

Signal- pegelanzeige

Mit Mehrfarben-LED

Von **Bob J. Donselaar** (NL)

Ein gängiger Vierfach-Opamp, eine Rot-Grün-LED sowie einige passive Bauelemente stehen auf der Stückliste dieser dreistufigen Pegelanzeige für Audiosignale. Diese lässt sich beispielsweise in Verstärkern oder auf Übertragungsleitungen einsetzen.

In der Sommer-Doppelausgabe 2014 stellte Elektor einen „Punktdisplay-Treiber“ vor [1], der den Autor spontan an seine vor Jahren ersonnene Signalpegelanzeige erinnerte. Anlass war seinerzeit der Einsatz unterschiedlicher Mikrofone mit abweichenden Empfindlichkeiten an einer ELA-Anlage. Dabei musste das Verstärker-Ausgangssignal seinen Pegel beibehalten, unabhängig vom Typ des Mikrofons. Auf der Frontseite des Geräts mangelte es an Platz für ein Messwerk mit Skala oder Digitalanzeige. Eine zweifarbige LED ließ sich jedoch problemlos unterbringen.

Die Signalpegelanzeige erkennt drei Signalniveaus und signalisiert sie durch eine in drei Farben leuchtende LED. Wenn ein schwaches Signal die erste Schwelle nicht erreicht, bleibt die LED dunkel. Wird die erste Schwelle überschritten, leuchtet die grüne LED, bei Erreichen der zweiten Schwelle wird die rote LED zugeschaltet. Grün und Rot ergeben die Farbe Gelb. Übersteigt das Signal die dritte Schwelle, verlischt die grüne LED, so dass die mehrfarbige LED rot leuchtet.

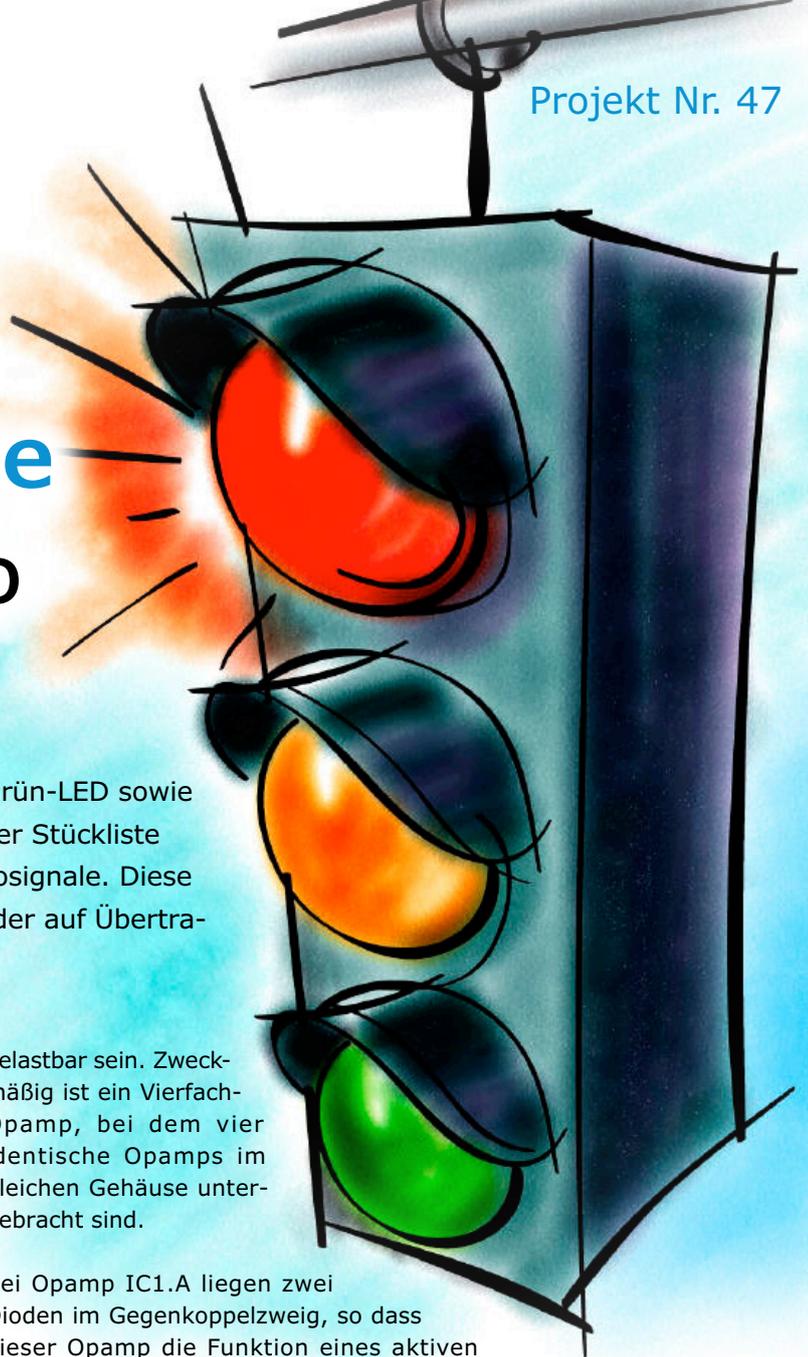
Schaltung

An die vier Opamps werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Die Opamps müssen lediglich an der symmetrischen Betriebsspannung $\pm 12\text{ V}$ arbeiten, und die Ausgänge müssen wegen der Mehrfarben-LED mit 20 mA

belastbar sein. Zweckmäßig ist ein Vierfach-Opamp, bei dem vier identische Opamps im gleichen Gehäuse untergebracht sind.

Bei Opamp IC1.A liegen zwei Dioden im Gegenkoppelzweig, so dass dieser Opamp die Funktion eines aktiven Gleichrichters hat. Weil das gleichgerichtete Signal durch R5 und C1 gepuffert wird, sind auch kurze Schwellenüberschreitungen deutlich sichtbar. Das Signal wird von den Komparatoren IC1.B, IC1.C und IC1.D mit den Referenzspannungen verglichen, die der Spannungsteiler R6...R9 liefert. IC1.B schaltet die grüne LED ein, sobald das Signal die Spannung am Verbindungspunkt R6/R7 übersteigt. Gleiches gilt für IC1.C und die Spannung am Verbindungspunkt R7/R8, von diesem Komparator wird die rote LED zugeschaltet.

Da die grüne und die rote LED im gemeinsamen Gehäuse eingebaut sind, ist Gelb die resultierende Farbe. Beim weiteren Anstieg bis zur Spannung am Verbindungspunkt R8/R9 oder darüber hinaus wechselt der Ausgang von IC1.D von hoher zu niedriger Spannung, denn hier sind der invertierende und nicht invertierende Eingang miteinander vertauscht. Dieser Ausgang zieht den nicht invertierenden



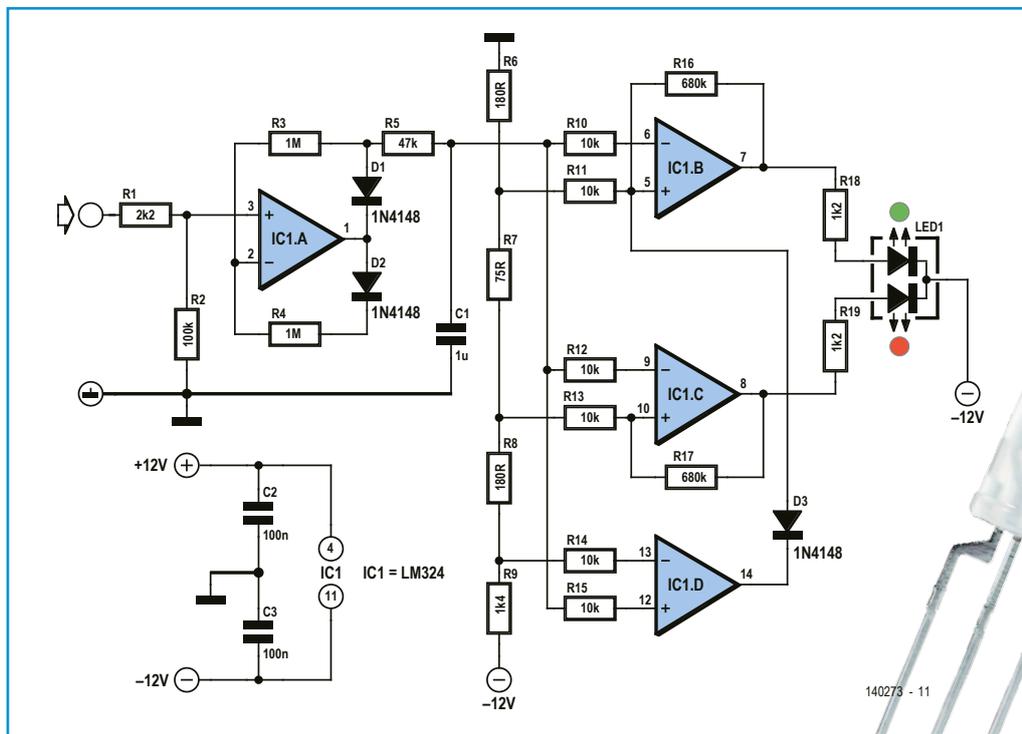


Bild 1.
Der erste Opamp richtet das Eingangssignal gleich, die übrigen Opamps vergleichen die Spannung mit den Schwellenwerten.

Eingang von IC1.B über Diode D3 auf niedrige Spannung, so dass die grüne LED verlischt und nur die rote LED leuchtet. Die Widerstände R16 und R17 bewirken eine Hysterese, diese verhindert das Flackern, wenn sich das Signal nahe einer Schaltschwelle bewegt.

Die Schaltschwellen lassen sich wie folgt berechnen:

$$U_{\text{Grün}} = R6/R_{\text{ges}} \times 12 \text{ V}$$

$$U_{\text{Gelb}} = (R6+R7)/R_{\text{ges}} \times 12 \text{ V}$$

$$U_{\text{Rot}} = (R6+R7+R8)/R_{\text{ges}} \times 12 \text{ V}$$

wobei $R_{\text{ges}} = R6+R7+R8+R9$

Mit den angegebenen Widerstandswerten liegen die Schwellen bei ungefähr 100 mV, 140 mV und 240 mV. Abhängig vom Punkt des Signalabgriffs in der Signalquelle kann es notwendig sein, der Signalpegelanzeige einen Koppelkondensator vorzuschalten. Wenn sowohl die rote als auch die grüne LED leuchten, beträgt der Strombedarf der Schaltung etwa 50 mA.

(140273)gd

Weblinks

- [1] www.elektor-magazine.de/140111