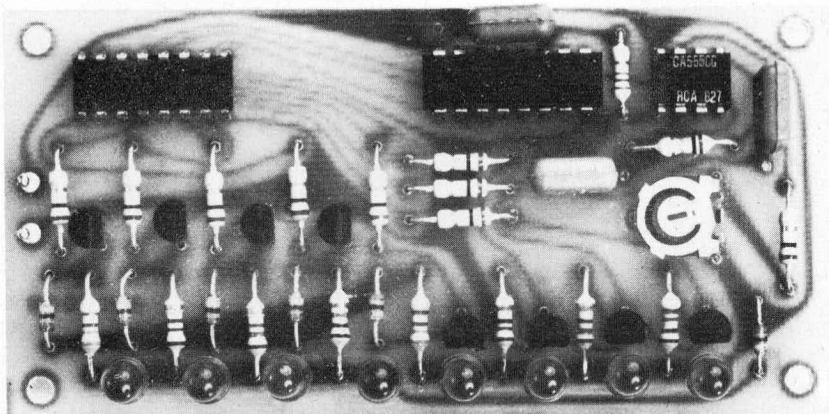


# Mini-Version des Telefon-Gebührenzählers

## Reparaturservice



*Durch die Einführung neuer Zeittakte ist es besonders interessant geworden, den 8-Minuten-Takt im Nahbereich (0—20 km) zu überwachen. Dies wird mit Hilfe der hier vorgestellten Schaltung auf einfache Weise ermöglicht.*

Dieser Mini-Telefon-Gebührenzähler besitzt 8 Leuchtdioden, die nacheinander in Form eines Leuchtbandes im Abstand von einer Minute aufleuchten, so daß der 8-Minuten-Takt des Telefons beobachtet werden kann.

Der besondere Vorzug dieser zweckmäßigen Schaltung liegt in dem geringen Stromverbrauch, obwohl bis zu 8 Leuchtdioden gleichzeitig aufleuchten können.

Der Einsatzbereich dieser Schaltung bleibt jedoch keineswegs auf die Kontrolle des Zeittaktes beschränkt. Als Eieruhr oder Timer für eine Vielzahl von Aufgaben ist das Gerät universell einsetzbar.

Wird eine schnellere Aufleuchtfolge der Anzeige-LEDs gewünscht, so kann dies ohne weiteres durch Verkleinern des Kondensators C 2 erreicht werden. Durch Verändern von R 2 und R 3 kann dann die genaue Taktzeit eingestellt werden.

In der hier vorliegenden Dimensionierung läßt sich mit R 2 eine Taktzeit von einer Minute einstellen, d. h. nach Ablauf einer jeden Minute leuchtet eine LED zusätzlich zu der gleich beim Start aufleuchtenden LED auf.

### Zur Schaltung

Das IC 3 (NE555) ist als Multivibrator geschaltet und schwingt in der vorliegenden Dimensionierung mit 34,13333 Hz. Das entspricht einer Periodendauer von 29,29 ms. Dieses am Ausgang von IC 3 am Pin 3 anliegende Signal wird auf den Eingang des Teilers IC 1 (CD 4020) gegeben und dort zunächst durch  $2^{12} = 4096$  geteilt. Das ergibt eine Periodendauer von 120 Sekunden.

Bei einem Taktverhältnis von 1:1 bedeutet dies, daß das Signal für 60 Sekunden (= 1 Minute) auf „HIGH“ (1) und für weitere 60 Sekunden auf „LOW“ (0) liegt. Die noch verbleibenden zwei Binärteiler in dem IC 1 sorgen für eine weitere Teilung des Signals und zwar so, daß sich eine Gesamtzeit von 8 Minuten ergibt ( $120 \text{ Sekunden} \times 2 \times 2 = 480 \text{ Sekunden} = 8 \text{ Minuten}$ ).

Die drei benötigten Teilerausgänge des IC 1 werden auf die Eingänge des Binär-Dezimal-Dekodierers gegeben, der nun jede Minute einen anderen (den nächst höheren) Ausgang durchschaltet.

Nach dem Einschalten des Gerätes wird der Zähler (IC 1) durch R 1, C 1 automatisch auf Null gesetzt und es leuchtet zu-

nächst nur die LED D 1 auf, da der Transistor T 1 durchgesteuert wird.

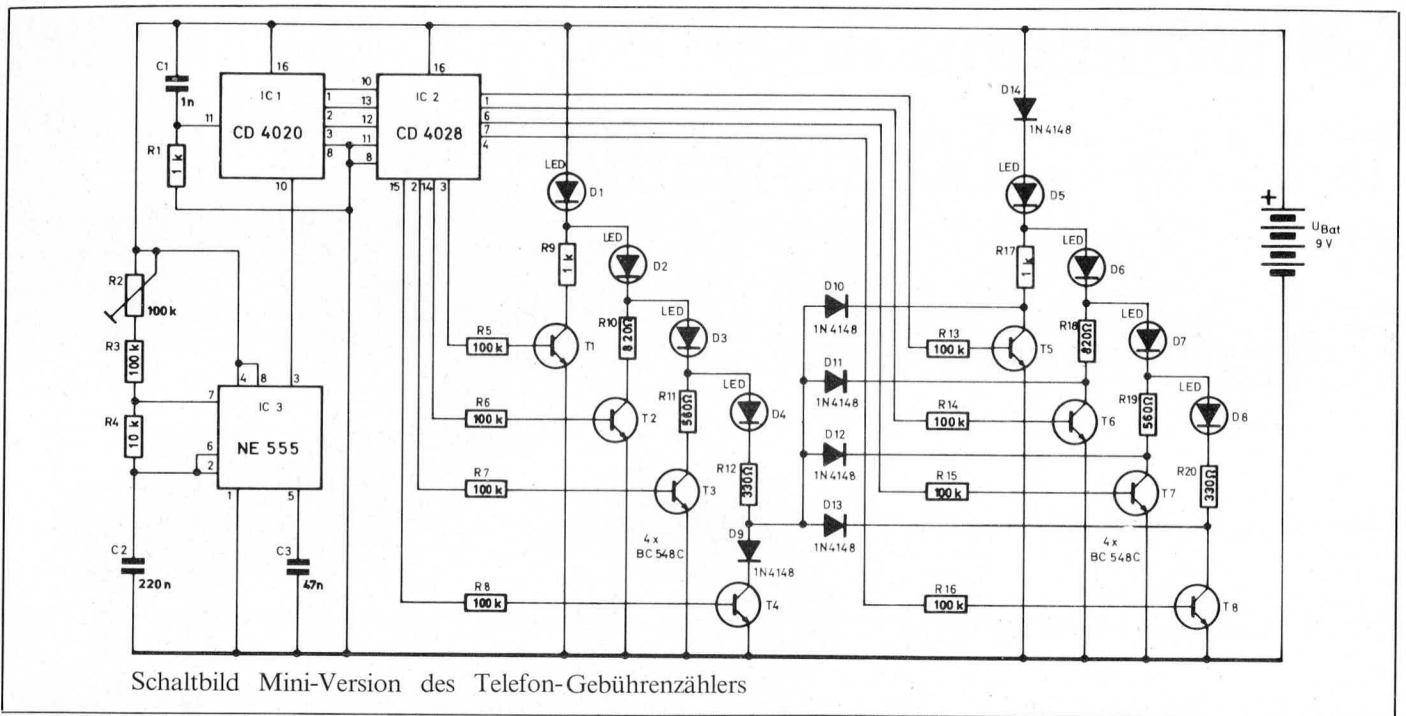
Sobald eine Minute abgelaufen ist, wird T 1 wieder gesperrt und T 2 steuert durch, angesteuert von IC 2. Der Strom fließt jetzt sowohl durch D 1 als auch durch D 2 und beide LEDs leuchten auf.

Der Vorwiderstand R 10 ist entsprechend kleiner als R 9, da die Versorgungsspannung gleich geblieben ist, aber der Spannungsabfall von zwei Leuchtdioden (je ca. 1,6 V) zu berücksichtigen ist.

Da die Dioden in Reihe geschaltet sind, erhöht sich der Stromverbrauch der Gesamtschaltung nicht.

Bei einer Versorgungsspannung von 9 Volt kann diese Art der Schaltung bis auf 4 Leuchtdioden erweitert werden ( $4 \times 1,6 \text{ V} = 6,4 \text{ V}$ ), so daß immer noch genügend Spannungsreserve für den Vorwiderstand bleibt. (Bei 4 LEDs in Reihe beträgt R 12 nur noch  $330 \Omega$ , um den gleichen Strom durch die LEDs fließen zu lassen).

Sollen mehr als 4 (hier bis zu 8) Leuchtdioden angesteuert werden, so kann dieser Schaltungstrick ein weiteres Mal angewandt werden, so daß nur der Strom von einer LED hinzukommt, obwohl bis



zu 4 zusätzliche LEDs (insgesamt also bis zu 8 LEDs) angesteuert werden.

Über die Dioden D 10 bis D 13 wird erreicht, daß bei Ansteuerung der Transistoren T 5 bis T 8 die LEDs D 1 bis D 4 ebenfalls mitleuchten, so daß sich ein Leuchtband ergibt.

D 9 und D 14 dienen lediglich dazu, daß die Summe der Spannungsabfälle in dem

LED-Block D 1 bis D 4 gleich ist mit der von D 5 bis D 7, da bei Ansteuerung von T 5 bis T 8 die LEDs D 1 bis D 4 über D 10 bis D 13 angesteuert werden. Hierdurch wird also der Spannungsabfall der Siliziumdioden (ca. 0,7V) berücksichtigt und alle Dioden leuchten weitgehend gleich hell.

Da immer nur ein Transistor angesteuert wird, beträgt der Stromverbrauch ca. 10

bis 20 mA, je nachdem, ob einer der Transistoren T 1 bis T 4 oder T 5 bis T 8 durchgeschaltet wird.

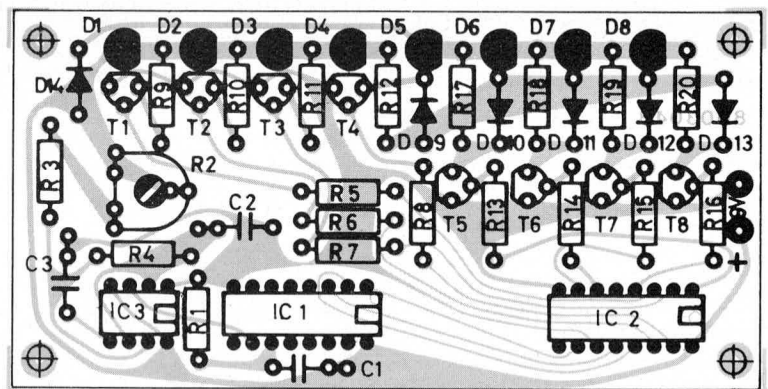
Bei diesem geringen Stromverbrauch kann sich je nach eingesetzter Batterie eine Lebensdauer derselben von 50 Stunden und mehr ergeben.

Wir wünschen unseren Lesern viel Spaß mit dieser kleinen und doch so interessanten Schaltung.

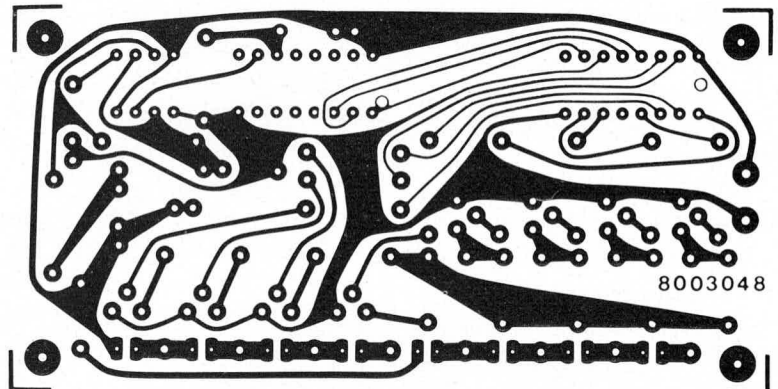
### Stückliste

#### Mini-Version des elektronischen Telefon-Gebührenzählers

R 1 .....	1 k $\Omega$
R 2 .....	100 k $\Omega$ Trimmer
R 3 .....	100 k $\Omega$
R 4 .....	10 k $\Omega$
R 5—R 8 .....	100 k $\Omega$
R 9 .....	1 k $\Omega$
R 10 .....	820 $\Omega$
R 11 .....	560 $\Omega$
R 12 .....	330 $\Omega$
R 13—R 16 .....	100 k $\Omega$
R 17 .....	1 k $\Omega$
R 18 .....	820 $\Omega$
R 19 .....	560 $\Omega$
R 20 .....	330 $\Omega$
C 1 .....	1 nF
C 2 .....	220 nF
C 3 .....	47 nF
IC 1 .....	CD 4020
IC 2 .....	CD 4028
IC 3 .....	NE 555
T 1—T 8 .....	BC 548 C
D 1—D 8 .....	LED, rot
D 9—D 14 .....	1N4148



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine