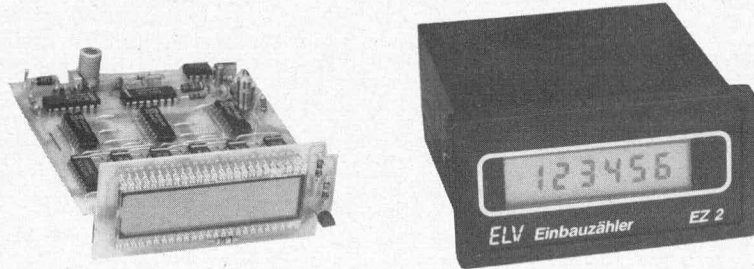


# Low-cost-Einbauzähler EZ 2

Mit 6stelligem LC-Display



**Frequenzmessungen im Bereich von 0 — 1 MHz sind mit diesem günstig aufzubauenden Frequenzzähler möglich. Die Anzeige erfolgt über ein 6stelliges LC-Display. Nicht zuletzt hierdurch begnügt sich die Schaltung mit einem geringen Betriebsstrom, so daß sie sich gut für Batteriebetrieb eignet.**

## Allgemeines

Ähnlich aufgebaut wie der im „ELV journal“ Nr. 39 vorgestellte Low-cost-Einbauzähler mit 6stelligem LED-Display, ist auch die hier vorgestellte Schaltung für den Einbau in ein DIN-NORM-Einbaugehäuse geeignet. Der wesentliche Unterschied des EZ 2 zum EZ 1 liegt in der Art der 6stelligen Digitalanzeige, die beim EZ 2 durch ein LC-Display erfolgt. Hieraus ergibt sich zum einen eine geringe Stromaufnahme und die Möglichkeit des Batteriebetriebes und zum anderen ein erweiterter Versorgungsspannungsbereich, der bereits bei 5 V beginnt und bis 15 V reicht.

Durch Zusatzschaltungen wie Teiler, Digital-Multiplizierer oder Vorverstärker, läßt sich der Einsatzbereich universell gestalten.

## Zur Schaltung

Das IC 1 des Typs CD 4060 stellt in Verbindung mit dem Quarz sowie R 1, R 2 und C 3, C 4, einen stabilen Oszillator mit nachgeschaltetem Binärteiler dar. An Pin 1 steht eine Frequenz von exakt 8 Hz an, die auf den Eingang (Pin 14) des IC 2 gegeben wird.

Die Ausgänge Pin 1, 5, 6, 12, bilden in Verbindung mit den Dioden D 2 bis D 5 sowie C 5, R 3 die Torsteuerung des eigentlichen 6-Dekaden-Zählers (IC 3 bis IC 5). Das Potential am Steuereingang des ersten Zählers (Pin 10 des IC 3) führt für genau 1 Sekunde auf „high“-Potential. Dies entspricht einem Öffnen des Tores, d. h. die an Pin 9 des IC 3 anstehenden Impulse werden gezählt.

Nach Ablauf von 1 Sekunde wird das Tor gesperrt (Pin 10 des IC 3 = „low“). Pin 9 des IC 2 geht für 0,25 Sekunden auf „high“. Hierdurch erhalten die IC's 6 bis 11 die Steuerinformation, den Zählerstand der IC's 3 bis 5 zu übernehmen (zu speichern).

Unmittelbar nachdem Pin 9 des IC 2 wieder „low“-Potential führt, geht für ebenfalls 0,25 Sekunden jetzt Pin 11 des IC 2 auf „high“. Hierdurch werden die Zähler IC 3 bis IC 5 wieder zurückgesetzt (auf 0).

Nachdem auch Pin 11 des IC 2 wieder

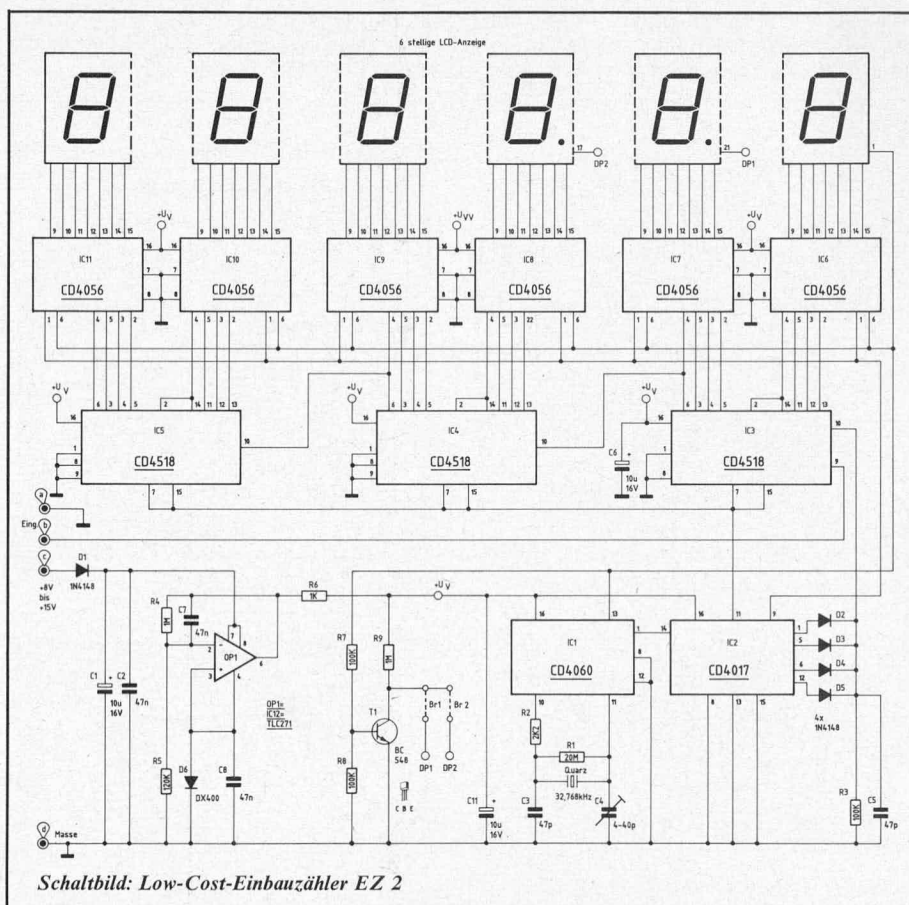
„low“-Potential führt, beginnt der ganze Meßzyklus von vorne, d. h. D 2 bis D 5 steuern Pin 10 des IC 3 wiederum für 1 Sekunde auf „high“, wodurch das Tor für eine erneute Zählung geöffnet wird.

Die jeweils in den Speichern der IC's 6 bis 11 enthaltenen Informationen werden innerhalb der IC's dekodiert, so daß sie zur direkten Ansteuerung eines LC-Displays geeignet sind.

Für den Betrieb des LC-Displays eignen sich Spannungen um 5 V, jedoch nicht über 9 V. Aus diesem Grund wurde eine zusätzliche elektronische Stabilisierungsschaltung mit dem OP 1 mit Zusatzbeschaltung aufgebaut. Eine Versorgungsspannung zwi-

schen 8 V und 15 V wird in eine stabilisierte Betriebsspannung umgesetzt, deren Wert bei 5 V bis 6 V liegt. Als Referenzdiode dient hierbei D 6 des Typs DX 400, durch die der Versorgungsstrom des OP 1 fließt und einen Spannungsabfall von ca. 0,6 V hervorruft. Über den im Rückkopplungszweig liegenden Spannungsteiler R 4, R 5 wird eine Verstärkung auf ca. 5 V bis 6 V vorgenommen. R 6, C 11 dienen der zusätzlichen Siebung.

Wird die Schaltung hingegen mit Versorgungsspannungen unterhalb 8 V betrieben, die eine hinreichende Stabilität aufweisen, ist die interne Stabilisierung entbehrlich. Folgende Bauteile können ersatzlos entfallen: IC 12, D 6, C 7, C 8, R 4, R 5.



Schaltbild: Low-Cost-Einbauzähler EZ 2

Zusätzlich ist eine kleine Brücke von Pin 6 nach Pin 7 des nicht mehr erforderlichen IC 12 zu löten.

Wird eine Versorgungsspannung zum Betrieb der Schaltung eingesetzt, die unter 6 V, d. h. zwischen 5 V und 6 V liegt, empfiehlt es sich, zusätzlich die Diode D 1 durch eine Brücke zu ersetzen. Hierdurch entfällt zwar der Verpolungsschutz, aber die Schaltung erhält die volle Versorgungsspannung, ohne zusätzlichen Abfall der Diodenflußspannung von D 1 (ca. 0,65 V).

Zur Ansteuerung der Dezimalpunkte ist ein gegenüber Backplane phasenverschobenes Signal erforderlich. Dieses steht am Kollektor von T 1 an. Soll ein Dezimalpunkt erscheinen, so ist dieser mit dem Kollektor von T 1 zu verbinden (z. B. einlöten von Brücke Br 1 bedeutet: DP 1 erscheint).

### Zum Nachbau

Sämtliche Bauteile finden auf zwei kompakt aufgebauten Platinen Platz. Die Bestückung wird in gewohnter Weise vorgenommen. Zunächst sind die passiven und dann die aktiven Bauelemente anhand der Bestückungspläne auf die Leiterplatten zu setzen und zu verlöten.

Anschließend wird die Anzeigenplatine senkrecht an die Basisplatine gelötet, und zwar so, daß die Anzeigenplatine ca. 15 mm unterhalb der Leiterbahnseite der Basisplatine hervorsteht. Die genaue Positionie-

rung ergibt sich auch aus dem Bestückungsplan der Anzeigenplatine.

Das Layout ist so konzipiert, daß der fertige Baustein in ein DIN-NORM-Einbaugesetz werden kann. Diese Gehäuse sind zum Einbau in genormte Schalttafel-ausschnitte mit den Abmessungen 48 mm Höhe x 96 mm Breite geeignet.

### Kalibrierung

Die Einstellung des Frequenzzählers beschränkt sich auf den Abgleich des Quarzoszillators.

Zu diesem Zweck wird an den Eingang des Frequenzzählers eine genau bekannte Referenzfrequenz im Bereich zwischen 100 kHz und 1 MHz angelegt.

Der Trimmer C 4 wird so eingestellt, daß genau dieser bekannte Wert auf der 6stelligen Digital-Anzeige erscheint. Der Abgleich des eingebauten Referenz-Quarzoszillators ist damit beendet.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, daß der interne Quarzoszillator zwar eine hohe Stabilität aufweist, trotzdem aber seine Frequenz bei größeren Versorgungsspannungsschwankungen geringfügig ändert. Sofern die Schaltung nicht über die interne Spannungsstabilisierung betrieben wird, empfehlen wir daher, den Abgleich bei derjenigen Versorgungsspannung vorzunehmen, bei der später dieser Einbauzähler arbeitet.

### Stückliste Einbau-Frequenzzähler EZ 2 mit sechsstelliger LCD-Anzeige

#### Halbleiter

IC 1 .....	CD 4060
IC 2 .....	CD 4017
IC 3-IC 5 .....	CD 4518
IC 6-IC 11 .....	CD 4056
IC 12 .....	TLC 271
T 1 .....	BC 548
D 1-D 5 .....	1N 4148
D 6 .....	DX 400

#### Kondensatoren

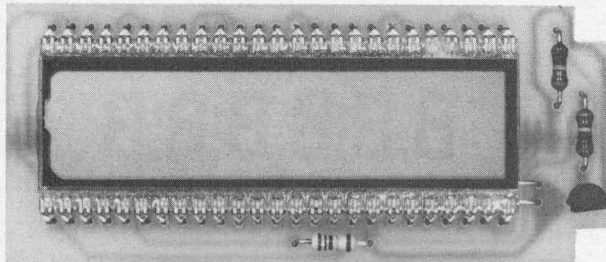
C 1, C 6, C 11 .....	10 $\mu$ F/16 V
C 2, C 7, C 8 .....	47 nF
C 3, C 5 .....	47 pF
C 4 .....	4-40 pF, Trimmer

#### Widerstände

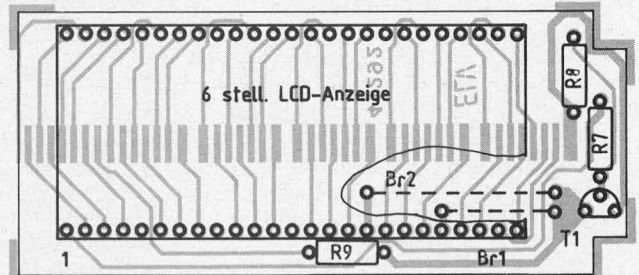
R 1 .....	20 M $\Omega$
R 2 .....	2,2 k $\Omega$
R 3, R 7, R 8 .....	100 k $\Omega$
R 4, R 9 .....	1 M $\Omega$
R 5 .....	120 k $\Omega$
R 6 .....	1 k $\Omega$

#### Sonstiges

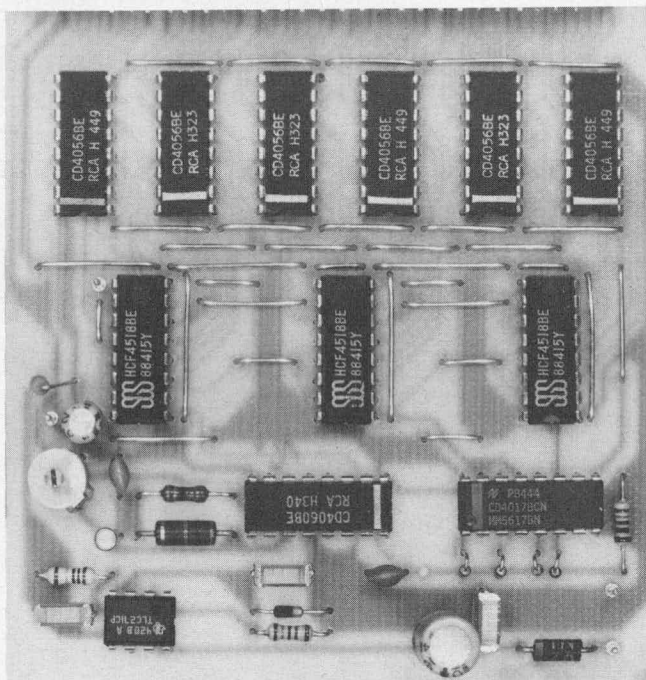
- 1 sechsstellige LCD-Anzeige
- 1 Quarz 32,768 kHz
- 4 Lötstifte
- 50 cm Silberdraht



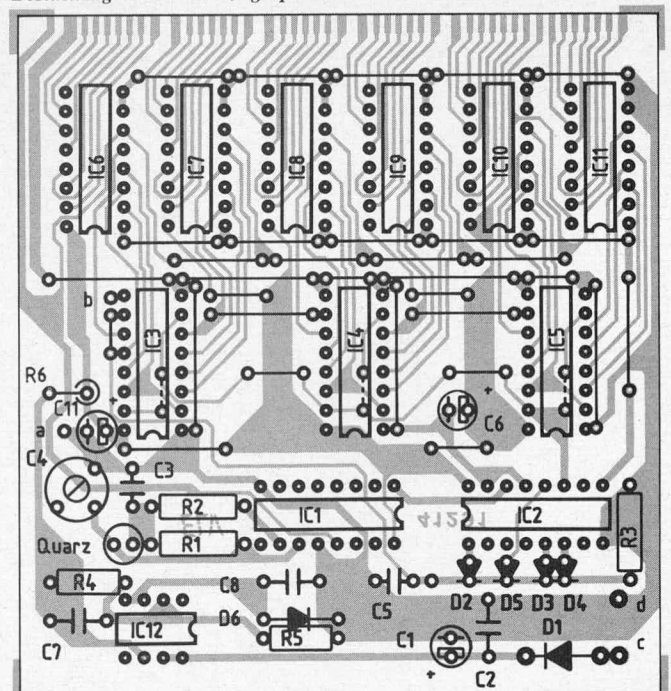
Ansicht der fertig bestückten Anzeigenplatine



Bestückungsseite der Anzeigenplatine



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine



Bestückungsseite der Basisplatine