
OXIDATIE-REDUCTIE POTENTIAAL SENSOR BT57i

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Korte beschrijving

De CMA Oxidatie-Reductie Potentiaal (ORP) sensor BT57i meet het vermogen van een vloeistof om als oxidator of reductor te functioneren. De ORP sensor bestaat uit een elektrode en een versterker.

De elektrode heeft twee componenten: een *meetcel* van platina die wordt ondergedompeld in de testoplossing waarin eventueel een redoxreactie plaatsvindt en een *referentiecel* (verzegelde, met gel gevulde Ag/AgCl-elektrode), omringd door een zoutoplossing (kaliumchloride). De platina meetcel dient, afhankelijk van de testoplossing, als een elektrondonor of –acceptor en de referentiecel levert een constante, stabiele spanning ter vergelijking.

De elektrode meet het spanningsverschil tussen de platina meetelektrode en de spanning van de referentiecel met een meetbereik van –450 tot +1100 mV. Effectief wordt hiermee het redoxpotentiaal ten opzichte van de referentiecel gemeten. Waarden aan de positieve kant van deze schaal geven aan dat de testoplossing oxiderend is, terwijl waarden aan de negatieve kant van de schaal wijzen op een reducerende testoplossing.

De twee cellen zijn verwerkt in een plastic buis met een opening aan de onderkant en wordt geleverd met een opslagflesje met een beschermende oplossing. Als de ORP-sensor niet gebruikt wordt, dient deze in dit flesje bewaard te worden.

Tijdens metingen moet de elektrode zich ca. 1 cm onder het vloeistofniveau bevinden. De elektrode is bevestigd aan de versterker d.m.v. een coaxkabel met bijbehorende plug (BNC). De versterker versterkt de uitgangsspanning naar waarden tussen 0 en 5V.

De CMA ORP Sensor BT57i kan worden aangesloten op de analoge BT ingangen van de CMA interfaces. De sensorkabel BT - IEEE1394 die hiervoor nodig is, wordt niet bij de sensor meegeleverd en kan afzonderlijk worden besteld (CMA Artikel: BTsc_1 of BTsc_4).

Sensorherkenning

De ORP sensor heeft een geheugenchip (EEPROM) met informatie over de sensor: zijn naam, gemeten grootte, eenheid en ijking. Door middel van een eenvoudig protocol wordt deze informatie door de CMA interfaces gelezen en wordt de sensor bij aansluiten op deze interfaces automatisch herkend.

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

Ijking

De CMA ORP Sensor BT57i wordt geijkt geleverd. Het uitgangssignaal van de ORP-sensor is recht evenredig met de redox-potentiaal (ORP-waarde). De ijkingsvergelijking is:

$$V(\text{mV}) = 464,84 * V_{\text{out}}(\text{V}) - 557,08$$

Hierdoor is het uitvoeren van een nieuwe ijking meestal niet nodig. Voor het doen van een meting kan de ijking die in het sensorgeheugen (EEPROM) is opgeslagen of de ijking uit de Coach sensorbibliotheek gebruikt worden.

Indien voor een proef (bijv. meting van de waterkwaliteit) een grote nauwkeurigheid vereist is, dan kan m.b.v. twee commercieel verkrijgbare ORP-standaardoplossingen de sensor specifiek geijkt worden. U voert dan een tweepuntsijking uit en gaat daarbij als volgt te werk:

- **Punt 1**

Spoel het uiteinde van de elektrode met gedistilleerd water. Plaats de elektrode vervolgens in de eerste standaardoplossing. Zodra de uitgangsspanning van de sensor gestabiliseerd is, voer dan deze spanning (V) en de bijbehorende ORP-waarde (mV) van de oplossing in het ijkingsmenu in Coach.

- **Punt 2**

Voor het tweede ijkpunt wordt dezelfde procedure uitgevoerd: haal de elektrode uit de eerste standaardoplossing, spoel deze met gedistilleerd water en plaats hem in de tweede oplossing. Zodra de uitgangsspanning gestabiliseerd is kan ook het tweede ijkpunt worden ingevoerd.

Voordat er een meting gedaan kan worden, moet de elektrode weer met gedistilleerd water afgespoeld worden. Plaats hem vervolgens in de oplossing met onbekende ORP-waarde.

Voorgestelde experimenten

Redoxreacties bepalen het gedrag van veel chemische processen in drinkwater, afvalwater en waterachtige omgevingen. De reactiviteit, functionaliteit en oplosbaarheid van (onderdelen van) levende systemen zijn sterk afhankelijk van redox-omstandigheden. ORP waarden worden net als pH waarden gebruikt om de waterkwaliteit te bepalen. Voor zwembaden waarin de normale pH waarde ligt tussen 7.2 en 7.6, moet de ORP waarde bijvoorbeeld boven de 700 mV worden gehouden om ongewenste organismen te doden. Daarentegen moet, om leven mogelijk te maken, water in een natuurlijke omgeving een veel lagere ORP waarde hebben. Normaal gesproken zijn ORP waarden boven 400 mV schadelijk voor levensvormen in een waterig, natuurlijk milieu.

De ORP sensor kan ook worden gebruikt bij redoxtitraties om het equivalentiepunt vast te stellen.

Technische specificaties

<i>Sensortype</i>	Analoog, levert een uitgangsspanning tussen 0 .. 5V
<i>Meetbereik</i>	-450 mV ... 1100 mV
<i>Resolutie bij 12-bit A/D-omzetter</i>	0,5 mV
<i>IJkfunctie</i>	$V(\text{mV}) = 464,84 * V_{\text{out}}(\text{V}) - 557,08$ $\text{pH} = -7.78 * V_{\text{out}}(\text{V}) + 16.34$
<i>Voeding</i>	7 mA bij 5 V (gelijkstroom)
<i>Aansluiting</i>	IEEE1394 connector voor BT-IEEE1394 sensorkabel. Sensorkabel wordt niet meegeleverd bij de sensor.
<i>Elektrode</i>	
<i>Type</i>	Verzegeld, gel-gevuld, epoxy-lichaam, Ag/AgCl referentiecel
<i>Bewaaroplossing</i>	KCl oplossing met pH = 4 (10 g KCl in 100 mL buffer pH-4 oplossing)
<i>Temperatuurbereik</i>	0 – 60 °C
<i>Impedantie</i>	~20 kΩ bij 25 °C
<i>ORP element</i>	99% puur platina folie verzegeld rond een glazen staaf
<i>Aansluiting</i>	Coaxkabel met BNC connector

Garantie:

De ORP sensor BT57i 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.

Rev. 04/12/2014 (MC)