

# Led Zapp!

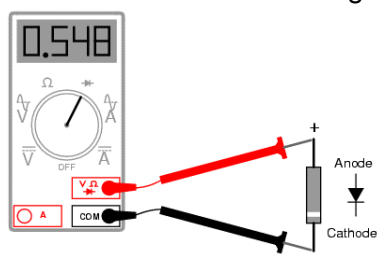
door Hans van de Ven



Even heb ik nog overwogen om deze bijdrage de titel "Elektrotechniek voor de modelspoorder XLVI" te geven. In het Zijspoor-archief zijn de eerdere 45 (!) afleveringen van deze serie, geschreven door Aad Verbokkem, Tjeerd Walda en Jan Lourens, terug te vinden. Laatstgenoemde schreef daarin ook driemaal over ledjes; zie jaargang 2007. Toch waag ik het om mijn eigen led-verhaal op papier te zetten. Maar ik meld er direct bij dat ik mijn kennis voornamelijk vergaard heb tijdens een workshop van Hans Nouwens van Miniworld Rotterdam en een mailwisseling met Peter Krommenhoek n.a.v. een artikel van zijn hand in de Signal Glocke van Vereniging Spoorgroep Zwitserland.

## even voorstellen

Wat is een led? De afkorting led staat voor **L**ight **E**mitting **D**iode of simpel vertaald lichtgevende diode. Net als alle diodes hebben leds een sperrichting en laten de stroom maar op één manier door. Er is dus verschil tussen de twee pootjes van een ledje! Onthoud het ezelsbruggetje "KNAP": de **K**athode is de **N**egatieve pool, de **A**node is de **P**ositieve pool. Je kunt de polen op verschillende manieren herkennen. Zo is het korte pootje de min en het lange pootje de plus. In een ledje zijn vaak een groot (min) en een klein (plus) vlaggetje te herkennen. Met een multimeter is het heel simpel



te constateren: zet de meter in de diode-stand en het ledje gaat maar op één manier een beetje gloeien. Het pootje dat nu aan de rode kabel hangt is de anode.

te constateren: zet de meter in de diode-stand en het ledje gaat maar op één manier een beetje gloeien. Het pootje dat nu aan de rode kabel hangt is de anode.

## kleurtje

Ledjes zijn gemaakt om een mooi kleurtje te geven. Het verschil wordt verzorgd door het voltage. Kijk maar in het vrolijke tabelletje hiernaast. IR staat dan natuurlijk voor infrarood; UV voor ultraviolet. Zorg er dus voor dat je van elk ledje het voltage weet; bewaar de verpakking.

| color  | voltage |
|--------|---------|
| IR     | 1.5     |
| red    | 2.0     |
| orange | 2.0     |
| yellow | 2.1     |
| green  | 2.2     |
| blue   | 3.3     |
| white  | 3.3     |
| UV     | 3.3     |

## weerstand

Een led werkt niet zoals een gloeilamp. Een lamp sluit je met twee draden aan de stroomvoorziening en hup, de boel gaat branden. Bij een ledje moet er beslist een weerstand in de stroomkring worden opgenomen. Die weerstand is niet om de spanning te regelen maar om de stroomkring een weerstand te geven. De led heeft namelijk zelf geen weerstand. Zonder weerstand is de kring effectief een kortsluiting. De weerstand regelt dus de stroom. Maar ja, wélke weerstand?

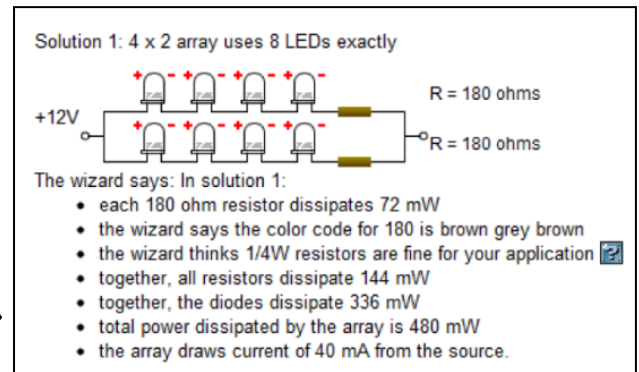
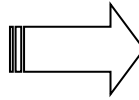
## wizard

Dat laat je lekker voor je uitrekenen. Op <http://led.linear1.org/led.wiz> vind je een simpel invul-schemaatje. In veld 1 het beschikbare voltage van je trafo, in veld 2 en 3 V en mA van je ledje(s), in veld 4 het aantal ledjes dat je wilt laten branden. Je kunt op drie verschillende manieren advies krijgen; mij bevalt het wiring diagram 't beste. Druk op "design my array" en daar is ie dan!

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 12  | Source voltage               |
| 2.1 | diode forward voltage        |
| 20  | diode forward current (mA)   |
| 8   | number of LEDs in your array |

View output as:  ASCII  schematic  wiring diagram

help with resistor color codes

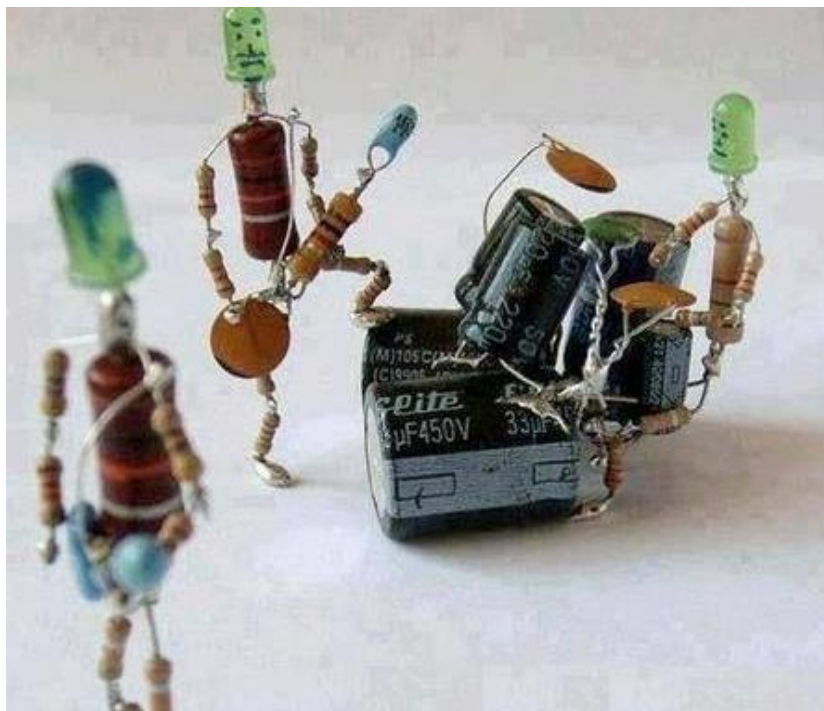


## gelijkstroom!

Nog even over die sperrichting. Ledjes laten de stroom dus maar in één richting door. Wisselstroom vinden ze daarom niet zo lekker: dan gaan ze 50 keer per seconde aan en uit ofwel daarvan gaan ze onrustig knippen. Ledjes houden van gelijkstroom. Dus moet er een simpel gelijkrichtertje tussen.

Kijk bijvoorbeeld eens bij Conrad: <http://www.conrad.nl/ce/nl/product/501441/> Voor twee dubbeltjes koop je een soort dropje met vier draden. Je ledjes branden mooi gelijkmatig als je de voeding van de trafo aansluit op de twee pennen die met ~ gemerkt zijn. De leds (inclusief een weerstandje) komen aan de twee pennen met + (anode) en - (kathode).

Met een condensator ertussen wordt het nog beter. Als stelregel voor zo'n afvlakelco kan je een waarde van 1000uF hanteren voor elke ampère die de schakeling trekt. Dus als je schakeling 3 ampère trekt neem je een elco van 3300 uF (3000 bestaat namelijk niet en deze zit er het dichtst boven).



We merken bij de gelijkstroombaan wel dat deze constructie zijn beperkingen kent: bij meer dan een stuk of tien ledjes gaat de boel toch flakkeren, door gebrek aan vermogen. Diverse leveranciers prijzen de geschakelde voedingen van Meanwell aan. Deze leveren allemaal gelijkspanning. Voordeel van deze voedingen is dat ze gestabiliseerd zijn en beveiligd tegen sluiting en ook nog eens veel stroom kunnen leveren. Leg daar een ringleiding mee aan en je kunt vrijwel onbeperkt ledverlichting aansluiten.