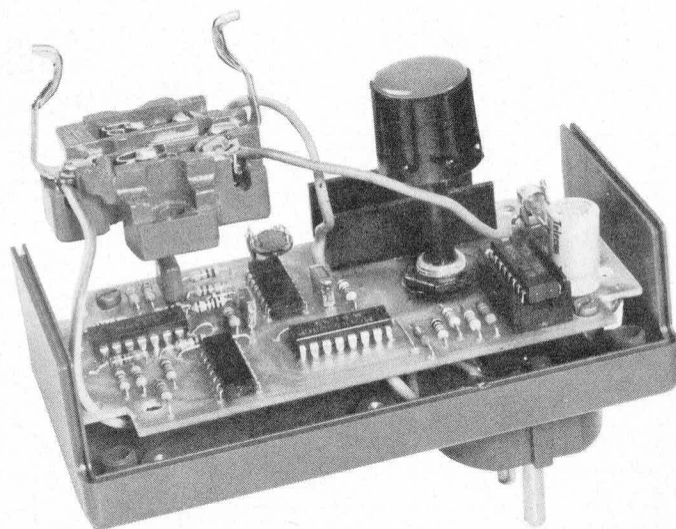
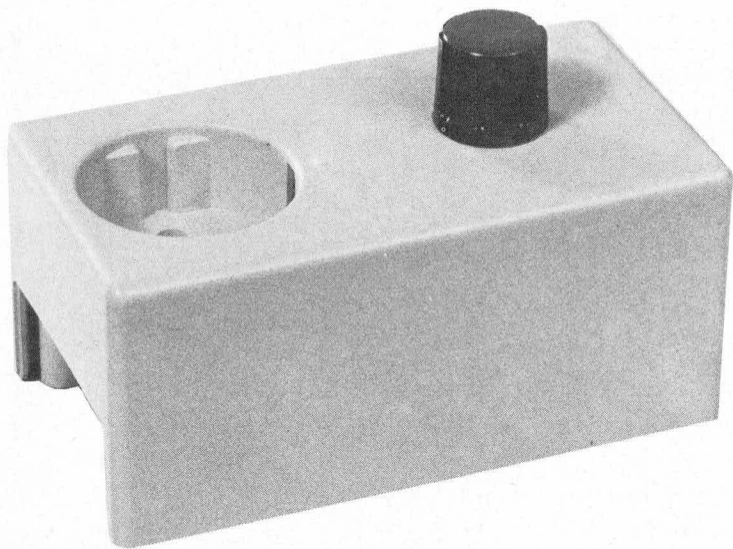


# Zufallsgenerator für Beleuchtung



*Unter dem Gesichtspunkt „Vorbeugen ist besser als Heilen“ haben wir ein Gerät entwickelt, das als vorbeugende Maßnahme gegen Einbruch-Diebstahl eingesetzt werden kann.*

*Es handelt sich bei diesem Gerät, wie aus der Überschrift bereits hervorgeht, um einen Zufallsgenerator für Beleuchtungen. Sobald es dunkelt, wird ein angeschlossener Verbraucher (z. B. Stehlampe) innerhalb eines bestimmten voreinstellbaren Zeitraumes (z. B. 5 Stunden) ein- und wieder ausgeschaltet, wobei die Einschaltphasen völlig dem Zufall überlassen sind. Hierdurch entsteht für Außenstehende der Eindruck, daß sich jemand in der Wohnung aufhält.*

*Das Gerät findet in einem kleinen Gehäuse mit angespritztem Schuko-stecker sowie integrierter Schukosteckdose Platz. Die Handhabung vereinfacht sich dadurch erheblich.*

## Allgemeines

Bei dem hier vorgestellten Zufallsgenerator für Beleuchtung handelt es sich um eine verhältnismäßig aufwendige Schaltung, die innerhalb eines voreinstellbaren Zeitintervalls von 1 Stunde bis 10 Stunden, die Beleuchtung per Zufall ein- und wieder ausschaltet. Der Beginn des eingestellten Zeitintervalls startet automatisch bei Eintreten der Dunkelheit. Wird z. B. eine Zeit von 5 Stunden eingestellt, beginnt das Gerät erst dann für 5 Stunden zu arbeiten, nachdem der eingebaute lichtabhängige Widerstand (LDR) die eintretende Dunkelheit registriert hat. Innerhalb dieser 5 Stunden wird nun durch einen Zufallsgenerator das Licht in unregelmäßigen Abständen ein- und ausgeschaltet. Die Schaltung erfolgt aus Gründen der langfristigen Betriebssicherheit über einen Triac, so daß auch bei ständigem Einsatz keine Verschleißerscheinungen in Form von Kontaktabbrand bei Relais zu befürchten ist.

## Zur Schaltung

Das IC 5 des Typs TCA 280 A dient lediglich zur Ansteuerung des Triacs Tri 1. Die Steuerbefehle erhält das IC 5 über sein An-

schlußbeinchen Pin 5. Sobald dieser Anschluß auf „high“ liegt, wird der Triac Tri 1 angesteuert und die angeschlossene Lampe leuchtet auf. Wird Pin 5 des IC 5 auf „low“ gezogen, sperrt der Triac und die Lampe verlöscht.

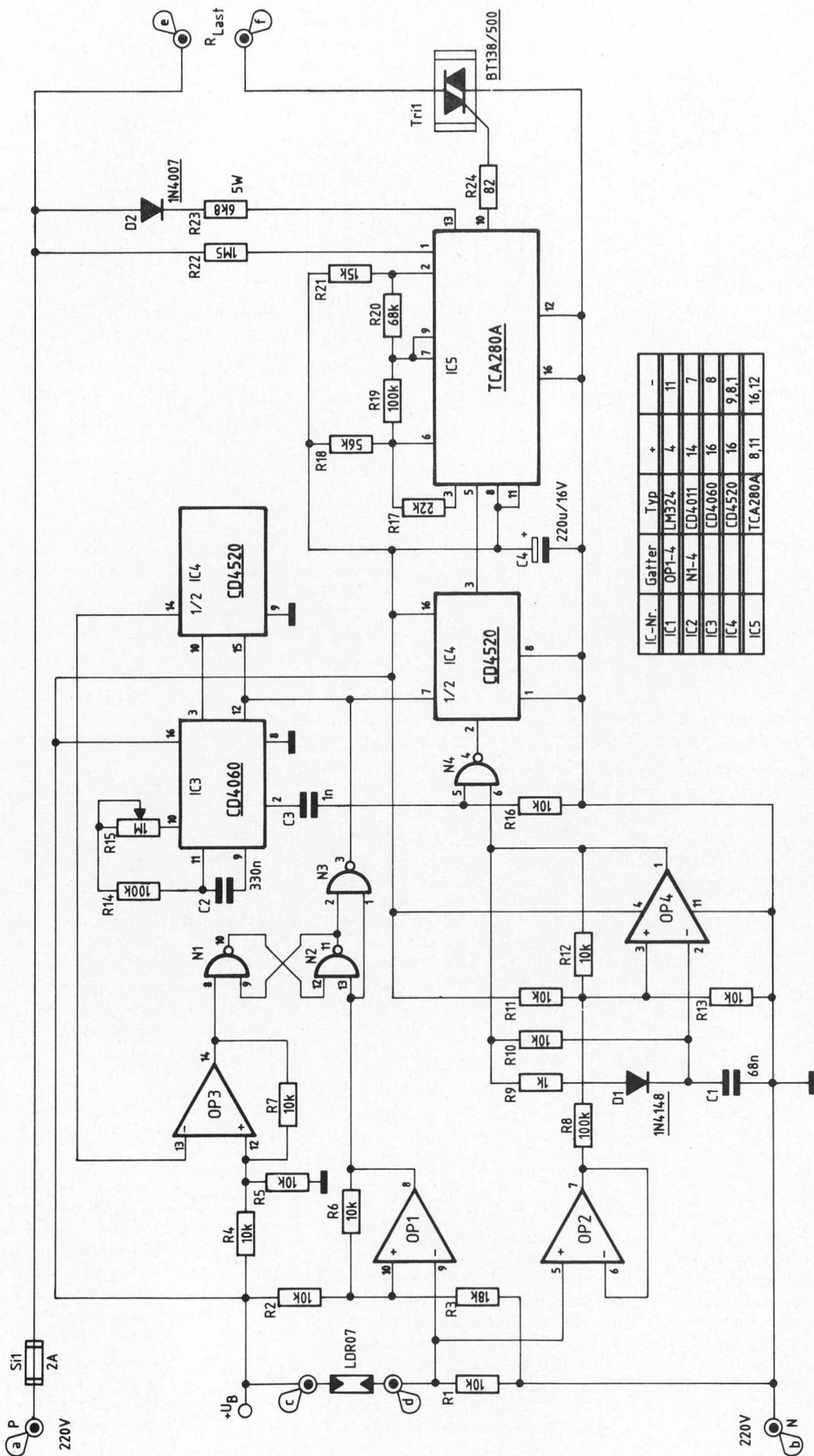
Das IC 3 stellt in Verbindung mit R 14, R 15 und C 2 einen Oszillator mit anschließenden mehrfachen Teilern dar. An Pin 2 wird nun in längeren regelmäßigen Zeitabständen ein Potentialwechsel erfolgen; der mit C 3/R 16 zu einem schmalen Impuls differenziert wird, d. h., daß immer dann, wenn Pin 2 des IC 3 von „low“ auf „high“ geht, für wenige Mikrosekunden Pin 5 des Gatters N 4 ebenfalls auf „high“ geht. Der zweite Gatteranschluß (Pin 6 von Gatter N 4) wird von einem Oszillator, der mit dem Operationsverstärker OP 4 aufgebaut wurde, angesteuert. Am Ausgang von Gatter N 4 (Pin 4) steht dann ein kurzer Impuls an, wenn beide Eingänge (Pin 5 und Pin 6 von Gatter N 4) gleichzeitig „high“ sind, wobei dieses vom Zufall abhängig ist. Ein Impuls am Ausgang des Gatters N 4 (Pin 4) steuert den Eingang des als „Teiler durch zwei“ geschalteten IC 4 über Pin 2 an, wodurch bei jedem Impuls der Ausgang (Pin 3 des IC 4) einen Wechsel herbeiführt. Hierdurch

schaltet das IC 5 beim ersten Impuls ein und beim nächsten wieder aus usw.

Die Zufälligkeit wird dadurch erhöht, daß der mit OP 4 aufgebaute Oszillator in seinem Puls/Pausenverhältnis über den OP 2 gesteuert wird, der wiederum die Lichtintensität des auf den LDR auftreffenden Lichtes auswertet.

Die zweite Hälfte des IC 4 teilt die aus dem IC 3 kommenden Impulse noch weiter herunter, und zwar so, daß sich der Ausgang (Pin 14 des IC 4) nach der mit R 15 eingestellten Zeit von 1 Stunde bis 10 Stunden umschaltet, wodurch über OP 3 der mit den Gattern N 1 bis N 3 aufgebaute Speicher gesetzt wird und an seinem Ausgang (Pin 3 von Gatter N 3), die als Teiler geschalteten IC's 3 und 4, auf „0“ setzt (Pin 12 des IC 3 sowie Pin 7 und Pin 15 des IC 4). Gleichzeitig sperrt auch das IC 5 den Triac Tri 1.

Die Schaltung wird automatisch wieder für die mit R 15 eingestellte Zeit in Betrieb genommen, nachdem der LDR einer „normalen“ Tagesbeleuchtung ausgesetzt wurde, wodurch über OP 1 der mit N 1 bis N 3 aufgebaute Speicher (über Pin 1 und Pin 13 des IC 2 wieder freigegeben wird und die IC's 3 und 4 wieder arbeiten können.



IC-Nr.	Gatter	Typ	+	-
IC1	OP1-4	LM324	4	11
IC2	N1-4	CD4011	14	7
IC3		CD4060	16	8
IC4		CD4520	16	9,8,1
IC5		TCA280A	8,11	16,12

Schutzleiter vom Schuko-Stecker zur Schuko-Steckdose nicht vergessen!

Schaltbild des Zufallsgenerators für Beleuchtung

Aufgrund dieser schaltungstechnischen Gegebenheit wiederholt sich also die mit R 15 eingestellte Einschaltphase jeden Tag aufs neue, und zwar immer mit vom Zufall abhängigen Schaltzeiten. Lediglich die Gesamtbetriebsdauer eines Tages bleibt unverändert, sofern mit R 15 keine neue Einstellung vorgenommen wird.

### Zum Nachbau

Der Nachbau dieser Schaltung gestaltet sich recht einfach.

Die Bestückung der Platine wird anhand des Bestückungsplanes und der Stückliste in gewohnter Weise vorgenommen.

Die fertig aufgebaute Platine, bei der die IC's als letztes eingelötet werden, erhält ihre Festigkeit mittels 10 mm langen Abstandsröhrchen und den dazugehörigen 16 mm langen M3 Schrauben, mit deren Hilfe die Platine im Steckergehäuse festgesetzt wird. Zuvor sind selbstverständlich noch die erforderlichen Verbindungen von der Steckdose zur Schaltung und zum Stecker des Gehäuses zu ziehen.

Durch den Verzicht auf einen Netztrafo steht im Betrieb die gesamte Schaltung unter lebensgefährlicher Netzspannung, so daß für die Messungen am eingeschalteten Gerät unbedingt ein Trenntrafo zu verwenden ist. Besonders ist zu beachten, daß der Schutzleiter vom Schuko-Stecker zur Schuko-Steckdose nicht vergessen wird.

Die VDE-Bestimmungen sind sorgfältig zu beachten.

## Stückliste: Zufallsgenerator für Beleuchtung

### Halbleiter

IC 1.....	LM 324
IC 2.....	CD 4011
IC 3.....	CD 4060
IC 4.....	CD 4520
IC 5.....	TCA 280 A
D 1 .....	1 N 4148
D 2 .....	1 N 4007
Tri 1.....	BT 138/500

### Widerstände

R 1, R 2 .....	10 k $\Omega$
R 3 .....	18 k $\Omega$
R 4-R 7.....	10 k $\Omega$
R 8 .....	100 k $\Omega$
R 9 .....	1 k $\Omega$
R 10-R 13.....	10 k $\Omega$
R 14 .....	100 k $\Omega$
R 15 ..	1 M $\Omega$ , Poti, lin, 6mm Achse
R 16 .....	10 k $\Omega$
R 17 .....	22 k $\Omega$
R 18 .....	56 k $\Omega$
R 19 .....	100 k $\Omega$

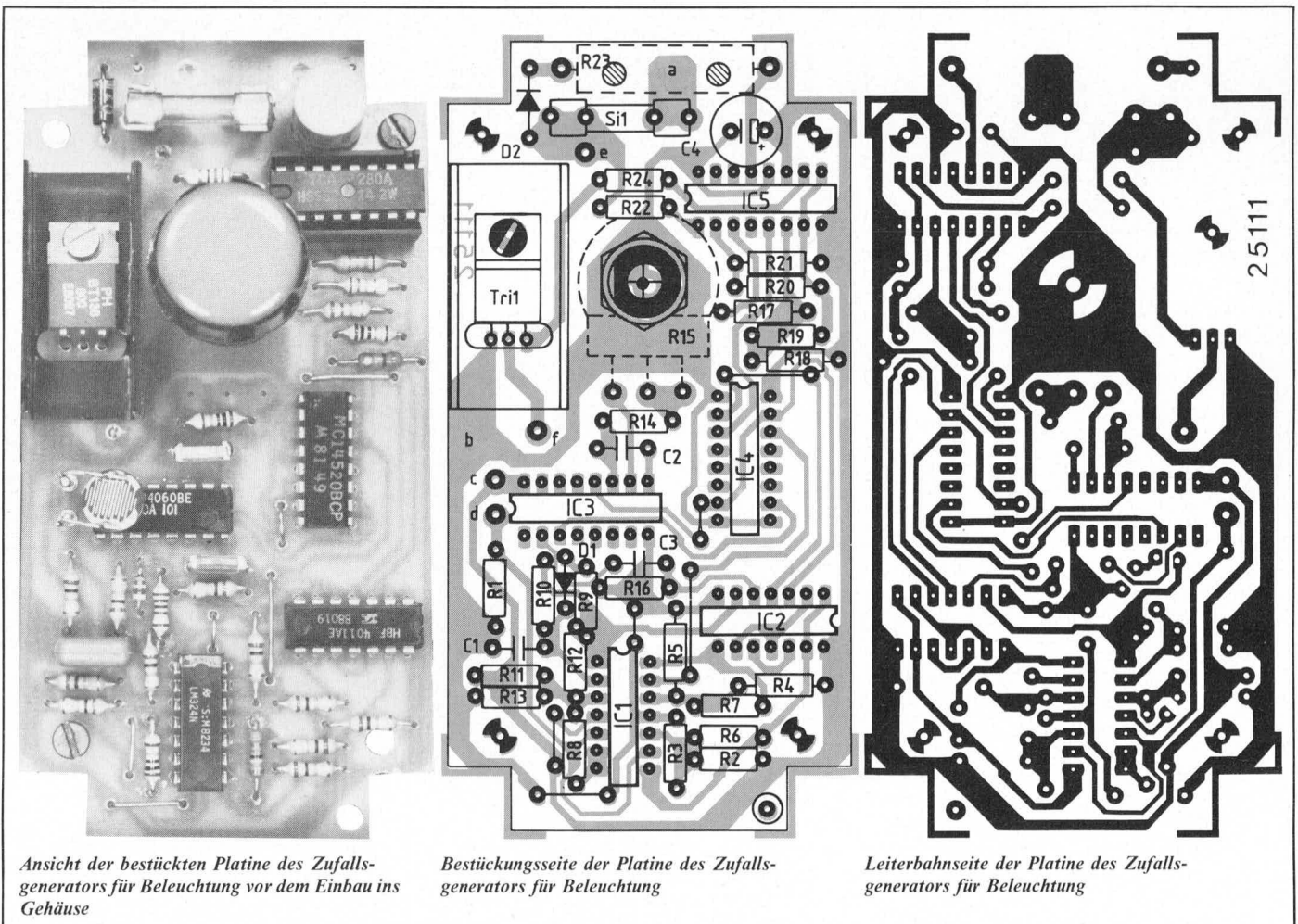
R 20 .....	68 k $\Omega$
R 21 .....	15 k $\Omega$
R 22 .....	1,5 M $\Omega$
R 23 .....	6,8 k $\Omega$ , 5 W
R 24 .....	82 $\Omega$

### Kondensatoren

C 1 .....	68 nF
C 2 .....	330 nF
C 3 .....	1 nF
C 4 .....	220 $\mu$ F/16 V

### Sonstiges

- 1 LDR 07
- 1 Sicherung, 2 A, flink
- 1 Platinensicherungshalter
- 1 U-Kühlkörper SK 13 für TO 220
- 1 Schraube M3 x 10 mm
- 1 Mutter M3
- 4 Abstandsröllchen 3 x 10 mm
- 4 Schrauben M3 x 16 mm
- 2 Lötstifte



Ansicht der bestückten Platine des Zufallsgenerators für Beleuchtung vor dem Einbau ins Gehäuse

Bestückungsseite der Platine des Zufallsgenerators für Beleuchtung

Leiterbahnseite der Platine des Zufallsgenerators für Beleuchtung