwendet werden.

Der „Nicht verbinden“ Eingang besitzt seit den ab Anfang 2004 ausgelieferten Modulen eine geänderte Funktion als Mode-Pin. Wird der Pin mit GND verbunden, so wird eine kurze zusätzliche Verzögerung nach dem Triggerimpuls eingefügt. Das ist bei langsameren Mikrocontrollersystemen (z.B. PICAXE) für eine korrekte Funktion notwendig.

SRF04 Anschlüsse

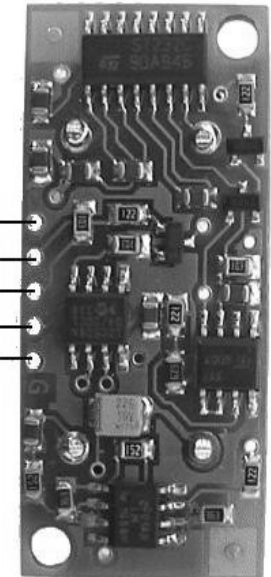
+5V

Echo-Puls Ausgang

Trigger-Puls Eingang

Nicht verbinden!

0V



3. Funktion

Um eine Messung zu starten, wird ein Impuls (TTL-Pegel, mind. 10us) an den Triggereingang gelegt. Der Wandler wird von der Ablaufsteuerung (PIC) für 200µs (8 Zyklen, 40kHz) getaktet und der Echo-Ausgang des Moduls auf High gelegt. Das erste hereinkommende Echo schaltet den Echo-Ausgang wieder auf Low, so dass ein direkt zur Entfernung des Objektes proportionaler Impuls entsteht.

Der Triggerimpuls sollte nach Möglichkeit nicht länger als 200µs, muss aber auf jeden Fall vor Ende des Echo-(Mess-)Impulses wieder Low sein.

Die Entfernung ergibt sich rechnerisch als Produkt aus Schallgeschwindigkeit (344m/s in Luft bei 21°C) und der Länge des Echo-Impulses. Da die Strecke vom Schall doppelt zurückgelegt wird, ist das Ergebnis durch 2 zu dividieren:

$$s [m] = 344m/s * t_i [s] / 2$$

Je nach Genauigkeit und Zielsystem sind Vereinfachungen und Optimierungen möglich und sinnvoll, um z.B. mit Ganzzahlarithmetik aus zukommen.

$$\text{z.B.: } len[cm] = 172 * t[\mu s] / 10000$$

Steht Floatingpoint Arithmetik auf dem Zielsystem zur Verfügung, liefert die Gleichung

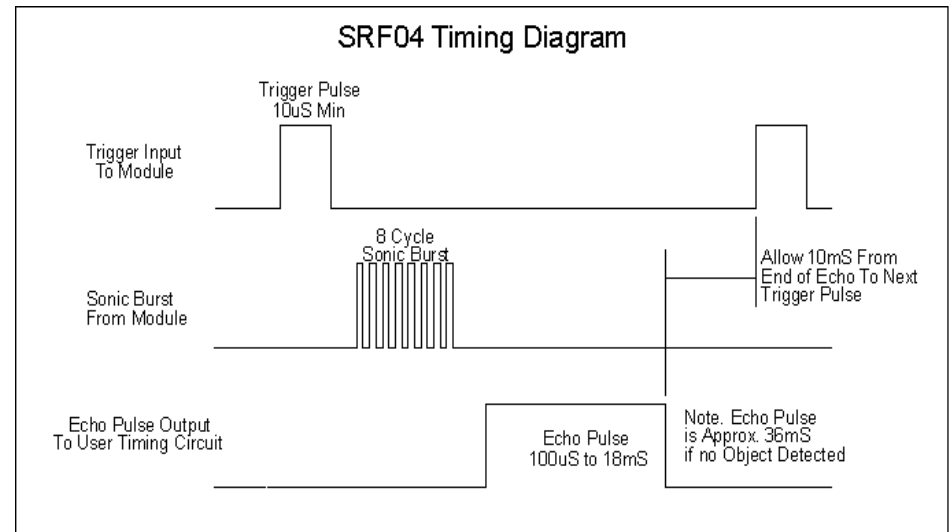
$$len[cm] = t [\mu s] / 58,066 [\mu s/cm]$$

sehr gute Ergebnisse.

Bei Auswertung der Entfernung über die Formel nimmt der Messfehler bei kürzeren Entfernungen zu.

Das hängt damit zusammen, dass der Echoimpuls und damit die Zeitmessung erst nach dem 200us langen 40kHz Burst startet. Bei kurzen Entfernungen erreicht das Echo schon den Empfänger, bevor dieser überhaupt aktiv wird. Hier bietet sich bei entsprechenden Genauigkeitsanforderungen die Umrechnung über eine Tabelle an.

Da der Spannungswandler für den Ultraschall-Sender während des Echo-Empfanges abgeschaltet wird, muss nach Ende des Echo-Pulses noch mindestens 10ms bis zum nächsten Triggerimpuls gewartet werden, damit sich die Arbeitspunkte wieder stabilisieren.



4. Technische Daten

Betriebsspannung	5V (stabilisiert)
Stromaufnahme	30mA typ. 50mA max.
Frequenz	40KHz
Max. Reichweite	3 m
Min. Reichweite	3 cm
Empfindlichkeit	Erkennt 3cm Besenstiel in 2,4 m Entfernung
Triggerimpuls	10us min. TTL-Pegel Impuls
Echo Impuls	TTL-Pegel Signal, Impulsweite proportional zur Entfernung
Abmessungen	43mm x 20mm x 17mm