



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(51) Int Cl.7: **H05B 41/392**

(21) Anmeldenummer: **01123437.4**

(22) Anmeldetag: **28.09.2001**

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

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

(72) Erfinder: **Huber, Andreas**
83301 Traunreut (DE)

(30) Priorität: **27.10.2000 DE 10053590**

(54) **Betriebsgerät für mindestens eine elektrische Lampe mit Steuereingang und
Betriebsverfahren für elektrische Lampen an einem derartigen Betriebsgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren und ein Betriebsgerät für mindestens eine elektrische Lampe (11), das einen Steuereingang (13, 14) zur Vorgabe eines Sollwertes für die Helligkeitssteuerung der Lampe (11) und einen Transformator (15) zur Übertragung der dem Steuereingang (13, 14) eingeprägten Spannung an eine Auswertungsvorrichtung (16), die zur Auswertung der dem Steuereingang (13, 14) eingeprägten Spannung dient, besitzt. Erfindungsgemäß umfasst die Auswertungsvorrichtung (16) ein Abtast-Halte-Glied (22)

und es sind Mittel (19, 21, 24) zur Angleichung der Frequenz des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes (22) an die Frequenz einer periodisch veränderlichen Spannung vorgesehen, die den Transformator (15) zur Übertragung der dem Steuereingang (13, 14) eingeprägten Spannung an die Auswertungsvorrichtung (16) anregt, sowie Mittel (19, 21, 24) zur Herstellung einer zeitlich konstanten Phasenverschiebung zwischen dem Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes (22) und der den Transformator zur Übertragung anregenden, periodisch veränderlichen Spannung vorgesehen.

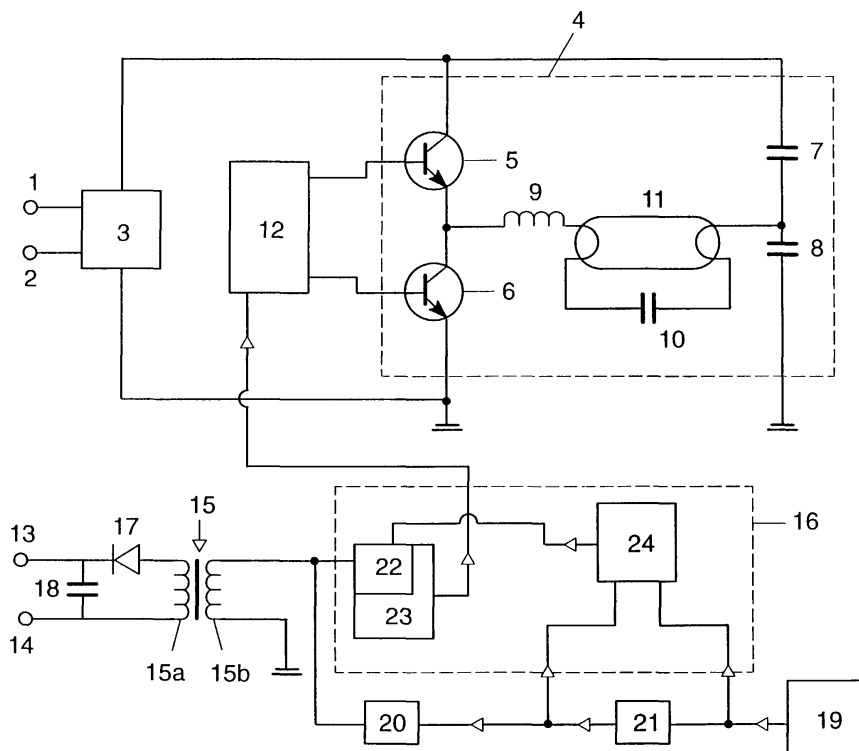


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Betriebsverfahren für mindestens eine elektrische Lampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

I. Technisches Gebiet

[0002] Im Handel sind Betriebsgeräte, sogenannte dimmbare EVGs, für den Betrieb von elektrischen Lampen erhältlich, die einen Dimmbetrieb, das heißt, eine Helligkeitssteuerung der daran angeschlossenen Lampen, insbesondere Leuchtstofflampen oder Halogenleuchtstofflampen, ermöglichen. Diese dimmbaren Betriebsgeräte besitzen einen Steuereingang, der mit einer als Sollwert für die Helligkeitssteuerung dienenden Spannung beaufschlagbar ist. Üblicherweise ist der Steuereingang als 1-10V-Schnittstelle ausgebildet. Im einfachen Fall wird an diesen Steuereingang ein Dimpptentimeter angeschlossen, um die Helligkeit der an dem Betriebsgerät betriebenen Lampen auf den gewünschten Wert einzustellen. Mit Hilfe des Dimpptentimeters und mit Hilfe eines mit einer zeitlich periodisch veränderlichen Spannung angeregten Transformators wird am Steuereingang eine Spannung mit einem Wert zwischen 1V und 10V erzeugt, die den Sollwert für die gewünschte Helligkeitseinstellung repräsentiert. Mittels des Transformators wird diese Spannung an eine Auswertungsvorrichtung im Betriebsgerät übertragen. Außerdem bewirkt der Transformator auch eine galvanische Trennung zwischen dem Steuereingang und der Auswertungsvorrichtung im Betriebsgerät. Die Auswertungsvorrichtung generiert mit Hilfe eines Spitzenwertgleichrichters ein der Einstellung am Dimpptentimeter entsprechendes Signal für die Steuerung des Lampenstroms oder der Leistungsaufnahme der Lampe oder für die Steuerung der Ausgangsleistung des Betriebsgerätes.

[0003] Die Eigenschaften des Transformators, insbesondere seine Streuinduktivität, üben einen großen Einfluß auf die an die Auswertungsvorrichtung übertragene Spannung aus. Eine hohe Streuinduktivität des Transformators verursacht auf der übertragenen Spannung störende Spannungsimpulse, die von der Auswertungsvorrichtung als Steuergröße interpretiert werden. Daher wurden bisher speziell ausgebildete Ringkern-Transformatoren verwendet, die eine geringe Streuinduktivität aufwiesen, und außerdem wurde der Auswertungsvorrichtung im Betriebsgerät ein Tiefpassfilter zur Reduktion von Spannungsspitzen vorgeschaltet.

II. Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Betriebsgerät zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe bereitzustellen, das eine verbesserte Auswertungsvor-

richtung zur Auswertung der am Steuereingang anliegenden und vom Transformator übertragenen Spannung besitzt. Außerdem ist es die Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe an einem Betriebsgerät für elektrische Lampen, das einen Steuereingang zur Vorgabe einer als Sollwert für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe dienenden elektrischen Spannung besitzt, bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 bzw. des unabhängigen Patentanspruchs 7 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] Das erfindungsgemäße Betriebsgerät zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe besitzt einen Steuereingang, der mit einer als Sollwert für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe dienenden elektrischen Spannung beaufschlagbar ist und weist einen Transformator, der zur Übertragung der dem Steuereingang eingeprägten, als Sollwert für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe dienenden elektrischen Spannung an eine Auswertungsvorrichtung vorgesehen ist, sowie einen Oszillator zur Anregung des Transformators mit einer sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung auf. Erfindungsgemäß besitzt die Auswertungsvorrichtung ein Abtast-Halte-Glied. Außerdem sind Mittel zur Angleichung der Frequenzen des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung sowie zur Herstellung einer zeitlich konstanten Phasenverschiebung zwischen dem Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung vorgesehen, um Spannungsspitzen auf der vom Transformator übertragenen Spannung auszublenken. Durch diese Maßnahmen können kostengünstige Transformatoren mit vergleichsweise hoher Streuinduktivität als Übertrager im Betriebsgerät verwendet werden. Außerdem kann auf ein Tiefpaßfilter und einen Spitzenwertgleichrichter zur Auswertung der vom Transformator übertragenen Spannung verzichtet werden.

[0007] Das Abtast-Halte-Glied ist vorteilhafterweise als Bestandteil eines Analog-Digital-Wandlers ausgebildet, um ein digitales Steuersignal für einen Mikrocontroller oder einen Integrierten Schaltkreis, der zur Regelung des Betriebsgerätes dient, zu generieren. Der als Übertrager dienende Transformator weist vorteilhafterweise eine erste Wicklung, die mit dem Steuereingang verbunden ist, und mindestens eine zweite Wicklung auf, die mit der Auswertungsvorrichtung verbunden ist und magnetisch an die mindestens eine erste Wicklung gekoppelt ist. Dadurch wird eine galvanische Trennung zwischen dem Steuereingang und der Auswertungsvorrichtung gewährleistet.

[0008] Vorteilhafterweise umfassen die Mittel zur Angleichung der Frequenzen des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung sowie zur Herstellung einer konstanten Zeitverschiebung zwischen dem Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung

- einen Oszillator zur Erzeugung des Folgen-Signals,
- einen Frequenzteiler zur Frequenzhalbierung des sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung, sowie
- eine Vorrichtung zur Frequenzangleichung des Folgen-Signals an die sich zeitlich periodisch ändernde elektrische Spannung und zur Herstellung der konstanten Zeitverschiebung.

[0009] Als Vorrichtung zur Frequenzangleichung des Folgen-Signals an die sich zeitlich periodisch ändernde elektrische Spannung und zur Herstellung der konstanten Zeitverschiebung wird vorteilhafterweise ein UND-Gatter verwendet. Auf diese Weise lassen sich kostengünstig und mit einfachen Mitteln etwaige Spannungsspitzen auf der vom Transformator übertragenen Spannung ausblenden.

[0010] Das erfindungsgemäße Betriebsverfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass die Spannung am Transformator zur Auswertung einem Abtast-Halte-Glied zugeführt wird, um Spannungsspitzen auf der Spannung des Transformators mit Hilfe des Abtast-Halte-Gliedes auszublenden. Vorteilhafterweise werden zur Auswertung der Spannung am Transformator die Frequenzen der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung und des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes angeglichen und das Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes wird gegenüber der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung um eine konstante Zeitspanne verzögert. Durch diese Maßnahme wird das Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes mit dem störungsfrei übertragenen Teil der am Transformator anliegenden Spannung synchronisiert. Ein besonders einfaches und kostengünstiges Betriebsverfahren ist im Anspruch 7 offenbart. Demzufolge werden zur Auswertung der Spannung am Transformator folgende Verfahrensschritte durchgeführt:

- Generieren des Folgen-Signals und der sich zeitlich periodisch veränderliche elektrische Spannung mittels eines Oszillators,
- Halbieren der Frequenz der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung mittels eines Frequenzteilers,
- Anpassen der Frequenz des Folgen-Signals an die Frequenz der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung und Generieren einer konstanten Zeitverschiebung zwischen dem Folgen-Signal und der sich zeitlich periodisch verän-

derlichen elektrischen Spannung,

- Beaufschlagen des Transformators mit der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung,
- Übertragen der Spannung am Transformator als Eingangsspannung an das Abtast-Halte-Glied.

[0011] Die Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes wird vorteilhafterweise zur Steuerung des Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe verwendet oder zuvor mittels eines Analog-Digital-Wandlers in ein digitales Signal überführt.

III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0012] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine schematische Darstellung eines Blockschaltbildes des bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Betriebsgerätes

Figur 2 Eine schematische Darstellung des zeitlichen Verlaufs der anregenden Spannung, der Spannung am Transformator, des Folgen-Signals (Sample-Hold) und der Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes

[0013] Bei dem in Figur 1 abgebildeten Ausführungsbeispiel der Erfindung handelt es sich um ein dimmbares Betriebsgerät für eine Leuchtstofflampe. Das Betriebsgerät besitzt zwei Netzspannungsanschlüsse 1, 2 und eine nachgeschaltete Gleichspannungsversorgung 3 für einen Halbbrückenwechselrichter 4. Die Gleichspannungsversorgung 3 enthält üblicherweise ein Funkenstörfilter und einen Gleichrichter für die Netzwechselspannung. Außerdem kann sie auch ein Oberwellenfilter aufweisen, um eine möglichst sinusförmige Netzstromentnahme zu gewährleisten. Der Halbbrückenwechselrichter 4 umfaßt zwei alternierend schaltende Transistoren 5, 6, zwei Koppelkondensatoren 7, 8 und einen als Serienresonanzkreis ausgebildeten Halbbrücken-zweig, der die Drossel 9, den Kondensator 10 und die Leuchtstofflampe 11 enthält, wobei die Entladungsstrecke der Leuchtstofflampe 11 parallel zum Kondensator 10 geschaltet ist. Der Halbbrückenwechselrichter muß nicht unbedingt als symmetrischer Halbbrückenwechselrichter 4 mit zwei Koppelkondensatoren 5, 6 ausgebildet sein, sondern kann stattdessen auch nur einen Koppelkondensator aufweisen und somit als unsymmetrischer Halbbrückenwechselrichter ausgebildet sein. Die Transistoren 5, 6 des Halbbrückenwechselrichters 4, bei denen es sich vorzugsweise um Feldeffekttransistoren handelt, werden von einem Mikrocontroller 12 gesteuert. Der Mikrocontroller 12 generiert

pulsweitenmodulierte Signale, die den Schalttakt der Transistoren 5, 6 bestimmen und dadurch eine Leistungsregelung beziehungsweise Helligkeitsregelung der Leuchtstofflampe 11 ermöglichen. Die pulswertenmodulierten Signale für die Transistoren 5, 6 werden vom Mikrocontroller 12 in Abhängigkeit von der an den Anschlüssen 13, 14 des Steuereingangs anliegenden Gleichspannung generiert. Dem Steuereingang 13, 14 kann eine Gleichspannung mit Werten zwischen 1 V und 10 V eingeprägt werden. Durch den Wert der dem Steuereingang 13, 14 eingeprägten Gleichspannung wird ein Sollwert für die gewünschte Leistung beziehungsweise Helligkeit der Leuchtstofflampe 11 bestimmt. Zur Erzeugung und Vorgabe eines Wertes dieser Gleichspannung dient im einfachsten Fall ein Dimmpotentiometer (nicht abgebildet), das an die Anschlüsse 13, 14 angeschlossen ist.

[0014] Mittels eines Transformators 15 wird die dem Steuereingang 13, 14 eingeprägte Spannung an eine Auswertungsvorrichtung 16 übertragen. Zu diesem Zweck ist die Primärwicklung 15a des Transformators 15 über eine Gleichrichterdiode 17 mit dem Steuereingang 13, 14 verbunden, während die Sekundärwicklung 15b an den Spannungseingang der Auswertungsvorrichtung 16 angeschlossen ist. Zwischen der Primärwicklung 15a und der Sekundärwicklung 15b des Transformators 15 besteht eine magnetische Kopplung. Parallel zu dem Steuereingang 13, 14 und zu der Primärwicklung 15a ist ein Eingangskondensator 18 geschaltet. Damit der Transformator 15 die dem Steuereingang 13, 14 eingeprägte Gleichspannung an die Auswertungsvorrichtung 16 übertragen kann, wird der Transformator 15 mit einer im wesentlichen rechteckförmigen Spannung angeregt. Diese, im wesentlichen rechteckförmige Spannung wird mittels eines Oszillators 19 und eines Frequenzteilers 21 erzeugt und über einen Spannungsteilerwiderstand 20 an die Sekundärwicklung 15b angelegt. Die Auswertungsvorrichtung 16 detektiert daher an ihrem mit der Sekundärwicklung 15b verbundenen Spannungseingang eine im wesentlichen rechteckförmige Spannung, deren Amplitude durch die dem Steuereingang 13, 14 eingeprägte Gleichspannung bestimmt ist. Die Auswertungsvorrichtung 16 stellt an ihrem mit dem Mikrocontroller 12 verbundenen Spannungsausgang ein entsprechendes Signal für den Mikrocontroller 12 zur Leistungs- bzw. Helligkeitssteuerung der Leuchtstofflampe 11 bereit.

[0015] Die Auswertungsvorrichtung 16 weist ein Abtast-Halte-Glied 22, das als Bestandteil eines Analog-Digital-Wandlers 23 ausgebildet ist, und ein UND-Gatter 24 auf. Mit Hilfe des Abtast-Halte-Gliedes 22 und des UND-Gatters 24 werden die von der Streuinduktivität des Transformators 15 verursachten Spannungsspitzen auf der ansteigenden Flanke der rechteckförmigen Spannung der Sekundärwicklung 15b ausgeblendet. Nachstehend wird dieser Sachverhalt anhand der Figur 2 näher erläutert.

[0016] Die Kurve A in Figur 2 zeigt den zeitlichen Ver-

lauf der rechteckförmigen Spannung U, die zur Anregung des Transformators 15 verwendet wird. Diese rechteckförmige Spannung wird mittels des Oszillators 19 und des Frequenzteilers 21, der eine Frequenzhalbierung bewirkt, generiert und über den Widerstand 20 an die Sekundärwicklung 15b angelegt. Wie bereits oben erwähnt wurde, wird diese sich zeitlich periodisch ändernde, anregende Spannung benötigt, um eine Übertragung der dem Steuereingang 13, 14 eingeprägten Gleichspannung durch den Transformator 15 zu ermöglichen.

[0017] Die Kurve B in Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der an der Sekundärwicklung 15b anliegenden und von dem Spannungseingang der Auswertungsschaltung 16 detektierten Spannung U. Diese an der Sekundärwicklung 15b anliegende Spannung besitzt die Periodizität der anregenden Spannung (Kurve A). Ihre Amplitude - das heißt, die Höhe der Rechteckimpulse - ist aber durch den Wert der dem Steuereingang 13, 14 eingeprägten Gleichspannung bestimmt. Allerdings sind die ansteigende und die abfallende Flanke der Rechteckspannung an der Sekundärwicklung 15b (Kurve B) aufgrund der Streuinduktivität des Transformators 15 von störenden Spannungsimpulsen überlagert. Mit Hilfe des Abtast-Halte-Gliedes 22 werden die störenden Spannungsimpulse ausgeblendet. Zu diesem Zweck werden die Dauer und der Beginn des Folgen-Signals (auch Sample-Signal genannt) des Abtast-Halte-Gliedes 22 an die Spannung an der Sekundärwicklung 15b angepasst.

[0018] Die Kurve C in Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes 22. Die Dauer des Folgen-Signals (Kurve C) ist exakt halb so lang wie ein Rechteckimpuls der Spannung (Kurve B) an der Sekundärwicklung 15b und das Folgen-Signal ist synchron mit der zweiten Hälfte der Rechteckimpulse der Spannung an der Sekundärwicklung 15b. Dadurch werden die störenden Spannungsimpulse auf der ansteigenden und abfallenden Flanke der Rechteckspannung ausgeblendet. Diese Abstimmung des Folgen-Signals auf die Spannung an der Sekundärwicklung 15b wird mit Hilfe des als JK-Flip-Flop ausgebildeten Frequenzteilers 21, des UND-Gatters 24 und des Oszillators 19 durchgeführt. Der Oszillator 19 generiert sowohl die den Transformator 15 anregende Spannung (Kurve A) als auch das Folgen-Signal (Kurve C). Die vom Oszillator 19 generierte Rechteckspannung wird einerseits dem ersten Spannungseingang des UND-Gatters 24 zugeführt und andererseits dem Spannungseingang des Frequenzteilers 21 zugeleitet, der eine Frequenzhalbierung der ihm zugeleiteten Rechteckspannung bewirkt. Die am Spannungsausgang des Frequenzteilers 21 anliegende, frequenzhalbierte Rechteckspannung wird einerseits dem zweiten Spannungseingang des UND-Gatters 24 zugeführt und andererseits über den Spannungsteilerwiderstand 20 an die Sekundärwicklung 15b angelegt, um den Transformator 15 anzuregen. Die Ausgangsspannung des UND-Gatters 24 wird

dem Abtast-Halte-Glied 22 als Folgen-Signal (Kurve C) zugeführt bzw. wird zur Steuerung des Folgen- und Halte-Signals (auch Sample- & Hold-Signal genannt) des Abtast-Halte-Gliedes 22 verwendet. Das Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes 22 (Kurve C) ist daher syn-

[0019] Die Kurve D in Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung U des Abtast-Halte-Gliedes 22, die von dem Analog-Digital-Wandler 23 in ein digitales Signal für den Mikrocontrollers 12 zur pulswidenmodulierten Steuerung der Transistoren 5, 6 umgewandelt wird. Im Idealfall ist die Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes 22 eine Gleichspannung, deren Wert nur von der dem Steuereingang 13, 14 eingeprägten Gleichspannung abhängt. Aufgrund der Verluste in dem Abtast-Halte-Glied 22 weist die Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes 22 (Kurve D) eine gerippte Struktur auf.

[0020] Der Oszillator 19 ist beim bevorzugten Ausführungsbeispiel identisch mit dem Halbbrückenwechselrichter 4. Die den Transformator 15 anregende Rechteckspannung (Kurve A) und das Folgen-Signal (Kurve C) des Abtast-Halte-Gliedes 22 werden durch kapazitive Auskopplung am Mittenabgriff zwischen den Halbbrückenwechselrichter-Transistoren 5, 6 oder am Mittenabgriff zwischen den Koppelkondensatoren 7, 8 erzeugt.

[0021] Das Abtast-Halte-Glied 22, der Analog-Digital-Wandler 23 und das UND-Gatter 24 sind vorzugsweise als Bestandteil des Mikrocontrollers 12 ausgebildet.

[0022] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben näher erläuterte Ausführungsbeispiel. Beispielsweise muß der Steuereingang (13, 14) nicht unbedingt als analoger Steuereingang, der mit einer Gleichspannung beaufschlagbar ist, ausgebildet sein. Stattdessen kann der Steuereingang auch als digitaler Steuereingang ausgebildet sein, der mit digitalen Signalen zur Vorgabe eines Sollwertes für die Helligkeitssteuerung der mindestens einen Lampe beaufschlagbar ist.

Patentansprüche

1. Betriebsgerät zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe, wobei das Betriebsgerät

- einen Steuereingang (13, 14) besitzt, der mit einer als Sollwert für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe (11) dienenden elektrischen Spannung beaufschlagbar ist,
- einen Transformator (15) aufweist, der zur Übertragung der dem Steuereingang (13, 14) eingeprägten, als Sollwert für die Steuerung ei-

nes Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe (11) dienenden elektrischen Spannung an eine Auswertungsvorrichtung (16) vorgesehen ist,

- einen Oszillator (19) zur Anregung des Transformators (15) mit einer sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsvorrichtung (16) ein Abtast-Halte-Glied (22) aufweist und Mittel (19, 21, 24) zur Angleichung der Frequenzen des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes (22) und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung sowie zur Herstellung einer zeitlich konstanten Phasenverschiebung zwischen dem Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes (22) und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung vorgesehen sind, um Spannungsspitzen auf der vom Transformator (15) übertragenen Spannung auszublenden.

2. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (19, 21, 24) zur Angleichung der Frequenzen des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes (22) und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung sowie zur Herstellung einer konstanten Zeitverschiebung zwischen dem Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes (22) und der sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung

- einen Oszillator (19) zur Erzeugung des Folgen-Signals umfassen,
- einen Frequenzteiler (21) zur Frequenzhalbierung des sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung beinhalten, sowie
- eine Vorrichtung (24) zur Frequenzangleichung des Folgen-Signals an die sich zeitlich periodisch ändernden elektrischen Spannung und zur Herstellung der konstanten Zeitverschiebung umfassen.

3. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transformator (15) mindestens eine erste Wicklung (15a) aufweist, die mit dem Steuereingang (13, 14) verbunden ist, und mindestens eine zweite Wicklung (15b) besitzt, die mit der Auswertungsvorrichtung (16) verbunden ist und magnetisch an die mindestens eine erste Wicklung (15a) gekoppelt ist.

4. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertungsvorrichtung (16) einen Analog-Digital-Wandler (23) besitzt und das Abtast-Halte-Glied (22) als Bestandteil des Analog-Digital-Wandlers (23) ausgebildet ist.

5. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Steuereingang (13, 14) als analoger Steuereingang ausgebildet ist, der mit einer Gleichspannung beaufschlagbar ist.

6. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuereingang als digitaler Steuereingang ausgebildet ist, der mit digitalen Signalen beaufschlagbar ist. 5

7. Verfahren zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe an einem Betriebsgerät für elektrische Lampen, das einen Steuereingang (13, 14) zur Vorgabe einer als Sollwert für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe (11) dienenden elektrischen Spannung besitzt, wobei 10

- die dem Steuereingang (13, 14) eingeprägte elektrische Spannung einem Transformator (15) zugeführt wird, der mit einer sich zeitlich periodisch ändernden Spannung beaufschlagt wird, und 20
- die Spannung am Transformator (15) zur Erzeugung eines Steuersignals für die Steuerung des Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe (11) ausgewertet wird, 25

dadurch gekennzeichnet, dass die Spannung am Transformator (15) zur Auswertung einem Abtast-Halte-Glied (22) zugeführt wird, um Spannungsspitzen auf der Spannung des Transformators (15) mit Hilfe des Abtast-Halte-Gliedes (22) auszublenden. 30

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Auswertung der Spannung am Transformator (15) die Frequenzen der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung und des Folgen-Signals des Abtast-Halte-Gliedes (22) angeglichen werden und das Folgen-Signal des Abtast-Halte-Gliedes (22) gegenüber der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung um eine konstante Zeitspanne verzögert wird. 35 40

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Auswertung der Spannung am Transformator (15) folgende Verfahrensschritte durchgeführt werden 45

- das Folgen-Signal und die sich zeitlich periodisch veränderliche elektrische Spannung mittels eines Oszillators (19) erzeugt werden, 50
- die Frequenz der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung mittels eines Frequenzteilers (21) halbiert wird, 55
- die Frequenz des Folgen-Signals an die Frequenz der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung angepasst wird

und eine konstante Zeitverschiebung zwischen dem Folgen-Signal und der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung generiert wird,

- der Transformator (15) mit der sich zeitlich periodisch veränderlichen elektrischen Spannung beaufschlagt wird,
- die Spannung am Transformator (15) dem Abtast-Halte-Glied (22) als Eingangsspannung zugeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes (22) einem Analog-Digital-Wandler (23) zugeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung des Abtast-Halte-Gliedes (22) zur Steuerung des Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe (11) verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Steuereingang (13, 14) eingeprägte Spannung eine Gleichspannung ist.

13. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuereingang zur Vorgabe eines Sollwertes für die Steuerung eines Betriebsparameters der mindestens einen elektrischen Lampe mit digitalen Spannungssignalen beaufschlagt wird.

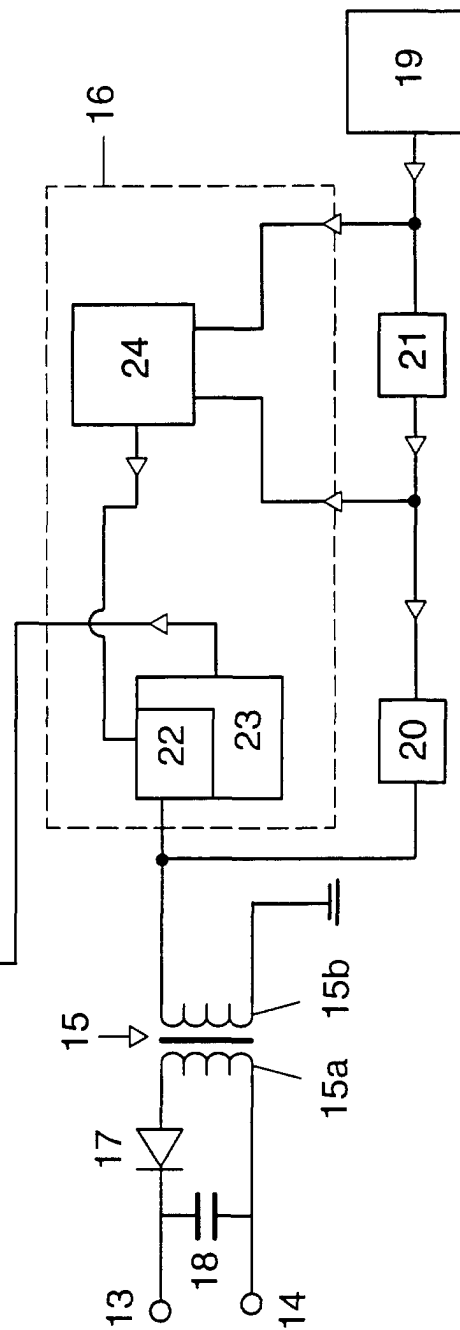
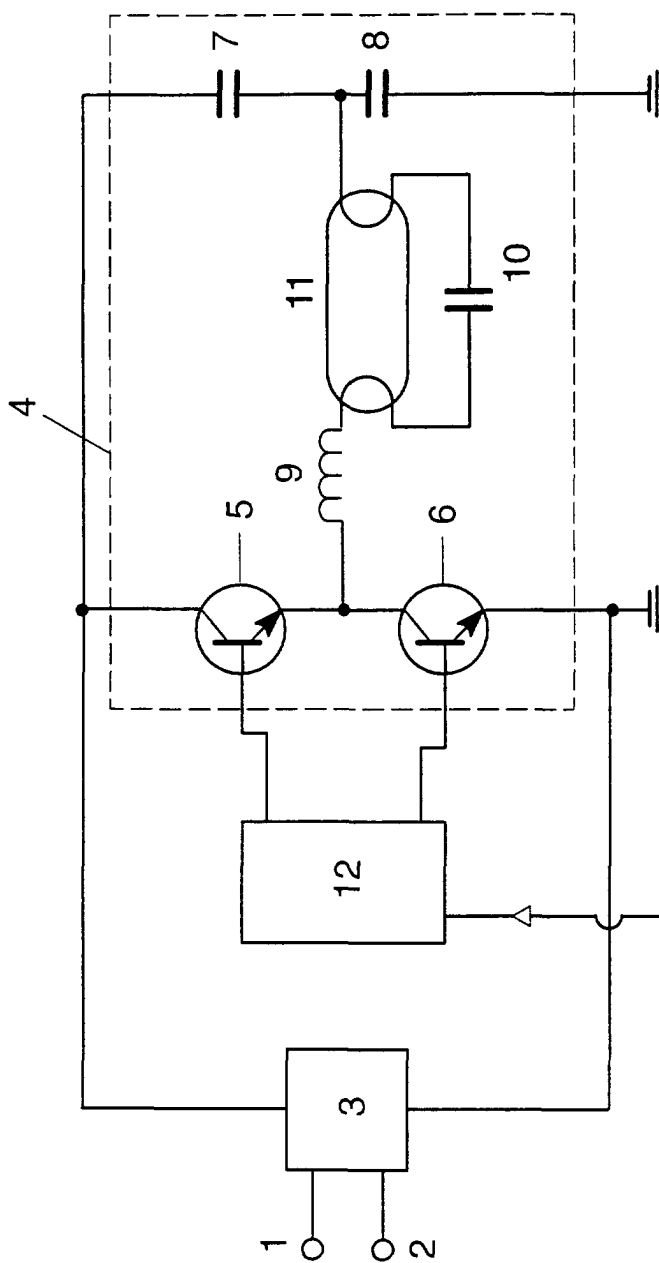


FIG. 1

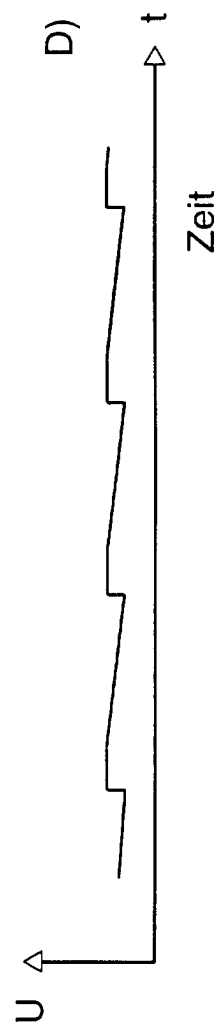
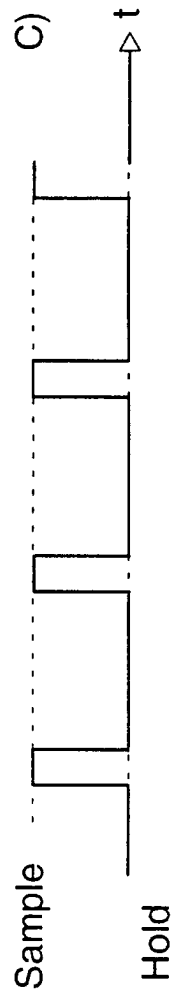
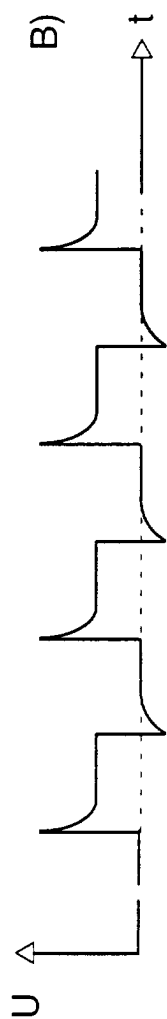
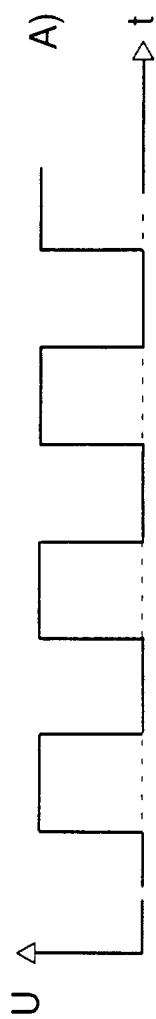


FIG. 2