

Tekst: Wouter Wissink

Versie: 08/2023

Stuur ik mijn led-spots het beste aan met een constante stroom of spanning?

Het blijft een lastige keuze voor een installateur, wanneer gebruik ik nu best een stroom en wanneer een spanning led-driver? Vaak heb je geen keuze want dan is de driver al geïntegreerd in het armatuur of de toepassing zelf. Toch hebben beide drivers hun eigen voor- en nadelen.

Voor hoge vermogens zoals high-bay applicaties is het vaak een voordeel om voor een stroomsturing te kiezen vanwege de hoge temperaturen die ontstaan in de led-junctie zelf (tot wel 100 graden) waardoor de stroom onnodig vanzelf kan oplopen. Door de hoge temperaturen verandert de karakteristiek van de led en loopt de stroom op, ondanks dat de spanning over de led hetzelfde blijft. We noemen dit "thermal runaway". Door een constante stroombron te kiezen voorkom je dit effect.

Een ander voordeel van stroomsturing is dat als je meerdere spots in serie hebt staan, de stroom door iedere spot identiek hetzelfde is en dus dezelfde lichtsterkte geeft. Ook als je zeer lange kabels gebruikt zullen je kabelverliezen beperkt blijven omdat je altijd dezelfde stroom hebt als die van de stroomdriver.

Heeft een spanningsdriver dan geen enkel voordeel? Jawel, spanningsdrivers worden op "dezelfde wijze" aangesloten als conventionele verlichting zoals de gloeilamp en deze is bekend bij veel installateurs. Het is vele malen minder complex dan een circuit opbouwen met een stroombron en voor grotere projecten ook goedkoper. Vaak zijn er van 1 type ook meerdere alternatieven beschikbaar bij meerdere leveranciers.

Spanning led-drivers

"Constant voltage led-drivers" zijn voedingen waarvan de uitgangsspanning constant is. De meest voorkomende voedingen zijn 12VDC en 24VDC (in mindere mate ook wel 48VDC). Het is echter noodzakelijk om deze spanning nog om te zetten naar een bruikbare stroom door de led d.m.v. een weerstand, of indien nauwkeuriger met een stroom controller IC.

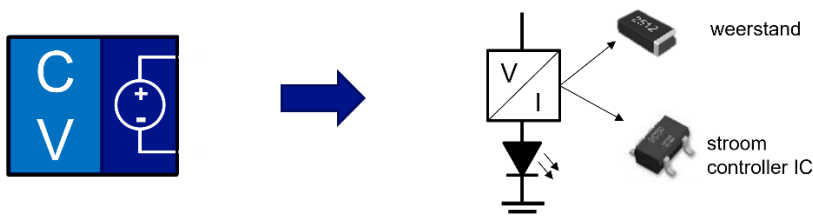


Fig. 1: constant voltage (CV) weergave van spanningsdriver

De meest voorkomende applicaties zijn de led-strips in fig.3. Hierbij wordt een weerstand geplaatst in serie met de led zelf, fig.2.

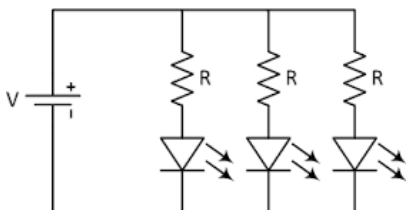


Fig. 2: omzetten naar bruikbare stroom m.b.v. een led R



Fig.3: led-strip met weerstand

Aansluiten van een spanning led-driver circuit

Er zijn een aantal zaken waar men op moet letten bij het aansluiten van meerdere led-spots op een spanning led-driver. Er moet een bestaand circuit aanwezig zijn in de spot zelf die de stroom omzet, net zoals de weerstand op de led-strip. Op de spot zou dit aangegeven moeten zijn door de nominale spanning van 12/24/48VDC.

Stel je hebt een spot van 12VDC en 4.2W, dan weet je dat deze spot 0.35A (350mA) zal trekken uit het circuit.

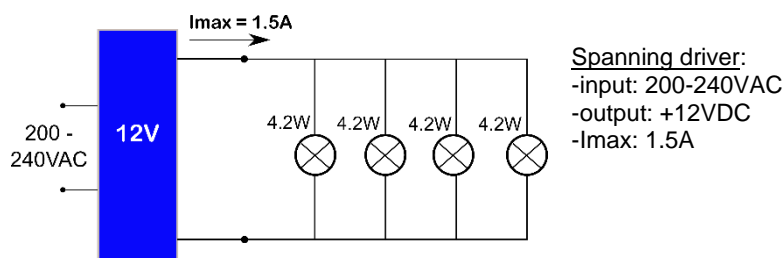


Fig.4: spots aansluiten op een spanningsdriver

Fig.4 toont 4 spots, elk met een vermogen van 4.2W, verdeeld over 4 parallele takken. Er loopt dan in elke tak dezelfde stroom van $4.2W/12V = 350mA$. In totaal trekt het circuit 1.4A. Dit ligt nog onder de 1.5A toegelaten maximale stroom van de driver. Twee spots van 12V in serie in 1 tak zou niet lukken vanwege de beperking van 12V, tenzij we een 24VDC voeding zouden gebruiken. We kunnen het ook anders berekenen: 4 spots van 4.2W = 16.8W en dit ligt onder de $12V \times 1.5A = 18W$ van de driver (kabelverliezen niet meegerekend).

Spotjes die op een constante spanning werken (spanningsbronnen) worden dus doorgaans in parallel aangesloten op de driver totdat het maximale vermogen bereikt is van de driver. De stroom wordt gegenereerd in de spotjes of applicatie zelf. Het aansluiten van spanning gestuurde led-spots met ingebouwde stroombron is vrij simpel zoals fig.6 laat zien. Al de + connecties en al de - connecties aan elkaar knopen en dan in parallel zetten.

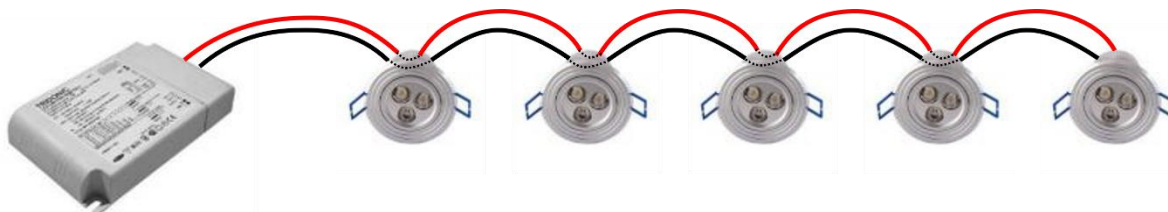


Fig.5: spotjes aangesloten in parallel

Stroom led-drivers

Bij "constant current led-drivers" wordt de uitgangsspanning gevarieerd om de uitgangsstroom constant te houden. Belangrijk te weten is dat een "constant current driver" een minimale stroom nodig heeft om goed te kunnen werken. Als we met een stroomdriver werken kunnen we alleen spots gebruiken die op een constante stroom werken zoals bijvoorbeeld 350mA, 750mA of 1A. Op deze spots zul je soms ook een vermelding zien staan wat de doorlaatspanning is.

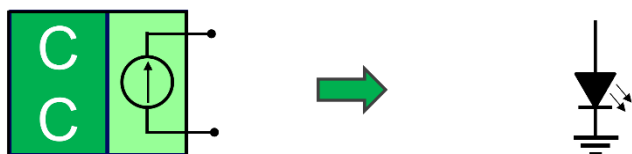


Fig.6: constant voltage (CV) weergave van spanningsdriver

Dit is de spanning die hij op zijn twee klemmen laat meten als er een stroom doorheen loopt. Dit is belangrijk om te weten als we een circuit opbouwen met meerdere led-spots in serie (zie verder).

Er zijn een paar zaken die cruciaal zijn bij een stroomdriver. Nemen we als voorbeeld een stroomdriver van 75W:

Rated current	350mA
Rated Power	75W
Constant current region	107~214V
Open circuit voltage	224V

We zien de "constant current region" = 107~214V. Dit wil zeggen dat de voeding pas werkzaam is vanaf een uitgangsspanning van 107V en werkt tot maximaal 214V. De "open circuit voltage" geeft aan wat de spanning is bij open klem, dus als er nog geen spot aan verbonden is. Dit is belangrijk: stel dat we de voeding aanzetten en dan de spot erop monteren, dan is er veel kans dat deze kapot zal gaan door overspanning (tenzij er een intern circuit is die dit voorkomt). Er staat dan tijdelijk 224V over de spot!

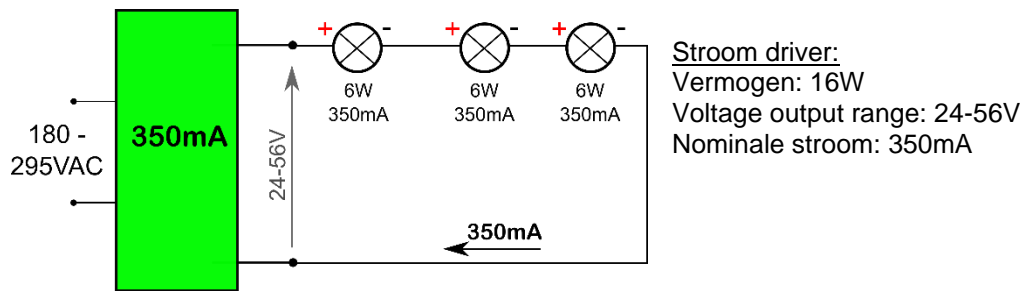


Fig.7 spots aansluiten op een stroomdriver

Stel je hebt 3 spots van 6W die je wilt aansluiten op een stroombron van 350mA (fig.7): elke spot heeft een doorlaatspanning van $6W/350mA = 17.14V$. We hebben drie van deze spots in serie staan, dus totale spanning over de klemmen van de stroomdriver = $3 \times 17.4 = 52.2V$. We zitten onder de 56V die toegelaten is voor deze driver dus in orde! Stel dat we nog 1 spot erbij in serie zetten, dan komen we uit op 69.34V. Dit is boven V_{max} van de driver waardoor deze niet zal opstarten.

Het aansturen van led-spots op een constante stroombron is complexer dan het geval bij spanning gestuurde drivers.

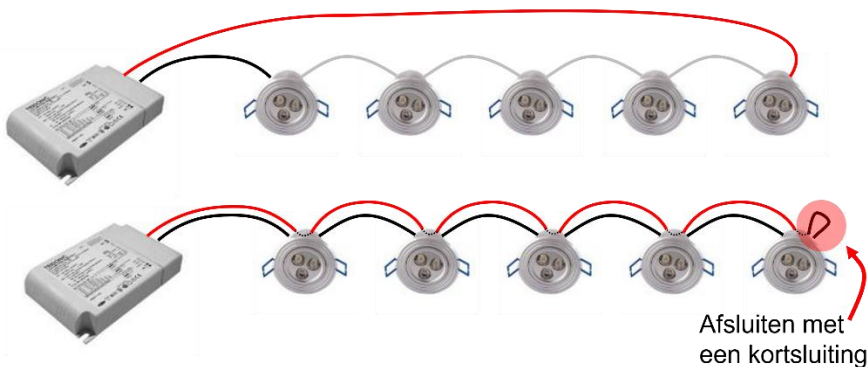


Fig.8: spotjes aangesloten in serie

We sluiten telkens aan van de plus naar de min van de volgende (bovenste tekening) etc... Op het einde moeten weer terug naar het begin. Dit kan lastig zijn als er al bekabeling is aangelegd die je niet kunt aanpassen, vandaar dat de tweede getoonde optie in fig. 8 ook mogelijk is. Je legt al de plus-en aan elkaar, daarna al de min-en en sluit ze op het einde kort.

Verkeerde spots of type voeding

Het is niet ongebruikelijk dat er fouten worden gemaakt in de keuze van de led-spot of de driver. Stel je hebt spots gekocht die op stroom werken maar er is een driver geleverd die spanning gestuurd is:

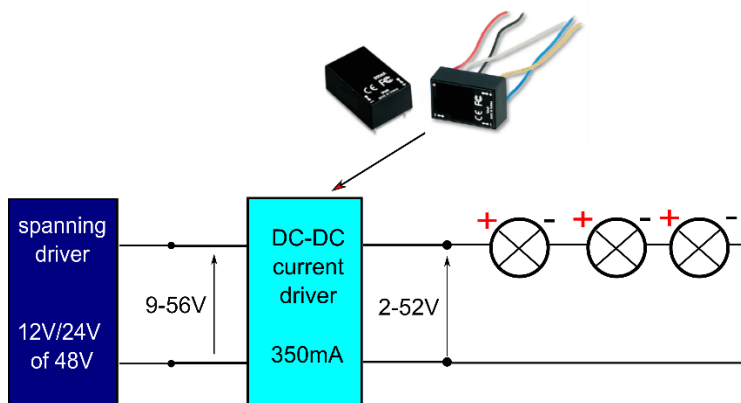


Fig.9: omzetten van spanning naar stroom

We kunnen dan de spanning van de led-driver via een "DC-DC current driver" circuit ombouwen naar een stroom gestuurde driver, zie fig.9.

In principe zijn deze kleine converters ook nog te dimmen via een lowpower PWM variabele frequentie signaal aan een van de ingangen of via een variabele gelijkspanning.

Conclusie: de twee circuits kunnen dus niet zomaar door elkaar gebruikt worden zonder dat we opletten op de specificaties van de voeding en het type led-spot! De kosten om het op te lossen kunnen onnodig oplopen bij grote projecten.

Wens je overal exact dezelfde stroom, de kabelverliezen beperken of werk je met grotere vermogens, dan is het aangeraden om voor een stroombron te kiezen mits je let op de oplopende spanning in je circuit.

De sturing van beide type drivers gaat op dezelfde manier via de gebruikelijke sturingen zoals PWM, Dali, DMX, 0-10V, 1-10V, ... Je zult alleen meer keuze hebben ingeval spanning gestuurde dan stroom gestuurde drivers.
