



Telefon-Timer TT 12

Der 6- bzw. 12-Minuten-Zeittakt bei Ortsgesprächen wird auf einer aus sechs LEDs bestehenden Leuchtdiodenkette angezeigt. Sie können damit den Zeittakt optimal nutzen und Ihre Telefonkosten günstig beeinflussen.

Allgemeines

Der bei Drucklegung dieses Artikels im Oktober 1993 gültige Zeittakt für Ortsgespräche liegt an Werktagen in der Zeit zwischen 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bei 6 Minuten, während außerhalb dieser Zeit sowie an Samstagen, Sonn- und Feiertagen ein Zeittakt von 12 Minuten gilt. Dies bedeutet, daß pro Zeittakt-Einheit eine Gebühreneinheit in Höhe von derzeit 0,23 DM

von der DBP-Telekom berechnet wird.

Zur Optimierung der eigenen Telefonkosten wurde nun der hier vorgestellte Telefon-Timer entwickelt. Auf einer aus sechs Leuchtdioden bestehenden LED-Kette wird die Telefonzeit ausgegeben, so daß Sie rechtzeitig ein Gespräch beenden können, bevor die nächste Gebühreneinheit fällig wird.

Bedienung und Funktion

Vor dem Einschalten des Telefon-Timers TT 12 wählen Sie mit dem unten auf der Frontplatte angeordneten Schiebeschalter den Zeittakt zwischen sechs oder zwölf Minuten aus.

Unmittelbar bei Beginn eines Telefonates, d.h. wenn der angewählte Teilnehmer sich gemeldet hat, betätigen Sie die Start-/Stop-Taste. Der TT 12 beginnt zu arbeiten und signalisiert dies durch Aufleuchten der ersten (unteren) grünen Leuchtdiode.

Nach Ablauf der ersten Minute erlischt die untere Leuchtdiode und die zweite darüber angeordnete LED leuchtet auf. Mit Beginn der dritten Minute leuchtet die dritte und mit Beginn der vierten Minute die vierte grüne LED auf. Es folgt nach Ablauf der vierten Minute die fünfte LED, die zur Vorankündigung des nahenden Endes des Zeittaktes gelb leuchtet.

Zu Beginn der sechsten Minute ertönt ein kurzer 2 kHz-Signalton, begleitet vom Aufleuchten der sechsten LED, die rot leuchtet. Nun steht noch eine Minute Gesprächszeit zur Verfügung, will man diese Gebühreneinheit nicht überschreiten.

Nach Ablauf von 6 Minuten erlischt die rote LED, und der Zyklus beginnt mit dem Aufleuchten der ersten grünen Leuchtdiode von vorne.

Alternativ zu dem vorstehend beschriebenen Ablauf kann auch der 12-Minuten-Zeittakt vorgewählt werden, indem der Schiebeschalter in die rechte Position gebracht wird. Nun erfolgt der Wechsel der LEDs alle 2 Minuten, d.h. auch der 2 kHz-Signalton ertönt mit Einschalten der roten LED 2 Minuten vor Ablauf des Zeittaktes.

Durch eine weitere Betätigung der links unten angeordneten Start-/Stop-Taste schaltet das Gerät aus.

Aufgrund der Schaltungsausführung in CMOS-Technologie ist die Ruhestromaufnahme vernachlässigbar und liegt unterhalb der Selbstentladung der eingesetzten 9 V-Blockbatterie. Im Betriebsfall, d.h. wenn eine der sechs LEDs aufleuchtet, beträgt die Stromaufnahme ca. 5 mA, entsprechend einer Gesamtbetriebszeit mit einer Batterie von rund 100 Stunden. Wenn Sie damit bei jedem sechs-Minuten-Telefonat durch rechtzeitiges Auflegen eine Gebühreneinheit sparen, so kann Ihre Einsparung innerhalb der Lebensdauer einer

einzelnen Batterie bei mehr als 200,- DM liegen.

Doch kommen wir nun zur Beschreibung der mit preiswerten Standardbauelementen ausgeführten Schaltung.

Schaltung

Mit IC 4 A, B ist in Verbindung mit R 1, 3 sowie C 2 und TA 1 eine Toggle-Funktion realisiert. Im Grundzustand führt der Ausgang (Pin 4) des IC 4 B High-Potential, und T 1 ist gesperrt.

Das IC 4 wie auch IC 3 liegen permanent an der 9 V-Blockbatterie, was aufgrund des minimalen Ruhestromes hinsichtlich der Batteriebelastung vernachlässigbar ist.

Durch kurze Betätigung der Start-Stop-Taste TA 1 wechselt der Ausgang (Pin 4) des IC 4 B auf Low-Pegel und steuert damit über R 2 den Schalttransistor T 1 durch. Nun werden auch die übrigen Elektronikkomponenten der Schaltung mit ihrer Betriebsspannung versorgt und können ihren Dienst aufnehmen.

Gleichzeitig wechselt der Ausgang (Pin 3) des IC 4 A auf High-Potential und steuert über R 11 die Stromquelle, bestehend aus T 3, R 12 sowie den Dioden D 9, 10, an. Die erste LED D1 leuchtet auf. Der Stromfluß ist dabei in weiten Grenzen von der Betriebsspannung unabhängig und liegt bei ca. 5 mA.

Beim IC 1 des Typs CD 4060 handelt es sich um einen 14 Bit Binärzähler mit integriertem Oszillator. In Verbindung mit der externen Beschaltung und dem Quarz Q 1 arbeitet der Oszillator auf einer Frequenz von exakt 32,768 kHz. Je nach Stellung des Schiebeschalters S 1 gelangt die durch 512 oder 1024 geteilte Frequenz auf den Clock-Eingang (Pin 10) des nachfolgenden Teilers IC 2. In Verbindung mit IC 6 A, B erfolgt hier eine Teilung durch 3840, d.h. am Ausgang Q 12 (Pin 1) des IC 2 steht eine Frequenz von 1/60s an, sofern sich der Schalter S 1 in der eingezeichneten Stellung befindet (entsprechend einem Impuls pro Minute). In der entgegengesetzten Schalterstellung verdoppelt sich die Zeitspanne, und ein Impuls erscheint alle zwei Minuten.

Die so generierte langsame Impulsfolge gelangt auf den Zählengang (Pin 13) des nachfolgenden Zählers IC 3, der an seinen Ausgängen eine direkte Ansteuerung der sechs Leuchtdioden der Reihe nach vornimmt. Beim Erreichen des Zählerstandes „6“ wird dieser Zähler über IC 4 C, D zurückgesetzt, und der Zählvorgang beginnt von neuem.

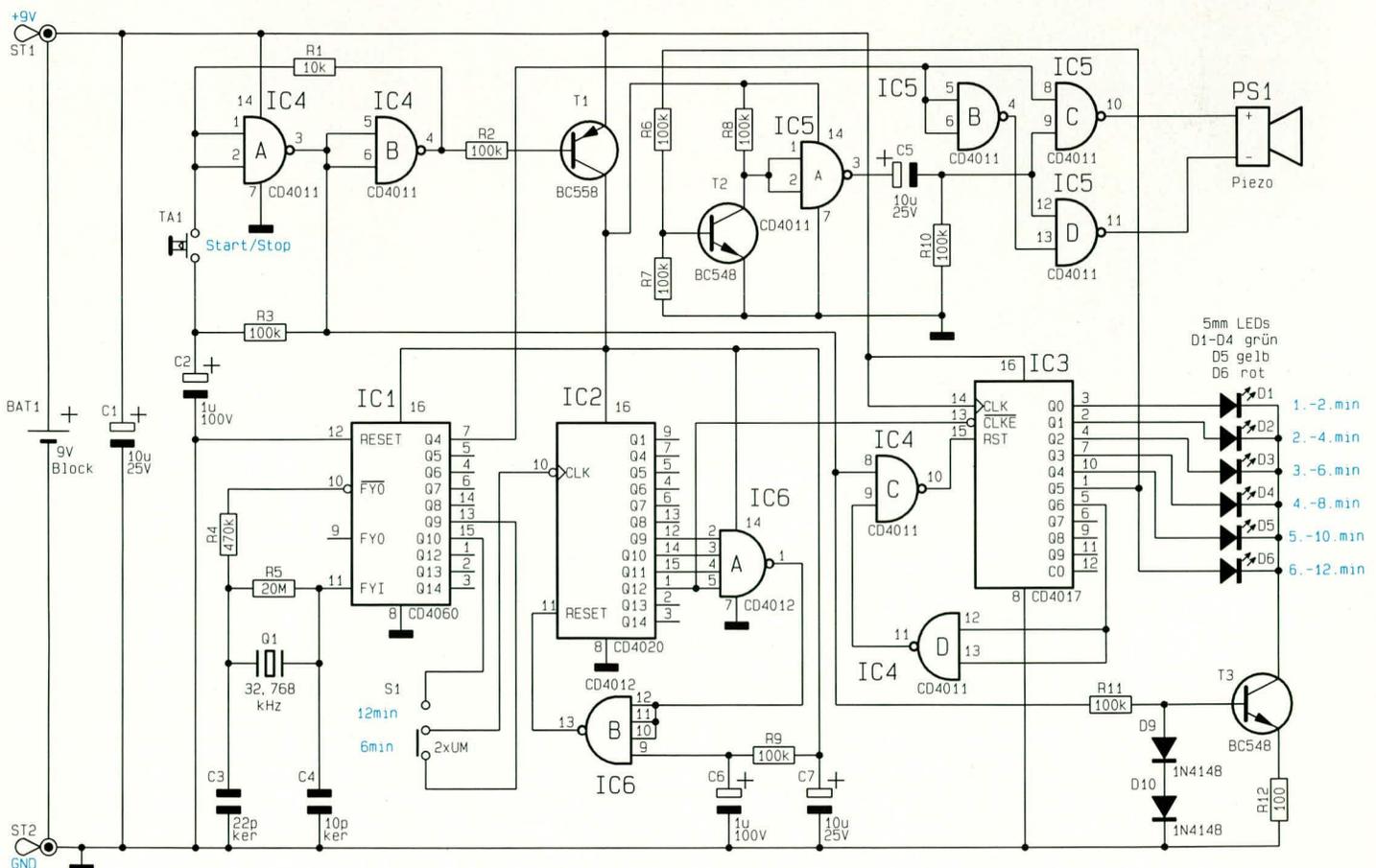
Mit dem Einschalten der Betriebsspannung über T 1 wird gleichzeitig über R 9,

C 6 das IC 2 zurückgesetzt, während der Ausgang (Pin 3) des IC 4 A den Reset-Eingang von IC 3 über den Eingang (Pin 8) des IC 4 C freigibt. Somit ist sichergestellt, daß unmittelbar mit Betätigung der Start-Stop-Taste der Zählvorgang mit den in Startposition befindlichen Zählern beginnt. Die Stellung des internen Zählers von IC 1 spielt dabei keine Rolle, da dessen Ausgangsfrequenz hinreichend groß ist.

Zur Erzeugung des kurzen 2 kHz-Signals zum Beginn des Aufleuchtens der roten LED wird am Ausgang Q 5 (Pin 1) des IC 3 ein Steuersignal abgenommen, das über R 6, T 2 durchsteuert. Nach Durchlaufen des Inverters IC 5 A erscheint am Ausgang (Pin 3) ein High-Pegel, der für ca. 1 Sekunde über C 5 die Steuereingänge Pin 9, 12 des IC 5 C, D freigibt. Danach liegen diese beiden Eingänge wieder über R 10 auf Low-Potential. Mit Freigabe der beiden Eingänge kann die 2,048 kHz-Frequenz vom Ausgang Q 4 (Pin 7) des IC 1 über den Inverter IC 5 C und phasenverschoben über IC 5 B, D auf den Piezo-Signalgeber PS 1 gelangen. Dieser wird gegenphasig mit maximaler Amplitude zur Erzielung eines hinreichend lauten Tones angesteuert.

Eine weitere Betätigung der Taste TA 1 verursacht einen Pegelwechsel an den Ausgängen Pin 3, 4, den Inverter IC 4 A, B und das Gerät ist ausgeschaltet.

Schaltbild des Telefon-Timers

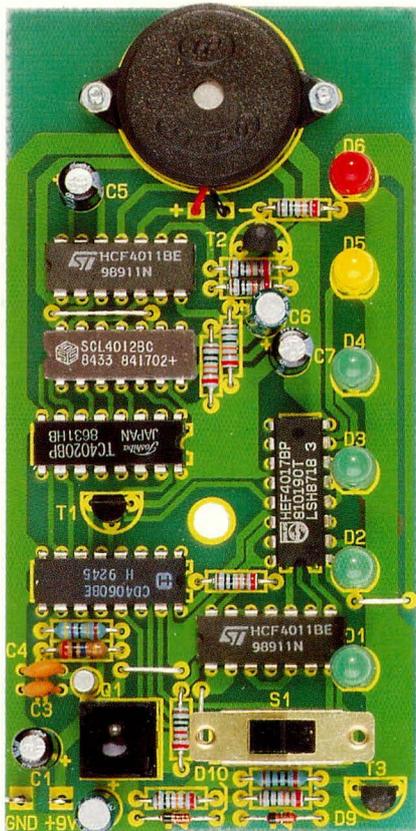


Nachbau

Sämtliche Bauelemente finden auf einer übersichtlichen Leiterplatte mit den Abmessungen 53 mm x 108 mm Platz.

Wir beginnen die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der drei Brücken, gefolgt von den elf Widerständen und den sieben Kondensatoren. Bei den Elkos handelt es sich um gepolte Bauelemente, deren korrekte Einbaulage wichtig ist. Es folgt das Einsetzen der drei Transistoren sowie der fünf integrierten Schaltkreise. Auch hier spielt die Einbaulage eine wichtige Rolle, wobei die Stirnfläche der ICs auf der Seite mit dem Anschluß Pin 1 durch eine Einkerbung oder eine Punktmarkierung gekennzeichnet ist.

Als nächstes wenden wir uns dem Einbau der Leuchtdioden zu. Die Katode ist diejenige Seite, in welche die Pfeilspitze



Ansicht der komplett aufgebauten Leiterplatte des Telefon-Timers

des Schaltungssymbols weist und die dem Minusanschluß entspricht. Bei den hier verwendeten 5 mm Leuchtdioden ist dieser Anschluß durch eine Abflachung an einer Seite des hervorstehenden Ringes des Kunststoffgehäuses der LEDs gekennzeichnet. Für D1 bis D4 sind grüne Leuchtdioden, für D5 eine gelbe und D6 eine rote LED einzusetzen. Der Abstand zwischen Leiterplattenoberseite und Gehäuseunterseite einer jeden LED sollte 12 mm betragen.

Der Piezo-Signalgeber PS 1 wird, wie aus der Abbildung ersichtlich, auf die Leiterplatte gesetzt und mit zwei Schrauben M 2 x 8 mm und zugehörigen Muttern mit der Platine verschraubt. Die beiden Anschlußleitungen sind auf ca. 10 mm Länge zu kürzen und an den Enden auf 2 mm abzuisolieren. Die rote Leitung wird mit dem unmittelbar vor dem Signalgeber liegenden und mit „+“ versehenen Anschlußpunkt verbunden, während die schwarze Leitung mit den daneben angeordneten „-“ gekennzeichneten Punkt zu verlöten ist. Die Leitungen können direkt durch die entsprechenden Bohrungen geführt und auf der Leiterbahnseite verlötet werden.

Kommen wir nun zum Einsetzen des Schiebeschalters S 1 und des Tasters TA 1. Zunächst werden in die entsprechenden Bohrungen 3 bzw. 2 Lötstifte eingesetzt, um anschließend den Schiebeschalter bzw. den Taster darauf anzulöten. Der Abstand

zwischen Leiterplattenoberseite und der Oberkante von Schiebeschalter und Taster (ohne Berücksichtigung des Knopfes) muß genau 14 mm betragen.

Den Abschluß bildet das Einsetzen und Anlöten der Zuleitung des 9 V-Batterieclips. Die rote Ader wird an ST 1 (+) und die schwarze an ST 2 (GND) angeschlossen.

Bevor die soweit fertiggestellte Leiterplatte in das Gehäuse eingebaut wird, empfiehlt es sich, nochmals eine sorgfältige Überprüfung der Bestückungsarbeiten vorzunehmen.

Alsdann wird die so entstandene Einheit in die Gehäuseunterhalbschale eingelegt und die Batterie angeschlossen.

Die Leiterplatte befindet sich in ihrer korrekten Position im Gehäuse, wenn die darin befindliche Bohrung genau über dem mittleren Befestigungszapfen des Gehäuses liegt, so daß sie nach dem Aufsetzen der oberen Gehäusehalbschale mit anschlie-

Stückliste: Telefon-Timer TT 12

Widerstände:

| | |
|-------------|------------------|
| 100Ω | R12 |
| 10kΩ | R1 |
| 100kΩ | R2, R3, R6 - R11 |
| 470kΩ | R4 |
| 20MΩ | R5 |

Kondensatoren:

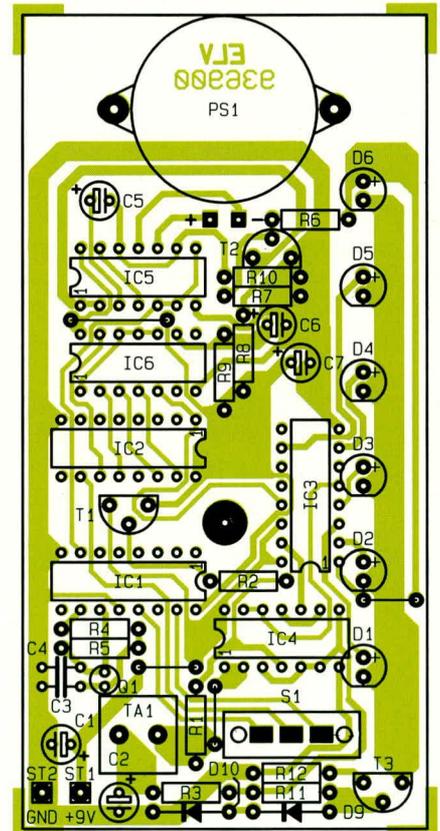
| | |
|----------------|------------|
| 10pF/ker | C4 |
| 22pF/ker | C3 |
| 1µF/100V | C2, C6 |
| 10µF/25V | C1, C5, C7 |

Halbleiter:

| | |
|-----------------------|----------|
| CD4011 | IC4, IC5 |
| CD4012 | IC6 |
| CD4017 | IC3 |
| CD4020 | IC2 |
| CD4060 | IC1 |
| BC548 | T2, T3 |
| BC558 | T1 |
| 1N4148 | D9, D10 |
| LED, 5mm, grün | D1-D4 |
| LED, 5 mm, gelb | D5 |
| LED, 5mm, rot | D6 |

Sonstiges:

| | |
|--|-----|
| Quarz, 32,768 kHz | Q1 |
| Piezo-Signalgeber | PS1 |
| Print-Taster, stehend, 15 mm | TA1 |
| 2 Lötstifte mit Lötöse | |
| 5 Lötstifte, 1,3 mm | |
| 1 Batterieclip | |
| 2 Zylinderkopfschrauben, M2 x 8mm | |
| 2 Muttern, M2 | |
| 1 Schiebeschalter, 2 x um | S 1 |
| 1 Softline-Gehäuse, gebohrt und bedruckt | |
| 10cm Silberdraht, blank | |



Bestückungsplan der Leiterplatte des Telefon-Timers TT 12

bender Verschraubung durch den mittleren Gehäusesteg gehalten wird.

Nach dem Einsetzen der Batterie wird das Gehäuse mit dem Aufsetzen der oberen Gehäusehalbschale verschlossen und von unten mit einer Knippingschraube verschraubt.

Damit ist der Nachbau dieses nützlichen Telefon-Timers beendet, und das Gerät kann seiner Bestimmung übergeben werden.