

Meßwertanzeiger mit LED-Balken

Helmut Stadelmeyer – OE5GPL

Die Genauigkeit von Anzeigern, die als LED-Balken ausgeführt sind, reicht für viele Anwendungsfälle. Zudem reagieren solche Balken viel schneller als die üblichen Meßwertanzeiger

Gelegentlich benötigt man einen Anzeiger, der nicht allzu genau sein muß, aber dafür soll er schnell sein. Ganz typische Anwendungsfälle sind die Anzeige der Empfangs-Feldstärke im Eigenbau-Empfänger oder der momentanen Ausgangsleistung eines SSB-Senders. Eine gute Lösung ist ein Leuchtdioden-Balken auf der Basis des IC UAA170, das maximal 16 Dioden ansteuern kann. Es leuchtet nur die LED, die dem momentanen Meßwert entspricht und die Abstände zwischen den einzelnen Stufen sind gleich groß, so daß man eine dem Meßwert proportionale Anzeige erhält.

Ich verwende seit langem solche Anzeiger, unter anderem in einem 2 m-Panorama-Empfänger, der vor mehr als 20 Jahren in der FUNKSCHAU [1] beschrieben worden ist. Dort erlaubt er die Abschätzung der Empfangsfeldstärke in 3 dB-Schritten über einen Bereich von 45 dB und er ist schnell genug, um den Umfang der Feldstärkeschwankung beim QSO aus fahrenden Autos abschätzen zu können. Das kann keine andere Billig-Anzeige.

Der Aufwand für einen solchen Anzeiger ist gering:

Ein Dual-OP, der Steuer-IC, 16 Stk 3 mm-LEDs, eine Platine, ein paar Kleinteile und zwei Stücke Stahldraht.

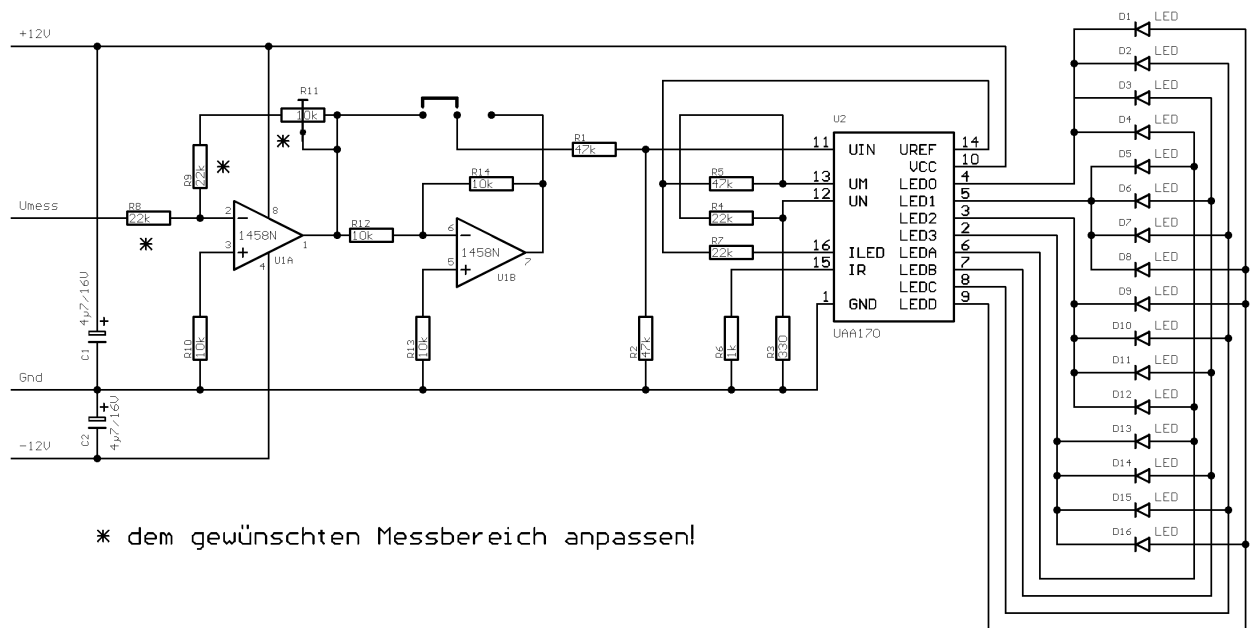


Abb. 1: Schaltplan

Materialliste:

- | | |
|----|----------------|
| 1 | IC 1458 |
| 1 | IC UAA170 |
| 16 | LED 3 mm |
| 13 | Widerstände |
| 1 | Spindeltrimmer |
| 2 | Tantal-Elkos |

Der Anzeiger ist für die Befestigung auf einer Montageplatte gedacht, die sich etwa 10 mm hinter der Frontplatte befindet und die Bedienelemente trägt. So vermeidet man unschöne Muttern und Schraubenköpfe auf der Frontplatte. Gehalten wird er von zwei Bügeln aus Stahldraht, die in Löcher der Montageplatte eingehakt werden.

Meßwertanzeiger mit LED-Balken

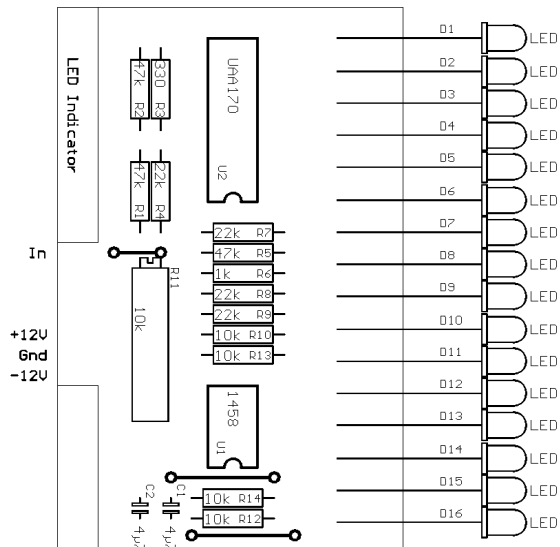


Abb. 2: Bestückungsplan (nicht maßstäblich!)

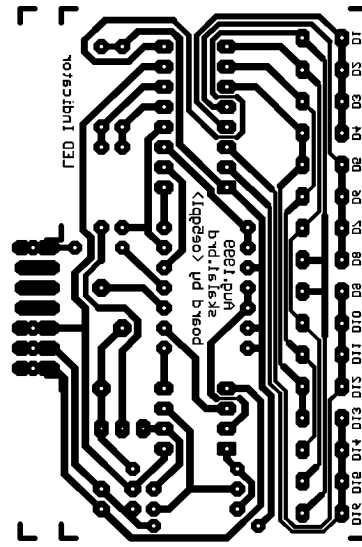


Abb. 3: Leiterplattenvorlage (nicht maßstäblich!)

Beim Zusammenbau des Anzeigers geht man am besten so vor:

Zuerst fertigt man eine kleine Biegeschablone für die Anschlußdrähte der 3 mm-LED an - am einfachsten einen Streifen Alublech oder Platinenmaterial in der passenden Breite. Über diese Schablone biegt man den Plus-Anschluss der LED in der richtigen Länge rechtwinklig ab. Die genaue Länge der Anschlüsse richtet sich nach dem jeweiligen Abstand der Montageplatte von der Frontplatte.

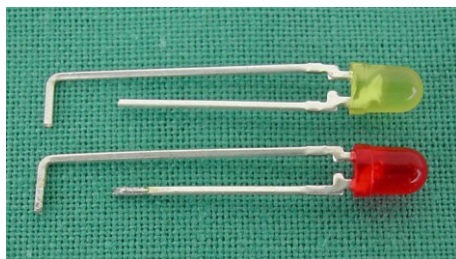


Abb. 4: LEDs fertig gebogen zum Einlöten

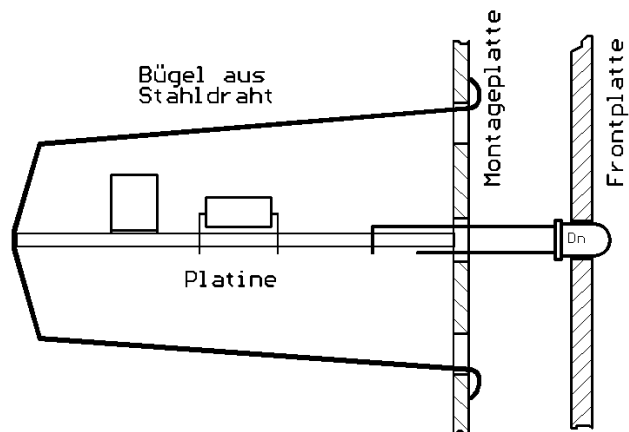


Abb. 5: Montagevorschlag

Dann lötet man die Drahtbrücken ein, anschließend die LEDs, wobei darauf zu achten ist, daß alle schön in der Reihe, gleich lang und im rechten Winkel sind. Erst dann kommen die Widerstände und die übrigen Bauteile an die Reihe.

Als Stromversorgung braucht unser Anzeiger +/-12 V, die Stromaufnahme liegt bei 12 mA, wenn D1 leuchtet. Das Modul kommt sowohl mit positiver als auch mit negativer Eingangsspannung zurecht, sie muß aber auf Masse (Gnd) bezogen sein. IC1A wirkt als einstellbarer Verstärker und IC1B ist als zuschaltbarer Inverter mit einer Verstärkung von 1 ausgelegt. Die richtige Polarität stellt man mit einer Lötbrücke auf der Leiterplatte knapp unter dem Spindeltrimmer ein (der UAA170 will eine positive Spannung am seinem Messeingang).

Die Verstärkung von IC1A wird durch das Verhältnis der Widerstandswerte $(R9 + R11) / R8$ bestimmt und ist dem Anwendungsfall anzupassen.

Zum Feinabgleich wird der Spindeltrimmer so justiert, daß bei der höchsten gewünschten Eingangsspannung die letzte Diode gerade normal leuchtet. Falls die obersten 2 oder 3 Dioden leuchten, ist man bereits außerhalb des Skalenendwertes!

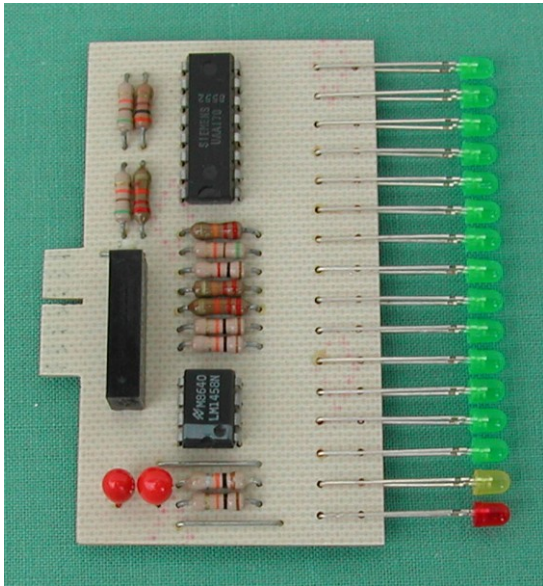


Abb. 6: Ein fertiger Anzeiger

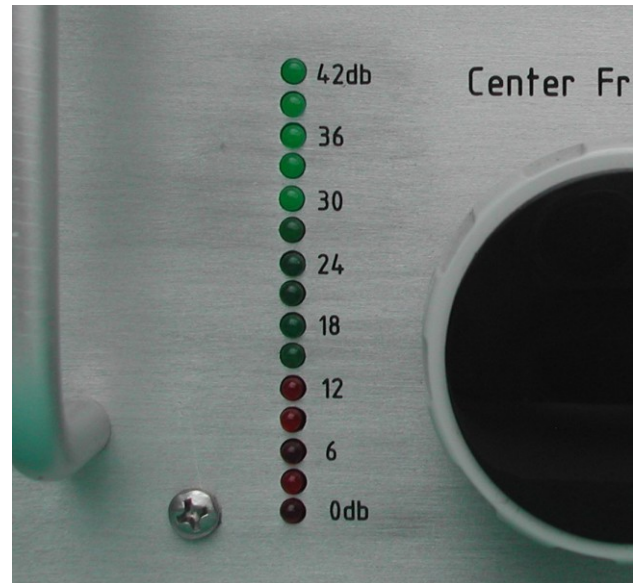


Abb. 7: Feldstärkeanzeiger in einem Panoramaempfänger

Die Eigenschaften der Anzeige sind durch Widerstände wie folgt bestimmt:

Am Anschluß 14 von U2 steht eine stabilisierte Spannung (U_{ref}) von ca. 5,4V an; der Wert des Widerstandes zwischen Anschluß 14 und Anschluß 16 bestimmt den Strom durch die LED.

Die durch R1 bis R5 eingestellte Spannungsdifferenz zwischen Anschluß 12 und Anschluß 13 entspricht dem Bereich der Steuerspannung U_{in} , der durch den LED-Balken angezeigt wird. Die höchste linear angezeigte Spannung wird durch die an Anschluß 13 liegende Spannung bestimmt, die niedrigste durch die an Anschluß 12 anliegende. Unter- oder überschreitet die Steuerspannung diesen Bereich, leuchtet jeweils die erste oder letzte LED dauernd.

Der Hersteller SIEMENS hat seinerzeit folgende Angaben zur Dimensionierung gemacht:

$$\begin{aligned} R1 &= R5 & R3 &\text{entspricht } U_{in \text{ min}} \\ R2 &= R3 + R4 & U_{ref} &= U_{in \text{ max}} \end{aligned}$$

Wer mehr über das IC wissen möchte, wird auf das Datenblatt verwiesen, das man von der FA-Internetseite [2] herunterladen kann (\rightarrow uaa170.pdf).

Dateien:

Die zum Nachbau erforderlichen Unterlagen (Schaltplan, Bestückungsplan, Leiterplatten-Layout) sind in der gepackten Datei 'ledband.zip' enthalten. Wie man mit der *.ps-Datei verfährt, ist im Verzeichnis „Werkstatt-Tipps“ unter „Platinenentwurf“ nachzulesen.

73!

Helmut, OE5GPL

Literatur:

[1] FUNKSCHAU 1980, Hefte 13 bis 19: Panoramaempfänger mit Trackingzusatz

[2] FUNKAMATEUR: <http://www.funkamateurl.de>