

Spannend!

door Peter Knijff

Begin september heb ik snel een spanningsregelaartje in elkaar gezet om op de digitale Märklinbaan in de stad Herrichhausen een draaiorgeltje te kunnen laten spelen met behulp van een deurbel. Dit alles in combinatie met een timer die het spelertje beperkte tot vijftien seconden. Alles moest draaien op een spanning van 12 volt.

Omdat er een timer (zeg maar een minicomputertje) gebruikt werd moest de spanning precies en stabiel 12 Volt zijn. Echter de meeste voedingen bij de MVA zijn trafo's of adapters die een "gelijkstroom" afgeven maar niet stabiel zijn.

De komende maanden wil ik voor ons Zijspoor stukjes schrijven die gaan over elektronische onderdelen. Ik wil in dit artikel beginnen met het uitleggen van verschillende definities die ik in de komende stukjes zal gebruiken. Deze definities zijn erg belangrijk omdat de komende artikelen hier veel gebruik van maken. De meesten onder ons hebben deze definities wel gehad; daarom is dit artikel een opfriscursus.

In het tweede artikel zal een uitleg gegeven worden hoe transformatoren (en dus de meeste adapters) werken en wat de trafo's bedoelen met gelijkstroom.

Het artikel daarna zal gaan over het stabiel krijgen van een gelijkspanning. Waarschijnlijk zal ik nog later schrijven over het gebruik van leds; die goedkope lampjes van tegenwoordig. De formules van dit artikel zullen dan veel gebruikt worden.

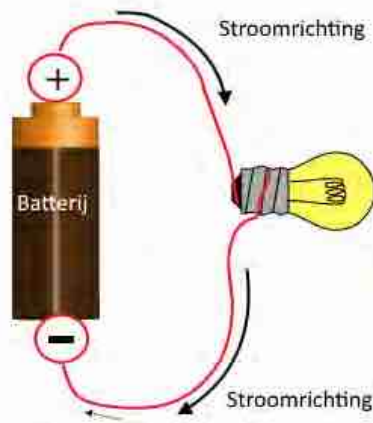


In dit artikel ga ik het dus hebben over definities en de belangrijkste formules in de elektronica. Ik merk vaak dat gesproken wordt over stroom terwijl er spanning bedoeld wordt en omgekeerd. Ook over de plus aansluiting en een min aansluiting wat veel verwarring kan veroorzaken.

Allereerst de **spanning**; deze wordt afgekort met de letter U en de eenheid hiervan is Volt (V). De spanning die in Nederland uit de stopcontacten komen is 230 Volt. Aangezien het stopcontact twee polen heeft, is het logisch dat de spanning over twee punten moet staan. Dit klinkt misschien vanzelfsprekend maar vaak wordt dit toch verward.

Het tweede onderdeel is de **stroom**. Deze wordt afgekort met de letter I en de eenheid is Ampère (A). De stroom gaat DOOR een elektriciteitsdraad. Hoe vaak wordt er niet gezegd: daar staat stroom op terwijl bedoeld wordt: daar staat spanning op.

(Noot: Vele mensen spreken ook van een gelijkstroom maar ik heb het liever over gelijkspanning; de stroom hoeft namelijk niet constant te zijn; de spanning wel.)

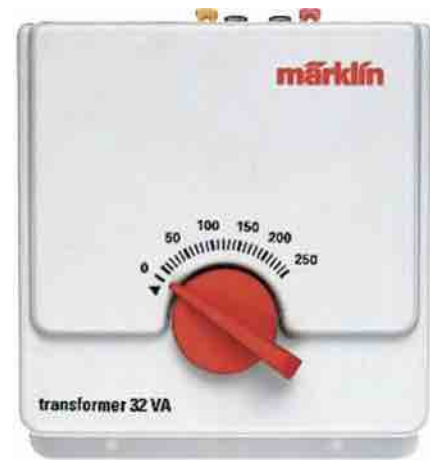


Als laatste: ik zal het woord “draad” gebruiken wanneer ik het over één geleidende draad heb. Een leiding (of kabel) kan meer draden bevatten. Ik zal dus altijd de bovenstaande onderdelen in de juiste context gaan gebruiken. Voorbeeld: aan een batterij zijn twee draden verbonden. Tussen de twee draden staat dus een spanning. Wanneer deze twee draden verbonden zijn met bijvoorbeeld een lamp, dan zal er een stroom door de lamp gaan.

De lamp vormt een soort weerstand tussen de twee draden. Hoe kleiner de weerstand des te feller de lamp brandt: er loopt namelijk meer stroom door de lamp (en de draden).

De weerstand wordt aangegeven met de letter R en de eenheid is Ohm (Ω). De relatie tussen de lamp (weerstand), batterij (spanning) en de stroom (door de lamp en de draden) is weergegeven in de formule $U = I \cdot R$. Deze formule zal ik in de komende artikelen nog vaak gebruiken.

Als laatste nog de relatie tussen het vermogen en de spanning, stroom en weerstand. Het vermogen wordt aangegeven met de letter P. De eenheid is in Watt (W) maar wordt soms ook aangegeven met Voltampère (VA). Deze letters kom je nogal vaak tegen op de trafo's. Op de Märklin trafo staat bijv. 32 VA. Dit betekent dat het maximale vermogen van deze trafo 32 W is. Wanneer een trein maximaal 15 VA trekt dan is het eenvoudig uit te rekenen dat er maximaal twee treinen op deze trafo kunnen rijden, immers $2 \times 15 = 30$ VA!



Vaak wil je het vermogen kunnen berekenen aan de hand van spanning en stroom. Hiervoor gebruikt men de formule:

$$P = U \cdot I \quad (\text{Hieruit volgt dat } U = P / I \text{ en } I = P / U)$$

Wanneer de bovenstaande trafo maximaal een spanning van 15 V kan leveren dan kan berekend worden dat de maximale stroomsterkte 2 A zal zijn immers $30 / 15 = 2$ A.

Een overzicht van alle eenheden:

Grootheid		Eenheid	
Spanning	U	Volt	V
Stroom	I	Ampère	A
Weerstand	R	Ohm	Ω
Vermogen	P	Watt of Voltampère	W of VA

En de formules:

Wet van Ohm $U = I \cdot R$

Formule van vermogen $P = U \cdot I$