

# ELV-Serie 7000

## Mini-Zähler MZ 7000



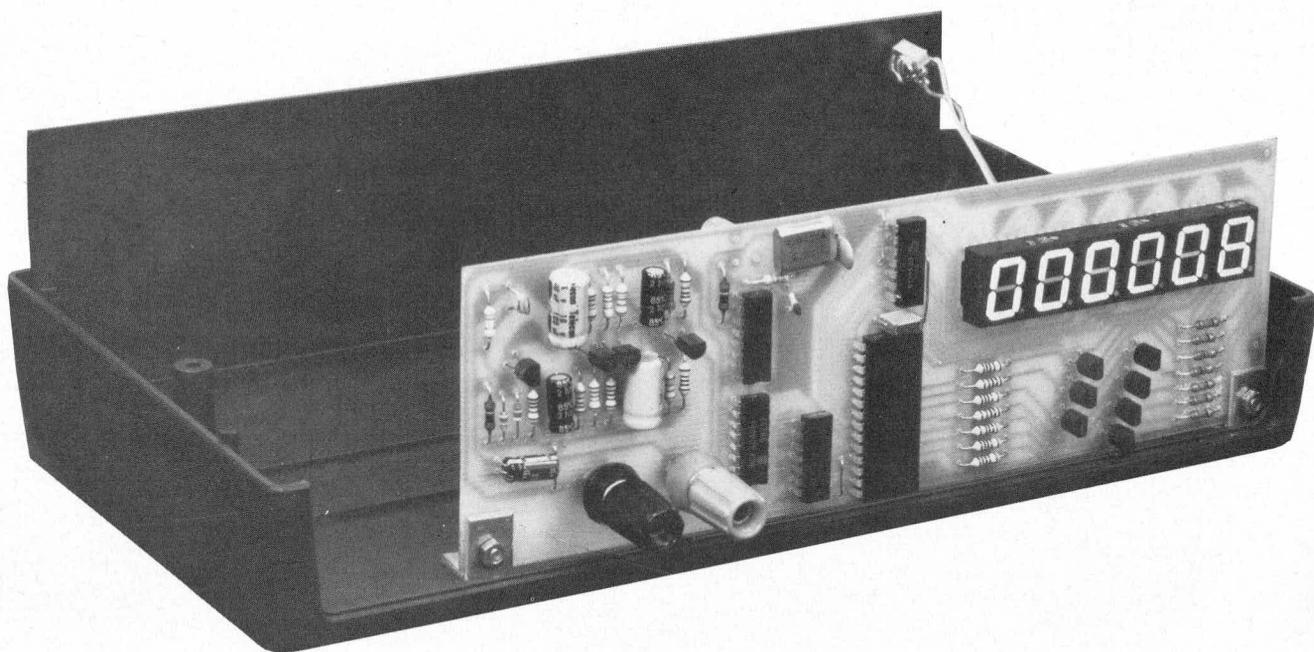
*Die Schaltung eines 1 MHz-Frequenzzählers wurde im Prinzip bereits in Zusammenhang mit dem 1 MHz-Funktionsgenerator in unserer Ausgabe ELV journal Nr. 15 veröffentlicht. Durch geringfügige Dimensionierungs- und Schaltungsänderungen konnte u. a. die Empfindlichkeit des Vorverstärkers gesteigert werden. Darüber hinaus wurde ein neues Layout angefertigt, so daß nur eine einzige, verhältnismäßig kleine und damit preiswerte Leiterplatte erforderlich ist. Die Schaltung kann entweder über ein externes Steckernetzteil versorgt werden oder kurzzeitig auch über 6 in Reihe geschaltete Baby- bzw. Monozellen, die ebenfalls extern anzuschließen sind. Hierdurch ist auch ein mobiler Einsatz möglich, der allerdings durch die Stromaufnahme von ca. 300 mA zeitlich begrenzt ist. Alles in allem also ein bewußt preiswert gehaltener, jedoch aufgrund des hochwertigen Vorverstärkers, universell einsetzbarer Frequenzzähler.*

### Allgemeines

Die Schaltung des 1 MHz-Frequenzzählers ist bewußt preiswert gehalten. Auf allerlei technische Extras wurde vollkommen verzichtet. Das wesentlichste Merkmal eines guten Frequenzzählers — der Vorverstärker — ist jedoch in hoher Qualität gleich auf der Zählerplatine mit vorhanden. Aufgrund dieses Vorverstärkers sind Messungen von 10 Hz bis 1 MHz mit einer Empfindlichkeit von typ. 20 mV möglich. Hierdurch sind dem MZ 7000 universelle Einsatzmöglichkeiten eröffnet, denn ein Frequenzzähler ist nur so gut, wie sein Vorverstärker, da in den allerwenigsten Fällen geeignete TTL-Pegel zur Ansteuerung zur Verfügung stehen.

### Technische Daten des ELV Mini-Zählers MZ 7000

Frequenzbereich .....	10 Hz bis 1 MHz
Auflösung .....	1 Hz
Genauigkeit .....	unkalibriert: 0,01 %, kalibriert: besser $10^{-5}$
Eingangsempfindlichkeit .....	20 mV
Überlastsicherheit .....	größer 50 V
Versorgungsspannung .....	9 V bis 15 V
Stromaufnahme .....	ca. 300 mA



Ansicht der fertigbestückten und in die untere Gehäusehalbschale eingebauten Platine des ELV Mini-Zählers MZ 7000

## Zur Schaltung

Der Vorverstärker ist mit den Transistoren T 1 bis T 4 mit entsprechender Zusatzbeschaltung aufgebaut. T 1 stellt eine FET-Eingangsstufe zur Impedanzwandlung dar, wodurch sich ein Eingangswiderstand von  $1\text{ M}\Omega$  ergibt, der das Meßobjekt nur unwesentlich belastet. Die Dioden D 1 und D 2 bieten einen ausreichenden Schutz für Überspannungen von 50 V und mehr.

Die über T 1 gepufferte Eingangsspannung liegt an R 3 an und wird über C 3 und R 4 ausgekoppelt und auf die mit konstanter Verstärkung arbeitende Transistorstufe T 2/T 3 gegeben, die außerdem über R 5 eine Mitkoppelung zur Schaltunterstützung besitzt. Am Kollektor von T 3 wird dann mit C 6 das entsprechend verstärkte Signal ausgekoppelt und auf die Endstufe T 4 mit Zusatzbeschaltung gegeben, an dessen Kollektor ein sauberes Rechtecksignal ansteht, das zur Ansteuerung des Zähler-IC's (Pin 25 des IC 2) geeignet ist.

Die Ablaufsteuerung (Tör-, Speicher- und Resetimpulse) erfolgt über die Quarzzeitbasis IC 3/IC 4, in Verbindung mit dem IC 5 zur Gewinnung der einzelnen Taktimpulse.

Das IC 2 des Typs MK 50398 beinhaltet einen kompletten 6stelligen Zähler mit Speicher und Anzeigendekoder/-treiber. Die Versorgung der einzelnen Digits der 6stelligen 7-Segmentanzeige erfolgt über das Puffer-IC 1 des Typs SN 75492, während die Segmente über T 5 bis T 11 in Verbindung mit den Vorwiderständen R 14 bis R 20 angesteuert werden.

Abschließend wollen wir noch auf eine Besonderheit hinweisen: Aufgrund der hohen Eingangsempfindlichkeit über die gesamte Bandbreite kann auf der Anzeige ohne ein anliegendes Eingangssignal ein beliebiger Wert erscheinen. Sobald ein entsprechendes Signal anliegt, wird sofort der korrekte Wert angezeigt.

## Zum Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich besonders einfach und ist auch für den Newcomer problemlos durchzuführen, da sämtliche Bauelemente auf einer einzigen Platine Platz finden und darüber hinaus im dem Gerät nur Niederspannungen auftreten.

Zunächst werden die Brücken, Widerstände, Kondensatoren, Dioden usw. in gewohnter Reihenfolge eingelötet. Beim Einbau der Halbleiter, besonders bei den IC's, ist entsprechende Vorsicht geboten, damit keine Zerstörung durch Überhitzung oder statische Aufladung auftreten kann.

Befestigt wird die Platine, indem sie über zwei links und rechts an der Unterkante angeschraubte kleine Alu-Winkel mit der Gehäuseunterschale verbunden wird, wobei der Abstand zwischen Leiterplatte und Frontplatte ca. 10 mm betragen sollte, so daß die LED-Displays möglichst direkt an die Frontplatte anstoßen, bzw. max. 3 mm von ihr entfernt sind.

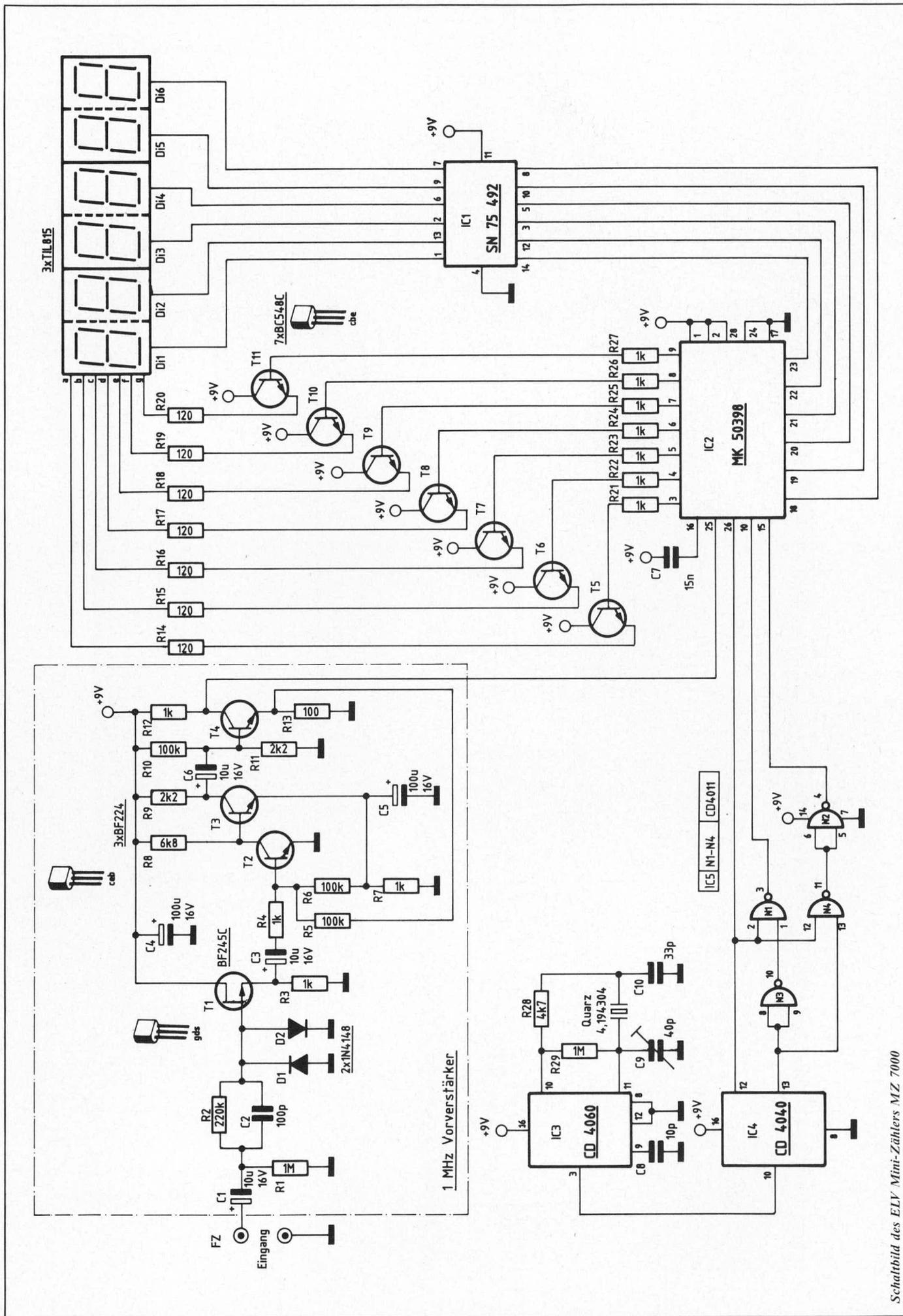
Zuletzt werden die beiden Eingangsbuchsen, sowie die 3,5 mm Klinkenbuchse verdrahtet. Sobald die Klinkenstecker eines Steckernetzteiles (9–12 V/400 mA) in die Buchse gesteckt wird, ist das Gerät betriebsbereit.

Damit ist der Nachbau des Mini-Zählers MZ 7000 bereits beendet.

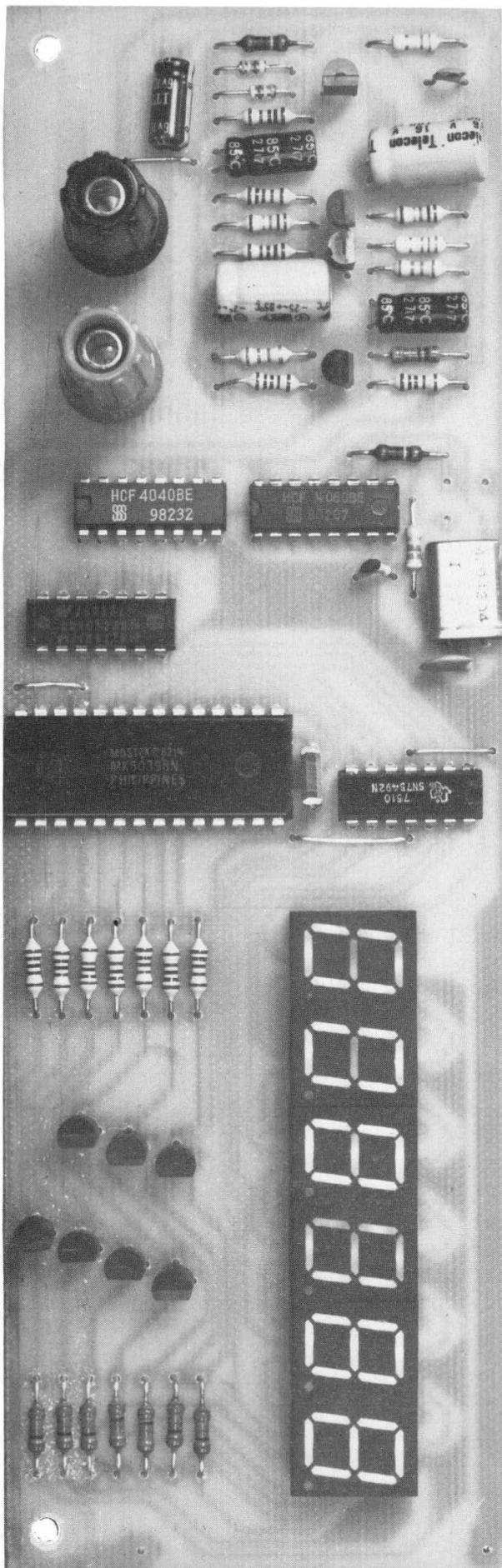
## Abgleich/Einstellung

Gibt man sich mit einer Genauigkeit von 0,01 % zufrieden, ist überhaupt kein Abgleich des Mini-Zählers erforderlich. Mit Hilfe des Trimmer-Kondensators C 9 kann die Quarzfrequenz jedoch geringfügig „gezogen“ werden, wodurch sich die Genauigkeit um mind. 1 Zehnerpotenz, evtl. sogar bis auf  $10^{-6}$  verbessern läßt, d. h., daß die Abweichung bei 1 MHz ca.  $\pm 1$  Hz beträgt. Für diesen Abgleich ist jedoch eine exakt bekannte Referenzfrequenz, die im Bereich von 900 kHz bis 1 MHz liegt, erforderlich. Ansonsten bringt man den Trimmer-Kondensator C 9 ungefähr in Mittelstellung.

Steht eine entsprechend genaue Referenzfrequenz zur Einstellung zur Verfügung, und reicht der Einstellbereich des Trimmer-Kondensators C 9 nicht aus, so kann parallel zu diesem ein weiterer kleiner Kondensator (22 pF bis 47 pF) geschaltet werden, bzw. C 10 kann durch einen anderen Kondensator im Bereich zwischen 15 pF und 68 pF ersetzt werden.



Schaltbild des ELY Mini-Zählers MZ 7000



## Stückliste: MZ 7000

### Halbleiter:

IC1	SN75492
IC2	MK50398
IC3	CD4060
IC4	CD4040
IC5	CD4011
T1	BF245C
T2-T4	BF224
T5-T11	BC548C
Di1-D6	TIL815
D1, D2	1N4148

### Widerstände:

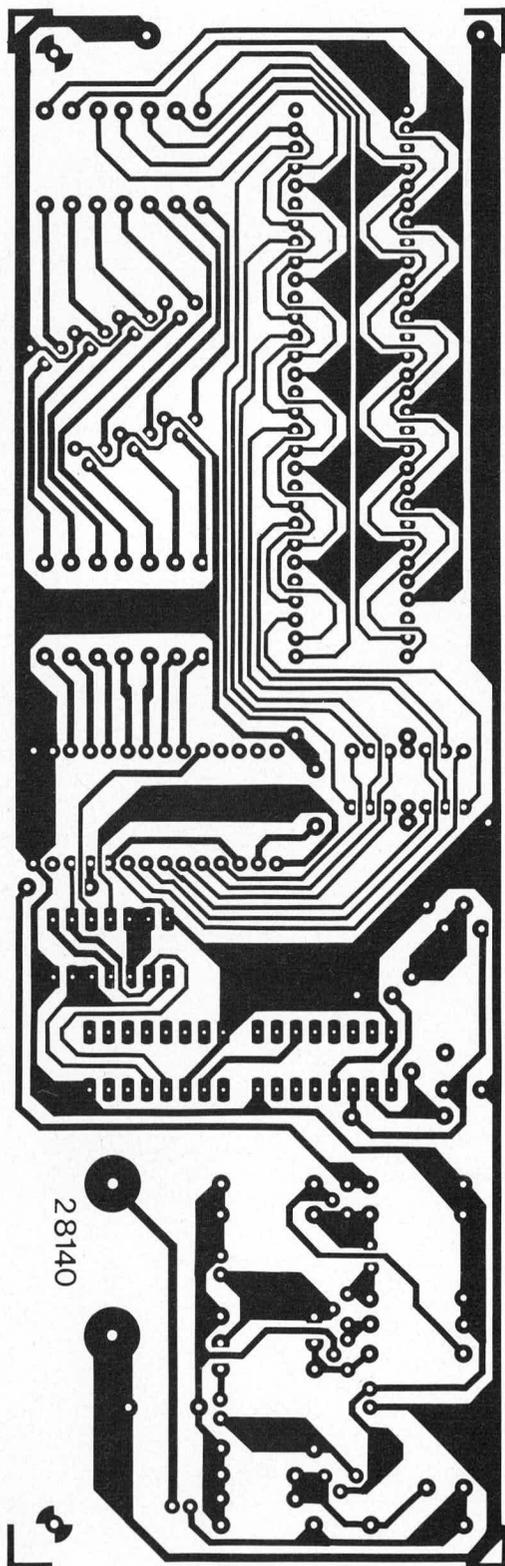
R1	1 M $\Omega$
R2	220 k $\Omega$
R3, R4	1 k $\Omega$
R5, R6	100 k $\Omega$
R7	1 k $\Omega$
R8	6,8 k $\Omega$
R9	2,2 k $\Omega$
R10	100 k $\Omega$
R11	2,2 k $\Omega$
R12	1 k $\Omega$
R13	100 $\Omega$
R14-R20	120 $\Omega$
R21-R27	1 k $\Omega$
R28	4,7 k $\Omega$
R29	1 M $\Omega$

### Kondensatoren:

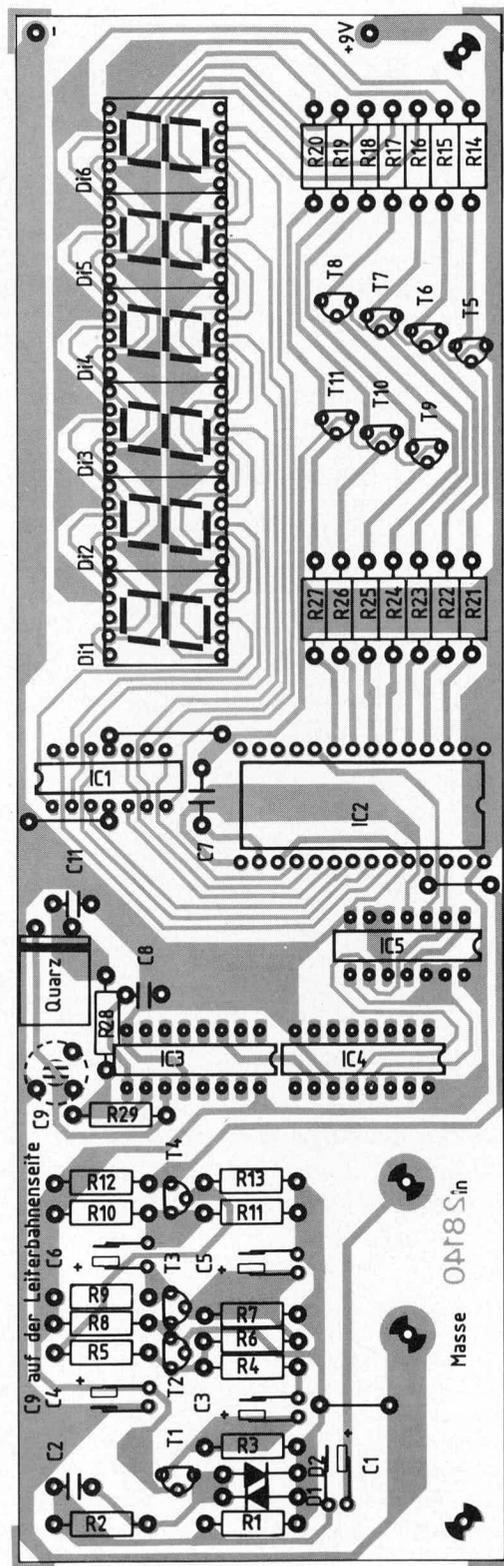
C1	10 $\mu$ F/16 V
C2	100 pF
C3	10 $\mu$ F/16 V
C4, C5	100 $\mu$ F/16 V
C6	10 $\mu$ F/16 V
C7	15 nF
C8	10 pF
C9	40 pF, Trimmerkondensator
C10	33 pF

### Sonstiges:

- 1 x 3,5 mm Klinkensteckerbuchse
- 1 Quarz 4,19 MHz
- 2 ALU-Winkel
- 2 Schrauben M3 x 10 mm
- 2 Mutter M3



Leiterbahnseite der Platine des ELV Mini-Zählers MZ 7000



Bestückungsseite der Platine des ELV Mini-Zählers MZ 7000