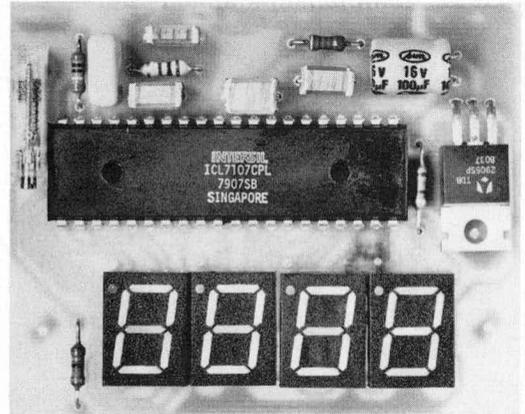


# LED-Panelmeter

## 3 1/2-stelliges Digital-Voltmeter



*Der ständig wachsende Trend zur digitalen Anzeige hat uns veranlaßt, ein universell einsetzbares, kompakt aufgebautes Panelmeter, mit einer 3 1/2-stelligen LED-Anzeige zu entwickeln, das wahlweise über eine eigene oder externe Stromversorgung betrieben werden kann.*

*Die Grundgenauigkeit liegt bei ca. 0,1 %, wobei zur universellen Anwendbarkeit der Meßeingangs-Spannungsbereich durch Austauschen von zwei Widerständen und einem Kondensator von 200 mV auf 2 V geändert werden kann.*

### Allgemeines

Das hier vorgestellte LED-Panelmeter kann aufgrund seiner kleinen Abmessungen zur Anzeige von Spannungen und Strömen (über einen entsprechenden Meßwiderstand) verwendet werden.

In Bild 1 ist eine Anwendungsschaltung mit entsprechenden Vorwiderständen zur Messung von Spannungen in Meßbereichen von 0—2 V — 20 V — 200 V — 2000 V gezeigt, während in Bild 2 die Verwendung als Strommesser dargestellt ist, wobei sich hier die 200 mV-Ausführung anbietet, da das Prinzip auf der Messung des Spannungsabfalles an einem Referenz-Widerstand be-

ruht. Der Referenz-Widerstand berechnet sich folgendermaßen:

$$R_{\text{ref}} = \frac{U_{\text{Meß}}}{I_{\text{Meß}}} = \frac{200 \text{ mV}}{I_{\text{Meß}}} = \frac{0,2 \text{ V}}{I_{\text{Meß}}}$$

z. B.

$$R_{\text{ref}} = \frac{0,2 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 1 \Omega$$

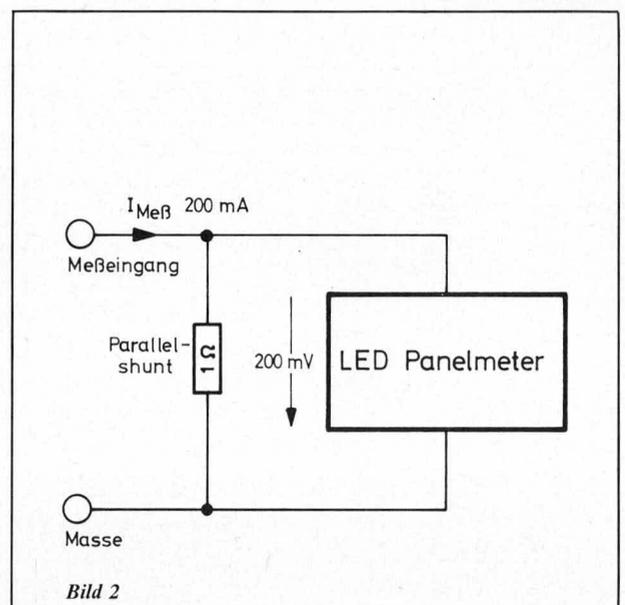
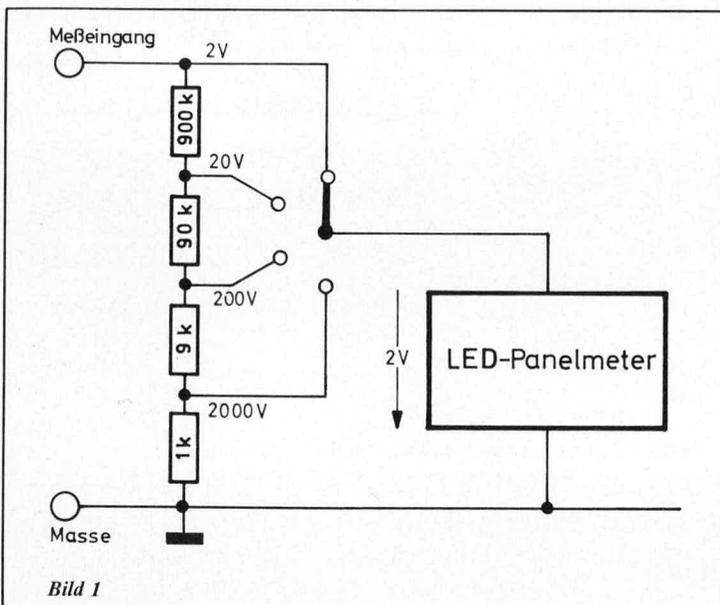
Sofern beim Aufbau eines Spannungsteilers, nach Bild 1, eine Genauigkeit von 1 % ausreichend ist, läßt sich dieser mit handelsüblichen 1 % Metallfilmwiderständen leicht selbst aufbauen, indem der Widerstandswert von 9 k $\Omega$  durch zwei in Reihe geschaltete Widerstände von 8,25 k $\Omega$  und 750  $\Omega$  realisiert wird. Ebenso kann man bei dem

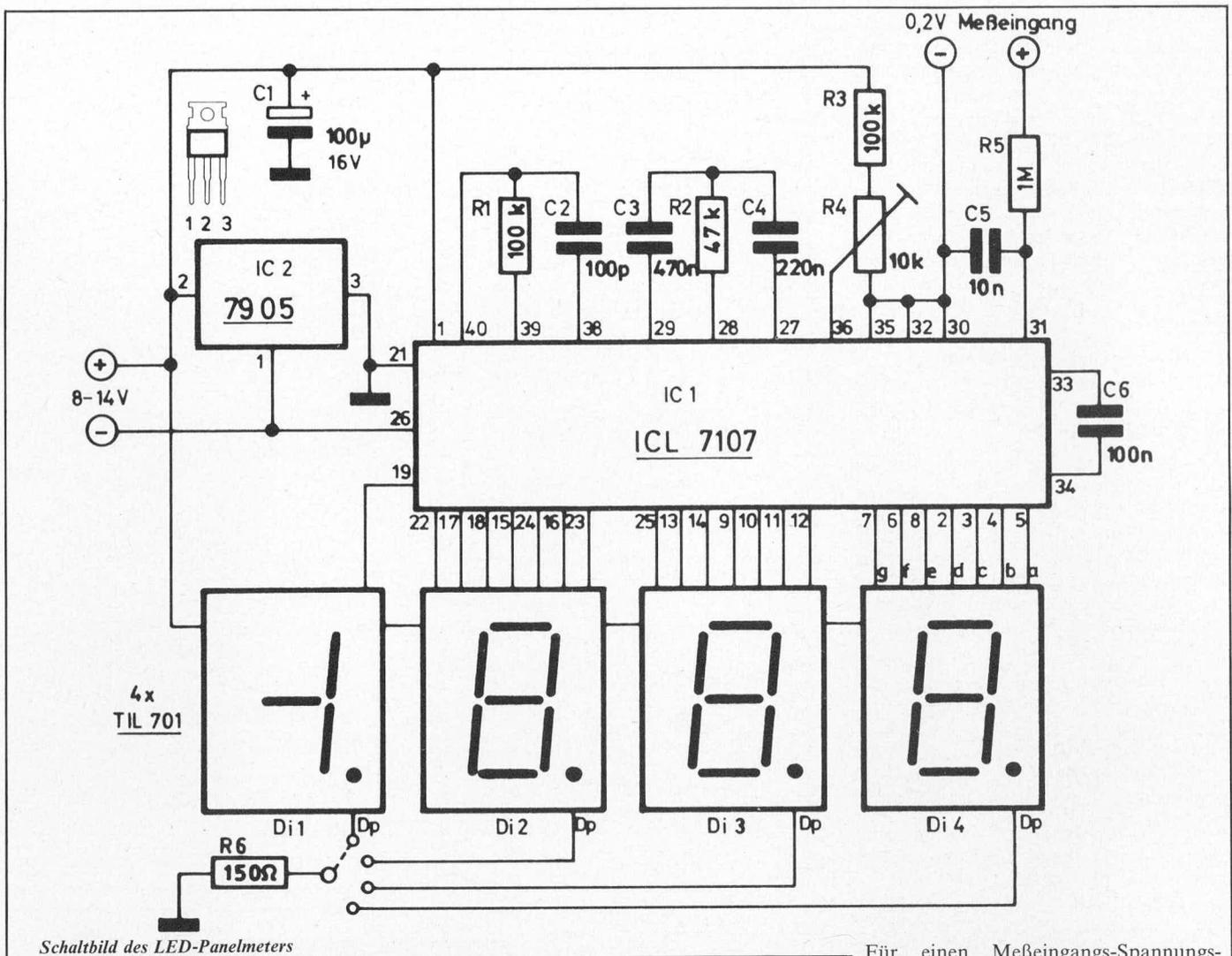
90 k $\Omega$  und dem 900 k $\Omega$  Widerstand verfahren. Möchte man jedoch die Genauigkeit des LED-Panelmeters voll nutzen, ist ein Präzisionsmeßwiderstandsteiler mit einer Toleranz von 0,1 % erforderlich.

### Zur Schaltung

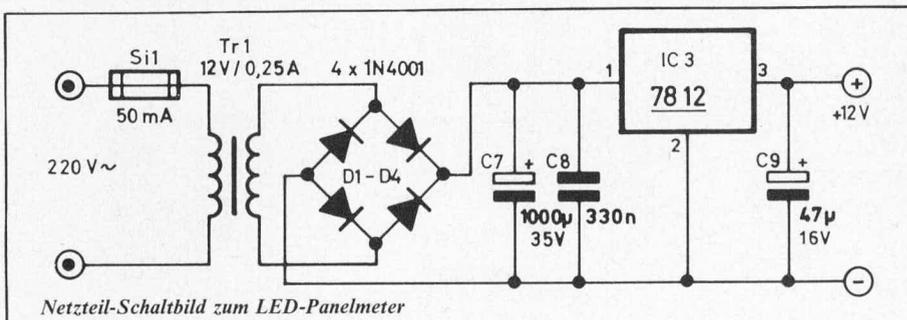
Das Funktionsprinzip des IC 1 des Typs ICL 7107 wurde bereits mehrfach in unseren Ausgaben besprochen und soll daher an dieser Stelle nicht mehr erläutert werden.

An dieser Stelle wollen wir lediglich auf einen schaltungstechnischen Kunstgriff hinweisen, der es ermöglicht, den für eine

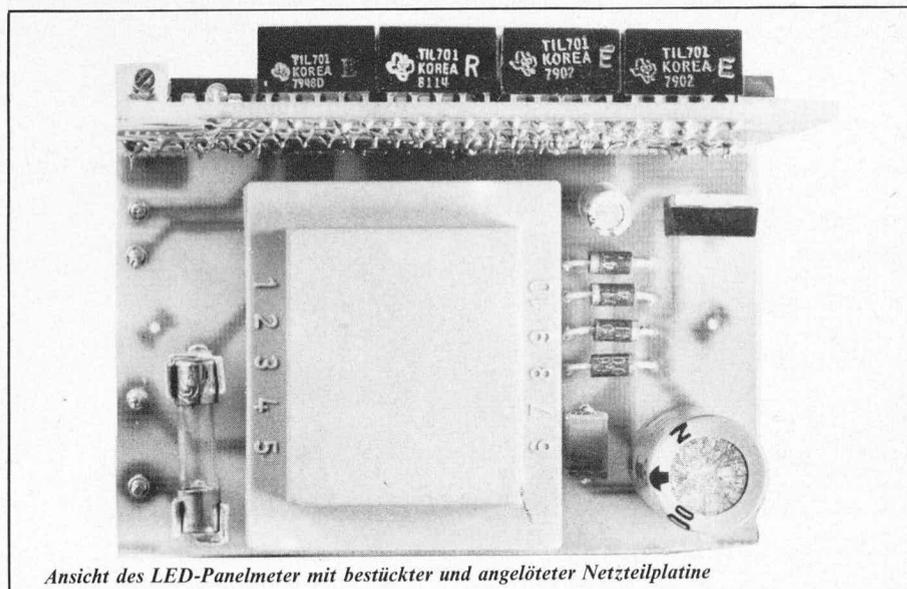




Schaltbild des LED-Panelmeters



Netzteil-Schaltbild zum LED-Panelmeter



Ansicht des LED-Panelmeter mit bestückter und angelöteter Netzteilplatine

Für einen Meßeingangsspannungsbereich von 2V sind folgende Werte zu ändern:

R 2 = 470 kΩ, R 3 = 10 kΩ, C 3 = 47 nF  
Alle übrigen Werte bleiben unverändert.

positive und eine negative Versorgungsspannung ausgelegten ICL 7107 trotzdem mit nur einer Spannung zu betreiben:

Mit Hilfe eines Negativ-Festspannungsreglers von 5V (IC 2) wird ein künstlicher Massepunkt erzeugt, der ca. 5V unterhalb der positiven Versorgungsspannung liegt, so daß bezogen auf die so erzeugte künstliche Masse die Plus-Versorgungsspannung 5V beträgt. Die Minus-Versorgungsspannung ergibt sich dann automatisch als Differenz zwischen der angelegten Gesamtversorgungsspannung, abzüglich der 5V. Diese schaltungstechnische Raffinesse ist durchführbar, da die negative Versorgungsspannung im Bereich zwischen -3V und -9V schwanken kann (gemessen gegen die künstlich erzeugte Masse), wobei sich der Versorgungsspannungsbereich dann von 8-14V erstreckt.

Die Gesamtstromaufnahme liegt je nach Anzahl der gerade aufleuchtenden Segmente zwischen 100 und 200 mA.

Steht keine externe Spannung im Bereich von 8-14V zur Verfügung, kann das speziell auf diese Schaltung abgestimmte Netzteil, das mit einem 12V Festspannungsregler (IC 3) aufgebaut wurde, zur Versorgung herangezogen werden.

## Zum Nachbau

Der Nachbau dieses interessanten LED-Panelmeters gestaltet sich recht einfach, sofern man eine gewisse Lötterfahrung aufweisen kann. Vorsicht ist beim Einsetzen des Haupt-ICs (IC 1) geboten. Exaktes Löten ist allerdings nicht nur beim IC 1, sondern ebenso bei den Sieben-Segmentanzeigen erforderlich, da auch diese gegen Überhitzung empfindlich reagieren können. Bei korrektem Löten dürften sich jedoch keine Probleme ergeben.

## Einstellung

Bei der hier vorgestellten Schaltung eines LED-Panelmeters ist nur ein Abgleichpunkt vorhanden, da sich der Nullpunkt automatisch einstellt.

Für den eigentlichen Abgleichvorgang wird am Meßspannungseingang eine bekannte Spannung angelegt und mit R 4 dieser Wert auf der 3½-stelligen Digitalanzeige eingestellt. Der Abgleich ist damit bereits beendet. Je nach späterem Einsatzfall kann einer der vier Punkte der Digits über den Widerstand R 6 zum Aufleuchten gebracht werden.

In der angegebenen Dimensionierung der Schaltung beträgt der Vollausschlag des LED-Panelmeters 200 mV. Ändert man R 2 auf 470 kΩ, R 3 auf 10 kΩ sowie C 3 auf 47 nF, erstreckt sich der Meßeingangsbereich dann von 0—2 V.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Nachbau und beim späteren Einsatz dieses interessanten Meßgerätes.

## Stückliste: LED-Panelmeter

### Halbleiter

IC1 .....	ICL 7107
IC2 .....	7905
Di1 .....	TIL 701 = DIS 1305
Di2 .....	TIL 701 = DIS 1305
Di3 .....	TIL 701 = DIS 1305
Di4 .....	TIL 701 = DIS 1305

### Kondensatoren

C1 .....	100 μF/16 V
C2 .....	100 pF
C3* .....	470 nF
C4 .....	220 nF
C5 .....	10 nF
C6 .....	100 nF

### Widerstände

R1 .....	100 kΩ
R2* .....	47 kΩ
R3* .....	100 kΩ
R4 .....	10 kΩ, Spindeltrimmer
R5 .....	1 MΩ
R6 .....	150 Ω

## Stückliste: Netzteil zum LED-Panelmeter

### Halbleiter

IC3 .....	7812
D1 .....	1 N 4001
D2 .....	1 N 4001
D3 .....	1 N 4001
D4 .....	1 N 4001

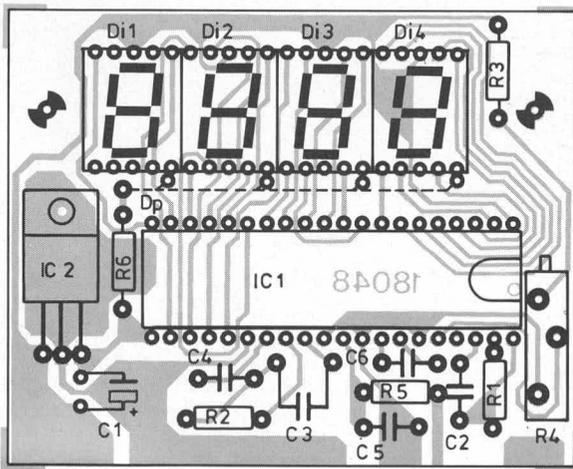
### Kondensatoren

C7 .....	1000 μF/35 V
C8 .....	330 nF
C9 .....	47 μF/16 V

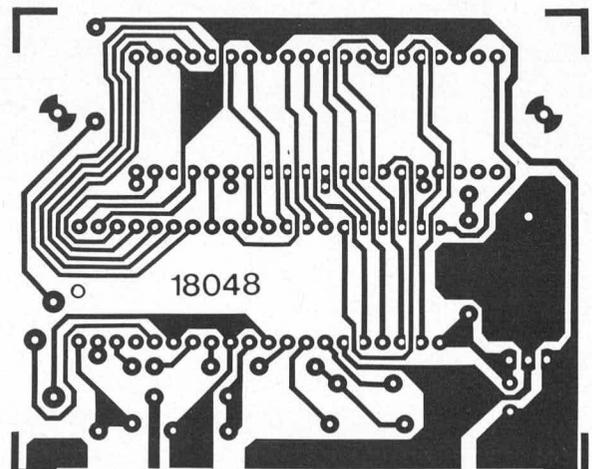
### Sonstiges

Tr1 .....	Netztrafo: prim.: 220 V/3 VA sek.: 12 V/0,25 A
Si1 .....	Sicherung 50 mA
	1 Platinensicherungshalter
	4 Lötstifte

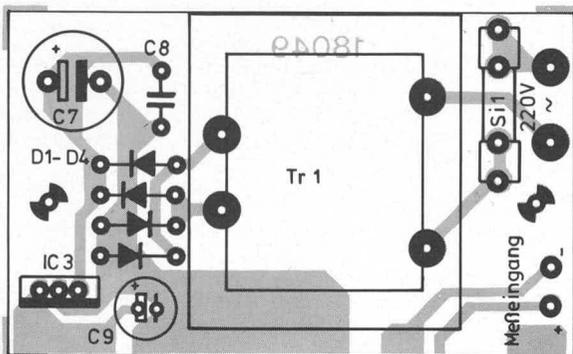
\* siehe Text



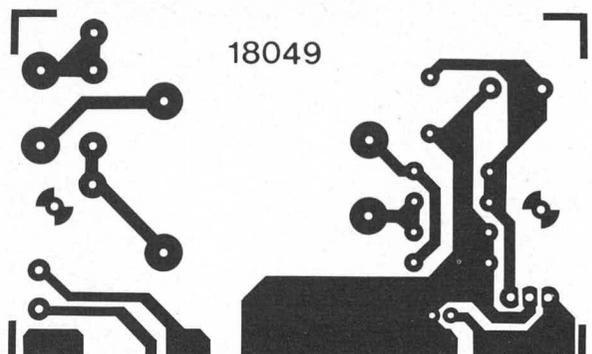
Bestückungsseite der Platine des LED-Panelmeters (ohne Netzteil)



Leiterbahnseite der Platine des LED-Panelmeters (ohne Netzteil)



Bestückungsseite der Platine des Netzteils zum LED-Panelmeter



Leiterbahnseite der Platine des Netzteils zum LED-Panelmeter