



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: H05B 41/36

(21) Anmeldenummer: 99105264.8

(22) Anmeldetag: 15.03.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)

(30) Priorität: 07.04.1998 DE 19815624

(72) Erfinder: Fischer, Klaus
86316 Friedberg (DE)

(54) **Betriebsschaltung für Entladungslampen mit umschaltbaren Betriebszuständen**

(57) Beschrieben wird eine einfache und zuverlässige Schaltung in einer Gasentladungslampen-Betriebsschaltung zum Umschalten zwischen Betriebszuständen mit verschiedenen Lampenströmen durch

kurze Unterbrechung der Leistungsversorgung, wobei längere Unterbrechungen einen definierten Betriebszustand nach sich ziehen.

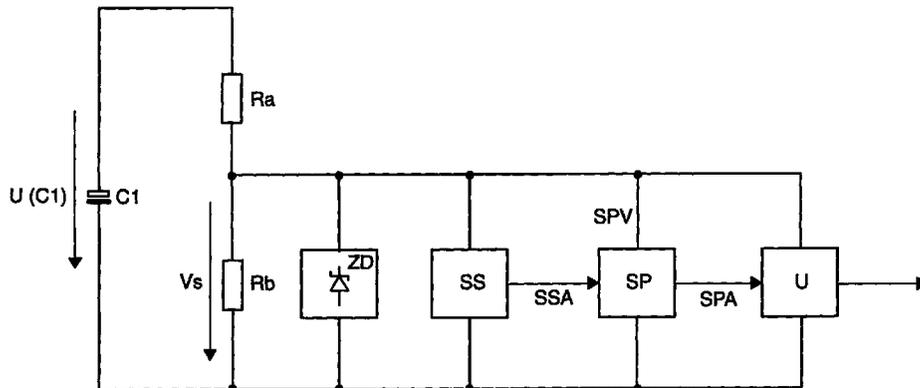


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Betriebschaltung für eine Last. Als Last kommen insbesondere Entladungslampen, vor allem Kompaktleuchtstofflampen, in Frage.

[0002] Bei Entladungslampen kommen Betriebsschaltungen und elektronische Vorschaltgeräte zum Einsatz, die z. B. einen Halbbrückenoszillator mit Netzversorgung über einen Gleichrichter und einen Glättungskondensator aufweisen können. Dabei erzeugt der Halbbrückenoszillator eine hochfrequente Wechselspannungsversorgung für den flackerfreien und geräuscharmen Betrieb der Entladungslampe.

[0003] Ein wesentlicher Nachteil der Entladungslampen gegenüber Glühlampen und Halogenleuchtstofflampen bestand bislang darin, daß sich bei Betriebsgeräten von Entladungslampen keine Dimmfunktion realisieren ließ. An diesem Punkt hat es nun durch einen zum Stand der Technik gehörenden Vorschlag eine Verbesserung gegeben, bei dem Unterbrechungen der Leistungsversorgung einer Betriebsschaltung für eine Entladungslampe ausgewertet werden und gewissermaßen als Triggersignal dienen, um die Betriebsschaltung beim Neustart in einem anderen Betriebszustand mit größerem oder kleinerem Lampenstrom weiterarbeiten zu lassen. Dadurch können zwei Betriebszustände unterschieden und geschaltet werden, die ähnlich einer Dimmfunktion auf Wunsch eine Verringerung der Lampenleistung zulassen. Zu diesem Stand der Technik wird verwiesen auf die EP O 488 002 B1 und die zugehörige Prioritätsanmeldung DE 40 37 948.

[0004] Ausgehend von dem geschilderten Stand der Technik liegt dieser Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Betriebsschaltung, insbesondere für Entladungslampen, mit durch Leistungsversorgungsunterbrechungen umschaltbaren Betriebszuständen und einem gegenüber dem zitierten Stand der Technik hinsichtlich der Gebrauchseigenschaften weiter entwickelten Schaltungsaufbau anzugeben.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Schaltung zum Betreiben einer Last, insbesondere einer Entladungslampe, mit einer Betriebszustands-Speichereinrichtung zum Speichern einer Betriebszustands-Größe der Last darstellenden Größe und mit einer Umschalteinrichtung zum Umschalten einer Mehrzahl von Betriebszuständen der Last, die bei jeder kürzeren Unterbrechung der Leistungsversorgung der Betriebsschaltung aktiviert wird und in einen anderen als den durch die gespeicherte Größe dargestellten Betriebszustand umschaltet, gekennzeichnet durch eine von der Betriebszustands-Speichereinrichtung separate Zeitgeberschaltung zur Definition einer bestimmten Zeit zur Unterscheidung längerer Unterbrechungen der Leistungsversorgung von den kürzeren, wobei die Umschalteinrichtung durch längere Unterbrechungen zum Schalten in einen festgelegten Ausgangsbetriebszustand aktiviert wird.

[0006] Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, daß Leistungsversorgungsunterbrechungen nach ihrer Zeitdauer unterschieden werden. Dabei führen längere Unterbrechungen nicht wie die kürzeren zu einem Umschaltvorgang in einen anderen Betriebszustand, sondern zum Neustart in einen unabhängig vom vorherigen Betriebszustand eindeutig festgelegten Betriebszustand.

[0007] Zwar erwähnt die zitierte EP O 488 002 B1 bereits eine solche Zielvorgabe, nämlich ein Umschalten des dortigen bistabilen Umschaltsystems in den Ausgangszustand. Jedoch läßt dieses Dokument die Angabe eines technischen Lösungswegs zur Realisierung dieser Funktion vermissen.

[0008] Von dieser bekannten Zielvorgabe ausgehend könnte man naheliegenderweise zunächst versuchen, den Speicher, der den letzten Betriebszustand über eine Leistungsversorgungsunterbrechung speichern soll, so auszuführen, daß er ab einer gewissen Zeitschwelle den letzten Betriebszustand als seinen Speicherinhalt verliert. Dabei müßte sichergestellt sein, daß der Verlust des Speicherinhalts zu einem definierten Ausgangszustand des Speichers führt. Naheliegender wäre es also, als Betriebszustandsspeicher einen Kondensator zu verwenden, der sich bei einer Leistungsversorgungsunterbrechung entlädt und der ab einer gewissen Dauer von Leistungsversorgungsunterbrechungen immer den Zustand „Leer“ hat.

[0009] Der Erfindung liegt nun die Idee zugrunde, daß bei diesem naheliegenden Weg zwei Funktionen in einer Einrichtung zusammengefaßt sind, die vorteilhafterweise getrennt realisiert sein sollten. Deswegen sieht die Erfindung vor, die Funktion „Betriebszustand speichern“ und die Funktion „Zeitschwelle für Leistungsversorgungsunterbrechungen definieren“ zu trennen, also eine von einer Betriebszustands-Speichereinrichtung separate Zeitgeberschaltung vorzusehen.

[0010] Vorteile dieser Lösung bestehen beispielsweise darin, daß für die Betriebszustands-Speichereinrichtung ein Speicher verwendet werden kann, der ein diskretes und damit immer wohldefiniertes Ausgangssignal über den Betriebszustand abgibt. Dieses ist bei einer Speichereinrichtung, die gleichzeitig die Zeitgeberfunktion realisieren soll und deren Speicherinhalt somit zeitlich „verfallen“ muß, nicht ohne weiteres möglich.

[0011] Ein weiterer Vorteil kann sich dann ergeben, wenn die Ausgangsgröße der Betriebszustands-Speichereinrichtung als Sollwert oder zur Erzeugung eines Sollwerts verwendet wird. Wenn dann die Zeitgeberfunktion in der Betriebsspeichereinrichtung integriert wäre, hätte dies zur Folge, daß bei kurzen Leistungsversorgungsunterbrechungen sich die in der Betriebszustands-Speichereinrichtung gespeicherte Größe kaum verändert hätte. Da nun aber nach einer kurzen Leistungsversorgungsunterbrechung in einen anderen Betriebszustand umgeschaltet werden soll, wäre diese gespeicherte Größe als Sollwert oder zur Bildung eines

solchen nicht mehr geeignet.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Lösung kann hingegen durch die Trennung zwischen Zeitgeberschaltung und Betriebszustands-Speichereinrichtung die Zeitgeberschaltung beispielsweise gleichzeitig zu einem Speicher für den nach einer zukünftigen kurzen Leistungsversorgungsunterbrechung kommenden Betriebszustand gemacht werden, wobei aber die in der eigentlichen Betriebszustands-Speichereinrichtung gespeicherte Größe für die Sollwert-Bildung dient. Man kann aber auch als Betriebszustands-Speichereinrichtung eine sich automatisch bei jeder Leistungsversorgungsunterbrechung durch ein Triggersignal umschaltende Einrichtung einsetzen. Diese kann dann durch ein definiertes Rücksetzsignal als Speicherinhalt die dem Ausgangs-Betriebszustand entsprechende Größe halten. Das Rücksetzsignal wird ausgelöst, wenn die Zeitgeberschaltung eine längere Unterbrechung der Leistungsversorgung feststellt.

[0013] Insgesamt ergeben sich durch die erfindungsgemäße Lösung verbesserte Möglichkeiten zur Schaltungsauslegung, die durch den eindeutigen Ausgangsbetriebszustand nach längeren Leistungsversorgungsunterbrechungen zu einem höheren Bedienungskomfort und in der eben geschilderten Weise zu zuverlässigeren und funktionstüchtigeren Schaltungsauslegungen führen.

[0014] Bei dieser Erfindung ist bevorzugt vorgesehen, daß die Zeitgeberschaltung kapazitiv aufgebaut ist, und zwar mit einem Glättungs-Elektrolytkondensator, der in vielen Fällen ohnehin auf der Ausgangsseite eines Netzgleichrichters vorgesehen ist, der die Betriebschaltung versorgt. Dieser Glättungs-Elektrolytkondensator wird dann ohnehin im Betrieb durch den Netzgleichrichter aufgeladen und bei Leistungsversorgungsunterbrechungen entladen, so daß sein Ladungszustand zur Zeitdefinition verwendet werden kann.

[0015] Die Entladung des Glättungs-Elektrolytkondensators bei Unterbrechung der Leistungsversorgung kann bei einer einfachen Schaltungsvariante durch Verbrauchsströme ohnehin vorhandener Schaltungsteile erfolgen, etwa durch einen Verbrauchsstrom der Betriebszustands-Speichereinrichtung. Dieser Entladungsvorgang ist durch den Schaltungsaufbau ohnehin vorgegeben und bietet damit eine vorteilhafte Ausgestaltung - wenn die Einfachheit der Schaltung im Vordergrund steht.

[0016] Andererseits sind die Verbrauchsströme häufig relativ schlechte Bezugsgrößen, weil sie mit Fertigungstoleranzen behaftet sind oder stark temperaturabhängig sein können, etwa durch die Temperaturabhängigkeit der Leckströme. In einer verbesserten Variante der Erfindung ist daher vorgesehen, einen gesonderten Entladewiderstand vorzusehen, der mit dem Glättungs-Elektrolytkondensator einen Entladungszeitverlauf und damit die gewünschte Zeitgeberfunktion definiert. Dazu sollte dieser Entladewiderstand so bemessen sein, daß der durch ihn fließende Strom die zuvor erwähnten Ver-

brauchsströme übersteigt und somit die Entladung des Glättungs-Elektrolytkondensators dominiert. Ferner muß natürlich berücksichtigt werden, daß die an dem Entladewiderstand abfallende Spannung (als Teilspannung einer Spannungsteilung) eine ausreichende Versorgungsspannung für darüber versorgte Schaltungsteile ergibt.

[0017] Wenn nicht das Überschreiten des Zeitschwellenwerts zur Unterscheidung der kürzeren von den längeren Leistungsversorgungsunterbrechungen selbst, etwa durch die Entladung des erwähnten Glättungs-Elektrolytkondensators, bereits den erwünschten definierten Ausgangszustand der Betriebszustands-Speichereinrichtung zur Folge hat, kann eine Rücksetzeinrichtung vorgesehen sein, die die Betriebszustands-Speichereinrichtung in den Ausgangszustand rücksetzt. Damit wird auch die Umschalteinrichtung rückgesetzt, so daß beim Neustart der Betriebsschaltung der festgelegte Ausgangs-Betriebszustand vorliegt. Diese Rücksetzeinrichtung ist vor allem dann sinnvoll, wenn - wie oben bereits erwähnt und im Ausführungsbeispiel dargestellt - eine Betriebszustands-Speichereinrichtung Verwendung findet, die bei jeder Leistungsversorgungsunterbrechung, ob länger oder kürzer, die gespeicherte Größe verändert.

[0018] Es ist nicht zwingend, wie bei der zitierten europäischen Patentschrift zwischen nur zwei verschiedenen Betriebszuständen umzuschalten. Vielmehr können auch drei oder mehr Betriebszustände durch die Umschalteinrichtung wählbar und in der Betriebszustands-Speichereinrichtung speicherbar sein. Bei der Erfindung ist es auch nicht notwendig nur an unterschiedliche Lampenströme und damit unterschiedliche Lampenleistungen und Helligkeiten zu denken. Vielmehr kann der Begriff Betriebszustand sehr allgemein aufgefaßt werden und beispielsweise auch den Betrieb unterschiedlicher oder unterschiedlich vieler Segmente einer Lampe oder unterschiedlicher Lampen eines Lampensystems bedeuten. Der Klarheit halber ist auch festzustellen, daß das Ausgeschaltetsein der gesamten Betriebsschaltung hier nicht als Betriebszustand aufzufassen ist.

[0019] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung liegt darin, zwischen die Zeitgeberschaltung und die Betriebszustands-Speichereinrichtung einen Komparator zu schalten. Damit kann ein sich kontinuierlich verändernder Ausgangswert der Zeitgeberschaltung z. B. eine kontinuierlich abnehmende Spannung an einem sich entladenden Kondensator, durch den Komparator in eine diskrete Größe umgewandelt werden. Damit erhält die Betriebszustands-Speichereinrichtung ein Signal aus der Zeitgeberschaltung, das durch seine definierte und diskrete Veränderung mögliche undefinierte Zwischenzustände der Betriebszustands-Speichereinrichtung vermeidet. Im folgenden wird die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels exemplarisch dargestellt, das in den Figuren gezeigt ist.

Figur 1 zeigt ein schematisches Schalt diagramm einer erfindungsgemäßen Betriebsschaltung.

Figur 2 zeigt Zeitverläufe verschiedener elektrischer Größen der in Figur 1 dargestellten Betriebsschaltung.

[0020] In Figur 1 sind die für die Erfindung wesentlichen Bauteile der Betriebsschaltung gezeichnet, wobei auf die Darstellung des konventionellen Rests der Betriebsschaltung verzichtet wurde. Mit C1 ist ein Elektrolytkondensator gezeichnet, der zwischen den Ausgangsanschlüssen eines Netzgleichrichters zur Versorgung der Betriebsschaltung angeschlossen ist, um die gleichgerichtete Spannung zu glätten. Von diesem Glättungs-Elektrolytkondensator führen hier nicht eingezeichnete Versorgungszweige zu einer Transistor-Halbbrückenoszillatorschaltung, die eine hochfrequente Wechsellspannungsversorgung für eine Niederdruckgasentladungslampe erzeugt. Die in der Figur eingezeichnete untere Leitung an dem negativen Anschluß des Elektrolytkondensators C1 dient hier als Bezugspotential für alle eingezeichneten Bauteile.

[0021] Der Elektrolytkondensator C1 versorgt ferner eine Betriebszustands-Speichereinrichtung SP, und zwar ein sogenanntes Toggle-Flip-Flop. Bei einem Toggle-Flip-Flop ist der invertierende Ausgang auf den nicht eingezeichneten Speicherwerteingang zurückgeführt, so daß das Toggle-Flip-Flop bei einer Flanke am Takteingang das invertierte Ausgangssignal auf den nichtinvertierenden Ausgang durchschaltet und somit seinen Speicherzustand ändert. Es handelt sich also um ein mit jeder Flanke alternierend schaltendes binäres Speicherelement. Wenn mehr als zwei verschiedene Betriebszustände umgeschaltet bzw. in der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP gespeichert werden sollen, so wird statt des binären Toggle-Flip-Flops ein binärer Zähler als Betriebszustands-Speichereinrichtung SP verwendet.

[0022] Die Betriebszustands-Speichereinrichtung SP wird auch nach dem Abschalten der Leistungsversorgung über den Elektrolytkondensator C1 für eine gewisse Zeit mit Spannung versorgt, und zwar über den Spannungsversorgungsanschluß SPV.

[0023] Der Takteingang der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP wird bei jeder Leistungsversorgungs-Unterbrechung in nicht eingezeichneter Weise angesteuert. Dadurch verändert sich die in der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP gespeicherte Größe und damit das Ausgangssignal SPA bei jeder Leistungsversorgungsunterbrechung, unabhängig von deren Dauer. Diese Takteingangssteuerung geschieht bei diesem Ausführungsbeispiel wie folgt: Ein Ansteuerungs-IC der Oszillatorschaltung für den Lampenbetrieb wird während des Oszillatorbetriebs durch die Oszillation versorgt. Für die Startphase vor dem Beginn der Oszillation gibt es eine weitere Versorgung

des IC, die netzseitig am Gleichrichter angeschlossen ist. Sie ist so ausgelegt, daß der IC nach einer Leistungsversorgungsunterbrechung sehr viel früher stromlos wird als die von dem Elektrolytkondensator C1 versorgten Schaltungsteile in Figur 1. Dann wird der Impuls für die Takteingangssteuerung von dem IC beim Wiedereinsetzen der Leistungsversorgung erzeugt.

[0024] Das Ausgangssignal SPA der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP wird einer Umschalteinrichtung U zugeführt, die beim neuen Start der Betriebsschaltung nach einer Leistungsversorgungsunterbrechung ansprechend auf das Ausgangssignal SPA einen bestimmten unter mindestens zwei verschiedenen Betriebszuständen wählt. Die Umschalteinrichtung U kann beispielsweise ein Regler sein, der das Ausgangssignal SPA als Basis für seinen Sollwert verwendet.

[0025] Da die Betriebszustands-Speichereinrichtung SP als Flip-Flop nach einer längeren Leistungsversorgungsunterbrechung, bei der die Versorgungsspannung aus dem Elektrolytkondensator C1 unter einen für die Aufrechterhaltung des Speicherzustands erforderlichen Minimalwert gefallen ist, hinsichtlich des Speicherinhalts bei an dem Anschluß SPV wiederanliegender Versorgungsspannung nicht definiert ist, ist eine Rücksetzeinrichtung SS vorgesehen. Diese Rücksetzeinrichtung oder Startschaltung SS ist eine konventionelle Under-voltage-lockout-Schaltung, die beim Ansteigen der auch an ihr anliegenden Versorgungsspannung über einen festlegbaren Schwellenwert ein zeitlich begrenztes Signal über den Ausgang SSA an einen Rücksetzanschluß der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP liefert. Diese Rücksetzeinrichtung kommt also zum Einsatz, wenn die Dauer der Leistungsversorgungsunterbrechung für ein Absinken der Versorgungsspannung V_s unter den Schwellenwert der Rücksetzeinrichtung SS gesorgt hat. Dieser Schwellenwert ist so eingestellt, daß er einer Versorgungsspannung an der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP entspricht, die deren Speichergröße sicher aufrecht erhalten kann.

[0026] Figur 1 zeigt weiterhin ein spannungsbegrenzendes Schaltelement ZD, im einfachsten Fall eine Zenerdiode. Dieses Schaltelement ZD stellt sicher, daß die Höhe der Spannung am Elektrolytkondensator C1 nicht zu Schäden an der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP, der Rücksetzeinrichtung SS oder der Umschalteinrichtung U führt.

[0027] Man könnte prinzipiell den Schwellenwert der Rücksetzeinrichtung SS so auslegen, daß die Entladung des Elektrolytkondensators C1 alleine durch die Verbrauchsströme der Blöcke ZD, SS und SP (sowie weiterer nicht eingezeichneter Schaltungselemente) in genau derjenigen Zeit eine Entladung auf den Schwellenwert der Rücksetzeinrichtung SS bewirkt, die man als Grenze zwischen einer kürzeren Leistungsversorgungsunterbrechung (zum Umschalten des Betriebszu-

stands) und einer längeren Leistungsversorgungsunterbrechung (zum Neustart im Ausgangszustand) anstrebt. Diese Zeit kann z. B. eine Sekunde betragen.

[0028] Es zeigt sich jedoch, daß vor allem die Temperaturabhängigkeit verschiedener Leckströme sowie Toleranzen der Bauteile zu einer störenden Schwankung dieser Zeit führen. Daher ist ein Entladewiderstand R_b vorgesehen, an dem die durch das spannungsbegrenzende Schaltungselement ZD begrenzte Spannung anliegt. Dieser Entladewiderstand R_b führt einen Strom, der größer als die Summe aller weiteren den Elektrolytkondensator C1 entladenden Ströme ist. Dadurch bestimmt sich die Zeit des Absinkens der Versorgungsspannung V_s auf den Schwellenwert der Rücksetzeinrichtung SS im wesentlichen durch den Gesamtwiderstand der Serienschaltung aus dem Entladewiderstand R_b und einem weiteren, seriell zu dem Elektrolytkondensator C1 liegenden Widerstand R_a . Dieser Widerstand R_a dient zur Trennung der durch den Block ZD begrenzten Spannung von der an dem Elektrolytkondensator C1 anliegenden Spannung durch den Spannungsabfall aufgrund des durch den Block ZD fließenden Stromes.

[0029] Der weiter oben erwähnte Komparatoreingang der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP ist bei dem hier geschilderten Ausführungsbeispiel nicht notwendig, weil die Under-voltage-lockout-Schaltung SS für eine definierte Grenze zwischen kürzeren und längeren Leistungsversorgungsunterbrechungen sorgt.

[0030] Figur 2 illustriert den Betrieb der erfindungsgemäßen Schaltung in einem schematischen Zeitverlaufdiagramm. In der ersten Zeile a) ist die Netzspannung der Leistungsversorgung $U(N)$ aufgetragen, die im Zeitverlauf nach einem Einschaltvorgang drei kurze und danach drei längere Unterbrechungen (dritte längere Unterbrechung nicht mehr aufgeführt) zeigt. In diesen Figuren ist angenommen, daß der Oszillator (Halbbrücke) nach Abschalten der Leistungsversorgung sofort steht; d. h. das Nachlaufen durch die Ladung in dem Kondensator C1 bis zur Unterschreitung einer Spannungsgrenze des Oszillators ist nicht dargestellt.

[0031] In der zweiten Zeile b) erkennt man in der Darstellung der Spannung $U(C1)$ an dem Elektrolytkondensator C1 zunächst, daß der Kondensator C1 nach dem Einschalten der Leistungsversorgung sofort durch den Gleichrichter aufgeladen wird. Bei den Unterbrechungen der Leistungsversorgung fällt die Spannung $U(C1)$ mit einem bestimmten Zeitverlauf ab, der hier der Einfachheit halber linear dargestellt ist. Tatsächlich ist der Zeitverlauf bei diesem Ausführungsbeispiel exponentiell.

[0032] Bei den ersten drei kürzeren Unterbrechungen der Leistungsversorgung sinkt die Spannung $U(C1)$ vor dem plötzlichen Wiederanstieg deutlich weniger weit ab als bei den folgenden längeren Unterbrechungen.

[0033] Das spannungsbegrenzende Schaltelement

ZD führt, wie in Zeile c) gezeichnet, bei eingeschalteter Leistungsversorgung und durch die kürzeren Unterbrechungen hindurch dauernd einen Strom $I(ZD)$. Bei den beiden längeren Unterbrechungen fällt die Spannung $U(C1)$ soweit, daß die Begrenzungsspannung des Schaltelements ZD unterschritten wird, so daß der Strom $I(ZD)$ plötzlich aussetzt. Er steigt jeweils mit der Spannung $U(C1)$ nach Einschalten der Leistungsversorgung sofort wieder an. Ab den Zeitpunkten innerhalb der längeren Leistungsversorgungsunterbrechungen, bei denen die spannungsbegrenzende Funktion des Schaltelements ZD aussetzt, fällt die Spannung V_s an dem Widerstand R_b von dem durch das spannungsbegrenzende Schaltelement ZD gegebenen Wert V_{smax} ab. Auch hier ist der tatsächlich exponentielle Verlauf der Einfachheit halber linear dargestellt. Nach Ablauf einer weiteren Zeitspanne und insgesamt um die Zeit t_s gegenüber dem Ausschalten der Leistungsversorgung, also dem Abfall der Spannung $U(N)$ versetzt, fällt die Versorgungsspannung V_s unter den eingezeichneten Wert V_{smin} , der der Schwellenspannung der Rücksetzeinrichtung SS entspricht. Dementsprechend erzeugt der Ausgang SSA der Rücksetzeinrichtung SS nach dem Wiedereinschalten der Leistungsversorgung einen Spannungspuls $U(SSA)$, der in der 5. Zeile d) dargestellt ist.

[0034] Das die Speichergröße der Betriebszustands-Speichereinrichtung SP darstellende Ausgangssignal $U(SPA)$ in Zeile f) verhält sich dementsprechend wie folgt: Das erste Einschalten des in Figur 2 dargestellten Zeitverlaufs ist, wie sich aus dem Puls $U(SSA)$ in Zeile d) erkennen läßt, ein Einschalten nach einer längeren Unterbrechung. Durch den Puls $U(SSA)$ in den Ausgangszustand zurückgesetzt, gibt die Betriebszustands-Speichereinrichtung SP einen niedrigen Wert ihrer Ausgangsspannung $U(SPA)$ aus. Die erste Kurzunterbrechung führt zu einer die Togglefunktion der BetriebszustandsSpeichereinrichtung SP aktivierenden Flanke an deren Takteingang und schaltet die Speichergröße und damit die Ausgangsspannung $U(SPA)$ auf den hohen Wert um. Analog wird nach der nächsten längeren Unterbrechung wieder in den vorherigen Zustand zurückgeschaltet. Auch die dritte kurze Leistungsversorgungsunterbrechung aktiviert die Togglefunktion und führt damit wieder zum hohen Wert der Spannung $U(SPA)$. Dieser wird solange definiert gehalten, wie die Versorgungsspannung V_s über dem Minimalwert V_{smin} liegt. Danach folgt ein durch die gestrichelt eingezeichnete Flanke der Spannung $U(SPA)$ angedeuteter undefinierter Zustand. Diese Undefiniertheit schadet nicht, weil die Betriebsschaltung und die Gasentladungslampe zu dieser Zeit ausgeschaltet sind. Der Puls von $U(SSA)$ nach dem Wiedereinschalten sorgt dementsprechend für ein definiertes Rücksetzen der Speichergröße bzw. der Betriebszustands-Speichereinrichtung. Dieser Betriebszustandswechsel geht nicht auf die Togglefunktion zurück, schon weil der Ausgangszustand nicht defi-

niert war, sondern auf den Puls der Ausgangsspannung U(SSA) der Rücksetzeinrichtung SS. Das zeigt sich nach der folgenden längeren Leistungsversorgungsunterbrechung, bei der nicht, wie es der Togglefunktion entsprechen würde, in den anderen Betriebszustand gewechselt wird, sondern erneut der Ausgangszustand mit voller Lampenleistung auftritt.

[0035] Diese Funktionsweise ist erwünscht, weil der Benutzer zum Umschalten der Gasentladungslampe das kurze Ausschalten bzw. eine kurze Leistungsversorgungsunterbrechung durch Betätigen eines Tasters verwendet, wohingegen ein Neustart der Gasentladungslampe nach einem wirklich so beabsichtigten Ausschalten nicht in einen für den Benutzer möglicherweise nicht vorhersehbaren Zustand führen soll. Sinnvollerweise wird die Lampe nach längerem Ausschalten mit voller Helligkeit betrieben und kann durch kurze Unterbrechungen „abgedimmt“ werden.

[0036] Dieses Ausführungsbeispiel demonstriert den Vorteil der Erfindung, unter Zuhilfenahme des ohnehin vorhandenen Glättungs-Elektrolytkondensators C1 eine Zusatzschaltung in die Betriebsschaltung integrieren zu können, mit der Leistungsversorgungsunterbrechungen abhängig von ihrer Zeitdauer zu unterschiedlichen Reaktionen führen. Kürzere Leistungsversorgungsunterbrechungen als eine durch die Dimensionierung der Widerstände Ra und Rb und die vorgegebene Kapazität des Elektrolytkondensators C1 in Zusammenhang mit der eingestellten Schwellenspannung der Rücksetzschaltung SS gegebene Zeit führen zu einem Betriebszustandwechsel zwischen zwei oder mehreren Betriebszuständen der Betriebsschaltung bzw. der Gasentladungslampe. Damit kann eine einer Glühlampen-Dimmschaltung vergleichbare Einstellung der Helligkeit vorgenommen werden. Längere Leistungsversorgungsunterbrechungen als die einstellbare gegebene Zeit führen wegen der Auslösung des Rücksetzungsvorgangs in der Rücksetzeinrichtung SS immer zu einem Neubeginn der Betriebsschaltung und damit des Betriebs der Gasentladungslampe in dem durch die in der rückgesetzten Betriebszustands-Speichereinrichtung SP gespeicherte Speichergröße definierten Ausgangs-Betriebszustand. Dabei ist bei der vorliegenden Lösung keine aufwendige Realisierung einer analogen Meßgrößenbildung durch eine eigene RC-Kombination und/oder eine zusätzliche Einheit zur Diskretisierung der analogen Meßgrößen notwendig.

Patentansprüche

1. Schaltung zum Betreiben einer Last, insbesondere einer Entladungslampe, mit einer Betriebszustands-Speichereinrichtung (SP) zum Speichern einer einen Betriebszustand der Last darstellenden Größe (SPA) und mit einer Umschalteinrichtung (U) zum Umschalten zwischen einer Mehrzahl von Betriebszuständen der Last, die bei jeder kürzeren Unterbrechung der Leistungsversorgung [U(N)] der

Betriebsschaltung aktiviert wird und in einen anderen als den durch die gespeicherte Größe (SPA) dargestellten Betriebszustand umschaltet, gekennzeichnet durch eine von der Betriebszustands-Speichereinrichtung (SP) separate Zeitgeberschaltung (C1, Ra, Rb) zur Definition einer bestimmten Zeit (ts) zur Unterscheidung längerer Unterbrechungen der Leistungsversorgung [U(N)] von den kürzeren, wobei die Umschalteinrichtung (U) durch längere Unterbrechungen zum Schalten in einen festgelegten Ausgangsbetriebszustand aktiviert wird.

2. Betriebsschaltung nach Anspruch 1, bei der die Zeitgeberschaltung (C1, Ra, Rb) einen Glättungs-Elektrolytkondensator (C1) auf der Ausgangsseite eines Netzgleichrichters zur Versorgung der Betriebsschaltung aufweist und die bestimmte Zeit (ts) über die Entladung dieses Kondensators (C1) definiert.
3. Betriebsschaltung nach Anspruch 2 mit einem Entladewiderstand (Rb) zur Definition des Zeitverlaufs (ts) zur Entladung des Glättungselektrolyt-Kondensators (C1).
4. Betriebsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einer Rücksetzeinrichtung (SS) zum definierten Rücksetzen (SSA) der Betriebszustands-Speichereinrichtung (SP) und der Umschalteinrichtung (U) nach jeder längeren Unterbrechung als die bestimmte Zeit (ts).
5. Betriebsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Umschalteinrichtung (U) alternierend zwischen mehr als zwei Betriebszuständen umschaltet.

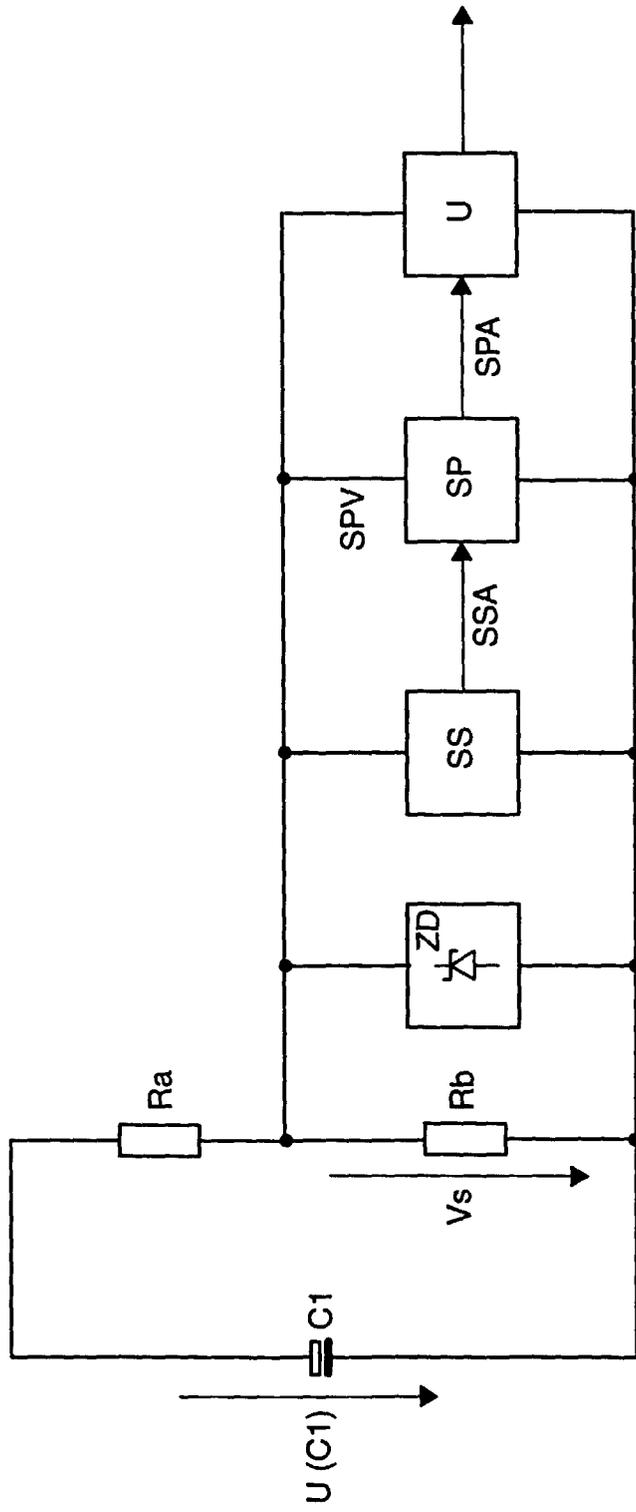


FIG. 1

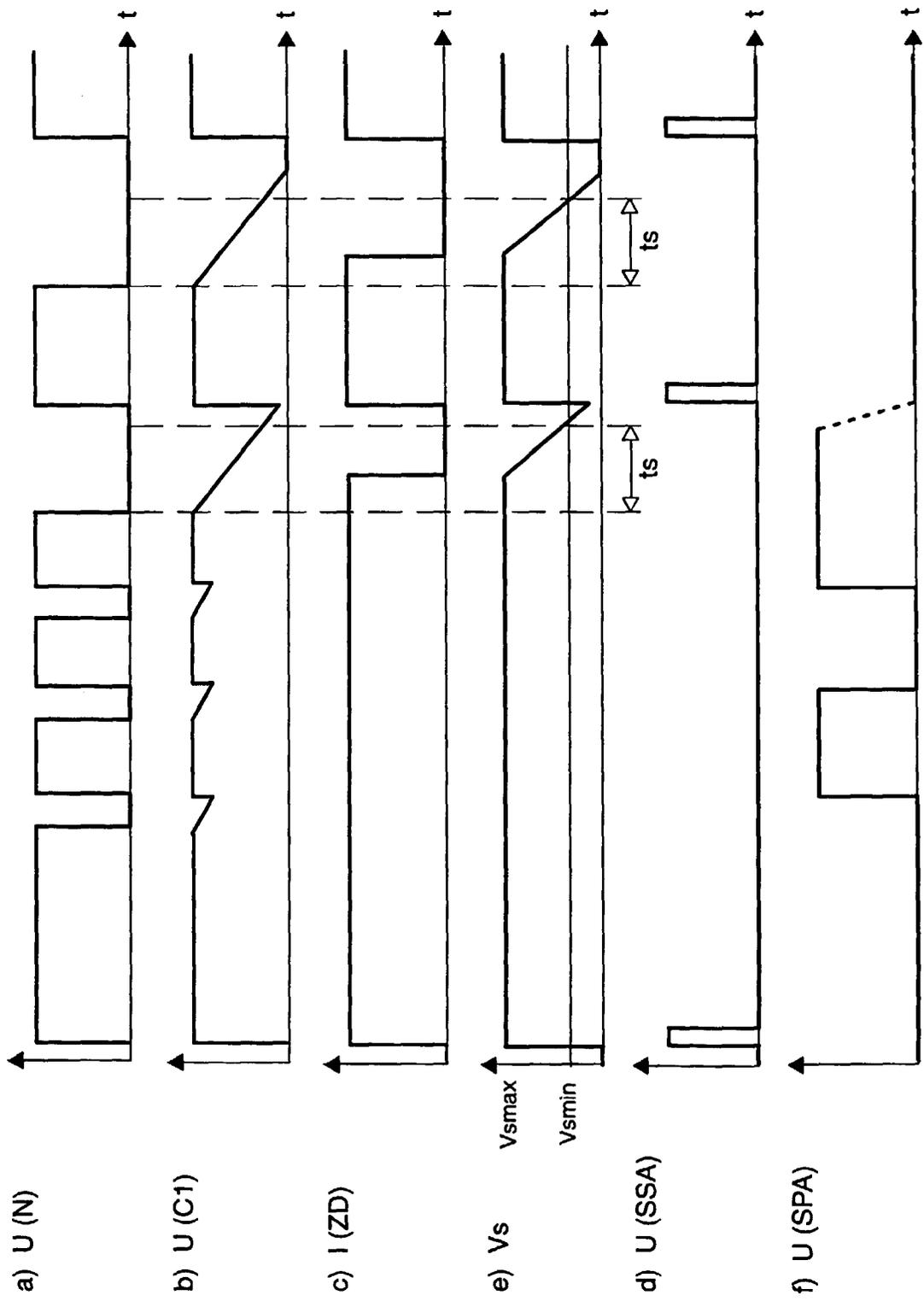


FIG. 2