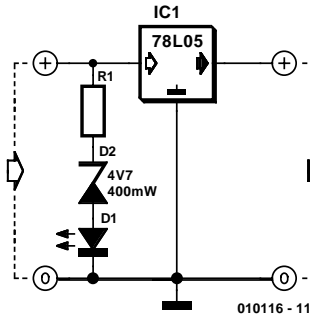
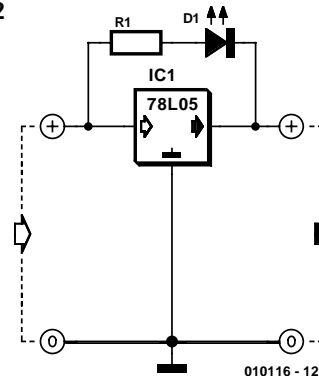


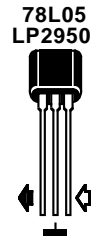
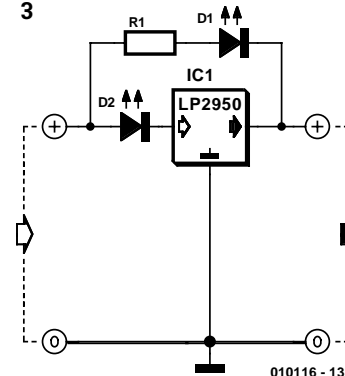
1



2



3



H. Bartelink

Kleine batterijgevoede apparaten hebben vaak een LED die dient voor de aan/uit-indicatie, maar ook als indicator van de conditie van de batterijen. Meestal wordt zo'n LED aangestuurd zoals in het schema van **figuur 1**. In de schema's in dit artikel wordt een 78L05 als spanningsstabilisator gebruikt, maar hetzelfde principe kan ook worden toegepast met (low-drop) stabilisatoren voor andere voedingsspanningen.

De 78L05 heeft een ingangsspanning van minstens 6,5 V nodig om goed te kunnen werken. In figuur 1 zal een spanning van ongeveer 1,8 V over de LED staan. Over de zenerdiode staat 4,7 V. Samen is dat gelijk aan de gewenste minimale ingangsspanning van 6,5 V. De resterende spanning staat over de weerstand. Het verdient aanbeveling om een high-efficiency-LED te gebruiken, omdat die al met een stroom van 2 mA tevreden is. Als de ingangsspanning lager wordt dan 6,5 V, gaat de LED helemaal uit. De helderheid van de LED is dus een indicatie hoeveel spanning de batterij nog extra levert boven het vereiste minimum.

De LED in **figuur 2** geeft dezelfde informatie, maar het schema is anders opgebouwd. Er is bij deze schakeling van uitgegaan dat de verbruiker meer stroom afneemt dan de ca. 2 mA die

nodig is om de LED helder op te laten lichten. De weerstand wordt zo gekozen dat er iets minder dan de minimale belastingsstroom door de LED loopt. De rest van de stroom loopt door de spanningsregelaar. De stroom door de LED loopt in dit geval ook door de verbruiker en wordt niet verspild, zoals in figuur 1.

In het schema in **figuur 3** zijn aparte LED's gerealiseerd voor aan/uit-indicatie en batterijconditie. Ook hier wordt geen stroom verspild, omdat alle stroom die door de LED's gaat ook door de verbruiker loopt. Er worden hier LED's in verschillende kleuren gebruikt, omdat die een verschillende drempelspanning hebben. De spanningsregelaar moet in dit geval een type zijn dat genoeg neemt met een verschil tussen in- en uitgangsspanning van 0,1 V, bijvoorbeeld de LP2950. LED D1 is hier de batterijcontrole en D2 is de aan/uit-indicator. D1 moet een drempelspanning hebben die ongeveer 0,2 V hoger is dan die van D2.

Zowel normale LED's als high-efficiency-LED's zijn in deze schakelingen te gebruiken. Let wel op de maximaal toegestane stroom door de LED's. Voor normale LED's is die meestal ongeveer 50 mA.

(010116)