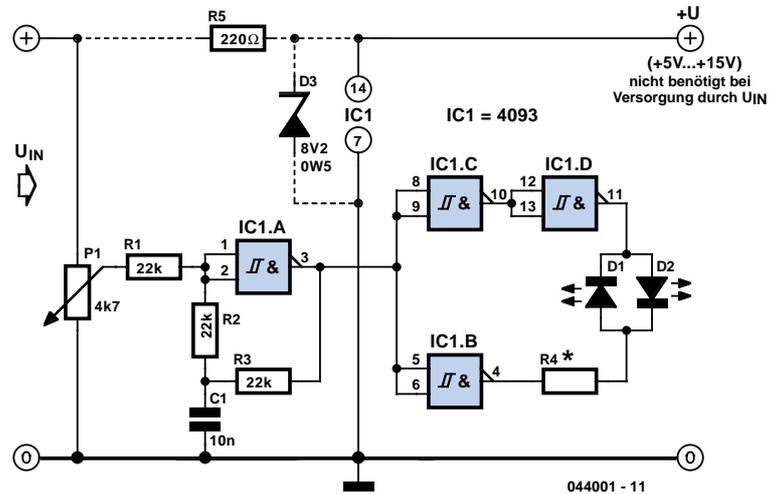


# Dual-LED-Spannungsanzeige

Von Bart Trepak

Es gibt Fälle, in denen eine analoge Anzeige nicht unbedingt notwendig - eine Kontroll-Lampe jedoch trotzdem zu ungenau ist. Wie wäre es mit einer Anzeige, die aus einer Kombi-Leuchtdiode (eine rote und eine grüne LED in einem Gehäuse) besteht? Der zu überwachende Bereich wird in diesem Falle durch eine Farbskala repräsentiert, die sich von rot über orange bis hin zur Farbe grün erstreckt. Mit einem simplen 4-fach CMOS-Gatter des Typs 4093 und ein paar Widerständen lässt sich die entsprechende Schaltung problemlos aufbauen. IC1a arbeitet zusammen mit den vorgegebenen, passiven Bauelementen als Oszillator, der auf einer Frequenz von 10 kHz schwingt. Die genaue Frequenz ist jedoch unkritisch. Bei dem vom Oszillator erzeugten Signal handelt es sich um eine Rechteckschwingung mit nahezu symmetrischem Tastverhältnis. Die Spannung am Verbindungspunkt von R2 und C1 besitzt einen dreieckförmigen Verlauf und einen Pegel, der vom Unterschied der beiden Schaltschwellen des NAND-Schmitt-Trigger Gatters IC1a abhängt (wenn man Widerstand R1 vorerst außer acht lässt). Die drei restlichen Gatter sind als invertierende und nicht invertierende Buffer geschaltet, so dass die Ausgänge von IC1c und IC1d komplementär schalten. Das Puls/Pausenverhältnis von 50 % bewirkt, dass Leuchtzeiten für die rote und die grüne LED gleich lang sind, was in einem orangefarbenen Licht resultiert.



Über R1 wird dem Eingang von IC, an dem sich bereits eine dreieckförmige Spannung befindet, eine Gleichspannung hinzuaddiert. Wenn sich die Eingangsspannung  $V_{in}$  ändert, verändert sich auch das Puls/Pausenverhältnis des Rechtecksignals. Dies führt wiederum zu unterschiedlichen Leuchtzeiten für die rote und die grüne LED und damit zu Änderungen der Farbe von orange nach rot oder von orange nach grün. Der für die Farbveränderung relevante Spannungsbereich wird durch das Verhältnis von R1 und R2 festgelegt und ist daher von der Versorgungsspannung weitgehend unabhängig. Bei den vorgegebenen Werten und einer Versorgungsspannung von 8 V wird die Kombi-LED ihren vollen Farbbereich (rot, orange, grün) zwischen den Spannungswerten 2,5 V und 5,6 V überstreichen.

Zur Überwachung einer Autobatterie könnte die Schaltung über eine Z-Diode und einem Vorwiderstand aus der Autobatterie versorgt werden (gestrichelt eingezeichnet). Bei einer 8V2-Z-Diode sollte der Vorwiderstand einen Wert von etwa 220  $\Omega$  besitzen. R1 muss in diesem Falle auf 4,7 k $\Omega$  verringert werden. Die Helligkeit der LED wird durch R4 bestimmt. Als Faustregel gilt:

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

Bedenken Sie, dass der 4093 nur ein paar Milliampere zur Verfügung stellt. Die Schaltung ist für unkritische Fälle wie Batterietester und einfache Temperatur- oder Füllstandspegel-Anzeigen recht gut geeignet.