

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 505 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.05.1998 Patentblatt 1998/21

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H05B 41/29

(21) Anmeldenummer: 96118607.9

(22) Anmeldetag: 19.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(71) Anmelder:  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

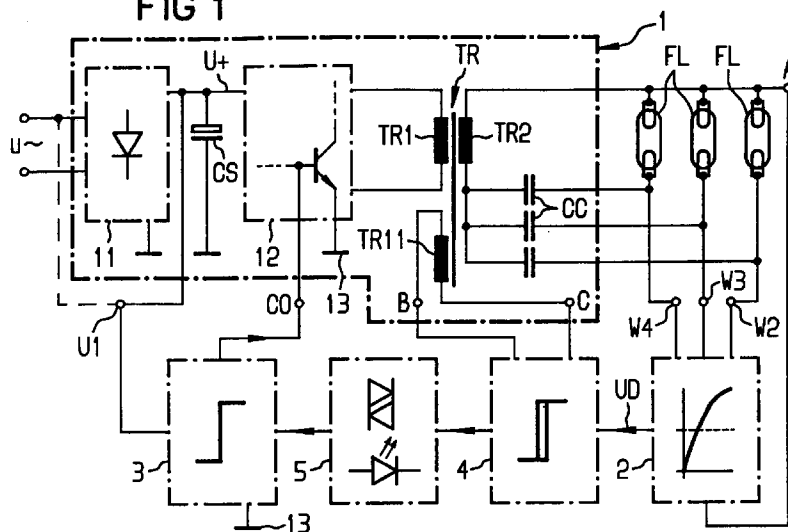
(72) Erfinder:  
• Twardzik, René  
83301 Traunreut (DE)  
• Köppl, Richard  
83416 Saaldorf (DE)

## (54) Elektronisches Vorschaltgerät für mindestens eine Entladungslampe

(57) Elektronisches Vorschaltgerät (1) zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe (FL), das einen Generator (12, TR) zum Erzeugen einer dieser Entladungslampe zugeführten Betriebswechselspannung vorgegebener Frequenz, eine dieser Entladungslampe zugeordnete Detektorschaltung (2) zum Erkennen eines fehlerhaften Lampenbetriebszustandes sowie eine zwischen der Detektorschaltung und dem Generator angeordnete Abschalteneinrichtung (3) zum Abschalten des Generators in diesem fehlerhaften Lampenbetriebszustand umfaßt. Die Detektorschaltung (2) ist dafür bestimmt, fehlerhaftes Brennverhalten der überwachten Entladungslampe(n) (FL) am Ende ihrer

Lebensdauer festzustellen und nutzt dafür auftretende dynamische und/oder statische Gleichrichteffekte der alternierenden Entladungslampe aus. Zu diesem Zweck ist die Detektorschaltung als ein der Entladungsstrecke dieser Entladungslampe(n) parallel geschaltetes Integrationsglied (2) mit einer im Verhältnis zur Periodendauer der Betriebswechselspannung langen Zeitkonstante ausgebildet, dessen Detektionsspannung (UD) etwa proportional zu Unsymmetrien im Lampenbetriebszustand ansteigt. Überschreitet diese Detektionsspannung einen vorgegebenen Schwellwert, wird die Abschalteneinrichtung (3) aktiviert.

FIG 1



EP 0 843 505 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Fehlerhafte Betriebszustände einer Entladungslampe können unter Umständen auch auf das elektronische Vorschaltgerät als Betriebsgerät der Entladungslampe rückwirken und dessen einwandfreie Funktion gefährden, sie können sich aber auch einfach nur durch das Flackern oder den Ausfall einer zündunwillig gewordenen Entladungslampe zeigen. Es ist daher bereits eine Vielzahl von Lösungen bekannt, die dafür bestimmt sind, einen fehlerhaften Betriebszustand einer Entladungslampe festzustellen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, damit dieser aufgehoben wird oder wenigstens schädliche Rückwirkungen auf das die Entladungslampe betreibende elektronische Vorschaltgerät ausgeschlossen werden.

In vielen Fällen ist dabei zunächst ein Lampenfehler zu detektieren, der unmittelbar das Ende der Lebensdauer der Entladungslampe kennzeichnet, wie beispielsweise ein Wendelbruch. Entladungslampen haben aber darüber hinaus eine Reihe von negativen Eigenschaften, von denen sich einige erst am Ende ihrer Lebensdauer immer stärker bemerkbar machen. Auch können diese negativen Eigenschaften je nach Art und Typ der Entladungslampe unterschiedlich ausgeprägt sein. Im vorliegenden Fall interessiert insbesondere der sogenannte Gleichrichtereffekt.

Genauer genommen läßt sich zwischen einem statischen und einem dynamischen Gleichrichtereffekt unterscheiden. Beide Effekte ergeben sich im Grunde als Folge des Aufbaus der Wendeln der Entladungslampe. So müssen bei im Wechselstrombetrieb arbeitenden Leuchtstofflampen beide Wendeln in der Lage sein, Elektronen zu emittieren, wofür eine vorgegebene Emissionstemperatur erforderlich ist. Um die Austrittsarbeit der Elektronen zu verringern, sind die Wendeln mit einer Emitterpaste beschichtet, von der bei jedem Zündvorgang Teilchen abgetragen werden, das heißt, daß sich der Emitter mit der Zeit verbraucht. Besonders unangenehm ist dabei, daß sich dieser Emitterabtrag jeweils an der thermisch am höchsten belasteten Stelle auch am meisten bemerkbar macht, sich dieser Effekt somit selbst verstärkt. Die Folge dieses Emitterabtrages ist, daß der Spannungsabfall an der Wendel ansteigt und sich die Wendel lokal immer mehr erhitzt. Diese Verlustwärme muß über die Wandung des Entladungsgefäßes abgeführt werden. Wenn nun bei Neuentwicklungen von Leuchtstofflampen deren Durchmesser immer kleiner wird, verringert sich auch die Fläche, über die diese Verlustwärme abgegeben werden kann. Auf diese Randbedingungen ist es zurückzuführen, daß insbesondere bei diesen Lampentypen der kritische Fall eintreten kann, daß die zulässige Betriebstemperatur der Lampenfassung überschritten wird oder auch sogar

die Wandung des Entladungsgefäßes aufgrund thermischer Überlastung bricht. Dies aber muß unbedingt vermieden werden.

Bevor noch ein solch kritischer Betriebszustand eintreten kann, zeigt die das Ende ihrer Lebensdauer erreichende Leuchtstofflampe dies durch sich immer stärker ausprägende Gleichrichtereffekte auch elektrisch an, insbesondere dann, wenn sie mit einem elektronischen Vorschaltgerät hochfrequent betrieben wird. Es stellt sich nämlich an einer solchen, vorzugsweise hochfrequent betriebenen Entladungslampe eine in bezug auf die beiden Halbwellen unsymmetrische Lampenbrennspannung ein, wenn die Wendeln der Entladungslampe beginnen ungleichmäßig zu emittieren. Da sich der reinen Wechselspannung eine Gleichspannungskomponente überlagert, wird deshalb von einem Gleichrichtereffekt gesprochen. Über eine längere Betriebsperiode betrachtet, verstärkt sich der Gleichrichtereffekt nur langsam, weshalb dies als statischer Gleichrichtereffekt bezeichnet wird.

Der sogenannte dynamische Gleichrichtereffekt macht sich optisch durch ein starkes Flackern der Entladungslampe, insbesondere bei niederfrequentem Betriebsgerät bemerkbar. Kennzeichnend dafür ist, daß die Entladungslampe in einer Halbwelle der Betriebsspannung bereits bei einem relativ niedrigen Spannungswert Elektronen in ausreichender Anzahl in den Entladungsraum emittiert. Während der anderen Halbwelle aber steigt die Lampenbrennspannung wesentlich stärker an, bevor schließlich die Durchbruchschwelle erreicht ist. Dann aber entlädt sich die gespeicherte Energie lawinenartig. Verknüpft ist dieser Vorgang mit einem ausgeprägt pulsierenden Strom durch die Entladungslampe.

Bisher konnte nicht nachgewiesen werden, daß Gleichrichtereffekte am Ende der Lebensdauer der Entladungslampe in gleicher Weise und zwangsläufig in Kombination auftreten. Gegenwärtig ist daher davon auszugehen, daß beide Effekte auch unabhängig voneinander in Erscheinung treten können und - will man die oben beschriebenen Konsequenzen vermeiden - im Hinblick auf ihr Auftreten am Ende der Lebensdauer der Lampe auch überwacht werden müssen. Für die Detektion des statischen Gleichrichtereffektes läßt sich insbesondere das Auftreten einer unsymmetrischen Brennspannung der Entladungslampe nutzen, der dynamische Gleichrichtereffekt läßt sich über den pulsierenden Strom durch die Entladungslampe feststellen.

Mit der in EP-A-0 727 921 beschriebenen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Entladungslampe ist bisher eine Überwachungsschaltung bekannt geworden, mit der ein Kriterium für das Ende der Lebensdauer dieser Lampe festgestellt werden kann. Bei dieser bekannten Schaltungsanordnung wird - wie häufig - für den Betrieb der Entladungslampe ein Generator zum Erzeugen einer Betriebswechselspannung vorgesehen. Mit diesem Generator ist eine Abschaltvor-

richtung verbunden, die an diesen ein erstes Steuersignal abgibt, um ihn damit abzuschalten. In diesem Falle ist eine an die beiden Anschlüsse der Entladungslampe, damit zu ihr parallel, angeschlossene Einrichtung zum Erfassen der Spitzen-Spitzen-Spannung an der Entladungslampe vorgesehen. Diese die Differenz der Scheitelwerte der Lampenbrennspannung auswertende Einrichtung bildet in Abhängigkeit von der auftretenden Größe dieser Spitzen-Spitzen-Spannung ein weiteres Steuersignal, das nun der Abschaltvorrichtung zugeführt wird. Dabei kann die Abschaltvorrichtung so ausgestaltet sein, daß sie das genannte erste Steuersignal dann bildet, sofern eine der festgestellten Spitzen-Spitzen-Spannung proportionale Spannung als das zweite Steuersignal einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Die bekannte Lösung zum rechtzeitigen Feststellen des Lebensdauerendes einer Entladungslampe beruht damit auf der schaltungsmäßigen Auswertung des oben beschriebenen statischen Gleichrichtereffektes. Für die Erfassung des dynamischen Gleichrichtereffektes ist diese Schaltungsanordnung nicht ausgelegt.

Zwei Aspekte lassen sich anhand dieser bekannten Lösung einer Überwachungsschaltung zum Erkennen des Lebensdauerendes einer Entladungslampe noch erläutern. Ein erster Aspekt bezieht sich auf die sichere Erfassung der Störgröße, die zur Abschaltung des elektronischen Vorschaltgerätes führen soll. Die Spitzen-Spitzen-Spannung ist, absolut betrachtet, eine hohe Spannung; im Verhältnis dazu ist die Änderung dieser Spannung bei einer zu detektierenden Unsymmetrie relativ gering. Die als Netzsignal zu wertende Störgröße, d.h. die Veränderung der Spitzen-Spitzen-Spannung, ist daher sorgfältig aus dem Meßsignal auszufiltern, die schaltungstechnischen Schwierigkeiten dabei sind dem Fachmann bewußt.

Ein zweiter Aspekt, der im übrigen für jede derartige Überwachungsschaltung gilt, ist aus Vorstehenden unmittelbar ableitbar. Je kleiner das auszuwertende Signal - absolut betrachtet - ist, desto niedriger müßte die Eingangsimpedanz der Schaltung gewählt werden, um dieses Signal schaltungstechnisch einfach auswerten zu können. Eine niedrige Eingangsimpedanz der Überwachungsschaltung bedeutet aber andererseits eine verhältnismäßig hohe Verlustleistung des elektronischen Vorschaltgerätes, die während der gesamten Lebensdauer der überwachten Entladungslampe in Kauf zu nehmen ist und das nur, um rechtzeitig das Ende dieser Lebensdauer festzustellen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für ein elektronisches Vorschaltgerät der eingangs genannten Art eine weitere Ausführungsform einer Schaltungsanordnung zum Überwachen des Lebensdauerendes der mindestens einen durch das Vorschaltgerät betriebenen Entladungslampe zu schaffen, mit der auf einfache Weise kostengünstig und dennoch betriebssicher, d.h. unter anderem beide vorstehend erläuterten Gleichrichtereffekte detektierbar

sind, um das elektronische Vorschaltgerät rechtzeitig unabhängig davon deaktivieren zu können, worauf der kritische Betriebszustand der Entladungslampe an deren Lebensdauerende zurückzuführen ist.

Bei einem elektronischen Vorschaltgerät der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 beschriebenen Merkmale gelöst.

Bei dieser hier vorgeschlagenen Lösung werden der statische und der dynamische Gleichrichtereffekt, die am Lebensdauerende der mindestens einen an das elektronische Vorschaltgerät angeschlossenen Entladungslampe einzeln oder gegebenenfalls gemeinsamen auftreten, über dies der Entladungslampe parallel geschaltete Integrationsglied festgestellt. An intakten Entladungslampen treten Brennspannungen und Stromverläufe auf, die keinerlei Unsymmetrie oder höchstens nur geringe Unsymmetrien in beiden Halbwellen zeigen. Demzufolge ist auch das Integral dieser Betriebsgrößen, die über das Integrationsglied erfaßt werden, während des Betriebs intakter Entladungslampen vernachlässigbar klein. Erst wenn sich die beschriebenen Gleichrichtereffekte einzeln oder in Kombination gegen das Ende der Lebensdauer der Entladungslampe verstärkt bemerkbar machen, bildet das Integrationsglied ein höheres Ausgangssignal, das in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Schwellwert die mit dem Generator verbundene Abschaltvorrichtung aktiviert, um dann den Generator rechtzeitig zu deaktivieren. Zweckmäßig ist dabei eine im Vergleich zur Periodendauer der Betriebswechselspannung lange Zeitkonstante des Integrationsgliedes, um diese Gleichrichtereffekte eindeutig, aber auch sicher zu erfassen.

Funktional betrachtet liegt der erfindungsgemäßen Lösung die Überlegung zugrunde, die Störgröße unmittelbar zu messen, nicht etwa aus einem Meßsignal abzuleiten, z.B. auszufiltern. Dies bedeutet meßtechnisch einen hohen Störabstand des Detektionssignales, der schaltungstechnisch die Weiterverarbeitung dieses Signales wesentlich erleichtert. Weiterhin sind ursächlich mit der Bemessungsregel für die Zeitkonstante des Integrationsgliedes zwei Vorteile verknüpft: Kurzzeitige, innerhalb weniger Perioden der Betriebswechselspannung wieder abklingende Störungen im Betriebszustand der überwachten Entladungslampe, die nicht auf deren Alterung zurückzuführen sind, werden durch das Integrationsverhalten der Detektorschaltung eliminiert. Diese Eigenschaft trägt somit zur Verbesserung des Störabstandes des Detektionssignales bei. Ferner ergibt eine große Zeitkonstante des Integrationsgliedes zugleich eine hohe Eingangsimpedanz der Überwachungsschaltung, d.h. die durch diese verursachte Verlustleistung ist gering.

Gemäß nur einer der in Unteransprüchen beschriebenen Weiterbildungen der Erfindung ist zwischen dem Ausgang des Integrationsgliedes und dem Eingang der Abschaltvorrichtung eine Pegelanpassungsschaltung vorgesehen, die eine über das elektronische Vorschalt-

gerät versorgte Vorspannungsquelle zum Erzeugen einer vorgegebenen Vorspannung umfaßt, die der vom Integrationsglied abgegebenen Detektionsspannung überlagert wird. Damit ist nicht nur die Möglichkeit gegeben, die Empfindlichkeit der Überwachungsschaltung zu erhöhen. Die Pegelanpassungsschaltung läßt sich auch als Impedanzwandler ausgestalten, so daß deren Ausgangssignal dann schaltungstechnisch einfach und somit kostengünstig niederohmig weiterverarbeitet werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in zusätzlichen Unteransprüchen definiert und werden im Rahmen der Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert.

Derartige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigt:

Figur 1 in Form eines Blockschaltbildes zunächst ein elektronisches Vorschaltgerät, mit dem in diesem Fall drei Entladungslampen parallel betrieben werden sowie eine mit dem elektronischen Vorschaltgerät verbundene Überwachungsschaltung, bestehend aus einem Integrationsglied, einer Pegelanpassungsschaltung, einem Optokoppler und einer Abschalteinrichtung, mit der das elektronische Vorschaltgerät deaktivierbar ist, falls eine der damit betriebenen Entladungslampen bei Erreichen des Endes ihrer Lebensdauer einen kritischen Betriebszustand aufweist und

Figur 2 und Figur 3 je ein Ausführungsbeispiel für die in Figur 1 vereinfacht als Blockschaltbild dargestellte Überwachungsschaltung.

Die in Figur 1 dargestellte Schaltungsanordnung zum Betreiben von mindestens einer Entladungslampe FL umfaßt ein an sich bekanntes elektronisches Vorschaltgerät 1, das deshalb hier vereinfacht sowie beispielhaft nur insoweit dargestellt ist, als es zum Verständnis für eine mit dieser Betriebsschaltung zusammenarbeitende Überwachungsschaltung 2,3,4,5 erforderlich ist. Dieses elektronische Vorschaltgerät 1 besitzt einen Wechselstrom/Gleichstrom-Wandler 11, der eingangsseitig an eine Netzwechselspannung  $u_{\sim}$  angeschlossen ist und beispielsweise als eine Gleichrichterbrücke ausgebildet ist. Eine von dem Wechselstrom/Gleichstrom-Wandler 11 erzeugte pulsierende Gleichspannung wird einem als Elektrolytkondensator ausgebildeten Speicherkondensator CS zugeführt, der sich im stationären Betrieb des elektronischen Vorschaltgerätes 1 auf eine geglättete Gleichspannung  $U_+$  auflädt und einen Gleichstrom/Wechselstrom-Wandler 12 versorgt. Dieser ist beispielsweise als eine Halbbrückenordnung mit zwei Leistungstransistoren ausgebildet, deren Entladungsstrecken, miteinander in Serie liegend, zwischen der Gleichspannung  $U_+$  einerseits und einem Massebezugspotential 13 des elektroni-

schen Vorschaltgerätes 1 angeordnet sind, wie beispielhaft in dem Blockschaltbild angedeutet ist. Bei alternativer Ansteuerung dieser Leistungstransistoren mit einer vorgegebenen Frequenz gibt der Gleichstrom/Wechselstrom-Wandler 12 eine bipolare Impulsfolge entsprechender Frequenz ab. Diese wird in diesem Ausführungsbeispiel einer Primärwicklung TR1 eines Transformators TR zugeführt, an dessen Sekundärwicklung TR2 in Serie mit je einem Koppelkondensator CC die Wendeln der mindestens einen Entladungslampe FL angeschlossen sind. In dem gewählten Ausführungsbeispiel sind drei Entladungslampen FL in dieser Weise an den Transformator TR angeschlossen. Weiterhin besitzt der Transformator TR eine Hilfswicklung TR11, deren Funktion nachfolgend noch näher erläutert wird.

Die den Entladungslampen FL über den Transformator TR zugeführte Brennspannung ist bei intakten Entladungslampen im wesentlichen symmetrisch. Nicht mehr vernachlässigbare Unsymmetrien dieser Brennspannung bzw. des Brennstromes treten erst dann auf, wenn sich mindestens eine der an das elektronische Vorschaltgerät 1 angeschlossenen Entladungslampen FL dem Ende ihrer Lebensdauer nähert. Die sich dabei ausprägenden Gleichrichteffekte wurden bereits vorstehend ausführlich dargelegt, so daß sich hier eine Wiederholung erübrigt. Das Auftreten dieses dynamischen und/oder statischen Gleichrichteffektes wird ausgenutzt, um das bevorstehende Ende der Lebensdauer einer der an das elektronische Vorschaltgerät 1 angeschlossenen Entladungslampe FL feststellen zu können.

Dafür ist eine Überwachungseinrichtung 2,3,4,5 vorgesehen, die in Figur 1 aus Gründen der Übersicht ebenfalls in Form eines Blockschaltbildes dargestellt ist. In dem die Entladungslampen FL umfassenden Lastkreis der Betriebsschaltung liegt je eine der Wendeln der Entladungslampen FL an einem gemeinsamen Anschluß A, die anderen Wendeln der Entladungslampen FL sind einzeln an individuelle Anschlüsse W2, W3 bzw. W4 geführt. Über diese Anschlüsse A bzw. W2 bis W4 der Entladungslampen FL ist als eine Detektorschaltung ein parallel zu den Entladungslampen FL liegendes Integrationsglied 2 angeschlossen, dessen Zeitkonstante groß im Verhältnis zur Periodendauer der Betriebsfrequenz des elektronischen Vorschaltgerätes ist. Wie noch näher in den Ausführungsbeispielen anhand der Figuren 2 und 3 zu zeigen sein wird, ist dieses Integrationsglied vorzugsweise als RC-Glied ausgebildet, in dem ein Integrationskondensator das speichernde Element bildet, dessen Ladungszustand im Mittel so lange vernachlässigbar klein ist, solange die angeschlossenen Entladungslampen FL intakt sind.

Der Pegel des am Speicherelement des Integrationsgliedes 2 abgenommenen Ausgangssignales bildet somit ein Maß für Unsymmetrien im Betriebszustand der überwachten Entladungslampen FL. Dieses Ausgangssignal des Integrationsgliedes 2 wird als Detekti-

onssignal UD einer Abschalteneinrichtung 3 zugeführt, um diese zu aktivieren, sobald es einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Die Abschalteneinrichtung 3 ist z.B. als eine bistabile Schalteinrichtung ausgebildet, die im aktivierten Zustand an das elektronische Vorschaltgerät 1 ein Steuersignal abgibt, um dieses nun seinerseits zu deaktivieren. Eine Möglichkeit dafür ist in dem Blockschaltbild von Figur 1 beispielhaft angedeutet. In diesem Falle ist das Ausgangssignal der Abschalteneinrichtung 3 der Basis eines Leistungstransistors des Gleichstrom/Wechselstrom-Wandlers 12 des elektronischen Vorschaltgerätes 1 zugeführt, um diesen dauerhaft abzuschalten.

Vom Grundgedanken her nicht erforderlich, jedoch aus schaltungstechnischen Gründen vorteilhaft ist es, zwischen dem Integrationsglied 2 und der Abschalteneinrichtung 3 eine Pegelanpassungsschaltung 4 sowie gegebenenfalls zur galvanischen Trennung einen Optokoppler 5 vorzusehen, wie nachfolgend bei der detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Überwachungseinrichtung anhand der Figuren 2 und 3 noch im einzelnen erläutert wird.

Um bei der Erläuterung der dort detailliert dargestellten Schaltungen den eindeutigen Zusammenhang mit dem Blockschaltbild von Figur 1 klar herstellen zu können, sind neben den Anschlüssen A bzw. W2 bis W4 der Entladungslampen FL weitere Anschlüsse der Überwachungseinrichtung 2 bis 5 an das elektronische Vorschaltgerät 1 in Figur 1 definiert. Dabei handelt es sich um einen Versorgungsanschluß U1 für die Abschalteneinrichtung 3, der darüber z.B. die Gleichspannung  $U_+$  zugeführt wird sowie einen Anschluß CO, über den das Ausgangssignal der Abschalteneinrichtung 3 als Steuersignal dem elektronischen Vorschaltgerät 1 zugeführt wird. Weiterhin sind die beiden Wicklungsenden der Hilfswicklung TR11 des Transformators TR über Anschlüsse B und C mit der Pegelanpassungsschaltung 4 verbunden.

In Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Überwachungseinrichtung 2,3,4,5 gemäß Figur 1 dargestellt. Das Integrationsglied 2 ist aus drei Ohmschen Widerständen R1, R2 und R3 gebildet, die jeweils über einen der Anschlüsse W2, W3 bzw. W4 an eine der Entladungslampen FL angeschlossen und andererseits parallel über einen gemeinsamen Integrationskompensator C1 mit dem gemeinsamen Lampenanschluß A verbunden sind. Dieser Schaltungsteil bildet damit die eigentliche Detektorschaltung. Die Ohmschen Widerstände R1, R2 und R3 sind hochohmig ausgebildet und ergeben in Verbindung mit einem entsprechenden Wert des Integrationskondensators C1 eine Zeitkonstante des Integrationsgliedes 2, die im Verhältnis zur Betriebsfrequenz des elektronischen Vorschaltgerätes 1 im stationären Brennzustand der Entladungslampen FL relativ hoch liegt.

Zunächst bedeutet dies, daß die Eingangsimpedanz der Überwachungsschaltung 2,3,4,5 groß ist und somit die letztere relativ verlustarm zu realisieren ist.

Ferner folgt daraus bei einer Unsymmetrie im Lampenbetriebszustand, z.B. einer der Lampenbrennspannungen, eine dieser Unsymmetrie entsprechende Potentialverschiebung am Integrationskondensator C1, deren Polarität nicht vorher bestimmbar ist. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß dieser Kondensator in einer Halperiode einer unsymmetrischen Brennspannung über den entsprechenden Widerstandspfad aufgeladen wird, in der zweiten Halperiode aber über mehrere, parallel geschaltete Widerstandspfade, deren Zahl von der Anzahl der angeschlossenen Entladungslampen FL abhängt, wieder entladen wird. Daraus ergibt sich, daß die Empfindlichkeit der Detektorschaltung mit zunehmender Anzahl von angeschlossenen Entladungslampen FL abnimmt.

Dies ist einer der Gründe, die Pegelanpassungsschaltung 4 vorzusehen, um insbesondere bei einer mehrlampigen Ausführung eine ausreichend empfindliche Überwachung des fehlerhaften Betriebszustandes auch individuell für jede der Entladungslampen FL zu realisieren. Prinzipiell hat man dafür zwei Möglichkeiten: Die Ansprechempfindlichkeit der Schaltung kann entweder durch eine Variation ihrer Ansprechschwelle oder durch eine entsprechende Anpassung der Ausgangsspannung der Detektorschaltung bzw. des Integrationsgliedes 2, d.h. der Detektionsspannung UD, an eine fest vorgegebene Ansprechschwelle eingestellt werden. Im letzten Falle hat man den Vorteil, daß preisgünstige Standard-Halbleiterelemente als Schwellwertdetektoren eingesetzt werden können. Ferner kann die Pegelanpassungsschaltung 4 als Impedanzwandler ausgeführt werden, so daß das hochohmig generierte Detektionssignal UD danach schaltungstechnisch einfacher beherrschbar mit niederohmiger Schaltungstechnik weiter verarbeitbar ist. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist als Schwellwertdetektor ein Diac D3 mit einer fest vorgegebenen Durchbruchspannung verwendet. Für die Spannungsanpassung wird eine z.B. als Wechselspannungsquelle ausgebildete Vorspannungsquelle verwendet. In diesem Beispiel wird dafür die Hilfswicklung TR11 des Transformators TR benutzt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist diese Hilfswicklung TR11 in die Schaltungsdarstellung gemäß Figur 2 einbezogen. Zusätzlich umfaßt diese Vorspannungsquelle einen mit der Hilfswicklung TR11 in Serie liegenden Widerstand R4 sowie zwei antiparallel geschaltete Zenerdioden D1 und D2, die parallel zu der Hilfswicklung TR11 und den daran angeschlossenen Widerstand R4 geschaltet sind. In dieser Ausgestaltung ist die Vorspannungsquelle unmittelbar an den Integrationskondensator C1 anzuschließen und bietet zudem die Möglichkeit, die Empfindlichkeit der Pegelanpassungsschaltung einzustellen. Die beschriebene Vorspannungsquelle TR11, R4, D1, D2 ist zwischen dem an dem Anschluß A liegenden Anschluß des Integrationskondensators C1 des Integrationsgliedes 2 und dem Triggerelement der Pegelanpassungsschaltung 4, dem Diac D3, angeordnet. Der andere Anschluß des Diac

D3 ist über einen nachgeschalteten Gleichrichter, gebildet aus Dioden D4 bis D7 sowie einem weiteren Ohmschen Widerstand R5, mit dem zweiten Anschluß des Integrationskondensators C1 des Integrationsgliedes 2 verbunden.

Damit addiert die hier realisierte Pegelanpassungsschaltung 4 im Prinzip einen definierten Spannungswert, den die Vorspannungsquelle TR 11, R4, D1 und D2 liefert, zu der der Aufladung des Integrationskondensators C1 entsprechenden Detektionsspannung UD des Integrationsgliedes 2 ungeachtet von deren Polarität hinzu. Dabei reagiert diese Überwachungsschaltung als solche bei einer fest vorgegebenen Triggerschwelle des Diac D3 um so empfindlicher, je höher die der Detektionsspannung UD hinzuaddierte Vorspannung ist. Sobald nun aufgrund einer Unsymmetrie im Betriebszustand einer der überwachten Entladungslampen FL die Summenspannung aus der Detektionsspannung UD und der von der Vorspannungsquelle TR11, R4, D1, D2 gelieferten Vorspannung den vorgegebenen Schwellwert übersteigt, bricht der Diac D3 durch und entlädt den Integrationskondensator C1 des Integrationsgliedes 2. Dabei wird ein Stromimpuls generiert, mit dem die Abschalteneinrichtung 3 aktiviert wird. Der Diac D3 ist bei der Implementierung der beschriebenen Schaltungsanordnung vor allem im Hinblick auf sein dynamisches Verhalten sorgfältig zu spezifizieren. Der Grund dafür liegt in der Art der realisierten Pegelanpassung des vom Integrationsglied 2 gelieferten Detektionssignales UD mit Hilfe einer Wechselspannungsquelle. Der Diac D3 muß auf das so gebildete Summensignal ausreichend schnell ansprechen, um die Betriebssicherheit der Überwachungsschaltung 2,3,4,5 zu gewährleisten.

In der Schaltungsanordnung gemäß Figur 2 ist nun an den Ausgang der Pegelanpassungsschaltung 4 ein Optokoppler 5 hier mit einem Optotriac V1 angeschlossen. Sobald der Diac D3 der Pegelanpassungsschaltung 4 durchbricht, wird unabhängig von der Polarität dieses Stromimpulses über die Gleichrichterbrücke D4 bis D7, R5 der Pegelanpassungsschaltung 4 ein gleichgerichtetes Ausgangssignal dem Optokoppler 5 zugeführt und dabei der Optotriac V1 aktiviert.

Eine derartige galvanische Trennung zwischen dem Ausgang des Integrationsgliedes 2 bzw. der an dieses gegebenenfalls angeschlossenen Pegelanpassungsschaltung 4 und der Abschalteneinrichtung 3 ist nicht in allen Anwendungsfällen zwingend erforderlich. Ob eine derartige galvanische Trennung vorzusehen ist, hängt an sich von der Ausführungsform des elektronischen Vorschaltgerätes 1 ab. Bei einer Ausgestaltung des elektronischen Vorschaltgerätes 1 gemäß Figur 1 mit einem Parallelresonanzkonverter in Verbindung mit einem Ausgangstransformator, d.h. einem Gleichstrom-Wechselstrom-Wandler 12 und einem Transformator TR gemäß Figur 1, ist eine derartige galvanische Trennung beispielsweise mit Hilfe des Optokopplers 5 auch in der Überwachungsschaltung 2,3,4,5 erforderlich.

Allerdings ließe sich eine derartige galvanische Trennung auch mit einem diskret aufgebauten Optokoppler oder beispielsweise transformatorisch durchführen, so daß die in Figur 2 dargestellte Implementierung beispielsweise nur eine der Möglichkeiten wiedergibt, die dem Fachmann dafür zur Verfügung stehen.

In diesem Zusammenhang sei ferner darauf verwiesen, daß die beschriebene Form der Gewinnung der Vorspannung für die Pegelanpassungsschaltung 4 mit Hilfe der Hilfswicklung TR11 des Ausgangstransformators TR ebenfalls wegen der damit gegebenen galvanischen Trennung eingesetzt wird. Grundsätzlich ist es denkbar, die Vorspannung auch an anderer Stelle in der Schaltung des elektronischen Vorspanngerätes 1 abzugreifen.

In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist der Optotriac V1 funktional bereits der Abschalteneinrichtung 3 zuzuordnen und wird dabei als bistabile Kippstufe benutzt. Die Versorgungsspannung, die dieser bistabilen Kippstufe den Haltestrom für den Optotriac V1 liefert, wird der Abschalteneinrichtung 3 über den Anschluß U1 in Form der über den Speicherkondensator CS des elektronischen Vorschaltgerätes 1 Gleichspannung  $U_+$  über einen Spannungsteiler R9, R8 zugeführt, an dessen Mittelabgriff der Optotriac V1 angeschlossen ist. Der andere Anschluß des Optotriac V1 ist über einen Ableitwiderstand R8 auf das Massebezugspotential 13 des elektronischen Vorschaltgerätes 1 gelegt. An den Verbindungspunkt des Optotriacs V1 mit dem Ableitwiderstand R6 ist die Basis eines Kleinsignaltransistors V2 über einen Basiswiderstand R7 angeschlossen. Dieser Kleinsignaltransistor V2 ist emitterseitig auf das Massebezugspotential 13 gelegt und parallel zu seiner Entladungsstrecke sind eine weitere Zenerdiode D8 sowie eine Diode D9, antiparallel angeordnet, vorgesehen.

Sobald der Optotriac V1, wie vorstehend erläutert, über den von der Pegelanpassungsschaltung 4 gelieferten Impuls aktiviert wird und durchbricht, wird ebenso der Kleinsignaltransistor V2 leitend. Da dieser kollektorseitig über den Ausgang C0 an den Gleichstrom-Wechselstrom-Wandler 12 angeschlossen ist, wird somit letzterer unmittelbar auf das Massebezugspotential 13 gelegt. Im Beispiel von Figur 1 bedeutet dies, daß dann die Basis des auf niedrigem Pegel liegenden Leistungstransistors der dort angenommenen Halbbrückenanordnung auf Massebezugspotential 13 liegt, so daß dieser Leistungstristor dauerhaft sperrt, solange dieser Funktionszustand andauert.

Der beschriebene Schaltungszustand der als bistabile Kippstufe ausgebildeten Abschalteneinrichtung 3 wird über den Haltestrom des Optotriacs V1 aufrechterhalten. Rückgesetzt wird die Abschalteneinrichtung durch Sperren des Optotriacs V1 erst dann, wenn die Netzwechselspannung  $u_{\sim}$  des elektronischen Vorschaltgerätes 1 abgeschaltet wird und sodann die Gleichspannung  $U_+$  am Speicherkondensator CS des elektronischen Vorschaltgerätes durch Entladung die-

ses Speicherkondensators zusammenbricht. Die Zeitverzögerung, mit der die Abschalteinrichtung 3 auf den Ausfall der Netzwechselspannung  $u_{\sim}$  reagiert, hängt somit von der Dimensionierung des Speicherkondensators CS des elektronischen Vorschaltgerätes 1 und der Widerstände in der Abschalteinrichtung 3 ab. Im allgemeinen wird dafür eine kurze Unterbrechung der Netzversorgung des elektronischen Vorschaltgerätes 1 genügen.

Für den Fall, daß diese Abschaltverzögerung dennoch nicht akzeptabel erscheint ist alternativ zur beschriebenen Spannungsversorgung der Abschalteinrichtung 3 in Figur 1 - in unterbrochener Linie gezeichnet - die Möglichkeit angedeutet, den Versorgungsanschluß U1 der Abschalteinrichtung 3 vor dem Wechselstrom-Gleichstromwandler 11 an einen der Netzananschlüsse oder gegebenenfalls über je einen weiteren ohmschen Widerstand - nicht dargestellt - an beide Netzananschlüsse anzuschließen. Die der Abschalteinrichtung 3 so zugeführte Versorgungsspannung ist, bedingt durch die Anbindung an den Wechselstrom/Gleichstrom-Wandler 11 und den Strompfad gegen das Massebezugspotential 13, eine pulsierende Gleichspannung, die sofort zusammenbricht, wenn die Netzwechselspannung  $u_{\sim}$  abgeschaltet wird.

Das in Figur 3 dargestellte weitere Ausführungsbeispiel für die Überwachungsschaltung 2,3,4,5 entspricht in weitem Umfang dem anhand von Figur 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel. Übereinstimmende Schaltungsteile und Schaltungselemente sind daher mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Der wesentliche Unterschied zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht in der Ausgestaltung der Pegelanpassungsschaltung 4. In diesem Fall bildet ein aus zwei weiteren Dioden D10 bzw. D11 gebildeter Gleichrichter die an den Integrationskondensator C1 des Integrationsgliedes 2 angeschlossene Eingangsstufe der Pegelanpassungsschaltung 4. An diesen Gleichrichter ist symmetrisch ein Speichernetzwerk, gebildet aus der Serienschaltung zweier weiterer Ohmscher Widerstände R10 und R11 sowie zweier weiterer Kondensatoren C3 und C4 angeschlossen. In dieser Ausführungsform der Pegelanpassungsschaltung 4 ist die Hilfswicklung TR11 des Transformators TR, über die wieder die Vorspannung über die Anschlüsse B,C zugeführt wird, hinter diesem Eingangsnetzwerk angeordnet. Dabei liegt in Serie mit der Hilfswicklung eine weitere Diode D12 sowie ein weiterer Widerstand R12. Parallel dazu ist, mit gleicher Polarität wie die weitere Diode 12, eine weitere Zenerdiode D13 und außerdem die Reihenschaltung eines weiteren Widerstandes R13 mit einem weiteren Kondensator C5 angeordnet. Dieses der Hilfswicklung TR11 des Transformators TR in der Pegelanpassungsschaltung 4 zugeordnete Gleichrichternetzwerk liegt in bezug auf den als Schwellwertdetektor verwendeten Diac D31 in Serie mit dem der Eingangsstufe der Pegelanpassungsschaltung 4 zuzuordnenden Gleichrichter- und Speichernetzwerk D10,

D11 bzw. C3, C4, R10, R11 sowie einem Vorwiderstand R14 des Diac D31.

Im Prinzip werden auch bei dieser Ausführungsform der Anpassungsschaltung 4 gemäß Figur 3 die vom Integrationsglied 2 gelieferte Detektionsspannung UD und eine zur Pegelanpassung benutzte Vorspannung miteinander aufsummiert. Der Unterschied liegt hier darin, daß es sich dabei nicht mehr um Wechselspannungs- sondern um abgeleitete Gleichspannungskomponenten handelt. Denn in der Eingangsstufe der Pegelanpassungsschaltung 4 gemäß Figur 3 wird, je nach Polarität der vom Integrationskondensator C1 des Integrationsgliedes 2 abgegriffenen Detektionsspannung, entweder der Kondensator C3 oder dazu alternativ der Kondensator C4 aufgeladen. Andererseits wird mit dem der Hilfswicklung TR11 zugeordneten Gleichrichternetzwerk D12,R12,D13 der diesem Netzwerk zugeordnete Kondensator C5 auf einen definierten Wert aufgeladen. Sobald nun die Summe der Potentiale an den Kondensatoren C3 und C5 bzw. im anderen Falle an C4 und C5 die Auslösespannung am Diac D31 der Pegelanpassungsschaltung 4 überschreitet, bricht dieser durch und baut impulsartig die Potentiale der jeweils aufgeladenen Kondensatoren ab. Da der Diac D31 mit dem Optotriac V1 in diesem Falle in Serie liegt, wird letzterer durch den Stromimpuls durch den Diac D31 ebenfalls aktiviert. Im übrigen ist der Optotriac V1 wie beim vorstehend anhand von Figur 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel an die unverändert ausgebildete Abschalteinrichtung 3 angeschlossen. Somit ergeben sich auch hier die gleichen Funktionsabläufe im Hinblick auf das Abschalten des elektronischen Vorschaltgerätes 1, so daß sich Wiederholungen erübrigen.

Die in der Ausführungsform gemäß Figur 3 unterschiedliche Implementierung der Pegelanpassungsschaltung 4 bedeutet, daß in diesem Falle die Dimensionierung des als Schwellwertdetektor eingesetzten Diacs D31 im Hinblick auf sein dynamisches Verhalten weniger kritisch ist, da er durch gespeicherte Potentiale z.B. der Kondensatoren C3, C5 ausgelöst wird. Allerdings ist bei dieser Schaltungsvariante zu berücksichtigen, daß der Diac 31, weil der Haltestrom zu gering ist, nach seinem Durchbrechen wieder in den ausgeschalteten Zustand zurückkippt. Ein weiteres Auslösen ist erst möglich, sobald sich die durch den Stromimpuls des Diac entladenden Speicherkondensatoren C3 bzw. C4 für die Detektionsspannung bzw. C5 für die Vorspannung mit einer vorgegebenen Zeitkonstante wieder aufgeladen haben.

Die beschriebenen Alternativen zu einer Überwachungsschaltung, mit der sowohl Unsymmetrien der überwachten Entladungslampen FL sowohl im Hinblick auf einen entstehenden dynamischen als auch statischen Gleichrichteffekt festgestellt werden können sowie die weiteren Hinweise auf dazu mögliche, an die jeweilige Ausführungsform des elektronischen Vorschaltgerätes angepaßte Lösungsmöglichkeiten haben

gezeigt, daß im Rahmen der Erfindung, deren Grundgedanken folgend, eine Mehrzahl von Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung steht, die im Hinblick auf die geforderte Überwachungsfunktion betriebssicher und dabei dennoch schaltungstechnisch mit kostengünstigen Bauelementen zu realisieren sind.

### Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät (1) zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe (FL), das einen Generator (12, TR) zum Erzeugen einer dieser Entladungslampe zugeführten Betriebswechselspannung vorgegebener Frequenz, eine dieser Entladungslampe zugeordnete Detektorschaltung (2) zum Erkennen eines fehlerhaften Lampenbetriebszustandes sowie eine zwischen der Detektorschaltung und dem Generator angeordnete Abschalteinrichtung (3) zum Abschalten des Generators in diesem fehlerhaften Lampenbetriebszustand aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Detektorschaltung zum Feststellen von Unsymmetrien im Lampenbetriebszustand als ein der Entladungsstrecke dieser Entladungslampe parallel geschaltetes Integrationsglied (2) mit einer im Verhältnis zur Periodendauer der Betriebswechselspannung langen Zeitkonstante ausgebildet ist. 10 15 20 25
2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Integrationsglied (2) als RC-Glied ausgebildet ist, wobei insbesondere im Falle eines Mehrlampenbetriebes mit mehreren, parallel an Ausgänge des Generators (12, TR) angeschlossenen Entladungslampen (FL) jeweils an einem ersten Lampenanschluß (W1, W2 bzw. W3) jeder Entladungslampe ein individueller Ohmscher Widerstand (R1, R2 bzw. R3) des Integrationsgliedes angeschlossen ist und diese Ohmschen Widerstände mit zweiten Lampenanschlüssen (A) über einen gemeinsamen Integrationskondensator (C1) verbunden sind, dessen Anschlüsse Signalausgänge der Detektorschaltung zum Abgeben einer Detektionsspannung (UD) bilden. 30 35 40 45
3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschalteinrichtung (3) eine bistabile Kippstufe (z. B. V1, V2) umfaßt, die bei Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes der von dem Integrationsglied (2) abgegebenen Detektionsspannung (UD) aktiviert wird und im aktivierten Zustand den Generator (12, TR) des elektronischen Vorschaltgerätes (1) abgeschaltet hält. 50 55
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 3, bei dem ein an Netzspannung (u~) liegender Wechselstrom-Gleichstrom-Wandler (11, CS) zum

Erzeugen einer geglätteten Gleichspannung (U+) für die Versorgung des Generators (12, TR) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Gleichspannung (U+) der Abschalteinrichtung (3) für ihre Stromversorgung zugeführt ist.

5. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 3, bei dem ein an Netzspannung (u~) liegender Wechselstrom-Gleichstrom-Wandler (11, CS) zum Erzeugen einer geglätteten Gleichspannung (U+) für die Versorgung des Generators (12, TR) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Versorgungsanschluß (U1) der Abschalteinrichtung (3) mit mindestens einem der Eingänge des Wechselstrom-Gleichstrom-Wandlers (11, CS) verbunden ist.
6. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 4 oder 5, bei dem der Generator (12, TR) durch Kurzschließen auf ein Massebezugspotential (13) des elektronischen Vorschaltgerätes deaktivierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kippstufe der Abschalteinrichtung (3) einen Triac (V1), der bei Überschreiten der von dem Integrationsglied (2) abgegebenen Detektionsspannung (UD) in bezug auf den vorgegebenen Schwellenwert leitend geschaltet und über die Stromversorgung der Abschalteinrichtung leitend gehalten wird und einen Schalttransistor (V2) umfaßt, dessen Schaltstrecke im Kurzschlußpfad des Generators (12, TR) des elektronischen Vorschaltgerätes (1) angeordnet ist und dessen Steuereingang an den Strompfad des Triac derart angeschlossen ist, daß er im leitenden Zustand des Triac gleichfalls leitend geschaltet wird.
7. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Ausgang des Integrationsgliedes (2) und dem Eingang der Abschalteinrichtung (3) eine Pegelanpassungsschaltung (4) vorgesehen ist, die eine über das elektronische Vorschaltgerät (1) versorgte Vorspannungsquelle (D1, D2, R4 bzw. D12, R12, D13, R13) zum Erzeugen einer vorgegebenen Vorspannung umfaßt, die der vom Integrationsglied (2) abgegebenen Detektionsspannung (UD) überlagert wird.
8. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Pegelanpassungsschaltung (4) als Schwellwertschalter ein Diac (D3 bzw. D31) vorgesehen ist, dessen Schaltstrecke an der aus Detektionsspannung (UD) und Vorspannung gebildeten Summenspannung und dem Ausgang der Pegelanpassungsschaltung liegt.
9. Elektronisches Vorschaltgerät, nach Anspruch 7 oder 8, bei dem der Generator (12, TR) einen Aus-



gangstransformator (TR) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgangstransformator eine an die Pegelanpassungsschaltung (4) angeschlossene Hilfswicklung (TR11) zum Zuführen einer Wechselspannung besitzt, aus der die Vorspannung abgeleitet wird.

10. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfswicklung (TR11) des Ausgangstransformators (TR) zwischen einem der mit dem Integrationsglied (2) verbundenen Eingänge der Pegelanpassungsschaltung (4) und der Schaltstrecke des Diac (D3) angeordnet ist, der andererseits mit dem zweiten der Eingänge der Pegelanpassungsschaltung verbunden ist.

11. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Hilfswicklung (TR11) in Serie liegend ein Ohmscher Widerstand (R4) vorgesehen ist und der Hilfswicklung und diesem Ohmschen Widerstand eine Serienschaltung zweier antiparallel angeordneter Zenerdioden (D1, D2) parallel geschaltet ist.

12. Elektronische Vorschaltgerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Diac (D3) und dem zweiten Eingang der Pegelanpassungsschaltung (4) als deren Ausgangsnetzwerk eine Gleichrichteranordnung D4 bis D7, R5) vorgesehen ist.

13. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die mit dem Integrationsglied (2) verbundenen Eingänge der Pegelanpassungsschaltung (4) ein Gleichrichternetzwerk (D10, C3, R10 sowie D11, R11, C4) mit zwei Speicherkondensatoren (C3, C4) derart angeschlossen ist, daß diese alternativ in Abhängigkeit von der Polarität der Detektionsspannung (UD) aufladbar sind und daß die Vorspannungsquelle (TR11, D12, R12, D13 C5, R13) als Gleichspannungsquelle ausgebildet ist, die jeweils mit den Speicherkondensatoren (C3 bzw. C4) des Gleichrichternetzwerkes mit gleicher Polarität in Serie liegend angeordnet ist.

14. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die mit dem Integrationsglied (2) verbundenen Eingänge der Pegelanpassungsschaltung (4) ein Gleichrichternetzwerk (D10, C3, R10 sowie D11, R11, C4) mit zwei Speicherkondensatoren (C3, C4) derart angeschlossen ist, daß diese alternativ in Abhängigkeit von der Polarität der Detektionsspannung (UD) aufladbar sind, daß die Vorspannungsquelle (TR11, D12, R12, D13 C5, R13) als eine Gleichspannungsquelle ausgebildet ist, in der mit der Hilfswick-

lung (TR11) des Ausgangstransformators (TR) in Serie liegend ein Ohmscher Widerstand (R12) und eine weitere Diode (D12) sowie dieser Serienschaltung jeweils parallel liegend eine zur weiteren Diode gleichgerichtete Zenerdiode (D13) sowie ein RC-Glied, gebildet aus einem weiteren ohmschen Widerstand (R13) und einem weiteren Speicherkondensator (C5), vorgesehen ist und daß diese Vorspannungsquelle jeweils mit den Speicherkondensatoren (C3 bzw. C4) des Gleichrichternetzwerkes mit gleicher Polarität in Serie liegend angeordnet ist.

15. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgänge des Integrationsgliedes (2) von den Eingängen der Abschalteneinrichtung (3) mittels einer Koppeleinrichtung (5) galvanisch getrennt sind.

16. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Ausgängen der Pegelanpassungsschaltung (4) und den Eingängen der Abschalteneinrichtung (3) ein Optokoppler (5) mit einer Eingangs- und einer Ausgangsstufe angeordnet ist, wobei die Eingangsstufe durch den Stromfluß durch den Diac (D3 bzw. D31) der Pegelanpassungsschaltung aktivierbar ist und die Ausgangsstufe einen Optotriac (V1) aufweist, der als bistabiles Schaltglied der Abschalteneinrichtung wirksam ist.

17. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Optokoppler (5) als integrierter Schaltkreis ausgebildet ist.

FIG 1

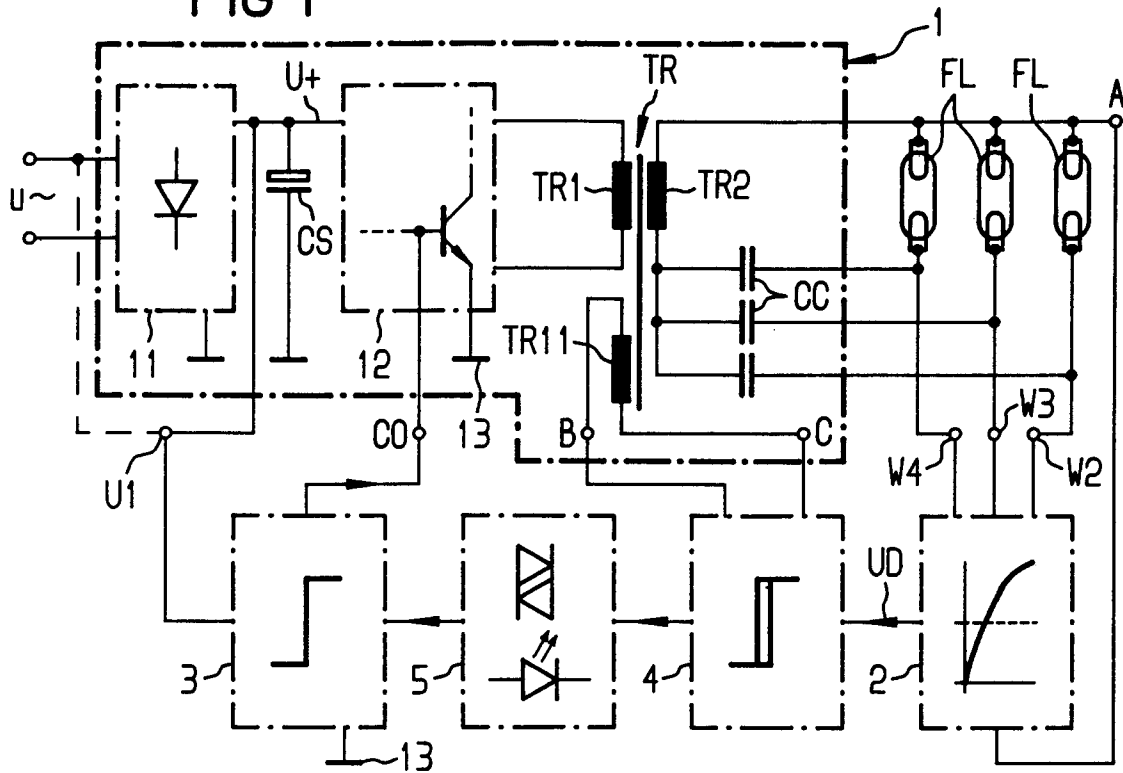


FIG 3

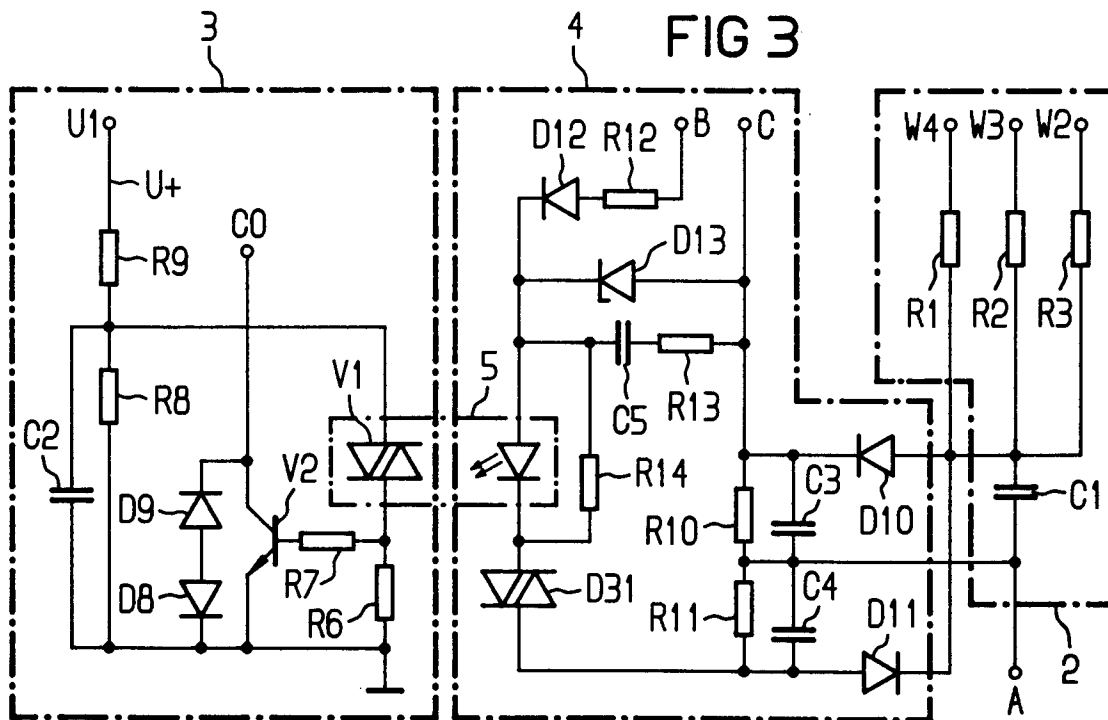
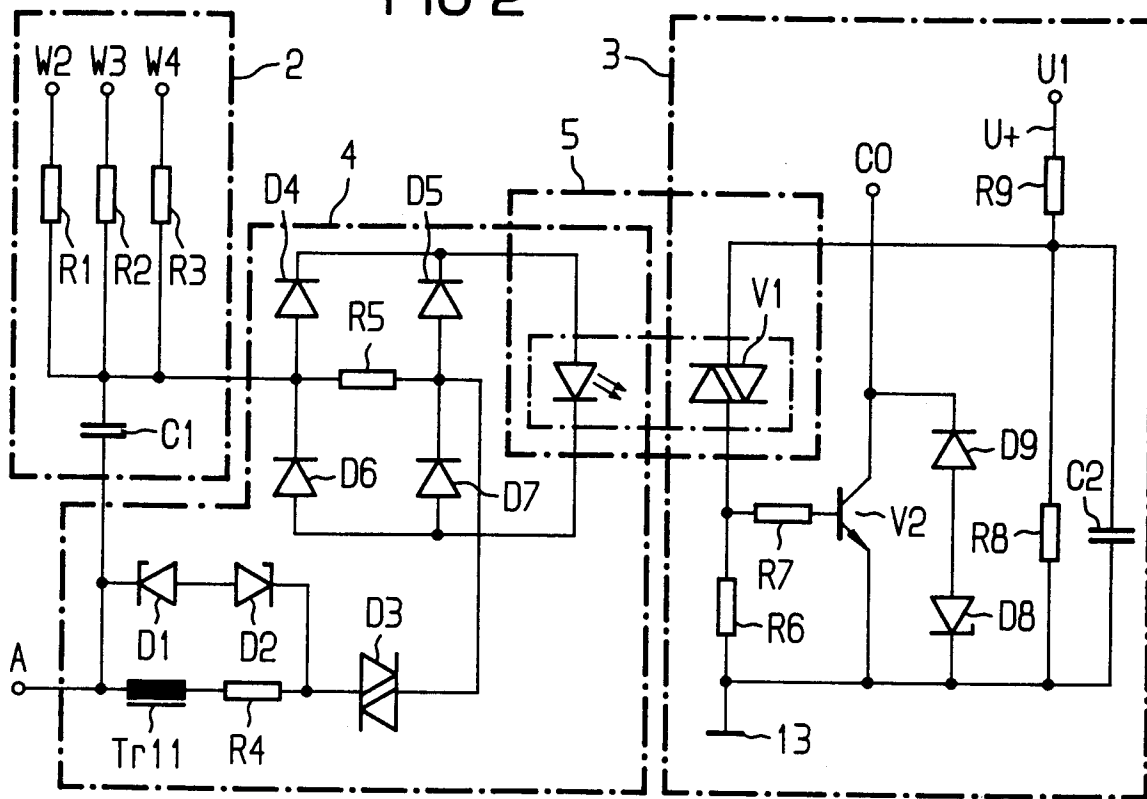


FIG 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 8607

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 493 180 A (BEZDON RONALD J ET AL) 20. Februar 1996 * Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 55; Abbildungen 1-4 *	1-3	H05B41/29
A	EP 0 696 157 A (OSRAM SYLVANIA INC) 7. Februar 1996 * Seite 3, Zeile 37 - Seite 5, Zeile 42; Abbildungen 1,2 *	1-12	
A	EP 0 681 414 A (OSRAM SYLVANIA INC) 8. November 1995 * Seite 5, Zeile 51 - Seite 7, Zeile 55; Abbildung 4 *	15-17	
A	US 5 023 516 A (ITO KAZUHIKO ET AL) 11. Juni 1991		
A	EP 0 056 481 A (TOSHIBA ELECTRIC EQUIP) 28. Juli 1982		
A	EP 0 061 744 A (TOSHIBA ELECTRIC EQUIP) 6. Oktober 1982		
A	US 5 142 202 A (SUN YIYOUNG ET AL) 25. August 1992		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. April 1997	Prüfer Albertsson, E
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)