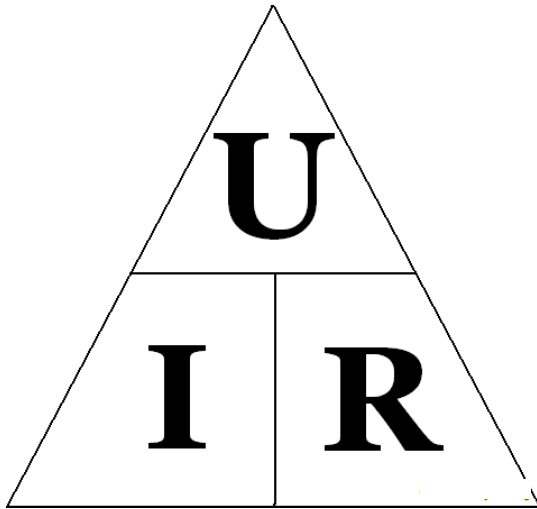


De wet van Ohm

Met de wet van Ohm kunnen we (als we 2 factoren weten) een 3e factor berekenen als het om spanning, stroom en weerstand gaat.



- Voltage / Spanning wordt aangeduid als U
- Amperage / Stroom wordt aangeduid als I
- Weerstand / Ohm wordt aangeduid als R

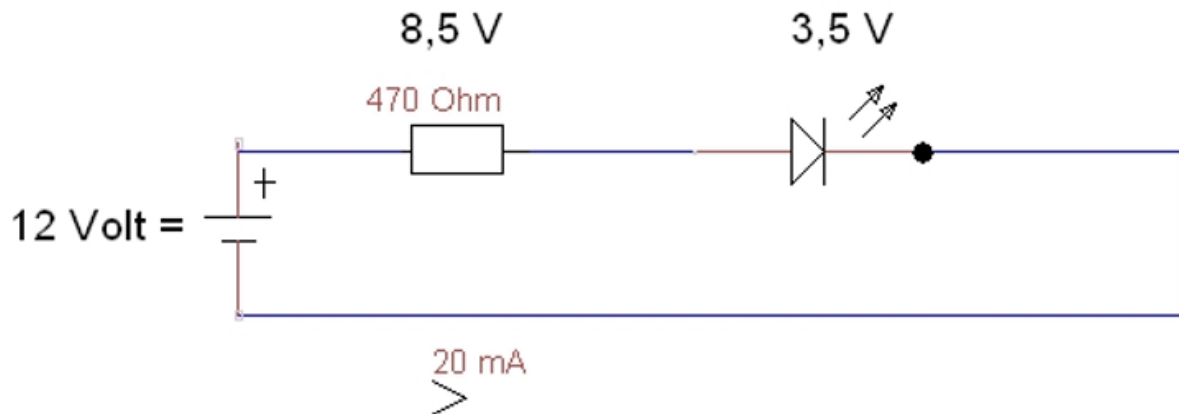
Als je de vinger nu legt op de letter in die driehoek die je niet weet, krijg je het sommetje te zien wat je zoekt:

- $U = I \times R$
- $R = U / I$
- $I = U / R$

We hebben in dit voorbeeld dus een voedingsspanning aangehouden van 12Volt gelijkspanning. De LED mag maximaal 3,5Volt krijgen dus blijft er $12 - 3,5 = 8,5$ Volt over wat er “weg” moet worden gehaald met een weerstand. We weten dus het volgende wat we “weg” moeten halen met een weerstand:

- $U = 8,5\text{Volt}$ (Dat is de spanning die we weg willen halen)
- $I = 20\text{mA} / 0,020\text{A}$ (Dit is de stroom die de LED gebruikt)

We hebben nu een waarde U (Volt) en een waarde I (Ampere). Met de wet van Ohm kunnen we nu de voorschakelweerstand uitrekenen. We weten U en I, dus wordt het sommetje: $R = U / I$. In dit voorbeeld wordt het dan: $8.5\text{V} / 0.020\text{A} = 425 \text{ ohm}$. Je moet dus in serie met de LED een weerstandje plaatsen van minimaal(!!) 425 ohm. Weerstandjes zijn echter niet in 425 Ohm te verkrijgen en de waarde die na 425 ohm te koop is, is 470 ohm. (je neemt dus altijd één hogere waarde als de precieze waarde er niet is)

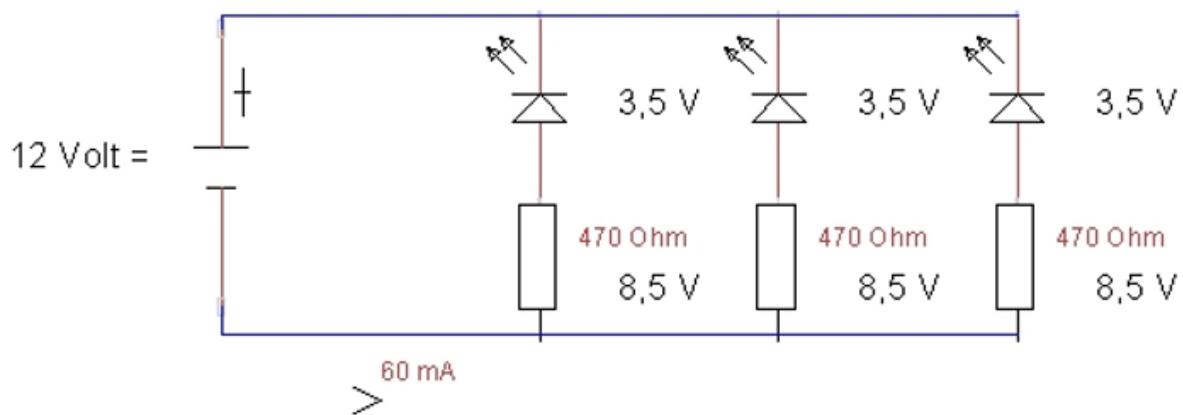


Nu nog even uitrekenen of het echt wel klopt: $I = U / R$ oftewel $8.5V / 470 \text{ Ohm } \Omega = 0.018A$ Oftewel: 18mA. Omdat deze waarde kleiner is dan de 20 mA zit je altijd safe.

Nu je weet hoe je de voorschakelweerstand kunt uitrekenen, en nog belangrijker: wat doet het ding en waarom gebruik je hem..... Online kun je het ook voor je laten uitrekenen. Als je weet wat je moet invullen (en als je bovenstaand hebt gelezen is dat zo....toch?) is dit een hele handige tool: <http://ledcalculator.net/> Even invullen en klaar ben je. Het maakt ook direct een tekeningetje voor je hoe je het moet aansluiten, maar houdt daarbij de exacte waarde aan die je moet gebruiken, onafhankelijk of die waarde weerstand ook echt te koop is:

Parallel schakeling

Je kunt de LED's parallel plaatsen naast elkaar..... Onderstaand het schema:



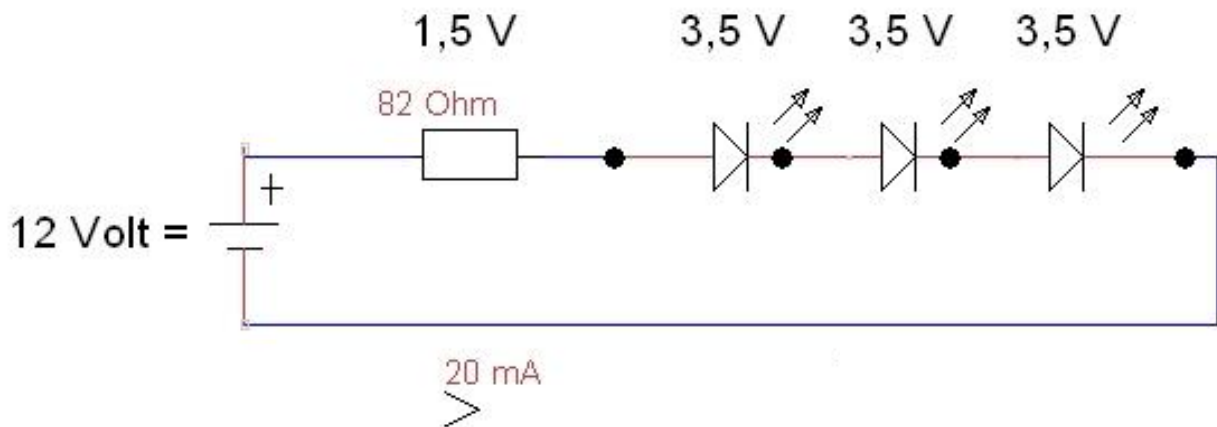
De Kathodes zitten allemaal aan één kant, de Anode's aan de ander. Per LED heb je één weerstand nodig. Als je ze parallel plaatst kun je de stroom optellen. Dus de ledjes gebruiken in dit voorbeeld $3 \times 0,020A = 0,060A$ (60mA)

Nadelen van parallel schakelingen

Een groot nadeel van deze opstelling is dat je per LED dus één weerstand moet plaatsen en al die weerstanden verbruiken dus stroom of vermogen dat je verliest. Er kunnen dus minder LED's op één transformator.....

Serie schakeling

Een andere optie is de LED's in serie zetten.... Waarom? Op die manier heb je maar één weerstandje nodig om meer LED's te kunnen voeden. In serie betekent dat de LED's niet naast maar achter elkaar zijn doorverbonden. De Kathode van de ene LED sluit je aan op de Anode van de andere. Onderstaand hebben we drie LED's in serie gezet op een gelijkspanning van 12 Volt.

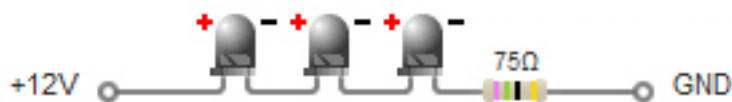


Per led gebruik je 3,5 volt en in serie is het dus een totaal van $3 \times 3,5 = 10,5$ volt.

De totale spanning is 12 Volt en er blijft nu $12 - 10,5 = 1,5$ volt over wat we “weg” moeten halen met een weerstand.

De stroom blijft bij een serieschakeling gelijk = 20mA.

De weerstand die je dan nodig bent bereken je dan als volgt: $R = U / I$, oftewel $1,5V / 0,0202A$ (20mA) = 75 ohm.



Ook hier geldt dat de weerstand dus minimaal 75 Ohm moet zijn en de weerstand die daar in de buurt zit is 82 ohm. In dit voorbeeld heb je dus nog 1,5 Volt over wat de weerstand nu netjes “verbruikt”.

Zou je dus een 4e LED in serie zetten..... dan gaat het niet werken. $4 \times 3,5 = 14$ Volt minimaal om de LED's te laten branden. Je voeding is echter 12V en je komt dan 2 Volt te kort. Alle LED's zullen dus uit blijven. Je zult dus maximaal 3 LED's in dit voorbeeld in serie kunnen zetten of je moet de voedingsspanning verhogen naar 14 Volt.

Ook voor serie schakelingen geldt dat je de voorschakel weerstand online kunt berekenen als je weet wat je aan het doen bent. Op <http://ledcalculator.net/> staat de calculator die we zelf gebruiken.

Nadelen van serie schakeling

Er is één nadeel aan het serie schakelen van LED's: als er één LED in het kringetje stuk gaat, gaan ze allemaal uit. (Net als de ouderwetse kerstverlichting) Het nadeel weegt echter naar ons idee niet op tegen het voordeel: je kunt echt tientallen LED's voeden door één transformator met een minimum gebruik aan weerstandjes.