
GELUIDSSENSOR BT80i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Beschrijving

De Geluidssensor BT80i is een microfoon met een interne versterker. De microfoon is aan het uiteinde van de plastic buis gemonteerd en met de 3,5 mm jack connector verbonden met de versterker. De microfoon meet variaties in luchtdruk in het bereik tussen -45 ... 45 Pa. Vanwege de hoge gevoeligheid is de sensor ook geschikt om kortdurende drukpulsen te detecteren. Hiermee kan de geluidssnelheid worden gemeten.

Daarnaast kan de sensor met behulp van de in de Coach-software meegeleverde kalibratie het geluidsniveau in dB meten, in het bereik tussen 40 ... 110 dB. Wanneer u de geluidssensor gebruikt, zorg er dan voor dat het geluid dat u meet in het juiste bereik is om goede golfpatronen te produceren. Als het geluid te hard is, wordt het golfpatroon aan de boven- of onderkant "afgekapt". Verplaats in dat geval de microfoon verder van de geluidsbron af of zet het volume van het geluid lager.

Geluidsbronnen voor gebruik met de geluidssensor zijn bijv. een stemvork, een elektronisch keyboard en andere muziekinstrumenten. Het is ook mogelijk om de menselijke stem of gefluit te onderzoeken. Zorg ervoor dat het geluidsniveau binnen het bereik van de sensor blijft, zodat geluidsgolven goed gemeten worden en een correcte grafiek van de geluidsgolf ontstaat.

De microfoon van de geluidssensor kan worden vervangen door de CMA Stethoscoop om de hartslag en de echo's van de slag in de circulatie op te nemen. De stethoscoop wordt niet bij de sensor geleverd en moet apart worden aangeschaft (CMA artikel BT80st).



Binnen een zeker bereik kan de geluidssensor ook worden gebruikt voor decibel-metingen. Dit kan op twee manieren:

1. bepalen van de gemiddelde geluidsdruk p (RMS-waarde (kwadratisch gemiddelde)) en daaruit het geluidsdrukniveau in dB berekenen via:
$$L_p = 20 \log (p/p_0) \text{ waarbij } p_0 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ Pa}$$
2. het uitgangssignaal van de sensor meten via een gelijkrichter en de uitlezing ijking in decibels (via een gekalibreerde decibelmeter).

De dB-kalibratie gebaseerd op de eerste manier wordt geleverd in Coach.

De Geluidssensor kan direct aangesloten worden op een analoge BT-ingang van de CMA interfaces. De sensorkabel BT-IEEE1394, nodig om de sensor aan te sluiten op de interface, is niet meegeleverd met de sensor en moet apart besteld worden (CMA Artikel BTsc_1).

Sensorherkenning

De Geluidsensor BT80i heeft een geheugenchip (EEPROM) met informatie over de sensor: naam, gemeten grootte, eenheid en ijking. Deze informatie wordt via een simpel protocol uitgelezen door de CMA-interfaces en de sensor wordt bij aansluiten op deze interfaces automatisch herkend.

Als de sensor niet automatisch wordt herkend door de interface, moet deze handmatig gekozen worden uit de Coach sensorbibliotheek.

Ijking

De CMA Geluidsensor BT80i wordt geijkt geleverd. Het uitgangssignaal van de sensor is recht evenredig met de gemeten druk:

$$p(\text{Pa}) = 4.5 * V_{\text{uit}} (\text{V}).$$

De Coach software maakt het mogelijk om de ijking uit het sensorgeheugen (EEPROM) of een ijking opgeslagen in de sensorbibliotheek van Coach te selecteren.

Voor nauwkeurige metingen kan de voorgedefinieerde ijking opgeschoven worden.

Daarnaast is in Coach een sensor-ijking in dB aanwezig.

Suggesties voor experimenten

De Geluidsensor kan bij verschillende experimenten met geluidsgolven worden gebruikt, zoals:

- Metingen aan geluidsgolven (frequentie en amplitude van geluid);
- Zwevingen zichtbaar maken;
- Golfvormen van verschillende muziekinstrumenten vergelijken;
- Meting van de geluidssnelheid door lucht of andere materialen;
- Metingen van geluidsspectra (via de Fourier transformatie (FFT)).

De geluidssensor met de stethoscoop kan worden gebruikt:

- om hartslagen op te nemen,
- samen met een ECG-sensor en/of hartslagsensor kunnen verschillende metingen van het hart worden vergeleken om de gehele hartcyclus en de bloedstroom te analyseren.

Technische specificaties

Type sensor	Analoog, genereert een uitgangsspanning tussen -10 .. 10V NB: Wanneer gemeten wordt zonder geluid bedraagt de uitgangsspanning 0 V.
Meetbereik	-45.. 45 Pa (0,45 mbar) tot 124 dB
Resolutie bij 12-bits A/D omzetter	22 mPa (0,22 µbar)
Frequentiebereik	20 Hz - 20000 Hz
IJkfunctie	$p \text{ (Pa)} = 4.5 * V_{\text{uit}} \text{ (V)}$
Stroomgebruik	< 5 mA
Connectie	IEEE1394 connectie voor BT-IEEE1394 sensorkabel. Sensorkabel wordt niet meegeleverd met de sensor.

Garantie:

De Geluidsensor BT80i is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 24 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.

Rev. 24/09/2022