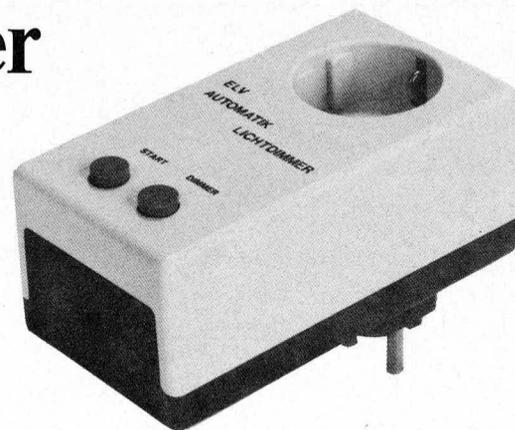


# Automatik-Lichtdimmer



**Eingebaut in ein Steckergehäuse mit integrierter Schuko-Steckdose, kann dieser Dimmer sowohl zur automatischen als auch zur manuellen Helligkeitssteuerung Verwendung finden.**

## Allgemeines

Für zahlreiche Anwendungsfälle ist es wünschenswert, die Beleuchtung nicht abrupt ein- bzw. auszuschalten, sondern eine langsame und für das Auge kontinuierlich und angenehm wirkende Helligkeitssteigerung bzw. -minderung vorzunehmen. Hierbei gelten für den Einschaltvorgang nicht unbedingt die gleichen Bedingungen wie für den Ausschaltvorgang.

Beim morgendlichen Erwachen oder auch beim Betreten eines Raumes, möchte man nach vorheriger Dunkelheit möglichst schnell, jedoch keineswegs abrupt, die Beleuchtung einschalten. Eine optimale Lösung stellt hier eine Helligkeitssteuerung dar, die die Beleuchtung von 0 bis zu einem bestimmten gewünschten Helligkeitswert innerhalb von einigen Sekunden „hochlaufen“ läßt.

Für den Ausschaltvorgang wollen wir drei Möglichkeiten unterscheiden:

1. Beim Verlassen eines Raumes kann im allgemeinen die Beleuchtung plötzlich ausgeschaltet werden.
2. Beim Schlafengehen soll die Beleuchtung zum Vermeiden eines plötzlichen Überganges innerhalb von wenigen Sekunden vom eingestellten Wert auf „0“ gesteuert werden.
3. Zur Erzeugung eines künstlichen Sonnenunterganges für Ziervögel u. v. a. m. oder auch besonders als Einschlafhilfe für Kleinkinder, wird die Helligkeit von einem eingestellten Wert beginnend, innerhalb einer größeren Zeitspanne (z. B. 15 Minuten) auf „0“ gesteuert.

Hierdurch hat das Auge hinreichend Zeit, sich langsam an die einsetzende Dämmerung bzw. Dunkelheit zu gewöhnen. Besonders für Kleinkinder ist dies eine wertvolle, nicht zu unterschätzende Hilfe, die das Einschlafen erleichtert.

## Bedienung und Funktion

Die Schaltung besitzt 2 Taster zur Bedienung sämtlicher vorstehend beschriebener Funktionen.

Der Taster Ta 1 dient zur Steuerung der manuellen Funktionen.

1. Kurzes Betätigen von Ta 1 und eine angeschlossene Lampe schaltet sofort auf max. Helligkeit.
2. Ein erneuter kurzer Tastendruck schaltet die Beleuchtung wieder aus.
3. Wird Ta 1 betätigt und festgehalten, so beginnt die Helligkeit bei vorher ausgeschalteter Beleuchtung langsam anzusteigen bis zum Maximum, um danach langsam wieder abzufallen, wieder anzusteigen, wieder abzufallen...

Im selben Moment, in dem Ta 1 losgelassen wird, bleibt der zu dem Zeitpunkt vorhandene Helligkeitswert bestehen. Bei erneutem längeren Festhalten von Ta 1 beginnt sich der Helligkeitswert wieder langsam zu verändern, bis Ta 1 wieder losgelassen wird. Bei jedem beliebig eingestellten Helligkeitswert läßt ein kurzes Betätigen von Ta 1 die Beleuchtung abrupt verlöschen.

4. Durch kurzes Betätigen von Ta 2 wird ein „künstlicher Sonnenuntergang“ eingeleitet, d. h., daß ein langsamer Helligkeitsabfall gestartet wird, und zwar beginnend mit dem gerade eingestellten Helligkeitswert, bis hin zum vollkommenen Ausschalten der Beleuchtung. Zuvor muß jedoch mit Ta 1 der Dimmvorgang etwas eingeleitet worden sein, da sonst beim ersten Steuerimpuls an Pin 2 (IC 1) ganz ausgeschaltet wird.

Mit dem Trimmer R 8 kann eine Zeitdauer von ca. 10 bis 30 Minuten gewählt werden.

## Zur Schaltung

Zur Versorgung der Schaltung wird eine Gleichspannung von 15 V benötigt. Diese wird über R 3, R 4 sowie C 3 in Verbindung mit D 1 aus der Restspannung gewonnen, die über dem Triac Tc 1 sowie der Entstördrossel L 1 ansteht. Ist die angeschlossene Lampe ausgeschaltet, ist der Spannungsabfall an der Lampe praktisch „0“, so daß die gesamte 220 V Wechselspannung an der Reihenschaltung Tc 1 und L 1 ansteht. Bei max. Helligkeit hingegen ist der Spannungsabfall an Tc 1 und L 1 sehr gering. Damit jedoch noch eine ausreichende Versorgungsspannung für die Schaltung zur Verfügung steht, kann der Phasenwinkel

mit dem IC 1 auf minimal 30° heruntergeregelt werden (0° = max. Helligkeit — 180° = Aus). Der sich hierdurch ergebende geringe Leistungsverlust ist auf die max. Helligkeit bezogen für das menschliche Auge praktisch nicht wahrnehmbar.

Über D 2 erfolgt eine Gleichrichtung, so daß immer in der negativen Halbwelle der Pufferkondensator C 4 auf- bzw. nachgeladen wird.

Wegen der sehr geringen Stromaufnahme der gesamten Schaltung kann man dabei mit einem kleinen Elektrolytkondensator (10 µF) auskommen.

Der Kondensator C 1 und die Drossel L 1 bewirken eine Funk-Entstörung.

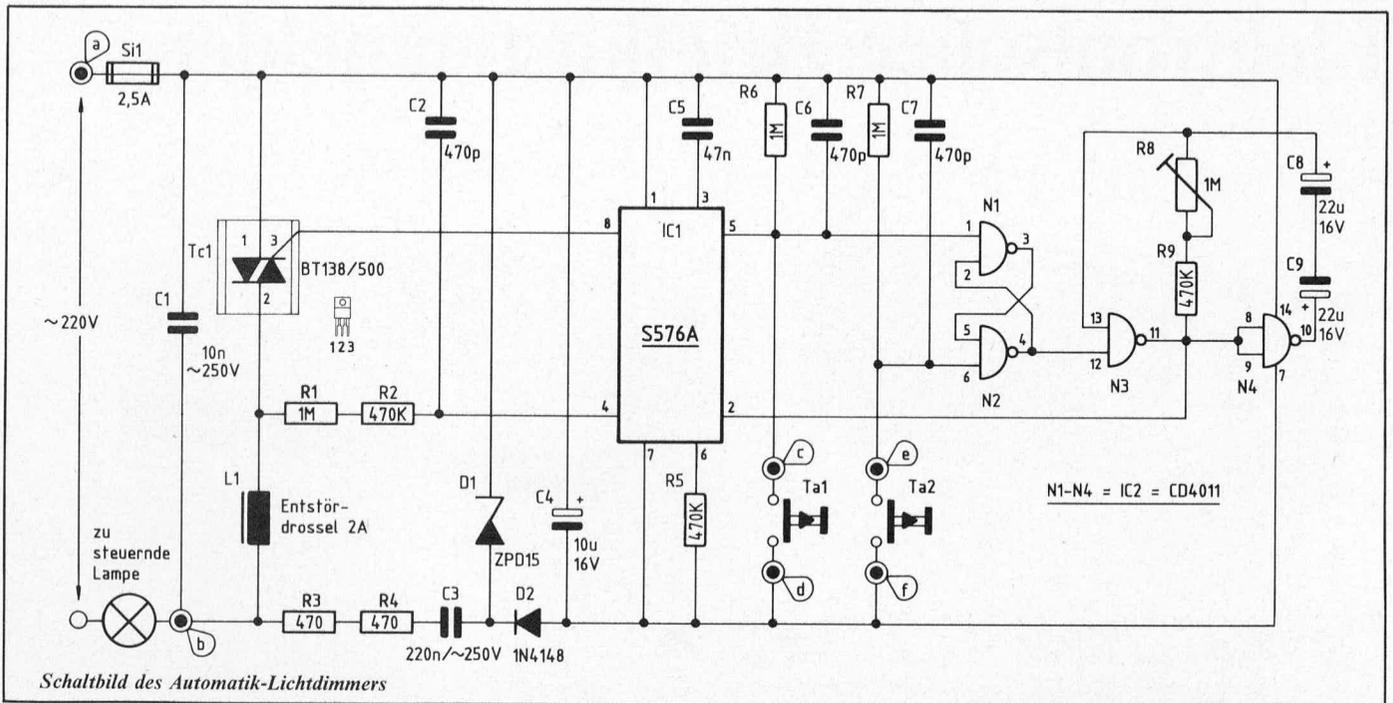
Die Synchronisation mit der Netzfrequenz erfolgt mit der am Triac liegenden Wechselspannung, die über R 1, R 2 zu Pin 4 des IC 1 geführt wird. C 2 filtert die darin enthaltenen Störsignale aus.

C 5 gehört zum internen Regelkreis des IC 1. Auf die interne komplexe Funktionsschaltung des hier verwendeten IC's des Typs S 576 A wollen wir hier nicht näher eingehen.

Pin 5 des IC 1 stellt den Steuereingang für die manuellen Funktionen über die Taste Ta 1 dar. Im nicht betätigten Zustand von Ta 1 hält R 6 diesen Eingang auf positiver Versorgungsspannung.

Die Ansteuerung des Triacs erfolgt direkt über Pin 8 des IC 1. Der max. durch den Verbraucher fließende Dauerstrom, ist durch den Gesamtaufbau der Schaltung bestimmt und sollte 2 A nicht überschreiten. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß Glühlampen im Einschaltmoment den 5- bis 6fachen Nennstrom aufnehmen können. Diese Stromspitzen schaden der Schaltung jedoch nicht, da der verwendete Triac ohne weiteres auch 12 A verarbeiten kann. Hieraus folgt, daß die Aufnahmeleistung der angeschlossenen Glühlampen zwischen 40 und 400 W liegen darf.

Durch Betätigen der Taste Ta 2 wird der aus den Gattern N 1/N 2 bestehende Speicher gesetzt. Der Ausgang (Pin 4 von N 2) geht auf „high“ und gibt den Eingang des Gatters N 3 (Pin 12) frei. Im selben Moment beginnt der aus den Gattern N 3/N 4



aufgebaute Oszillator zu schwingen. Mit dem Trimmer R 8 ist die Frequenz im Bereich von 0,03 bis 0,1 Hz einstellbar. Der Ausgang des Gatters N 3 (Pin 11) ist mit dem Automatik-Steuereingang des IC 1 (Pin 2) verbunden. Jedesmal, wenn innerhalb einer Oszillatorschwingung der Ausgang des Gatters N 3 (Pin 11) von „high“ nach „low“ geht, erhöht das IC 1 den Phasenwinkel zur Ansteuerung des Triacs Tc 1 um einen geringen Betrag, so daß die Helligkeit in diesem Moment etwas abnimmt. Für das Auge ist dieser Vorgang jedoch kaum merkbar. Es entsteht der subjektive Eindruck, daß die Helligkeit ganz langsam abnimmt (bis zum vollständigen Ausschalten).

Durch Betätigen von Ta 1 kann die Beleuchtung wieder eingeschaltet werden, wobei gleichzeitig über Pin 1 des Gatters N 1 der Speicher zurückgesetzt und der Oszillator (N 3/N 4) gestoppt wird.

Zu beachten ist, daß die gesamte Schaltung unter Netzspannung steht und eine Berührung lebensgefährlich ist. Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung in einem absolut berührungssicheren Isoliergehäuse eingebaut ist (z. B. Steckergehäuse).

Auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen ist zu achten.

Sollen an der unter Spannung stehenden betriebsfertigen Schaltung Messungen durchgeführt werden, so ist unbedingt ein Sicherheits-Trenn-Trafo zwischenzuschalten. Auf gar keinen Fall dürfen an der Schaltung Messungen vorgenommen werden, wenn sich diese direkt am Netz befindet. Darüber hinaus sollte diese Schaltung, obwohl sie einfach im Nachbau ist, nur von denjenigen unter unseren Lesern aufgebaut und in Betrieb genommen werden, die aufgrund ihrer Ausbildung bzw. ihres Berufes im Umgang mit Netzspannung betriebe-

nen Geräten sowie mit den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen hinreichend vertraut sind.

### Zum Nachbau

Der Nachbau ist in gewohnter Weise vorzunehmen. Die bestückte Leiterplatte muß nach Fertigstellung vor der Inbetriebnahme unbedingt in ein absolut berührungssicheres Gehäuse eingebaut werden. Lediglich die beiden Tastenknöpfe ragen 1 - 2 mm aus dem Gehäuse heraus. Bei Verwendung des vorgeschlagenen Steckergehäuses wird die Platine über vier 5 mm lange Abstandsrollchen mit dem Gehäuseunterteil verschraubt.

Für die Verdrahtung innerhalb des Steckergehäuses sind für die Netzspannung Leitungen mit einem Querschnitt von mind. 0,75 mm<sup>2</sup> einzusetzen. Gleiches gilt für die direkte Verbindung der beiden Schutzkontakte des Steckers und der Steckdose.

#### Stückliste: Automatik-Lichtdimmer Halbleiter

IC1	.....	S 576 A
IC2	.....	CD 4011
TC1	.....	BT 138/500
D1	.....	ZPD 15
D2	.....	1N4148

#### Kondensatoren

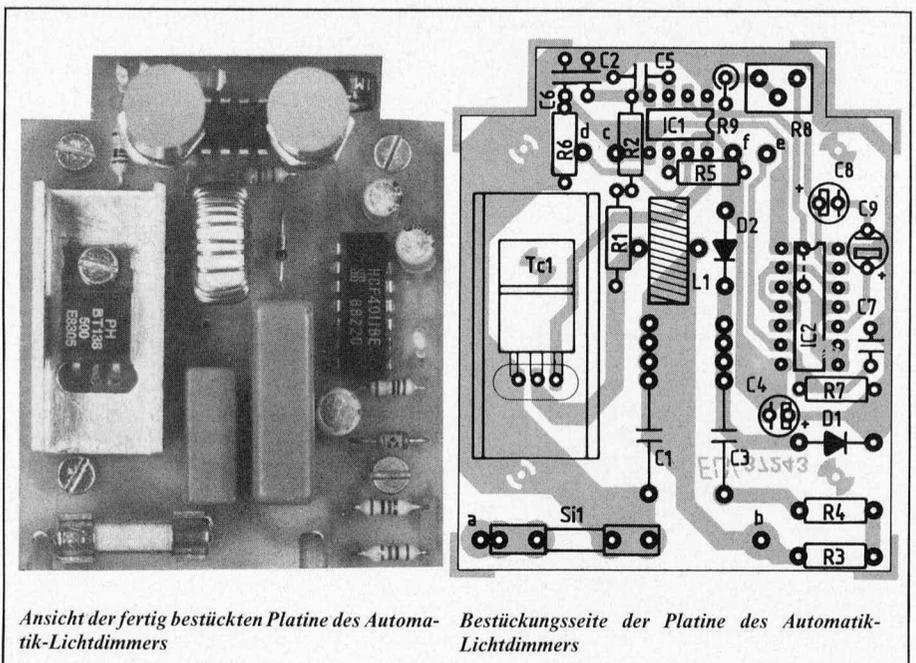
C1	.....	10 nF/250 V~
C2, C6, C7	.....	470 pF
C3	.....	220 nF/250 V~
C4	.....	10 µF/16 V
C5	.....	47 nF
C8, C9	.....	22 µF/16 V

#### Widerstände

R1, R6, R7	.....	1 MΩ
R2, R5, R9	.....	470 kΩ
R3, R4	.....	470 Ω
R8	.....	1 MΩ, Trimmer, stehend

#### Sonstiges

L1	.....	Entstördrossel 2A
Si1	.....	2,5A
Ta1, Ta2	.....	Taster mit Knopf, Schließer
1 Platinensicherungshalter		
1 U-Kühlkörper SK 13		
1 Schraube M3 x 6 mm		
4 Schrauben M3 x 10 mm		
1 Mutter M3		
6 Lötstifte		
30 cm flexible Leitung 0,75 mm <sup>2</sup>		
4 Abstandsrollchen 5 mm		



Ansicht der fertig bestückten Platine des Automatik-Lichtdimmers

Bestückungsseite der Platine des Automatik-Lichtdimmers