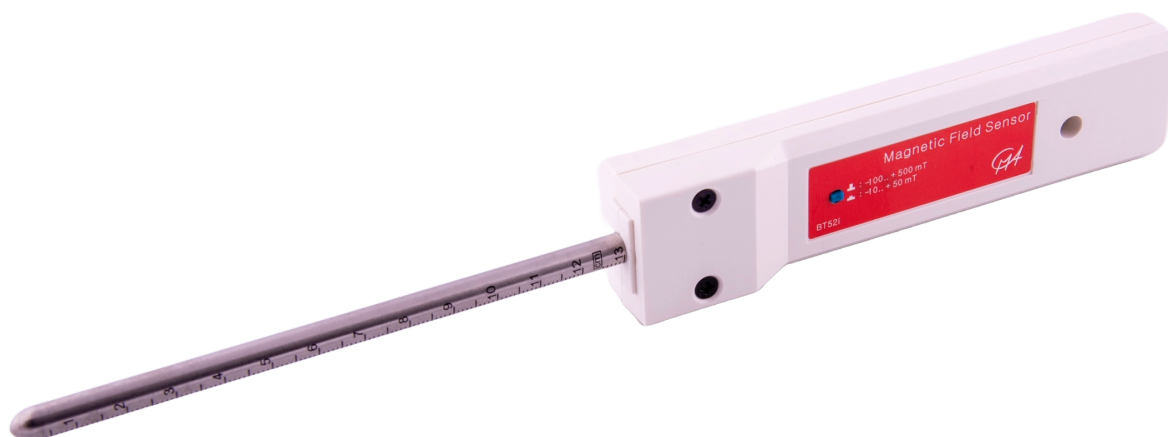

MAGNEETVELDSENSOR BT52i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<https://cma-science.nl>

Beschrijving

De Magneetveldsensor BT52i meet de magnetische veldsterkte. Hij heeft twee meetbereiken: -100 .. 200¹ mT en -10 .. 50 mT, die geselecteerd kunnen worden met een drukknop aan de bovenkant van de sensorbehuizing. Wanneer de drukknop wordt ingedrukt, wordt het bereik van -10 .. 50 mT geselecteerd, en wanneer de drukknop in de bovenste positie staat, wordt het bereik van -100 .. 200 mT geselecteerd. Omdat de drukknop vrij klein is, kan een pen worden gebruikt om deze in te drukken en weer omhoog te halen.

De sensor maakt gebruik van een Hall-element als voeler. Dit element is gemonteerd in de punt van de roestvrijstalen staaf bij de markering 0 cm. De punt van het Hall-element is loodrecht gericht op de richting van de RVS staaf en de sensor is het meest gevoelig als de staaf parallel aan de magnetische veldlijnen wordt gehouden. De sensor is daardoor zeer geschikt voor het meten van magneetvelden binnen in spoelen of nabij (zeer sterke) permanente magneten. De sensor is minder geschikt voor het meten van het veld in spleetvormige holten. Omdat het uitgangssignaal van het Hall-element heel klein is, maakt het deel uit van een IC met een verschilversterker met temperatuurcompensatie, waardoor een kwalitatief hoogwaardig uitgangssignaal wordt verkregen.

Opmerking: *De waarden die door de sensor worden verkregen, zijn gevoelig voor de positie in het magnetische veld en de oriëntatie van de sensor ten opzichte van de veldrichting. Een onjuiste lage waarde kan worden gemeten als de richting van het magnetische veld niet evenwijdig is aan de richting van de sensorbuis.*

De CMA-veldmagneetsensor BT52i kan rechtstreeks worden aangesloten op de analoge BT-ingangen van de CMA-interfaces. De sensorkabel BT - IEEE1394 die nodig is om de sensor op een interface aan te sluiten, wordt niet bij de sensor geleverd en moet afzonderlijk worden gekocht (CMA-artikelcode BTsc_1 of BTsc_4).

Sensorspecificaties

De Magneetveldsensor BT52i heeft een geheugenchip (EEPROM) met informatie over de sensor: naam, gemeten grootte, eenheid en ijking. Deze informatie wordt via een simpel protocol (I²C) uitgelezen door de CMA interfaces en de sensor wordt bij aansluiten op deze interfaces automatisch herkend.

Elk meetbereik van de magnetische veldsensor heeft zijn eigen EEPROM-informatie. De positie van de drukknop bepaalt welke informatie wordt gebruikt. Om te kunnen detecteren in welke van de bereiken de sensor is ingesteld, ontkoppelt men eerst de sensor van een interface, selecteert het gewenste meetbereik met de drukknop en sluit de sensor vervolgens weer aan op de interface.

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

¹ Vanaf maart 2019 heeft de Magneetveldsensor BT52i een aangepast bereik.

IJking

De Magneetveldsensor BT52i wordt gekalibreerd geleverd. De uitvoer van de sensor is lineair ten opzichte van de magnetische veldsterkte. De geleverde kalibratiefuncties zijn:

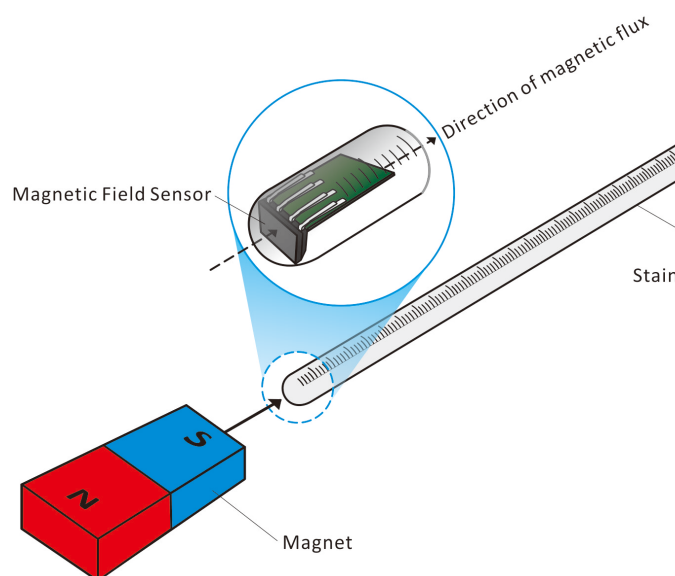
$$\begin{aligned} B(\text{mT}) &= 50 \cdot V_{\text{uit}}(\text{V}) - 10 & (-10 \text{ .. } 50 \text{ mT bereik}) \\ B(\text{mT}) &= 200 \cdot V_{\text{uit}}(\text{V}) - 100 & (-10 \text{ .. } 200 \text{ mT bereik}) \end{aligned}$$

Met de Coach-software kunt u de kalibratie selecteren die wordt geleverd door het sensorgeheugen (EEPROM) of de kalibratie, die is opgeslagen in de Coach Sensor Library. Met het Coach-programma kunt u de vooraf gedefinieerde kalibratie verschuiven of, indien nodig, een nieuwe kalibratie uitvoeren. Gebruik de optie 'Instellen op nul' in Coach om het nulpunt van de sensor aan te passen.

Suggesties voor experimenten

Magneetveldsensor BT52i kan o.m. worden gebruikt voor:

- Metingen van het magnetisch veld nabij een (sterke) permanente magneet;
- Metingen van het magnetisch veld nabij een stroomvoerende draad;
- Metingen van het magnetisch veld nabij of binnen een spoel of solenoïde.
- Variaties in een magnetisch veld wanneer een veranderende stroom door een spoel stroomt.



Figuur 1. Het meten van een magnetisch veld in de buurt van een permanente magneet.

Magnetische veldsterktemeting

Magnetische veldsterkte (ook bekend als de magnetische fluxdichtheid) is een maat voor de kracht die het magnetische veld zal uitoefenen op een elektrische stroom of een andere magneet. In S.I.-eenheden wordt de magnetische veldsterkte uitgedrukt in tesla (T). In cgs-eenheden wordt de magnetische veldsterkte uitgedrukt in gauss (G).

$$1 \text{ G} = 1 \times 10^{-4} \text{ T} = 0.1 \text{ mT and } 1 \text{ mT} = 10 \text{ G}$$

Hieronder worden magnetische veldsterktewaarden van een aantal magnetische bronnen gegeven.

Magneetveldsterkte in mT	Magnetische veld bron
$10^{-10} - 10^{-9}$	Sterkte van het magnetisch veld van de menselijke hersenen
0.031 - 0.058	Aardmagnetisch veld aan het oppervlak
2,5	Aardmagnetisch veld in de kern
5	Typische koelkastmagneet
10	Kleine ijzeren magneet
200	Een kleine neodymium-ijzer-boor (NIB) magneet
1500 - 3000	Een MRI electromagneet

Technische specificaties

Soort Sensor	Analoog, Genereert een output tussen 0..5V
Meetbereiken	-10 .. 50 mT -100 .. 200 mT
Nauwkeurigheid	$\pm 5 \%$
Spanningsoffset	$0,5 \text{ V} \pm 3\%$
Resolutie bij gebruik van een 12-bits 5V AD-omzetter	0,024 mT (-10 .. 50 mT bereik) 0,24 mT (-100 .. 200 mT bereik)
IJkfuncties	$B(\text{mT}) = 50 \cdot V_{\text{uit}}(\text{V}) - 10$ (-10 .. 50 mT bereik) $B(\text{mT}) = 200 \cdot V_{\text{uit}}(\text{V}) - 100$ (-100 .. 200 mT bereik)
Stroomvereisten	Max. 60 mA
Bedrijfstemperatuursbereik	0 .. 50 °C
Aansluiting	IEEE1394-connector voor BT-IEEE1394-sensorkabel. Sensorkabel wordt niet bij de sensor meegeleverd en moet apart worden aangeschaft (CMA-art. Code BTsc_1 of BTsc_4).

Garantie:

De Magneetveldsensor BT52i is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 24 maanden na datum van aankoop mits deze onder normale laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt. Deze garantie is niet van toepassing als de sensor is beschadigd door een ongeluk of verkeerd gebruik.

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. 05/12/2024