Natuurkunde H3

# Paragraaf 3.3 Aan en uit!

Een elektrisch apparaat staat altijd in een elektrische schakeling. Als je de stroomkring met een *schakelaar* sluit, is het apparaat ingeschakeld.

Er zijn verschillende soorten schakelaars:

* Aan-uitschakelaar
* Drukschakelaar (voor een bel)
* Wisselschakelaar (of: tweewegschakelaar)
	+ Hier kun je een *hotelschakeling* mee maken.
		- *Hotelschakeling*: een schakeling die je kunt gebruiken om een lamp op 2 plaatsen aan en uit te doen. Je hebt hier 2 tweewegschakelaars nodig.
* Bimetaalschakelaar: 2 stroken verschillend metaal die stevig aan elkaar zijn vastgemaakt. Bij verwarming trekt het bimetaal krom en je hebt zo een ‘temperatuurgevoelige’ schakelaar.

🡸 batterij

🡸 andere spanningsbron

🡸 lamp

🡸 drukschakelaar (belschakelaar)

🡸 aan-uitschakelaar

🡸 wisselschakelaar (tweewegschakelaar)

# Paragraaf 3.4 Spanning en stroomsterkte meten

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grootheid | Symbool | Eenheid | Symbool |
| Stroomsterkte | I | Ampère | A |
| Spanning | U | Volt | V |

Een ampèremeter schakel je serie met het apparaat waardoor de te meten stroom loopt. Een voltmeter schakel je parallel aan het apparaat waarover de te meten spanning staat.

De + van beide meters is de plaats waar de stroom de meter ingaat en de – van beide meters is de plaats waar stroom de meter uitgaat.

Met een *universeelmeter* kun je zowel de stroomsterkte als de spanning direct aflezen.

# Paragraaf 3.5 Rekenen met spanning en stroomsterkte

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grootheid | Symbool | Eenheid | Symbool |
| Weerstand | R | Ohm | Ω |

Bij constante temperatuur geldt de wet van Ohm: spanning en stroomsterkte zijn evenredig met elkaar. In formule: U/I = constant = R

Als U wordt uitgedrukt in volt en I in ampère is de eenheid van weerstand V/A. Deze noem je meestal ohm (Ω).

# Paragraaf 3.6 Weerstanden in serie

Voor een serieschakeling van 2 weerstanden geldt: I = I1 = I2 en Utotaal = U1 + U2. De *totale weerstand* (of: *vervangingsweerstand*): Rtotaal = R1 + R2.

# Paragraaf 3.7 Weerstanden parallel

Voor een parallelschakeling van 2 weerstanden geldt: I = I1 + I2 en U1 = U2. De totale weerstand (of: vervangingsweerstand) is te berekenen uit de beide weerstand met de formule: 1/Rtotaal = 1/R1 + 1/R2.

Je kunt de stroomsterkte variëren met een schuifweerstand. Een schuifweerstand (of: regelbare weerstand) kun je ook schakelen als spanningsdeler.

# Aantekeningen

* Een elektrische schakeling bestaat minimaal uit een gesloten stroomkring, een spanningsbron (bijv. een batterij) en een gebruiker (bijv. een lampje).
* Als er stroom door een draad loopt, houdt dat in dat elektrische lading van het ene naar het andere uiteinde van de draad loopt.
* De hoeveelheid elektrische lading geef je aan met het symbool Q en druk je uit in de eenheid Coulomb (C).
* De stroomsterkte is gelijk aan de hoeveelheid lading die per seconde een bepaalde plaats in de draad passeert.
* Een stroomsterkte van 1 A betekent dat er 1 Coulomb lading per seconde langskomt.
* De stroomsterkte geef je aan met het symbool I en druk je uit in de eenheid ampère (A).
* Een spanning van 1 V betekent dat elke Coulomb die door het apparaat gaat een hoeveelheid energie afgeeft van 1 Joule.
* De spanning geef je aan met het symbool U en druk je uit in de eenheid Volt (V).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grootheid | Symbool | Eenheid | Symbool |
| Stroomsterkte | I | Ampère | A |
| Spanning | U | Volt | V |
| Lading | Q | Coulomb | C |
| Energie | E | Joule | J |

 🡸 regelbare gelijkspanningsbron

Een ampèremeter staat altijd in serie geschakeld en je meet de stroomsterkte. Een voltmeter staat altijd parallel geschakeld en je meet de spanning.

* **Weerstand** = Ohm definieert de verhouding tussen U en I als weerstand.
	+ De formule is: R = U/I. Hierin is U de spanning in V, I de stroomsterkte in A en R de weerstand in Ω.
	+ Uit deze definitie volgt verder: 1 (Ω) = 1 (V/A)
* Voor een weerstand geldt dat de waarde van R een constante is: dat heet de wet van Ohm. Dan zijn spanning en stroomsterkte dus recht-evenredig met elkaar. We noemen weerstand dan een Ohmse weerstand.

R = U/I

U = I \* R

I = U/R

* Bij een **serieschakeling** is de stroom door de lampjes gelijk: Ibatt = I1 = I2 = I3 = …
* De spanning van een batterij wordt verdeeld tussen de lampjes: Ubatt = U1 + U2 + U3 + …
* Bij een **parallelschakeling** wordt de stroom tussen de lampjes verdeeld: Ibatt = I1 + I2 + I3 + …
* De spanning over de lampjes is gelijk: Ubatt = U1 = U2 = U3­ = …
* De **vervangingsweerstand** is zo groot dat de stroomsterkte die de batterij levert in de eerste (moeilijke) kring gelijk is aan de stroomsterkte in de tweede (makkelijke) stroomkring. In formule: Rv = Ubatt/Ibatt.
* Bij een **serieschakeling** volgt de vervangingsweerstand uit: **Rv = R1 + R2 + R3 + …**
* Door steeds meer weerstanden serie te schakelen wordt de totale

(vervangings-)weerstand steeds **groter**.

* Bij een **parallelschakeling** volgt de vervangingsweerstand uit: **1/Rv = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3 + …**
* Door steeds meer weerstanden parallel te schakelen wordt de totale

(vervangings-)weerstand steeds **kleiner**.