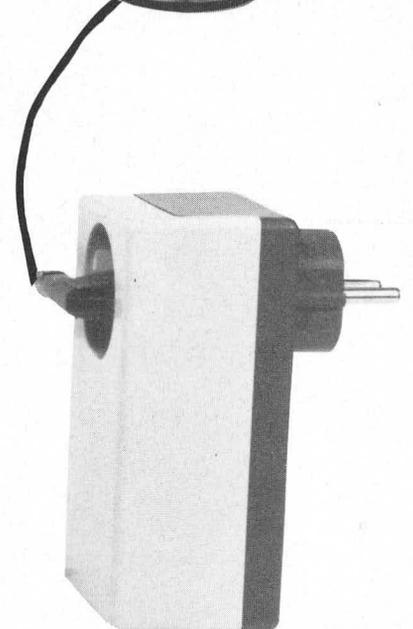
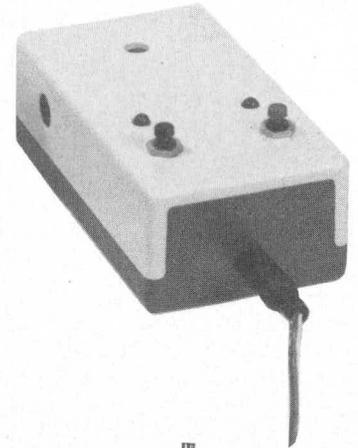


# Telefonlicht



*Ein nützliches Zubehör, das zudem keiner postalischen Genehmigung bedarf, stellt dieses kleine Gerät dar, welches bei Dunkelheit ein Licht einschaltet, sobald das Telefon läutet.*

## Allgemeines

Es ist dunkel und das im Flur stehende Telefon läutet. Vorsichtigen Schrittes eilt man zum Telefon, stets darauf bedacht, nirgends anzustoßen oder zu stolpern, was einem jedoch nicht immer gelingt, da in solchen Fällen meistens das Flurlicht ausgeschaltet ist.

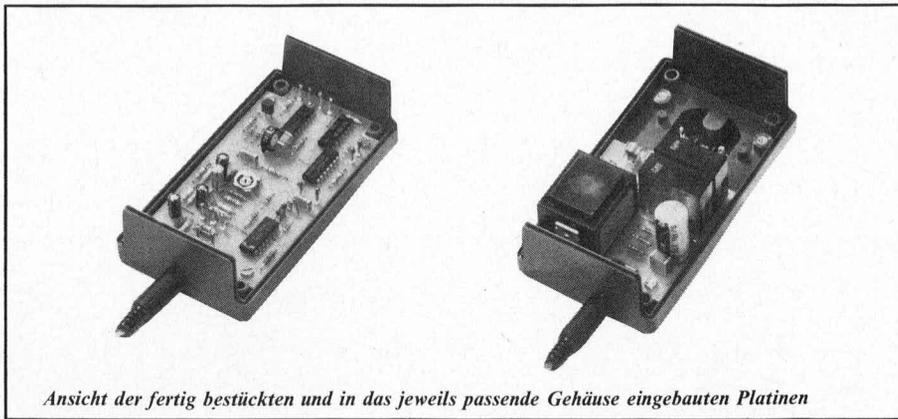
Hier kommt nun diese kleine Zusatzschaltung zum Tragen, die, sobald das Telefon läutet, ein Licht einschaltet (z. B. Stehlampe o. ä.).

Sofern die eingebaute Taste nicht betätigt wird, schaltet sich das Licht automatisch nach acht Minuten wieder aus, ansonsten kann durch Tastendruck die Einschaltdauer jeweils um weitere acht Minuten verlängert werden.

Damit man bei eigenen Telefonaten darüber hinaus einen Hinweis bezüglich des 8-Minuten-Zeittaktes bei Ortsgesprächen erhält,

beginnt nach sechs Minuten eine LED zu blinken. Diese Betriebsart ist möglich, da das Gerät auch über den eingebauten Taster eingeschaltet werden kann, ohne vorheriges Läuten des Telefons.

Da im allgemeinen der Standort des Telefons räumlich vom Netzsteckeranschluß der zu schaltenden Stehlampe getrennt ist, wurde die Schaltung des Telefonlichts so ausgeführt, daß sie in zwei getrennten Gehäusen untergebracht wird, und zwar der Elektronikteil mit der eingebauten Reset- und Start- bzw. Zeitverlängerungstaste in dem einen Gehäuse und der Leistungsteil mit Netzteil und Relais in einem zweiten, als Steckergehäuse ausgeführten Gehäuse. Beide sind lediglich über ein dünnes 3adriges Schwachstromkabel miteinander verbunden.



Ansicht der fertig bestückten und in das jeweils passende Gehäuse eingebauten Platinen

## Zur Schaltung

Beginnen wir zunächst mit dem Schaltungsteil, der in dem Steckergehäuse mit angespritztem Schuko-Stecker und integrierter Schuko-Steckdose untergebracht ist.

Auf der entsprechenden kleinen Leiterplatte befindet sich ein Netztrafo für die Versorgung der Elektronik mit nachgeschaltetem Brückengleichrichter, Siebkondensatoren und Spannungsregler (IC 5). Am Ausgang des Spannungsreglers steht eine Spannung von 12 V zur Verfügung.

Darüber hinaus befinden sich auf dieser Leiterplatte die beiden Kartenrelais mit je einem Einschaltkontakt, welche die integrierte Schuko-Steckdose ein- und ausschaltet. Grundsätzlich würde auch ein Relais ausreichen. Da im allgemeinen jedoch nicht sicher ist, an welchem der beiden Pole der Schuko-Steckdose die Phase der Netzleitung anliegt sowie aus Gründen der erhöhten Sicherheit, haben wir zwei Relais eingesetzt, damit sichergestellt ist, daß im ausgeschalteten Zustand die integrierte Schuko-Steckdose keine Spannung mehr führt.

In das Steckergehäuse wird eine 3polige 3,5 mm-Klinkenbuchse eingebaut, über die die Verbindung vom zweiten Gehäuse hergestellt wird, das neben dem Telefonapparat angeordnet ist, und in dem sich die eigentliche Elektronik befindet.

Der in diesem zweiten Gehäuse untergebrachte Elektronikteil beinhaltet die komplette Ablaufsteuerung.

Über den lichtempfindlichen Widerstand (LDR 07) mit nachgeschaltetem Operationsverstärker OP1 mit Zusatzbeschaltung, erhält das Gatter N 3 die zum Durchschalten erforderliche erste Information, d. h., sobald es dunkel wird, liegt an dem entsprechenden Gattereingang die Information „high“ an.

Damit das Gatter N 3 am Ausgang einen Logikwechsel von „high“ nach „low“ vornehmen kann, muß auch der zweite Gattereingang, der von dem Ausgang des OP 3 gesteuert wird, von „low“ nach „high“ gehen. Dies geschieht dadurch, daß dem Elektret-Kondensatormikrofon ein ausreichender Schallpegel (Telefonklingeln) angeboten wird, der über einen entsprechenden Bandpaß auf den nichtinvertierenden (+) Eingang des OP 2 gelangt.

Dieser als Wechselspannungsverstärker arbeitende OP 2 besitzt eine automatische

Gleichspannungseinstellung. Mit dem in der Rückkopplung liegenden Trimmer kann die Verstärkung im Bereich von 10fach bis 1000fach variiert werden. Hierdurch läßt sich die Ansprechempfindlichkeit der Schaltung einstellen.

Die am Ausgang von OP 2 anliegende verstärkte „Klingelspannung“ wird über die nachgeschaltete Diode D 1 und den Widerstand R 15 auf den Ladeelko C 6 am Eingang des OP 3 gegeben, der wiederum bei einem bestimmten Spannungspegel seinen Ausgang von „low“ nach „high“ schaltet.

Im selben Moment, wo beide Eingänge des Gatters N 3 „high“-Potential führen (es ist dunkel, und das Telefon läutet), führt der Ausgang des Gatters N 3 „low“-Potential, wodurch der Ausgang des Gatters N 4 auf „high“ geht. Der mit den Gattern N 5 und N 6 aufgebaute Speicher übernimmt diese Information und speichert sie, auch wenn das Telefonläuten aufhört und die Gatter N 3 und N 4 in ihren vorherigen Zustand zurückfallen.

Am Ausgang von N 5 steht somit „low“-Potential an. Das Gatter N 8 ändert seinen Zustand am Ausgang von „low“ nach „high“, da sein zweiter Eingang, der an Pin 3 des IC 4 angeschlossen ist, ebenfalls „low“-Potential führt. Hierdurch schaltet der am Ausgang von N 8 liegende Transistor durch und die beiden Relais ziehen an, so daß die in dem Steckergehäuse integrierte Schuko-Steckdose Netzspannung führt.

Nach sechs Minuten wird der Transistor T 1 in kurzen Zeitabständen durchgeschaltet, wodurch die LED zu blinken beginnt. Nach weiteren zwei Minuten, also nach insgesamt acht Minuten, geht der Anschluß Pin 3 des IC 4 auf „high“ und der mit den Gattern N 5 und N 4 aufgebaute Speicher wird zurückgesetzt. Hierdurch erhält auch das IC 4 einen Resetimpuls und der Ausgang Pin 3 des IC 4 nimmt wieder „low“-Potential an. Da jedoch der Ausgang des Gatters N 5 inzwischen „high“-Potential angenommen hat, bleibt der Ausgang des Gatters N 8 auf „low“. Der Transistor T 2 ist gesperrt, und die beiden Relais fallen ab. Der Zustandwechsel des Gatters N 8 erfolgte in dem Moment, in dem Pin 3 von IC 4 kurzzeitig auf „high“ ging.

Der Einschaltzeitraum von acht Minuten kann um jeweils weitere acht Minuten verlängert werden, wenn die Starttaste innerhalb der laufenden Einschaltzeit betätigt wird. Zu bemerken ist noch, daß beim Starten der Schaltung über die „Starttaste“ das

erste Mal nach 16 Minuten ausgeschaltet wird.

Mit den Gattern N 1 und N 2 ist ein Speicher aufgebaut, der mit der Starttaste gesetzt werden kann. Hierdurch liegt am Gatter N 4 „low“-Potential und der Speicher, bestehend aus den Gattern N 5 und N 6, erhält eine „high“-Information, die etwas länger anliegt als die Rücksetz-Information, die von Pin 3 des IC 4 kommt, da am Ausgang des Gatters N 2 ein zusätzliches R/C-Glied eingefügt wurde.

Zwar wird der Speicher N 1/N 2 über den als Inverter geschalteten OP 4 in dem Moment zurückgesetzt, in dem Pin 3 des IC 4 „high“-Potential annimmt, jedoch wird diese Information über das am Ausgang von N 2 liegende R/C-Glied verzögert. Ein weiterer 8-Minuten-Zeitraum läuft an.

Wird innerhalb dieser zweiten acht Minuten erneut die Starttaste betätigt, verlängert sich die Einschaltdauer wieder um acht Minuten usw.

Nachdem ein neuer 8-Minuten-Zyklus begonnen hat, beginnt nach sechs Minuten jeweils die LED für zwei Minuten zu blinken. Hierdurch erhält man eine entsprechende Vorinformation, sofern man die Schaltung auch für den 8-Minuten-Orts-Zeittakt einsetzen möchte, denn auch ohne das Läuten eines Telefons kann über die Starttaste das Gerät aktiviert werden. Ein vorzeitiges Ausschalten ist mit der Reset Taste jederzeit möglich.

## Zum Nachbau

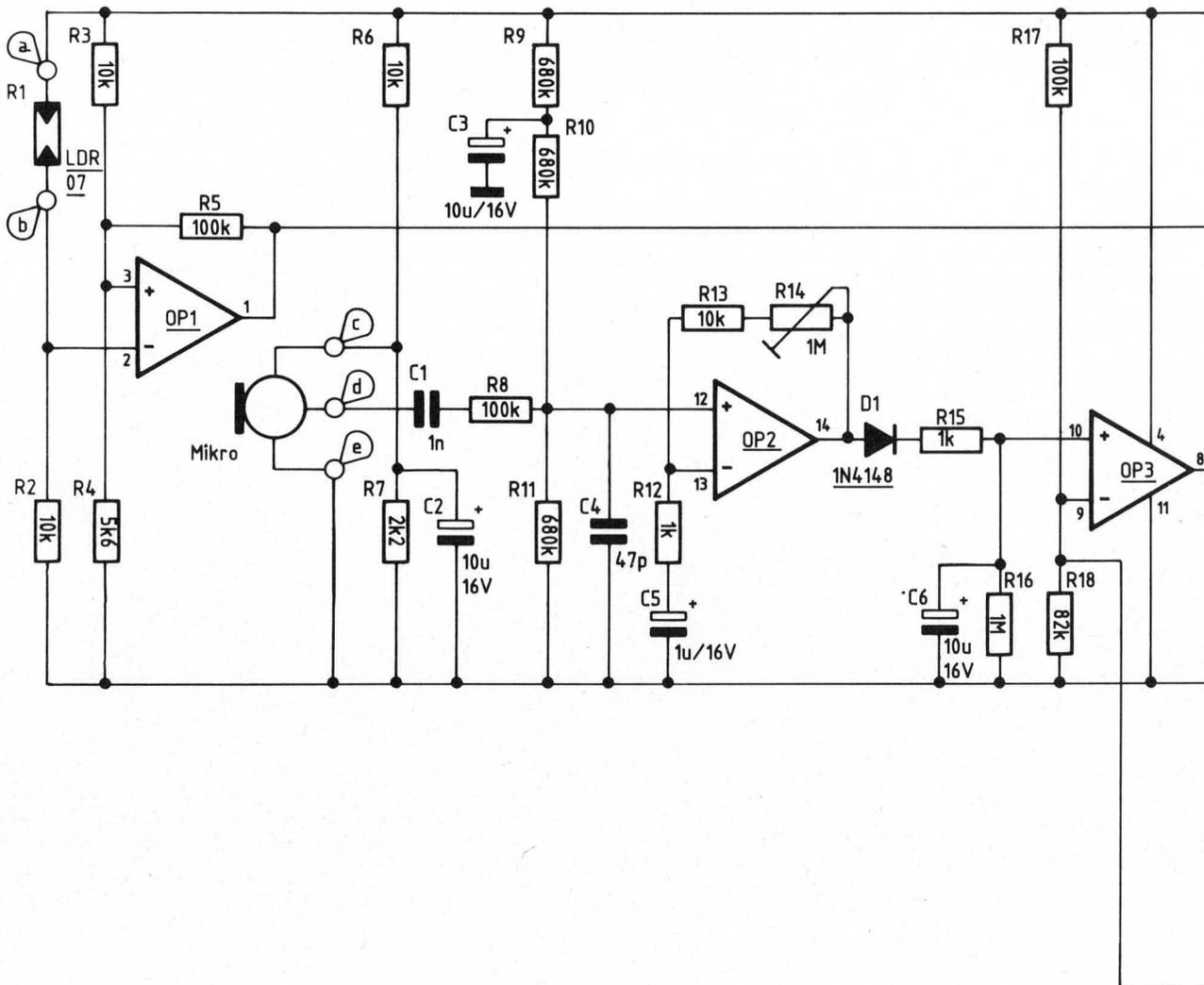
Zunächst werden die beiden Platinen mit allen passiven und danach mit allen aktiven Bauelementen in gewohnter Weise bestückt, während der Netztrafo zweckmäßigerweise zum Schluß einzulöten ist.

Bevor die Platinen in das jeweils zugehörige passende Gehäuse eingebaut werden, empfiehlt es sich, die Bestückung anhand der Bestückungspläne noch einmal sorgfältig zu kontrollieren, wobei besonders auf die Einbaulage von Elkos, Dioden, Transistoren und IC's zu achten ist. Die entsprechend erforderlichen Kabelverbindungen sind ebenfalls vor dem endgültigen Einbau der Platinen in die Gehäuse vorzunehmen, d. h., beim Steckergehäuse sind zwei Leitungen mit einem Querschnitt von 0,75 mm<sup>2</sup> vom Netzstecker zur Platine und ebenso zwei Leitungen von der Platine zur integrierten Steckdose zu führen, während der Schutzleiter gleichfalls mit einem Querschnitt von mind. 0,75 mm<sup>2</sup> direkt zwischen Netzstecker und Netzsteckdose angeschlossen wird. Diese Verbindung ist außerordentlich wichtig und wird nicht über die Relais geführt.

In diesem Zusammenhang weisen wir noch einmal ausdrücklich auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen hin.

Drei weitere ebenfalls flexible Leitungen, die jedoch dünner sein können, werden von der Platine zur 3poligen Klinkenbuchse geführt, die zweckmäßigerweise im Unterteil des Steckergehäuses eingebaut wird, an dem der Schuko-Stecker angespritzt ist.

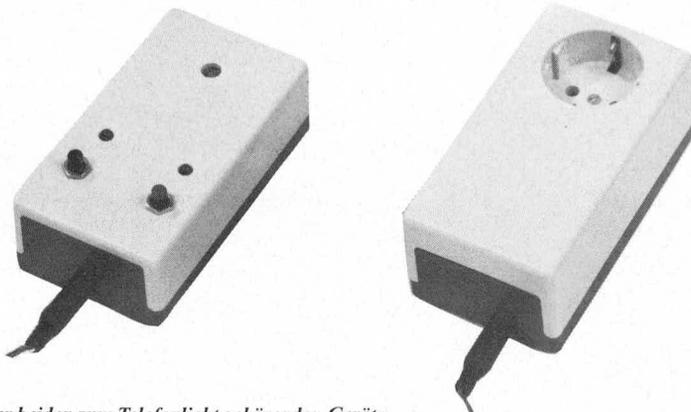
Im Gehäuse für die Steuerelektronik sind nur drei ebenfalls dünne flexible Kabelver-



IC	Gatter	Typ	+	-
IC1	OP1-4	LM324	4	11
IC2	N1-4	CD4011	14	7
IC3	N5-8	CD4001	14	7
IC4		CD4060	16	8

Gesamtschaltbild des Telefonlichts





Ansicht der beiden zum Telefonlicht gehörenden Geräte

bindungen erforderlich, die von der Platine zur 3poligen Klinkenbuchse geführt werden, die ebenfalls im Gehäuseunterteil eingebaut wurde.

Je nachdem, an welchen Stellen die zwei Leuchtdioden angeordnet werden, können diese entweder direkt in die Leiterplatte eingelötet oder aber über entsprechende Drähte mit der Platine verbunden werden. Es sind dies die LED D 7 zur Betriebsanzeige sowie die LED D 8 zur Anzeige der letzten zwei Minuten eines 8-Minuten-Zeittaktes.

Sowohl für den LDR 07 als auch für das Mikrofon sind im Gehäuse zusätzlich entsprechende Bohrungen anzubringen.

Das Mikrofon sollte möglichst seitlich eingebaut werden, und zwar so, daß es in Richtung Telefon weist.

Bevor die Schaltung endgültig in Betrieb genommen werden kann, ist noch ein 3adriges flexibles Verbindungskabel geeigneter Länge anzufertigen, an dessen Ende sich jeweils ein 3poliger Klinkenstecker mit einem Durchmesser von 3,5 mm befindet. Die Länge ist nahezu beliebig und muß den jeweiligen Gegebenheiten, d. h. der Entfernung zwischen Steuerelektronik und Steckergehäuse, angepaßt werden. Auf besondere Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich Isolation dieses Verbindungskabels braucht nicht geachtet zu werden, da diese Verbindungsleitung lediglich Niederspannung führt und von der Netzwechselspannung galvanisch vollkommen getrennt ist — immer vorausgesetzt, daß der Aufbau sorgfältig und einwandfrei durchgeführt wurde.

### Inbetriebnahme

Aufgrund der Schaltungskonzeption mußte das Gerät nach dem Einschalten auf Anhub einwandfrei arbeiten.

Vorsichtshalber überprüft man jedoch die Versorgungsspannung, die im Bereich zwischen 11,5 und 12,5 V liegen sollte. Größere bzw. kleinere Werte lassen auf einen Defekt innerhalb des Netzteiles schließen, daher sollte diese Prüfung möglichst vorgenommen werden, bevor die Verbindung zwischen Steckergehäuse und Steuerelektronik hergestellt wird. Bitte überprüfen Sie in diesem Falle die richtige Einbaulage des Spannungsreglers-IC's.

Bei korrekter Versorgungsspannung kann die Verbindung der beiden Schaltungsteile miteinander hergestellt werden.

Um ein optimales Schaltverhalten und -arbeiten der Gesamtschaltung zu erreichen, sind zwei Einstellpunkte auf der Platine der Steuerelektronik vorhanden.

Zunächst stellen wir mit R 14 die Verstärkung des OP 2 ein, d. h., die Ansprechempfindlichkeit des eingebauten Mikrofons. Hierzu schließt man einen Spannungsmesser mit einem Bereich von ca. 20 V dem Kondensator C 6 bzw. dem Widerstand R 16 parallel. R 14 wird nun so eingestellt, daß bei geringem Geräuschpegel die Spannung unterhalb 5 V liegt. Bei einem Schallpegel, der dem Telefonklingeln entspricht, wobei der Abstand zum Telefon eine nennenswerte Rolle spielt, muß der gemessene Spannungspegel deutlich über 6 V ansteigen, d. h., er müßte sich um die 10 V bewegen. Anschließend ist eine Kontrollmessung durchzuführen, wobei der Ausgangspegel von OP 3 gemessen wird. Ohne anliegendes Signal am Mikrofon, liegt am Ausgang von OP 3 eine Spannung von ca. 1 V, während bei ausreichender Lautstärke der Pegel auf ca. 12 V steigt. Im Ruhezustand liegen an Pin 14 des OP 2 ca. 4 V und an Pin 9 des OP 3 ca. 5,4 V — immer nach Masse(–) gemessen.

Die Hell-/Dunkel-Information über R 1 (LDR 07) wird am Ausgang von OP 1 gemessen. Ein Abgleichspunkt ist hier nicht vorgesehen. Bei ausreichender Helligkeit müßte der Ausgang von OP 1 auf ca. 1 V liegen, während bei Dunkelheit der Ausgang auf ca. +12 V geht.

Die Ansprechwelle kann dadurch geändert werden, daß der Widerstand R 4 vergrößert oder verkleinert wird. Er kann sich im Bereich von 1 k $\Omega$  bis 100 k $\Omega$  bewegen, wobei die angegebene Dimensionierung zweckmäßig erscheint.

Als letztes wird mit dem Trimmer R 22 die Frequenz des im IC 4 integrierten Oszillators eingestellt, und zwar so, daß nach dem Auslösevorgang exakt acht Minuten verstreichen müssen, bis die Schaltung wieder in ihren Grundzustand zurückkehrt, d. h., bis die Relais wieder abfallen. Wird die Schaltung über die Starttaste ausgelöst, beträgt der erste Zeitzyklus 16 Minuten, da die Starttaste auch gleichzeitig zur Zeitverlängerung (weitere acht Minuten) dient, und die Elektronik dies entsprechend interpretiert. Sollte der Einstellbereich des Trimmers R 22 nicht ausreichen, so kann R 23 entsprechend vergrößert oder verkleinert werden.

## Stückliste: Telefonlicht

### Halbleiter:

IC1	LM324
IC2	CD4011
IC3	CD4001
IC4	CD4060
IC5	$\mu$ A7812
T1, T2	BC548C
D1–D6	1N4148
D7, D8	LED, rot, 5 mm
D9–D12	1N4148
D13	1N4001

### Widerstände:

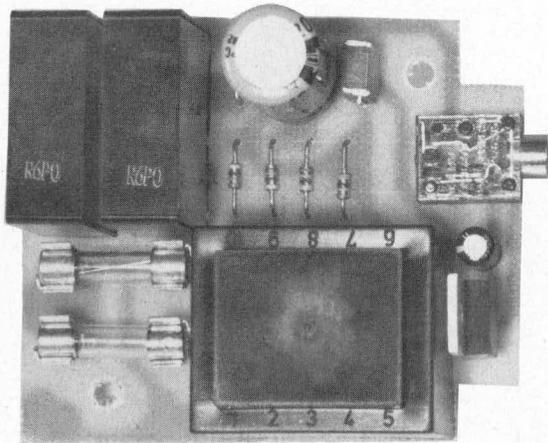
R1	LDR07
R2, R3	10 k $\Omega$
R4	5,6 k $\Omega$
R5	100 k $\Omega$
R6	10 k $\Omega$
R7	2,2 k $\Omega$
R8	100 k $\Omega$
R9–R11	680 k $\Omega$
R12	1 k $\Omega$
R13	10 k $\Omega$
R14	1 M $\Omega$ , Trimmer, liegend
R15	1 k $\Omega$
R16	1 M $\Omega$
R17	100 k $\Omega$
R18	82 k $\Omega$
R19, R20	100 k $\Omega$
R21	2,2 k $\Omega$
R22	250 k $\Omega$ , Trimmer, stehend
R23	330 k $\Omega$
R24	1 M $\Omega$
R25, R26	100 k $\Omega$
R27	1 k $\Omega$

### Kondensatoren:

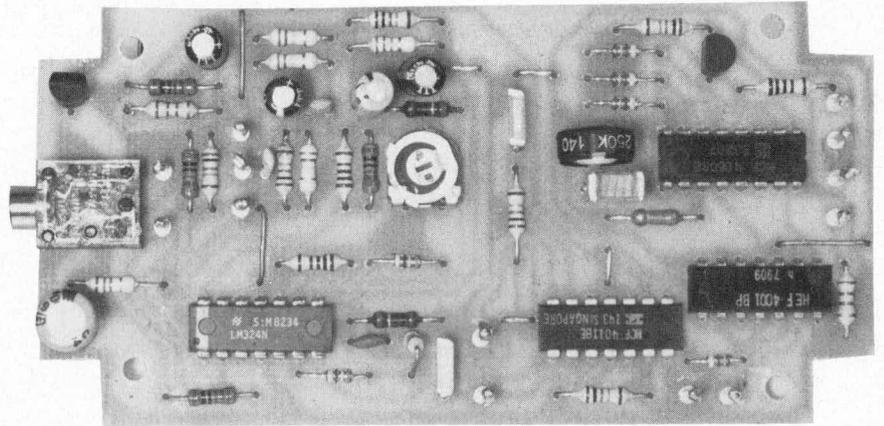
C1	1 nF
C2, C3	10 $\mu$ F/16 V
C4	47 pF
C5	1 $\mu$ F/16 V
C6	10 $\mu$ F/16 V
C7, C8	10 nF
C9	100 nF
C10	100 pF
C11	100 $\mu$ F/16 V
C12	220 $\mu$ F/35 V
C13	100 nF
C14	10 $\mu$ F/16 V

### Sonstiges:

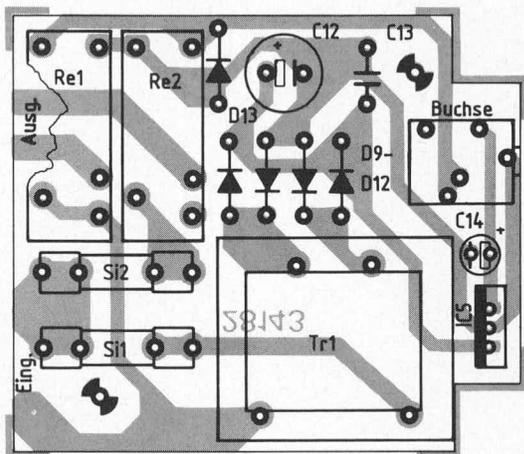
Tr1	prim.: 220V 1,6 VA sec.: 15 V/110 mA
Si1	50 mA
Si2	2A
Re1, Re2	Siemens Kartenrelais 12 V, stehend
Ta1, Ta2	Taster, Schließer
2	Platinensicherungshalter
1	Elektretmikrofon
2	3,5 mm Klinkensteckerbuchsen, Printmontage
2	3,5 mm Klinkenstecker
14	Lötstifte
6	Schrauben M3 x 6 mm



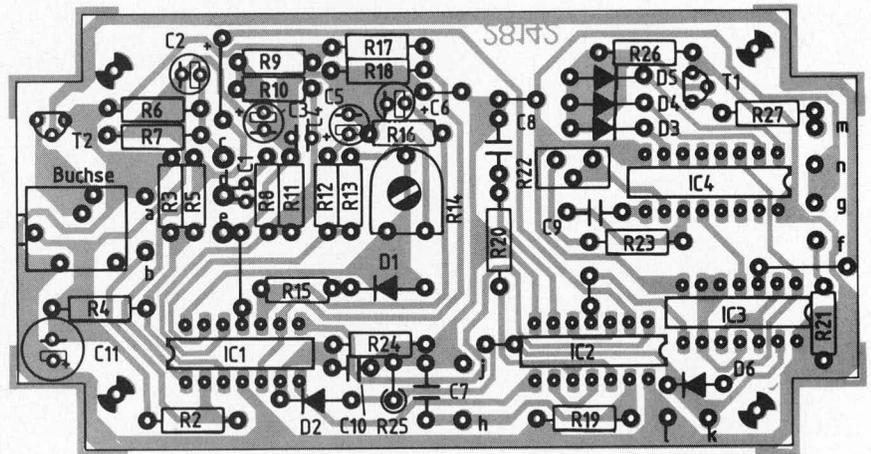
Ansicht der fertig bestückten im Steckergehäuse einzubauenden Platine des Telefonlichts



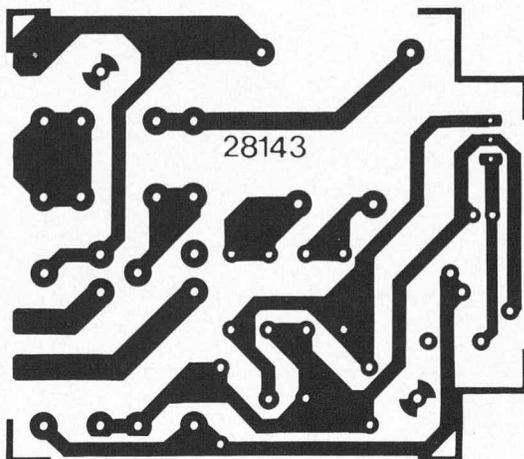
Ansicht der fertig bestückten Platine des Steuerelektronikteils des Telefonlichts



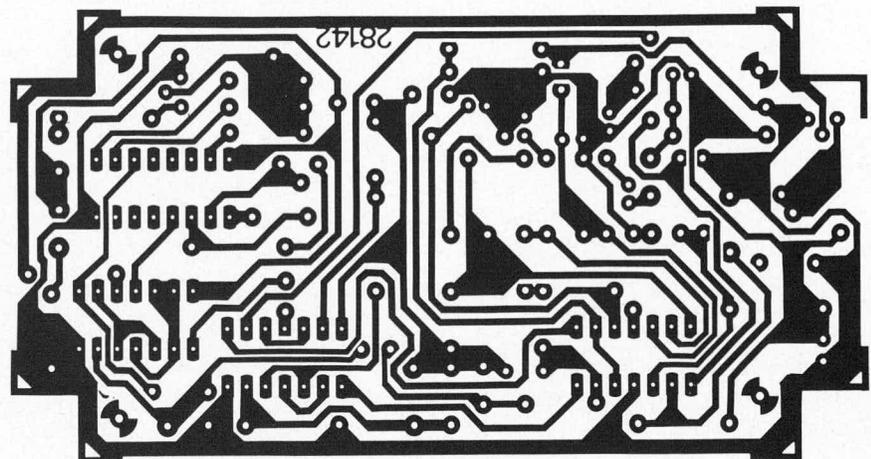
Bestückungsseite der im Steckergehäuse einzubauenden Platine des Telefonlichts



Bestückungsseite der Steuerelektronikplatine des Telefonlichts



Leiterbahnseite der im Steckergehäuse einzubauenden Platine des Telefonlichts



Leiterbahnseite der Steuerelektronikplatine des Telefonlichts