

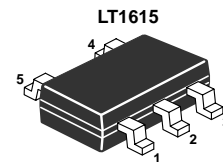
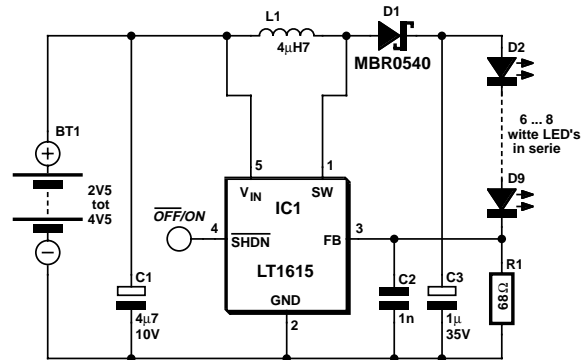
Stepup-booster voor acht witte LED's

D. Prabakaran

Kleine witte LED's leveren tegenwoordig relatief veel wit licht, met hoge betrouwbaarheid en lage kosten. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld fluorescerende backlights. Helaas kan de drempelspanning tot wel 4 V bedragen, waardoor voeding direct uit een enkele (Li-ion) cel niet mogelijk is.

Bij toepassingen waar meer witte LED's nodig zijn of een groter rendement vereist is, kan een LT1615 boost-converter ingezet worden, om een serieschakeling van LED's aan te sturen. De hier weergegeven schakeling is behoorlijk efficiënt (ongeveer 80%) en levert een constante stroom voor maximaal acht LED's. Om acht witte LED's in serie te kunnen gebruiken, is een spanning van tenminste 29 V nodig. Dankzij de interne 36 V/350 mA schakelaar in de LT1615 is dit hier geen probleem. Omdat de schakeling voor een constante stroom zorgt, is de stroom door alle LED's gelijk - ongeacht eventuele verschillen in drempelspanningen. Hoewel deze schakeling ontworpen is voor een Li-ion batterij (2,5 tot 4,5 V) als voeding, werkt de LT1615 al met voedingsspanningen vanaf 1 V. Het beschikbare vermogen aan de uitgang is dan uiteraard wel lager.

Als de uitgangsspanning lager blijft dan 20 V, is de SMD Schottky-diode MBR0520 van Motorola (0.5 A 20 V) een goede keuze voor D1. Met acht LED's kan beter een diode gebruikt worden die geschikt is voor hogere spanningen, zoals de MBR0540 (0,5 A/40 V). Schottky-diodes zijn in ieder geval aan te raden. Hiervan is de drempelspanning laag en de schakelsnelheid hoog. Er zijn genoeg fabrikanten die dergelijke types leveren, maar let er op dat de uiteindelijk gekozen component geschikt is voor ten minste 0,35 A. Spoel L1 (4,7 μ H) wordt onder andere gefabriceerd door Murata, Sumida en Coilcraft. De LT1615 werkt met een constante 'uit-tijd'. Op deze manier zijn grote rendementen in een groot stroombereik mogelijk. Om er voor te zorgen dat er een gegarandeerde constante uit-tijd is van 0,4 μ s, wordt de interne schakelaar van de LT1615 pas uit gezet als de 350-mA-limiet (of 100 mA bij de LT1615-1) is bereikt. Tussen het bereiken van deze limiet en het daadwerkelijke uitschakelen zit nog een vertraging van 100 ns. Gedurende deze 100 ns zal de stroom door de spoel nog oplopen. Bij



020349 - 11

kleinere inductiewaarden kan deze overschrijding van de limiet helpen om net wat extra vermogen aan de uitgang te leveren. Deze piekstroom loopt ook door de diode tijdens normaal bedrijf. Ondanks de interne limiet van 350 mA kan de schakelaar van de LT1615 wel grotere stromen aan, maar het rendement zal dan achteruit gaan. Met de LT1615 worden de beste resultaten gehaald als de piekstroom ruim onder de 700 mA blijft. Verder bevat de LT1615 nog een beveiligingsschakeling die ingrijpt bij het starten en bij kortsluitingen. Als het niveau op pin FB minder dan ongeveer 600 mV is, wordt de uit-tijd verlengd naar 1,5 μ s en de stroom beperkt tot ongeveer 250 mA (dat is 70% van de normale waarde). De gemiddelde stroom door de spoel wordt zo gereduceerd. Daardoor wordt de dissipatie in de interne schakelaar, de externe spoel L1 en diode D1 beperkt. De uitgangsstroom wordt bepaald door $V_{ref}/R1$, hier dus $1,23 \text{ V}/68 = 18 \text{ mA}$.

Meer informatie over de LT1615 is te vinden in bijbehorende datasheets, die te downloaden zijn op:

<http://www.linear-tech.com/pdf/16151fa.pdf>