



## Auto onder de loep



Zonder elektrotechniek kan ook onze oldtimer niet en in de elektrische installatie kan ook wel eens een storing optreden. Om deze storingen op te sporen moet je meestal gaan meten en enige basiskennis van de elektrotechniek is wel nodig. Om te beginnen is het belangrijk om te weten wat in de elektrotechniek spanning, stroom, weerstand en vermogen is. Hier een korte uitleg.

Spanning, stroom en weerstand in de elektrotechniek zijn heel goed te vergelijken met water in de waterleiding.

**Een elektrische spanning** is te vergelijken met de waterdruk in de waterleiding. Bij een autoaccu is de spanning 6 of 12 volt en in de waterleiding is de druk  $\pm 3$  bar.

**Een elektrische stroom** is te vergelijken met een waterstroom die b.v. uitgedrukt wordt in liters per minuut. De elektrische stroom is in werkelijkheid een elektronen verplaatsing t.g.v. een elektrische spanning. De accuspanning van 12 V zorgt er b.v. voor dat er stroom door de koplamp kan lopen. Op een autozekering kan 20 A staan, dit is de stroom waarbij de zekering doorsmelt en zo voor een beveiliging zorgt.

Monteren we aan de waterleiding een dun slangetje dan stroomt er veel minder water door dan bij een hele dikke slang. Dit komt omdat het water meer weerstand van het dunne slangetje ondervindt dan van de dikke slang. De diameter is bepalend voor de weerstand, vandaar dat de brandweer dikke slangen gebruikt.

**Een elektrische weerstand.** Denk hierbij aan de dikte van de elektrische verbinding tussen accu en startmotor, die is vele male dikker dan de overige draden. De startstroom is dan ook zeer groot, 150 A of meer.

Met een waterkraan verklein of vergroot je de doorstroming - weerstand- door de opening kleiner of groter te maken, met een elektrische weerstand doe je precies het zelfde. Denk hierbij aan de volumeknop van een versterker, meer weerstand geeft een lager volume, er komt ten slotte minder door. De dashboardverlichting in een auto wordt op exact dezelfde manier gedimd.

**De wet van Ohm** legt de relatie vast tussen spanning, stroom en weerstand en luidt:

**spanning (V) = stroom (A) x weerstand ( $\Omega$ )**

Voorbeeld: Bij een spanning van 12 V en een weerstand van 2  $\Omega$  is de stroom 6 A.  $12 V = 6 A \times 2 \Omega$

Naast spanning, stroom en weerstand is vermogen belangrijk.

**Het elektrische vermogen** wordt uitgedrukt in Watt. Het vermogen is de hoeveelheid energie die vrijkomt. Een autokoplamp van 65 W zet deze energie om in licht en warmte. Een automotor kan 60 kW leveren, dit is een vermogen van 60.000 W en zorgt ervoor dat we in beweging komen. Wij als oldtimer liefhebbers gebruiken natuurlijk de PK. Nu is 736 W gelijk aan 1 PK, dus  $60.000 / 736 = 81,5$  PK motorvermogen.

Het elektrische vermogen is als volgt te berekenen:

**vermogen (W) = spanning (V) x stroom (A)**

Voorbeelden: Bij een koplamp van 65 W en een spanning van 12 V is de stroom 5,4 A.  $65 W = 12 V \times 5,4 A$

**Praktisch** kunnen we met behulp van een universeelmeter de spanning, stroom of weerstand meten om zo een storing op te zoeken in de auto. In de praktijk is een stroommeting niet zo



handig, omdat er een onderbreking gemaakt moet worden om te kunnen meten. Te vergelijken met de watermeter in de meterkast, die zit ook in de leiding en is niet zomaar te verwijderen of te plaatsen. Verder is het meten van weerstand ook niet altijd mogelijk. Sommige weerstanden in de auto zijn n.l. zo laag dat die niet te meten zijn met een universeelmeter. Denk hierbij aan de weerstand van de startmotor, deze is bij 150 A, slechts 0,08  $\Omega$ .  $12 V = 150 A \times 0,08 \Omega$

Nu is ook duidelijk te maken dat een slecht contact van een accupool veel invloed kan hebben op het starten. Stel nu dat er een zeer kleine overgangsweerstand van 0,08  $\Omega$  zit tussen de accupool en de accuklem. Het gevolg is verstrekkend. De stroom wordt maar 75 A, want de startmotor en overgangsweerstand moeten we optellen. Als er geen overgangsweerstand is tussen accupool en accuklem is het startmotor vermogen 1800 W en met overgangsweerstand is dat nog maar 450 W. De automotor zal met overgangsweerstand zeer langzaam beginnen rond te draaien, de motor zal slecht starten en de accupool wordt warm, want daarin gaat net zo veel vermogen zitten als de startmotor opneemt, n.l. 450 W.

De overgangsweerstand is niet te meten, maar we kunnen deze wel indirect meten door de spanning over de overgangsweerstand te meten, n.l. tussen de accupool en accuklem. In dit geval meten we dan 6 V

Afsluiten wil ik met de opmerking dat het merendeel van de elektrische storingen veroorzaakt worden door slechte contacten of overgangsweerstanden en die zijn te vinden met een eenvoudige universeelmeter!

Frits de Heij.

