

# Komfort-Universal-Timer

**Einschalt-, Ausschalt- und Pausenzeiten im Bereich zwischen einer Sekunde und 99 Stunden lassen sich mit diesem vielseitigen Timer realisieren.**

## Allgemeines

Der hier vorgestellte Komfort-Universal-Timer läßt hinsichtlich seiner Einsatzmöglichkeiten kaum noch Wünsche offen. So kann ein Verbraucher nach Betätigen der Start-Taste für eine bestimmte Zeit eingeschaltet werden oder aber erst nach Ablauf einer ebenfalls programmierbaren Wartezeit.

Auch ist ein periodischer Betrieb möglich, indem fortlaufend ein Verbraucher für eine bestimmte Zeitspanne eingeschaltet ist, bei ebenfalls unabhängig programmierbaren Pausenzeiten.

Im fortlaufenden Betrieb, in dem ein Verbraucher periodisch ein- und ausgeschaltet wird, finden sich Einsatzmöglichkeiten im Bereich von Bewässerungspumpen, Entfeuchtern, Klima- und Heizungsgeräten, Beleuchtungen usw.

Als typischer Einsatzfall für den Einzelbetrieb sei der Belichtungstimer genannt, der stellvertretend für die Vielzahl der Anwendungen steht, bei denen im Anschluß an einen Start-Impuls mit oder ohne Verzögerung ein Verbraucher zu schalten ist.

## Bedienung

Die Gesamtschaltung des Komfort-Universal-Timers besteht aus 2 getrennten

Zeitgebern, die wir mit Timer 1 und Timer 2 bezeichnen wollen. Für jeden dieser Timer ist die Zeit getrennt einstellbar.

Mit den Brücken BR 1 bis BR 6 wird der Grundeinstellbereich gemäß folgender Auflistung gewählt:

Ist BR 1 gesetzt (d. h. BR 2 und BR 3 sind frei), so arbeitet der Timer 1 im Sekundenbereich (1 Sek. bis 99 Sek.). Ist hingegen BR 2 gesetzt, so arbeitet der Timer von einer Minute bis zu 99 Minuten, während bei BR 3 eine Stunde bis 99 Stunden einstellbar sind.

Die Brücken BR 4 (Sekunden), BR 5 (Minuten) und BR 6 (Stunden) bieten die gleiche Funktion für Timer 2.

Für die Feinprogrammierung der Timerzeiten in Schritten von 1 bis 99 sind 2 verschiedene Schaltertypen vorgesehen, die je nach Erfordernis einsetzbar sind. Die bequemste Art der Einstellung ergibt sich beim Einsatz von Drehcodierschaltern, bei denen die gewünschte Zeit leicht mit einem Schraubendreher einstellbar

ist. Alternativ können aber auch DIP-Schalter Einsatz finden, wobei dann allerdings die einzustellende Zeit in einen 2stelligen Binärcode umgerechnet werden muß.

Nach dem Betätigen der Start-Taste wird zunächst Timer 1 gestartet. Mit Ablauf der eingestellten Zeit startet dann automatisch der Timer 2.

Bleibt die Brücke BR 7 offen, so entsteht ein periodischer, d. h. kontinuierlich sich wiederholender Vorgang, bei dem nach Ablauf von Timer 2 anschließend wieder Timer 1 gestartet wird usw.

Wird hingegen BR 7 geschlossen, arbeitet der Komfort-Universal-Timer im Einzelbetrieb, d. h., nach Ablauf der Zeit von Timer 2 stoppt der Timer und wird erst wieder durch Betätigen der Start-Taste neu gestartet.

In allen Betriebsarten kann der Timer vorzeitig durch Betätigen der Stopp-Taste zurückgesetzt werden. Hierdurch sperrt auch gleichzeitig der Ausgang.

Je nach Einstellung der Codierbrücke JP 1 (positiv oder negativ) schaltet der Ausgang während des Zeitablaufes von Timer 1 oder von Timer 2.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß der Komfort-Universal-Timer unmittelbar nach dem Anlegen der Betriebsspannung automatisch startet. Um dies zu erreichen, ist der Kondensator C 8 zu bestücken. Ist hingegen C 8 nicht bestückt, be-

### Technische Daten:

Spannungsversorgung : .5 bis 15 V DC  
 Stromaufnahme: ..... ca. 4 mA  
 Zeiten: ..... 1 Sek. bis 99 h  
 Wertigkeit: ..... Sek., Min. oder h  
 Ausgang 1: ..... CMOS/TTL-Pegel  
 Ausgang 2:..Open-Kollektor (100 mA)

ginnt die Timer-Zeit erst nach Betätigen der Start-Taste zu laufen.

**Schaltung**

In Abbildung 1 ist das Schaltbild des Komfort-Universal-Timers dargestellt.

IC 1, 2, 3 bilden die Oszillatoreinheit zur Erzeugung des Sekunden-, Minuten- und Stundentaktes. Beim IC 1 handelt es sich um einen 14stufigen Binärteiler mit integriertem Oszillator, dessen Frequenz der Quarz Q 1 bestimmt, wodurch sich eine hohe Genauigkeit ergibt. Am Teilerausgang Q 14 (Pin 3 des IC 1) steht eine Frequenz von 2 Hz an, entsprechend einer Periodendauer von 0,5 Sek.

Dieser Takt gelangt auf die Clockeingänge der beiden Zähler IC 2 und IC 3. Durch die Dioden D 6 bis D 9 ist der Teilungsfaktor von IC 2 auf 120 festgelegt. Beim Erreichen des Zählerstandes „120“ wird über R 5 ein Reset an Pin 11 (IC 2) ausgelöst und somit der Zähler auf „0“ zurückgesetzt. An R 5 ergibt sich dadurch ein Taktsignal mit einer Periodendauer von 1 Minute (120 x 0,5 Sek.).

Zusätzlich steht am Ausgang Q 1 (Pin 9 von IC 2) ein Sekundentakt an, der optisch über die Leuchtdiode D 5 angezeigt wird.

In gleicher Weise wie beim IC 2 ist auch der Teiler IC 3 beschaltet, jedoch mit einem Teilungsfaktor von 7200, entsprechend einem Ausgangssignal mit einer Periodendauer von 1 Stunde (7200 x 0,5 Sek.). Die so gewonnenen 3 Signale können über die Brücken BR 1 bis BR 3 sowie BR 4 bis

BR 6 zur Weiterverarbeitung ausgewählt werden.

Die Erzeugung der Puls- und Pausenzeiten übernehmen die beiden Zähler IC 4 und IC 5. Hierbei handelt es sich um programmierbare Abwärtszähler, die mit einem 2stelligen Dezimalcode voreinstellbar sind. Die Einstellung des Codes und damit der Zeit erfolgt wahlweise über Codierschalter (S 1 bis S 4) oder über DIP-Schalter (DIP 1, DIP 2). Liegt am Anschluß APE (Pin 9, von IC 4, IC 5) ein Low-Pegel an, so werden die an den Eingängen J 0 bis J 7 liegenden Daten asynchron in den Zähler

Ebenfalls werden über die Leitungen  $\overline{CO}$  mit Hilfe von IC 8 B, IC 7 F sowie die Dioden D 2 bis D 4 die Teiler IC 1 bis IC 3 zurückgesetzt.

Das Gatter IC 8 A steuert die Ausgänge der Timer-Schaltung. An ST 3 steht dann ein CMOS/TTL-kompatibles Signal an (TTL nur bei einer Betriebsspannung von 5V).

An ST 8 steht ein Open-Kollektor-Ausgang zur Verfügung, der zur Ansteuerung eines Relais dienen kann. Mit der Codierbrücke JP 1 läßt sich die Polarität des Ausgangssignals einstellen.

Für die Start-Stopp-Funktion des Timers ist das RS-Flip-Flop IC 6 B zuständig. Mittels der Tasten TA 1 (Stopp) und TA 2 (Start)

*Zeiteinstellung im Bereich von  
1 Sekunde bis 99 Stunden*

geladen. Bei jeder positiven Taktflanke des Clocksignals an Pin 1 verringert sich sich der Zählerstand um „1“.

Erreicht der Zähler den Stand „0“, wechselt der Ausgang  $\overline{CO}$  (Pin 14) von High auf Low-Pegel.

Eine Steuerlogik, bestehend aus dem Flip-Flop IC 6 C und den Gattern IC 7 E und IC 8 D, sorgt dafür, daß immer nur einer der beiden Zähler (IC 4 oder IC 5) aktiv ist. Denn solange der Anschluß APE (Pin 9) Low-Pegel führt, ist der Zähler gesperrt.

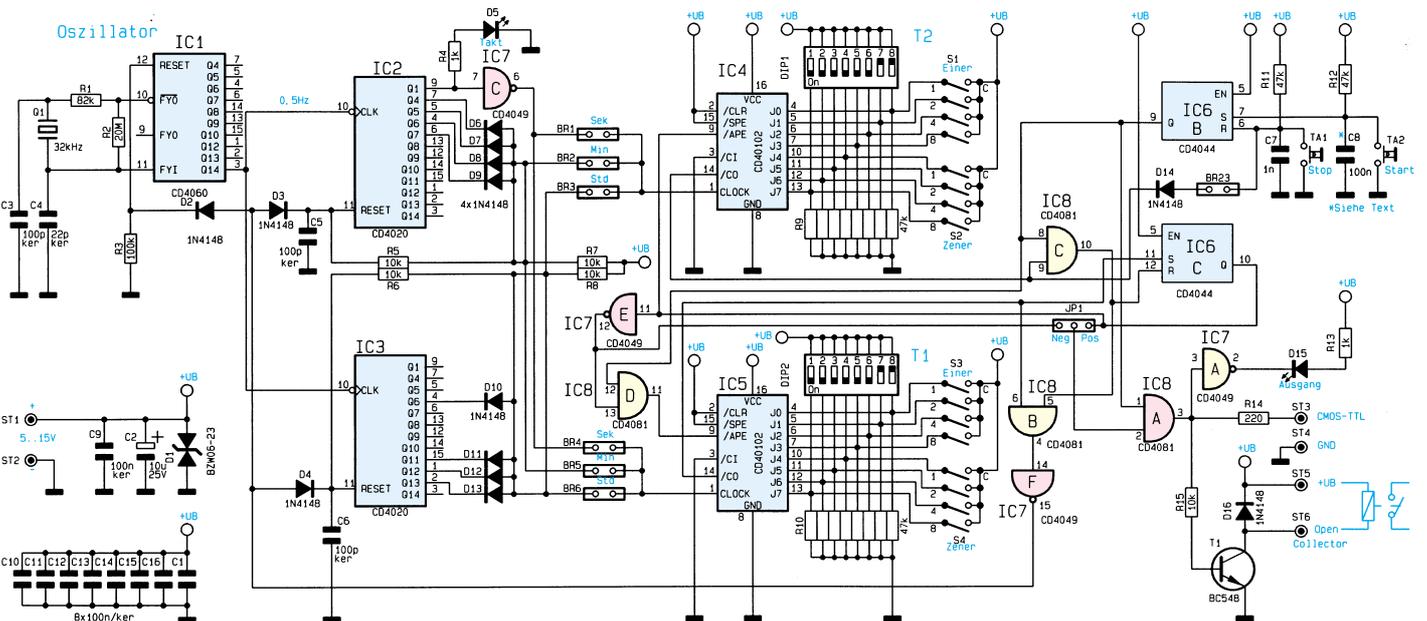
Erreicht einer der beiden Zähler die Zahl „0“ (Ausgang  $\overline{CO}$  führt Low-Pegel), kippt das Flip-Flop IC 6 C und gibt über den Ausgang Q (Pin 10) den jeweils anderen Zähler frei. Hierdurch ist auch ein astabiler, d. h. fortlaufender Betrieb möglich.

wird das Flip-Flop gesetzt bzw. zurückgesetzt. Durch Betätigen der Taste TA 2 (Start) nimmt der Ausgang Q (Pin 9) High-Pegel an und gibt die Gatter IC 8 A, C, D frei.

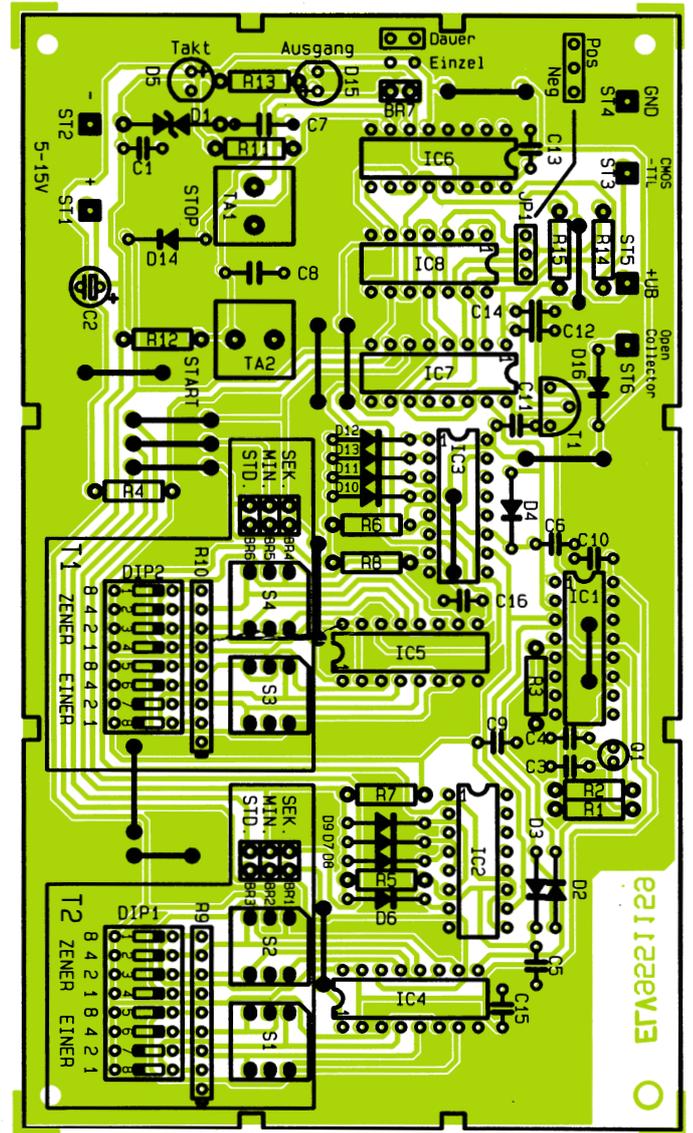
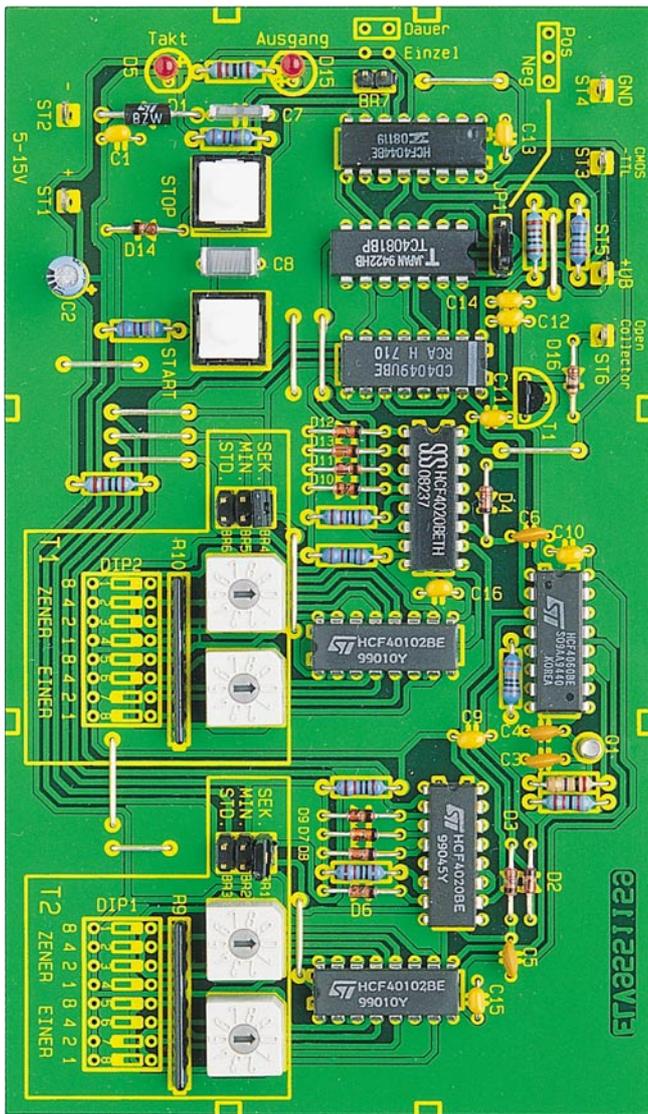
Parallel zur Taste TA 2 liegt der Kondensator C 8. Beim Anlegen der Betriebsspannung lädt sich dieser Kondensator über R 12 auf und betätigt somit die Start-Funktion. Wird C 8 nicht bestückt, verbleibt das Gerät nach Anlegen der Betriebsspannung in der Stopp-Funktion.

**Nachbau**

Die Schaltung findet auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 150 x 87 mm Platz. Zuerst sind die Drahtbrücken anhand des Bestückungsplanes einzusetzen und auf der Platinenunterseite zu ver-



**Bild 1: Schaltbild des Komfort-Universal-Timers**



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte des Komfort-Universal-Timers mit zugehörigem Bestückungsplan

### Stückliste: Komfort-Universal-Timer

#### Widerstände:

220Ω .....	R14
1kΩ .....	R4, R13
10kΩ .....	R5-R8, R15
47kΩ .....	R11, R12
82kΩ .....	R1
100kΩ .....	R3
20MΩ .....	R2
47kΩ, Array .....	R9, R10

#### Kondensatoren:

22pF/ker .....	C4
100pF/ker .....	C3, C5, C6
1nF .....	C7
100nF .....	C8
100nF/ker .....	C1, C9-C16
10µF/25V .....	C2

#### Halbleiter:

CD4060 .....	IC1
--------------	-----

CD4020 .....	IC2, IC3
CD40102 .....	IC4, IC5
CD4044 .....	IC6
CD4049 .....	IC7
CD4081 .....	IC8
BC548 .....	T1
LED, 3mm, rot .....	D5, D15
1N4148 .....	D2-D4, D6-D14, D16
BZW06-23 .....	D1

#### Sonstiges:

Quarz, 32,768kHz .....	Q1
Print-Taster, weiß .....	TA1, TA2
6 Lötstifte mit Lötöse	
2 Stiftleisten, zweireihig, 6polig	
1 Stiftleiste, einreihig, 2polig	
1 Stiftleiste, einreihig, 3polig	
4 Codierbrücken (Jumper)	
22cm Schaltdraht, blank	

löten. In gewohnter Weise werden, wie auch bei allen weiteren Bauelementen, die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider so weit wie möglich gekürzt, ohne dabei jedoch die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Das Bestücken der weiteren Komponenten ist schnell und einfach durchgeführt. Die mechanisch größeren Bauteile, wie z. B. die Schalter, sind zuletzt einzusetzen. Bei den Elkos und den Halbleitern ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten.

Aus Kostengründen können die besonders einfach zu bedienenden Codierschalter auch durch preiswertere 8fach-DIP-Schalter ersetzt werden. Die Leiterplatte ist zur Aufnahme beider Versionen geeignet.

Sind die Aufbauarbeiten so weit abgeschlossen, empfiehlt es sich, die Bestückung nochmals sorgfältig zu kontrollieren. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung an ST 1 (+U<sub>B</sub>) und ST 2 (Masse) ist der Komfort-Universal-Timer betriebsbereit.