

Klas: STW

Groep:

Namen: Van Belle Werner

.....

.....

**Titel en nummer
van de labo-opdracht**

Proef 8: De wet van Ohm

.....

.....

DON BOSCO Halle

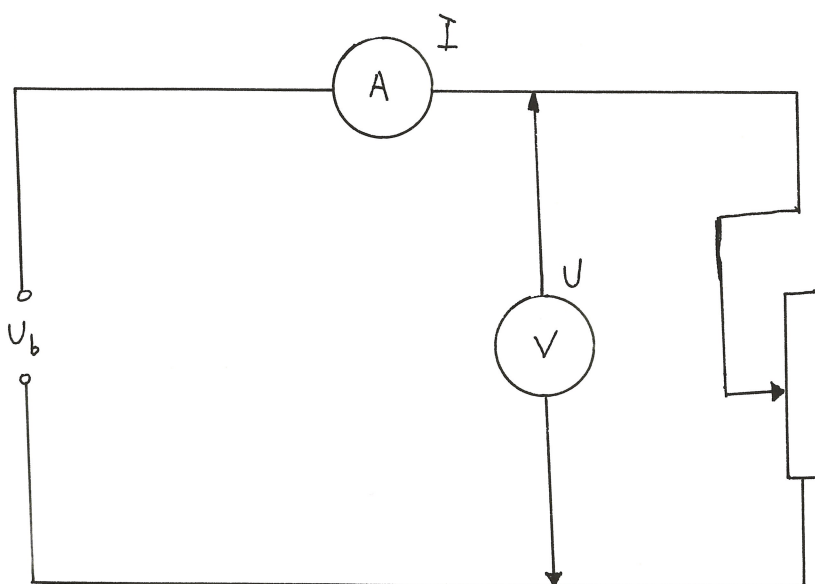
Datum: 2/12/2017

Proef 8 : De wet van Ohm :

1. Doel :

- Proefondervindelijk aantonen dat er een constante verhouding bestaat tussen spanning en stroom van de verbruiker.
- Dat de weerstand een maat is van het tegenwerken van de elektrische stroomsterkte.

2. Schema :



3. Schemasleutel :

- rheotor (regelbare spanningsbron) $\implies U_b$
- voltmeter : METRIX DIGITAAL $\implies V$
- ampèremeter : METRIX DIGITAAL $\implies A$
- regelbare weerstand (ADB - 105 Ω /2,1 A) $\implies R$
- ohmmeter van de METRIX DIGITAAL \implies niet in schema

4. Meetbeschrijving :

a: theorie :

De basisformule voor de wet van Ohm is : $R = U/I$

De afgeleide formules zijn : $I = U/R$ & $U=R.I$

In deze formules is R de weerstand uitgedrukt in Ω , I de stroomsterkte uitgedrukt in A en U de spanning uitgedrukt in V.

Men kan deze formule wiskundig voorstellen door een grafiek. Op deze grafiek staat dan op de X-as de spanning, op de Y-as de stroomsterkte en de weerstand wordt bepaald door het quotiënt van beide. In de wiskunde is de Y-as dan een functie van de X-as. Men kan dus zeggen dat :

$$y = f(x)$$

De Y-as is gelijk aan de stroomsterkte en de X-as is de spanning.

$$I = f(U)$$

De functie die spanning en stroomsterkte met elkaar verbindt is de wet van Ohm. Dus deze wordt :

$$I = U/R$$

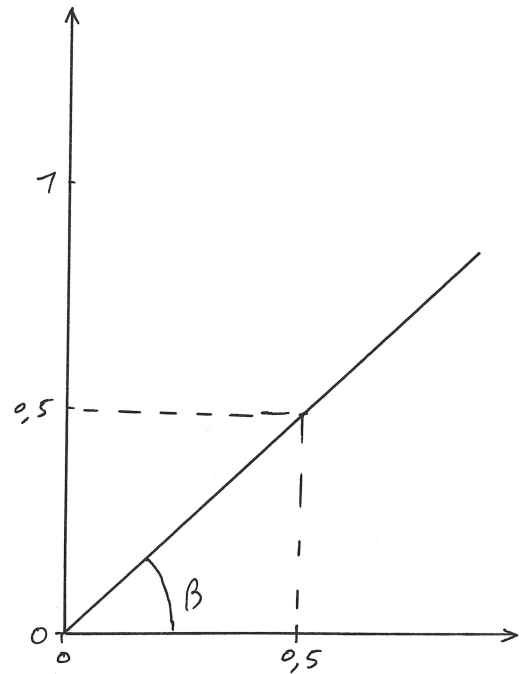
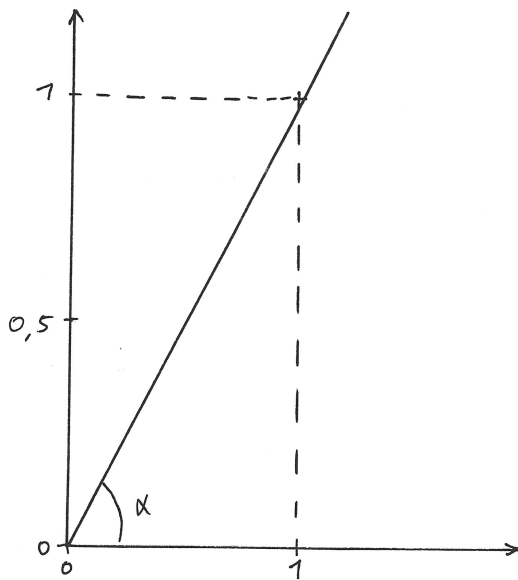
Men kan ook zeggen dat het een vergelijking is van de vorm $y = m.x$ waarin y de stroomsterkte is, m het omgekeerde van de weerstand en x de spanning.

$$I = U^{-1} \cdot R$$

Omdat in de vergelijking de term q ontbreekt ($y = mx + q$ maar $q=0$) is deze rechte steeds een rechte door de oorsprong

De richtingscoëfficiënt m bepaalt de hoek die deze rechte gaat maken volgens de formule : $\text{tg } \alpha = m$ dus $\alpha = \text{boogtg } m = \text{boogtg } U^{-1}$

Als men in een orthogonaal assenstelsel werkt (een assenstelsel waarbij de assen \perp loodrecht op elkaar staan, de ijken moeten niet hetzelfde zijn.) zal de hoek afwijken van de berekende hoek. Op onderstaand voorbeeld staat een zelfde rechte maar telkens in een verschillend assenstelsel. Men merkt dat de hoeken duidelijk verschillend zijn.



Om toch nog de juiste hoek te kunnen berekenen moet men met de ijken rekening houden. De richtingscoëfficiënt moet vermenigvuldigd worden met het quotiënt van de lengte van de X-ijk en de lengte van de Y-ijk (t.o.v een orthonormaal assenstelsel).

$$y = m.p.x$$

of

$$I = U^{-1}.p.R$$

$$\text{waarin } p = |e_x|/|e_y|$$

Indien de weerstand stijgt zal de richtingscoëfficiënt $m (=1/R)$ dalen ---> omgekeerde evenredigheid. Dit houdt rechtstreeks in dat de hoek, dus de helling kleiner zal worden.

De weerstand kan in deze opstelling nooit juist gemeten worden omdat de stroomsterkte niet enkel over de weerstand gemeten wordt maar ook over de voltmeter staat. De spanning zal juist gemeten worden. Het gevolg hiervan is dat de stroomsterkte een grotere waarde zal aannemen en dat de weerstand te klein zal zijn.

Indien men de voltmeter voor de ampèremeter plaatst zal de ampèremeter wel de juiste waarde meten, maar de voltmeter zal een spanning aanduiden die kleiner is. (de ampèremeter vormt een weerstand). Het gevolg hiervan is eveneens dat de weerstand te klein gemeten wordt.

b: opgave :

Men zet het schema klaar zoals opgegeven in het schema maar men sluit de weerstand nog niet aan. Eerst sluit men de ohmmeter aan op de weerstand en men stelt de weerstand in op 25 Ω . Nu brengt men de weerstand in het schema en zet men de rheotor aan. Men meet telkens de stroomsterkte bij spanningen van 10 V, 18 V, 25 V, 35 V, 42 V en 50 V. Men haalt de weerstand weer uit het schema en herhaalt de proef met 60 Ω en 90 Ω .

Als de metingen uitgevoerd zijn berekent men de stroomsterkte.

5. Metingen :

Weerstand die ingesteld werd	U(V)	I(A)	R=U/I (Ω)
R = 25 Ω	9,6	0,38	25,26
	18,8	0,75	25,07
	25,0	1,01	24,75
	34,8	1,40	24,86
	42,8	1,74	24,60
	49,8	2,02	24,65
R = 60 Ω	10,4	0,17	61,18
	18,1	0,31	58,39
	25,1	0,43	58,37
	34,7	0,60	57,83
	42,1	0,74	56,89
	50,1	0,88	56,93
R = 90 Ω	10,2	0,12	85,00
	17,9	0,19	94,21
	25,1	0,27	92,96
	35,2	0,39	90,26
	42,0	0,47	89,36
	49,7	0,56	88,75

6. Grafieken

$I \equiv f(U)$:

schaal : 1 cm = 3,5 V

1 cm = 0,1 A



Commentaar bij de grafiek :

1. Bereken de hoeken die de rechten zouden moeten vormen met de X-as.

gegeven : $p = |e_x|/|e_y| = 3,5 / 0,1 = 35$

gevraagd : hoeken gevormd in de grafiek door $R = 25 \Omega$, $R = 60 \Omega$, $R = 90 \Omega$.

oplossing :

(1) $R = 25 \Omega$

$$\alpha = \text{boogtg mp} = \text{boogtg } R^{-1}p = \text{boogtg } (35/25) = \text{boogtg } 1,4 = 54^\circ 27' 44''$$

(2) $R = 60 \Omega$

$$\alpha = \text{boogtg mp} = \text{boogtg } R^{-1}p = \text{boogtg } (35/60) = \text{boogtg } 0,58\dots = 30^\circ 15' 23''$$

(3) $R = 90 \Omega$

$$\alpha = \text{boogtg mp} = \text{boogtg } R^{-1}p = \text{boogtg } (35/90) = \text{boogtg } 0,39\dots = 21^\circ 15' 2''$$

De hoeken gemeten op de grafiek bedragen :

$R = 25 \Omega : 21^\circ$

$R = 60 \Omega : 32^\circ$

$R = 90 \Omega : 55^\circ$

7. Besluiten :

1 - Wiskundige vergelijking

$$\text{vb : } R = 60 \Omega$$

↳ 60 is een constante

$$y = f(x)$$

$$I = f(U)$$

$$I = U/R \text{ ---> } I = U/60$$

$$I = 60^{-1} \cdot U$$

$$I = 0,0166... \cdot U \text{ (vergelijking v/e rechte)}$$

$$* \text{ ---> } U = 42 \text{ V ---> } I = 0,016666... \cdot 42 \text{ V}$$

$$I = 0,70 \text{ A}$$

2 - De deling van spanning en stroom zou normaal de gekende gegeven weerstand als resultaat moeten hebben. Deze wijkt af. Oorzaken :

- invloed van de meettoestellen.
- onvoldoende juiste aflezing van de stroomsterkte ---> klasse van het meettoestel.

3 - Hoe is het verloop van de grafiek indien de weerstand R toeneemt ?

Het verloop van de grafiek is minder steil indien de weerstand R toeneemt.

4 - Bij welke weerstand is de stroomsterkte het grootst in waarde en dit bij een zelfde spanning ? Verklaar dit b.m.v. de formule.

Bij de kleinste weerstand zal de stroomsterkte de grootste waarde bezitten. $I \uparrow = U/R \downarrow$ ---> de omgekeerde evenredigheid tussen R en I.

5 - Wordt de stroomsterkte door de weerstand juist gemeten ? Verklaar :

nee; de stroom die de ampèremeter meet is de stroom door de weerstand R EN ook door de voltmeter.

6 - Wordt de spanning over de weerstand juist gemeten ? Verklaar :

ja; de spanning wordt wel juist gemeten.

7 - Heeft dit een invloed op de juistheid van de metingen ? Verklaar :

ja; de stroom wordt te groot gemeten. U is juist ---> de weerstand zal in de uitkomst een kleinere waarde aannemen.