
ULTRASONIC DISTANCE SENSOR BT55i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<https://cma-science.nl>

Korte beschrijving

Met de Ultrasonische Afstandssensor BT55i kan de positie van een voorwerp continu gemeten worden zonder de beweging te verstoren. De sensor werkt op basis van reflectie van ultrasonische pulsen. De afstand tussen de sensor en het voorwerp wordt bepaald uit de tijd die een ultrasonische puls er over doet om de afstand van de sensor naar het voorwerp en terug af te leggen.

De minimumafstand die de sensor meet is ca. 0,15 m en de maximumafstand is 6 m. Zodra de afstandssensor wordt aangesloten op een werkende interface zijn tikjes te horen. Elk tikje correspondeert met één ultrasonische puls. De behuizing van de sensor is voorzien van een schroefdraad, waarmee de sensor via een meegeleverd stalen staafje aan bijvoorbeeld een statief bevestigd kan worden.

De Afstandssensor kan direct worden aangesloten op de BT-ingangen van de CMA CLAB interface, de WiLab en de VinciLab2. De sensor kan niet in combinatie met andere interfaces gebruikt worden.

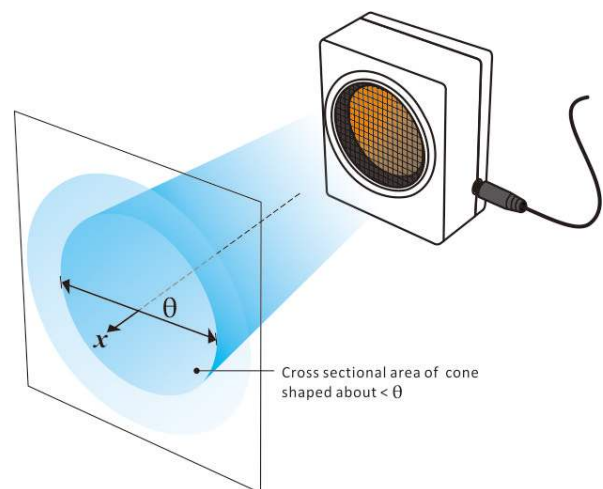
De Afstandssensor is een I2C digitale sensor die gekalibreerde waarden van gemeten hoeveelheid afgeeft. Het is een digitale sensor die de gemeten afstandswaarde omzet naar een digitale waarde via een 16-bits analoog-naar-digitaal omzetting. De resolutie van de sensor is $\pm 0,001$ m.

Sensorherkenning

De Ultrasonische Afstandssensor BT55i heeft een geheugenchip (EEPROM) met informatie over de sensor: naam, gemeten grootte, eenheid en ijking. Door middel van een eenvoudig protocol wordt deze informatie door de CMA interfaces uitgelezen en wordt de sensor bij aansluiten op dit interfaces automatisch herkend. Als uw afstandssensor niet automatisch door de interface herkend wordt, moet u deze zelf handmatig kiezen uit de Coach sensorbibliotheek.

Praktische informatie

De afstandssensor produceert korte ultrasonische geluidspulsen. Deze zijn afkomstig van de goudfolie die zich in de sensor bevindt. De golven verspreiden zich volgens een kegel onder een hoek van ongeveer 18° ten opzichte van de normaal op de folie. Na een puls wacht de detector op de echo. De minimale afstand tussen de detector en een object moet 0,15 meter zijn. Merk op dat de sensor de afstand zal bepalen tot het dichtstbijzijnde voorwerp dat een



voldoende krachtige echo zal produceren. Stoelen en tafels die in de geluidskegel liggen zullen ook gedetecteerd worden.

Voor nauwkeurige metingen moet het voorwerp een plat vlak hebben loodrecht op de lijn van sensor naar voorwerp. Merk op dat het maximale bereik van 6 m mede bepaald wordt door de grootte, vorm, plaatsing en oppervlaktestructuur van het voorwerp. De maximale afstand van 6 meter kan alleen gemeten worden onder ideale omstandigheden (zoals een groot, vlak oppervlak, loodrecht op de lijn van sensor naar voorwerp). Bij kleinere voorwerpen of voorwerpen met onregelmatige vormen zal het maximale bereik lager zijn. De meting wordt ook beïnvloed door de meetfrequentie. Een hoge meetfrequentie veroorzaakt een lager maximum bereik.

Tips voor het verkrijgen van goede resultaten met de afstandssensor

Het meest voorkomende probleem met deze sensor is een zeer beperkt bereik. Om het bereik zo groot mogelijk te maken, dient u op de volgende punten te letten:

- Controleer of er andere voorwerpen (tafel, stoel etc.) in de ultrasone geluidsbundel aanwezig zijn. Het kan zijn dat dit voorwerp wordt gedetecteerd in plaats van het voorwerp dat u met de meting op het oog heeft. Een storend voorwerp kan afgedekt worden met een doek om de reflecties te verminderen.
- Indien de sensor op een hard, horizontaal vlak wordt gebruikt, kunnen ook reflecties van het vlak storen. Dit komt omdat de geluidsbundel zich ook vanaf de normaal naar beneden uitspreidt. Probeer dit tegen te gaan door de kop van de sensor iets omhoog te draaien, zodat de onderkant van de kegel als het ware evenwijdig komt te lopen met het oppervlak.
- Andere bronnen van ultrasoon geluid in hetzelfde frequentiegebied (bijv. motoren, ventilatoren, luchtkussenbaanblazers, geluid dat ontsnapt uit gaatjes in de luchtkussenbaan en zelfs geluid van leerlingen) kunnen tot meetfouten leiden
- Als de ruimte waarin gemeten wordt veel harde, geluid reflecterende oppervlakken heeft, kunnen vreemde effecten optreden. Dit komt doordat het ultrasoon geluid door de ruimte kaatst. Er kunnen staande golven ontstaan. Verminder dit door een doek horizontaal net voor en onder de sensor te leggen.
- Pas bij onverwachte meetwaarden de meetfrequentie aan (in Coach). Foutieve metingen vanwege reflecties verdwijnen soms bij een andere meetfrequentie.
- Laat bij bestuderen van de beweging van een proefpersoon deze een groot, vlak voorwerp op borsthoogte vasthouden (bijv. een boek). Dit dient als vlakke reflector. Bij een onregelmatig reflectie-oppervlak worden pulsen soms niet naar de ontvanger teruggekaatst, wat leidt tot een vreemd meetresultaat.

IJking

De Ultrasone Afstandssensor BT55i wordt geijkt (in meters) geleverd. Zelf de sensor ijken is dus niet nodig. De geluidssnelheid (waarmee de afstand tot een voorwerp

berekend wordt) is afhankelijk van o.a. de temperatuur en luchtvochtigheidsgraad. Voor zéér nauwkeurige metingen kan de sensor met behulp van Coach worden herijkt.

Suggesties voor experimenten

De afstandssensor kan worden gebruikt voor het bestuderen van bewegingen:

- Personen die heen en weer of van en naar de sensor lopen
- Harmonisch bewegende voorwerpen (bijv. slinger of veer met gewicht)
- Wagentjes op een (luchtkussen)baan (evt. in combinatie met de krachtsensor)
- Stuiterende of vallende voorwerpen.

Technische specificaties

<i>Sensortype</i>	Digitaal (16-bits resolutie, communicatie via I2C)
<i>Meetbereik</i>	0,15 tot 6 m
<i>Openingshoek (tophoek/2)</i>	Ca. 18° ten opzichte van de centrale as
<i>Ultrasonen frequentie</i>	62,5 kHz
<i>Resolutie</i>	0,001 m
<i>Nauwkeurigheid</i>	Normaliter: $\pm 0,1\%$ bij gebruik volledige schaal $\pm 0,002$ m bij 25°C met meetbereik 0,5 m en meetfreq. 5 Hz
<i>Maximum meetfrequentie</i>	100 Hz
<i>Stroomverbruik</i>	40 mA bij een meetfrequentie van 5 Hz
<i>Sensorafmetingen</i>	51 x 29 x 64 mm
<i>Aansluiting</i>	Analoog (rechtshandige) BT aansluiting

Garantie:

De Ultrasonen Afstandssensor BT55i is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 12 maanden na datum van aankoop mits het onder normale laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt. Deze garantie geldt niet als de sensor in een (lab)ongeluk beschadigd raakt of foutief is gebruikt.

N.b.: Dit product is alleen voor onderwijskundige doeleinden geschikt. Het is niet geschikt voor industriële, medische, of commerciële doeleinden of onderzoek op hoog niveau.

Rev. 19/04/2023