

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 648 068 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.08.1998 Patentblatt 1998/33**

(51) Int Cl.6: **H05B 41/29**

(21) Anmeldenummer: **94113515.4**

(22) Anmeldetag: **30.08.1994**

(54) **Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer Lampen**

Circuit for operating electrical lamps

Circuit d'alimentation de lampes électriques

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB IT NL**

(30) Priorität: **06.10.1993 DE 4334076**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.04.1995 Patentblatt 1995/15**

(73) Patentinhaber: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**  
**81543 München (DE)**

(72) Erfinder: **Bernd, Rudolph**  
**D-81375 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 700 421**                      **US-A- 4 538 095**  
**US-A- 4 680 506**

**EP 0 648 068 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer Lampen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist beispielsweise in der EP 0 276 460 B1 offenbart. Sie dient zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe und weist einen Wechselrichter auf, der aus zwei alternierend schaltenden, in einer Halbbrücke angeordneten Transistoren besteht. Diese Schaltungsanordnung besitzt eine Sicherheitsabschaltung, die den Wechselrichter bei anomalen Betrieb stilllegt. Die Abschaltvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Thyristor, der parallel zur Steuerelektrode eines Schalttransistors des Wechselrichters geschaltet ist, und aus einer Zenerdiode, die das Gate des Thyristors steuert. Bei einem anomalen Betriebszustand schaltet der Thyristor durch und entzieht einem Schalttransistor des Wechselrichters das Steuersignal und bewirkt so eine Stilllegung der Schaltungsanordnung. Zur Realisierung dieser Sicherheitsabschaltung werden ein spannungsfester Thyristor sowie mehrere relativ großvolumige ohmsche Widerstände mit einigen Watt Belastbarkeit benötigt, die zur Strombegrenzung im Abschaltfall und zur Erzeugung des Thyristor-Haltestromes dienen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer Lampen bereitzustellen, die eine möglichst einfache, universell anwendbare und kostengünstige Sicherheitsabschaltung besitzt, die die Schaltungsanordnung bei einem anomalen Betriebszustand zuverlässig abschaltet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung besitzt eine Abschaltvorrichtung, die bei einem anomalen Betriebszustand das Betriebsgerät abgeschaltet. Diese Abschaltvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem steuerbaren elektronischen Schalter, insbesondere einem Feldeffekttransistor, dessen Schaltstrecke parallel zur Steuerstrecke eines Transistors des Schaltnetzteils geschaltet ist, und aus einem bistabilen Multivibrator, von dem ein Ausgang mit der Steuerelektrode des elektronischen Schalters verbunden ist, sowie aus einem Schwellwertschalter, der mit einem Eingang des bistabilen Multivibrators verschaltet ist. Bei Vorliegen eines anomalen Betriebszustandes, z.B im Fall einer defekten Lampe, schaltet der Schwellwertschalter durch und setzt den bistabilen Multivibrator, wodurch die Schaltstrecke des steuerbaren elektronischen Schalters leitfähig wird und damit einem Transistor des Schaltnetztes das Steuersignal entzogen wird.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beansprucht weniger Raum als die im oben als Stand der Technik zitierten Patent EP 0 274 460 B1 offenbarte Schaltung, da die erfindungsgemäße Schaltung auf

großvolumige ohmsche Widerstände mit einigen Watt Belastbarkeit verzichtet. Es ist sogar möglich, die Abschaltvorrichtung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung äußerst kompakt in SMD-Technologie auszuführen. Außerdem kann diese Abschaltvorrichtung prinzipiell in jeden Wechselrichter integriert werden. Die Verwendung eines bistabilen Multivibrators in der Abschaltvorrichtung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung bietet den weiteren Vorteil, daß diese Schaltung auf ein externes Ein-/Ausschalten des Lampenbetriebsgerätes vorbereitet ist. Über eine zusätzliche Sensorik, beispielsweise einen Berührungskontakt mit nachgeschalteter Auswertungslogik, kann der bistabile Multivibrator auch extern gesteuert und somit das Betriebsgerät ein- und ausgeschaltet werden. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, in einer Beleuchtungsanlage, die eine größere Anzahl von Lampen und Betriebsgeräten umfaßt, einzelne Lampen oder Lampengruppen separat zu schalten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine schematisierte Schaltskizze einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe

Figur 2 Ein detailliertes Schaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe

In der Figur 1 ist das Prinzip der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe anhand einer Schaltskizze schematisch dargestellt.

Bei dieser Schaltung handelt es sich um einen selbstschwingenden Halbbrückenwechselrichter, der von einem parallel zum Gleichspannungseingang der Schaltung liegenden Glättungskondensator 1 gespeist wird. Der Halbbrückenwechselrichter besteht im wesentlichen aus zwei alternierend schaltenden Transistoren 2, 3, hier als Bipolar-Transistoren dargestellt, die eine Halbbrücke bilden und jeweils mit einer Ansteuerung für den Basisanschluß sowie mit Rücklaufdioden 4, 5 parallel zu ihrer Schaltstrecke versehen sind. Die Ansteuerung der Bipolar-Transistoren 2, 3 erfolgt über einen Ringkern-Transformator, dessen Sekundärwicklungen 6b, 6c jeweils über einen Vorwiderstand 7, 8 zur Basis eines Schalttransistors 2, 3 geführt sind und dessen Primärwicklung 6a einerseits mit dem Mittenabgriff M der Halbbrücke sowie andererseits über die Lampendrossel 27 und die Entladungsstrecke der Lampe L bzw. über eine parallel zur Lampe L geschaltete Resonanzkapazität 28 mit einem Abgriff A verbunden ist. Der Abgriff A ist über einen ersten Kopplungskondensator 10 zum Kollektor des Bipolar-Transistors 2 und über einen zweiten Kopplungskondensator 11 zum Emitter des Bipolar-Transistors 3 geführt. Die Induktivität 27 und die

Kapazität 28 bilden einen Serienresonanzkreis, der es ermöglicht, nach ausreichender Vorheizung der Lampenelektroden an der Kapazität 28 durch Resonanzüberhöhung die Zündspannung für die Niederdruckentladungslampe L bereitzustellen.

Zum Anlauf des Halbbrückenwechselrichters dienen ein Widerstand 12, ein Kondensator 13 und ein parallel zum Kondensator 13 angeordneter Diac 14, der über einen ohmschen Widerstand 15 zur Basis des Transistors 3 geführt ist. Eine zusätzliche Diode 16, die mit dem Knotenpunkt B zwischen Widerstand 12, Kondensator 13, und Diac 14 und mit dem Mittenabgriff M verbunden ist, sorgt für eine Stilllegung dieser Startschaltung bei arbeitendem Wechselrichter.

Soweit entspricht diese Schaltungsanordnung einer typischen selbstschwingenden Halbbrückenschaltung, wie sie beispielsweise im Buch "Schaltnetzteile" von W. Hirschmann/A. Hauenstein, Hrsg. Siemens AG, Ausgabe 1990 auf Seite 63 beschrieben ist.

Nach dem Einschalten der Schaltungsanordnung lädt sich der Glättungskondensator 1 auf die volle Eingangsspannung U auf. Die Transistoren 2, 3 der Halbbrücke schalten alternierend mit einer Schaltfrequenz größer als 20 KHz. Dadurch liegt der Mittenabgriff M abwechselnd am Plus- bzw. Minuspol des Glättungskondensators 1 an, während sich der Abgriff A bei geeigneter Dimensionierung der Schaltungsbauteile auf dem Potential U/2 befindet. Auf diese Weise fließt im Zweig zwischen dem Mittenabgriff M und dem Knotenpunkt A ein mittelfrequenter Wechselstrom (größer als 20 KHz), dessen Frequenz durch die Schaltfrequenz der Transistoren 2, 3 bestimmt wird.

Für den Anlauf des Halbbrücken-Wechselrichters ist hauptsächlich der Diac 14 verantwortlich. Unmittelbar nach dem Einschalten der Schaltungsanordnung baut sich am Kondensator 13 die Kippspannung des Diacs 14 auf, so daß der Diac 14 Triggerimpulse auf die Basis des Transistors 3 gibt. Nach dem Start des Wechselrichters wird der Kondensator 13 über die Diode 16 soweit entladen, daß keine weiteren Triggerimpulse vom Diac 14 erzeugt werden können.

Die übrigen, bisher noch nicht erläuterten Elemente 9 und 17 bis 26 der Schaltungsanordnung gehören zur erfindungsgemäßen Abschaltvorrichtung, die den Wechselrichter bei defekter Lampe L oder bei Vorliegen eines anomalen Betriebszustandes abschaltet. Hauptbestandteil dieser Abschaltvorrichtung ist ein bistabiler Multivibrator, bestehend aus den Bipolar-Transistoren 17, 18 und den ohmschen Widerständen 19 bis 22, der die Gate-Elektrode eines Feldeffekt-Transistors 23 ansteuert. Zu diesem Zweck ist ein Ausgang des bistabilen Multivibrators, d.h., der Kollektor des Transistors 17, mit der Gate-Elektrode des Feldeffekt-Transistors 23 verbunden. Die Schaltstrecke, d.h., die Drain-Source-Strecke, des Feldeffekt-Transistors 23 liegt parallel zur Steuerelektrode, d.h., zur Basis-Emitter-Strecke, des Transistors 3. Bei defekter Lampe L oder bei Vorliegen eines anomalen Betriebszustandes schaltet

der bistabile Multivibrator um und schließt die Schaltstrecke des Feldeffekt-Transistors 23, so daß der Basisanschluß des Transistors 3 am Minuspol der Spannungsquelle bzw. des Glättungskondensators 1 anliegt und dem Transistor 3 das Steuersignal entzogen wird. Die Zenerdiode 9 schützt das Gate des Feldeffekt-Transistors 23 vor Spannungsüberlastung.

Ein anomaler Betriebszustand äußert sich bei der Schaltung gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels durch einen gegenüber dem normalen Betriebszustand überhöhten Spannungsabfall am Glättungskondensator 1. Die Spannung am Glättungskondensator 1 wird mit Hilfe eines aus den ohmschen Widerständen 24, 25 bestehenden Spannungsteilers, der parallel zum Glättungskondensator 1 geschaltet ist, und mittels einer Zenerdiode 26 abgetastet. Die Zenerdiode 26 ist parallel zum Widerstand 25 des Spannungsteilers angeordnet und mit dem Setz- oder Rücksetzeingang des bistabilen Multivibrators, d.h., mit dem Basisanschluß des Transistors 18, verbunden. Bei defekter Lampe baut sich an der Zenerdiode 26 die Durchbruchspannung auf, so daß diese leitfähig wird und den bistabilen Multivibrator setzt, der seinerseits den Feldeffekt-Transistor 23 durchschaltet, wodurch dem Transistor 3 des Halbbrücken-Wechselrichters das Steuersignal entzogen wird.

Figur 2 zeigt ein detailliertes Schaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe, insbesondere zum Betrieb einer Leuchtstofflampe mit einer elektrischen Leistungsaufnahme zwischen 9 und 13 Watt. Eine geeignete Dimensionierung der verwendeten Schaltungsbauteile kann der Tabelle entnommen werden. Diese Schaltungsanordnung enthält als wesentliches Bestandteil einen selbstschwingenden Halbbrückenwechselrichter, der von dem Gleichspannungsausgang einer Spannungsquelle V gespeist wird. Die Transistoren T1, T2 des Halbwechselrichters sind mit einer Ansteuerungsvorrichtung und mit Vorwiderständen R3 bis R6 sowie mit parallel zu den Schaltstrecken der Transistoren T1, T2 angeordneten Rücklaufdioden D3, D4 versehen. Die Ansteuerung der Transistoren T1, T2 erfolgt über die Sekundärwicklungen RK1b und RK1c eines Ringkerntransformators, die jeweils mit dem Basis eines Transistors T1, T2 verbunden sind. Die Primärwicklung RK1a des Ringkerntransformators ist in den Serienresonanzkreis integriert, der sich vom Mittenabgriff M zwischen den Transistoren T1, T2 über die Primärwicklung RK1a, die Resonanzinduktivität LD, den Koppelkondensator C10, die Resonanzkapazität C9 und über die Lampenelektrode E2 bis zum Kollektoranschluß des Transistors T1 erstreckt. Die Resonanzkapazität C9 ist parallel zur Entladungsstrecke der Niederdruckentladungslampe LP geschaltet.

Außerdem enthält die Schaltungsanordnung einen Elektrodenheizkreis, der ein Vorheizen der Elektrodenwendeln E1, E2 der Lampe LP ermöglicht und neben den Elektrodenwendeln E1, E2 noch den Kaltleiter R12,

die Kapazitäten C12, C15 sowie die Diode D1 umfaßt. Während der Elektrodenvorheizphase überbrückt der Kaltleiter R12 die parallel zu ihm liegende Kapazität C15. Die Elektrode E2 der Lampe LP ist mit dem Pluspol des Glättungskondensators C6 verbunden, der parallel zu den Schaltstrecken der Transistoren T1, T2 und parallel zum Gleichspannungsausgang der Spannungsquelle V geschaltet ist.

Ferner enthält diese Schaltungsanordnung ein aktives Oberwellenfilter, das eine sinusförmige Netzstromentnahme ermöglicht. Das aktive Oberwellenfilter besteht aus zwei Diodenpaaren D11, D13 und D12, D14 sowie aus den Kondensatoren C8 und C13.

Beide Diodenpaare sind in Gleichstromvorwärtsrichtung an den parallel zum Gleichstromausgang der Spannungsquelle V liegenden Stützkondensator C5 angeschlossen und über die Elektrodenwendel E2 mit dem Glättungskondensator C6 verbunden. Der Kondensator C13 ist mit einem Abgriff zwischen den in Reihe geschalteten Dioden D12, D14 und mit einem Knotenpunkt M1, der potentialmäßig dem Mittenabgriff M entspricht, im Serienresonanzkreis verbunden, während der Kondensator C8 mit einem Abgriff zwischen den in Reihe geschalteten Dioden D11, D13 des anderen Diodenpaares verbunden und zum Knotenpunkt M1 im Serienresonanzkreis geführt ist.

Für das Anschwingen des Halbbrückenwechselrichters sorgen ein Diac DK, ein Startkondensator C7 sowie die Widerstände R2, R8. Der Startkondensator C7 ist einerseits mit dem Minuspol des Glättungskondensators C6 und andererseits über den Widerstand R2 mit dem Pluspol des Glättungskondensators C6 verbunden. Der Diac DK ist parallel zum Startkondensator C7 geschaltet und an die Basis des Transistors T2 angeschlossen. Ein Abgriff M3 zwischen dem Startkondensator C7 und dem Widerstand R2 ist über einen Widerstand R15 und eine Diode D5 zum Mittenabgriff M des Wechselrichters geführt. Der Widerstand R8 ist parallel zur Rücklaufdiode D3 geschaltet. Ein parallel zur Rücklaufdiode D4 angeordneter Kondensator C14 verringert die beim Ummagnetisieren der Induktivitäten auftretenden Verlustleistungen, indem er die vom Wechselrichter generierten Spannungsfanken verlangsamt.

Die erfindungsgemäße Abschaltvorrichtung dieser Schaltungsanordnung umfaßt einen bistabilen Multivibrator, der von den Transistoren T3, T4 und den ohmschen Widerständen R9, R10, R11, R13 gebildet wird, und einen Feldeffekt-Transistor T5, zwei Zenerdioden D2, D6 sowie einen Spannungsteiler R1, R7 und einen ohmschen Widerstand R14. Der Kollektor des Transistors T4 ist einerseits über den Widerstand R10 mit dem Abgriff M3 und andererseits mit der Gate-Elektrode des Feldeffekt-Transistors T5 verbunden, sowie über den Widerstand R13 zur Basis des Transistors T3 geführt. Parallel zur Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T4 und zum Gate des Feldeffekt-Transistors T5 ist die Zenerdiode D2 geschaltet. Sie schützt das Gate des Niedervolt-Feldeffekt-Transistors T5 vor zu hohen

Eingangsspannungen. Der Kollektor des Transistors T3 ist über den Widerstand R9 zu einem Knotenpunkt zwischen den Widerständen R2 und R10 geführt und über den Widerstand R11 mit der Basis des Transistors T4 verbunden. Der Source-Anschluß des Feldeffekt-Transistors T5 und der Emitter-Anschluß der Transistoren T3, T4 sind mit dem Minuspol des Glättungskondensators C6 verbunden. Der aus den ohmschen Widerständen R1, R7 bestehende Spannungsteiler liegt parallel zum Glättungskondensator C6 und besitzt einen Abgriff M4, der über die Zenerdiode D6 zur Basis des Transistors T3 geführt ist.

Die Funktionsweise dieser Schaltungsanordnung entspricht weitgehend dem Funktionsprinzip der bereits oben erläuterten und in der Figur 1 abgebildeten Schaltung.

Die Transistoren T1, T2 des Halbbrückenwechselrichters schalten alternierend mit einer Frequenz oberhalb von 20 KHz, so daß der Mittenabgriff M abwechselnd mit dem Plus- bzw. Minuspol des Glättungskondensators C6 verbunden ist, während der Kopplungskondensator C10 die Spannung  $U/2$  führt, wenn die am Glättungskondensator C6 anliegende Spannung mit  $U$  bezeichnet wird. Dadurch fließt im Serienresonanzkreis ein Wechselstrom, dessen Frequenz durch die Schaltfrequenz des Wechselrichters bestimmt wird. Das Anschwingen des Wechselrichters erfolgt durch den Diac DK, der Triggerimpulse auf die Basis des Transistors T2 gibt, nachdem sich der Startkondensator C7 zuvor auf die Kippspannung des Diac DK aufgeladen hat. Nach dem erfolgreichen Anschwingen des Wechselrichters wird der Startkondensator C7 über den Knotenpunkt M3, den Widerstand R15, die Diode D5 und die Schaltstrecke des Transistors T1 oder T2 soweit entladen, daß die Kippspannung des Diac DK unterschritten wird und dieser keine weiteren Triggerimpulse an den Transistor T2 geben kann.

Vor dem Durchzünden der Niederdruckentladungslampe LP fließt zunächst durch die Elektrodenwendeln E1, E2, die Kapazität C12 und den Kaltleiter R12 ein Heizstrom. Nach ausreichender Elektrodenvorheizung wird der Kaltleiter R12 hochohmig, so daß sich an den nun in Reihe geschalteten, parallel zur Lampe LP angeordneten Kapazitäten C12, C15 im Zusammenspiel mit der Resonanzinduktivität LD mittels Resonanzüberhöhung die für die Lampe LP erforderliche Zündspannung aufbaut. Die Lampe LP zündet durch und es stellt sich über der Lampe die niedrigere Betriebsspannung ein.

Die Funktionsweise des aus den Dioden D11 bis D14 und aus den Kondensatoren C8, C13 bestehenden aktiven Oberwellenfilters in Kombination mit der Resonanzinduktivität LD und den Kondensatoren C5, C6 ist detailliert in der DE 36 23 749 A1 beschrieben und soll daher hier nicht näher ausgeführt werden. Das aktive Oberwellenfilter pumpert mit Hilfe der Kondensatoren C8, C9, C13 laufend Energie aus dem Serienresonanzkreis in den Glättungskon-

densator C6 zurück, so daß eine annähernd sinusförmige Netzstromentnahme möglich wird.

Der bistabile Multivibrator, im wesentlichen bestehend aus den Transistoren T3, T4, wird vom Startkondensator C7 gespeist. Nach dem Einschalten der Schaltungsanordnung wird der bistabile Multivibrator mit der am Startkondensator C7 ansteigenden Spannung dadurch definiert rückgesetzt, daß über den Widerstand R10 und die Gate-Source-Kapazität des Feldeffekt-Transistors T5 die Basis-Emitter-Spannung am Transistor T3 stärker verzögert wird als die am Transistor T4, so daß der Transistor T3 sperrt, während der Transistor T4 leitet. Der Feldeffekt-Transistor T5 sperrt ebenfalls. Am Startkondensator C7 baut sich die Kippspannung des Diac DK auf, so daß dieser Triggerimpulse auf die Basis des Transistors T2 gibt. Schwingt der Wechselrichter, so schalten die Transistoren T1, T2 alternierend und der Startkondensator C7 wird über den Widerstand R15, die Diode D5 und die Schaltstrecke des Transistors T1 oder T2 soweit entladen, daß die Durchbruchspannung des Diac DK unterschritten wird und keine weiteren Triggerimpulse generiert werden. Die Transistoren T3, T4 und T5 behalten ihren Ausgangszustand bei.

Ein anomaler Betriebszustand des Halbbrückenwechselrichters äußert sich bei der vorliegenden Schaltungsanordnung in einem überhöhten Spannungsabfall am Glättungskondensator C6. Wird ein durch die Zenerdiode D6, die Spannungsteilerwiderstände R1, R7 und den Transistor T3 definierter Schwellwert überschritten, fließt ein Basisstrom für den Transistor T3 und der bistabile Multivibrator wird zurückgesetzt, d.h., die Schaltstrecke des Transistors T3 leitet und die des Transistors T4 sperrt. Der Feldeffekt-Transistor T5 wird nun vom bistabilen Multivibrator durchgeschaltet, so daß der Basis des Halbbrückentransistors T2 über den Widerstand R14 und über die jetzt leitfähige Source-Drain-Strecke des Feldeffekt-Transistors T5 das Steuersignal entzogen wird. Der Wechselrichter wird entregt und die Spannung am Startkondensator C7 bleibt aufgrund der Belastung durch den nun parallel geschalteten Widerstand R9 unterhalb der Kippspannung des Diac DK. Es werden somit keine Triggerimpulse vom Diac DK erzeugt. Der Wechselrichter kann erst wieder anschwingen, wenn der bistabile Multivibrator durch Unterbrechen der Spannungsversorgung erneut gesetzt wird.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben näher beschriebene Ausführungsbeispiel. So kann die erfindungsgemäße Abschaltvorrichtung, bestehend aus den elektrischen Bauelementen 9 und 17 bis 26, auch in eine Schaltungsanordnung zum Betrieb von Niedervolt-Halogenglühlampen integriert werden. Der Spannungsteiler 24, 25 ist hier allerdings nicht parallel zum Eingangskondensator 1 geschaltet, sondern Bestandteil des Last- oder Lampenstromkreises. Im Falle eines anomalen Betriebszustandes, d.h., im Falle eines Kurzschlusses, verursacht der Kurzschlußstrom in den Spannungsteilerwiderständen einen überhöhten Span-

nungsabfall, der von der Zenerdiode 26 detektiert wird und zur Auslösung der Abschaltvorrichtung führt. Der Spannungsteiler 24, 25 kann bei einer Schaltungsanordnung für Niedervolt-Halogenglühlampen auch durch einen einfachen Last- oder Emitterwiderstand ersetzt werden, der mit dem Emitteranschluß des Halbbrücken-Transistors 3 und dem Minuspol des Eingangskondensators 1 verbunden ist, und zu dem die Zenerdiode 26 parallel geschaltet ist.

Ferner kann bei Schaltungsanordnungen, bei denen der Wechselrichter nach jeder Netzhalbwellen neu gestartet wird, auf den Feldeffekt-Transistor verzichtet werden, da bei diesen Schaltungen nur der Triggerimpuls vom Diac unterdrückt werden muß, der den Start des Wechselrichters auslöst.

Außerdem kann der bistabile Multivibrator platzsparend als ein in C-MOS Technik ausgeführter integrierter Schaltkreis realisiert werden. Für die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eignet sich insbesondere ein D-Flip-Flop, bei dem ein unbestimmter Ausgangszustand nicht auftreten kann. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, die Schaltungsanordnung über einen Sensor, beispielsweise einen Berührungskontakt mit nachgeschalteter Auswertungslogik, extern abzuschalten, indem der Takteingang des D-Flip-Flops vom Sensor gesteuert wird.

Die erfindungsgemäße Abschaltvorrichtung kann auch in einen Vollbrückenwechselrichter integriert werden.

Tabelle 1:

Dimensionierung der Schaltung gemäß Figur 3	
R1	2,2 M $\Omega$ , 1 %
R2	820 K $\Omega$
R3, R4	8,2 $\Omega$
R5, R6	0,56 $\Omega$
R7, R9	39 K $\Omega$
R8	510 K $\Omega$
R10, R11, R13	330 K $\Omega$
R14	0,22 $\Omega$
R15	33 K $\Omega$
C5	47 nF
C6	10 $\mu$ F
C7	100 nF, 63 V
C8	3,3 nF
C9	5,6 nF
C10	150 nF
C12	10 nF
C13	4,7 nF
C14	1,0 nF
C15	3,3 nF
DK	N413M
T3, T4	BC547C
T5	BSS295

Tabelle 1: (fortgesetzt)

Dimensionierung der Schaltung gemäß Figur 3	
D2	BZX55/C10
D6	BZX55B7V5
LD	3 mH, EF16

### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer Lampen, wobei die Schaltungsanordnung folgende Merkmale aufweist:

- ein mit Gleichspannung gespeistes Schalt-  
netzteil, das mindestens zwei alternierend  
schaltende Transistoren (2, 3; T1, T2) besitzt,
- eine Ansteuerung für die Transistoren (2, 3; T1,  
T2) des Schaltnetzteils
- einen parallel zu den Schaltstrecken der Tran-  
sistoren (2, 3; T1, T2) des Schaltnetzteils an-  
geordneten Glättungskondensator (1; C6)
- eine Abschaltvorrichtung, die bei einem an-  
ormalen Betriebszustand der Schaltungsanord-  
nung diese stilllegt, indem sie wenigstens ein-  
em Transistor (3; T2) des Schaltnetzteils das  
Steuersignal für dessen Steuerelektrode ent-  
zieht,

dadurch gekennzeichnet, daß die Abschaltvorrich-  
tung folgende Merkmale aufweist:

- einen steuerbaren elektronischen Schalter (23;  
T5), dessen Schaltstrecke parallel zur Steuer-  
elektrode eines Transistors (3; T2) des Schalt-  
netzteils geschaltet ist,
- einen bistabilen Multivibrator (17, 18; T3, T4),  
wobei ein Ausgang des Multivibrators (17, 18;  
T3, T4) mit der Steuerelektrode des elektroni-  
schen Schalters (23; T5) verbunden ist und der  
Setz- oder Rücksetzeingang des Multivibrators  
(17, 18; T3, T4) mit dem Ausgang eines  
Schwellwertschalters (26; D6) verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß der steuerbare elektronische Schalter ein  
Feldeffekt-transistor (23; T5) ist.

3. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Schaltnetzteil ein selbstschwingender  
Halbbrückenwechselrichter ist.

4. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Schwellwertschalter (26; D6) parallel  
zu einem Widerstand (25; R7) eines Spannungstei-

lers (24, 25; R1, R7) geschaltet ist, wobei der Span-  
nungsteiler (24, 25; R1, R7) parallel zum Glättungs-  
kondensator (1; C6) angeordnet ist.

5. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß der bistabile Multivibrator ein in C-MOS-  
Technik ausgeführter integrierter Schaltkreis ist.

6. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich-  
net, daß der bistabile Multivibrator ein D-Flip-Flop  
ist.

7. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Takteingang des D-Flip-Flops von ei-  
nem Sensor mit nachgeschalteter Auswertungslogik  
gesteuert wird.

8. Schaltungsanordnung zum Betrieb elektrischer  
Lampen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Sensor ein Berührungskontakt ist.

### Claims

1. Circuit arrangement for operating electric lamps,  
the circuit arrangement having the following fea-  
tures:

- a switched-mode power supply which is fed  
with DC voltage and has at least two alternat-  
ingly switching transistors (2,3; T1, T2),
- a drive circuit for the transistors (2,3; T1, T2) of  
the switched-mode power supply,
- a smoothing capacitor (1; C6) arranged in par-  
allel with the switching paths of the transistors  
(2, 3; T1, T2) of the switched-mode power sup-  
ply,
- an interrupting device which stops the circuit ar-  
rangement operating when the latter is in an  
anomalous operating state by withdrawing  
from- at least one transistor (3; T2) of the  
switched-mode power supply the control signal  
for the control electrode thereof,

characterized in that the interrupting device has the  
following features:

- a controllable electronic switch (23; T5) whose  
switching path is connected in parallel with the  
control electrode of a transistor (3; T2) of the  
switched-mode power supply, and
- a bistable multivibrator (17, 18; T3, T4), one  
output of the multivibrator (17, 18; T3, T4) being  
connected to the control electrode of the elec-  
tronic switch (23; T5), and the set or reset input

of the multivibrator (17, 18; T3, T4) being connected to the output of a threshold value switch (26; D6).

2. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 1, characterized in that the controllable electronic switch is a field effect transistor (23; T5). 5
3. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 1, characterized in that the switched-mode power supply is a self-oscillating half-bridge inverter. 10
4. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 1, characterized in that the threshold value switch (26; D6) is connected in parallel with a resistor (25; R7) of a voltage divider (24, 25; R1, R7), the voltage divider (24, 25; R1, R7) being arranged in parallel with the smoothing capacitor (1; C6). 15 20
5. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 1, characterized in that the bistable multivibrator is an integrated circuit designed using C-MOS technology. 25
6. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 5, characterized in that the bistable multivibrator is a D flip-flop. 30
7. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 6, characterized in that the clock input of the D flip-flop is controlled by a sensor having a downstream evaluation logic circuit. 35
8. Circuit arrangement for operating electric lamps according to Claim 7, characterized in that the sensor is a direct contact. 40

## Revendications

1. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques, le montage ayant les caractéristiques suivantes: 45
 

Une alimentation à découpage qui est alimentée en tension continue et qui comporte au moins deux transistors (2,3;T1, T2) passant en alternance, 50

  - une commande des transistors (2,3;T1,T2) de l'alimentation à découpage,
  - un condensateur (1;C6) de lissage monté parallèlement aux sections de commutation des transistors (2,3;T1, T2) de l'alimentation à découpage 55
  - un dispositif d'arrêt, qui, en cas d'anomalie de fonctionnement du montage, arrête ce monta-

ge en prélevant d'au moins un transistor (3;T2) de l'alimentation à découpage le signal de commande destiné à son électrode de commande,

caractérisé en ce que le dispositif d'arrêt a les caractéristiques suivantes:

- un interrupteur (23;T5) électronique, qui peut être commandé, et dont la section de commutation est branchée en parallèle avec l'électrode de commande d'un transistor (3;T2) de l'alimentation à découpage,
  - un multivibrateur (17,18;T3,T4) bistable, une sortie du multivibrateur (17,18;T3,T4) étant reliée à l'électrode de commande de l'interrupteur (23;T5) électronique et l'entrée d'impulsion de commande et de remise à l'état initial du multivibrateur (17,18;T3,T4) étant reliée à la sortie d'un interrupteur (26;D6) à valeur seuil.
2. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'interrupteur électronique pouvant être commandé est un transistor (23;T5) à effet de champ.
  3. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'alimentation à découpage est un onduleur à demi-pont auto-hétérodyne.
  4. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'interrupteur (26;D6) à valeur seuil est branché en parallèle avec une résistance (25;R7) d'un diviseur (24,25;R1,R7) de tension, le diviseur (24,25; R1,R7) de tension étant monté en parallèle au condensateur (1;C6) de lissage.
  5. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le multivibrateur bistable est un circuit intégré réalisé en technique C-MOS.
  6. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le multivibrateur bistable est une bascule D.
  7. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'entrée de cadence de la bascule D est commandée par un capteur comportant une logique d'exploitation en aval.
  8. Montage pour faire fonctionner des lampes électriques suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le capteur est un contact direct.

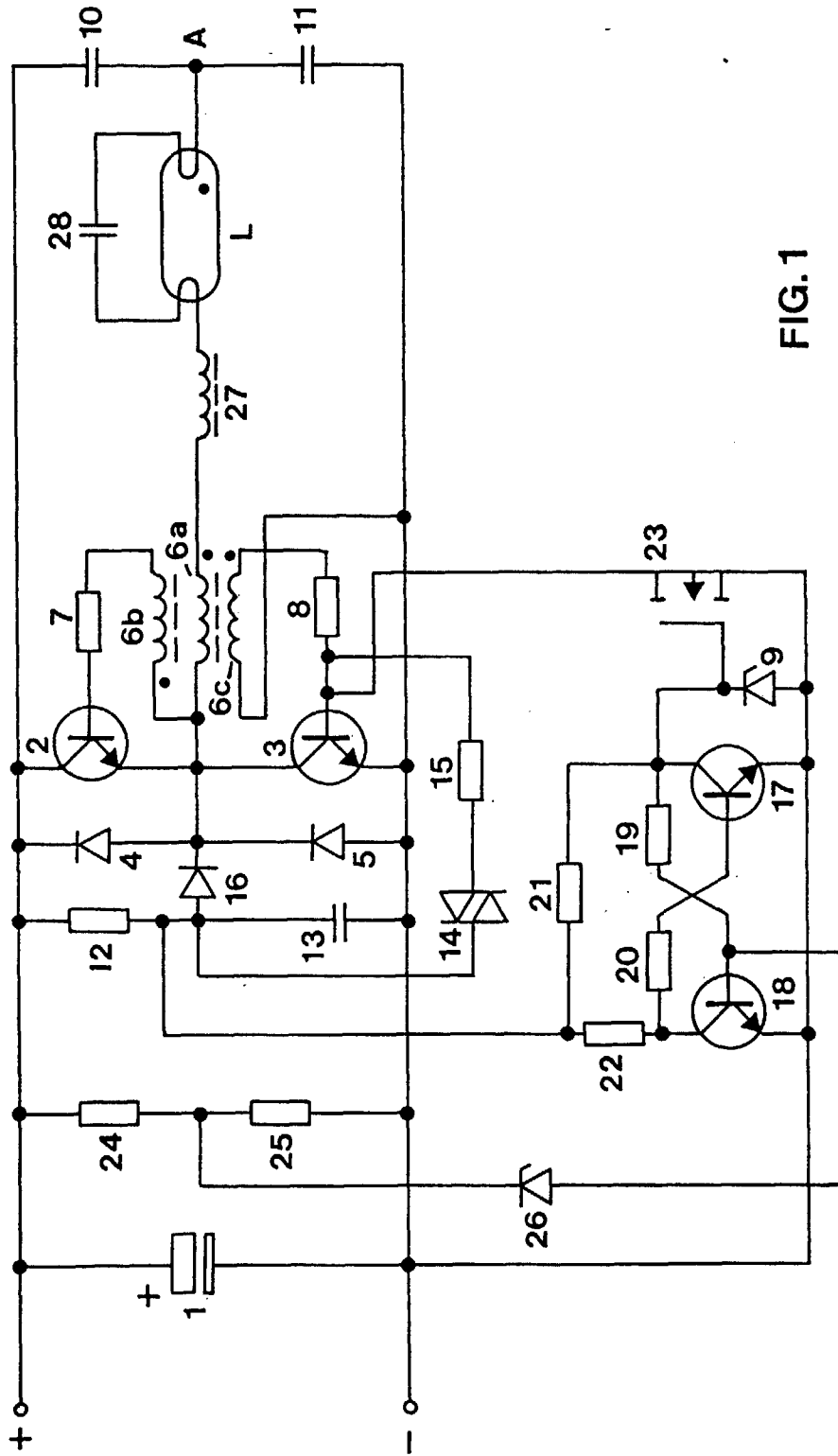


FIG. 1

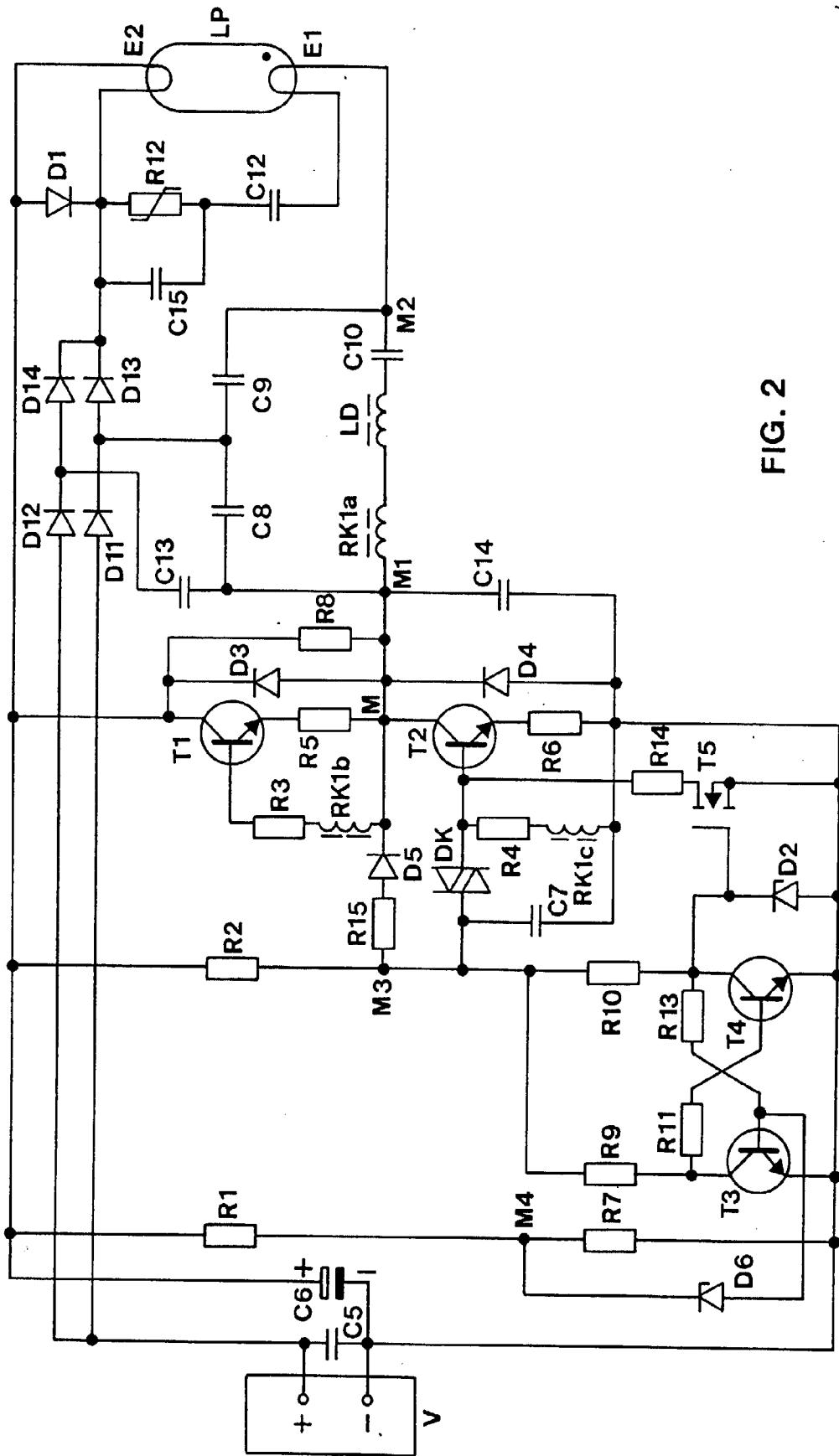


FIG. 2