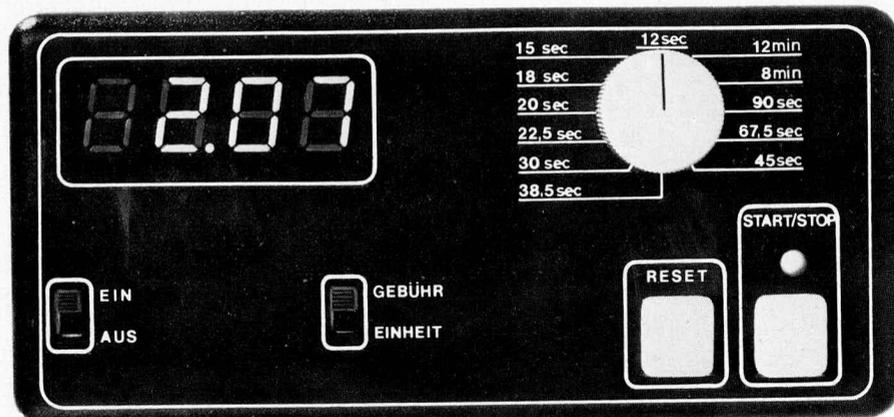


# Telefon-Gebührenzähler (Teil II)



*In der vorangegangenen Ausgabe wurde der 1. Teil des Artikels über den elektronischen Telefon-Gebührenzähler veröffentlicht.*

*In diesem 2. abschließenden Teil wird die Schaltung sowie deren praktische Ausführung und das Platinenlayout vorgestellt.*

*Das Gerät errechnet bei einem Telefongespräch die anfallenden Gebühren oder Einheiten und zeigt diese in D-Mark oder in Einheiten digital an.*

*Das Gerät arbeitet netzunabhängig und benötigt keinen Anschluß an das Telefonnetz.*

## Zur Schaltung

Die Schaltung ist in CMOS-Technik aufgebaut. Dieses bringt den Vorteil der geringen Stromaufnahme, die nur ca. 30 bis 50 mA beträgt.

Der Quarzoszillator ist mit einem ICM 7213 (IC 12) aufgebaut. Seine Versorgungsspannung wird mit der Z-Diode D 2 (3,9 Volt) erzeugt.

Hierdurch wird auch bei einer sehr schwachen Batterie noch eine besonders stabile Ausgangsfrequenz erreicht.

Das IC 12 liefert am Punkt 12 eine Frequenz von 16 Hz. Diese gelangt auf den Binärzähler IC 2, welcher alle 0,5 sec. [ $16 \text{ Hz} \div 0,0625 \text{ sec.} = 0,0625 \text{ sec.} \times 8$  (Teilverhältnis) = 0,5 sec.] den 3-Dezaden-Zähler taktet.

Somit ergibt sich ein Zählbereich von 0 bis 999,5 Sekunden.

Die nachfolgende Logik aus den AND-Gattern IC 7, 8, 9, 13 und 14 erzeugt die entsprechende Zeit für die Gebührereinheit.

Mit der Tabelle (Bild 4) ist leicht ersichtlich, wie die Zeiten abgeleitet werden.

Mit dem Schalter S 1 kann der gewünschte Zeittakt eingestellt werden.

## Erfassungsvorgang

Mit der Start/Stop-Taste S 4 wird das erste D-Flipp-Flopp IC 5 gesetzt und über das OR IC 11 werden die beiden Zähler IC 2 und IC 3 freigegeben.

Ist der vorher eingestellte Zeittakt erreicht, werden über S 1 und IC 11 die Zähler IC 2 und IC 3 mit einem sehr kurzen Impuls zurückgesetzt.

Sie beginnen ihren Zählvorgang von neuem, solange, bis die Start/Stop-Taste S 4 wieder gedrückt wird und das erste D-Flipp-Flopp (IC 5) somit wieder zurückgesetzt wird. Der kurze Impuls an S 1 setzt zugleich das zweite D-Flipp-Flopp (IC 5), welches den „indirekten Addierer“ startet.

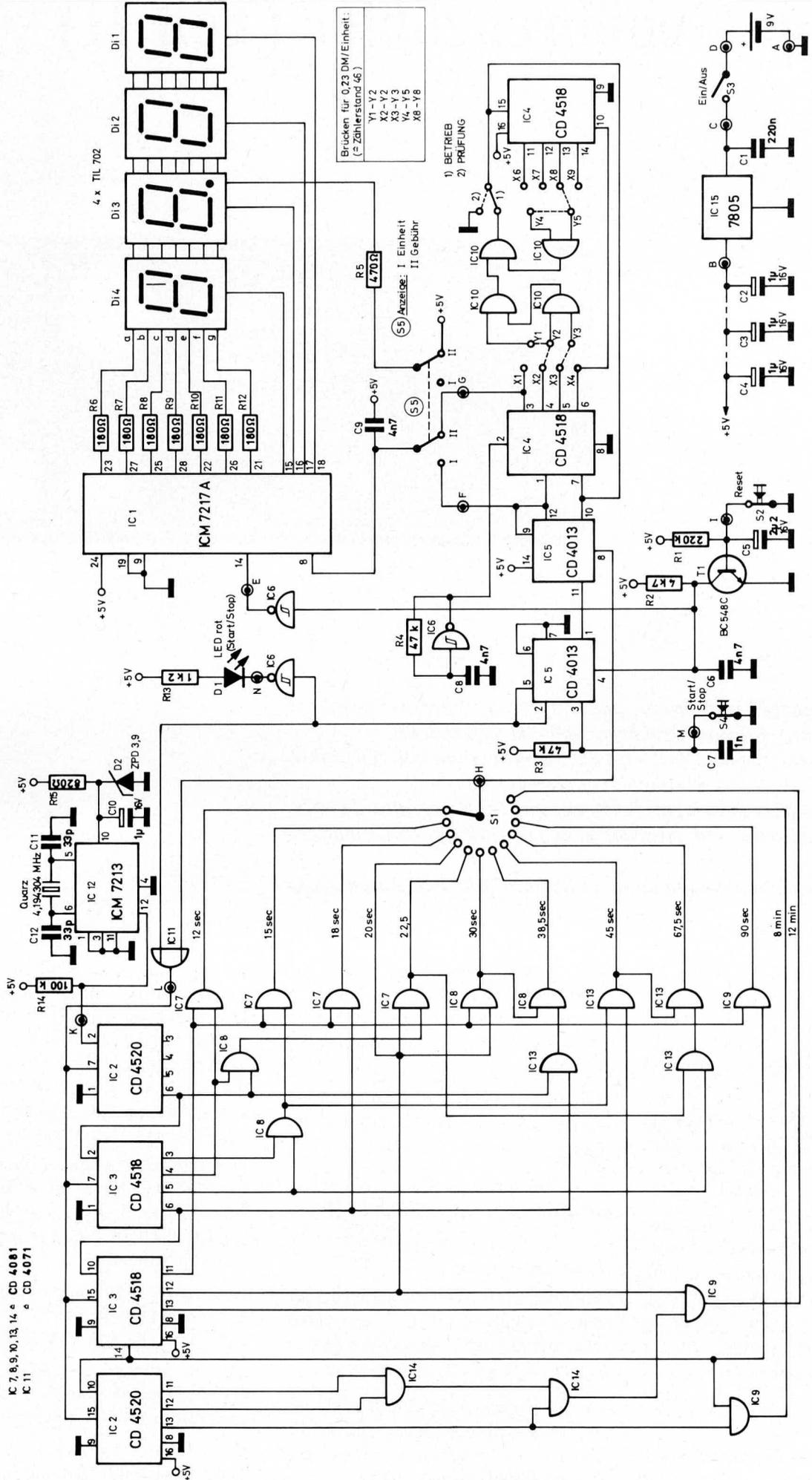
Der „indirekte Addierer“ besteht aus zwei BCD-Zählern. Er erzeugt eine entsprechende Anzahl von Impulsen, die identisch ist mit dem Preis einer Gebührereinheit.

In unserem Fall entsprechen 46-Impulse 23 negative Flanken, die mit dem Zähler IC 1 gezählt, DM 0,23 ergeben.

Mit den Brücken X - Y kann der Preis je Gebührereinheit im Falle einer Preisänderung variiert werden.

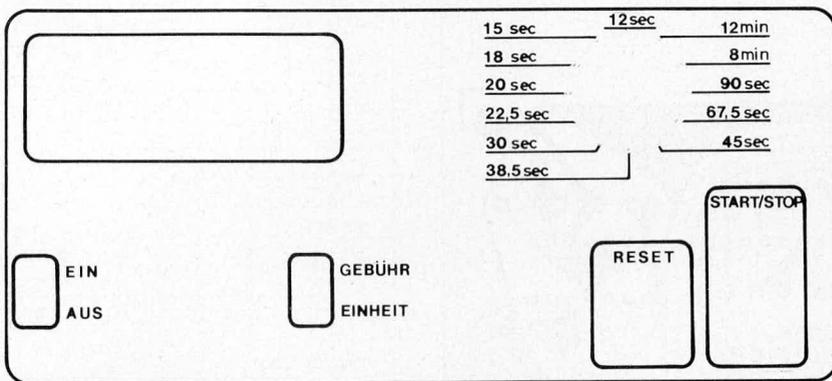
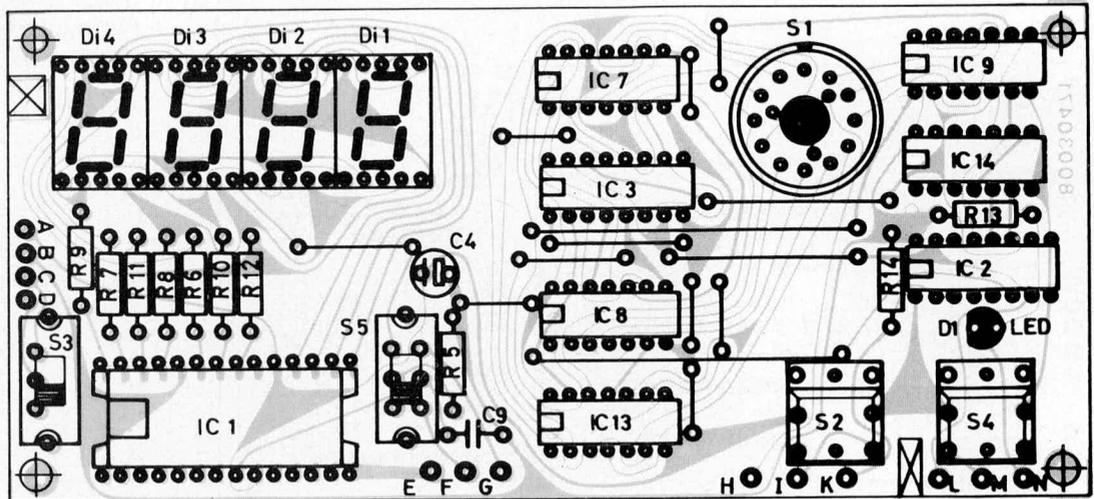
Hierzu kann wiederum die Tabelle (Bild 4) zur Hilfe genommen werden.

IC 7, 8, 9, 10, 13, 14 e CD 4081  
IC 11 e CD 4071



Schaltbild Telefon-Gebührenzähler

Bestückungsseite  
der Platine



Frontplatte, Maßstab 1 : 1,25

Nach Erreichen des Dezimalwertes 46 (BCD 0100, 0110) setzt sich der Zähler über die Gatter-Logik IC 10 und IC 6 selbständig zurück und wartet auf die nächste verstrichene Einheit.

Zugleich wird das zweite D-Flipp-Flopp zurückgesetzt.

Der Baustein ICM 7217 A IPI (IC 1) zählt die 23 Impulse und zeigt sie zugleich in digitaler dezimaler Form an.

Die Zählfrequenz wird bestimmt durch den Oszillator, bestehend aus IC 6, dem Widerstand R 4 und dem Kondensator C 8 (auf Punkt 2 des IC 4).

Sie ist so hoch, daß sie mit dem Auge nicht wahrgenommen wird.

Steht der Schalter „Anzeige“ S 5 in Stellung I, so ist der „indirekte Addierer“ (IC 4) ausgeschaltet und es wird nur die Gebühreneinheitenanzahl mit IC 1 gezählt und angezeigt.

Das „automatische Reset“ beim Einschalten des Gerätes wird durch den Transistor T 1 mit der basisseitigen RC-Kombination realisiert.

### Bedienungsanleitung Telefon-Gebührenzähler

- **Gerät einschalten**  
— auf Anzeige steht „0000“ oder „00.00“, rote Leuchtdiode leuchtet
- **Anzeigenform „D-Mark“ oder „Gebühreneinheitenanzahl“ wählen**  
— bei „D-Mark“ erscheint Dezimalpunkt
- **Sprechdauer für eine Gebühreneinheit einstellen**  
(Tabelle I oder „Amtliches Verzeichnis der Ortskennzahlen“)
- **Ruf-Nummer des gewünschten Teilnehmers wählen**
- **warten bis gewünschter Teilnehmer den Hörer abnimmt**
- **„Start/Stop-Taste“ drücken**  
— auf Anzeige steht „00.23“ oder „0001“; rote Leuchtdiode erlischt
- **bei Gesprächsende mit Auflegen des eigenen Hörers „Start/Stop-Taste“ drücken**  
— auf Anzeige steht zu entrichtende Gebühr in D-Mark oder Gebühreneinheitenanzahl (je nach vorheriger Wahl)
- **Gerät ausschalten oder „Reset-Taste“ drücken und ein neues Gespräch beginnen.**

**Stückliste:**  
Elektronischer  
Telefongebührenzähler

**Widerstände**

R 1 .....	220 k $\Omega$
R 2 .....	4,7 k $\Omega$
R 3 .....	47 k $\Omega$
R 4 .....	47 k $\Omega$
R 5 .....	180 $\Omega$
R 6 .....	180 $\Omega$
R 7 .....	180 $\Omega$
R 8 .....	180 $\Omega$
R 9 .....	180 $\Omega$
R 10 .....	180 $\Omega$
R 11 .....	180 $\Omega$
R 12 .....	180 $\Omega$
R 13 .....	1,2 k $\Omega$
R 14 .....	100 k $\Omega$
R 15 .....	820 $\Omega$

**Kondensatoren**

C 1 .....	220 nF
C 2 .....	1 $\mu$ F/16V
C 3 .....	1 $\mu$ F/16V
C 4 .....	1 $\mu$ F/16V
C 5 .....	2,2 $\mu$ F/16V
C 6 .....	4,7 nF
C 7 .....	1 nF
C 8 .....	4,7 nF
C 9 .....	4,7 nF
C 10 .....	1 $\mu$ F/16V
C 11 .....	33 pF
C 12 .....	33 pF

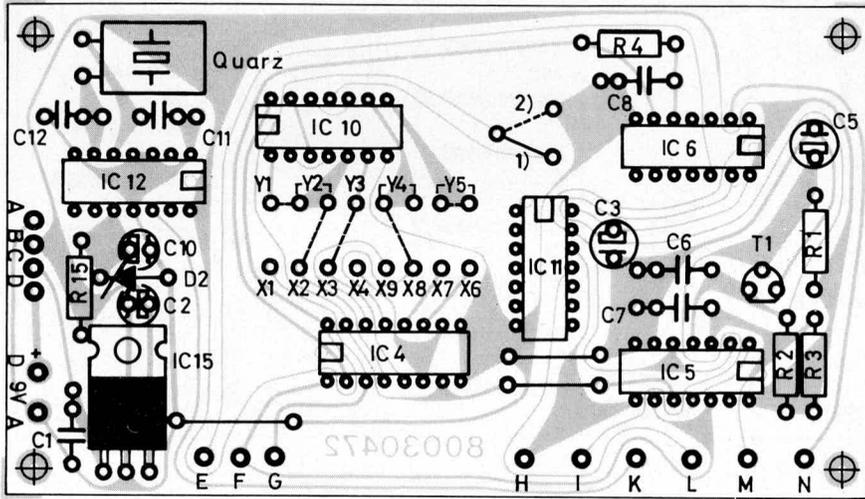
**Halbleiter**

IC 1 .....	ICM 7217 A IPI
IC 2 .....	CD 4520
IC 3 .....	CD 4518
IC 4 .....	CD 4518
IC 5 .....	CD 4013
IC 6 .....	CD 4584
IC 7 .....	CD 4081
IC 8 .....	CD 4081
IC 9 .....	CD 4081
IC 10 .....	CD 4081
IC 11 .....	CD 4071
IC 12 .....	ICM 7213
IC 13 .....	CD 4081
IC 14 .....	CD 4081
IC 15 .....	7805

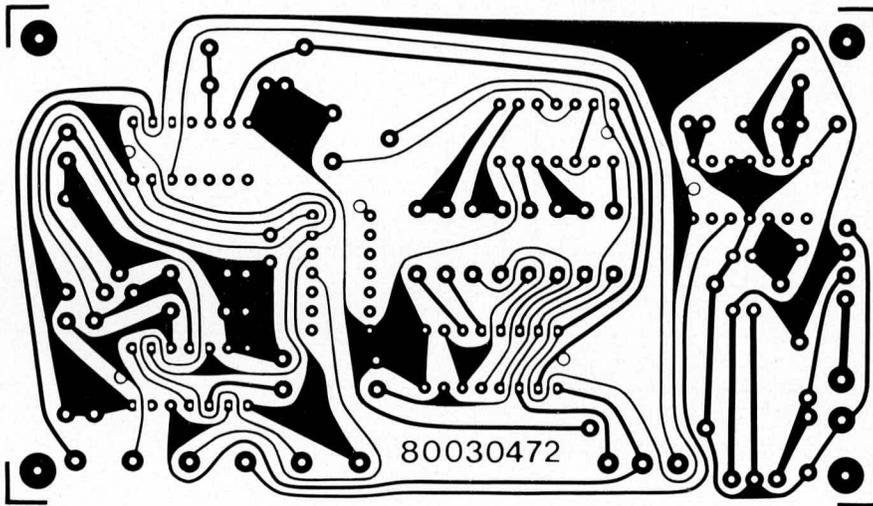
T 1 .....	BC 548 C
D 1 .....	LED rot
D 2 .....	ZPD 3,9
Di 1 .....	TIL 702
Di 2 .....	TIL 702
Di 3 .....	TIL 702
Di 4 .....	TIL 702

**Diverses**

- Quarz 4,1934 MHz
- Batterieclip
- Lötstifte
- 1 Drehknopf für 6 mm Achse
- S 1 ..... Drehschalter 12 x 1
- S 2 ..... Taster, Schadow, REK
- S 3 .... Schiebeschalter, 1-polig
- S 4 ..... Taster, Schadow, REK
- S 5 .... Schiebeschalter, 2-polig



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine

BCD-Code				Dezimal
8	4	2	1	
D	C	B	A	
0	0	0	0	0
0	0	0	I	1
0	0	I	0	2
0	0	I	I	3
0	I	0	0	4
0	I	0	I	5
0	I	I	0	6
0	I	I	I	7
I	0	0	0	8
I	0	0	I	9

Bild 4

**Zum Aufbau**

Der Aufbau der Schaltung ist einfach durchzuführen. Das ICM 7217 A IPI lötet man am besten zuletzt ein, oder man verwendet einen Sockel.

Vor die Sieben-Segment-Anzeigen sind Vorwiderstände (R 6 - R 12) geschaltet, um die Stromaufnahme möglichst geringzuhalten.

Bei Versorgung des Gerätes mit einem Netzteil, oder bei nicht so häufiger Benutzung des Gerätes können die 7 Vorwiderstände überbrückt und der Dezimalpunktvorwiderstand R 5 auf 120  $\Omega$  bis 150  $\Omega$  reduziert werden. Durch diese Maßnahme ergibt sich eine hellere Anzeige.