



Treppenlichtautomat TLA 1000

Zur Steuerung der Beleuchtung in Treppenhäusern und Fluren ist dieser innovative Treppenlichtautomat konzipiert. Innovative Technik bei vielfältigen Funktionen gehen einher mit einfacher Installation. Das Gerät kann herkömmliche Zeitschalter beliebiger Bauart ersetzen, da es wegen der durchdachten Schaltungstechnik an jede vorhandene Elektroinstallation anschließbar ist.

Allgemeines

In Mehrfamilienhäusern gehören Treppenlichtautomaten zur Standardausrüstung. Häufig fehlt es diesen Zeitschaltern jedoch

an Flexibilität und Komfort. Bei längeren Aufenthalten im Treppenhaus muß z. B. alle paar Minuten eine Auslösetaste betätigt werden, um einen neuen Zeitablauf zu starten.

Der TLA 1000 ist diesen konventionel-

len Automaten aufgrund seiner Funktionsvielfalt deutlich überlegen. Er bietet zum einen die Möglichkeit, durch mehrfache Betätigung der Auslösetasten verschiedene Schaltzeiten vorzuwählen. Zum anderen gibt er kurz vor dem Ausschalten der Beleuchtung ein Vorwarn-Signal ab.

Aber nicht nur zum Steuern von Beleuchtungen ist der TLA 1000 geeignet. Dieser Treppenlichtautomat kann überall eingesetzt werden, wo Geräte für eine bestimmte Zeit eingeschaltet werden sollen. So z. B. auch zur Ansteuerung von Heizungen, Lüftern und Pumpen.

Bedienung

Die Grundzeit (ein Tastendruck) ist mit einem Trimmer im Bereich von 2 bis 5,5 Minuten einstellbar. Für die weitere Beschreibung gehen wir von einer eingestellten Grundzeit von 3 Minuten aus.

Über die Auslösetasten sind unterschiedliche Zeiten bis zur Abschaltung der Beleuchtung auswählbar:

1. Tastendruck : 3 Minuten Beleuchtung
2. Tastendruck : 6 Minuten Beleuchtung
3. Tastendruck : 12 oder 24 Minuten Beleuchtung (einstellbar)
4. Tastendruck : Dauerlicht (auf 6 Stunden begrenzt)
5. Tastendruck : Beleuchtung sofort aus.

Etwa 22 Sekunden nach dem ersten Tastendruck schaltet der Automat in den NachtrIGGER-Modus. Ab dann startet jeder Tastendruck den Zeitablauf (3 Minuten) neu. Die Dauerlicht-Funktion kann so z. B. mit einem Tastendruck auf 3 Minuten verkürzt oder durch 5 Tastenbetätigungen sofort abgeschaltet werden.

Als weiteres Feature steht eine Zeitablauf-Vorwarnung zur Verfügung. Hier wird ca. 30 Sekunden vor dem Ablauf der Zeit die Beleuchtung für 0,5 Sekunden ausgeschaltet. Dem Anwender bleibt somit genügend Zeit, gegebenenfalls erneut eine Auslösetaste zu betätigen - ein besonders praxisnahes und angenehmes Komfortmerkmal.

Beim Schalten von Leuchtstofflampen ist von dieser Art der Vorwarnung abzusehen, da kurzes Ein- und Ausschalten zu Zündproblemen führen kann. Aus diesem Grunde ist die Vorwarn-Funktion abschaltbar, und ein Schaltausgang kann aktiviert werden. Hierbei handelt es sich um einen Open-Kollektor-Ausgang, der zum Zeitpunkt der Vorwarnung schaltet und bis zum Ende des Ablaufes aktiv bleibt. Hieran ist z. B. ein Summer zur akustischen Signalisierung anschließbar.

Schaltung

In Abbildung 1 ist das Schaltbild des Treppenlicht-Zeitschalters dargestellt. Die

Speisung erfolgt aus dem 230V-Wechselspannungsnetz über die Klemmen KL 1 und KL 2.

Die Ausgangsspannung des Transformators TR 1 wird gleichgerichtet und ist über die Klemmen KL 7 und KL 8 zugänglich. Sie kann als Speisespannung für den Tastenstromkreis oder zur Versorgung der Zeitablauf-Vorwarnung (KL 9) dienen. Die digitale Steuerung wird mit einer 9V-Gleichspannung betrieben, deren Stabilisierung der Spannungsregler IC 1 des Typs 7809 vornimmt.

Zur universellen Ansteuerung aus unterschiedlich vorhandenen Hausinstallationen verfügt die Schaltung über 2 Eingangskreise. Diese sind aus Sicherheitsgründen über Optokoppler galvanisch getrennt.

Über die Klemmen KL 3 und KL 4 erfolgt die Ansteuerung mit einer 230V-Wechselspannung. Der Steuerstrom durch den Optokoppler IC 7 wird durch die Bau-

teile R 7, R 8, R 18 und C 16 bestimmt, während die Diode D 3 die Spannung am Optokoppler bei negativen Halbwellen begrenzt.

Einige Auslösetasten sind mit einer internen Glühlampe zur Beleuchtung ausgestattet. Somit ist es erforderlich, daß immer ein kleiner Ruhestrom über den Steuereingang fließen muß, ohne daß der Optokoppler durchsteuert. Diese Funktion wird durch den Kondensator C 15 erfüllt.

Über die Klemmen KL 10 und KL 11 erfolgt die Ansteuerung mit Gleich- oder Wechselspannungen im Bereich von 4 V bis 24 V. Bei Gleichspannungen ist hier die Polung zu beachten (Pluspol an KL 10). Der Widerstand R 17 bestimmt den Steuerstrom durch den Optokoppler IC 6.

Da die Optokoppler bei Wechselspannungsansteuerung im Halbwellenbetrieb arbeiten, ist ein Zeitglied, bestehend aus

R 9, R 10 und C 17, nachgeschaltet. Der Schmitt-Trigger IC 5 A des Typs CD4093 bereitet das Ausgangssignal des Zeitglieds und generiert ein stabiles Low-Signal während der Ansteuerung.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sorgen R 16 und C 20 für einen Reset, der die Schaltung in einen definierten Zustand versetzt. Dazu wird am Ausgang von IC 8 C (CD4023) ein High-Impuls erzeugt, der über die Widerstände R 15 und R 6 auf den Reset-Eingang des Zählers IC 3 des Typs CD4017 gelangt.

Nach dem Reset führt der Ausgang des IC 8 C Low-Pegel, und der Zähler IC 3 ist zählbereit. Der Ausgang Q 0 führt dann High-Pegel, wodurch der Transistor T 2 durchsteuert, während T 3 sperrt. Zugleich wird IC 2 des Typs CD4060 über den Reset-Eingang (Pin 12) gesperrt. Ebenfalls wird das mit IC 4 A, B (CD4001) aufgebaute RS-Flip-Flop über R 2 und C 11 zu-

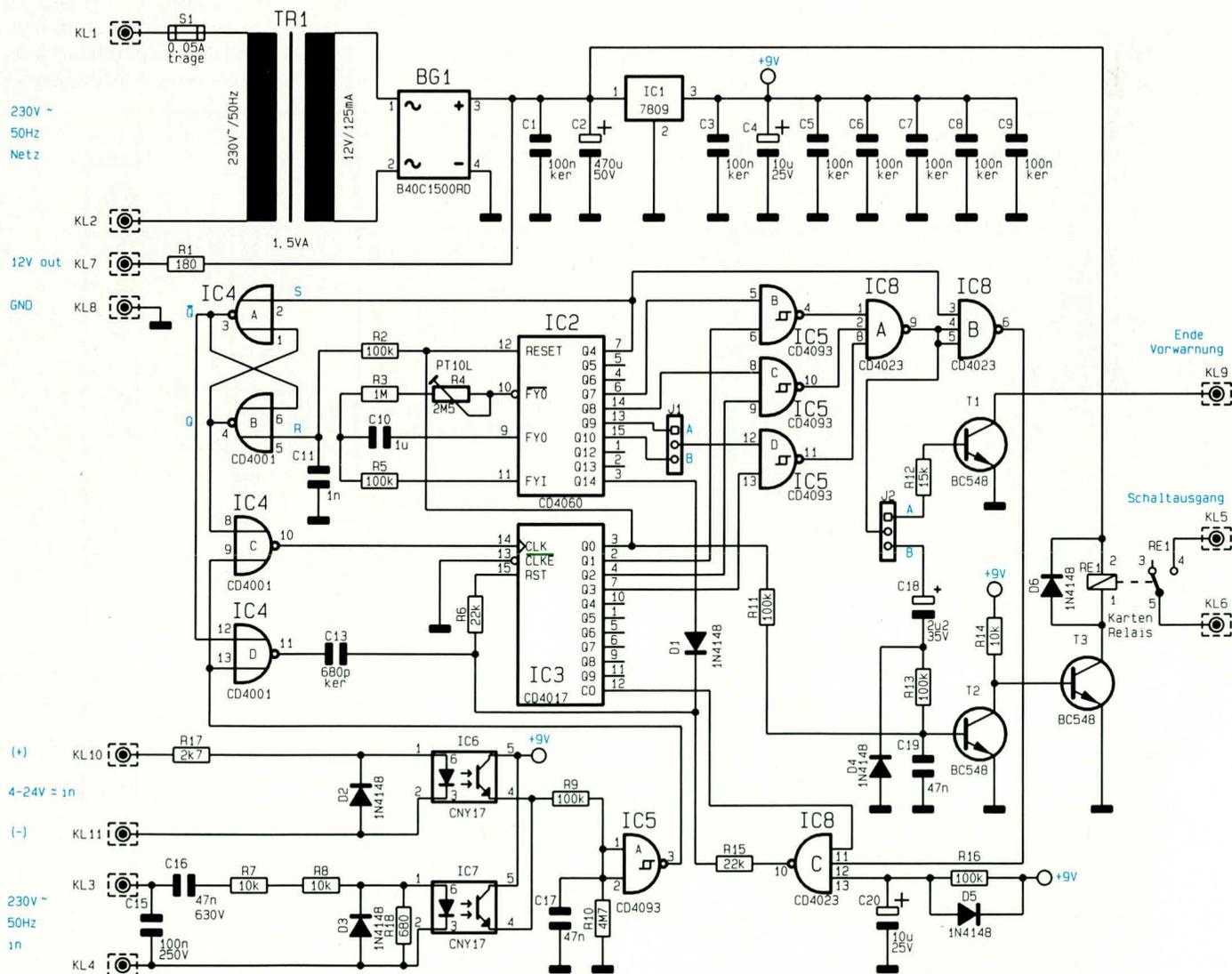


Bild 1: Schaltbild des TLA 2000

rückgesetzt. Somit ist das Gatter IC 4 C freigegeben, und IC 4 D sperrt.

Wird nun eine Auslösetaste betätigt, so wechselt der Ausgang von IC 5 A auf Low-Pegel, und der CLK-Eingang des IC 3 nimmt High-Pegel an. IC 3 schaltet in den nächsten Zählerstand, Q 0 führt daraufhin Low-Pegel, und der Oszillator (IC 2), der mit einer Frequenz von ca. 0,35 Hz schwingt, wird freigegeben.

Ebenfalls sperrt der Ausgang Q 0 den Transistor T 2, was wiederum dazu führt, daß T 3 durchsteuert und das Relais RE 1 anzieht. Bei jeder weiteren Tastenbetätigung zählt IC 3 um eins weiter. Mit den ersten 3 Tastenbetätigungen wird vom jeweils auf „high“ geschalteten Ausgang eines der Auswahl-Gatter IC 5 B bis IC 5 D des Typs CD4093 freigegeben. Mit dem Jumper J 1 kann die Einschaltzeit nach dem dritten Tastendruck zwischen 12 und 24 Minuten gewählt werden.

Bei dem vierten Tastendruck schaltet der Zeitschalter das Licht dauerhaft ein. Diese Funktion ist auf ca. 6 Stunden begrenzt. Danach wechselt der Ausgang Q 14 von IC 2 auf „high“, und über D 1 wird

Tabelle 1:

geschlossene Jumper	Bedeutung
J1A	3. Zeitstufe = 12 Minuten
J1B	3. Zeitstufe = 24 Minuten
J2A	Ende-Vorwarnung über Schaltausgang
J2B	Ende-Vorwarnung über Lichtsignal

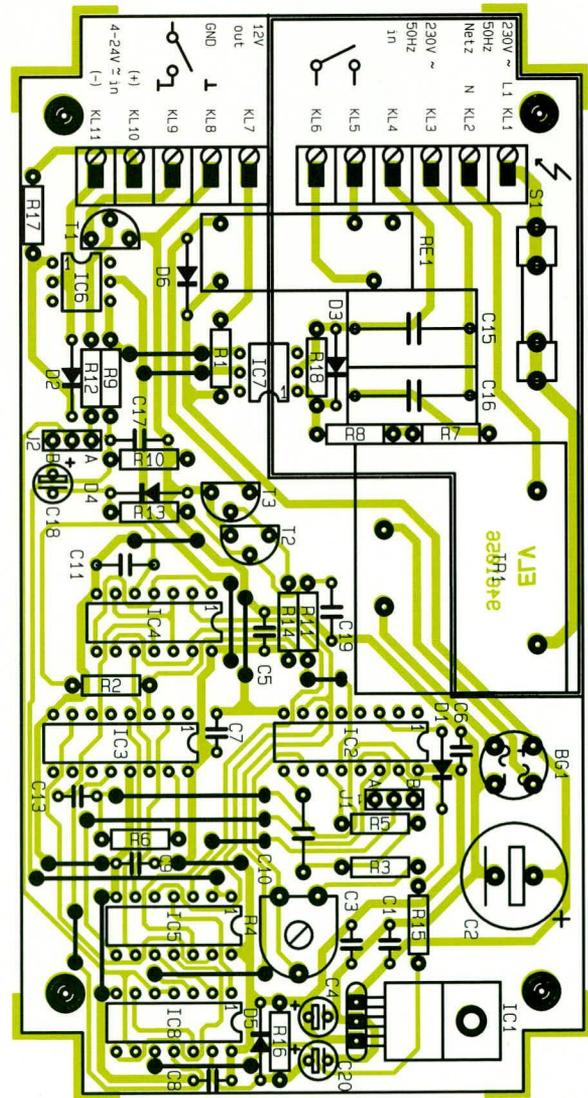
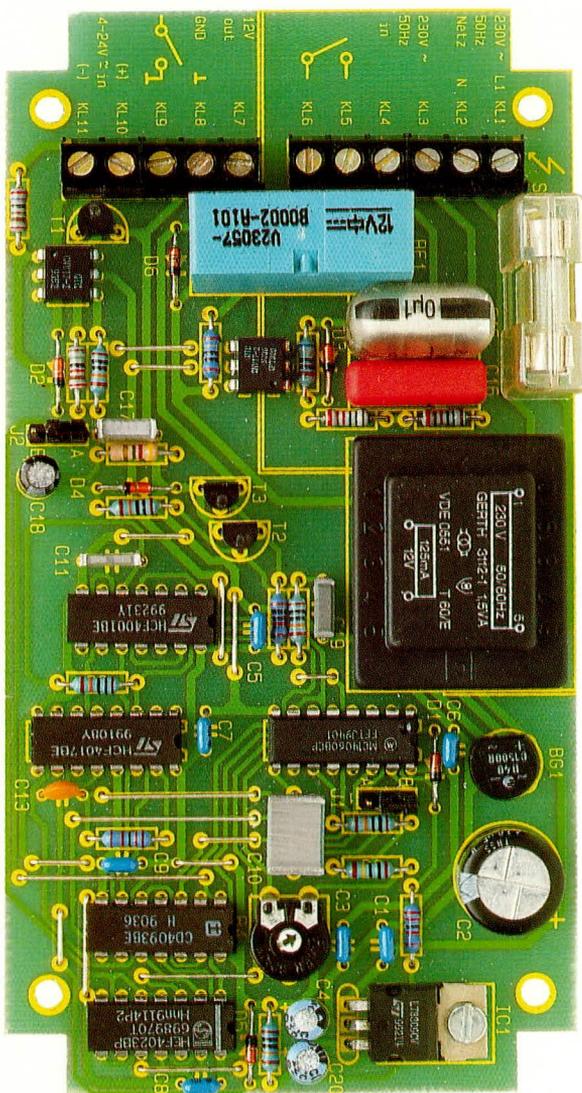
IC 3 zurückgesetzt. Bei einem fünften Tastendruck wechselt der Q 0-Ausgang des IC 3 auf „high“, wodurch über IC 8 C ein Reset herbeigeführt wird - die Beleuchtung schaltet sofort aus.

22 Sekunden nach der ersten Tastenbetätigung wechselt die Schaltung in den Nachtrigger-Modus. Dazu nimmt der Ausgang Q 4 des IC 2 High-Pegel an und setzt das RS-Flip-Flop. Dabei wird das Gatter IC 4 C gesperrt und IC 4 D freigegeben. Eine weitere Tastenbetätigung führt nun zu einem High-Pegel am Ausgang von

IC 4 D. Über C 13 wird ein positiver Impuls am Reset-Eingang (Pin 15) von IC 3 erzeugt. Sofort nimmt der Ausgang Q 0 High-Potential an und setzt den Zähler IC 2 zurück. Ebenfalls wird das RS-Flip-Flop über R 2 und C 11 zurückgesetzt und IC 4 D gesperrt. Der Ausgang von IC 4 D wechselt somit wieder auf Low-Pegel, und das Gatter IC 4 C führt am Ausgang High-Pegel.

Dies führt unmittelbar dazu, das IC 3 um eins weiterzählt und ein neuer Zeitablauf von 3 Minuten startet. Während des Nachtriggers führt der Ausgang Q 0 des IC 3 für kurze Zeit ein High-Signal, das aber wegen der Zeitkonstante von R 11, C 19 keinen Abfall des Relais bewirkt. Nach dem Zeitablauf schaltet eines der Auswahl-Gatter IC 5 B bis IC 5 D durch, und der Ausgang von IC 8 A wechselt auf High-Pegel.

Ist die Vorwarnung zur Signalisierung der baldigen Abschaltung der Beleuchtung aktiviert (J 2 B geschlossen), so sorgt C 18 dafür, daß T 2 für 0,5 Sekunden durchsteuert. T 3 sperrt, und das Relais fällt kurzzeitig ab. Bei Aktivierung des Schaltausgangs



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte des Treppenlichtautomaten mit zugehörigem Bestückungsplan

zur Signalisierung der Vorwarnung (J 2 A geschlossen) steuert der Transistor T 1 bis zum Erlöschen der Beleuchtung durch. Nach weiteren 22 Sekunden führt dann Q 4 von IC 2 High-Pegel, und der Ausgang von IC 8 B wechselt auf Low-Pegel. Über

IC 8 C wird dann IC 3 zurückgesetzt und das Relais abgeschaltet.

Stückliste: Treppenlichtautomat

Widerstände:

180Ω	R1
680Ω	R18
2,7kΩ	R17
10kΩ	R7, R8, R14
15kΩ	R12
22kΩ	R6, R15
100kΩ	R2, R5, R9, R11, R13, R16
1MΩ	R3
4,7MΩ	R10
PT10, liegend, 2,5MΩ	R4

Kondensatoren:

680pF/ker	C13
1nF	C11
47nF	C17, C19
47nF/630V	C16
100nF/ker	C1, C3, C5 - C9
100nF/250V	C15
1μF	C10
2,2μF/35V	C18
10μF/25V	C4, C20
470μF/50V	C2

Halbleiter:

7809	IC1
CD4060	IC2
CD4017	IC3
CD4001	IC4
CD4093	IC5
CNY17	IC6, IC7
CD4023	IC8
BC548	T1 - T3
B40C1500RD	BG1
1N4148	D1 - D6

Sonstiges:

- 1 Schraubklemmleiste, 2polig
- 3 Schraubklemmleisten, 3polig
- 1 Kartenrelais, stehend, 12V
- 1 Sicherung, 50mA, träge
- 1 Platinensicherungshalter, (2 Hälften)
- 1 Sicherungsschutzhaube
- 1 Trafo, 12V/125mA
- 2 Stiftleisten, 1 x 3polig
- 2 Jumper
- 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 5mm
- 4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm
- 1 Mutter, M3
- 30cm Silberdraht, blank

Nachbau

Sämtliche Komponenten des Treppenlichtautomaten finden auf einer einseitigen Leiterplatte mit den Abmessungen 142 mm x 72 mm Platz. Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes. Zuerst werden die 15 Brücken, gefolgt von allen niedrigen Bauelementen und schließlich auch den übrigen Komponenten bestückt. Der Spannungsregler IC 1 wird liegend montiert und mit einer M3 x 5mm-Zylinderkopfschraube auf der Leiterplatte befestigt. Die Sicherung wird in

den Halter eingedrückt und mit einer Kunststoffhaube abgedeckt.

In die Bohrungen der Gehäusestirnseiten werden die passenden Kabeldurchführungen eingeschraubt. Anschließend kann die Leiterplatte in die untere Gehäusehalbschale eingesetzt und mit vier 2,9 x 6,5 mm Knippingschrauben befestigt werden.

Speziell für die Wandmontage stehen 4 Wandbefestigungsmodule zur Verfügung, die auf der Rückseite der Gehäuseunterhalbschale anschraubbar sind.

Anschluß und Inbetriebnahme

Zuerst werden die Jumper J 1 und J 2 wie gewünscht gesteckt und mit dem Trimmer R 4 die Einschaltdauer festgelegt. Die Zeitdauer ist im Bereich von ca. 2 bis 5,5 Minuten einstellbar, wobei der Linksanschlag der kürzesten Zeitspanne entspricht. Die Bedeutung der Jumper ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Bei der Installation ist besonders darauf zu achten, daß die 230V-Leitungen (KL 1 - KL 6) nicht mit den Niederspannungs-Leitungen (KL 7 - KL 11) verwechselt werden.

Die Anschlüsse, welche 230V-Wechselspannung führen, sind auf dem Bestückungsdruck der Leiterplatte gelb umrandet und an der Seite der betreffenden 6poligen Klemmleiste mit einem Blitzsymbol markiert.

Beim Einbau der Schaltung ist darauf zu achten, daß die Elektroinstallation spannungsfrei geschaltet ist. Die 230V-Versorgungsspannung wird über die Klemmen KL 1 und KL 2 zugeführt. Der Anschluß der Steuerspannung erfolgt an KL 3 und KL 4 (230 V-Wechselspannung) oder an KL 10 und KL 11 (4 - 24V-Kleinspannung).

Der Schließer-Relaisausgang zum Schalten der Beleuchtung ist über die Klemmen KL 5 und KL 6 zugänglich.

Einige Beispiele zur Installation des Zeitschalters sind in Abbildung 2 und 3 dargestellt.

Zum Abschluß der Arbeiten wird das Gehäuseoberteil aufgesetzt und mit 4 Schrauben befestigt. Jetzt kann die Spannung eingeschaltet und die Schaltung auf ihre Funktion überprüft werden.

Achtung:

Die Schaltung des Treppenlichtautomaten TLA 1000 arbeitet mit der lebensgefährlichen 230V-Netzspannung, die im Gerät frei geführt wird.

Aufbau, Inbetriebnahme und Installation dürfen daher nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind zu beachten.

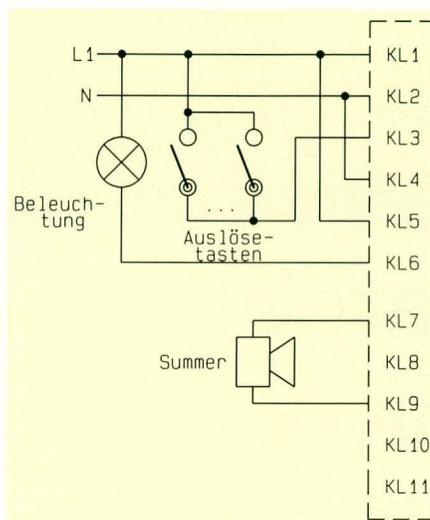


Bild 2: Auslösung durch 230-V-Taster und Ende-Vorwarnung mit interner Versorgung

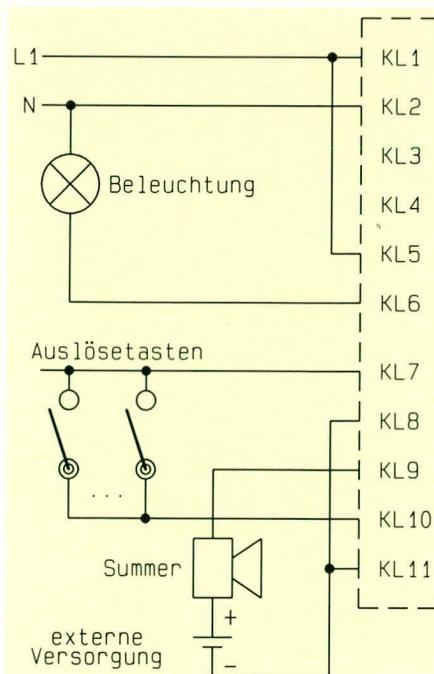


Bild 3: Auslösung durch Kleinspannungstaster und Ende-Vorwarnung mit externer Versorgung