

Technische Daten

Schallfrequenz:	49,4 kHz, 15 Wellenlängen pro Puls (Impulslänge)
Halber Öffnungswinkel:	18° zwischen Mantellinie und Hauptachse
Messbereich min.:	0,20 m
Messbereich max.:	6 - 12 m (abhängig von der Größe des Objektes)
Messgenauigkeit:	±1,5 mm
Auflösung:	1 mm
Spannungsversorgung:	5 V - Versorgung über das Interface
Strombedarf:	ca. 50 mA
Dimensionen (HxBxT):	115 x 65 x 34 mm
Anschluss:	BT (British Telecom) Stecker



Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.



P4210-5B Ultraschall-Bewegungssensor (CMA: 0664)



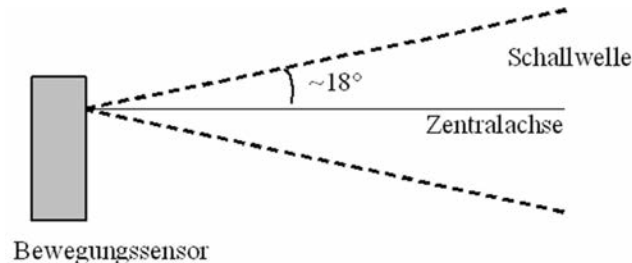
Kurzbeschreibung

Der Ultraschall Bewegungsdetektor ist in der Lage, die Position eines Körpers im Raum über Ultraschallwellen zu messen. Auf diesem Wege können Distanzen zwischen 0,2 und 6 bis 12 m, abhängig von der Größe, Form, Ausrichtung und Oberflächenbeschaffenheit gemessen werden.

Die Messung der Distanz eines Objekts wird bei diesem Sensor aus der Zeitspanne, die der Ultraschallpuls vom Emitter zum Objekt und wieder zurück braucht, und der Schallgeschwindigkeit ermittelt. Der Bewegungssensor kann über Gewinde an der Unterseite und an den beiden Seiten an einer kurzen Stativstange befestigt werden. Während der Messung ist vom Schallsensor stets ein leises Klicken zu vernehmen.

Funktionsweise:

Der Schallsensor emittiert kurze Ultraschallimpulse vom Signalgeber. Die Impulswelle hat dabei die Form eines Kegels mit einem halben Öffnungswinkel von ca. 18° . Der Detektor misst nun die Zeit, die der Impuls braucht, um an einem Körper reflektiert zu werden, und wieder zum Sensor zurückzugelangen. Basierend auf der Geschwindigkeit von Schallwellen in Luft ist es nun möglich, die Entfernung des Objekts zu ermitteln. Zu beachten ist jedoch, dass der Schalldetektor die Distanz zum nächsten Objekt misst, welches ein ausreichend starkes Echo zurücksendet. Dies kann somit auch ein Tisch oder ein Stuhl sein, der sich im Kegel der Ultraschallwelle befindet.



Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I²C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:
Bewegung mit Ultraschall (0664) (CMA) (0..12m)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann die vordefinierte Kalibrierung verändert werden.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Ist es notwendig eine sehr präzise Messung durchzuführen, so kann der Sensor über das Coach Programm neu kalibriert werden. Dabei kann die Tatsache berücksichtigt werden, dass die Schallgeschwindigkeit in Luft von deren Temperatur und Feuchtigkeit abhängt.

Anmerkung: Das Detektionsmaximum liegt im Bereich von 6 bis 12 m. Um Objekte auch tatsächlich noch in 12 m Entfernung messen zu können, müssen diese jedoch relativ groß sein und eine zum Detektor normal stehende Fläche aufweisen.

Versuchsbeispiele:

Der Sensor kann bei einer Reihe von Versuchen eingesetzt werden.

Einige Verwendungsbeispiele wären:

- Schüler, die sich auf den Sensor zu- oder wegbewegen
- Objekte in harmonischen Schwingungen, wie Gewichte an einer Schraubenfeder
- Bewegung eines Pendels
- Experimentierwagen, die auf einer Tischplatte oder auf einer schiefen Ebene bewegt werden
- Flugobjekte
- Springende Objekte (auch in Kombination mit einem Kraftsensor)
- Fallende Gegenstände

Tipps zur Handhabung:

Eines der häufigsten Probleme bei der Handhabung des Bewegungssensors ist, dass ab einer gewissen Entfernung keine vernünftigen Messwerte mehr erhalten werden. Hier finden Sie einige Hinweise um dies zu vermeiden:

Überprüfen Sie, ob sich andere Objekte (Tische, Sesseln, etc.) im Bereich des Ultraschallkegels befinden - es könnten diese anstelle des Messobjektes erfasst werden. Um unerwünschte Signale zu verhindern, reicht es meist die Schallreflexion zu minimieren. Dies kann ganz einfach gelöst werden, indem beispielsweise eine Decke oder Kleidung auf dem störenden Objekt platziert wird.

Wenn Sie den Sensor auf einer horizontalen Unterlage verwenden, können aufgrund der Ausweitung des Kegels unerwünschte Reflexionen von der Oberfläche entstehen. Richten Sie den Sensor ein wenig nach oben aus oder positionieren Sie ihn höher über der Oberfläche, um eine korrekte Messung zu gewährleisten.

Die Messfrequenz ist aufgrund der Schallgeschwindigkeit limitiert, so braucht z.B. eine Schallwelle für ein Objekt, welches 12 m weit weg ist, 70 ms, um vom Sensor zum Objekt und wieder zum Sensor zurück zu gelangen. Wird nun eine Messfrequenz von 14 Hz oder mehr verwendet, so wird eine neue Schallwelle emittiert, bevor die vorhergehende den Detektor erreicht hat, was zu unbrauchbaren Messwerten führt.

Ist eine andere Ultraschallquelle im selben Frequenzbereich im Raum vorhanden (Motoren, Ventilatoren, Heizlüfter...), so kann dies ebenfalls zu falschen Messwerten führen.

Besitzt der Raum, in dem die Messung durchgeführt wird, viele harte, schallreflektierende Oberflächen, so kann dies zu einer Vielzahl von unerwünschten Effekten führen. Beispielsweise können stehende Wellen zwischen dem Detektor und einem Reflektor auftreten. In diesem Fall kann wieder mittels einer Decke oder Kleidung eine Verbesserung der Messsituation erreicht werden. Diese sollten nur an der Reflexionsfläche hinter und unterhalb des Detektors platziert werden, um diesen Störeffekt zu verhindern.

Wenn Sie trotz allen anderen Maßnahmen immer noch unbrauchbare Messwerte erhalten, versuchen Sie, über eine Änderung der Messfrequenz (im Coach Programm) etwaige Störsignale zu eliminieren.

Wird die Bewegung einer Person verfolgt, so empfiehlt es sich die Person mit einem guten Reflektor auszustatten (z.B. ein Buch halten). Wird allerdings ein Objekt verwendet, welches eine unregelmäßige Oberfläche besitzt, so könnte dies zu falschen Messwerten führen.