
KRACHTSENSOR

BT42i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Korte beschrijving

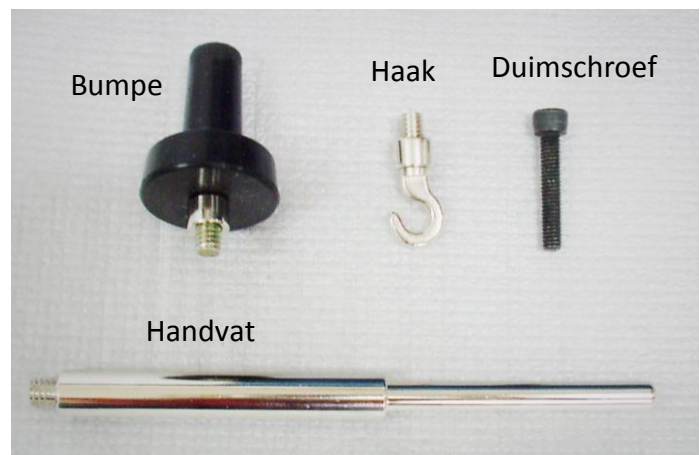
De krachtsensor BT42i meet zowel duw- als trekkrachten in twee bereiken: tussen -5 en 5 N en tussen -50 en 50 N. Met de schakelaar kan het bereik worden ingesteld.

De krachtsensor gebruikt rekstrookjes om de kracht te meten via een buigbare metalen strip. Bij een kracht zorgt het buigen van de strip door de rekstrookjes aan weerszijden ervan voor een verandering van weerstand. Dit heeft een spanningsverandering tot gevolg. De sensor kan een maximale kracht van 80 N weerstaan. Krachten boven de 80 N (in beide richtingen) kunnen de sensor permanent beschadigen. Het gevaar voor te grote krachten schuilt m.n. in korte rukken, waarbij de kracht hoog kan oplopen.

De krachtsensor kan op de analoge BT ingangen van CMA interfaces aangesloten worden. De benodigde sensorkabel BT - IEEE1394 om de sensor op deze interfaces aan te sluiten is **niet bijgesloten** en moet apart worden aangeschaft (CMA artikel BTsc_1).

Bij de krachtsensor worden verschillende accessoires meegeleverd (zie figuur 1):

- Een bumper voor gebruik bij bots experimenten, of telkens wanneer er duwkrachten gemeten gaan worden.
- Een haak om trekkrachten te meten.
- Een duimschroef om de sensor aan een statief te bevestigen;
- Een handvat om de sensor aan verschillende klemmen te bevestigen;



Figuur 1: De accessoires van de krachtsensor



Figuur 2: Houd de krachtsensor in de hand of monteer hem aan een statief

Sensorherkenning

De krachtsensor BT42i 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 CMA interfaces uitgelezen en wordt de sensor bij aansluiten op deze interfaces automatisch herkend. Als uw krachtsensor niet automatisch door de interface herkend wordt, moet u deze zelf handmatig kiezen uit de Coach sensorbibliotheek.

Let op: de krachtsensor heeft voor ieder meetbereik zijn eigen EEPROM informatie. De positie van de schakelaar bepaalt welke informatie gebruikt wordt. Om het meetbereik te veranderen, dient de sensor losgekoppeld te worden van de interface. Vervolgens kan het gewenste meetbereik met de schakelaar gekozen worden en wordt de sensor opnieuw aangesloten. Wisselen van meetbereik zonder de sensor opnieuw aan te sluiten heeft geen effect.

Ijking

De CMA Krachtsensor BT42i wordt geijkt geleverd. De gemeten waarden van de sensor zijn lineair met de gemeten kracht. Ieder meetbereik heeft zijn eigen ijking.

De geleverde ijkingsfuncties zijn:

$$\text{-5 .. 5 N bereik: } F \text{ (N)} = -2,45 * V_{\text{uit}} \text{ (V)} + 5,98$$

$$\text{- 50 .. 50 N bereik: } F \text{ (N)} = -24,4 * V_{\text{uit}} \text{ (V)} + 61,0$$

Het Coach programma maakt het mogelijk de ijking meegeleverd met het sensor geheugen (EEPROM) of de ijking opgeslagen in de Coach sensorbibliotheek te selecteren. Voor een grotere nauwkeurigheid kan de gedefinieerde ijking aangepast worden.

Praktische informatie

- In het bereik -5 .. 5 N is de sensor zo gevoelig dat het gewicht van het verbindingselement van de sensor de ijking in verticale richting verstoort. Dit effect is zelfs nog groter als de haak of de bumper gemonteerd zijn. Ijk de sensor in dit bereik in horizontale stand om dit effect te vermijden.
- Omdat de sensor een kracht van 0 N aangeeft bij een uitgangsspanning van 2,5V kan het gebeuren dat de sensor niet precies nul aangeeft. Dit geldt m.n. voor het bereik ± 5 N, waarbij het sensorsignaal intern versterkt wordt.
- Gebruik dan in Coach de optie 'Op nul zetten' of de optie 'Verschuif de ijking' om het nulpunt van de sensor aan te passen. Deze opties zijn ook nuttig om het nulpunt in te stellen als er iets is bevestigd aan de sensor, bijv. een veer met massa voor het bestuderen van trillingen (de sensor trilt dan rond een waarde van 0 N).

Voorgestelde experimenten

De krachtsensor kan bijvoorbeeld gebruikt worden ter vervanging van een veerunster of om de krachten die tijdens een botsing een rol spelen te meten. Andere voorbeelden zijn:

- Het bestuderen van een harmonische trilling,
- Meten van centripetale of wrijvingskrachten,
- Bestuderen van de wet van Hook.

Technische Specificaties

<i>Sensor type</i>	Analoog, genereert een uitgang spanning tussen 0 en 5 V	
<i>Schakelaar positie</i>	-5 .. 5 N	-50 .. 50 N
<i>Krachtsbereik</i>	10 N	100 N
<i>Ijkingsfunctie</i>	$F (N) = -2,45 * V_{uit} (V) + 5,98$	$F (N) = -24,4 * V_{uit} (V) + 61,0$
	De offset kan een beetje verschillen van exemplaar tot exemplaar.	
<i>Resolutie bij gebruik van een 12-bits AD-omzetter</i>	0,003 N (theoretisch)	0,03 N (theoretisch)
<i>Nauwkeurigheid</i>	±0,01 N (vanwege ruis)	±0,05 N (vanwege ruis)
<i>Maximale krachtsbelasting</i>	80 N (Bij krachten boven deze waarde kan de sensor permanent beschadigd raken.)	
<i>Stroomverbruik</i>	45 mA	
<i>Aansluiting</i>	IEEE1394 aansluiting voor BT-IEEE1395 sensor kabel. Sensorkabel wordt niet bij de sensor bijgeleverd.	

Garantie:

De Krachtsensor BT42i 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.
