



30-mA-LED dimmer

Eberhard Haug

Als u wel eens geprobeerd heeft om een LED te dimmen met een simpele potmeter, weet u dat dit niet zo goed werkt. De spanning-stroomkarakteristiek van LED's is namelijk net zoals bij gewone diodes niet lineair. De aangewezen methode om dit probleem aan te pakken is een tussen nul en 100 % instelbare stroombron nemen als voeding voor de LED. De hier gepresenteerde schakeling is daar een voorbeeld van.

Met een low-current-LED (D1) wordt een referentiespanning opgewekt, die met de ene helft van een dubbele LM358 hoogohmig wordt ontkoppeld. De feitelijke stroombron is opgebouwd rond het tweede gedeelte van de LM358.

Met de potentiometer is de stroom in te stellen. Weerstand R2 wordt hiervoor als stroomsensor gebruikt. Over deze weerstand valt dezelfde spanning als met de potmeter wordt ingesteld. Met de wet van Ohm is dan uit te rekenen dat de maximale stroom door de D2 ongeveer 29 mA bedraagt ($I_{LED} = 1,6 \text{ V} / 56 \Omega$).

Overigens kan deze stroom met R2 aangepast worden voor andere typen LED's. Zo bedraagt de maximale stroom bij een waarde van 82 Ω ongeveer 20 mA en met 150

Ω nog maar 10 mA.

Er kunnen ook meerdere LED's in serie worden gezet. Het maximale aantal LED's is zo te bepalen volgens $U_{LED, \text{ totaal}} = U_{bat} - 5,1 \text{ V}$. In principe is het mogelijk de voedingsspanning tot 30 V te verhogen om nog meer LED's in serie te kunnen zetten. Let er dan wel op dat voorschakelweerstand R1 voor referentie-LED D1 overeenkomstig verhoogd wordt!

Als u met een groter aantal LED's gaat experimenteren dient ook de maximale belasting van de opamps in de gaten gehouden te worden. De versie in een DIP-behuizing kan maximaal 830 mW dissiperen. Het vermogen is te berekenen met $P = U_{bat} - 1,6 - U_{LED, \text{ totaal}} \cdot I_{LED, \text{ max}}$. Afhankelijk van de gebruikte opamp kan er een kleine offset-spanning op de uitgang staan, waardoor de helderheid van de LED niet helemaal naar nul kan worden geregeld. Om dit effect te omzeilen is het meestal afdoende één extra weerstand van enkele kilo-ohms parallel aan de LED te zetten. Ook kunt u experimenteren met een weerstand van 220 k Ω in plaats van de vaste verbinding tussen het knooppunt van de D2 en R2. Op deze manier wordt de biasstroom van de opamp gebruikt om de ingang een beetje op te tillen.

(040154)

Doormetalliseren

Vorige maand schreven wij over het zelf maken van dubbelzijdige printen. Niet alleen is het hierbij van belang voor een perfecte uitlijning van de film te zorgen, ook het doormetalliseren mag niet vergeten worden. Het is menigeen wel eens gebeurd dat de IC-voetjes netjes op de print waren gesoldeerd en toen ontdekt werd dat de eilandjes aan de bovenzijde niet meer bereikbaar waren. Op plaatsen waar de elektrische verbinding door de printplaat loopt, dienen componenten namelijk zowel aan de onder- als bovenkant gesoldeerd te worden!

Een methode die wij bij prototypes vaak toepassen, is het meesolderen van een heel dun koperdraadje (litze), bijvoorbeeld uit een soepele kabel. Dit draadje kan dan direct op de printsporen worden gesoldeerd om voor het doormetalliseren te zorgen.

U kunt het ook anders aanpakken. Met behulp van het Copper-set-systeem van de firma Multicore is namelijk een perfecte elektrische verbinding en een professioneel uiterlijk in een handomdraai te realiseren.

De werkwijze is als volgt. De door te metalliseren gaten worden allereerst gevuld met afbreekbare buisjes met een kern van soldeer (1). Met behulp van een aanbeeld en drevet (2) wordt het buisje vervolgens in het gat gefixeerd (3) en vastgesoldeerd (4). Met de gebruikelijke desoldeermiddelen kan daarna het gat opengemaakt worden (5), zodat er componenten in vastgesoldeerd kunnen worden (6).

Als het gat alleen als 'via' dient (en er dus geen component in geplaatst hoeft te worden) kunnen stap vijf en zes natuurlijk achterwege worden gelaten.

De Copper-set-kit wordt geleverd met drie maal 500 buisjes met een diameter van respectievelijk 0,8, 1,0 en 1,2 mm. Uiteraard behoren benodigde drevels en aanbeelden ook tot het pakket. Het geheel is niet goedkoop, maar gelukkig zijn de buisjes ook los te verkrijgen. Het verwerken kan namelijk ook prima met wat simpel huis-tuin-en-keukengereedschap.

Het Copper-set systeem is geschikt voor printmateriaal met een dikte van maximaal 1,6 mm.

(040322)

Leverancier

www.farnellinone.com