



Alle begin...

...hoeft niet zo moeilijk te zijn

Eric Bogers

Elektronica is een fascinerende hobby, maar... er is altijd een maar. Om een redelijke kans van slagen te hebben is enige kennis van zaken onontbeerlijk, anders hangt de soldeerbout al heel snel weer aan de wilgen. Natuurlijk kun je op goed geluk een bouw pakketje kopen, en in de bouwmarkt een soldeerbout uit de aanbieding – en dan keihard bidden dat alle goden uit het elektronica-walhalla je goed gezind zullen zijn. Maar als er toch iets mis gaat...

...dan is het maar goed dat je dit nummer van ElektorLabs hebt gekocht, geleend of op andere manier in handen hebt gekregen, want vanaf nu zullen we in elke editie aandacht aan de beginselen van de elektronica besteden, om je hobby op een stevig fundament te zetten. (En voor de 'oude rotten' in het vak: u bent toch ook ooit begonnen? Maar als u alles al denkt te weten, dan kunt u deze bladzijden met een gerust hart overslaan.)

Definities

Om te beginnen moet duidelijk zijn waar we het over hebben, als we het ergens over hebben. Daarom zijn een paar duidelijke definities onmisbaar. En ja: dat is wellicht een beetje taai en saai, maar volgende keer wordt het al leuker, beloofd!

Elementaire lading

In de elektronica (en de elektrotechniek) draait alles om elektronen – daar komt uiteindelijk ook de naam vandaan. Alle chemische elementen bestaan uit atomen, en die bestaan weer uit een kern (waarin nagenoeg alle massa verzameld is) en daaromheen cirkelende elektronen (waarvan het aantal de chemische eigenschappen van het element in kwestie bepaalt). Elektronen hebben een (ondeelbare) negatieve lading: dat is de elementaire lading e . Daarvoor geldt:

$$e = 1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Lading

Die C in bovenstaande definitie staat voor de coulomb, de eenheid van lading. Even voor de goede orde: een *grootheid* is iets dat gemeten kan worden (op welke manier dan ook) – bijvoorbeeld een lengte. Een *eenheid* specificeert die gemeten grootheid – in het geval van een lengte bijvoorbeeld meters. Omdat die elementaire lading een onhandelbaar kromme en kleine waarde heeft, is als eenheid van de lading Q de coulomb C gedefinieerd, en wel:

$$1 \text{ C} = 6,2414601 \cdot 10^{18} \text{ e}$$

Deze waarde stamt uit een tijd dat de elementaire lading nog niet gemeten kon worden. Destijds is tamelijk willekeurig afgesproken dat één coulomb gelijk is aan één ampèreseconde: als er gedurende één seconde een stroom van één ampère loopt, dan is er een lading van één coulomb getransporteerd. Terzijde: voluit wordt een eenheid met kleine letter geschreven; afgekort echter met een hoofdletter. Het is dus één coulomb en 1 C.

Stroom

De officiële definitie van de elektrische stroom (eenheid: ampère, afgekort A) is een gift uit het verleden waar we je niet mee zullen vermoeien. Hier leiden we de elektrische stroom af uit de elektrische lading:

$$1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$$

Je zou ook kunnen zeggen: een ampère is een stroom van $6,2414601 \cdot 10^{18}$ elektronen per seconde.

Spanning

Goed: er loopt dus een stroom – maar *waarom* loopt er een stroom? Vergelijk dit met water: water stroomt dankzij een 'aandrijving': een drukverschil (pomp) of een hoogteverschil. In het geval van een elektrische stroom is die aandrijving een ladingsverschil tussen twee punten, en dat wordt de spanning genoemd. De eenheid van spanning is de volt (V). Belangrijk: een spanning wordt altijd tussen twee punten gemeten.

De spanning is gedefinieerd via een omweg: wanneer in een metalen geleider een stroom van één ampère loopt en er in die geleider daarbij een vermogen van één watt in warmte wordt omgezet, dan staat er over die geleider een spanning van één volt. In formulevorm gegoten:

$$1 \text{ W} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A}$$

Vermogen

En zo komen we bij de laatste definitie, die van het vermogen. Hier moeten we onderscheid maken tussen twee begrippen die

vaak verward worden: *vermogen* en *arbeid*. Om bijvoorbeeld een eitje te koken, moet gedurende een zekere tijd een hoeveelheid 'werk' worden verzet om het water aan de kook te brengen en te houden. Dat is de arbeid – die wordt dus gemeten gedurende de hele periode waarover gesproken wordt (bijvoorbeeld 8 minuten). Het vermogen is diezelfde arbeid per tijdseenheid, bijvoorbeeld per seconde.

Wanneer we over elektriciteit en elektronen spreken, wordt het vermogen gedefinieerd als het product van stroom en spanning. De eenheid van vermogen is de watt (W).

Symbolen

Natuurlijk is het niet handig als we steeds zouden moeten omschrijven over welke stroom, welke spanning of welk vermogen we het hebben ("...de stroom door de linker weerstand..."). Daarom gebruiken we symbolen. Voor lading is dat de hoofdletter Q, stroom wordt voorgesteld door de hoofdletter I, voor spanning gebruiken we de hoofdletter U en voor vermogen de hoofdletter P. We hebben dit in een kleine tabel samengevat:

Grootheid	Eenheid	Symbool
lading	coulomb (C)	Q
stroom	ampère (A)	I
spanning	volt (V)	U
vermogen	watt (W)	P

Tot zover de droge theorie; in de volgende aflevering wordt het leuk, dan gaan we rekenen. ◀

191166-01

De artikelreeks "Alle begin..." is gebaseerd op het boek "Basiscursus elektronica" van Michael Ebner, dat bij Elektor is verschenen.



IN DE STORE

→ Boek: Basiscursus elektronica
www.elektor.nl/13950

→ E-boek: Basiscursus elektronica
www.elektor.nl/18232

Advertentie

Boek en Hardware Bundels

ESP32

SDR

Bekijk *alle* Elektor Bundels