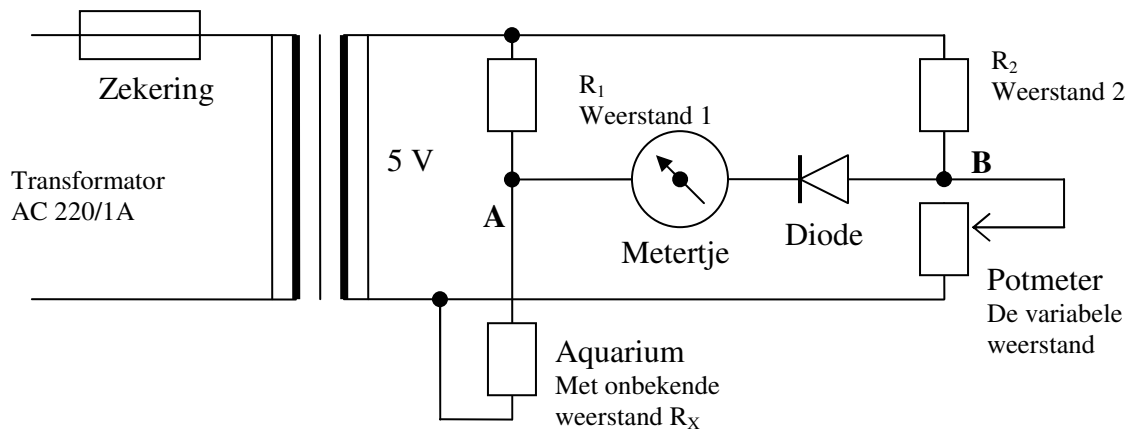


Geleidbaarheidmeter



Brugschakeling
 Naar tekening van
 .Jan van Bohemen

Benodigde onderdelen

- 1 kunststof kastje
- 1 draaispoelmetertje 500 microampere, schaal in 10 delen
- 1 pijlknop voor potmeter
- 1 stukje kabel 2 x 0.75 met stekker voor 220 V AC
- 1 meet-electrode bestaande uit 2 koolstaafjes (uit een batterij) bevestigd in PVC-pijp
- 1 transformator 220 V AC – 1 A/sec. 5V
- 1 zekering (Z) 300 mA met houder (deze zekering is wel iets overgedimensioneerd)
- 2 weerstanden 1 K/1 watt
- 1 potmeter 25 K/1 watt te ijken op lineaire schaal voor meting van het geleidingsvermogen van het aquariumwater via de elektrode.
- 1 diode OA 95

Toelichting

Het bovenstaande schema komt uit het boek: Moderne aquarium techniek voor het tropisch zoetwater-aquarium van Jan van Bohemen, Elsevier, 1979 (ISBN 9010023575). Ik denk niet dat veel mensen dit boek zullen hebben omdat het niet lekker leesbaar is en helemaal niks over vissen instaat. Het gaat puur over de techniek en voorziet in allerlei zelfbouw apparaten.

De geleidbaarheid van het aquariumwater is een maat voor hoeveel ionen er in het water zit, dus in feite hoe zout het water is. Zeewater geleidt het water erg goed, er zit dan ook zo'n 35 gram zout per liter in (dat is ongeveer 3 eetlepels per liter). Kraan (cq aquarium-)water bevat veel minder zout, ongeveer een halve gram zouten per liter (een mespunt zozeged). Het geleidingsvermogen wordt uitgedrukt in Siemens per cm, afgekort S/cm. Het geleidingsvermogen van het water is vaak erg klein. Zeewater heeft bijvoorbeeld een geleidingsvermogen van 53 duizendste siemens per cm, oftewel 53 mS/cm, waarbij het voorvoegsel "m" staat voor milli, hetgeen duizendste betekent. Kraanwater heeft een geleidingsvermogen van tussen de 50 en 500 miljoenste siemens per cm, dus tussen de 50 en 500 microSiemens per cm, afgekort μ S/cm.

Het principe van de geleidbaarheidmeter berust op de brug van Wheatstone, iedereen vast wel bekend uit de natuurkunde les op de middelbare school. Een brug van Wheatstone bestaat uit twee stroomkringen, waartussen de spanning gemeten wordt (door het metertje in het schema). In het schema staan ook vier weerstanden: twee bekende weerstanden (1 en 2) een variabele weerstand (de potmeter) en een onbekende weerstand (het aquariumwater). Nu blijkt het zo te zijn dat als er geen spanning tussen de punten A en B gemeten wordt de waarde van de weerstand nummer 1 gedeeld door die van weerstand 2 gelijk is aan de weerstand ingesteld op de potmeter (R4) gedeeld door de weerstand van het aquariumwater (R3). In een formule:

$$AB = 0 \text{ Volt als } \frac{R1}{R2} = \frac{R3}{R4}$$

De meter kan nu geijkt worden aan de hand van een zeer nauwkeurig aangemaakte zoutoplossing.

De ijking

De ijking van de meter is een middagje werk. Benodigd:

- Een oplossing van 5,00 g NaCl per liter voor een ijking bij 25°C (of 5,50 g NaCl per liter voor een ijking bij 20°C). Dit is de stock.
- Gedistilleerd water van precies 25°C (even in het aquarium hangen).

In de eerste plaats is het van belang dat de afstand tussen de koolstaafjes exact 10 mm is. Voor de duidelijkheid dit is de afstand van de rand van een koolstaafje tot de rand van het volgende koolstaafje. Heb je dus koolstaafjes van 5 mm doorsnede, dan staan de middelpunten van de staafjes 15 mm van elkaar af.

Vervolgens heb je analytisch zuiver NaCl nodig. Dit is keukenzout zonder antiklontermiddelen. Er geldt dat bij 25°C iedere 25 mg/L NaCl overeen komt 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

De ijking begint met een oplossing van 500 mg/L die gemaakt wordt door 100 mL stock aan te vullen tot 1 liter. Hang de meet-elektrode in deze oplossing en draai de potmeter totdat de meter een volle uitslag geeft. Dit is 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en noteer je bij de potmeter. Vanuit de stock-oplossing worden nu andere oplossingen gemaakt waarop de potmeter knop op de bestaande schaal van het metertje wordt geijkt.