

8. Sensoren

Inleiding

Een sensor zet een natuurkundige grootte om in een elektrisch signaal, doorgaans een spanning. Onze wereld zit vol met sensoren. In een mobiele telefoon zitten al snel meer dan tien sensoren. Maar ook je toetsenbord, deurbel, digitale thermometer, TV, auto, CV-ketel, microfoon en waterkoker bevat één of meerdere sensoren. Reden genoeg om hier wat meer van te willen weten.

Doel

Kennismaken met sensoren, spanningdeler en ijken.

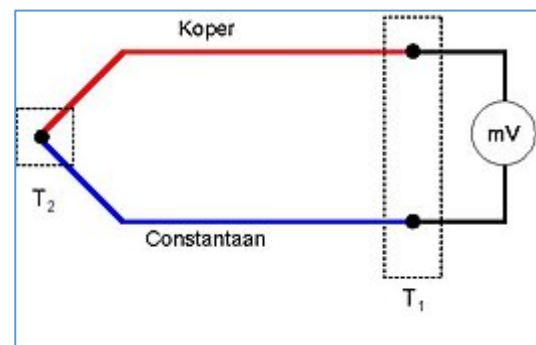
Theorie

Sensor

Ok, een sensor zet een grootte om in een spanning, maar hoe? Om te beginnen heeft een sensor een systeem of een stuk materiaal nodig dat reageert op een veranderende grootte.

Bijvoorbeeld een thermokoppel. Een thermokoppel is een systeem dat bestaat uit twee draden van verschillende metalen (zie figuur 1). Wanneer T_1 en T_2 van elkaar verschillen zal er een spanning ontstaan over de contactpunten.

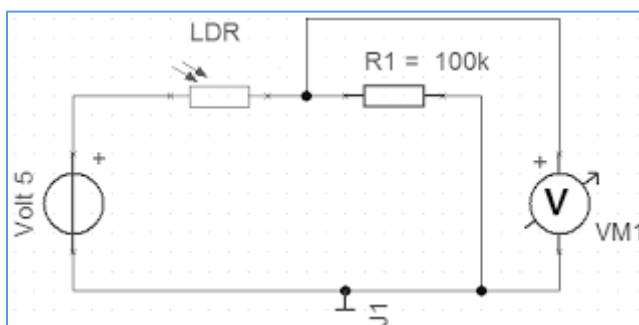
Een ander voorbeeld is een LDR (Light-dependent resistor), een lichtgevoelige weerstand. De weerstandswaarde van een LDR wordt kleiner naarmate de LDR sterker wordt belicht. Je kunt deze weerstandswaarde omzetten in een spanning via een spanningsdeler, daarover hieronder meer.



Figuur 1: Thermokoppel

Spanningsdeler

Veel sensoren zorgen niet zelfstandig voor een spanning en hebben daarom een bronspanning nodig. Er wordt dan met een spanningsdeler gewerkt (zie figuur 2). In een spanningsdeler wordt de variabele weerstand (hier de LDR) in serie gezet met een normale weerstand. Over dat geheel wordt een spanning gezet. Over de normale weerstand wordt de spanning gemeten. Deze gemeten spanning varieert naargelang de weerstand van de LDR verandert → naargelang de lichtsterkte verandert.



Figuur 2: Spanningsdeler

Zo wordt dus de lichtsterkte omgezet naar een spanning. Wanneer je de lichtsterkte meet wil je geen spanning in Volt. Deze spanning kan omgezet worden naar lichtsterkte (in lux) door de sensor te ijken. Onder het volgende kopje wordt daar wat meer over uitgelegd.

Ijken

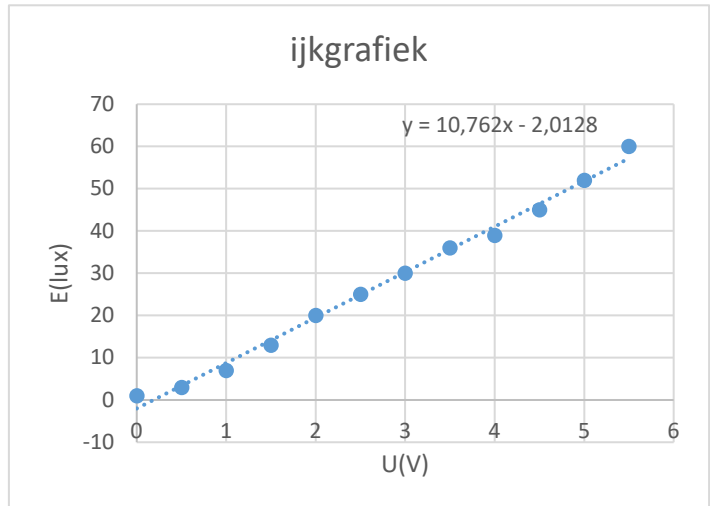
Met de ijking van een meetinstrument/sensor kunnen twee dingen bedoeld worden. De eerste is het relateren van het instrument met een standaard. Bijvoorbeeld dat bij een weegschaal 1,34 kg ook echt 1,34 kg is.

Wij hebben het hier over een tweede betekenis. Het omzetten van spanning naar de gewenste

eenheid. Je zal bij de LDR verschillende spanningen moeten koppelen met lichtsterkte in lux. In figuur 3 en 4 staat verzonden waardes in een tabel en diagram. Omdat er in de grafiek een lineair verband te zien is is er een rechte lijn getrokken. De bijbehorende formule $y=10.62x-2.0128$ kan gebruikt worden om spanning naar lux om te zetten. Een andere optie is om m.b.v. tabel te werken. 3.25 volt komt dan ongeveer overeen met de middeling tussen 30 en 36, laat zeggen 33 lux.

Spanning (Volt)	Verlichtingssterkte (Lux)
0	1
0,5	3
1	7
1,5	13
2	20
2,5	25
3	30
3,5	36
4	39
4,5	45
5	52
5,5	60

Figuur 3:ijktabel



Figuur 4: ijkgrafiek

Werkwijze

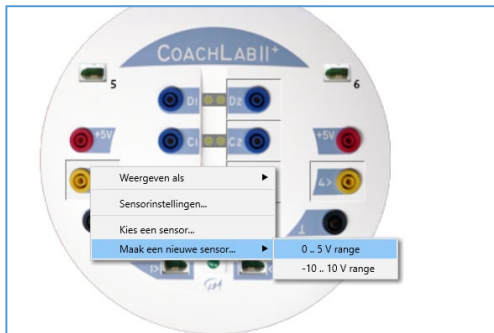
Deel 1

Maak een temperatuursensor m.b.v. een NTC-weerstand (negatieve temperatuurcoëfficiënt weerstand). Je zal hiervoor een spanningsdeler moeten maken met een vaste weerstand, voedingsbron en spanningsmeter. Varieer de temperatuur van de ntc met je (warme) handen en eventueel met een föhn. Maak een schematische weergave van de schakeling, met waardes van de vaste weerstand en voedingspanning. Noteer ook de spanning over de vaste weerstand bij verschillende handelingen. Maak een eenvoudige inschattende ijking (temp. ruimte = 20°C hand = 35°).

Deel 2

Achter in lokaal B0.14 staat een kast met een heleboel (Coach)sensoren. Veel sensoren hebben drie snoeren (zwart, rood en geel). Zwart is de nul/aarde, rood is de plus (5volt) en geel is het sensorsignaal. Dit sensorsignaal wordt door Coach gemeten (als soort spanningsmeter) t.o.v. de nul. Bekijk welke sensoren er allemaal zijn, wie weet komen ze nog eens van pas.

Neem een draaihoeksensor en ijk deze in Coach. Hiervoor kies je bij het sensor selecteren voor een nieuwe sensor 0..5V (zie figuur 5)

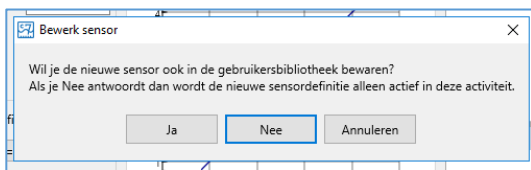


Figuur 5: Sensor selecteren

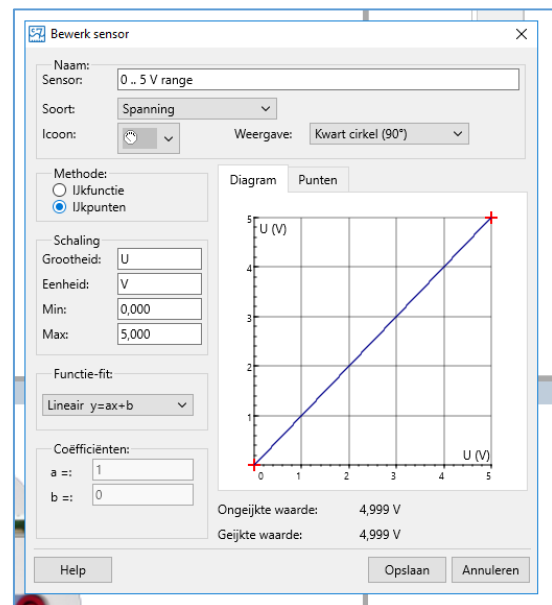
Je ziet het scherm van figuur 6 verschijnen. Kies als methode *ijkpunten*.

Zoek zelf uit hoe je in dit scherm ijkpunten in kunt vullen. Gebruik minimaal 8 ijkpunten. Zorg ook voor een juiste eenheid en grootte.

Bij het opslaan van de sensor druk je op **NEE** (zie figuur 7). Zodat alleen in de activiteit die jij maakt de sensor beschikbaar is.



Figuur 7: NEE



Figuur 6: iken van de sensor

Verslag

De verslaglegging van dit experiment bestaat uit: alle resultaten van deel 1 en de Coachactiviteit van deel 2.