

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86106303.0

51 Int. Cl.⁴: **H 05 B 41/29**
H 05 B 41/392

22 Anmeldetag: 07.05.86

30 Priorität: 11.07.85 DE 3524681

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.87 Patentblatt 87/3

94 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **TRILUX-LENZE GmbH & Co. KG**
Nehlem-Hüsten
D-5760 Arnsberg 1(DE)

72 Erfinder: **Mertens, Ferdinand**
Mühlenberg 48
D-5760 Arnsberg 1(DE)

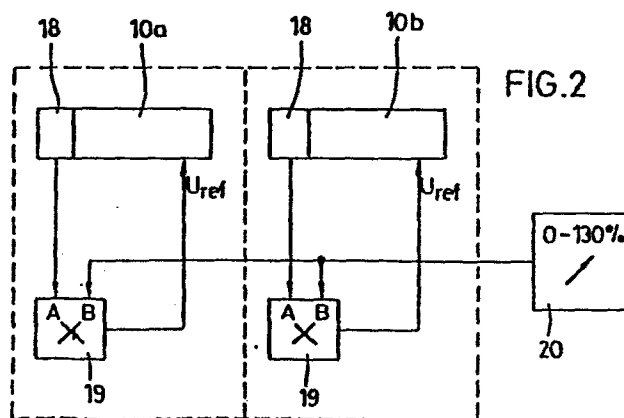
72 Erfinder: **Wittig, Norbert**
Mühlenberg 62a
D-5760 Arnsberg 1(DE)

72 Erfinder: **Hasemann, Fred, Dr.**
Zum Golfplatz 6
D-5760 Arnsberg 1(DE)

74 Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al.**
Deichmannhaus am Hauptbahnhof
D-5000 Köln 1(DE)

64 Dimmerschaltung für ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät.

57 Das Vorschaltgerät (10a) ist mit einem Speicher (18) versehen, der eine Angabe über den Nennstrom der zugehörigen Leuchtstofflampe enthält. Diese Angabe wird einem Multiplizierer (19) zugeführt, der außerdem ein Steuersignal von einer Steuerschaltung (20) empfängt. Das Ausgangssignal des Multiplizierers (19) dient zur Erzeugung einer Referenzspannung (U_{ref}), die den Lampenstrom des Vorschaltgerätes steuert. Mehrere Vorschaltgeräte (10a, 10b), die mit Lampen unterschiedlicher Leistung ausgestattet sind, können von einer gemeinsamen Steuerschaltung (20) gesteuert werden, wobei jede der angeschlossenen Lampen mit einem Strom betrieben werden, der einem bestimmten prozentualen Verhältnis des Nennstromes entspricht.



- 1 -

Dimmerschaltung für ein elektronisches
Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät

Die Erfindung betrifft eine Dimmerschaltung für mindestens ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät, das eine Stromversorgungsschaltung, die zwei parallele Schaltungszweige speist, von denen jeder über eine Elektrode der Leuchtstofflampe führt und zwei in Reihe liegende elektronische Schalter enthält und ein Steuerwerk zum Steuern der elektronischen Schalter aufweist.

Ein bekanntes Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät (DE-OS 29 42 468) weist vier elektronische Schalter auf, die nach Art einer Brückenschaltung geschaltet sind, in deren Querzweig die Leuchtstofflampe liegt. Die elektronischen Schalter werden von einem logischen Steuerwerk geschaltet. Zum Zünden der Gasentladung werden zwei diagonal einander gegenüberliegende Schalter gesperrt, so daß ein Strom, der durch die Entladung einer

Induktivität unterstützt wird, durch die Leuchtstofflampe fließt. Die Schalter werden anschließend mit einer hochfrequenten Wechselspannung von über 10kHz getaktet, wodurch die Leuchtstofflampe mit der genannten
05 Frequenz periodisch umgepolt wird. In einem der Schaltungszweige ist ein Stromfühler vorgesehen, der jedoch nur dazu dient, das Zünden der Leuchtstofflampe festzustellen und nach einer bestimmten Zahl vergeblicher Zündversuche das Steuerwerk abzuschalten. Der Strom
10 durch die Leuchtstofflampe hängt von verschiedenen Parametern ab, beispielsweise vom Lampenwiderstand. Für unterschiedliche Lampenleistungen sind unterschiedliche Vorschaltgeräte erforderlich. Eine Einrichtung zum Dimmen ist bei dem bekannten Vorschaltgerät nicht vorgesehen.
15

Wenn mehrere Leuchtstofflampen mit jeweils einem eigenen Vorschaltgerät an einen gemeinsamen Netzschalter angeschlossen sind, um gemeinsam eingeschaltet und ausgeschaltet zu werden, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, anstelle des Netzschalters eine Phasenanschnittsteuerschaltung zu verwenden, um die Leuchtstofflampen zu dimmen, d.h. mit Teillast zu betreiben, um eine geringere Lampenhelligkeit zu erzeugen. Hierbei
20 wird die Größe der Spannung, die den Vorschaltgeräten zugeführt wird, durch die Phasenanschnittsteuerschaltung verändert. Wird eine solche Steuerschaltung für zahlreiche Leuchten benutzt, dann muß sie für eine hohe Leistung ausgelegt sein. Solche Phasenanschnittsteuerschaltungen sind großvolumig und teuer. Sie sind lediglich imstande, die dem Vorschaltgerät zugeführte Spannung in einem Bereich von 0 bis 100% zu verändern, können aber nicht über 100% hinausgehen.
25
30

35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dimmer-

schaltung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine leistungslose bzw. leistungsarme Steuerung des Vorschaltgerätes durchführt und daher imstande ist, beliebig viele Vorschaltgeräte gemeinsam zu steuern.

05

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der der Leuchtstofflampe zugeführte Strom in Abhängigkeit von einem Referenzsignal veränderbar ist, daß dem Vorschaltgerät ein Speicher zugeordnet ist, in dem eine Angabe über die Nennbelastung der Leuchtstofflampe gespeichert ist und daß das Referenzsignal von einer Modulationsschaltung erzeugt wird, die das von der Speicherschaltung gelieferte Signal mit einem externen Steuersignal kombiniert.

15

Bei der erfindungsgemäßen Dimmerschaltung wird der Strom, den das Vorschaltgerät an die Leuchtstofflampe liefert, von einem Referenzsignal individuell für das betreffende Vorschaltgerät erzeugt. Das Referenzsignal wird aus zwei verschiedenen Größen gebildet, nämlich einerseits aus dem Inhalt des Speichers des Vorschaltgerätes und andererseits von dem externen Steuersignal. Das externe Steuersignal kann mehreren Vorschaltgeräten gemeinsam zugeführt werden, wobei jedes Vorschaltgerät dann unter Berücksichtigung des Inhalts seines Speichers ein eigenes Referenzsignal erzeugt, welches den Lampenstrom bestimmt. Auf diese Weise ist es möglich, zahlreiche Vorschaltgeräte, an die Lampen mit unterschiedlichen Nennleistungen angeschlossen sind, durch ein gemeinsames Steuersignal zu steuern, so daß alle Lampen gemeinsam gedimmt werden können. Die Leuchtstofflampen werden dann alle mit demselben prozentualen Anteil ihres Nennstromes betrieben.

35

Die erfindungsgemäße Dimmerschaltung ermöglicht es auch, Leuchtstofflampen mit einem Strom zu betreiben, der größer ist als der Nennstrom. Dies ist dadurch möglich, daß das Steuersignal einen Wert annehmen kann, der größer ist als derjenige Wert, der "100% Lampenleistung" entspricht. Leuchtstofflampen können kurzfristig mit einem Strom betrieben werden, der z.B. 130% des Nennstromes entspricht, ohne Schaden zu nehmen. Wenn vorübergehend eine große Helligkeit benötigt wird, kann diese durch entsprechende Veränderung des Steuersignals erzielt werden.

Das Steuersignal und/oder der Inhalt des Speichers können in digitaler Form oder als analoge Spannungen vorliegen. In Abhängigkeit von der Art dieser Signale ist die Modulationsschaltung entweder als digitaler oder analoger Modulator ausgeführt. Das Steuersignal wird normalerweise durch manuelle Betätigung eines Stellgliedes oder einer anderen Eingabeeinrichtung verändert, um die Lampenhelligkeit in der gewünschten Weise einzustellen. Es besteht auch die Möglichkeit, das Steuersignal von einer Steuer- oder Regelschaltung zu erzeugen, beispielsweise in Abhängigkeit von der gemessenen Beleuchtungsstärke, so daß bei variierendem Tageslicht stets eine konstante Helligkeit erzeugt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Modulationsschaltung ein Multiplizierer. Hierbei gibt das Steuersignal den prozentualen Wert des Lampenstromes vom Nennstrom an. Dieser prozentuale Wert wird mit dem im Speicher enthaltenen Wert des Nennstromes multipliziert.

Die Modulationsschaltung sollte derart ausgebildet sein, daß sie in dem Fall, daß das Steuersignal vom

Einschaltzustand eines Ein/Aus-Schalters abgeleitet ist, den Inhalt der Speicherschaltung unverändert als Referenzsignal weitergibt. Damit wird erreicht, daß anstelle einer Steuerschaltung, die ein kontinuierlich
05 oder stufenweise veränderbares Steuersignal liefert, auch ein Ein/Aus-Schalter benutzt werden kann, um die Leuchtstofflampe ohne Dimmung nur mit voller Lampenleistung betreiben zu können.

10 Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

15 Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines elektronischen Vorschaltgerätes für eine Leuchtstofflampe und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Dimmerschaltung zur gleichzeitigen Steuerung mehrerer Vorschaltgeräte.

20 Das Vorschaltgerät 10 der Figur 1 weist eine Stromversorgungsschaltung 11 auf, die mit Netzspannung betrieben wird und an ihrem Ausgang eine Gleichspannung liefert. Der eine Pol der Gleichspannung ist über einen
25 elektronischen Schalter 12, der aus Gründen der Übersichtlichkeit als mechanischer Schalter dargestellt ist, und eine Spule 13 mit zwei parallelen Schaltungszweigen verbunden. Der eine Schaltungszweig enthält die elektronischen Schalter T_1 und T_3 , zwischen die die
30 eine Elektrode 14_1 der Leuchtstofflampe 14 geschaltet ist. Der andere Schaltungszweig enthält die Reihenschaltung der Transistoren T_2 und T_4 , zwischen die die zweite Elektrode 14_2 der Leuchtstofflampe 14 geschaltet ist.

35

Die Schalter T_1 bis T_4 werden von dem logischen Steuerwerk 15 gesteuert, bei dem es sich beispielsweise um einen Mikroprozessor handeln kann. Das zweite Ende der miteinander verbundenen Schaltungszweige ist über einen
05 Stromfühler 16 mit dem zweiten Pol der Gleichspannung verbunden.

Es sei angenommen, daß die Schalter T_1 bis T_4 im leitenden Zustand sind oder daß auf andere Weise über die
10 von den Schaltungszweigen und der Lampe 14 gebildete Brückenschaltung ein Strom fließen kann. Wenn dann der Schalter 12 leitend wird, fließt ein Strom durch die Spule 13 und die Brückenschaltung. Dieser Strom baut sich infolge der Induktivität der Spule 12 langsam auf,
15 wobei der Anstieg als linear angenommen werden kann. Der Ausgang des Stromfühlers 16 ist mit dem B-Eingang eines Komparators 17 mit Hysterese verbunden, dessen Ausgangssignal den Schalter 12 steuert. Der A-Eingang des Komparators 17 empfängt eine Referenzspannung U_{ref} .
20 Wenn das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 gleich dem Wert der Referenzspannung wird, unterbricht der Schalter 12 den Stromfluß zur Spule 13. Die Spule 13 versucht, diesen Strom aber aufrechtzuerhalten. Der Strom fließt weiter über eine Diode 21. Wenn das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 um einen bestimmten Differenzbetrag unter die Referenzspannung U_{ref} abgesunken ist,
25 wird der Schalter 12 durch das Steuersignal des Komparators 17 wieder leitend. Auf diese Weise wird in der Brückenschaltung T_1 bis T_4 ein Strom erzeugt, dessen
30 Wert durch die Referenzspannung U_{ref} bestimmt wird.

Das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 wird dem Steuerwerk 15 als Eingangsgröße zugeführt. Das Steuerwerk 15 empfängt noch weitere Signale von verschiedenen
35 (nicht dargestellten) Sensoren, beispielsweise von Tem-

peraturfühlern, Zeitgliedern o.dgl., um den Betrieb der Leuchtstofflampe 14 in Abhängigkeit von den Umgebungsverhältnissen und von den Schaltungszuständen zu steuern und um bei Auftreten unzulässiger Betriebsbedingungen alle Schalter T_1 bis T_4 derart zu steuern, daß dann die Lampe abgeschaltet wird.

In Figur 2 ist eine Dimmerschaltung mit zwei Vorschaltgeräten 10a und 10b dargestellt, von denen jedes im Aufbau dem Vorschaltgerät 10 der Figur 1 entspricht. Jedem Vorschaltgerät 10a ist eine Speicherschaltung 18 zugeordnet, die einen Wert gespeichert enthält, der dem Nennstrom der betreffenden Leuchtstofflampe 14 entspricht. Die Speicherschaltung 18 kann beispielsweise aus einer Widerstandsanordnung bestehen, deren Widerstände durch steckbare Strombrücken an eine Ausgangsleitung anschließbar sind oder aus einem digitalen Festwertspeicher, dessen Inhalt manuell verändert werden kann.

Der Ausgang einer jeden Speicherschaltung 18 ist mit dem A-Eingang einer Modulationsschaltung verbunden, die im vorliegenden Fall aus einem Multiplizierer 19 besteht. Dem B-Eingang des Multiplizierers 19 wird das Steuersignal einer gemeinsamen Steuerschaltung 20 zugeführt. Die Steuerschaltung 20 liefert an alle Multiplizierer 19 das gleiche Steuersignal. Sie besteht z.B. aus einer Einrichtung, mit der das Steuersignal zwischen 0 und 130% verändert werden kann. Die Steuerschaltung 20 bildet das Dimmer-Stellglied für sämtliche angeschlossenen Vorschaltgeräte.

Der Ausgang eines jeden Multiplizierers 19 liefert die Referenzspannung U_{ref} , die dem A-Eingang des Komparators 17 des Vorschaltgerätes 10a bzw. 10b zugeführt

wird.

05 Wenn das Ausgangssignal der Steuerschaltung 20 "100%"
beträgt, werden die den A-Eingängen der Multiplizierer
19 zugeführten Speicherinhalte mit dem Faktor "1" mul-
tipliziert, so daß die betreffenden Werte unverändert
in die zugehörigen Vorschaltgeräte eingegeben werden.

10 Wenn die Speicherschaltungen 18 und die Steuerschaltung
20 digitale Werte liefern, ist der Multiplizierer 19
ein digitaler Multiplizierer. In diesem Fall muß das
Ausgangssignal des Multiplizierers mit einem Digital/
Analog-Wandler umgewandelt werden, um die Referenz-
spannung U_{ref} zu erzeugen.

15 Ein besonderer Vorteil der Dimmerschaltung besteht da-
rin, daß die Form des Netzeingangsstromes der einzelnen
Vorschaltgeräte nicht negativ beeinflußt wird, so daß
Störungen anderer Verbraucher durch Netzoberschwingun-
gen vermieden werden.
20

Im Falle digitaler Daten in den Speicherschaltungen 18
und der Steuerschaltung 20 besteht zur Einsparung von
Leitungen die Möglichkeit, diese Daten seriell an die
25 Multiplizierer 19 zu übertragen. In diesem Fall sind
Schieberegister o.dgl. vorgesehen, um die seriellen
Daten in parallele Daten umzuwandeln.

30

35

A N S P R Ü C H E

1. Dimmerschaltung für mindestens ein elektronisches
Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät, das eine Stromversor-
05 gungsschaltung (11), die zwei parallele Schaltungszwei-
ge speist, von denen jeder über eine Elektrode der
Leuchtstofflampe (14) führt und zwei in Reihe liegende
elektronische Schalter ($T_1, T_3; T_2, T_4$) enthält und ein
Steuerwerk (15) zum Steuern der elektronischen Schalter
10 aufweist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der der Leuchtstofflampe (14) zugeführte Strom in Ab-
hängigkeit von einem Referenzsignal (U_{ref}) veränderbar
ist, daß dem Vorschaltgerät (10) ein Speicher (18) zu-
15 geordnet ist, in dem eine Angabe über die Nennbelastung
der Leuchtstofflampe (14) gespeichert ist und daß das
Referenzsignal (U_{ref}) von einer Modulationsschaltung
(19) erzeugt wird, die das von der Speicherschaltung
(18) gelieferte Signal mit einem externen Steuersignal
20 kombiniert.

2. Dimmerschaltung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Modulationsschaltung ein Multiplizierer (19) ist.

25 3. Dimmerschaltung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Modulationsschaltung derart ausgebildet ist, daß
sie in dem Fall, daß das Steuersignal vom Einschaltzu-
stand eines Ein/Aus-Schalters abgeleitet ist, den In-
30 halt der Speicherschaltung (18) unverändert als Refer-
enzsignal (U_{ref}) weitergibt.

4. Dimmerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

mehrere mit Leuchtstofflampen (14) unterschiedlicher Nennbelastungen ausgestattete Vorschaltgeräte (10a,10b) von demselben Steuersignal gesteuert sind.

05

10

..

15

20

25

30

35

-1/1-

