

Beschreibung

BETRIEBSGERÄT ZUR ANSTEUERUNG EINER LED-STRECKE MIT SEKUNDÄRSEITIGER STEUEREINHEIT

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät zur Ansteuerung von LED-Strecken. Insbesondere weist das Betriebsgerät einen vorzugsweise getakteten Konverter (beispielsweise einen Flyback-Konverter) und eine lediglich sekundärseitige Steuereinheit auf. Die Flyback-Topologie (auch als isolierter Sperrwandler bezeichnet) wird dabei typischerweise im Bereich kleiner Leistungen eingesetzt.

[0002] Das Betriebsgerät ist dabei in zwei galvanisch getrennte Bereiche unterteilt, die der Konverter potentialgetrennt koppelt.

[0003] Es ist bereits bekannt, dass Betriebsgeräte für Leuchtmittel eine galvanische Trennung zwischen einem Niederspannungsbereich und einem Hochspannungsbereich des Geräts aufweisen. Dabei sind insbesondere zweistufige Betriebsgeräte bekannt, bei denen ein Wandler (Konverter), der ein Leuchtmittel versorgt, unter Beibehaltung einer Potentialtrennung über eine Steuerschaltung auf der Netzspannungsseite (Primärseite der Potentialtrennung) angesteuert wird. Falls Rückführsignale von der Sekundärseite der Potentialtrennung, also insbesondere aus dem Bereich der Leuchtmittel zu der Steuerschaltung zurückgeführt werden sollen, ist für diese Rückführung ebenfalls eine Potentialtrennung vorgesehen. Die Ansteuerung auf der Sekundärseite der Potentialtrennung erfolgt durch eine weitere Steuerschaltung, die eine von der erstgenannten, auf Netzspannungspotential liegenden Steuerschaltung, getrennt ist.

[0004] Nach dem Stand der Technik ist es also vorgesehen, dass eine Ansteuerung einer sekundärseitig angeschlossenen LED-Strecke durch eine Einheit zur Ansteuerung erfolgt, die primärseitig angeordnet ist. Dabei wird das Rückführsignal, das als Ist-Signal zur Ansteuerung des Converters ausgewertet wird, primärseitig und potentialgetrennt von der sekundärseitigen LED-Strecke ausgewertet.

[0005] Beispielsweise kann anhand bekannter Bemessungsdaten eines Übertragers und eines Stroms durch den Konverter auf der Primärseite bei eingeschaltetem Schalter des Converters auf die Zustände auf der Sekundärseite, d.h. z.B. an der LED- Strecke, geschlossen werden.

[0006] Eine aus dem Stand der Technik bekannte Variante einer Schaltungsanordnung ist in Fig. 1 gezeigt, wobei eine mit ICL 8001G bezeichnete Steuereinheit auf der Primärseite eines Geräts angeordnet ist, während die betriebene LED- Strecke potentialgetrennt sekundärseitig angeordnet ist.

[0007] Dies hat den Vorteil, dass eine Steuereinheit auf der Primärseite, d.h. auf Seite des Anschlusses für eine Versorgungsspannung bzw. des Netzanschlusses, Informationen zu Parametern der Versorgungsspannung bzw. Netzparametern leichter ermitteln kann. Ein Schluss auf beispielsweise einen Strom durch die LED-Strecke ist jedoch nicht möglich. Insbesondere können Informationen, die über eine Ermittlung eines Kurzschlusses bzw. eines Leerlaufes hinausgehen, nicht ermittelt werden. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn ein Betriebsgerät LED-Strecken mit einer unterschiedlichen LED Anzahl betreiben können soll.

[0008] Eine weitere Schaltungsanordnung aus dem Stand der Technik ist in Fig. 2 gezeigt. Auch hier ist die mit „Control“ bezeichnete Einheit zur Ansteuerung der LED-Strecke primärseitig, d.h. auf Netzseite, angeordnet, während die zu versorgende LED-Strecke sekundärseitig und potentialgetrennt von der Versorgungsspannung bzw. Netzspannung angeordnet ist. Die in Fig. 2 dargestellte Einheit zur Ansteuerung ist dabei z.B. unter der Bezeichnung PI LMK403-409/413-419 bekannt.

[0009] Wie bereits erwähnt kann, wenn keine (potentialgetrennte) Erfassung des Stroms durch die LED-Strecke erfolgt, auf Grundlage der primärseitigen Erfassung im Wesentlichen nur auf Kurzschluss, Ausfall, etc. geschlossen werden. Der Strom durch die LED-Strecke kann indes nicht direkt erfasst werden. Auch muss die LED-Strecke unabhängig von der konkreten

Anzahl der LEDs in der Strecke mit einem konstant vorgegebenen Strom versorgt werden können, selbst wenn an das Betriebsgerät LED-Strecken mit unterschiedlicher Anzahl von LEDs angeschlossen werden.

[0010] Die Erfindung setzt sich damit zur Aufgabe, eine genauere Erfassung sekundärseitiger Betriebsparameter des Betriebsgeräts zu erfassen, und somit eine zuverlässige Ansteuerung der LED-Strecke zu ermöglichen, die eine unterschiedliche Anzahl von LEDs aufweisen kann.

[0011] Die Erfindung löst dieses Problem mittels einer Vorrichtung, eines LED-Moduls und eines Verfahrens gemäß der unabhängigen Ansprüche. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0012] In einem Aspekt stellt die Erfindung ein Betriebsgerät zur Ansteuerung einer LED-Strecke bereit, aufweisend einen primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Konverter, insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite zumindest einen getakteten Schalter aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke ausgehend von der Sekundärseite des Konverters versorgt sind, und eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die mittels einer Potentialtrennung, insbesondere induktiv, den Schalter ansteuert, wobei auf der Primärseite des Konverters vorzugsweise keine Steuereinheit vorgesehen ist.

[0013] Der Steuereinheit können ohne Potentialtrennung Rückführsignale zugeführt werden, die zwischen der Sekundärseite des Konverters und der LED-Strecke abgeleitet sind.

[0014] Zu der Steuereinheit werden insbesondere keine Rückführsignale oder ein oder mehrere Rückführsignale von der Primärseite zugeführt, wobei die Steuereinheit die Ansteuerung des Schalters und/oder wenigstens ein weiteres Ansteuersignal abhängig von dem Rückführsignal ausführt.

[0015] Die Steuereinheit kann wenigstens ein Ansteuersignal für ein aktiv angesteuertes, insbesondere getaktetes Bauteil ausgeben, das zwischen der Sekundärseite des Konverters und der LED-Strecke angeordnet ist.

[0016] Die Steuereinheit kann dazu eingerichtet sein, sekundärseitig vorzugsweise indirekt eine Art der Versorgungsspannung, einen Nulldurchgang eines Schaltens des Schalters, einen Parameter, insbesondere einen Spannungs-/Stromwert der Versorgungsspannung, eine Temperatur, insbesondere eine Temperatur der LED-Strecke, einen Strom durch die LED-Strecke, insbesondere einen Durchschnittsstrom, und/oder eine Spannung an der LED-Strecke zu erfassen.

[0017] Die Versorgung der Steuereinheit kann in einer Anlaufphase ohne Potentialtrennung von der Primärseite erfolgen. Die Anlaufphase kann enden, wenn der Konverter mit einem vorbestimmten hochfrequenten Takt getaktet ist.

[0018] Die Versorgung der Steuereinheit kann in der Anlaufphase über einen hochohmigen Widerstand, insbesondere einen Widerstand größer 1 M Ω , erfolgen.

[0019] Die sekundärseitige Steuereinheit kann ausgehend von der Sekundärseite des Konverters, insbesondere über eine sekundärseitige Hilfswicklung an dem Konverter versorgt werden.

[0020] Zur Ansteuerung des Schalters kann primärseitig ein passives Treibernetzwerk vorgesehen sein. Das Treibernetzwerk kann dazu eingerichtet sein, bei Ansteuerung durch die Steuereinheit den Schalter, insbesondere das Gate eines FET, mit einem von der Steuereinheit festgelegten Takt zu betreiben.

[0021] Die Versorgung der Steuereinheit kann in der Anlaufphase kapazitiv über wenigstens einen Kondensator erfolgen.

[0022] Bei kapazitiver Versorgung kann primärseitig eine Zeitschaltung vorgesehen sein, insbesondere mit einem externen RC-Glied, wobei die Zeitschaltung eine, insbesondere geglättete und/oder gleichgerichtete Versorgungsspannung des wenigstens einen Kondensators, periodisch verändert und insbesondere eine Netzspannung oder einen Nullpegel an den wenigstens

einen Kondensator ausgibt.

[0023] Die Zeitschaltung kann die Versorgungsspannung des wenigstens einen Kondensators so einstellen, dass der Anlaufstrom für die Steuereinheit, z.B. ca. 10 - 100 μ A, bereitgestellt ist.

[0024] In der Anlaufphase kann der von der Steuereinheit benötigte Anlaufstrom induktiv übertragen werden.

[0025] Die Steuereinheit kann dazu eingerichtet sein, den Schalter über einen Optokoppler anzusteuern.

[0026] Eine sekundärseitige Konfigurationsmöglichkeit kann vorgesehen sein, um einen Sollwert für einen Strom durch die LED-Strecke, insbesondere abhängig von der LED-Strecke, einzustellen.

[0027] Die Potentialtrennung kann eine galvanische Potentialtrennung nach SELV-Standard sein.

[0028] Die Steuereinheit kann den Schalter abhängig von einer sekundärseitig erfassten Eingangsspannung ansteuern.

[0029] Der potentialgetrennte getaktete Konverter kann beispielsweise auch als Forward-Konverter (Durchflusswandler) oder als Halbbrückenwandler ausgebildet sein.

[0030] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein LED-Modul bereit, aufweisend ein Betriebsgerät, wie es vorhergehend beschrieben ist.

[0031] In noch einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts für LED-Strecken bereit, wobei: ein potentialgetrennter getakteter Konverter, insbesondere ein Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite zumindest einen getakteten Schalter aufweist, primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgt wird und Anschlüsse für die LED-Strecke ausgehend von der Sekundärseite des Converters versorgt werden, und eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die mittels einer Potentialtrennung, insbesondere induktiv, den Schalter ansteuert, wobei auf der Primärseite des Converters vorzugsweise keine Steuereinheit vorgesehen ist.

[0032] Die Beschreibung der Erfindung erfolgt nun auch mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0033] Fig. 1 ein erstes Schaltbild für eine Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik.

[0034] Fig. 2 ein zweites Schaltbild für eine Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik.

[0035] Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0036] Fig. 4 ein schematisches Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0037] Die erfindungsgemäße Lösung löst sich von dem aus dem Stand der Technik bekannten Ansatz dadurch, dass die intelligenten Schaltungskomponenten des Betriebsgeräts nunmehr sekundärseitig angeordnet sind und vorzugsweise nicht primärseitig.

[0038] Dies ermöglicht es, dass Parameter einer LED-Strecke LS besser ausgewertet werden können und deren Zustände (neben Strom, Spannung beispielsweise auch Temperatur) erfassbar sind, ohne dass eine aufwändige potentialgetrennte Signalführung zur Primärseite erfolgen muss.

[0039] Eine solche Rückführung ist insbesondere dann komplex und aufwändig, wenn nicht nur einfache digitale Zustände rückgeführt werden sollen, sondern z.B. konkrete analoge Informationen. Insbesondere wird also eine Steuereinheit SE in dem Betriebsgerät (beispielsweise eine integrierte Schaltung IC, ASIC, Mikrocontroller, ...) sekundärseitig angeordnet, so dass ihr direkt, d.h. ohne Potentialtrennung, Betriebsparameter der LED-Strecke LS zuführbar sind.

[0040] In Fig. 3 ist dabei beispielhaft ein Blockschaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung gezeigt. Dabei wird das Betriebsgerät primärseitig mit einem Gleich- oder Wechselstrom versorgt, der dann durch einen Gleichrichter (Rectifier) ggf. gleichgerichtet wird. Über einen mit einem aktiv angesteuerten Schalter S1 getakteten Konverter (Flyback-Konverter) wird dann sekundärseitig die LED- Strecke LS versorgt. Der getaktete Konverter weist einen Transformator T1, T11 zur potentialgetrennten Energieübertragung auf.

[0041] Klar zu sehen ist, dass eine Steuereinheit SE, in Fig. 3 auch mit ASIC bezeichnet, sekundärseitig angeordnet ist und beispielsweise am Mittenpunkt eines Spannungsteilers bestehend aus einem ersten Widerstand R_{sns1} und einem zweiten Widerstand R_{sns2} eine Betriebsspannung der LED-Strecke LS ermitteln kann. Auch ist es der Steuereinheit SE möglich, beispielsweise einen Durchschnittsstrom durch die LED-Strecke an einem Filter, bestehend aus einem Filter- Widerstand R_{filt1} und einem Filter-Kondensator C_{filt1} , am Mittenpunkt zwischen Filter-Widerstand R_{filt1} und Filter-Kondensator C_{filt1} zu ermitteln.

[0042] Die Steuereinheit SE kann jedoch auch primärseitige Informationen, indirekt, erfassen, nämlich beispielsweise einen Nulldurchgang des hochfrequenten Stromes auf der Primärseite des Flyback-Konverters (ZX-Detection) sowie die Netzspannung (Mains Voltage) als solche. Die primärseitige Eingangsspannung kann somit aus Parametern des Flyback-Betriebs (Tastverhältnis, Frequenz, Wicklungsverhältnisse, usw.) indirekt ermittelt werden. Wenn der primärseitige Schalter S1 eingeschaltet ist, fällt über der Primärwicklung T1 des Transformators in etwa die Eingangsspannung ab. Die während dieser Phase auf der Sekundärseite T11 anliegende Spannung hängt vom Wicklungsverhältnis des Transformators T1, T11 ab. Auf ähnliche Weise kann der Nulldurchgang des hochfrequenten Stromes auf der Primärseite des Flyback-Konverters (ZX- Detection) auf der Sekundärseite anhand einer Überwachung der Spannung an der Sekundärseite des Transformators T1, T11 erfasst werden. Detaillierte Pegelinformationen bezüglich der Versorgungsspannung bzw. Netzspannung müssen nicht unbedingt erfasst werden, es kann schon die Information lediglich über ein Anliegen oder Nichtanliegen einer Wechselspannung (AC-Spannung) ausreichend sein, bzw. über ein Umschalten oder Anliegen einer Gleichspannung (DC- Spannung), was z.B. einen Notlichtbetrieb anzeigen kann.

[0043] Die Steuereinheit SE kann durch ihre sekundärseitige Anordnung dann ebenfalls Temperaturinformationen durch eine Temperaturerfassungseinheit Temp-Sense an der LED-Strecke LS erfassen und bei der Ansteuerung der LED-Strecke LS in Betracht ziehen. Dabei erfolgt die Steuerung des Flyback-Konverters potentialgetrennt, insbesondere induktiv, durch Ansteuerung eines zweiten Übertragers T2. Über die Steuerung des zweiten Übertragers T2 erfolgt dann eine Ansteuerung des Schalters S1, z.B. die Aktivierung/Deaktivierung eines Gates (beispielsweise eines Feldeffekttransistors FET, oder eines MOSFETs). Somit kann die Steuereinheit, obwohl sie sekundärseitig angeordnet ist, den primärseitig angeordneten getakteten Schalter des Flyback-Konverters ansteuern und entsprechend den Takt bzw. die Ton-Zeit des Flyback-Konverters einstellen. Der zweite Übertrager kann beispielsweise auch als sog. Coreless Transformator (Luftspule) oder als Optokoppler ausgeführt sein.

[0044] In einer Anlaufphase, die insbesondere dann beendet ist, wenn der Flyback-Konverter mit einem vorbestimmten, insbesondere hochfrequenten, Takt betrieben wird, ist die Steuereinheit SE jedoch bereits mit Strom zu versorgen, ohne dass die direkte Versorgung über den Konverter erfolgt.

[0045] Eine Anlaufspannung für die Steuereinheit, also die Versorgungsspannung bis zu dem Zeitpunkt, bis zu dem der Flyback-Konverter ordnungsgemäß getaktet ist, erfolgt in dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ohne Potentialtrennung über einen hochohmigen Widerstand R_{Startup1} . Obwohl dadurch zwar die Potentialtrennung durchbrochen wird, ist der Widerstand R_{Startup1} jedoch so dimensioniert, dass die SELV-Bestimmungen (Safety Extra Low Voltage, Sicherheitskleinspannung: kleine elektrische Spannung, die aufgrund ihrer geringen Höhe und der Isolierung im Vergleich zu Stromkreisen höherer Spannung besonderen Schutz gegen einen elektrischen Schlag bietet und die so klein ist, dass elektrische Körperströme im Normalfall ohne Folgen bleiben; DIN EN 61140 (VDE 0140-1)), deren Einhaltung das Ziel der vorlie-

genden Schaltungsanordnung ist, eingehalten werden.

[0046] Im Rahmen dieser SELV-Bestimmungen ist eine hochohmige nicht potentialgetrennte Verbindung ebenfalls zulässig. Dabei liegt der Widerstandswert des Widerstands R_{Startup1} im Mega-Ohm (M Ω) Bereich, d.h. im Bereich von ca. einem Mega- Ohm oder größer.

[0047] Sobald die Steuereinheit den Schalter des Flyback-Konverters ordnungsgemäß taktet, erfolgt dann im weiteren Verlauf die Spannungsversorgung der Steuereinheit über eine induktive Auskopplung, die in der Fig. 3 als Hilfswicklung T12 des Transformators T1, T11 dargestellt ist.

[0048] Die Ansteuerung des getakteten Schalters S1 erfolgt wie bereits erwähnt über den Übertrager T2. Primärseitig ist dabei zusätzlich ein passives Treibernetzwerk DRV vorgesehen, über das die eigentliche, bzw. direkte Ansteuerung des Schalters S1, erfolgt.

[0049] In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die eine kapazitive Anlaufversorgung der Steuereinheit bereitstellt. Die dargestellte Ausführungsform entspricht weitgehend der vorigen. So haben Komponenten mit gleicher Bezeichnung auch gleiche Funktion. Die Übertragung der Anlaufspannung bzw. der Anlaufenergie für die Steuereinheit SE erfolgt hier jedoch kapazitiv über die Kondensatoren C_{LNK1} und C_{LNK2} .

[0050] Bei der kapazitiven Versorgung während der Anlaufphase ist es vorteilhaft bzw. ggf. notwendig, eine definierte Veränderung der Eingangsspannung des Kondensators C_{LNK1} vorzusehen. Da in der gezeigten Ausführungsform eine Versorgung ausgehend von einer gleichgerichteten und über einen Kondensator C1 geglätteten Versorgungsspannung vorliegt, ist eine Zeitschaltung TM („Timer“) vorgesehen, die an ihrem Ausgang eine Wechselgröße mit vorgegebener Frequenz (einstellbar durch ein externes RC-Glied, nicht gezeigt) ausgibt.

[0051] Typischerweise bewegt sich dieses Signal zwischen der Versorgungsspannung der Zeitschaltung TM und dem Wert Null. Die Zeitschaltung TM wandelt also eine geglättete gleichgerichtete Versorgungsspannung in eine sich definiert verändernde Spannung, die als Versorgung für den Kondensator C_{LNK1} und den Kondensator C_{LNK2} dient.

[0052] Die Frequenz der Zeitschaltung TM und die Kapazität des Kondensators C_{LNK} sind so gewählt, dass sich ein gewünschter Anlaufstrom an der Steuereinheit einstellt. Der Anlaufstrom hat typischerweise einen Wert im Bereich von 10-100 Mikroampere. Entsprechend niedrig ist die Frequenz gewählt, mit der die Zeitschaltung die Versorgung des Kondensators C_{LNK1} versorgt. Beispielsweise können die Frequenz und auch die Kapazität des Kondensators relativ niedrig gewählt sein.

[0053] Als weitere alternative Ausführungsform kann die Übertragung der Anlaufenergie, bzw. des Anlaufstroms, auch induktiv von der Primärseite auf die Sekundärseite erfolgen, wobei die Potentialtrennung bzw. die galvanische Trennung beibehalten wird. Ebenfalls alternativ kann für die Ansteuerung (Gate-Ansteuerung) des getakteten Schalters S1 auch ein Optokoppler verwendet werden. Dieser ist dann beispielsweise auf seiner Sekundärseite mit Strom zu versorgen.

[0054] Die in Figs. 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen weisen weiter eine Konfigurationsmöglichkeit (Config) auf. Diese Konfigurationsmöglichkeit kann dabei vorgesehen sein, um auf der Sekundärseite eine Sollwertvorgabe für einen Strom durch die LED-Strecke einzustellen. Die Konfiguration kann dabei beispielsweise über eine mechanische Eingabeschnittstelle (Schalter, Drehregler, etc.) erfolgen. Eine digitale Schnittstelle zur Übergabe von Parametern und/oder Parameterveränderungen kann jedoch auch alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein. Auch hier ist die galvanische Trennung zwischen Primärseite und Sekundärseite vorteilhaft, da bei den Schaltanordnungen nach dem Stand der Technik eine entsprechende manuell zu bedienende Schnittstelle aufwändig galvanisch von den mit Netzspannung versorgen Schaltungskomponenten auf der Primärseite zu trennen wäre.

[0055] Vorzugsweise liegt bei der gezeigten Schaltung kein Shunt, also kein Messwiderstand zur Erfassung des Stroms durch den primärseitigen Schalter des Flyback-Konverters, vor.

Somit wird nicht direkt erfasst, wenn der Schalterstrom einen vorgegebenen Maximalwert überschreiten würde. Indessen kann eine derartige Überstrom-Überwachung (Overcurrent-Detection) dadurch erfolgen, dass in der sekundärseitigen Steuereinheit eine Vorgabe für die maximal einzustellende T_{on} Zeit des Flyback-Konverters vorgesehen ist. Diese Einstellung der maximalen T_{on} Zeit erfolgt insbesondere abhängig von den bekannten elektrischen Kennwerten des Flyback-Konverters, insbesondere der Induktivitäten.

[0056] Es ist zu berücksichtigen, dass die maximale Eingangsspannung auf der Sekundärseite des Betriebsgerätes bekannt ist. Der Zusammenhang zwischen dem maximalen Strom I_{max} und der maximalen Eingangsspannung V_{in_max} und der maximalen T_{on} Zeit kann durch die Formel

$$I_{max} = V_{in_max} * T_{on_max} / L \text{ bzw.}$$

$$I_{max} \sim V_{in_max} * T_{on_max}$$

beschrieben werden. Die Induktivität L des Transformators $T1$ ist typischerweise aufgrund der Bauteildimensionierung bekannt.

[0057] Einerseits ist es somit möglich auf die maximal mögliche Eingangsspannung V_{in_max} abzustellen und entsprechend die T_{on} Zeit relativ eng zu begrenzen. Die T_{on} Zeit kann jedoch auch abhängig von dem aktuell, zumindest grob ermittelten Wert der Versorgungsspannung/Netzspannung und somit adaptiv bezüglich des Zustandes der Versorgungsspannung erfolgen (z.B. anhand einer hinterlegten Nachschlag-Tabelle). Dabei kann die Versorgungsspannung bzw. die Netzspannung anhand sekundärseitiger Ermittlung abgeschätzt werden, so dass beispielsweise mehrere Stufen für die Beschränkung der T_{on} Zeit vorgesehen sein können. So kann bei geringerer Amplitude der Versorgungsspannung die maximale T_{on} Zeit verlängert und bei höherer Amplitude die T_{on} Zeit verkürzt werden.

[0058] Die sekundärseitig angeordnete Steuereinheit SE ist dabei in der Lage, den Strom durch die LED-Strecke durch Steuerung des Flyback-Konverters einzustellen und den Flyback-Konverter im quasiresonanten Modus, also im Borderline-Betriebsmodus des Flyback-Konverters, zu betreiben. Auch kann sekundärseitig eine Regelung aufgrund des Durchschnittstroms durch die LED-Strecke erfolgen. Ein Überstromschutz kann dann durch Begrenzung auf eine maximale T_{on} Zeit erfolgen.

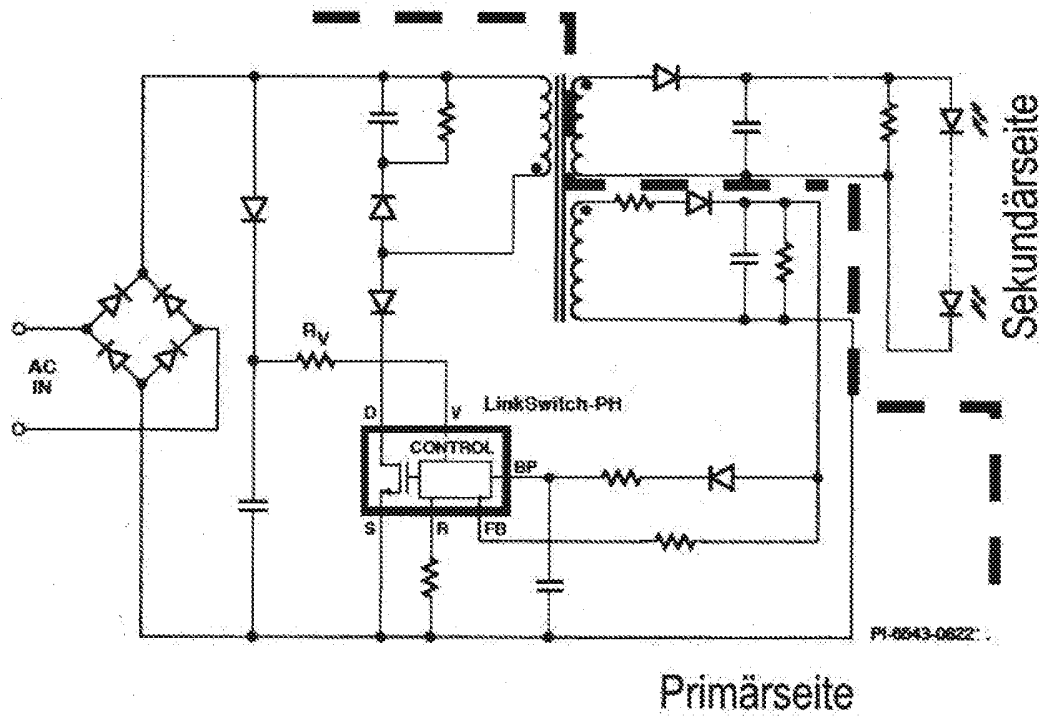
[0059] Die oben angeführten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft anhand eines Flyback-Konverters erläutert worden. Der potentialgetrennte getaktete Konverter kann beispielsweise auch durch einen Forward-Konverter (Durchflusswandler) oder einen Halbbrückenwandler gebildet werden.

Ansprüche

1. Betriebsgerät zur Ansteuerung einer LED-Strecke (LS), aufweisend:
 - einen primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Konverter (1), insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite einen getakteten Schalter (S1) aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Konverters (1) versorgt sind, und
 - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE), die mittels einer Potentialtrennung (T2), insbesondere induktiv, den Schalter (S1) ansteuert, wobei die Versorgung der Steuereinheit (SE) in einer Anlaufphase ohne Potentialtrennung (T2) von der Primärseite erfolgt.
2. Betriebsgerät nach Anspruch 1, wobei der Steuereinheit ohne Potentialtrennung (T2) sekundärseitige Rückführsignale zugeführt sind, die zwischen der Sekundärseite des Konverters (1) und der LED-Strecke (LS) abgeleitet sind.
3. Betriebsgerät nach Anspruch 2, wobei zu der Steuereinheit (SE) zumindest ein primärseitiges Rückführsignal von der Primärseite zugeführt ist, wobei die Steuereinheit (SE) die Ansteuerung des Schalters (S1) und/oder wenigstens ein Ansteuersignal für ein aktiv angesteuertes, insbesondere getaktetes Bauteil, das zwischen der Sekundärseite des Konverters (1) und der LED-Strecke angeordnet ist, abhängig von dem zumindest einem primärseitigen und/oder sekundärseitigen Rückführsignal ausgibt.
4. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) dazu eingerichtet ist, sekundärseitig vorzugsweise indirekt eine Art der Versorgungsspannung, einen Nulldurchgang eines Schaltens des Schalters (S1), einen Parameter, insbesondere einen Spannungs-/Stromwert der Versorgungsspannung, eine Temperatur, insbesondere eine Temperatur der LED-Strecke, einen Strom durch die LED-Strecke, insbesondere einen Durchschnittsstrom, und/oder eine Spannung an der LED-Strecke zu erfassen.
5. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Anlaufphase endet, wenn der Konverter (1) mit einem vorbestimmten hochfrequenten Takt getaktet ist.
6. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Versorgung der Steuereinheit (SE) in der Anlaufphase über einen hochohmigen Widerstand (R_{startup1}), insbesondere einen Widerstand größer $1 \text{ M}\Omega$, erfolgt.
7. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) ausgehend von der Sekundärseite des Konverters (1), insbesondere über eine sekundärseitige Hilfswicklung (T12) an dem Konverter (1) versorgbar ist.
8. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei zur Ansteuerung des Schalters (S1) primärseitig ein passives Treibernetzwerk (DRV) vorgesehen, und wobei das Treibernetzwerk (DRV) dazu eingerichtet ist, bei Ansteuerung durch die Steuereinheit (SE) den Schalter (S1), insbesondere das Gate eines FET, mit einem von der Steuereinheit festgelegten Takt zu betreiben.
9. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Versorgung der Steuereinheit (SE) in der Anlaufphase kapazitiv über wenigstens einen Kondensator (C_{Ink1}) erfolgt.
10. Betriebsgerät nach Anspruch 9, wobei bei kapazitiver Versorgung primärseitig eine Zeitschaltung (TM) vorgesehen ist, insbesondere mit einem externen RC-Glied, wobei die Zeitschaltung (TM) eine, insbesondere geglättete und/oder gleichgerichtete Versorgungsspannung des wenigstens einen Kondensators (C_{Ink1}), periodisch verändert und insbesondere eine Netzspannung oder einen Nullpegel an den wenigstens einen Kondensator (C_{Ink1}) ausgibt.
11. Betriebsgerät nach Anspruch 10, wobei die Zeitschaltung (TM) die Versorgungsspannung des wenigstens einen Kondensators (C_{Ink1}) so einstellt, dass der Anlaufstrom für die Steuereinheit (SE), z.B. ca. $10 - 100 \mu\text{A}$, bereitgestellt ist.

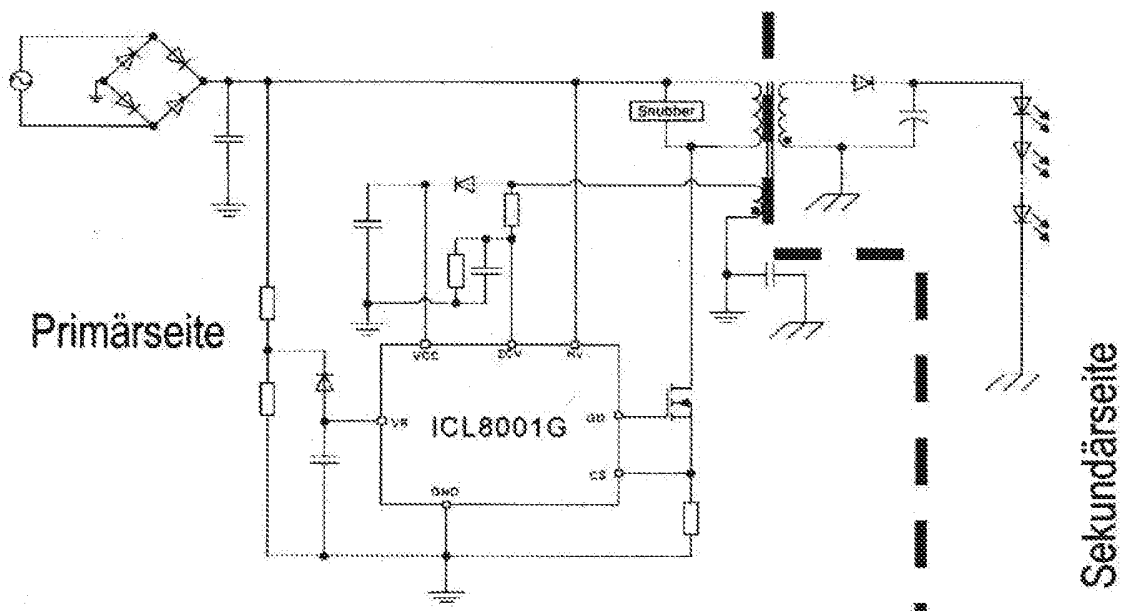
12. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei in der Anlaufphase der von der Steuereinheit (SE) benötigte Anlaufstrom induktiv übertragen wird.
13. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE), den Schalter (S1) über einen Optokoppler ansteuert.
14. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei eine sekundärseitige Konfigurationsmöglichkeit (Config) vorgesehen ist, um einen Sollwert für einen Strom durch die LED-Strecke (LS) einzustellen, insbesondere abhängig von einer Anzahl von LEDs der LED-Strecke (LS), einzustellen.
15. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Potentialtrennung (T2) eine galvanische Potentialtrennung (T2) nach SELV-Standard ist.
16. Betriebsgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) den Schalter (S1) abhängig von einer sekundärseitig erfassten Eingangsspannung ansteuert.
17. LED-Modul, aufweisend ein Betriebsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine damit versorgte LED-Strecke (LS).
18. Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts für LED-Strecken, wobei:
 - ein potentialgetrennter getakteter Konverter (1), insbesondere ein Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite einen getakteten Schalter (S1) aufweist, primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgt wird und Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Konverters (1) versorgt werden, und
 - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE), die mittels einer Potentialtrennung (T2), insbesondere induktiv, den Schalter (S1) ansteuert, wobei die Versorgung der Steuereinheit (SE) in einer Anlaufphase ohne Potentialtrennung (T2) von der Primärseite erfolgt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



(Stand der Technik)

Fig. 1



(Stand der Technik)

Fig. 2

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H05B 33/08 (2006.01); H02M 3/335 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: H05B 33/0839 (2013.01); H02M 3/33523 (2013.01); H05B 33/0884 (2013.01); Y02B 20/346 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H05B, H02M, Y02B
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **14.01.2014** eingereichten Ansprüchen **1-18** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 2012194078 A1 (REN, F. et al.) 02. August 2012 (02.08.2012) Zusammenfassung, Fig. 4, 9, 10; Absätze [0028]-[0035], [0053]-[0068].	1-9, 12-18
Y	DE 3427221 A1 (OLYMPIA WERKE AG) 30. Jänner 1986 (30.01.1986) Zusammenfassung, Fig.; Seite 5, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 32.	1-9, 13-18
Y	DE 10002325 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 09. August 2001 (09.08.2001) Zusammenfassung, Fig. 2; Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 6.	12
A	US 2011128303 A1 (YONEMARU, M.) 02. Juni 2011 (02.06.2011) Zusammenfassung, Fig. 2.	1-18
A	US 2012146530 A1 (HAN, D.H. et al.) 14. Juni 2012 (14.06.2012) Zusammenfassung, Fig. 1-7.	1-18
A	US 2011080110 A1 (NUHFER, M.W. et al.) 07. April 2011 (07.04.2011) Zusammenfassung, Fig. 11, 12.	1-18
A	EP 2273849 A2 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH) 12. Jänner 2011 (12.01.2011) Zusammenfassung, Fig. 3.	1-18
A	DE 102010031247 A1 (TRIDONIC AG) 22. September 2011 (22.09.2011) Zusammenfassung, Fig. 5.	1-18
A	US 2009189582 A1 (WATANABE, Y.) 30. Juli 2009 (30.07.2009) Zusammenfassung, Fig. 4, 5.	1-18

Datum der Beendigung der Recherche: 25.02.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): LOIBNER Klaus
---	---------------	------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---