



(10) **AT 14661 U1 2016-03-15**

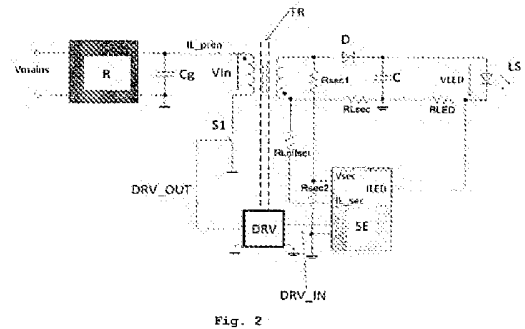
(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer:	GM 357/2014	(51) Int. Cl.:	H05B 33/08	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	16.10.2014		H02M 3/335	(2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer:	15.01.2016		H02M 1/42	(2007.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.03.2016			

(30) Priorität: 25.08.2014 DE 102014216825.2 beansprucht. (56) Entgegenhaltungen: WO 2014032066 A2 WO 2013014607 A1 US 2012194078 A1 US 2014160807 A1 WO 2013072784 A1 WO 2012085836 A2	(73) Gebrauchsmusterinhaber: Tridonic GmbH & Co KG 6850 Dornbirn (AT) (72) Erfinder: Saccavini Lukas 6858 Schwarzach (AT) Stark Stefan 6922 Wolfurt (AT) (74) Vertreter: Barth Alexander Dipl.Ing. (FH) 6850 Dornbirn (AT)
---	---

(54) **Potentialgetrennte Betriebsschaltung mit sekundärseitiger Parametererfassung für den Einsatz als PFC-Schaltung**

(57) Die stellt eine Betriebsschaltung zur Ansteuerung einer LED-Strecke bereit, aufweisend einen primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Wandler, insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt sind, und eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, das getaktete Schaltelement anzusteuern, wobei die Steuereinheit lediglich sekundärseitig erfasste Parameter auswertet und die Ansteuerung des Schaltelements davon abhängig verändert.



Beschreibung

POTENTIALGETRENNTE BETRIEBSSCHALTUNG MIT SEKUNDÄRSEITIGER PARAMETER-ERFASSUNG FÜR DEN EINSATZ ALS PFC-SCHALTUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betriebsschaltung zur Ansteuerung wenigstens einer LED-Strecke aufweisend wenigstens eine LED. Insbesondere weist die Betriebsschaltung einen getakteten Wandler, z.B. einen Flyback-Wandler (auch als isolierter Sperrwandler bezeichnet) und eine sekundärseitige Steuereinheit auf, die verschiedene Parameter (Messwerte) insbesondere ausschließlich sekundärseitig erfasst. Die sekundärseitig erfassten Parameter können ausgewertet werden, um eine Fehlerkorrektur bereitzustellen und um eine Funktionsweise einer Leistungsfaktor-Korrekturschaltung (PFC) zu ermöglichen.

[0002] Die Betriebsschaltung ist dabei durch eine elektrisch isolierende Barriere in wenigstens eine Primärseite und eine davon potentialgetrennte Sekundärseite geteilt. Der getaktete Wandler ist dazu eingerichtet, elektrische Energie von der Primärseite durch induktive Kopplung auf die Sekundärseite der Betriebsschaltung zu übertragen. Eine Steuereinheit ist auf der Sekundärseite der Betriebsschaltung angeordnet.

[0003] Ausgangspunkt der Erfindung ist die zum Zeitpunkt der vorliegenden Anmeldung nicht veröffentlichte deutsche Patentanmeldung 10 2012 215 481.7. In dieser Anmeldung ist bereits in der Fig. 3 eine Betriebsschaltung mit einer sekundärseitigen Steuereinheit gezeigt. Es ist daraus bereits bekannt, dass die sekundärseitige Anordnung der Steuereinheit die Möglichkeit eröffnet, dass Parameter einer LED-Strecke sekundärseitig ausgewertet werden können.

[0004] Fig. 1, die der Fig. 3 aus der oben genannten deutschen Anmeldung entspricht, zeigt dabei bereits in einem Blockschaltbild eine primärseitig mit einem Gleich- oder Wechselstrom versorgte Betriebsschaltung. Der Wechselstrom wird ggf. durch einen Gleichrichter (rectifier) gleichgerichtet. Über einen mit einem aktiv gesteuerten Schaltelement getakteten Wandler (flyback converter) wird sekundärseitig die LED-Strecke LS versorgt. Der getaktete Wandler weist dazu einen Transformator T1, T11 zur potential-getrennten Energieübertragung auf. Es ist auch zu erkennen, dass eine Steuereinheit, die in Fig. 1 auch als "ASIC" bezeichnet ist, alternativ verwirklicht durch eine integrierte Schaltung IC oder einen Mikrocontroller, sekundärseitig angeordnet ist.

[0005] Klar zu sehen ist, dass die sekundärseitige Steuereinheit beispielsweise am Mittelpunkt 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 S 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 Mittelpunkt zwischen Filter-Widerstand R_{filt1} und Filter-Kondensator C_{filt1} , zu ermitteln.

[0006] Die Steuereinheit S ist jedoch darauf angewiesen, beispielsweise auch primärseitige Informationen auszuwerten bzw. zu erfassen, um z.B. einen Nulldurchgang (ZX) des hochfrequenten Stromes auf der Primärseite des getakteten Wandlers sowie die Versorgungsspannung zu erfassen bzw. auswerten zu können.

[0007] Die primärseitige Eingangsspannung kann nur aus Parametern des getakteten Wandlers (Tastverhältnis, Frequenz, Wicklungsverhältnisse, usw.) indirekt ermittelt werden. Wenn der primärseitige Schalter 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.

[0008] Detaillierte Pegelinformationen bezüglich der Versorgungsspannung bzw. Netzspannung können nicht erfasst werden. Es kann jedoch die Information über ein Anliegen oder Nichtanlie-

gen einer Wechselspannung (AC-Spannung) ausreichend sein, bzw. über ein Umschalten oder Anlegen einer Gleichspannung (DC-Spannung), was z.B. einen Notlichtbetrieb anzeigen kann.

[0009] Die Steuerung des getakteten Wandlers erfolgt potentialgetrennt, insbesondere induktiv, durch Ansteuerung eines zweiten Übertragers T2. Über eine Steuerung des zweiten Übertragers T2 erfolgt dann eine Ansteuerung des Schalters, z.B. die Aktivierung/Deaktivierung eines Gates (beispielsweise eines Feldeffekttransistors FET, oder eines MOSFETs).

[0010] Somit kann die Steuereinheit S, obwohl sie sekundärseitig angeordnet ist, den primärseitig angeordneten getakteten Schalter des Flyback-Konverters ansteuern und entsprechend den Takt bzw. die T_{on} -Zeit des Flyback-Konverters einstellen. Der zweite Übertrager kann beispielsweise auch als sog. Coreless Transformer (Luftspule) oder als Optokoppler ausgeführt sein.

[0011] Ausgehend von dem oben dargelegten Stand der Technik hat es sich die Erfindung nun zum Ziel gesetzt, die sekundärseitige Erfassung der Parameter und zusätzlicher Parameter zu nutzen, um die Betriebsschaltung bzw. den getakteten Wandler zur Leistungsfaktorkorrektur einzusetzen. Durch die rein sekundärseitige Erfassung der Parameter werden Kosten für die Schaltung sowie die Schalt-/Leistungsverluste reduziert, da keine aufwendige und teure Übertragung der zu erfassenden Parameter über die elektrisch isolierende Barriere erfolgen muss. Insbesondere Transformatoren, die den SELV-Bestimmungen entsprechen verursachen relativ hohe Kosten für eine Schaltung. Auch eine Durchbrechung der elektrisch isolierenden Barriere wird vermieden.

[0012] Die Erfindung stellt daher eine Lösung bereit, wie sie mit den unabhängigen Ansprüchen beansprucht ist. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] In einem ersten Aspekt stellt die Erfindung eine Betriebsschaltung zur Ansteuerung einer LED-Strecke (LS) bereit, aufweisend einen primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Wandler, insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt sind, und eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, das getaktete primärseitige Schaltelement anzusteuern, wobei die Steuereinheit lediglich sekundärseitig erfasste Parameter auswertet (Messwerte erfasst) und die Ansteuerung des Schaltelements davon abhängig verändert.

[0014] Die Steuereinheit kann ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers elektrisch versorgt sein.

[0015] Die Steuereinheit kann eine ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers, insbesondere mittels eines Spannungsteilers gelieferte Versorgungsspannung erfassen.

[0016] Die Steuereinheit kann eine Treiberschaltung ansteuern. Die Treiberschaltung kann das Schaltelement ansteuern.

[0017] Die Steuereinheit kann einen Strom durch die Sekundärseite des getakteten Wandlers erfassen, insbesondere an einem Strommesswiderstand.

[0018] Die Steuereinheit kann den Strom durch die Sekundärseite des getakteten Wandlers über einen Offset-Widerstand erfassen, der insbesondere mit der potentialhöheren Seite des Strommesswiderstands einerseits und der Steuereinheit andererseits verbunden ist.

[0019] Die Steuereinheit kann einen weiteren Strom durch die LED-Strecke erfassen, insbesondere an einem weiteren Strommesswiderstand.

[0020] Der Spannungsteiler kann parallel zu der LED-Strecke angeordnet sein. Zwischen der potential höheren Seite des Spannungsteilers und der LED-Strecke kann eine Diode verschaltet sein.

[0021] Parallel mit dem Spannungsteiler und der LED-Strecke (LS) kann ein Kondensator verschaltet sein.

[0022] Die Steuereinheit kann zumindest den weiteren Strom, die sekundärseitige Versor-

gungsspannung und/oder einen die entsprechende elektrische Größe wiedergebenden Parameter bezüglich wenigstens eines Schwellenwertes überwachen.

[0023] Die Steuereinheit kann das getaktete Schaltelement deaktivieren/aktivieren, wenn der weitere Strom die sekundärseitige Versorgungsspannung und/oder der Parameter den wenigstens einen Schwellenwert, insbesondere für eine vorbestimmte Zeit, über- oder unterschreitet.

[0024] Die Steuereinheit kann eine Zäblerschaltung aufweisen oder funktional damit verbunden sein. Die Steuereinheit kann bei einem Über-/Unterschreiten des wenigstens einen Schwellenwertes ein Inkrementieren/Dekrementieren eines Zählerwertes durch die Zäblerschaltung auslösen.

[0025] Die Steuereinheit kann das getaktete Schaltelement deaktivieren/aktivieren, wenn der Zählerwert einen vorbestimmten Wert erreicht und ein Zustand der Über- /Unterschreitung bezüglich des wenigstens einen Schwellenwertes unverändert ist.

[0026] Bei jedem Inkrementieren/Dekrementieren des Zählerwertes kann eine Überprüfung dahingehend erfolgen, ob die Über- /Unterschreitung vorliegt.

[0027] Die Steuereinheit kann die sekundärseitige Versorgungsspannung bezüglich eines oberen Spannungsschwellenwerts und/oder eines unteren Spannungsschwellenwerts auswerten.

[0028] Die Steuereinheit kann den weiteren Strom bezüglich eines maximalen/minimalen Stromwertes auswerten, bzw. einen Anstieg/Abfall des weiteren Stromes über einen maximalen/minimalen Stromwert. Es kann insbesondere ein Grad des Anstiegs/Abfalls erfasst und ausgewertet werden.

[0029] Der Steuereinheit kann der wenigstens eine Schwellenwert zugeführt werden, insbesondere über eine Bus-Schnittstelle.

[0030] Der Offset-Widerstand kann einen Spannungsabfall über den Strommesswiderstand in einen positiven Spannungsbereich verschieben.

[0031] Die Treiberschaltung kann das Ausgangssignal zur Ansteuerung des Schaltelements ausgeben, wenn ihr von der Steuereinheit ein Eingangssignal zugeführt wird.

[0032] Die Treiberschaltung kann das Eingangssignal von einer Steuereinheit empfangen und dieses mittels eines Übertragungselements, z.B. eines Optokopplers, einer induktiven Kopplung, einer kapazitiven Kopplung, und/oder eines Widerstands, von der Sekundärseite auf eine Primärseite der Betriebsschaltung übertragen und gegebenenfalls filtern und/oder verstärken.

[0033] Das Übertragungselement kann ein hochohmiger Widerstand z.B. größer 1 M Ω sein.

[0034] Die insbesondere passive Treiberschaltung kann zur Ansteuerung des Schaltelements vorgesehen sein. Die Treiberschaltung kann, bei Ansteuerung durch die Steuereinheit, das getaktete Schaltelement, insbesondere das Gate eines Transistors, mit einem von der Steuereinheit festgelegten Takt betreiben.

[0035] Der Wandler kann die elektrisch isolierende Barriere der Betriebsschaltung überbrücken. Die elektrisch isolierende Barriere kann eine galvanisch isolierende Barriere bzw. eine SELV-Barriere sein.

[0036] Die Steuereinheit kann Nulldurchgänge einer Eingangsspannung erfassen. Sobald der Nulldurchgang erkannt wird muss der Treiber eingeschaltet werden. Hiermit kann garantiert werden, dass die Schaltung im Boundary-Conduction-Mode und bei konstantem T_{on} als PFC arbeitet.

[0037] Die Steuereinheit kann auf Basis der Nulldurchgänge und insbesondere der Sekundärseitigen Spannung einen Verlauf der Eingangsspannung bestimmen.

[0038] Die Steuereinheit kann aus auf der Sekundärseite erfassten Parametern eine durch den getakteten Wandler aufgenommen Leistung bestimmen.

[0039] Die Steuereinheit kann das getaktete Schaltelement so ansteuern, dass sich ein der Eingangsspannung folgender Verlauf der von dem getakteten Wandler aufgenommenen Leistung ergibt.

[0040] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein LED- Modul oder Betriebsgerät zum Betreiben einer LED-Strecke bereit, aufweisend eine Betriebsschaltung wie vorstehend beschrieben und eine damit versorgte LED-Strecke.

[0041] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Betriebsschaltung für eine LED-Strecke bereit, wobei: eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, ein getaktetes Schaltelement eines primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Wandlers, insbesondere eines Fly-back-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement aufweist, und Anschlüsse für eine LED-Strecke ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt, anzusteuern, wobei die Steuereinheit lediglich sekundärseitig erfasste Parameter auswertet und die Ansteuerung des Schaltelements davon abhängig verändert.

[0042] Die Erfindung wird nunmehr auch mit Blick auf die Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

[0043] Fig. 1 zeigt eine erste Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik.

[0044] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

[0045] Fig. 3 zeigt exemplarisch sekundärseitig erfasste und ermittelte Parameter.

[0046] Fig. 4 zeigt exemplarisch Schaltungsparameter bei Ansteuerung des Schaltelements S1.

[0047] Fig. 5 zeigt exemplarisch weitere Schaltungsparameter.

[0048] Fig. 6 zeigt exemplarisch eine Überstromerkennung durch die sekundärseitige Steuereinheit SE.

[0049] Figs. 7a und 7b zeigen schematisch Möglichkeiten der Fehlererkennung durch die sekundärseitige Steuereinheit SE.

[0050] Figs. 8a und 8b zeigen schematisch weitere Möglichkeiten der Fehlererkennung durch die sekundärseitige Steuereinheit SE.

[0051] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, die ausgehend von einer Versorgungsspannung V_{mains} , die durch einen Gleichrichter R gleichgerichtet wird und mittels eines Glättungskondensators C_g geglättet wird, primärseitig versorgt ist. Eine Steuerschaltung SE ist auf der Sekundärseite der Betriebsschaltung aus Fig. 1 vorgesehen, die eine elektrisch-isolierende Barriere überbrückende Treiberschaltung DRV ansteuert.

[0052] Über die Treiberschaltung DRV wird dann vorzugsweise ein primärseitiges Schaltelement S1 eines getakteten Wandlers angesteuert, der zur Übertragung elektrischer Energie von der Primärseite auf die Sekundärseite vorgesehen ist, und insbesondere einen die elektrisch-isolierende Barriere überbrückenden Transformator TR aufweist.

[0053] Es wird also folglich mittels der Ansteuerung von der sekundärseitigen Steuereinheit SE über die Treiberschaltung DRV das Schaltelement S1 angesteuert, um elektrische Energie von der Primärseite des Transformators TR auf die Sekundärseite des Transformators zu übertragen.

[0054] Auf der Sekundärseite des Transformators ist ein Spannungsteiler vorgesehen, bestehend aus einem ersten Widerstand R_{sec1} und einem zweiten Widerstand R_{sec2} , mittels dem die auf der Sekundärseite induzierte Spannung V_{sec} , d.h. die durch induktive Kopplung an der Sekundärseite des Transformators TR induzierte Spannung, erfasst werden kann. Ausgehend von dieser sekundärseitigen Spannung V_{sec} kann dann wiederum ein Rückschluss auf die auf der Primärseite des Transformators bzw. auf der Primärseite der Betriebsschaltung anliegende

Spannung V_{in} gezogen werden, wie oben bereits beschrieben.

[0055] Weiter kann auch ein Nulldurchgang (ZX, zero Crossing) der Versorgungsspannung V_{mains} erfasst werden, indem die auf der Sekundärseite induzierte Spannung V_{sec} erfasst wird (s.o.).

[0056] Wie in Fig. 3 gezeigt kann durch die sekundärseitige Steuerschaltung SE an einem ersten Strommesswiderstand R_{Lsec} der sekundärseitige Strom I_{Lsec} erfasst werden, d.h. der Strom an der Sekundärseite/Sekundärwicklung des Transformators TR. Ebenso kann die sekundärseitige Spannung V_{sec} bestimmt werden, sowie die Zeitpunkte (ZX) des Erreichens des Nullpunkts durch den sekundärseitigen Strom I_{Lprim} und gleichzeitig des Abfallens der sekundärseitigen Spannung V_{sec} . Diese Informationen werden nun eingesetzt, um den getakteten Wandler in einem Grenzmodus (Boundary-Conduction-Mode) bzw. lückendem Betrieb (Discontinuous-Conduction-Mode) als eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung (PFC, Power-Factor-Correction Circuit) zu betreiben und insbesondere mit einer konstanten Einschaltzeitdauer T_{on} des Schaltelements S1 über die Hälfte einer Halbwelle der Versorgungsspannung.

[0057] Sobald ein Nulldurchgang (ZX) erkannt wird, wird der Treiber (wieder) eingeschaltet. Hierdurch kann garantiert werden, dass die Schaltung und insbesondere der getaktete Wandler im Boundary-Conduction-Mode und bei konstanter Einschaltzeitdauer T_{on} des Schaltelements S1 als Leistungsfaktorkorrekturschaltung (PFC) arbeitet.

[0058] Wenn der getaktete Wandler in einem Boundary-Conduction-Mode betrieben wird, folgt der Durchschnitt des Versorgungsstroms der Versorgungsspannung und der getaktete Wandler fungiert als Leistungsfaktorkorrekturschaltung.

[0059] Mit Hilfe des erkannten Erreichens des Nullpunkts zum Zeitpunkt ZX kann ein sog. Valley-Switching (d.h. ein Spannungsminimum-Schalten; auch bekannt als Nulldurchgangsschalten) des Schaltelements S1 (beispielsweise realisiert als Feldeffekttransistor FET, MOSFET,...) ermöglicht werden. Insbesondere wird erst bei minimaler Spannung über dem Schaltelement S1 das Schaltelement S1 aktiviert/eingeschaltet, wodurch Schaltverluste minimiert, zumindest aber reduziert werden können. Hierdurch können Leistungsverluste und elektromagnetische Störungen (EMI) beim Schalten des Schaltelements S1 vermieden oder reduziert werden. Insbesondere erfolgt ein Schalten des Schaltelements S1 dann, wenn die Drain-zu-Source Spannung minimal ist.

[0060] Während einer Einschaltphase T_{on} des Schaltelements S1 wird als sekundärseitige Spannung V_{sec} über den Spannungsteiler aus dem ersten Widerstand R_{sec1} und im zweiten Widerstand R_{sec2} eine Spannung erfasst, die der primärseitigen Spannung geteilt durch das Windungsverhältnis des Transformators TR darstellt. Aus dieser Information kann nun auch bestimmt werden, ob an der Schaltung eine Wechsellspannung oder eine Gleichspannung anliegt. Diese Information kann auch verwendet werden, um eine THD-Störung (Total Harmonic Distortion) zu korrigieren oder zu kompensieren.

[0061] Fig. 4 zeigt exemplarisch den Verlauf der Ansteuerspannung (die von der Steuereinheit ausgegeben wird) für das Schaltelement S1 (oben) mit konstanter Einschaltzeitdauer T_{on} .

[0062] Die untere Kurve in Fig. 4 zeigt den zwischen zwei Werten springenden Verlauf der Spannung V_{sec} . Der obere konstante Wert entspricht dabei der Spannung V_{LED} , während der untere Wert (bei eingeschaltetem Schalter) der Eingangsspannung V_{mains} entspricht. Wenn diese eine gleichgerichtete AC-Spannung ist, ist die Einhüllende der unteren Werte eine Sinuskurve. Somit lässt sich aus der Spannung V_{sec} auch erkennen, ob die Spannung V_{mains} eine AC-Spannung oder eine DC-Spannung ist.

[0063] Wiederum mit Bezug auf Fig. 1 kann die Steuerschaltung SE an einen zweiten Strommesswiderstand R_{LED} den Strom durch die LED-Strecke mit wenigstens einer LED erfassen und bestimmen und so davon abhängig eine Steuerung des Schaltelements S1 ausführen. So kann eine sehr exakte Steuerung des LED Stroms I_{LED} erfolgen.

[0064] Fig. 5 zeigt dabei exemplarisch den Verlauf einer Spannung V_{in} an der Primärseite des

Transformators TR (oben) sowie den durch die Steuereinheit SE erfassten resultierenden Strom I_{LED} durch die LED-Strecke (unten).

[0065] Mittels des Offset-Widerstands $R_{L_{offset}}$ sowie vorzugsweise einer internen Stromquelle kann der Spannungsabfall über einen zusätzlichen Widerstand $R_{L_{sec}}$ in einen positiven Spannungsbereich verschoben werden, da es andernfalls nicht möglich ist negative Ströme zu erfassen. Aus dieser positiv verschobenen Spannung kann dann eine Information über die Größe des sekundärseitigen Stroms bestimmt werden. Bei Kenntnis und mit Hilfe des Wicklungsverhältnisses des Transformators TR kann daher einer Strombegrenzung des primärseitigen Stroms von der Sekundärseite aus erfolgen.

[0066] Fig. 6 zeigt dabei eine Überstromerkennung, bei der der sekundärseitige an der Sekundärwicklung des Transformators TR erfasst Strom $I_{L_{sec}}$ mit einer vorgegebenen Referenzspannung V_{comp} , bzw. einem davon abgeleiteten Wert, verglichen wird. Die Referenzspannung V_{comp} ist insbesondere ein Spannungsschwellenwert für einen Komparator der Steuereinheit SE (IC, ASIC, ...). Die Referenzspannung V_{comp} kann entweder - wie andere Schwellenwerte der Steuereinheit SE auch - in der Steuereinheit SE vorgegeben sein oder, insbesondere im Betrieb und vorzugsweise durch Zuführung über eine Schnittstelle bzw. durch Ablegen in einem der Steuereinheit SE zugänglichen und funktional mit ihr verbundenen Speicher, festgelegt werden. Sobald die Referenzspannung V_{comp} an einem Eingang des Komparators überschritten wird ändert sich der Ausgang des Komparators bzw. ein durch ihn ausgegebener Wert und der Komparator signalisiert damit einen Überstrom. So kann die Steuereinheit SE den Überstrom erkennen.

[0067] Mit den oben beschriebenen Möglichkeiten zur Erfassung von Parametern auf der Sekundärseite ist es nun möglich auf einfache Weise auf Fehler zu reagieren.

[0068] Mit Informationen über die sekundärseitige Spannung V_{sec} , die ungefähr der Spannung an der Leuchtmittelstrecke entspricht, kann die Steuereinheit SE sehr schnell auf einen Unterspannungs- oder Überspannungsfehler reagieren. Mit Hilfe der Information über die sekundärseitige Spannung V_{sec} und Information über den Strom I_{LED} durch die LED-Strecke kann weiter die LED-Streckenleistung durch $I_{LED} \cdot V_{LED}$ bestimmt werden und eine Unterlast bzw. eine Überlast erkannt werden. Auch kann mittels des gemessenen LED Stroms I_{LED} ein Kurzschluss oder ein offener Stromkreis (keine angeschlossene Last) von der Steuereinheit SE erkannt werden.

[0069] Mit einer Information über einen sekundärseitigen Spitzenstromhub kann auch der Spitzenstrom auf der Primärseite bestimmt werden. Ist dieser primärseitige Spitzenstrom zu hoch, so wird die Steuereinheit SE (die vorzugsweise als IC, ASIC, Mikrocontroller, FPGA (Field Programmable Gate Array) ausgebildet ist) die Einschaltzeitdauer T_{on} des getakteten Schaltelements S1 des getakteten Wandlers reduzieren oder den getakteten Wandler deaktivieren, d.h. abschalten. Liegt ein Fehlerzustand nicht mehr vor, so kann die Steuereinheit SE den getakteten Wandler wieder wie gewünscht betreiben.

[0070] Entsprechende von der Steuereinheit SE erfasste bzw. bestimmte Größen bzw. dadurch erkennbare Fehlerzustände sind in den Figs. 7 und 8 dargestellt.

[0071] Wie in Fig. 7a) gezeigt, ist es das Ziel der Steuereinheit SE den LED-Strom I_{LED} auf einen in der Steuereinheit SE vorgegebenen bzw. ihr zugeführten Sollwert I_{soll} zu steuern. Die Steuerschaltung SE überwacht die sekundärseitige Spannung V_{sec} und überprüft insbesondere, ob eine Überschreitung eines oberen Schwellenwertes U_{max} für die sekundärseitige Spannung V_{sec} vorliegt.

[0072] Überschreitet die sekundärseitige Spannung V_{sec} den oberen Schwellenwert U_{max} so wird überprüft, für welche Zeitdauer der obere Schwellenwert U_{max} für die sekundärseitige Spannung V_{sec} überschritten wird. Dazu wird insbesondere eine Variable bzw. ein 'Flag' (Bit-Schalter) `cmp_vsec_high` gesetzt und gleichzeitig ein Zählerwert durch eine Zählerschaltung (Counter) vorzugsweise stetig inkrementiert/dekrementiert (der Zählerwert kann z.B. von einem vorgegebenen Wert auf null dekrementiert werden). Wird durch den Zähler ein bestimmter Maximalzählerwert über-/unterschritten, und hält der Zustand, bei dem die sekundärseitige Spannung V_{sec} den oberen Schwellenwert U_{max} überschreitet, immer noch an, d.h. ist die Vari-

able/das Flag `cmp_vsec_high` immer noch gesetzt, so wird die Treiberschaltung deaktiviert (`DRVIN` oder `DRVOUT` entspricht `DRV_off`) bzw. ein Signal an die Treiberschaltung DRV übermittelt, die anzeigt, dass der primärseitige Schalter nicht mehr getaktet betrieben werden soll und insbesondere deaktiviert, d.h. nicht leitend geschaltet werden soll. Unter „setzen“ einer Variable/eines Flags ist dabei eine definierte Veränderung eines Speicherinhalts zu verstehen, z.B. von dem Wert 0 auf den Wert 1 oder umgekehrt.

[0073] Der Schwellenwert $U_{\max}$ ist insbesondere in der Steuereinheit SE vorgegeben, oder in einem durch die Steuereinheit SE zugreifbaren Speicher abgelegt.

[0074] Entsprechend kann eine Erkennung einer Unterspannung erfolgen, wie es in Fig. 7b) gezeigt ist. Hier wird nun - im Gegensatz zu Fig. 7a) - die sekundärseitige Spannung V_{sec} dahingehend überprüft, ob sie unter einen unteren Schwellenwert $U_{\min}$ fällt, der entweder in der Steuereinheit SE vorgegeben ist, oder in einem durch die Steuereinheit SE zugreifbaren Speicher abgelegt ist. In Fig. 7b) ist gezeigt, dass für ein kurzzeitiges Unterschreiten des unteren Schwellenwerts zwar analog zu der Erkennung der Überschreitung eine Variable/ein „Flag“ `cmp_vsec_low` gesetzt und ein Zähler gestartet wird. Steigt jedoch die sekundärseitige Spannung V_{sec} innerhalb oder am Ende eines Zählintervalls erneut über den unteren Schwellenwert $U_{\min}$ an, so wird das Flag `cmp_vsec_low` zurückgesetzt und es erfolgt weiterhin eine Überwachung der sekundärseitigen Spannung V_{sec} bzgl. der Schwellenwerte. Tritt erneut eine Unterschreitung des unteren Schwellenwerts $U_{\min}$ auf, so wird erneut die Variable/das Flag `cmp_vsec_low` gesetzt und wiederum z.B. ein Hochzählen des Zählerwerts durch die Zählerschaltung (counter) veranlasst. Ist wiederum ein bestimmter Wert für den Wert des Zählers erreicht und liegt die Unterschreitung des unteren Schwellenwerts $U_{\min}$ immer noch vor, so erfolgt wiederum eine Deaktivierung des Schaltelements S1 bzw. wird durch die Steuereinheit SE ein entsprechendes Signal ausgegeben, das die Treiberschaltung DRV dazu veranlasst, das getaktete Schaltelement S1 nicht mehr getaktet zu betreiben.

[0075] Entsprechend, kann wie in den Figs. 8a) und 8b) gezeigt, auch eine Erkennung eines Kurzschlusses bzw. einer offenen Schaltung erfolgen. Hierbei überwacht die Steuereinheit SE den Strom I_{LED} und vergleicht diesen mit entweder einem oberen Schwellenwert `cmp_iled_high` für den Strom I_{LED} oder mit einem unteren Schwellenwert `cmp_iled_low` für den LED-Strom I_{LED} . Wird folglich von der Steuereinheit SE ein Strom durch die LED-Strecke I_{LED} erfasst, der über den oberen Schwellenwert `cmp_iled_high` für den Strom durch die LED-Strecke `cmp_iled_high` steigt, vorzugsweise für eine bestimmte Zeit, so wird wiederum die getaktete Ansteuerung des Schaltelements S1 ausgesetzt (durch ein Signal `DRV_off`) bzw. die Treiberschaltung DRV deaktiviert. Entsprechend wird bei Unterschreitung des unteren Schwellenwerts `cmp_iled_low` für den Strom durch die LED-Strecke ebenfalls die Treiberschaltung DRV durch ein Signal `DRV_off` deaktiviert bzw. eine getaktete Ansteuerung des Schalters S1 unterbrochen.

[0076] Somit wird eine rein sekundärseitige Fehlererkennung und Korrektur ermöglicht, ohne dass auf der Primärseite der Betriebsschaltung eine Steuereinheit vorgesehen werden muss. Es kann folglich auch die Übertragung primärseitiger Informationen auf die Sekundärseite zur Erkennung von Fehlerzuständen vermieden werden und damit die Kosten für die Betriebsschaltung reduziert werden.

[0077] Die Treiberschaltung DRV überträgt dabei vorzugsweise ein Signal von der Steuereinheit SE auf die Primärseite der Betriebsschaltung, insbesondere durch induktive oder kapazitive Kopplung oder durch Verwendung eines die elektrisch isolierende Barriere durchbrechenden Widerstandes, der gemäß der SELV-Anforderung dimensioniert ist (beispielsweise im Mega-Ohm-Bereich). Weiter kann die Treiberschaltung DRV ein von der Steuereinheit SE ausgegebenes Signal `DRV_off` auswerten bzw. auf der Primärseite aufbereiten (z.B. Verstärken) um dieses dem Schaltelement S1 für den getakteten Betrieb zuzuführen. Die Treiberschaltung DRV kann jedoch auch ein Signal von der Steuereinheit SE annehmen und dann abhängig davon auf der Primärseite ein die Taktung des getakteten Schaltelements S1 bestimmendes Signal erzeugen.

[0078] Die Schwellenwerte können auch veränderbar sein und insbesondere durch während

des Betriebs z.B. über eine Busschnittstelle zugeführte Signale vorgegeben werden.

[0079] Die Steuereinheit SE steuert das getaktete Schaltelement S1 insbesondere so an, dass sich ein PFC-Verhalten ergibt, dass also eine Leistungsfaktorkorrektur erfolgt. Dazu steuert die Steuereinheit SE das Schaltelement S1 so an, dass die Leistungsaufnahme des getakteten Wandlers im Wesentlichen dem sinusförmigen Verlauf der Eingangsspannung V_{mains} folgt. Die Steuereinheit SE kann aus der Spannung V_{sec} und dem Strom I_{sec} und evtl. zusätzlichen Parametern des getakteten Wandlers (Tastverhältnis, Frequenz, Wicklungsverhältnisse, usw.) einen Parameter ermitteln, der die von dem Wandler aufgenommene Leistung wiedergibt. Ebenfalls sind die Zeitpunkte der Nulldurchgänge ZX bekannt. Zumindest auf Basis der Nulldurchgänge ZX, aber auch auf Grundlage des Verlaufes der sekundärseitigen Spannung V_{sec} kann die Steuereinheit SE den Verlauf der Eingangsspannung V_{mains} ermitteln. Die Steuerschaltung SE steuert vorzugsweise das Schaltelement S1 dann so an, dass sich der gewünschte Verlauf der Leistungsaufnahme ergibt.

Ansprüche

1. Betriebsschaltung zur Ansteuerung einer LED-Strecke (LS), aufweisend:
 - einen primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Wandler, insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement (S1) aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt sind, und
 - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE), die dazu eingerichtet ist, das getaktete Schaltelement (S1) anzusteuern, wobei die Steuereinheit (SE) lediglich sekundärseitig erfasste Parameter auswertet und die Ansteuerung, insbesondere den Einschaltzeitpunkt des Schaltelements (S1) davon abhängig verändert.
2. Betriebsschaltung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (SE) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers elektrisch versorgt ist.
3. Betriebsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit (SE) dazu eingerichtet ist, eine ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers, insbesondere mittels eines Spannungsteilers (R_{sec1} , R_{sec2}), gelieferte Versorgungsspannung (V_{sec}) zu erfassen.
4. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) eine Treiberschaltung (DRV) ansteuert, und wobei die Treiberschaltung (DRV) das Schaltelement (S1) ansteuert.
5. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) einen Strom (I_{Lsec}) durch die Sekundärseite des getakteten Wandlers erfasst, insbesondere an einem Strommesswiderstand (R_{Lsec}).
6. Betriebsschaltung nach Anspruch 5 oder Anspruch 5 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) den Strom (I_{Lsec}) durch die Sekundärseite des getakteten Wandlers über einen Offset-Widerstand ($R_{Loffset}$) erfasst, der insbesondere mit der potentialhöheren Seite des Strommesswiderstands einerseits und der Steuereinheit (SE) andererseits verbunden ist.
7. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) einen weiteren Strom (I_{LED}) durch die LED-Strecke (LS) erfasst, insbesondere an einem weiteren Strommesswiderstand (R_{LED}).
8. Betriebsschaltung nach Anspruch 3 oder Anspruch 3 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Spannungsteiler (R_{sec1} , R_{sec2}) parallel zu der LED-Strecke (LS) angeordnet ist, und zwischen der potential höheren Seite des Spannungsteilers (R_{sec1} , R_{sec2}) und der LED-Strecke (LS) eine Diode (D) verschaltet ist.
9. Betriebsschaltung nach Anspruch 3 oder Anspruch 3 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei parallel mit dem Spannungsteiler (R_{sec1} , R_{sec2}) und der LED-Strecke (LS) ein Kondensator (C) verschaltet ist.
10. Betriebsschaltung nach den Ansprüchen 3 und 7 oder den Ansprüchen 3 und 7 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) zumindest den weiteren Strom (I_{LED}), die sekundärseitige Versorgungsspannung (V_{sec}) und/oder einen, die entsprechende elektrische Größe wiedergebenden Parameter bezüglich wenigstens eines Schwellenwertes (U_{min} , U_{max} , $CMP_I_{LED_high}$, $CMP_I_{LED_low}$) überwacht.
11. Betriebsschaltung nach Anspruch 10 oder Anspruch 10 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) das getaktete Schaltelement (S1) deaktiviert/aktiviert, wenn der weitere Strom (I_{LED}) die sekundärseitige Versorgungsspannung (V_{sec}) und/oder der Parameter den wenigstens einen Schwellenwert, insbesondere für eine vorbestimmte Zeit, über- oder unterschreitet.

12. Betriebsschaltung nach Anspruch 10 oder Anspruch 10 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) eine Zählerschaltung (counter) aufweist oder funktional damit verbunden ist, und wobei die Steuereinheit (SE) bei einem Über-/Unterschreiten des wenigstens einen Schwellenwertes ein Inkrementieren/Dekrementieren eines Zählerwertes durch die Zählerschaltung (counter) auslöst.
13. Betriebsschaltung nach Anspruch 12 oder Anspruch 12 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) das getaktete Schaltelement deaktiviert/aktiviert, wenn der Zählerwert einen vorbestimmten Wert erreicht und die Über-/Unterschreitung bezüglich des wenigstens einen Schwellenwertes unverändert ist.
14. Betriebsschaltung nach Anspruch 12 oder Anspruch 12 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei bei jedem Inkrementieren/Dekrementieren des Zählerwertes eine Überprüfung dahingehend erfolgt, ob die Über-/Unterschreitung vorliegt.
15. Betriebsschaltung nach Anspruch 3 oder Anspruch 3 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) die sekundärseitige Versorgungsspannung (V_{sec}) bezüglich eines oberen Spannungsschwellenwertes (U_{max}) und/oder eines unteren Spannungsschwellenwertes (U_{min}) auswertet.
16. Betriebsschaltung nach Anspruch 7 oder Anspruch 7 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) den weiteren Strom (I_{LED}) bezüglich eines maximalen/minimalen Stromwertes überwacht, insbesondere einen Anstieg/Abfall des weiteren Stromes über einen maximalen/minimalen Stromwert.
17. Betriebsschaltung nach Anspruch 10 oder Anspruch 10 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Steuereinheit (SE) der wenigstens eine Schwellenwert zugeführt wird, insbesondere über eine Bus-Schnittstelle.
18. Betriebsschaltung nach Anspruch 6 oder Anspruch 6 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Offset-Widerstand (R_{LOffset}) einen Spannungsabfall über den Strommesswiderstand (R_{Lsec}) in einen positiven Spannungsbereich verschiebt.
19. Betriebsschaltung nach Anspruch 4 oder Anspruch 4 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung (DRV) das Ausgangssignal (DRV_{OUT}) zur Ansteuerung des Schaltelements (S1) ausgibt, wenn ihr von der Steuereinheit (SE) ein Eingangssignal (DRV_{IN}) zugeführt wird.
20. Betriebsschaltung nach Anspruch 19 oder Anspruch 19 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung (DRV) das Eingangssignal (DRV_{IN}) von einer Steuereinheit (SE) empfängt und dieses mittels eines Übertragungselements, insbesondere eines Optokopplers, einer induktiven Kopplung, einer kapazitiven Kopplung, und/oder eines Widerstands, von der Sekundärseite auf eine Primärseite der Betriebsschaltung überträgt und gegebenenfalls filtert und/oder verstärkt.
21. Betriebsschaltung nach Anspruch 20 oder Anspruch 20 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei das Übertragungselement ein hochohmiger Widerstand z.B. größer 1 M Ω ist.
22. Betriebsschaltung nach Anspruch 4 oder Anspruch 4 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die insbesondere passive Treiberschaltung (DRV) zur Ansteuerung des Schaltelements (S1) vorgesehen ist und wobei die Treiberschaltung (DRV) dazu eingerichtet ist, bei Ansteuerung durch die Steuereinheit (SE) das getaktete Schaltelement (S1), insbesondere das Gate eines Transistors, mit einem von der Steuereinheit (SE) festgelegten Takt zu betreiben.
23. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Wandler die elektrisch isolierende Barriere der Betriebsschaltung überbrückt, und wobei die elektrisch isolierende Barriere eine galvanisch isolierende Barriere oder eine SELV-Barriere ist.

24. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) Nulldurchgänge (ZX) einer Eingangs Spannung (V_{mains}) erfasst.
25. Betriebsschaltung nach Anspruch 24 oder Anspruch 24 und einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) auf Basis der Nulldurchgänge (ZX) und insbesondere der Sekundärseitigen Spannung (V_{sec}) einen Verlauf der Eingangsspannung (V_{mains}) bestimmt.
26. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) aus auf der Sekundärseite erfassten Parameteren eine durch den getakteten Wandler aufgenommen Leistung bestimmt.
27. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) das getaktete Schaltelement (S1) so ansteuert, dass sich ein der Eingangsspannung (V_{mains}) folgender Verlauf der von dem getakteten Wandler aufgenommenen Leistung ergibt.
28. LED-Modul oder Betriebsgerät zum Betreiben einer LED-Strecke (LS), aufweisend eine Betriebsschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine damit versorgte LED-Strecke (LS).
29. Verfahren zum Betreiben einer Betriebsschaltung für LED-Strecken, wobei:
 - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE), die dazu eingerichtet ist, ein getaktetes Schaltelement (S1) eines primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgten potentialgetrennten getakteten Wandlers, insbesondere eines Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement (S1) aufweist, und Anschlüsse für eine LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt, anzusteuern, wobei die Steuereinheit (SE) lediglich sekundärseitig erfasste Parameter auswertet und die Ansteuerung des Schaltelements (S1) davon abhängig verändert.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1 / 4

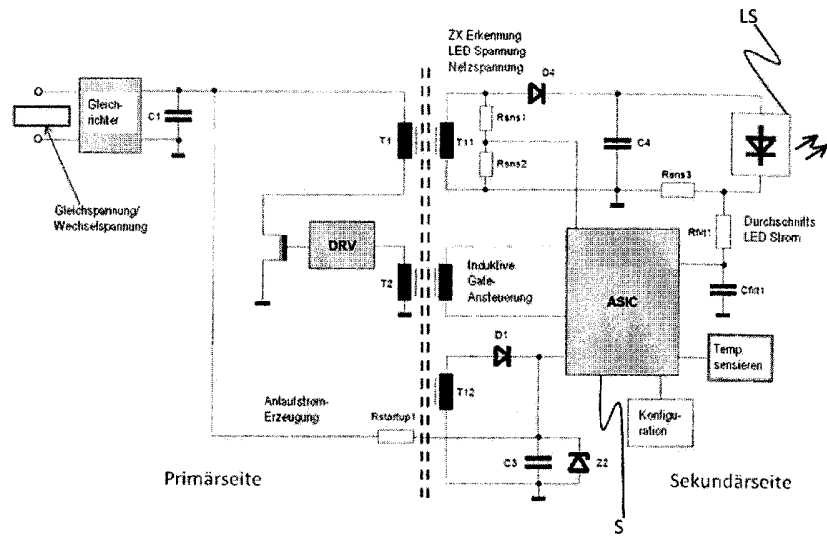


Fig. 1
(Stand der Technik)

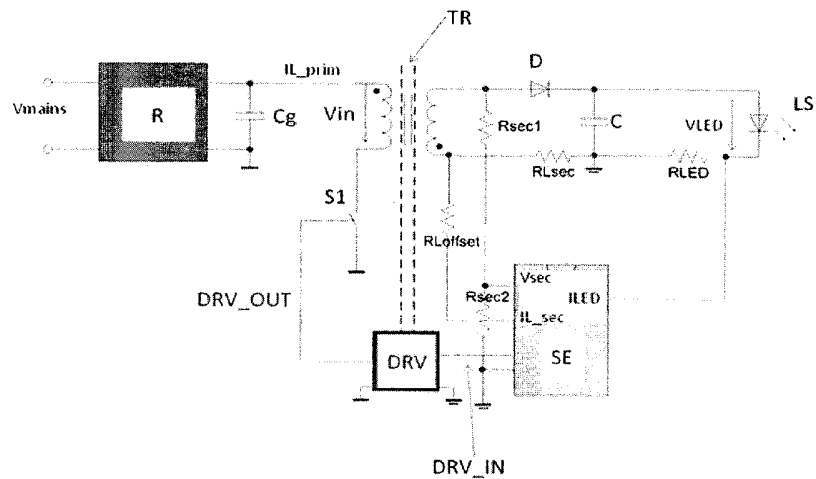


Fig. 2

2/4

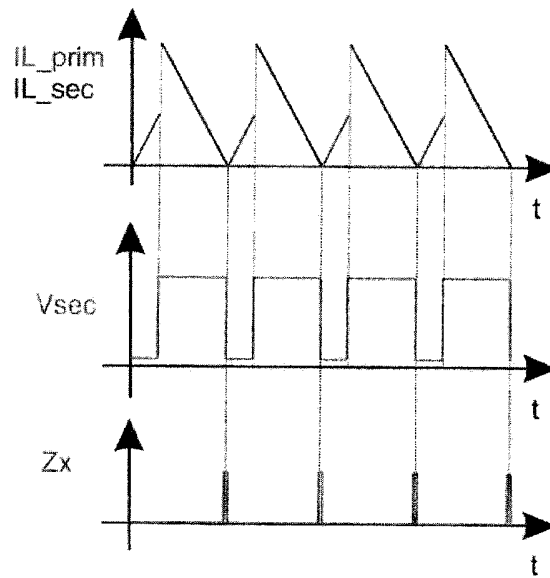


Fig. 3

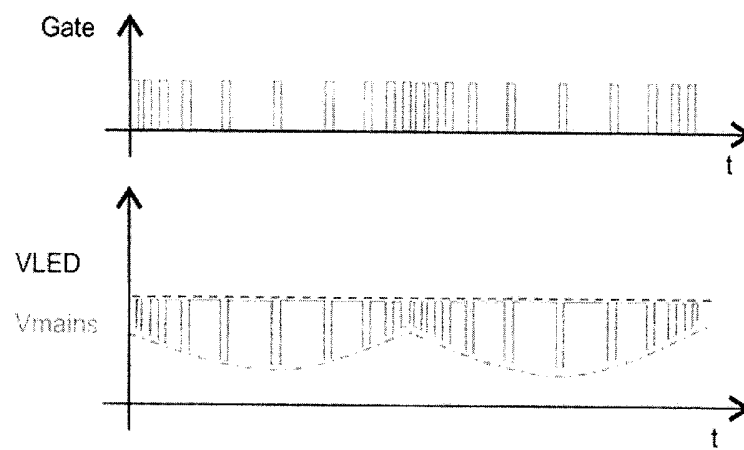


Fig. 4

3/4

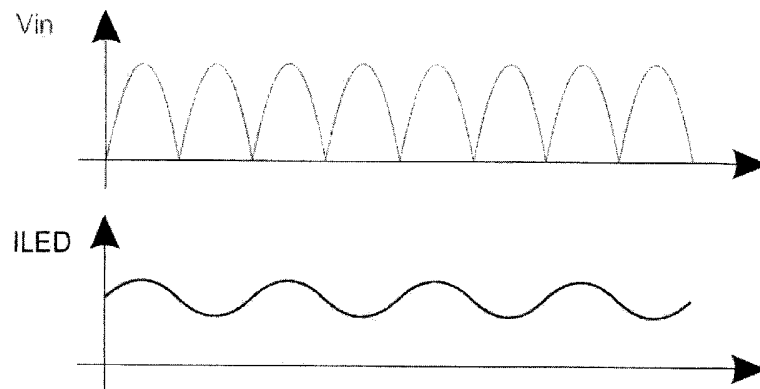


Fig. 5

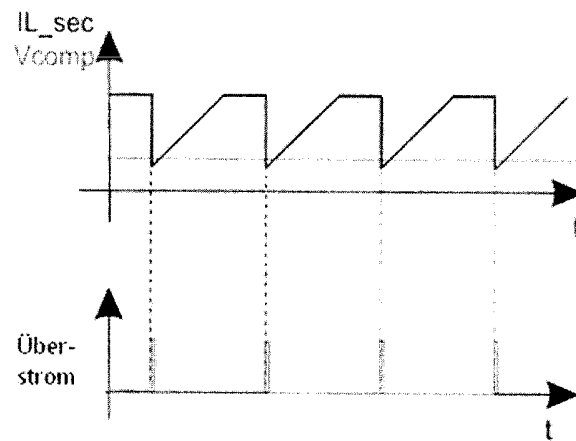


Fig. 6

4 / 4

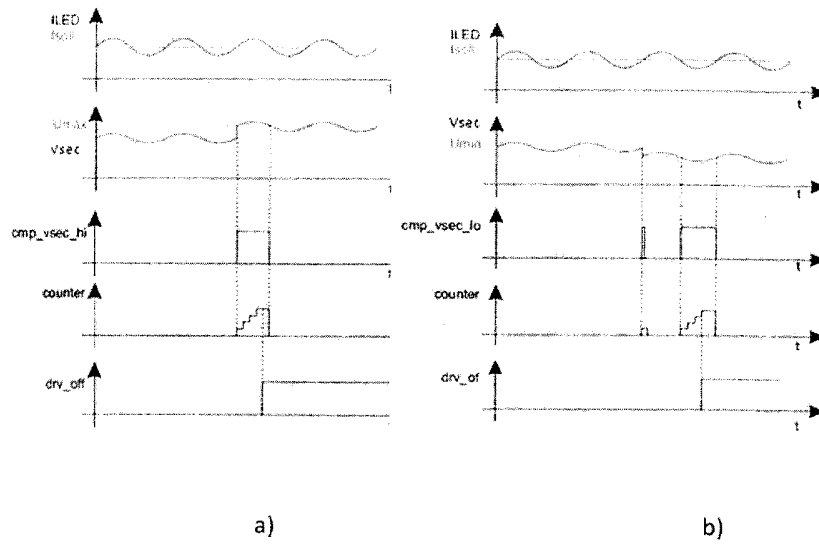


Fig. 7

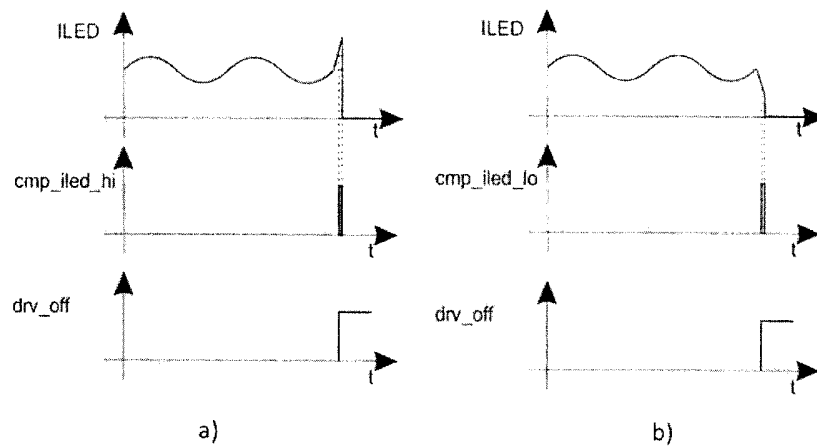


Fig. 8

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H05B 33/08 (2006.01) ; **H02M 3/335** (2006.01); **H02M 1/42** (2007.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H05B 33/0839 (2013.01); **Y02B 20/346** (2013.01); **H02M 3/33523** (2013.01); **H02M 1/4208** (2013.01)

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):

H05B, H02M, Y02B

Konsultierte Online-Datenbank:

WPIAP, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **16.10.2014** eingereichten Ansprüchen **1–29** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2014032066 A2 (TRIDONIC GMBH & CO KG) 06. März 2014 (06.03.2014) Zusammenfassung, Fig. 3; Seite 8, Zeile 25 – Seite 12, Zeile 30.	1–5, 7–10, 15, 16, 19–25, 28, 29
Y		17
Y	WO 2013014607 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 31. Jänner 2013 (31.01.2013) Zusammenfassung, Fig. 1, 4, Absatz [0051].	17
X	US 2012194078 A1 (REN, F.) 02. August 2012 (02.08.2012) Zusammenfassung, Fig. 4, 6, 7, 9, 10; Absätze [0028]–[0035], [0053]–[0068].	1–5, 7, 10, 11, 15, 16, 19–23, 28, 29
X	US 2014160807 A1 (HAN, D.H. et al.) 12. Juni 2014 (12.06.2014) Zusammenfassung, Fig. 1–7; Absätze [0037]–[0069].	1, 2, 4, 7, 10, 16, 17, 19–23, 28, 29
A	WO 2013072784 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 23. Mai 2013 (23.05.2013) Zusammenfassung, Fig. 3–6.	1–29
A	WO 2012085836 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 28. Juni 2012 (28.06.2012) Zusammenfassung, Fig. 1, 2.	1–29

Datum der Beendigung der Recherche:
28.08.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

LOIBNER Klaus

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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.