
BEWEGINGSDETECTOR ML26M

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<http://www.cma-science.nl>

Beschrijving

Bewegingsdetector ML26m is een apparaat dat ultrasonische geluidspulsen uitzendt, die aan een voorwerp weerkaatsen. De sensor meet de tijdsduur tussen het uitzenden en ontvangen van een ultrasonische puls. Uit de reistijd en de geluidssnelheid wordt de afstand tot het reflecterende oppervlak bepaald. De minimumafstand van de sensor is 0,15 m en de maximumafstand bedraagt 6 m. Tijdens de werking van de sensor is een zacht tikkend geluid hoorbaar. Bij de sensor wordt een stalen bevestigingsstaaf geleverd die in de schroefdraad van de sensor kan worden geschroefd. Hiermee kan de sensor met een klem in een statief vastgezet worden.

Bewegingsdetector ML26m is een digitale I2C sensor, die geijkte waarden van de gemeten grootte afgeeft. Deze sensor kan worden aangesloten op interfaces die ondersteuning bieden voor I2C digitale sensoren zoals de CMA MoLab datalogger. De sensorkabel die nodig is om de sensor op de interface aan te sluiten wordt niet meegeleverd; sensorkabels worden meegeleverd bij de interfaces.

Sensorspecificaties

Bewegingsdetector ML26m is een digitale sensor die de gemeten afstand direct omzet naar een digitale waarde via een 16-bits analoog-digitaalconversie. De resolutie van de sensor is $\pm 0,001$ m.

Praktische informatie

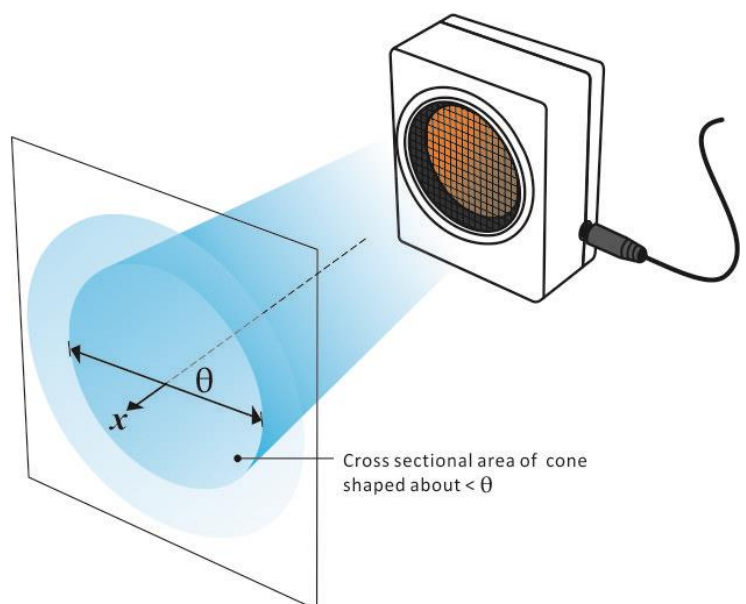
De bewegingsdetector zendt korte ultrasonische geluidspulsen uit via de goudfolie van zijn transducer. Deze golven komen in een conische bundel met een openingshoek van 18° uit de centrale as van de bundel. De detector "luistert" vervolgens tot een echo van de ultrasonische puls ontvangen wordt.

De minimumafstand tussen voorwerp en detector is 0,15 m. Merk op dat de bewegingsdetector de afstand meet tot het dichtstbijzijnde voorwerp dat een voldoende sterke echo produceert.

Als voorwerpen zoals stoelen en tafels

zich in de bundel bevinden kunnen ze worden opgepikt door de detector.

Voor nauwkeurige metingen moet het voorwerp een platte voorkant hebben, loodrecht op de richting tussen sensor en voorwerp. De maximale afstand die de sensor kan detecteren (tot 6 m), hangt af van de afmeting, vorm, plaatsing en



oppervlak van het reflecterende voorwerp. Deze maximale afstand kan alleen bereikt worden onder ideale omstandigheden, d.w.z. bij een groot, plat oppervlak (bijv. een muur) die loodrecht op de zichtlijn van de detector staat. Voor kleinere voorwerpen, of voorwerpen die niet plat zijn, zal de maximale afstand kleiner zijn. Het meetbereik hangt ook af van de meetfrequentie. Houd ingedachten dat een hogere meetfrequentie zal leiden tot een lagere maximumafstand.

Tips voor goede resultaten met de bewegingsdetector

De meestvoorkomende vraag over de bewegingsdetector is dat deze niet werkt voorbij een zekere afstand. Lees onderstaande punten om na te gaan of dit het geval is:

- Controleer of er zich geen vast voorwerp (stoel, tafel, enz.) in de ultrasone bundel bevindt, want dit kan worden gedetecteerd bij bestudering van een voorwerp dat verder weg ligt. Zelfs kleine objecten kunnen dit probleem veroorzaken. Probeer het voorwerp met een doek te bedekken. Dit minimaliseert de geluidsreflectie.
- De conus van de ultrasone bundel strekt zich ook uit onder de centrale as. Dit kan ongewenste echo's geven bij gebruik van de sensor op een horizontaal oppervlak (bijv. een richel). Richt dan de bewegingsdetector enigszins omhoog, zodat de onderkant van de bundel ongeveer evenwijdig loopt aan het oppervlak.
- Als er een andere bron van ultrasone golven in hetzelfde frequentiebereik (zoals een motor, ventilator, luchtkussenbaan, het geluid van de lucht die door de gaatjes van een luchtkussenbaan wordt geperst, en zelfs leerlingen die harde geluiden produceren), kan dit leiden tot foutieve waarden.
- Als de ruimte waarin de bewegingsdetector gebruikt wordt veel harde reflecterende oppervlakken heeft, kunnen vreemde effecten ontstaan door allerlei echo's die door de ruimte kaatsen. Er kunnen staande golven ontstaan tussen sensor en een vast reflecterend voorwerp. Probeer horizontaal onder de detector een doek te plaatsen. Dit helpt om ongewenste echo's te verminderen.
- Probeer een andere meetfrequentie. Soms geven gereflecteerde ultrasone pulsen foutieve waarden die verdwijnen bij andere meetfrequenties.
- Bij bestuderen van de beweging van mensen, kan het helpen als ze een groot, plat voorwerp (bijv. een boek) omhoog houden als reflector. Is er een onregelmatig reflecterend oppervlak dan worden de golven soms wel, dan niet teruggekaatst naar de detector. Het resultaat lijkt dan foutief te zijn.

Gegevens verzamelen

Deze bewegingsdetector werkt alleen met specifieke interfaces. Bij aansluiting wordt de sensor automatisch herkend. Raadpleeg de handleidingen van de interface en de Coach-software voor gedetailleerde informatie over meten met sensoren.

Ijking

De bewegingsdetector is voorzien van een fabrieksijking in m. In het programma Coach kan de ijking worden verschoven of kan een nieuwe tweepuntsijking worden gemaakt. Deze ijking wordt opgeslagen in het permanente sensorgeheugen.

Suggesties voor experimenten

De Bewegingsdetector kan worden gebruikt voor een scala aan bewegingen, zoals:

- Lopen, van en naar de detector.
- Eenvoudige harmonische beweging, zoals een massa aan een veer.
- Newton's bewegingswetten.
- Zwaartekrachtsversnelling – vrije val, vallende of omhooggeworpen voorwerpen.
- Experimenten op een luchtkussenbaan.

Technische specificaties

<i>Sensortype</i>	Digitaal (16-bits resolutie, communicatie via I2C)
<i>Meetbereik</i>	0,15 tot 6 m
<i>Openingshoek (top/2)</i>	Ca. 18° t.o.v. de centrale as van de bundel
<i>Ultrasonen frequentie</i>	62,5 kHz
<i>Resolutie</i>	0,001 m
<i>Nauwkeurigheid</i>	Typisch: $\pm 0,1\%$ van volle schaal $\pm 0,002$ m bij 25°C, bereik 0,5 m en meetfreq. 5 Hz
<i>Maximum sampling rate</i>	100 Hz
<i>Energiegebruik</i>	Typisch 40 mA bij een meetfrequentie van 5Hz
<i>Afmetingen</i>	51 x 29 x 64 mm
<i>Verbinding</i>	5-pins mini jackplug

Garantie:

De Bewegingsdetector ML26m is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 12 maanden na datum van aankoop mits deze 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.
