

Theorie: Vermogen

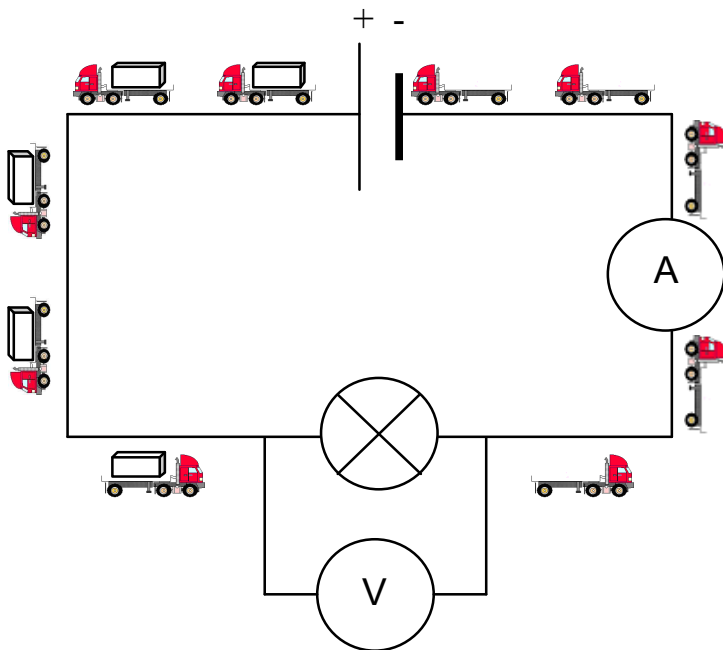
Je weet inmiddels dat je een gesloten stroomkring en een spanningsbron nodig hebt om elektrische energie bij een apparaat te krijgen. In de practica over de stroommeter en de spanningsmeter heb je gezien dat lampjes zowel bij een grotere stroomsterkte als bij een hogere spanning feller gaan branden. Blijkbaar zorgen een grotere stroomsterkte of een hogere spanning er dus voor, dat er in de dezelfde tijd, meer energie bij het lampje wordt afgeleverd.

Wat is vermogen?

Het vermogen van een apparaat geeft aan hoeveel elektrische energie een apparaat per seconde om kan zetten, als het op de juiste spanning is aangesloten. Het symbool van vermogen is P en de eenheid is watt (W). Een lamp met een vermogen van 100 watt ($P = 100 W$) zal dus ongeveer twee maal zo veel licht geven als een lamp met een vermogen van 50 watt.

Wat is stroomsterkte?

De elektrische stroom is het transportmiddel dat de elektrische energie van de spanningsbron naar het apparaat vervoert. Nadat de energie is afgegeven aan het apparaat gaat de stroom weer verder naar de spanningsbron. Daarom moet de stroomkring gesloten zijn. Dit is ook de reden dat je nooit stroom verbruikt: Alle stroom gaat weer terug naar de spanningsbron! Het symbool van stroomsterkte is I en de eenheid is ampère (A)



Je zou de stroom dus kunnen zien als vrachtwagens die pakketjes energie vervoeren naar een klant (het apparaat) en vervolgens weer terugrijden naar de winkel (de spanningsbron) om nieuwe energie op te halen. Als de stroomsterkte groter wordt, gaan er meer vrachtwagens gaan rijden en wordt er per seconde meer energie bij het apparaat afgeleverd.

In werkelijkheid bewegen er kleine, negatief geladen deeltjes door een stroomkring: elektronen. Bij een stroomsterkte van 1 A gaan er iedere seconde 6.250.000.000.000.000 elektronen door de stroomkring.

Wat is Spanning?

Het spanningsverschil over de spanningsbron geeft aan hoeveel energie de spanningsbron aan de stroom meegeeft. Het spanningsverschil over een apparaat geeft aan hoeveel energie de stroom aan het apparaat afgeeft. Bij het meten van een spanningsverschil moet je dus altijd twee punten in de stroomkring vergelijken. Het symbool van spanning is U en de eenheid is volt (V)

In het verhaal van de vrachtwagens betekent een hogere spanning dus dat het pakketje energie dat een vrachtwagen vervoert groter wordt. Bij een hogere spanning wordt er per seconde dus meer energie bij het apparaat afgeleverd.



$$U = 1 V$$



$$U = 2 V$$



$$U = 3 V$$

Alle eenheden en grootheden op een rijtje

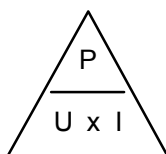
grootheid		eenheid	
stroomsterkte	I	ampère	A
spanning	U	volt	V
vermogen	P	watt	W

Het verband tussen vermogen, spanning en stroomsterkte

Het verband tussen de drie grootheden wordt weergegeven door de volgende formule:

$$P = U \times I$$

Deze formule kan herschreven worden met behulp van een hulpdriehoek:



Bij het maken van berekeningen kan je gebruik maken van het werkblad “oplosschema’s” uit het thema Vaardigheden.

voorbeeldopgaven

Een apparaat met een vermogen van 300 W, wordt aangesloten op een spanningsbron van 230 V. Hoe groot is dan de stroomsterkte?

$$P = 300 \text{ W}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I = P/U = 300/230 = 1,3 \text{ A}$$

Een lampje wordt aangesloten op een batterij van 3,5 V. Er wordt een stroomsterkte van 86 mA gemeten. Wat is het vermogen van het lampje?

$$U = 3,5 \text{ V}$$

$$I = 86 \text{ mA} = 0,086 \text{ A}$$

$$P = U \times I = 3,5 \times 0,086 = 0,3 \text{ W}$$