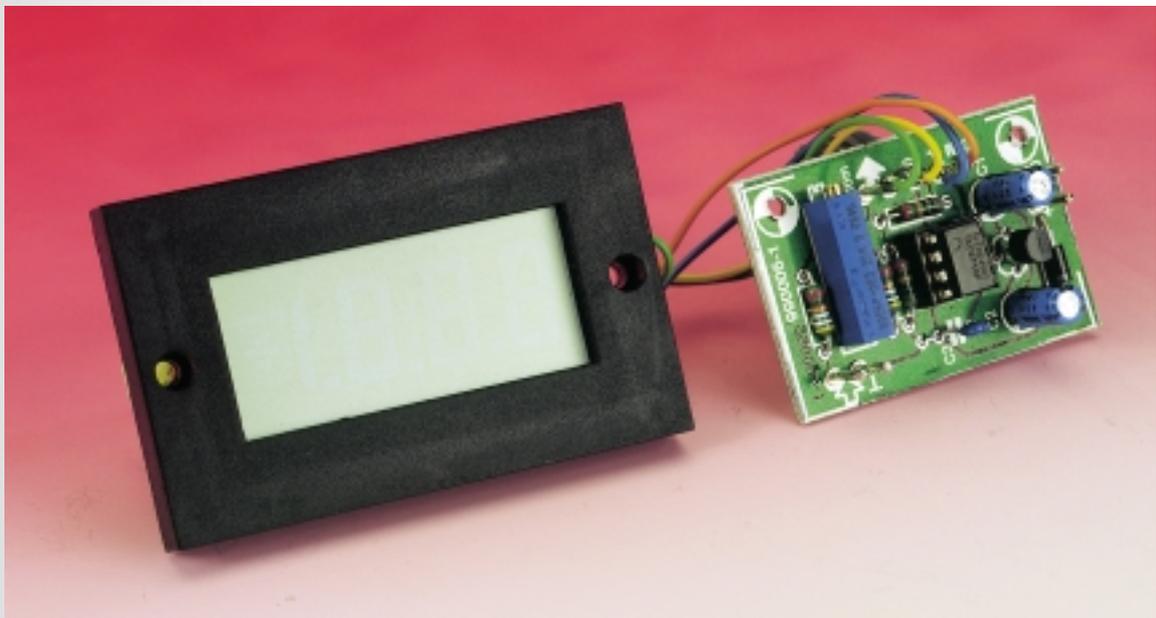


Spannungsversorgung für DVM

Ohne Zusatzbatterie



Die meisten Meßmodule mit LCD und auch ein paar mit LED-Display benötigen eine galvanisch von der Meßspannung getrennte Betriebsspannung. Dies bedeutet, daß in der Regel eine zusätzliche Batterie gebraucht wird.

Oder eine Zusatzschaltung, die dieses umständliche Maßnahme vermeiden hilft.

Es ist tatsächlich höchst ärgerlich, daß, wenn man ein bestimmtes Gerät mit einem digitalen Panel-Meter ausrüsten will, dieses nicht über das Netzteil des betreffenden Geräts versorgt werden kann. Für ein solches Panel-Meter ist ein eigenes Netzteil erforderlich, dessen Massepotential galvanisch vom Massepotential des Hauptnetzteil getrennt ist. Obwohl es auch Ausnahmen gibt, ist dies der Hauptnachteil der meisten Meßmodule, auf jeden Fall, wenn Sie mit den bekannten ICL7106 oder ICL7107 aufgebaut sind.

Wie läßt sich diesem Makel möglichst elegant aus dem Weg gehen? Dazu ist eine kleine Schaltung geeignet, die Ihnen in ähnlicher Form schon aus dem C-Meter (Elektor November 1994) bekannt sein dürfte (?). Bei der jetzt vorgestellten Schaltung handelt es sich um eine Minimalversion des "DC-Verschiebers" des C-Meters. Sie ist für alle

Entwurf von G. Lindner

auf dem ICL7106 basierenden Module geeignet. Nicht nur die Spannungsversorgung des Moduls läuft über die Hilfsschaltung, auch die Referenz des Eingangssignals wird auf ein anderes Niveau gelegt.

LÖSUNGSMITTEL

Der Grund, warum das Massepotential des Moduls von der "Null" der zu messenden Spannung voneinander getrennt sein müssen, ist nicht schwer zu begreifen. **Bild 1** deutet das Problem an, mit dem wir konfrontiert werden. Das DVM-Modul ist der Deutlichkeit halber als *Black Box* mit je zwei Anschlüssen für die Spannungsversorgung und das Meßsignal dargestellt. Am Signalanschluß *Low-In* findet man eine Spannung, die 2,8 V unter der Versorgungsspannung liegt. Will man das DVM-Modul und die zu messende Schaltung am gleichen Massepotential anschließen, so muß man die Meßspannung um $U_S - 2,8$ V erhöhen. Dies kann durch einen nichtinvertierenden Addierer geschehen, wie er in **Bild 2** zu sehen ist. Der Opamp versucht, seine beiden Eingänge auf das gleiche Potential zu bringen. Wählt man dabei $R_2/R_1 = R_4/R_8 = 1$, so wird die Ausgangsspannung den Wert von $U_0 = U_a + U_b$ annehmen. Am Eingang U_a wird die zu messende Spannung angeschlossen. Verbindet man nun Ausgang U_0 mit dem Eingang *High-In* und U_b mit *Low-In*, so ist die gewünschte Korrektur erreicht und beide Massen können miteinander verbunden werden.

SCHEMATISCH

In der Praxis sieht die Hilfsschaltung so wie in **Bild 3** aus. Sie gleicht Bild 2 wie ein Ei dem anderen, lediglich die DVM-Anschlüsse sind hinzugekommen. Außerdem gibt es eine Einstellmöglichkeit durch Trimpoti P1. Dies ist notwendig, denn nur so kann man den Einfluß des Quellwiderstands, Toleranzen der Widerstände, die Offsetspannung des Offsets und so weiter kompensieren. Und wenn man schon ein Trimpoti einsetzt, sollte dies auch ein präzises Mehrgangpoti sein. Bei höheren Quellimpedanzen (über etwa 2,5 kΩ) kann es zudem notwendig sein, R1 ein wenig anzupassen. Noch ein Detail, auf das es Rücksicht zu nehmen gilt: Die mit P1 eingestellte Kompensation ist abhängig von der Versorgungsspannung, wenn (und nur dann) der Opamp auch einen Offset aufweist. Dann allerdings kann auch eine kleine Änderung der Versorgungsspannung einen großen Fehler des angezeigten Werts hervorrufen. Um dies alles braucht man sich aber nicht zu kümmern, wenn man die Betriebsspannung der Hilfsschaltung

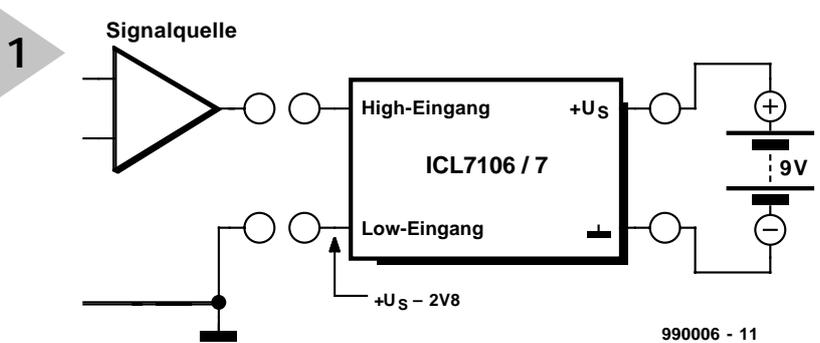


Bild 1. Am Anschluß Low-In des DVM liegt ein Potential von $U_S - 2,8$ V. Für eine korrekte Anzeige muß High-In um diesen Betrag angehoben werden.

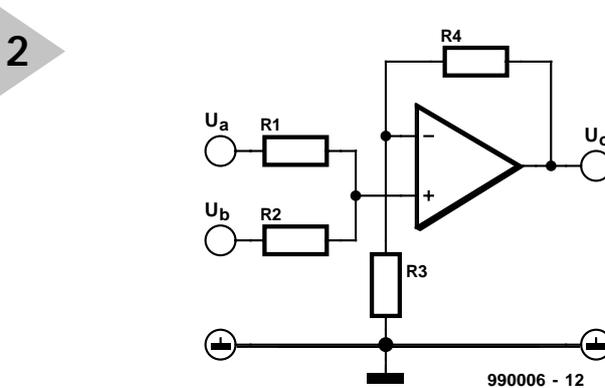


Bild 2. Mit dieser Standardschaltung wird das Low-In-Signal zum Quellsignal addiert.

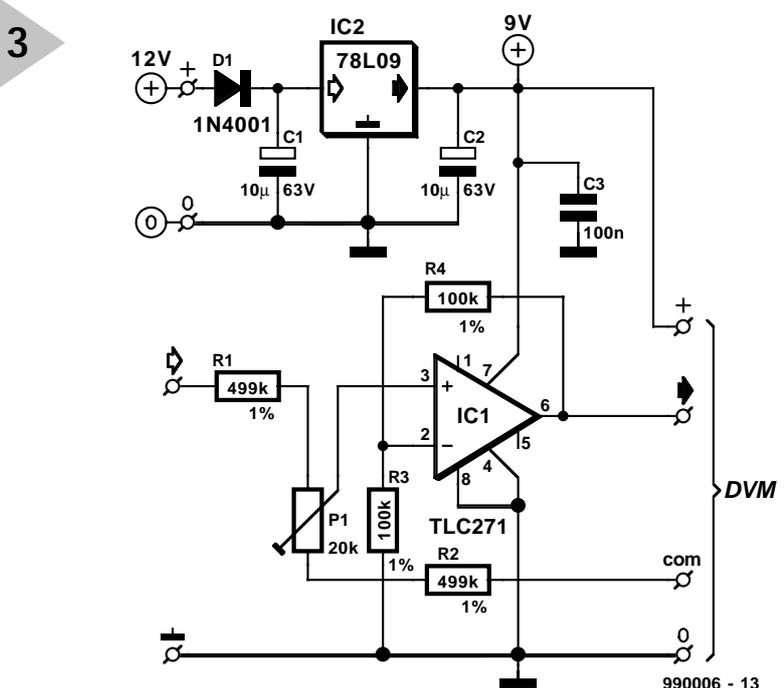


Bild 3. Die Hilfsschaltung benötigt eine stabile Betriebsspannung.

4

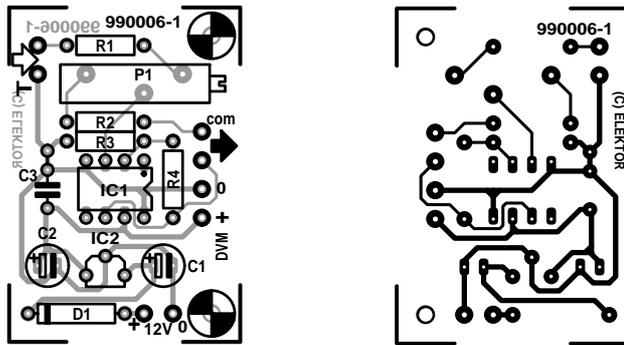


Bild 4. Die Schaltung auf der kleinen Platine.

Stückliste

Widerstände:

R1,R2 = 499 k, 1 %

R3,R4 = 100 k, 1 %

P1 = 20 k Mehrgang-Trimmoti, horizontal

Kondensatoren:

C1,C2 = 10 μ /63 V stehend

C3 = 100 n keramisch

Halbleiter:

D1 = 1N4001

IC1 = TLC271CP

IC2 = 78L09

Außerdem:

DVM-Modul mit ICL7106

stabil hält, was angesichts der geringen Stromaufnahme des ICL7106 kaum ein Problem ist. Eventuell würde sogar eine Z-Diode mit Vorwiderstand ausreichen, zur Sicherheit haben wir einen dreibeinigen Festspannungsregler vom Typ 78L09 eingesetzt. D1 schützt die Schaltung vor einer verpolten Versorgungsspannung.

AUFBAU UND ABGLEICH

Auch wenn die Schaltung nur ein paar Bauteile umfaßt, haben wir doch ein Platinenlayout entworfen, das samt Bestückungsplan in **Bild 4** zu sehen ist. Die Platine ist nicht im Service erhältlich. Die Hilfsschaltung läßt sich natürlich auch auf einem Stückchen Lochraster aufbauen.

Durch den sehr bescheidenen Umfang der Hilfsschaltung ist es immerhin leicht möglich, eine Platine mit dem DVM-Modul als Sandwich aufzubauen. Die für Eingangsspannung, Betriebsspannung und DVM bestimmten Anschlüsse sind deutlich auf der Platine markiert, so daß beim Aufbau wenig schiefgehen kann. Verwendet die Signalquelle schon eine für das DVM-Modul geeignete stabilisierte Versorgungsspannung (von 9...15 V), kann man den Festspannungsregler IC2 auch

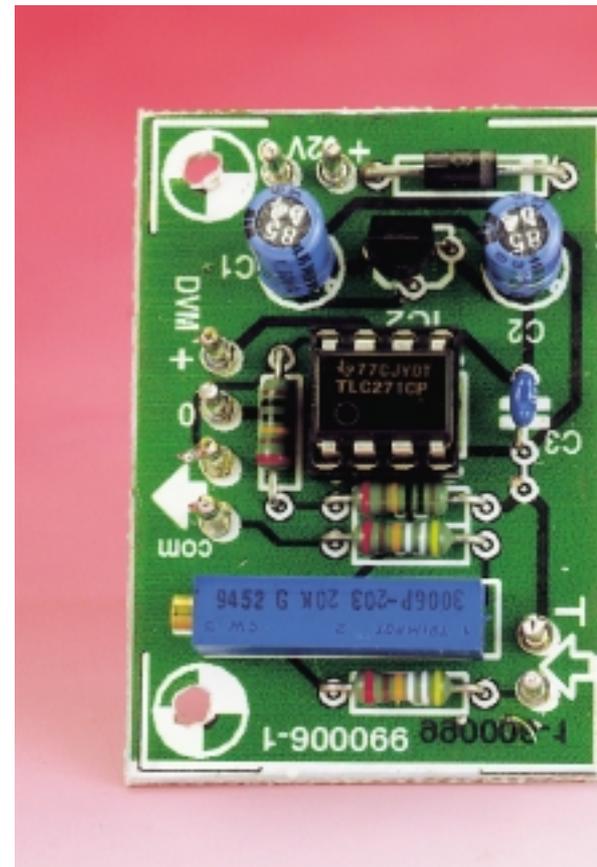
Bild 5. Mit einem Ausgangsspannungsteiler kann die Quellspannung auf dem Weg zum Display auf den richtigen Wert eingestellt werden.

durch eine Drahtbrücke ersetzen und die ohnehin kurze Stückliste um ein Bauteil reduzieren.

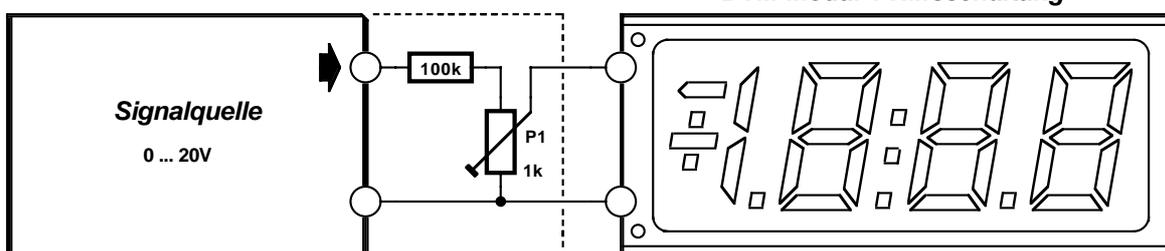
Zum Abgleich

- schließt man die Hilfsschaltung an das DVM-Modul an und verbindet sie mit der zu messenden Signalquelle,
- stellt die Signalquelle auf 0 V ein und
- dreht an P1, bis das DVM-Modul auch genau 0 V anzeigt, so daß alle Fehler kompensiert sind.
- Jetzt stellt man die Signalquelle auf die höchstmögliche Spannung ein und gleicht den DVM-Ausgang der Signalquelle so ab, daß das Modul den richtigen Wert anzeigt. Sollte die Signalquelle keine Einstellmöglichkeit am DVM-Ausgang besitzen, so läßt sich gemäß **Bild 5** problemlos eine anfügen.
- Da der Spannungsteiler natürlich die Ausgangsimpedanz der Signalquelle verändert, muß kontrolliert werden, ob die mit P1 eingestellte Kompensation noch wirksam ist. Wenn nicht, sollte man den Abgleichvorgang wiederholen.
- Da sich die beiden Abgleichpunkte gegenseitig beeinflussen, können einige Abgleichprozeduren vonnöten sein, bis ein befriedigendes Resultat erreicht ist.

(990006)rg



5



990006 - 14