
ZUURSTOFSENSOR (GAS) BT59i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Korte beschrijving

De Zuurstofsensor (gas) BT59i meet de concentratie gasvormige zuurstof in het bereik van 0 tot 100 %. Voor de bepaling wordt een elektrochemische cel met een anode van lood gebruikt. De anode en kathode zijn vervat in een elektrolyt. Als zuurstofmoleculen de cel binnenkomen worden ze gereduceerd aan de kathode. Deze elektrochemische reactie levert een stroompje die evenredig is met de partiële zuurstofdruk in het gasmengsel. De stroom wordt gemeten over een weerstand en dat levert een klein spanningsverschil op. De uitgangsspanning wordt versterkt tot het bereik van 0 .. 5V.

De Zuurstofsensor (gas) heeft een maximale beperkte operationele levensduur omdat de elektrodes reageren met zuurstof uit de lucht. De levensduur van de sensor hangt heel sterk af van hoe deze opgeslagen wordt. Wordt de sensor blootgesteld aan open lucht opgeslagen, dan is de levensduur 3 à 4 jaar.

Sensorherkenning

De Zuurstofsensor (gas) BT59i heeft een geheugenchip (EEPROM) Via een eenvoudig protocol (I²C) geeft de sensor zijn gegevens: naam, grootte, eenheid en ijking door aan de CMA interfaces. De sensor wordt automatisch herkend zodra aangesloten op deze interfaces. Als uw Zuurstofsensor (gas) niet automatisch wordt herkend door een interface dient u de sensor handmatig te installeren door hem te kiezen in de Coach Sensor Bibliotheek.

Ijking

De CMA Zuurstofsensor (gas) BT59i wordt geijkt geleverd. De uitgang van de sensor is lineair ten opzichte van het percentage zuurstofgehalte.

De betreffende ijkfunctie is: $O_2 (\%) = 25.0 * V_{out} (V)$

Met het Coach programma kunt u de ijking uitvoeren of met het sensorgeheugen (EEPROM) of de in de Coach Sensor Bibliotheek opgeslagen ijking. Omdat de sensorwaarden langzaam verlopen tijdens de levensduur, wordt het aanbevolen om voor absolute bepalingen de sensor telkens voor gebruik te ijken.

Gebruik hiervoor de 'Bewerken/ijken' optie om een ijkpunt van het zuurstofniveau in de lucht in te stellen. Voer een tweepuntsijking uit bij 0 en 20,9% zuurstof. Voer, voor het eerste ijkpunt, 0 in bij X0 (V) en 0 bij Y0 (% O₂). Houd, voor het tweede ijkpunt, de sensor in de (frisse) lucht. Lees de spanning af op het kleine voltmeterijtje op het scherm en voer deze waarde in bij X1. Voer bij Y1 de waarde 20,9 (% O₂) in, of een gecorrigeerde waarde uit onderstaande tabel. Om de sensor te ijken in ppt (parts per thousand), vermenigvuldigt u de tweede waarde met 10. U voert bijvoorbeeld 209 in i.p.v. 20,9.

Atmosferische overwegingen

Het percentage zuurstof varieert met de hoeveelheid waterdamp in de atmosfeer. Door bij ijking van het atmosferische percentage zuurstof rekening te houden met de luchtvochtigheid is het mogelijk om de meetnauwkeurigheid met de zuurstofsensor te verhogen. De geaccepteerde waarde van 20,9% voor het zuurstofgehalte in de atmosfeer geldt voor droge lucht (luchtvochtigheid van 0%). Als de luchtvochtigheid bekend is in de locatie waar de ijking (en meting) plaatsvindt, dan kunt u in plaats van 20,9% een waarde uit onderstaande tabel gebruiken.

Rel. Luchtvochtigheid	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Zuurstofgehalte (vol. %)	20.9	20.7	20.5	20.3	20.1

Opslaan van de sensor

Als u de levensduur van de sensor wilt verlengen moet u de sensor in een afgesloten omgeving opslaan. Het liefst zonder contact met zuurstof uit de lucht. Denk aan een afgesloten bakje of beter nog: in een vacuümzak. Plaats de zuurstofsensor in een vacuümzak en zuig deze zak vacuüm met een vacumeermachine. Als u de sensor op deze manier opslaat en zodoende contact met de zuurstof uit de lucht vermijdt, zal de sensor langer meegaan.

Nuttige Tips

- **Uiterst belangrijk:** plaats de sensor **niet** in (direct contact met) een vloeistof. De sensor is bedoeld voor het meten van gasvormige, niet opgeloste, zuurstofconcentraties.
- De sensor zelf reageert snel op een verandering van het O₂-gehalte, maar het gas moet eerst de sensor in of uit diffunderen alvorens de verandering meetbaar wordt. Diffusie is een traag proces. De meetwaarde zal daarom achterlopen op de actuele waarde. Een luchtstroom langs de sensor vermindert het achterlopen van de sensor.
- De elektrolyt in het sensorelement is qua gezondheidsrisico vergelijkbaar met een batterij. De elektrolyt zelf is een zwak zuur en bevat tevens zware metalen.
- Maak de sensor **nooit** open. Als de elektrolyt in contact komt met de huid, spoel deze dan ogenblikkelijk met water en zoek medische hulp.

Voorgestelde proeven

De Zuurstofsensor (gas) kan worden gebruikt om gasvormige zuurstof te meten in vele biologische en scheikundige experimenten, zoals:

- Meten van de menselijke ademhaling.

- Meten van veranderingen in zuurstofconcentratie tijdens fotosynthese en ademhaling van planten.
- Meten van de ademhaling van dieren, insecten, of ontkiemende zaden.
- Meten van oxidatie van metalen, zoals ijzer.
- Meten van de zuurstofconsumptie van gist tijdens het fermenteren van suikers.

Technische specificaties

Alle specificaties zijn gebaseerd op omstandigheden bij 25°C, 50% RH en 1013 hPa.

<i>Sensortype</i>	Analoog, levert een uitgangsspanning tussen 0 .. 4 V
<i>Meetbereik</i>	0 .. 100 %
<i>Resolutie bij 12-bits A/D omzetter</i>	0.03 %
<i>Levensduur</i>	Hangt af van de manier waarop de sensor wordt opgeslagen. Blootgesteld aan lucht 3 à 4 jaar.
<i>IJkfunctie</i>	% O ₂ = 25.0 V _{out} (V)
<i>Drift</i>	< 1% volume O ₂ / maand in lucht
<i>Invloed van luchtvochtigheid</i>	−0.03 % rel. O ₂ aflezing per % RH
<i>Reactietijd t₉₀</i>	30 s
<i>Luchtdrukcorrectie</i>	Lineair proportioneel $V_{out} = V_{out} \text{ (standaard)} \times (P/1013)$
<i>Drukbereik</i>	750 .. 1250 hPa
<i>Meetmethode O₂ gas</i>	Diffusie door een vaste-stof membraan
<i>Bedrijfstemperatuur</i>	0 .. 40°C
<i>Bewaartemperatuur</i>	−20 .. 60°C
<i>Vochtigheidsbereik tijdens bedrijf</i>	0 .. 95 % RH, niet condenserend
<i>Aansluiting</i>	Aangekoppelde Rechtshandige BT-plug

Garantie:

De Zuurstofsensoren (gas) BT59i 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.

Rev. 05/04/2022