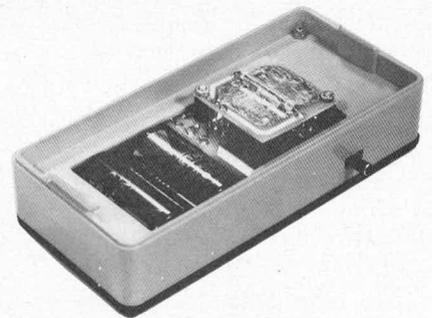
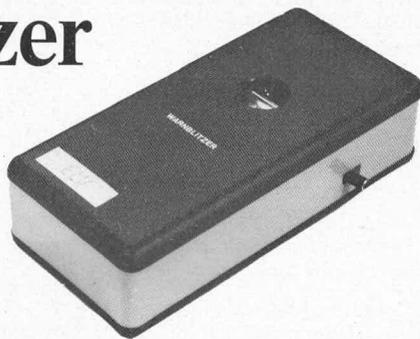


Warnblitzer



Aufgebaut mit einer Stroboskoplampe arbeitet dieser kleine Warnblitzer mit hoher Effektivität. Die Schaltung zeichnet sich durch verhältnismäßig hohe Lichtintensität bei niedriger Stromaufnahme aus.

Allgemeines

Für Anwendungen, in denen ein hoher optischer Aufmerksamkeitsgrad bei möglichst geringem Stromverbrauch gefordert ist, eignen sich Stroboskoplampen besonders gut. Diese Art Blitzlampen zeichnen sich durch eine große Lichtausbeute im Verhältnis zur benötigten Energie aus. Die Effektivität liegt daher ganz erheblich über derjenigen von Leuchtstofflampen oder gar Glühlampen, wobei der Heizanteil der

letzten genannten Lampen deutlich größer als die Lichtausbeute ist.

Stroboskoplampen geben einen sehr kurzen Lichtblitz mit außerordentlich hoher Intensität ab. Sie eignen sich daher besonders zum Aufbau von optischen Warnanlagen (Signalleuchten usw.). Durch die Art der Ansteuerung kann man die Blitzfolgefrequenz (Blinkfrequenz) in weiten Grenzen einstellen. Um jedoch eine möglichst

stromsparende Version aufbauen zu können, haben wir uns für eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz, entsprechend 1 Blitz pro 2 Sekunden, entschlossen.

Der Nachteil von Stroboskoplampen liegt darin, daß sie eine Arbeitsspannung von ca. 400 V (abhängig vom verwendeten Lampentyp) benötigen und darüber hinaus eine Zündspannung, die nochmals um ein Vielfaches höher liegt.

Stellt sich jetzt der Schaltungsentwickler bei der Konzeption seiner Schaltung umgeschickt an, kann er den Vorteil der großen Lichtausbeute einer Stroboskoplampe mehr als zunichte machen, indem er jetzt die Verluste in der Wandlerschaltung produziert. Wir haben uns daher besonders viel Mühe gegeben, um den Wirkungsgrad der gesamten Anordnung so günstig wie irgendmöglich zu gestalten. Die hohe Qualität dieser ELV-Schaltung erkennen Sie daran, daß trotz starker Lichtblitze die gesamte Schaltung kaum überschüssige Wärme abgibt (ein sicheres Zeichen für geringe Verluste und damit hohe Effektivität).

Gespeist wird die Schaltung mit zwei in Reihe geschalteten NC-Akkus, die je nach Kapazität einen Dauerbetrieb von 20 Stunden (Babyzellen) und mehr erreichen lassen.

Da die Schaltung auch ohne weiteres mit 3 V bei sogar gesteigerter Blitzintensität betrieben werden kann, ist auch der Einsatz von primären (nicht wieder aufladbaren Batterien) möglich. Mit zwei Alkali-Mangan-Babyzellen reicht die Dauerbetriebszeit bereits bis über 50 Stunden, während der Einsatz von Monozellen ca. 100 Stunden Dauerbetrieb ermöglicht.

Um das Gerät später kompakt aufbauen zu können, wurde das Platinenlayout so ausgelegt, daß es zusammen mit zwei Babyzellen in ein kompaktes Gehäuse eingebaut werden kann.

Mit einem dreistelligen Schiebeschalter sind folgende Betriebsarten möglich:

Mittelstellung: Aus

Stellung 1: Dauerbetrieb

Stellung 2: Automatik

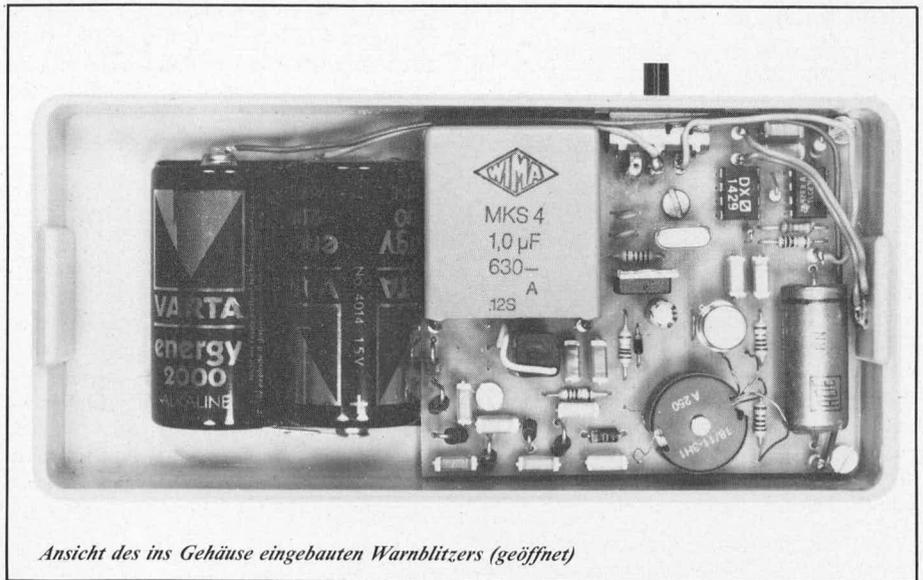
In letztgenannter Stellung nimmt die Schaltung im Ruhezustand, d. h. bei ausreichender Umgebungshelligkeit einen sehr geringen Reststrom auf, der praktisch vernachlässigbar ist. Erst bei anbrechender Dunkelheit, die von einem eingebauten Lichtsensor registriert wird, aktiviert sich die Schaltung automatisch und gibt alle 2 Sekunden fortlaufend entsprechende Lichtblitze ab. Bei wiederkehrender Helligkeit deaktiviert sich die Schaltung automatisch, d. h. die Lichtblitze bleiben aus.

Zur Schaltung

T 1 mit Zusatzbeschaltung stellt in Verbindung mit dem Ferrit-Transformator einen speziellen Sperrschwinger dar, der eine Eingangsspannung von 2,4 V (2 NC-Akkus) in eine Ausgangsspannung von ca. 100 V umsetzt. Der Arbeitsbereich erstreckt sich sogar von 1,2 V bis 3,5 V, bei entsprechend geänderter Ausgangsspannung.

An die Hochspannungswicklung des Ferrit-Trafos schließt sich eine Spannungsvervielfacherschaltung an, die aus den Dioden D 1 bis D 7 sowie den Kondensatoren C 4 bis C 9 besteht. Durch diese Schaltungskombination wird der große Blitzkondensator C 17 mit einer Kapazität von 1,0 μ F bei einer Spannungsfestigkeit von 630 V = auf 400 V bis 500 V, je nach Eingangsspannung, aufgeladen.

In diesem Zusammenhang wollen wir unse-



Ansicht des ins Gehäuse eingebauten Warnblitzers (geöffnet)

re Leser nachdrücklich darauf hinweisen, daß in der hier vorliegenden Schaltung lebensgefährliche Spannungen auftreten können, die bis in die Größe von 1000 V reichen (wenn keine regelmäßige Entladung des Blitzkondensators erfolgt). Die Schaltung sollte daher ausschließlich von den Profis unter unseren Lesern nachgebaut werden, die hinreichend Erfahrung im Umgang mit hohen Spannungen besitzen und mit den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen vertraut sind.

Auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen ist zu achten.

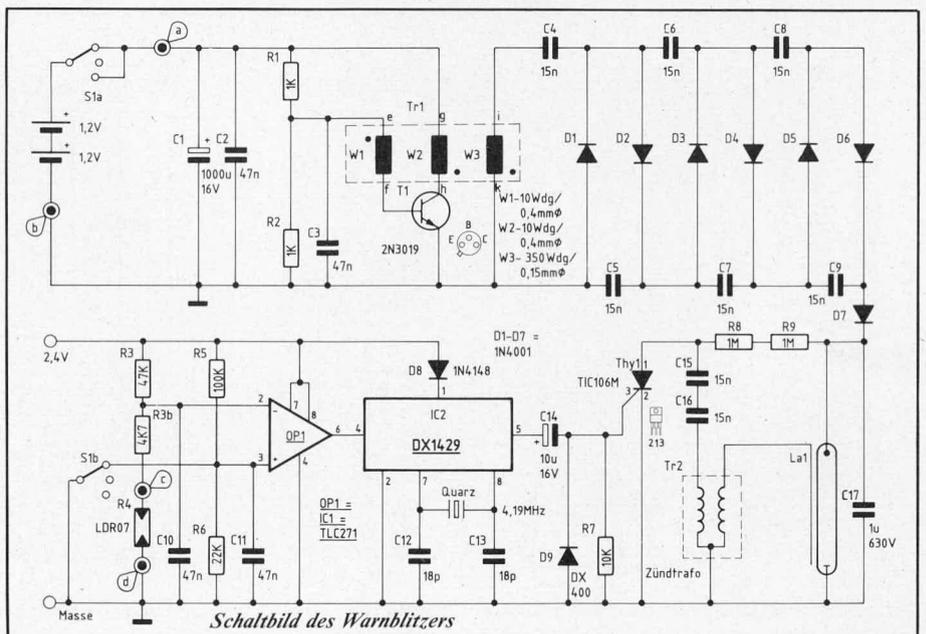
Über die Widerstände R 8 und R 9 werden die Kondensatoren C 15 und C 16 aufgeladen.

Das für die hier vorliegenden niedrigen Spannungen geeignete Oszillator/Teiler-IC des Typs DX 1429, gibt in Verbindung mit dem Quarz an seinem Ausgang alle 2 Sekunden einen Impuls ab, der über C 14 auf das Gate des Thyristors Thy 1 gelangt und diesen dadurch triggert.

Alle 2 Sekunden werden somit die Kondensatoren C 15 und C 16 über den Zündtransformator Tr 2 entladen, der dadurch auf

seiner Sekundärseite einen sehr hohen Spannungsimpuls abgibt. Dieser hohe Impuls zündet die Stroboskoplampe. Die Folge ist ein Lichtblitz hoher Intensität. Die eigentliche Energie zieht die Stroboskoplampe dabei aus dem Blitzkondensator C 17, der dabei entladen wird.

Sofort nach dem Lichtblitz wird C 17 wieder, wie bereits beschrieben, innerhalb von 2 Sekunden aufgeladen, um bei dem folgenden Lichtblitz wieder entladen zu werden usw. Die Ansteuerungsautomatik zum Helligkeitsabhängigen selbsttätigen Ein- bzw. Ausschalten des Gerätes besteht aus dem Lichtsensor des Typs LDR 07 sowie dem OP 1 des Typs TLC 271 mit Zusatzbeschaltung, der sich ebenfalls für die hier vorliegende geringe Betriebsspannung eignet. Dies haben ausführliche, im ELV-Labor vorgenommene Tests bestätigt, obwohl der Hersteller lediglich den Betrieb bis hinunter zu 4,0 V garantiert. Unter der Bezeichnung TLC 251 wird vom gleichen Hersteller (Texas Instruments) ein ähnlicher OP angeboten, dessen minimale Betriebsspannung zuverlässig bei 1 V liegt (max. 16 V), dessen Preis allerdings um ein Vielfaches höher ist als beim TLC 271.



Schaltbild des Warnblitzers

Zum Nachbau

Anhand des Bestückungsplanes wird der Aufbau in gewohnter Weise vorgenommen, wobei zunächst die passiven und dann die aktiven Bauelemente auf die Platine zu setzen und zu verlöten sind. Die Wicklungen für den Ferrit-Transformator können auf einfache Weise leicht selbst auf dem Spulenkörper aufgebracht werden. Zuerst werden hierzu zwei Kupferlackdrähte mit einem Durchmesser von 0,4 mm gleichzeitig mit je 10 Windungen parallel auf dem Spulenkörper aufgebracht. Anschließend folgt eine sorgfältige Isolierschicht mit dünnem Isolierband (z. B. Tesafilm). Hierauf folgt die Hochspannungswicklung mit ca. 350 Windungen, bei einem Durchmesser des verwendeten Kupferlackdrahtes von 0,15 mm.

Anschließend wird der Spulenkörper in die beiden Ferrithalbschalenkerne gesetzt und über eine Schraube M 2 x 20 mm sowie eine Mutter M 2 mit der Leiterplatte verbunden.

Die beiden Primärwicklungen (2 x 10 Windungen) werden an die entsprechenden Platinenanschlußpunkte „e, f, g, h“ angelötet, während die Sekundärwicklung (350 Windungen) mit den Platinenanschlußpunkten „i“ und „k“ verlötet wird.

Sollte die Sperrschwingerschaltung nicht einwandfrei arbeiten (nicht anschwingen), ist evtl. die Wicklungspolarität einer Primärwicklung zu vertauschen, d. h. der Wicklungsanschluß, der am Platinenanschlußpunkt „e“ angelötet wird, ist mit dem Wicklungsanschluß der mit dem Platinenanschlußpunkt „f“ verbunden ist, zu vertauschen. Da die Schaltung bei falscher Wicklungspolarität einen verhältnismäßig großen Strom zieht, ist der erste Einschaltvorgang auf wenige Sekunden zu besetzen, um sicherzustellen, ob der Oszillator schwingt und ggf. die Anschlüsse einer der beiden Primärwicklungen miteinander zu vertauschen.

Das einwandfreie Arbeiten des Sperrschwingers kann man auch ohne jegliche Meßgeräte erkennen, da dieser ein hörbares, in der Frequenz schwankendes leises Pfeifgeräusch abgibt.

Die Gesamtstromaufnahme der Schaltung liegt, je nach Eingangsspannung, zwischen 50 mA und 150 mA. Während des Aufladevorganges des Blitzelkos schwankt die Stromaufnahme bis zu 50 %.

Die Stroboskoplampenplatine wird über zwei 10 mm lange Abstandsrollchen sowie zwei Schrauben M 3 x 16 mm mit Muttern an entsprechender Stelle mit der Basisplatine verbunden. Die Bestückungsseite der Lampenplatine (allerdings ohne Bauteile) weist hierbei zur Leiterbahnseite der Basisplatine. Die Stroboskoplampe selbst wird auf der Leiterbahnseite der Platine ohne zusätzlichen Abstand angelötet. Die große Fläche unterhalb der Stroboskoplampe wird ausreichend verzinnt. Dies dient dem Zündvorgang und der guten Reflektion der Lichtblitze.

Die gesamte Schaltung wird in ein voll isoliertes Kunststoffgehäuse eingebaut, das absolut berührungssicher sein muß.

Soll die Schaltung auch im Freien eingesetzt werden, empfiehlt es sich, darauf zu achten, daß keine Feuchtigkeit ins Gehäuseinnere eindringen kann. Abschließend wollen wir noch darauf hinweisen, daß Stroboskoplampen, die für häufige Blitzfolge geeignet sind, zwar in der äußeren Form große Ähnlichkeit mit Blitzlampen aufweisen, wie sie auch in den handelsüblichen Blitzgeräten eingebaut werden, von ihrer Betriebsart und Lebensdauer her gesehen jedoch deutlich davon zu unterscheiden sind. Die vielfach auch als Restposten preiswert angebotenen, teilweise aus Blitzgeräten stammenden Blitzlampen haben im allgemeinen eine Lebensdauer von wenigen 1000 Blitzen und sind damit für stroboskopische Anwendungen vollkommen ungeeignet.

Stroboskoplampen hingegen haben eine ganz erheblich größere Lebensdauer. Sie sind daher für den Dauerbetrieb bei häufiger Blitzfolge geeignet.

Stückliste Warnblitzer Halbleiter

IC1	.....	TLC 271
IC2	.....	DX 1429
T1	.....	2N3019
Thy1	.....	TIC 106 M
D1-D7	.....	1N4001
D8	.....	1N4148
D9	.....	DX 400

Kondensatoren

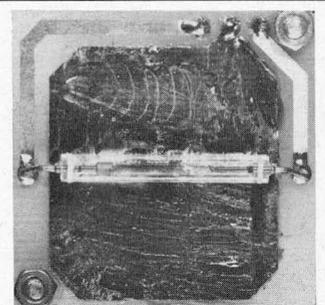
C1	.....	1000 µF/16 V
C2, C3, C10, C11	.....	47 nF
C4-C9, C15, C16	.....	15 nF
C12, C13	.....	18 pF
C14	.....	10 µF/16 V
C17	.....	1 µF/630 V

Widerstände

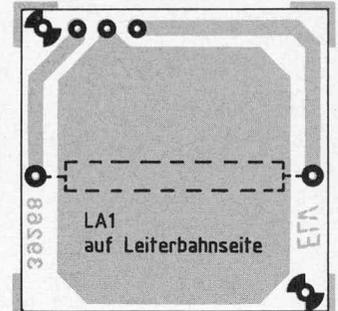
R1, R2	.....	1 kΩ
R3	.....	47 kΩ
R3b	.....	4,7 kΩ
R5	.....	100 kΩ
R6	.....	22 kΩ
R7	.....	10 kΩ
R8, R9	.....	1 MΩ

Sonstiges

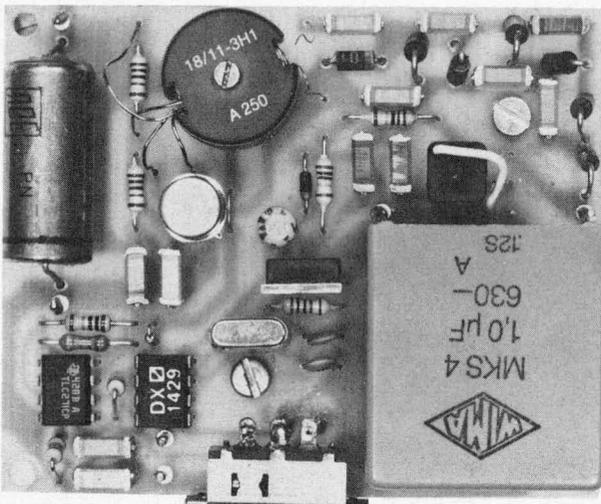
- 1 LDR 07
- 1 Quarz 4,19 MHz
- S1 Schiebeschalter, 2 x um mit Mittelstellung
- Tr1 Schalenkern P 18/11/AL 250/ mit Spulenkörper
- Tr2 Zündtrafo
- La1 Stroboskoplampe
- 13 m/0,15 mm Ø, Kupferdraht
- 1 m/0,4 mm Ø, Kupferdraht
- 2 Schrauben M 3 x 16 mm
- 2 Schrauben M 3 x 10 mm
- 4 Muttern M 3
- 2 Abstandsrollchen 10 mm
- 25 cm Zadrig flexible Leitung
- 8 Lötstifte



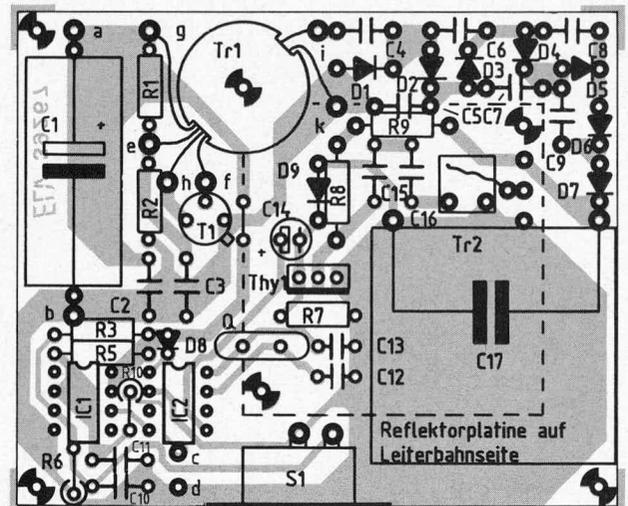
Ansicht der bestückten Leiterbahnseite



Bestückungsseite der Lampenplatine. Das einzige Bauteil (die Stroboskoplampe) wird auf der Leiterbahnseite angeordnet



Ansicht der fertig aufgebauten Basisplatine des Warnblitzers



Bestückungsseite der Basisplatine des Warnblitzers