

Vaste weerstand?

11 september 2025



School: northgo-college

Klas: 3Havo

Namen: Servaas

Docent: meneer Winder

Probleemstelling

In het lokaal ligt een lade met veel verschillende weerstanden (zie foto op de voorkant). De labels zijn kwijt. Onze TOA, mevrouw Van de Steen, wil een practicum maken voor 3 havo en moet daarom weten hoe groot de weerstanden zijn. In dit verslag onderzoek ik één soort: de grote witte weerstand (zie figuur 1). Aan het vervormde plastic zie je dat hij warm is geweest. Dat wijst op een kleine weerstand en dus een grotere stroom.



Figuur 1: Witte weerstand

Onderzoeksvraag

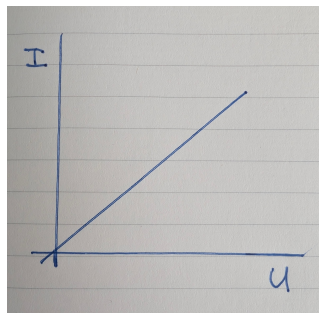
De onderzoeksvraag is: *hoe groot is de elektrische weerstand van de witte weerstanden?*

Theorie

Stroom (I) loopt door een onderdeel als er spanning (U) over staat. Als de weerstand (R) klein is, kan er veel stroom lopen. Als de weerstand groot is, loopt er weinig stroom. De formule die hierbij hoort is: $U = I \cdot R$. Hierbij is U de spanning in volt (V), I de stroomsterkte in ampère (A) en R de weerstand in ohm (Ω).

Een *vaste* weerstand heeft altijd dezelfde waarde. Dat betekent dat de weerstand niet verandert als de spanning verandert. (Bij een gloeilamp is dat anders: als het lampje warmer wordt, verandert de weerstand.)

Voor de weerstand die wij onderzoeken verwachten we een recht evenredig verband: als de spanning twee keer zo groot wordt, wordt de stroom ook ongeveer twee keer zo groot (zie figuur 2).



Figuur 2: Recht evenredig verband

Hypothese

Omdat het plastic gesmolten is, verwacht ik dat er veel stroom kan lopen en dat de weerstand dus laag is. Uit ervaring weet ik dat veel kleine weerstanden een weerstand hebben van honderden ohm. Deze is qua formaat groter. Daarom verwacht ik dat de waarde in de tientallen ohm ligt.

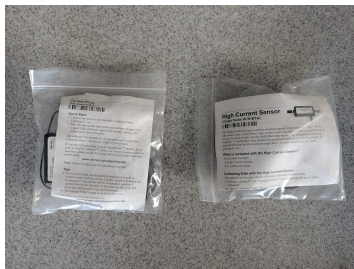
Methode

We meten spanning en stroom bij verschillende spanningen. De computer registreert snel veel meetpunten terwijl we de spanning langzaam opvoeren.

Voor dit onderzoek gebruikten we:

1. Spanningsbron
2. Weerstand
3. Schuifweerstand
4. LabQuest mini
5. Vernier spanningsmeter
6. Vernier stroommeter (bereik tot 10 A)

Foto's van de losse onderdelen staan in figuur 3.



(a) Vernier Stroommeters



(b) LabQuest mini



(c) Vernier Spanningsmeter



(d) Spanningsbron



(e) Schuifweerstand

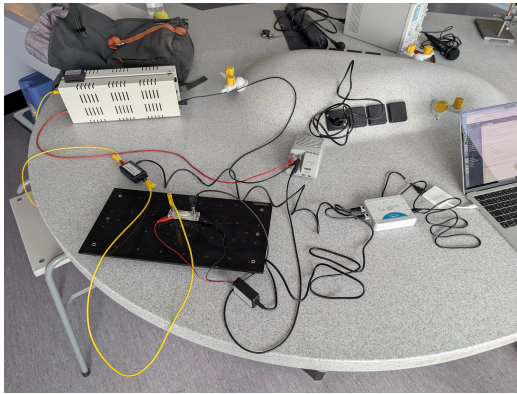


(f) Weerstand

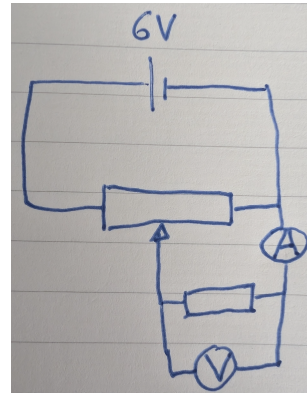
Figuur 3: Materialenoverzicht

Er was keuze tussen een stroommeter van 600 mA en een van 10 A. Omdat we een grote stroom verwachtten, kozen we de meter met het grotere bereik.

Met deze materialen bouwden we de opstelling (figuur 4a). Het schema van de stroomkring staat in figuur 4b.



(a) Opstelling

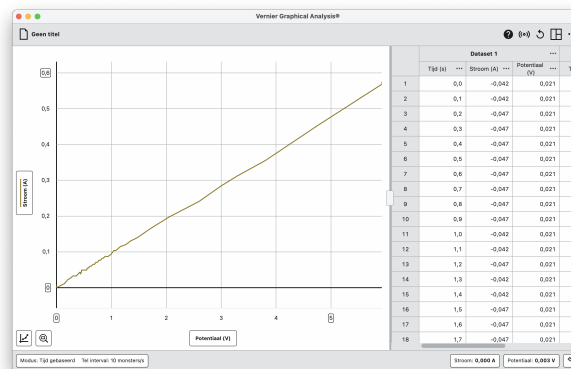


(b) Stroomkring

Figuur 4

Resultaten

De computer heeft 121 metingen gemaakt en maakte een grafiek van spanning en stroom (figuur 5). De punten liggen bijna op een rechte lijn door de oorsprong. Als de spanning groter wordt, neemt de stroom in dezelfde verhouding toe. Dit past bij een recht evenredig verband tussen spanning en stroom.

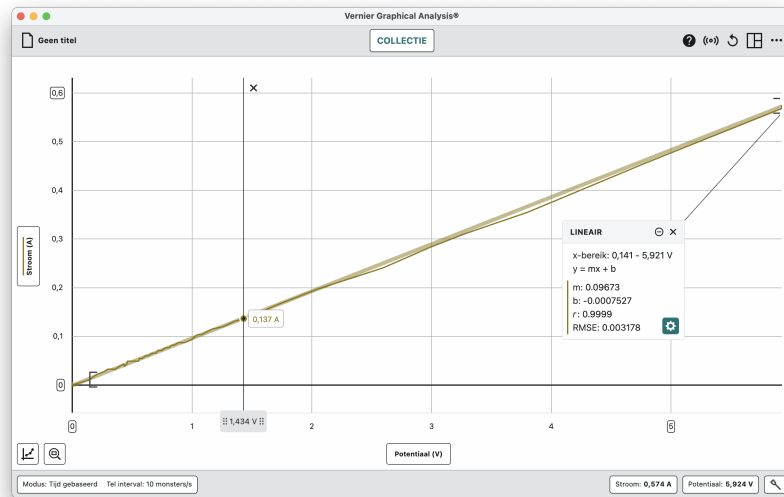


Figuur 5: Resultaten

Analyse

De computer tekent een rechte lijn door de meetpunten en bepaalt de helling m (zie figuur 6). Die helling geeft aan hoeveel stroom erbij komt als de spanning 1 V groter wordt.

Voor een weerstand geldt: $\text{weerstand } R = 1/m$. Met $m \approx 0,0967 \text{ A/V}$ vinden we $R \approx 1/0,0967 \approx 10 \Omega$.



Figuur 6: Lineaire fit van de meetgegevens (Vernier Graphical Analysis).

Conclusie

De gemeten weerstand is ongeveer $10\ \Omega$. Dit past bij de hypothese: we verwachtten een waarde in de tientallen ohm. De metingen laten een nette rechte lijn zien en het snijpunt ligt dicht bij de oorsprong, dus de uitkomst is betrouwbaar.

Discussie

De grafiek is mooi recht. Dat past bij een vaste (ohmse) weerstand. Het snijpunt met de I -as ligt heel dicht bij de oorsprong. Dit geeft aan dat de meting erg nauwkeurig is. Er is wel een kleine afwijking en dat kan komen door meetruis, nul-instelling of de weerstand van snoeren en meetapparatuur.

De grootste gemeten stroom was ongeveer $0,57\ \text{A}$, dus net onder $600\ \text{mA}$. We kozen nu voor de $10\ \text{A}$ -stroommeter. Die is bij kleine stromen minder nauwkeurig. Volgende keer gebruik ik beter de $600\ \text{mA}$ -meter voor een nauwkeuriger resultaat.