



# LED-rem



Marcel Ulrich

**LED's worden in motorvoertuigen steeds meer toegepast ter vervanging van de normale gloeilampen, omdat ze zuiniger zijn en een veel langere levensduur hebben. In dit artikel beschrijven we een eenvoudig LED-achterlicht dat speciaal is ontworpen voor motoren, scooters en bromfietsen.**

Onder motorrijders blijkt er een grote behoefte te bestaan aan achterlichten met LED's, getuige de vele berichten die hierover in internetfora verschijnen. De daarbij aangetroffen schema's zijn meestal erg rudimentair en daardoor weinig robuust.

Bij het ontwerpen van een LED-verlichting voor een motor moet worden gelet op de volgende punten:

- Sterke variaties in de boordspanning, dit heeft grote invloed op de lichtintensiteit.
- De schakeling moet (mechanisch) robuust zijn.
- Hoge lichtopbrengst vereist (zichtbaarheid = veiligheid).
- Goed zichtbaar verschil in lichtintensiteit tussen achterlicht- en remfunctie.

Na het lezen van wat lectuur over LED-gebruik in auto's en motoren bleek dat de meest voorkomende reden waarom deze na een tijd toch defect gaan, het verkeerd en of te weinig toepassen van serieweerstanden is. In slecht uitgevoerde schakelingen maakt men vaak gebruik van een aan-

tal parallel geschakelde LED's die allemaal gevoed worden via één serieweerstand. Bij kleine afwijkingen tussen de LED's kan hier snel een LED de geest geven. Hierdoor stijgt de stroom door de overige LED's, wat een lawine-effect tot gevolg heeft en uiteindelijk sneuvelt de hele schakeling.

Bij LED's met hoge lichtopbrengst is een kleine variatie in de stroom direct zichtbaar als een flinke toename van de lichtintensiteit. Daar moet bij het ontwerp rekening mee worden gehouden. Bij het stijgen van het toerental stijgt de boordspanning namelijk behoorlijk. Anders lijkt het alsof men remt als de gashendel wordt open gedraaid. LED's hebben vooral een constante stroom nodig. In de meeste schakelingen wordt daarom ook gekozen voor aansturing vanuit een constante-stroombron.

### Schakeling

Deze schakeling is ontworpen om te dienen als motorachterlicht en als remlicht. Hiervoor heb je twee stroomsterktes nodig. Omdat de gemeten spanning bij de motor van de auteur varieerde

tussen 10,5 en 15 V en er twee stromen nodig waren voor een totaal van 17 LED's met hoge lichtopbrengst, was dit niet te realiseren met één constante-stroombron. Het idee was om van de sterk wisselende gelijkspanning eerst een constante spanning te maken en dan via serieweerstanden een mooi constante stroom te maken.

Het probleem dat overal in fora opdook, was het feit dat het signaal voor het remlicht een positieve spanning is. Het vergt veel handwerk om dit aan de motor te veranderen. Daarom is hier gekozen voor een opzet waarbij de spanning aan de massakant wordt gestabiliseerd met behulp van een negatieve spanningsregelaar 7908.

Het nadeel van deze configuratie is dat een extra massadraad dient te worden gebruikt; normaal ligt de minkant van de lampen meteen aan de massa van de motor.

Voordeel is wel dat zowel de + van het achterlicht als de + van het remlicht rechtstreeks kan worden aangeboden aan de LED's.

# Achterlicht speciaal voor motoren



De 'lamp' bestaat uit negen ronde rode 5-mm-LED's (HLMP EG08-Y200) met daar omheen acht ovale rode LED's (HLMP AD61) van 5 mm.

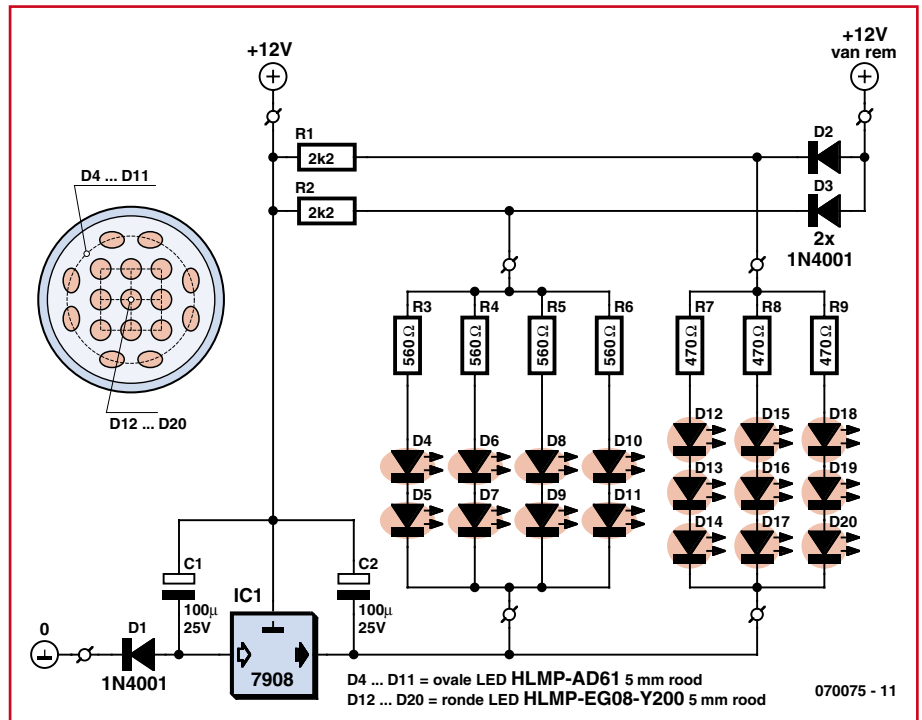
De ronde LED's D12...D20 - met een vrij kleine stralingshoek - staan per drie in serie. Drie van deze 'strings' staan parallel en elke string heeft zijn eigen serieweerstand.

De ovale LED's D4...D11 - met brede stralingshoek - staan per twee in serie en zo zijn er vier strings parallel geschakeld. Deze zorgen er door hun grote openingshoek van 110 graden voor dat het achter/remlicht ook van opzij goed zichtbaar is.

De ovale en de ronde strings zijn via diodes verbonden met het remcontact. Als de rem bediend wordt, dan krijgen alle strings de +12 V van de accu aangeboden via de serieweerstanden. De lichtintensiteit is dus afhankelijk van de stroom die vloeit ten gevolge van de serieweerstand (en de spanningsval over de diodes).

Wordt de rem niet bediend, dan krijgen de strings ook de positieve spanning van de accu, maar dan via de extra weerstanden R1 en R2. Door de waarde van deze weerstanden is de stroom veel lager en daarmee ook de lichtintensiteit.

De lichtintensiteit voor het remlicht kan worden ingesteld met de serie-



Figuur 1. Het schema van de schakeling. De spanningsregelaar zorgt voor stabilisatie aan de minkant van de boordspanning.

weerstanden (R3...R9) in de afzonderlijke strings, de helderheid voor het gewone achterlicht door de keuze van de extra serieweerstanden R1 en R2.

Diode D1 is opgenomen om de schakeling te beveiligen tegen verkeerd aansluiten van de voedingsspanning. Elco's C1 en C2 zorgen tenslotte voor een afvlakking van de nogal sterk schommelende, en niet zo schone spanning.

De schakeling is door de auteur ingebouwd in een zilverkleurig busje, waarbij de elektronica is ondergebracht op twee stukjes experimenterprint die achter elkaar in het busje worden geplaatst. Op het voorste (zichtbare) printje worden de LED's en de serieweerstanden gemonteerd. De LED's worden opgesteld zoals naast het schema is weergegeven. De

9 ronde LED's worden in het midden van het achterlicht gemonteerd in een vierkant. De ovale LED's worden daar omheen gegroepeerd.

Op het tweede printje komen dan de resterende onderdelen met de stabilisator te zitten.

De schakeling kan naar hartelust aangepast worden door meerdere strings toe te voegen, elk voorzien van een diode en twee weerstanden (een serieweerstand - zoals R3 - en een weerstand naar +12 V - zoals R1).

De totale stroom (bij remmen), mag de maximum stroom door de spanningsregelaar niet overschrijden, deze bedraagt 1 A.

(070075)