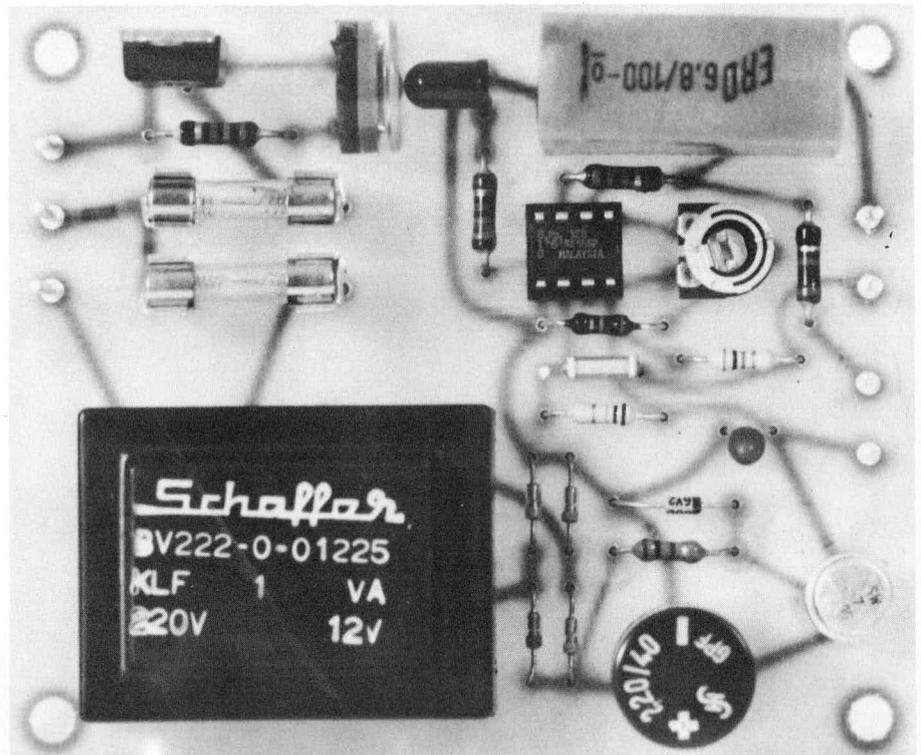


Reparaturservice

Belichtungstimer



Nach dieser Schaltung kann ein einfacher und preiswerter Zeitschalter aufgebaut werden. Die einstellbare Zeit liegt im Bereich von 0,5-200 Sekunden. Der Timer eignet sich somit insbesondere zum Belichten von fotografischen Materialien.

Für unsere Leser mit einem eigenen Fotolabor bringt diese Schaltung eine große Erleichterung bei der Herstellung ihrer Fotos. Der Timer eignet sich auch zum Belichten von Platinenmaterial. Die Herstellung einer Platine bei vorhandenem Lay-Out auf Klarsichtfolie wie z. B. in diesem Magazin, wird problemloser. Eine Platine jedoch, und zwar die des Timers, muß noch von »Hand« belichtet werden.

Die Schaltung besteht im wesentlichen aus dem integrierten Timerschaltkreis NE 555. Das IC ist als monostabile Kippstufe geschaltet, hat also nur einen stabilen Zustand.

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild der Innenschaltung des NE 555 mit der prinzipiellen Beschaltung und die Oszillo-

gramme an den verschiedenen Punkten.

Zunächst wollen wir uns die Funktionsweise des Timers näher betrachten. Im stabilen Zustand (Ausgang Low) ist der Transistor mit Kollektor an Punkt 7 durchgesteuert und der Kondensator somit entladen. Der Ausgang des Flip-Flop's liegt in diesem Fall auf hohem Potential.

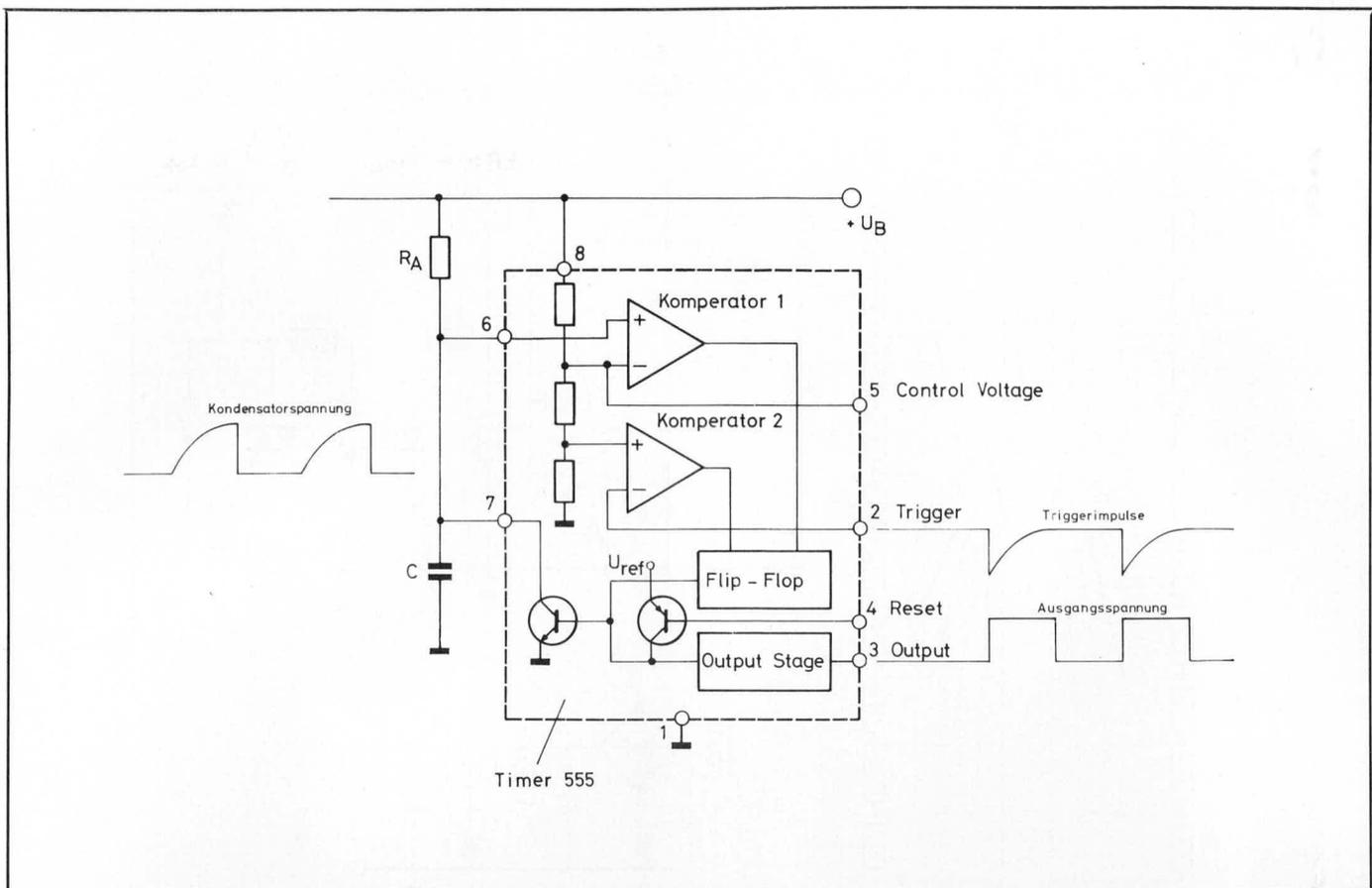
Am Triggereingang liegt Betriebsspannungspotential. Der Eingang für Control Voltage sei unbeschaltet und führt daher durch den internen Spannungsteiler $2/3$ Betriebsspannungspotential. Beide Komparatoren erhalten somit an den invertierenden Eingängen positive Spannungen als an den nichtinvertierenden Eingängen. Die Ausgän-

ge der Komparatoren liegen also auf Low-Potential.

Eine negative Flanke am Triggereingang bewirkt eine Änderung des Ausgangszustandes des Komparators 2 und läßt das Flip-Flop umkippen. Am Timerausgang liegt jetzt das Betriebsspannungspotential. Der Transistor sperrt und der Kondensator C wird über R_a aufgeladen.

Ist die Spannung am Kondensator auf $2/3$ der Betriebsspannung angestiegen, so steigt die Ausgangsspannung des Komparators 1 an und läßt das Flip-Flop zurückkippen. Jetzt wird der Transistor wieder durchgesteuert, der Kondensator C wird wieder entladen und am Ausgang liegt Low-Potential.

An Pin 5 kann die intern eingestellte



Schaltwelle der Komparatoren extern beeinflußt werden. Wird das Potential an Pin 5 angehoben, so schalten die Komparatoren erst bei höherer Kondensatorspannung um. Die mit R_A und C eingestellte Zeit wird also verlängert.

Schaltungsbeschreibung

Der Triggereingang Pin 2 ist mit einer Widerstand-Kondensator-Kombination beschaltet. Bei geöffnetem Taster im Ruhezustand ist der Kondensator C_2 über R_{25} und R_{26} entladen. Wird nun S_3 geschlossen, so erhält der Triggereingang eine negative Spannungsflecke, und der im vorigen Abschnitt beschriebene Vorgang läuft ab.

Vom Ausgang des Timers wird über R_{29} ein Strom durch die LED getrieben. Der Fotowiderstand (optisch mit der LED gekoppelt) wird niederohmig und steuert den Triac durch. R_{30} begrenzt den Gatestrom des Triac bei sehr niederohmigen Fotowiderständen. Der verwendete Fotowiderstand sollte einen Dunkelwiderstand von mindestens 200 $K\Omega$ und bei Beleuchtung mit der LED höchstens einen Wert von 10 $K\Omega$ haben (z. B. LDR 03).

Mit dem Trimmer R_{28} wird an Punkt 5 die Schaltschwelle der Komparatoren eingestellt. Die Zeiteinstellung erfolgt über zwei Stufenschalter, deren Summe die Schaltzeit angibt. Dabei entsprechen 100 $K\Omega$ eine Sekunde.

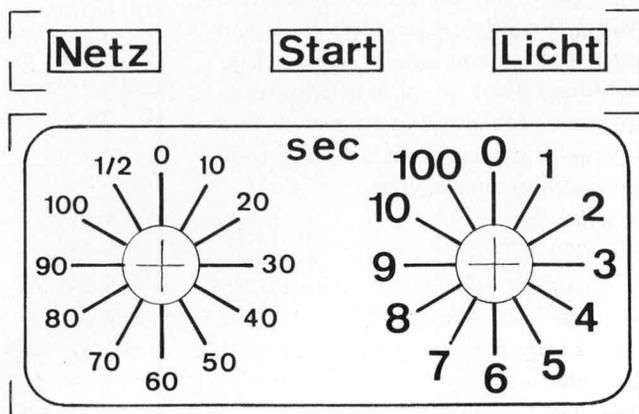
Beide Stufenschalter sind so geschaltet, daß die Zeiten nach den Positionen der Ziffern auf dem Zifferblatt einer Uhr eingestellt werden können. Ausgenommen sind jeweils die 11 Uhr Positionen. Selbst bei völliger Dunkelheit kann der Timer somit noch eingestellt werden.

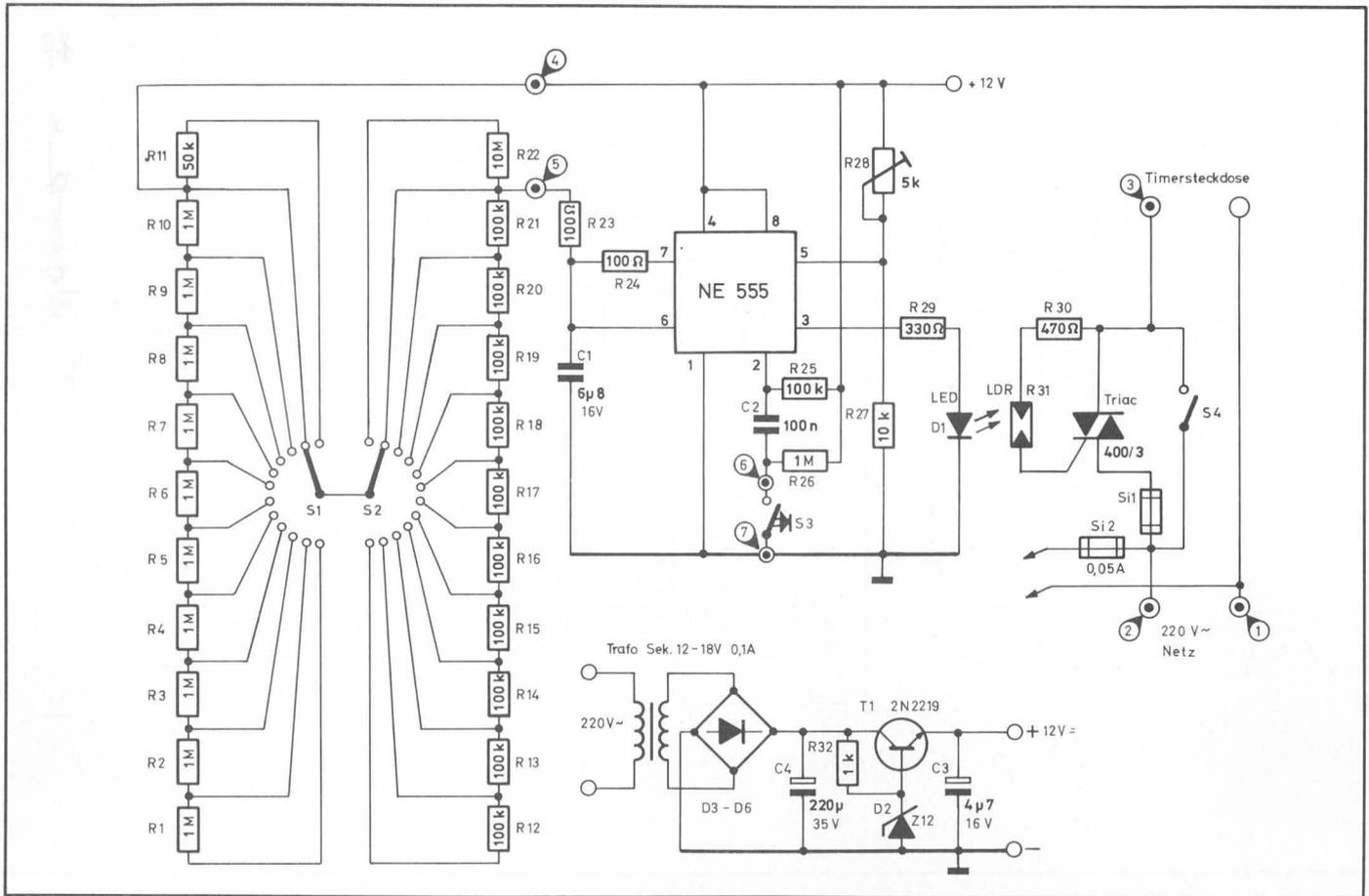
In dieser Schaltung ist eine Zeiteinstellung von 0,5-11 Sekunden im 0,5 Sekunden Abstand möglich. Zwischen 11 und 110 Sekunden beträgt der Abstand 1 Sekunde und darüber hinaus bis 200

Sekunden sind Schaltzeiten im 10 Sekunden Abstand einstellbar.

Für C_1 muß unbedingt ein Folienkondensator eingesetzt werden. Elektrolytkondensatoren haben zu hohe Verlustwiderstände.

Bei Verwendung eines Timers in CMOS-Technik wie z. B. den ICM 7555 von Intersil kann noch ein zusätzlicher Stufenschalter (mit 10 $M\Omega$ Widerständen bestückt) in Reihe geschaltet werden. Es sind dann Schaltzeiten bis 1000 Sekunden möglich.





Die Betriebsspannung des Timers wird durch den Transistor T1 mit der Z-Diode D2 als Referenz auf etwa 12 V stabilisiert.

Aufbau

Der Aufbau des Timers ist problemlos. Alle Leitungen, die Netzspannung führen, müssen gut isoliert werden. Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nicht bei geöffnetem Gehäuse in Betrieb genommen werden.

Eichung

Zum Eichern ist es günstig, die 10 Sekunden-Stufe am Stufenschalter mit 1 Sekunden Rasterung einzustellen. Die Widerstandstoleranzen können sich dann am besten kompensieren. Mit R 28 wird jetzt eine Schaltzeit von 10 Sekunden eingestellt. Ist diese Einstellung erfolgt, so sollte zur Kontrolle noch eine längere Zeit eingestellt und überprüft werden. Evtl. ist dann noch geringfügig nachzueichen.

Stückliste: Belichtungstimer

Widerstände

- R 01 1 MOhm
- R 02 1 MOhm
- R 03 1 MOhm
- R 04 1 MOhm
- R 05 1 MOhm
- R 06 1 MOhm
- R 07 1 MOhm
- R 08 1 MOhm
- R 09 1 MOhm
- R 10 1 MOhm
- R 11 50 KOhm
- R 12 100 KOhm
- R 13 100 KOhm
- R 14 100 KOhm
- R 15 100 KOhm
- R 16 100 KOhm
- R 17 100 KOhm
- R 18 100 KOhm
- R 19 100 KOhm
- R 20 100 KOhm
- R 21 100 KOhm
- R 22 10 MOhm
- R 23 100 Ohm
- R 24 100 Ohm
- R 25 100 KOhm
- R 26 1 MOhm
- R 27 10 KOhm

- R 28 5 KOhm, Trimmer
- R 29 330 Ohm
- R 30 470 Ohm
- R 31 LDR 03
- R 32 1 KOhm

Kondensatoren

- C 01 4,7 - 6,8 uF
- C 02 100 nF
- C 03 4,7 uF/16 V
- C 04 220 uF/35 V

Dioden und Transistoren

- D 01 LED, rot
- D 02 Z-Diode, Z 12
- D 03-D 06 1N 4148
- T 01 2N 2219

IC

- IC 01 NE 555

Triac

- Tri 01 400 V/3 A

Schalter

- S 01 12 Stufen, 1 Ebene
- S 02 12 Stufen, 1 Ebene
- S 03 Taster
- S 04 Ein, einpolig

Sonstige Bauteile

- Trafo Sek. 12-18 V/0,1 A
- Sicherungshalter
- Sicherungen

