

T3

Wet van Ohm (2)

Wat ga je doen?

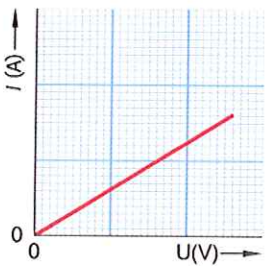
Je gaat dieper in op de wet van Ohm. Zo leer je nu eenvoudige berekeningen te maken. Verder leer je hoe je de wet van Ohm kunt aflezen uit een grafiek.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

Berekeningen met de wet van Ohm kom je in de beroepspraktijk niet veel tegen. Je hebt ze wel nodig bij je verdere studie en om diverse verschijnselen in de elektrotechniek beter te begrijpen. In de beroepspraktijk wordt wel gewerkt met grafieken waarin je het verloop van de weerstandswaarde kunt zien.

Aan het einde van deze les kun je:

- de wet van Ohm noemen;
- eenvoudige berekeningen met de wet van Ohm uitvoeren;
- een eenvoudige grafiek aflezen.



1

Voorbeelden wet van Ohm

Zoals je in K4 al geleerd hebt, bestaat er een verband tussen de spanning, stroom en weerstand. Je leerde daar de wet van Ohm. Zie figuur 1 en figuur 2.

Hierna zie je drie voorbeelden van een berekening met de wet van Ohm.

I uitrekenen? Vinger op de $I \Rightarrow U:R$

U uitrekenen? Vinger op de $U \Rightarrow I \times R$

R uitrekenen? Vinger op de $R \Rightarrow U:I$

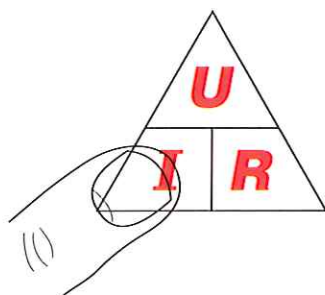


Fig.1 Verband *U*, *I* en *R*

$$U = I \times R$$

spanning = stroom \times weerstand

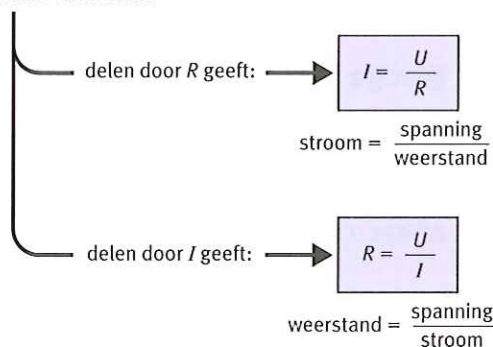


Fig.2 Wet van Ohm

Voorbeeld 1

In figuur 3 zie je een lampje met een weerstand van $22,5 \Omega$. Dit lampje sluit je aan op een batterij van $4,5 \text{ V}$.

Hoe groot is nu de stroom?

stroom = spanning/weerstand

$$I = U/R \Rightarrow$$

$$I = 4,5 \text{ V} / 22,5 \Omega \Rightarrow$$

$$I = 0,2 \text{ A}$$

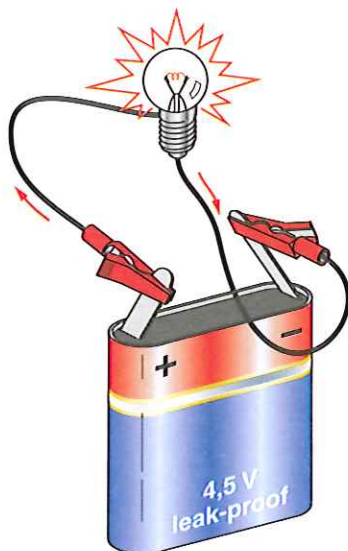
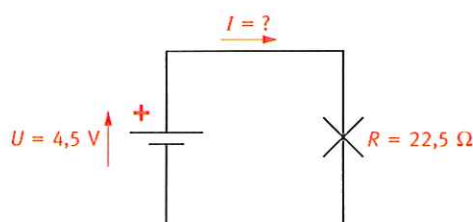


Fig.3 Batterij met een lamp

a Uitvoering



b Schema

Voorbeeld 2

Door een strijkijzer van 230 V gaat een stroom van 4 A.

Bereken de weerstandswaarde.

$$R = U:I \Rightarrow$$

$$R = 230 \text{ V}:4 \text{ A} \Rightarrow$$

$$R = 57,5 \Omega$$

Voorbeeld 3

Gegeven: Door een weerstand van 1200 Ω loopt een stroom van 0,2 A.

Gevraagd: Bereken de aangesloten spanning.

Oplossing:

$$U = I \times R \Rightarrow$$

$$U = 0,2 \text{ A} \times 1200 \Omega \Rightarrow$$

$$U = 240 \text{ V}$$

Laat altijd duidelijk zien hoe je aan de oplossing bent gekomen.



Schrijf altijd eerst de formule op. Vul daarna pas de formules in.

2

Wet van Ohm in een grafiek

In figuur 4 zie je een grafiek.

Verticaal staat de stroom van 0 tot 5 A. Verticaal geldt 1 cm = 1 A.

Horizontaal staat de spanning afgebeeld van 0 tot 200 V. Horizontaal geldt 1 cm = 40 V.

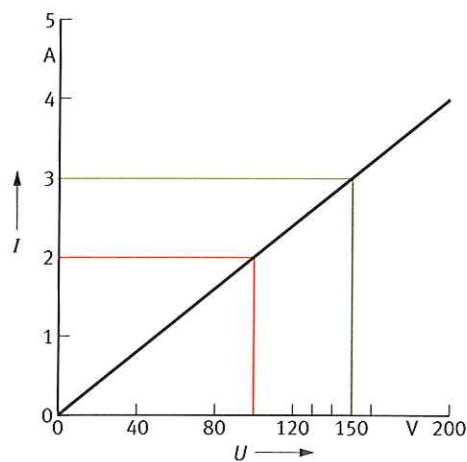


Fig.4 Wet van Ohm in een grafiek

In deze grafiek kun je voor een bepaalde weerstand de stroom aflezen bij een bepaalde waarde van de spanning.

Kijk bij 100 V. Volg de rode lijn naar boven tot je de schuine grafieklijn raakt. Ga op dit raakpunt loodrecht naar links. Je komt dan uit bij 2 A.

Dus: bij een spanning van 100 V is de stroomsterkte 2 A.

Je kunt de weerstand dus uitrekenen met de wet van Ohm: $R = U:I \Rightarrow$

$$R = 100 \text{ V} : 2 \text{ A} \Rightarrow$$

$$R = 50 \Omega$$

Bij deze grafiek is een weerstand van 50Ω gebruikt die *niet* van waarde verandert. Dit kun je zien aan de *rechte* grafieklijn. Een weerstand die *wel* verandert, zorgt voor een *kromme* lijn.

Andersom kan het ook.

Kijk bij $I = 3 \text{ A}$. Volg de groene lijn naar rechts tot je de grafieklijn raakt. Ga vanuit dit raakpunt naar beneden en lees de spanning af. Hier geldt: $U = 150 \text{ V}$.

$$R = U:I \Rightarrow$$

$$R = 150 \text{ V} : 3 \text{ A} \Rightarrow$$

$$R = 50 \Omega$$

Zo kun je ook van meetgegevens een grafiek maken.

In tabel 1 zie je een aantal meetgegevens.

In de grafiek van figuur 5 zie je vijf meetpunten uit tabel 1. De kleur staat in de tabel genoemd.

Je tekent bij 10 V een verticale lijn (rood) en bij 0,5 A een horizontale lijn (rood). Het raakpunt van deze beide lijnen is één van de punten van de grafieklijn.

Zo zie je hetzelfde bij de andere kleuren.

$u(\text{V})$	$i(\text{A})$	KLEUR
10	0,5	rood
20	1	groen
30	1,5	zwart
40	2	blauw
50	2,3	paars
60	3	geel

Tabel 1 Meetgegevens

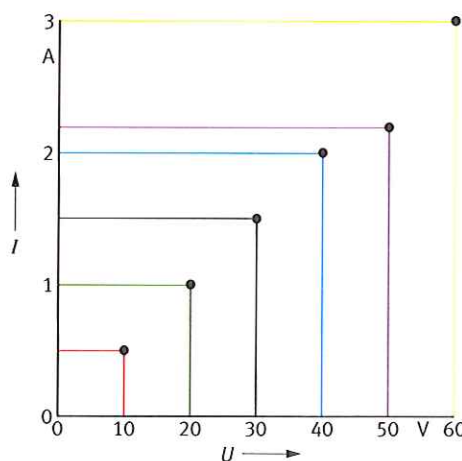


Fig.5 Grafiek met spanning en stroom

Door de meetpunten met elkaar te verbinden vind je de grafieklijn. In figuur 6 zie je dat het paarse meetpunt heel vreemd buiten een rechte lijn ligt. Dit kan natuurlijk niet goed zijn. Dit is een *meetfout*.

De genoemde 2,3 A moet eigenlijk 2,5 A zijn. Daarom teken je de grafieklijn gewoon rechtdoor zoals in figuur 7.

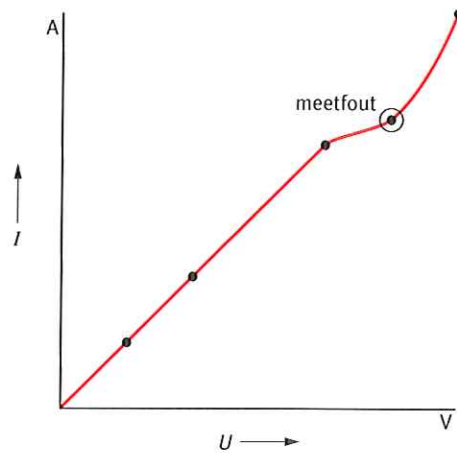


Fig.6 Grafiek met meetfout

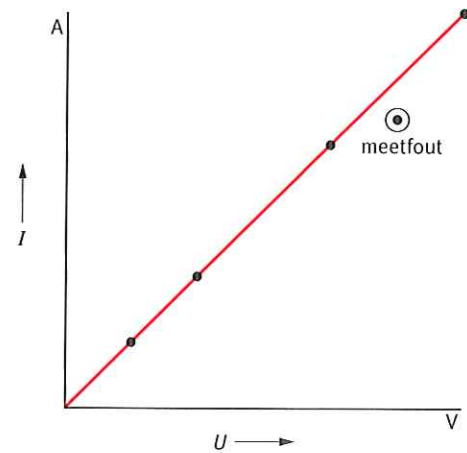


Fig.7 Gecorrigeerde grafiek zonder meetfout

Werkboek

Maak nu in je werkboek hoofdstuk T3 Wet van Ohm.

Samenvatting T3

Je moet nu weten dat:

- de wet van ohm luidt:
 - $I = U : R$
 - I in ampère (A);
 - U in volt (V);
 - R in ohm (Ω).
- in een grafiek:
 - de stroom verticaal uitgezet wordt;
 - de spanning horizontaal uitgezet wordt;
 - de getekende grafieklijn ook wel weerstandslijn genoemd wordt;
- de weerstandslijn:
 - recht is als de weerstandswaarde niet verandert;
 - gebogen als de weerstandswaarde wel verandert;
 - meetpunten buiten de grafieklijnen meetfouten worden genoemd. Een meetfout ontstaat door verkeerd aflezen en afwijkingen van de meetinstrumenten.

T

4

Parallel- schakelen

Wat ga je doen?

In deze moduul leer je parallelschakelen van weerstanden en dergelijke. Je gaat ook eenvoudige stroomberekeningen doen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

Alle apparaten zoals je die thuis gebruikt, staan parallel geschakeld. Denk bijvoorbeeld aan lampen. Hierdoor werken ze los van elkaar.

Aan het einde van deze les kun je:

- aangeven wat parallelschakelen is;
- de stromen in een parallelschakeling berekenen;
- de wet van Ohm op een parallelschakeling toepassen.

1

Twee weerstanden parallel

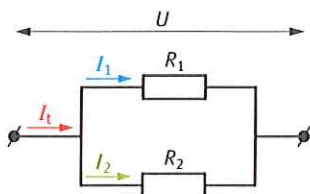


Fig.1 Parallelschakeling met twee weerstanden

Bij een parallelschakeling kun je de wet van Ohm gebruiken. In figuur 1 zie je een parallelschakeling van twee weerstanden.

Gegeven is:

- $R_1 = 20 \Omega$;
- $R_2 = 30 \Omega$;
- $U = 120 \text{ V}$.

Je kunt nu de wet van Ohm toepassen op elke weerstand apart.

De stroom door R_1 is dus:

$$\begin{aligned} I_1 &= U/R_1 \Rightarrow \\ I_1 &= 120 \text{ V}/20 \Omega \Rightarrow \\ I_1 &= 6 \text{ A} \end{aligned}$$

Voor de stroom door R_2 geldt: $I_2 = U/R_2 \Rightarrow$

$$\begin{aligned} I_2 &= 120 \text{ V}/30 \Omega \Rightarrow \\ I_2 &= 4 \text{ A} \end{aligned}$$