

5. Opwekken van spanning: Spanningsbronnen

Om een lamp te laten branden, een rekenmachine te laten rekenen, een walkman muziek te laten weergeven heb je een bron van elektrische energie nodig. Een spanningsbron is een bron van elektrische energie en komt voor in verschillende uitvoeringen.

5.1 Batterijen

Een batterij is een spanningsbron die chemische energie omzet in elektrische (zie paragraaf 3).



Fig. 16

Figuur 16 de toont meest voorkomende typen batterijen.

5.1.1 OPBOUW

De "dikkestaaf" en de "penlite" - of "penlight"-batterij zijn opgebouwd uit één enkele cel. Zo'n cel bestaat uit een zinken bus, gevuld met bruinsteenpoeder dat gedrenkt is in een samiakoplossing. In het midden is een staaf van geperste koolstof aangebracht.

Tussen de zinken bus en de koolstaaf ontstaat een spanning van 1,5 V, tenminste als de batterij niet "leeg" is. De koolstaaf is de positieve pool, de zinken bus de negatieve pool. Figuur 17 geeft dit nog eens schematisch weer.

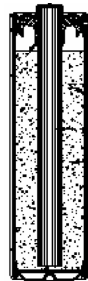


Fig. 17

5.1.2 SERIESCHAKELING VAN BATTERIJEN

Je hebt in experiment 2 proefondervindelijk vastgesteld dat het mogelijk is hogere spanningen te verkrijgen door twee of meer cellen in serie te schakelen.

Voorbeeld :

Als je 3 cellen van 1,5 V in serie plaatst, dan verkrijgt je een spanning van $3 \times 1,5V = 4,5V$ tussen de uiteinden.

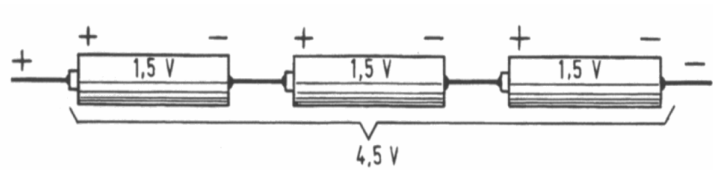


Fig. 18

Op deze wijze kan in principe elke willekeurige spanning verkregen worden die een veelvoud is van 1,5 V.

Het woord batterij betekent eigenlijk een groep bij elkaar horende elementen.

Zo zijn er batterijen van 1,5 V, 3V, 4,5V, 6V, 9V enz.

In de praktijk worden de cellen niet altijd achter elkaar gelegd. Figuur 19 toont bijvoorbeeld de opbouw van een platte batterij. De drie cellen zijn als het ware opgevouwen tot een pakketje. De vrije koolstaaf van de linkercel is verbonden met een korte koperen strip, de bus van de rechtercel met een langere koperstrip. De korte strip is de positieve pool, de lange de negatieve.

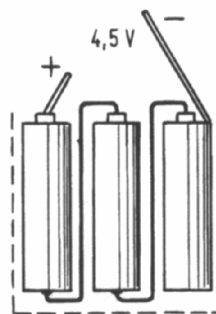


Fig. 19

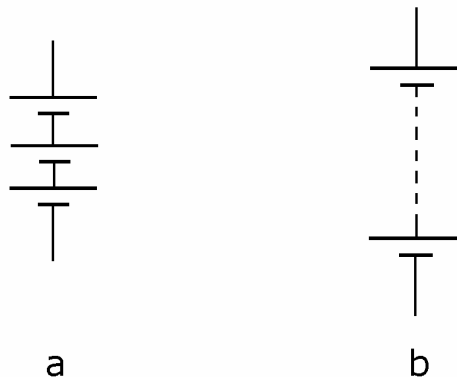


Fig. 20

Figuur 20a is het schemasymbool van een 4,5 V-batterij. Als een batterij uit veel cellen bestaat, tekenen we niet alle cellen, maar kiezen we de oplossing in figuur 20b.

5.1.3 OPLAADBARE BATTERIJEN

Oplaadbare batterijen kan je als zij ontladen zijn terug opladen met een andere spanningsbron zoals een elektronische voeding of een generator. Voorbeelden van oplaadbare batterijen zijn de accu van een wagen (fig. 21) of de NiCa(nikkel-cadmium) batterij van een draagbare computer.

**Fig. 21**

5.1.4 CAPACITEIT VAN EEN BATTERIJ

Naast de spanning is de capaciteit een belangrijk kenmerk van een batterij.

De capaciteit van een batterij geeft aan hoe lang een batterij een bepaalde stroomsterkte door een verbruiker kan laten vloeien. De capaciteit drukt men uit in ampère-uur (Ah).

Heeft een accu van een wagen bijvoorbeeld een capaciteit van 50 Ah, dan kan hij gedurende 5 uur een stroom van 10 ampère leveren of gedurende 10 uur een stroom van 5 ampère.

De capaciteit van een batterij is sterk afhankelijk van de temperatuur. Hoe lager de temperatuur hoe kleiner de capaciteit van een batterij is. Dit merk je in de winter als bij plots lagere temperaturen je wagen moeilijk of niet start.

5.2 Elektronische voeding

De elektriciteitsmaatschappij levert ons elektrische energie in de vorm van wisselspanning. Een elektronische voeding vormt deze wisselspanning om tot gelijkspanning en dan kan je deze als spanningsbron gebruiken in plaats van batterijen voor het "voeden" van een toestel of apparaat.

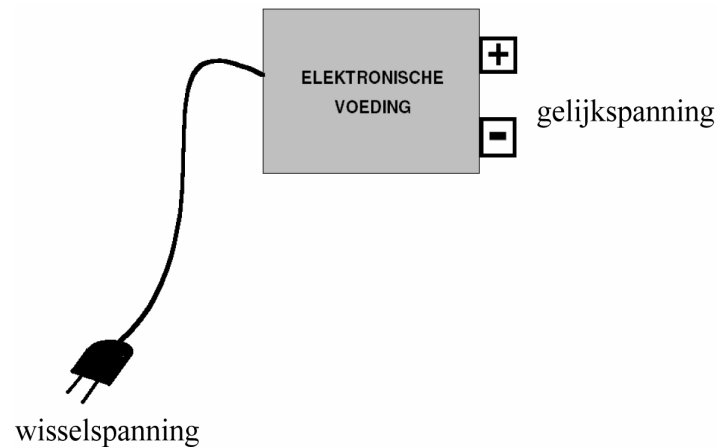


Fig. 22



Fig. 23

Bij de meeste toestellen is deze elektronische voeding ingebouwd. Soms vind je een externe gelijkspanningsvoeding (in het Engels AC-DC adapter) zoals in figuur 23.

5.3 Zonnecellen

Het proces bij zonnecellen heet fotovoltaïsche omzetting. Hierbij wordt zonne-energie in elektrische energie omgezet.

Een zonnecel bestaat uit twee laagjes halfgeleidermateriaal (silicium). Als er lichtstralen op de zonnecel vallen, dan komen er in het materiaal elektronen vrij die een spanningsverschil veroorzaken tussen de twee lagen. Er ontstaat een spanningsbron.

Zonnecellen worden steeds meer als spanningsbron gebruikt. Denken we aan rekenmachines, horloges, parkeermeters enz...



Fig. 24

5.4 Generatoren

Generatoren zijn machines die mechanische energie omzetten in elektrische energie. Generatoren werken volgens het principe van elektromagnetisme (zie lespakket 3). Door het bewegen van een geleider in een magnetische veld wordt er in de draad een spanning opgewekt.

Vroeger werden alle machines die mechanische energie omzetten in elektrisch energie dynamo's of alternatoren genoemd. Tegenwoordig spreken we van gelijkstroom- of wisselstroomgeneratoren .

Auto's zijn veelal uitgerust met een wisselstroomgenerator (figuur 25) voor het opwekken van een wisselspanning. Deze wisselspanning wordt na omvorming tot een gelijkspanning gebruikt als de voedingspanning voor de elektrische installatie.

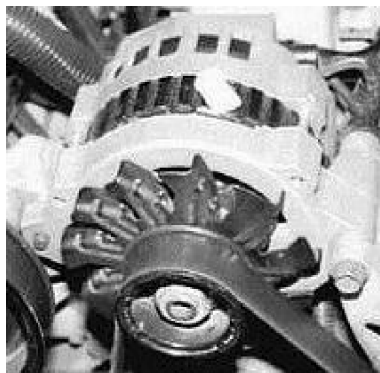


Fig. 25