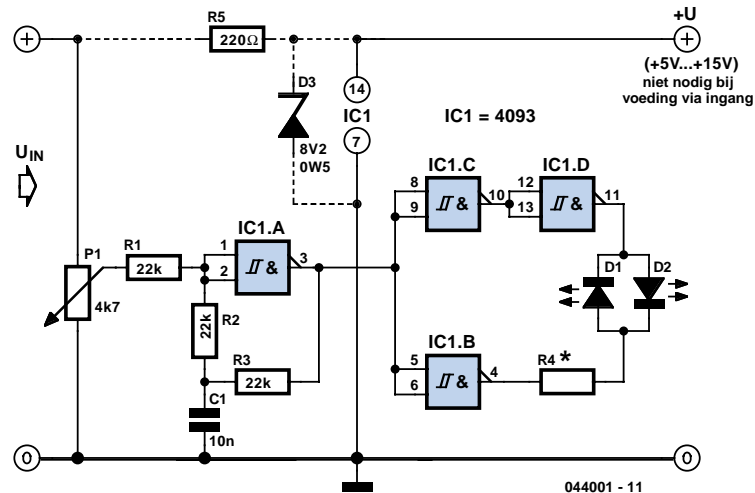


Spanningsindicator met twee LED's

Bart Trepak

Er zijn veel toepassingen waarbij de nauwkeurigheid van een digitale of analoge voltmeter (of spanningsbalk) niet nodig is en een eenvoudige laag/hoog-indicatie toereikend is. De laadindicator voor een auto-accu is een goed voorbeeld.

Deze eenvoudige schakeling met twee LED's (bij voorkeur een rood/groene combinatie-LED), een goedkoop CMOS-IC 4093 en een paar weerstandjes is prima geschikt voor dergelijke toepassingen. Als een geschikte sensor wordt gebruikt, zal de gemeten grootte (spanning) worden aangegeven als kleur, verlopend van rood naar oranje, geel en groen. IC1a fungeert als oscillator. Met de gegeven waarden van de onderdelen bedraagt de frequentie ongeveer 10 kHz, maar dat is niet kritisch. Als we even aannemen dat R1 niet aanwezig is, is het uitgangssignaal van IC1a een blokgolf met een werkslag van ongeveer 50%. Op het knooppunt R2/C1 staat een driehoekachtige spanning, waarvan de niveau's worden bepaald door de drempelwaarden van NAND Schmitt-trigger-poort IC1a. IC1d invertteert het signaal en IC1c/IC1d inverteren het signaal tweemaal, zodat op de uitgangen van IC1b en IC1d complementaire signalen staan. De rode en de groene LED zullen ongeveer steeds even lang branden en de resulterende kleur zal oranje/geel-achtig zijn. Via R1 wordt op de driehoeksspan-



ning een extra spanning gesuperponeerd en wel een deel van deingangsspanning U_{in} . Als nu deingangsspanning verandert, zal de duty-cycle van de oscillator ook veranderen, waardoor of de rode of de groene LED langer zal branden en de kleur van de combinatie-LED ook verandert. Het spanningsbereik dat door het kleurverloop kan worden bestreken, hangt af van de relatieve waarden van R1 en R2. Dit maakt het mogelijk om de schakeling aan te passen voor de meeste voedingsspanningen. Met de aangegeven waarden en een voedingsspanning van 8 V zal de kleur van de LED veranderen van volledig rood naar volledig groen voor ingangsspanningen van 2,5 V respectievelijk 5,6 V. Om de spanning van bijvoorbeeld een auto-accu te controleren, kan de schakeling worden gevoed door

de accu zelf, mits een zenerdiode en een serie weerstand worden gebruikt om de voedingsspanning voor het IC te stabiliseren. In het schema is dat aangegeven met stippellijnen. Bij een zenerdiode van 8,2 V moet de serie weerstand ongeveer 220 Ω zijn en R1 moet worden verkleind tot 4,7 k Ω .

De helderheid van de LED wordt bepaald door R4. De waarde van R4 kan grofweg worden bepaald door:

$$R4 = (U_{voeding} - 2) / 3 \text{ [k}\Omega\text{]}$$

Bedenk dat de uitgangen van de 4093 maar enkele mA's kunnen leveren.

Deze schakeling kan worden gebruikt voor minder kritische metingen, zoals goed/slecht-batterijtesters, eenvoudige temperatuurindicatoren, niveau-indicatoren van watertanks, enz.