

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 358/2014
(22) Anmeldetag: 16.10.2014
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.01.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2016

(51) Int. Cl.: **H05B 33/08** (2006.01)
H02M 1/36 (2007.01)
H02M 3/335 (2006.01)

(30) Priorität:
25.08.2014 DE 102014216828.7 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 5436820 A
WO 2012085836 A2
WO 02071588 A1
WO 8704875 A1
EP 2775602 A2
WO 0161832 A2
WO 2014032066 A2

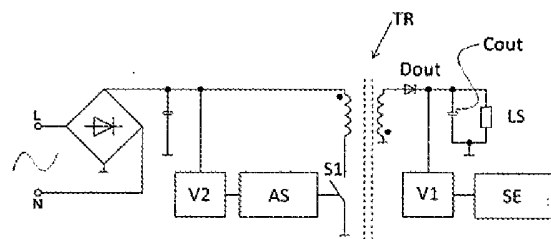
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Tridonic GmbH & Co KG
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
Saccavini Lukas
6858 Schwarzach (AT)
Stark Stefan
6922 Wolfurt (AT)

(74) Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) LED-Betriebsschaltung mit Anlaufschaltung

(57) Die Erfindung stellt 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 (S1) aufweist, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt sind, eine Anlaufschaltung (AS), von der ausgehend das getaktete Schaltelement angesteuert Steuereinheit (S1) für die Dauer einer Anlaufphase ist, und eine sekundärseitig die dazu eingerichtet angeordnete ist, das getaktete Schaltelement (S1) insbesondere nach der Anlaufphase anzusteuern und die weiter dazu eingerichtet ist, die Anlaufschaltung (AS) nach der Anlaufphase zu deaktivieren.



Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Beschreibung

LED-BETRIEBSSCHALTUNG MIT ANLAUFSCHALTUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betriebsschaltung zur Ansteuerung wenigstens einer LED-Strecke aufweisend wenigstens eine LED. Insbesondere weist die Betriebsschaltung einen getakteten Wandler, insbesondere einen Flyback-Wandler (auch als isolierter Sperrwandler bezeichnet) und eine Anlaufschaltung auf. Die Betriebsschaltung ist dabei durch eine elektrisch isolierende Barriere in wenigstens eine Primärseite und eine 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. Die Betriebsschaltung ist also in zwei insbesondere galvanisch getrennte Bereiche unterteilt und der getaktete Wandler koppelt diese Bereiche potentialgetrennt.

[0002] 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 den Figs. 3 und 4 eine Betriebsschaltung mit einer Sekundärseitigen Steuereinheit gezeigt.

[0003] 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 S1 getakteten Wandler (flyback converter) wird sekundärseitig die LED-Strecke LS versorgt. Der getaktete Wandler weist dazu einen Transformator T1, T11 zur potentialgetrennten Energieübertragung auf. Es ist auch zu erkennen, dass eine Steuereinheit S, die in Fig. 1 als "ASIC" bezeichnet ist, alternativ verwirklicht durch eine integrierte Schaltung IC oder einen Mikrocontroller sekundärseitig angeordnet ist.

[0004] Die Steuereinheit S steuert den Schalter des getakteten Wandlers ebenfalls Potentialgetrennt, insbesondere durch induktive Kopplung mittels eines zweiten Übertragers T2. Die Steuerung durch den zweiten Übertrager T2 erfolgt so, dass das getaktete Schaltelement S1 des getakteten Wandlers, insbesondere ein Gate eines Feldeffekttransistors (z.B. FET oder MOSFET), entsprechend angesteuert wird. Somit kann die Steuereinheit S sowohl Sekundärseitig angeordnet sein und dennoch das primärseitig angeordnete getaktete Schaltelement S1 des getakteten Wandlers ansteuern. So kann die Steuereinheit S den Takt bzw. die T_{on} -Zeit des getakteten Wandlers einstellen. Der zweite Übertrager T2 kann beispielsweise auch als sogenannter „coreless transformer“ (Luftspule) oder als Optokoppler ausgeführt sein.

[0005] Um die Steuereinheit S auch in einer Anlaufphase elektrisch zu versorgen, ist zu gewährleisten, dass eine Versorgung auch ohne direkte elektrische Versorgung über den getakteten Wandler erfolgen kann. Eine Bereitstellung einer direkten elektrischen Versorgung für die Steuereinheit bis zu einem Zeitpunkt, an dem der getaktete Wandler ordnungsgemäß arbeitet, d.h. mit einem bestimmten Takt betrieben wird, kann, wie in Fig. 1 gezeigt, über einen Widerstand $R_{startup1}$ erfolgen. Hierdurch wird zwar die Potentialtrennung durchbrochen, der Widerstand ist jedoch so dimensioniert, dass Sicherheitsbestimmungen (beispielsweise SELV-Bestimmungen) eingehalten werden (SELV = Safety Extra Low Voltage oder Sicherheitskleinspannung, d.h. eine kleine elektrische Spannung, die aufgrund ihrer geringen Höhe und der Isolierung im Vergleich zum Stromkreis höherer Spannung auf der Primärseite besonderen Schutz gegen einen elektrischen Schlag bietet und so klein ist, dass elektrische Körperströme im Normalfall ohne Folgen bleiben).

[0006] Im Rahmen dieser SELV-Bestimmung ist eine hochohmige nicht Potentialgetrennte Verbindung zulässig. Beispielsweise kann der Widerstand $R_{startup1}$ im Megaohm-Bereich dimensioniert sein.

[0007] Sobald die Steuereinheit den Schalter des getakteten Wandlers ordnungsgemäß taktet, erfolgt dann im weiteren Verlauf eine Spannungsversorgung der Steuereinheit über eine induk-

tive Auskopplung, die in Fig. 1 als Hilfswicklung T12 des Transformators T1, TL dargestellt ist.

[0008] Weiter ist in Fig. 2, die der Fig. 4 aus der oben genannten deutschen Anmeldung entspricht, eine kapazitive Anlaufsteuerung der Steuereinheit S gezeigt. Die Übertragung der Anlaufspannung bzw. der Anlaufenergie für die Steuereinheit S erfolgt hier jedoch kapazitiv über die Kondensatoren C_{LNK1} und C_{LNK2} .

[0009] Bei der kapazitiven Versorgung während der Anlaufphase erfolgt eine definierte Änderung der Eingangsspannung des Kondensators C_{LNK1} durch eine Zeitschaltung T, die an ihrem Ausgang eine Wechselgröße mit vorgegebener Frequenz (einstellbar durch ein externes RC-Glied, nicht gezeigt) ausgibt. Typischerweise bewegt sich das durch die Zeitschaltung T ausgegebene Signal zwischen dem Wert der Versorgungsspannung und dem Wert Null. Die Zeitschaltung T wandelt also eine geglättete gleichgerichtete Versorgungsspannung in eine sich definiert verändernde Spannung, die als Versorgung für den Kondensator C_{LNK1} aber auch den Kondensator C_{LNK2} dient.

[0010] Dabei kann die Frequenz der Zeitschaltung T und die Kapazität des Kondensators C_{LNK1} so gewählt werden, dass sich ein gewünschter Anlaufstrom an der Steuereinheit einstellt. Der Anlaufstrom hat typischerweise einen Wert im Bereich von 10-100 μ A. Entsprechend niedrig ist die Frequenz gewählt, mit der die Zeitschaltung T den Kondensator C_{LNK1} versorgt. Auch eine induktive Übertragung des Anlaufstroms von der Primärseite auf die Sekundärseite ist bekannt. Alternativ kann für die Ansteuerung (Gate- Ansteuerung) des getakteten Schaltelements S1 auch ein Optokoppler verwendet werden. Dieser ist dann beispielsweise auf seiner Sekundärseite mit Strom versorgt.

[0011] Ausgehend von dem oben dargelegten Stand der Technik hat es sich die Erfindung nun zum Ziel gesetzt, eine Energieversorgung der Sekundärseite und insbesondere eine Bereitstellung einer Versorgungsspannung der sekundärseitig angeordneten Steuereinheit zu ermöglichen und dabei Kosten für die Schaltung sowie die Schalt- /Leistungsverluste zu reduzieren. So soll insbesondere eine elektrische Versorgung der sekundärseitigen Steuereinheit ermöglicht werden, ohne dass Hilfswicklungen oder zusätzliche Übertrager benötigt werden. Insbesondere Transformatoren, die den SELV-Bestimmungen entsprechen verursachen relativ hohe Kosten für eine Schaltung.

[0012] Die Erfindung stellt daher eine Lösung für dieses Problem 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 bereit, aufweisend:

[0014] - 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,

[0015] - eine primärseitige Anlaufschaltung, von der ausgehend das getaktete Schaltelement für die Dauer einer Anlaufphase angesteuert ist, und

[0016] - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, das getaktete Schaltelement insbesondere nach der Anlaufphase anzusteuern und die weiter dazu eingerichtet ist, die Anlaufschaltung nach der Anlaufphase zu deaktivieren. Vorzugsweise ist auf der Primärseite des Wandlers keine Steuereinheit zur Steuerung des getakteten Schaltelements vorgesehen ist, d.h. nur auf der Sekundärseite des Wandlers ist dann eine Steuereinheit zur Steuerung des getakteten Schaltelements vorgesehen.

[0017] Die Steuereinheit kann ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers elektrisch versorgt sein.

[0018] Für die Steuereinheit kann abrufbar ein Schwellenwert, insbesondere veränderbar bzw.

programmierbar abgelegt sein. Die Steuereinheit kann eine ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers, insbesondere durch eine erste Versorgungsschaltung gelieferte Versorgungsspannung erfassen, und abhängig davon ein Signal an eine Treiberschaltung liefern.

[0019] Die Treiberschaltung kann mit der Anlaufschaltung und insbesondere mit einer die Anlaufschaltung versorgenden zweiten Versorgungsschaltung verbunden sein.

[0020] Die Treiberschaltung kann ein erstes Schaltelement und vorzugsweise alternativ oder zusätzlich ein zweites Schaltelement aktivieren/deaktivieren.

[0021] Das erste Schaltelement kann bei seiner Aktivierung/Deaktivierung die zweite Versorgungsschaltung deaktivieren, insbesondere durch Ausgabe eines Signals an ein drittes Schaltelement.

[0022] Das zweite Schaltelement kann bei seiner Aktivierung/Deaktivierung die Anlaufschaltung deaktivieren und insbesondere einen Rücksetzeingang der Anlaufschaltung mit Masse verbinden.

[0023] Die Treiberschaltung kann zur Aktivierung/Deaktivierung des ersten Schaltelements und/oder des zweiten Schaltelements ein Ausgangssignal ausgeben, dessen Amplitude insbesondere über einer Durchbruchspannung einer Zener-Diode liegt.

[0024] Die Treiberschaltung kann das Ausgangssignal ausgeben, wenn ihr von der Steuereinheit ein Eingangssignal zugeführt wird.

[0025] Die Zener-Diode kann mit einem Gate-Anschluss des ersten Schaltelements und/oder des zweiten Schaltelements verbunden sein. Vorzugsweise kann das erste Schaltelement und/oder das zweite Schaltelement bei Ausgabe des Ausgangssignals aktiviert/deaktiviert werden.

[0026] Bei einer Aktivierung/Deaktivierung des ersten Schaltelements kann das dritte Schaltelement deaktiviert/aktiviert werden.

[0027] 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 einer Sekundärseite auf eine Primärseite der Betriebsschaltung übertragen und gegebenenfalls filtern und/oder verstärken.

[0028] Die Anlaufschaltung kann die Steuereinheit für die Dauer der Anlaufphase elektrisch versorgen.

[0029] Die Steuereinheit kann das Schaltelement takten.

[0030] Die Anlaufschaltung kann mittels eines Koppellements, z.B. eines Optokopplers, einer induktiven Kopplung, einer kapazitiven Kopplung und/oder eines Widerstands, über eine elektrisch isolierende Barriere hinweg mit der Steuereinheit verbunden sein.

[0031] Zwischen dem Verbindungselement und der Steuereinheit kann eine dritte Versorgungsschaltung vorgesehen sein, die ein von der Anlaufschaltung ausgegebenes Signal gegebenenfalls filtert, verstärkt, gleichrichtet und/oder glättet.

[0032] Das Koppellement und/oder das Übertragungselement kann ein hochohmiger Widerstand z.B. größer 1 M Ω sein.

[0033] Die Betriebsschaltung kann die sekundärseitige Steuereinheit nach der Anlaufphase lediglich von der Sekundärseite des Wandlers versorgen.

[0034] In der Anlaufphase kann eine Versorgung der sekundärseitigen Steuereinheit ausschließlich durch die Anlaufschaltung erfolgen.

[0035] 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 Steuerein-

heit festgelegten Takt betreiben.

[0036] Der Wandler kann die elektrisch isolierende Barriere der Betriebsschaltung überbrücken. Die elektrisch isolierende Barriere kann eine galvanisch isolierende Barriere bzw. eine SELV-Barriere sein.

[0037] Die Steuereinheit kann die Anlaufschaltung deaktivieren wenn die der Steuereinheit zugeführte Versorgungsspannung den Schwellenwert überschreitet.

[0038] Die Anlaufschaltung kann ein Taktgenerator, ein Timer, Zeit-/Pulsgeber, eine Zeitschaltung und/oder ein Oszillator sein.

[0039] 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.

[0040] In noch einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Betriebsschaltung für LED-Strecken bereit, wobei ein potentialgetrennter getakteter Wandler, insbesondere einen Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement aufweist, und der primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgt wird, wobei Anschlüsse für die LED-Strecke ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt werden, von einer Anlaufschaltung ausgehend das getaktete Schaltelement für die Dauer einer Anlaufphase angesteuert wird, und wobei eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit das getaktete Schaltelement insbesondere nach der Anlaufphase ansteuert und die Anlaufschaltung nach der Anlaufphase deaktiviert. Insbesondere ist auf der Primärseite des Wandlers keine Steuereinheit zur Steuerung des getakteten Schaltelements vorgesehen.

[0041] Die Erfindung wird nunmehr auch mit Blick auf die Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

[0042] Fig. 1 zeigt eine erste Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik.

[0043] Fig. 2 zeigt eine zweite Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik.

[0044] Fig. 3 zeigt schematisch eine erste Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

[0045] Fig. 4 zeigt schematisch eine Ansteuerung gemäß der ersten Ausgestaltung aus Fig. 1.

[0046] Figs. 5a und 5b zeigen exemplarisch eine konkrete Ausgestaltung von Schaltungsteilen wie sie in der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Einsatz kommen können.

[0047] Figs. 6a und 6b zeigen schematisch eine zweite Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und eine entsprechende Ansteuerung.

[0048] Fig. 3 zeigt exemplarisch eine erste Ausführungsform der Erfindung. Ein Schaltelement S1, das selbstverständlich z.B. als Schalter oder Transistor ausgebildet sein kann, ist hier das getaktete Element eines getakteten Wandlers (Flyback-Konverter) mit einem Transformator TR.

[0049] Die Erfindung macht es sich nun zu Nutze, dass bei dieser Topologie eines getakteten Wandlers der Energiepfad des getakteten Wandlers (Transformator TR, Schaltelement S1, Ausgangsdiode D_{out} und Ausgangskondensator C_{out}) zur Übertragung von Energie von der Primärseite der Betriebsschaltung zu der Sekundärseite genutzt werden kann. Auf der Primärseite der Betriebsschaltung ist dabei eine Anlaufschaltung AS (Zeitschaltung/Timer oder Puls-generator) vorgesehen, der das Schaltelement S1 und insbesondere ein Gate des Schaltelements S1 ansteuert. Durch diese Ansteuerung schaltet das Schaltelement S1 getaktet ein und aus. Energie wird von der Primärseite auf die Sekundärseite der Betriebsschaltung übertragen. Auf der Sekundärseite ist dabei eine die Steuereinheit SE versorgende Versorgungsschaltung V1 vorgesehen, die die Steuereinheit SE versorgt und die insbesondere der Ausgangsdiode D_{out} nachgeschaltet ist.

[0050] Wenn die Steuereinheit SE ausreichend versorgt ist, d.h., wenn insbesondere ihre Ver-

sorgungsspannung einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, so übernimmt die Steuereinheit SE die Steuerung des Schaltelements S1 auf der Primärseite.

[0051] Hierfür ist, wie in Fig. 4 gezeigt, eine Treiberschaltung DRV vorgesehen, die Steuersignale von der Steuereinheit SE auf der Sekundärseite annimmt und auf die Primärseite, beispielsweise mittels induktiver oder kapazitiver Kopplung, überträgt. Vorzugsweise sorgt die Treiberschaltung DRV auch dafür, dass die übertragenen Signale auf der Primärseite aufbereitet werden. Beispielsweise kann als Treiberschaltung DRV eine sogenannte E-Treiberschaltung (E-Drive) oder eine sogenannte C-Treiberschaltung (C-Drive) eingesetzt werden.

[0052] Die Übertragung der Steuersignale zur Ansteuerung des Schaltelements S1 auf der Primärseite kann jedoch dazu führen, dass die Ansteuerung des Schaltelements S1 mittels der Anlaufschaltung AS in Konflikt mit der Ansteuerung durch die Steuereinheit SE tritt.

[0053] Um dies zu vermeiden, übermittelt die Treiberschaltung DRV ein Abschaltsignal an die Anlaufschaltung AS sowie an eine die Anlaufschaltung AS versorgende zweite Versorgungsschaltung V2. Dies ist schematisch in Fig. 4 gezeigt. Die Steuereinheit SE übermittelt dabei ein Steuersignal DRV_{IN} sekundärseitig an die Treiberschaltung DRV, exemplarisch dargestellt als Folge von Spannungspulsen. Die Treiberschaltung DRV erzeugt daraus primärseitig wenigstens ein Ausgangssignal DRV_{OUT} . Das wenigstens eine Ausgangssignal DRV_{OUT} kann dann der zweiten Versorgungsschaltung V2 (1) zugeführt werden, um diese zu deaktivieren/aktivieren. Gleichzeitig kann das wenigstens eine Ausgangssignal DRV_{OUT} zur Aktivierung/Deaktivierung der Anlaufschaltung AS (2) und zur Taktung des Schaltelements S1 (3) verwendet werden.

[0054] Als Anlaufschaltung AS kann insbesondere eine günstige integrierte Schaltung (IC, ASIC, ...) dienen, die beispielsweise als 555-Timer bekannt ist. Als zweite Versorgungsschaltung V2 kann beispielsweise eine Zenerdiode mit einem Vorwiderstand verwendet werden. Um nun die Versorgung der Anlaufschaltung AS zu deaktivieren bzw. zu trennen, muss die Verbindung zwischen der Zenerdiode und dem Vorwiderstand getrennt werden.

[0055] Eine schematische und dennoch detailliertere primärseitige Anordnung der Anlaufschaltung AS sowie der zweiten Versorgungsschaltung V2 ist in den Figs. 5a und 5b gezeigt. Hierbei ist anzumerken, dass die erfindungsgemäße Lösung zwar auf das Vorsehen einer zusätzlichen Versorgung der sekundärseitigen Steuereinheit SE von der Primärseite her verzichtet, jedoch zwei Versorgungsschaltungen eingesetzt werden.

[0056] Dies ist jedoch dennoch vorteilhaft, da auf der Primärseite eine sehr günstige und möglicherweise ineffiziente Versorgungsschaltung V2 eingesetzt werden kann, da, wie später erläutert, diese Versorgungsschaltung V2 lediglich während einer Anlaufphase der Betriebsschaltung zum Einsatz kommt. Dem gegenüber stehen jedoch die hohen Kosten einer Spannungsversorgung auf der Primärseite und der Übertragung über die galvanisch isolierende Barriere (SELV-Barriere) zur Versorgung der Sekundärseite, da eine solche Übertragung zumindest einen teuren, dem SELV-Standard entsprechenden Transformator erforderlich macht.

[0057] Die Funktionsweise der in Figs. 5A, 5B dargestellten Schaltungsteile ist wie folgt:

[0058] Die Schaltungsteile werden exemplarisch ausgehend von einer gleichgerichteten Wechselspannung versorgt. Wenn die Treiberschaltung DRV ein Signal DRV_{OUT} ausgibt, d.h., wenn sekundärseitig eine entsprechende Ansteuerung durch die Steuereinheit SE mit einem Eingangssignal DRV_{IN} erfolgt, das die Durchbruchspannung einer Zener-Diode D5 überschreitet (in Fig. 5b als gepulstes Spannungssignal mit Amplitude 9V dargestellt), steigt die Spannung an dem Transistor Q1 an (in Fig. 5b dargestellt als Spannungsanstieg auf bspw. 2,1V am Gate des Transistors Q1).

[0059] Der Transistor Q1 wird aktiviert, d.h. leitend geschaltet, wenn die Durchbruchspannung der Zenerdiode erreicht bzw. überschritten wird. Nach dem Aktivieren des Transistors Q1 wird der über Widerstände R1, R2 fließende Strom direkt zu Masse abgeleitet, so dass kein Strom mehr über einen Widerstand R8 fließt, der in Serie mit den Widerständen R1 und R2 verschaltet ist. Die Serienschaltung der Widerstände R1, R2 und R8 ist dabei einerseits mit dem Ausgang

eines Gleichrichters und andererseits mit Masse verbunden.

[0060] Durch die Aktivierung des Transistors Q1 reduziert sich die Spannung an einem Gate eines zweiten Transistors Q2, wodurch der zweite Transistor Q2 deaktiviert, also nicht-leitend geschaltet wird. Hierdurch wird die zweite Versorgungsschaltung V2 deaktiviert, die exemplarisch durch eine Serienschaltung der Widerstände R3-R6 mit dem zweiten Transistor Q2 und einer Zener-Diode D2 gebildet ist und parallel zu der Serienschaltung der Widerstände R1, R2 und R8 verschaltet ist. Durch die Deaktivierung des Transistors Q2 wird also die zweite Versorgungsschaltung V2 abgeschaltet. Dadurch verringert sich die Versorgungsspannung Vcc der Anlaufschaltung AS langsam, abhängig von der Dimensionierung eines Pufferkondensators C2, wodurch eine Abschaltung der Anlaufschaltung AS erfolgt. Der Pufferkondensator C2 wird ansonsten bei aktivem Transistor Q2 von der zweiten Versorgungsschaltung V2 gespeist.

[0061] Um ein schnelles Abschalten der Anlaufschaltung AS zu erreichen, wird bei Erreichen der Durchbruchsspannung der Zener-Diode D5 nicht nur der Transistor Q1 aktiviert, d.h. leitend geschaltet, sondern auch ein dritter Transistor Q3 wodurch die Spannung an einem RESET-Eingang der Anlaufschaltung AS plötzlich abfällt, wodurch die Anlaufschaltung AS sofort deaktiviert wird.

[0062] Angemerkt sei an dieser Stelle, dass die Diode D6 vorteilhaft ist, da sich, wenn die Anlaufschaltung AS deaktiviert ist, sich der Ausgang OUT der Anlaufschaltung AS nicht in einem sogenannten Tri-Zustand befindet. Bei einem Fehlen der Diode D6 könnten Signale, die durch die Treiberschaltung DRV ausgegeben werden, über die Erdung der Anlaufschaltung AS abgeleitet anstatt an das getaktete Schaltelement S1 des getakteten Wandlers geliefert zu werden.

[0063] In den Figs. 6A und 6B ist eine alternative Ausgestaltung der Erfindung gezeigt.

[0064] Wie in Fig. 6A veranschaulicht, ist die Anlaufschaltung AS auf der Primärseite der Betriebsschaltung vorgesehen. Ausgehend von der Anlaufschaltung AS kann mittels eines Koppellements KE, beispielsweise mittels einer induktiven oder kapazitiven Kopplung bzw. einer Übertragung mittels eines geeigneten Widerstands, eine Versorgungsspannung auf die Sekundärseite übertragen werden. Das heißt, dass insbesondere das von der Anlaufschaltung AS erzeugte Signal über die SELV-Barriere bzw. die elektrisch isolierende Barriere übertragen wird. Bei der Übertragung mittels eines Widerstandes kann, wie für den Stand der Technik gezeigt, wiederum die galvanische Trennung gebrochen werden, wobei dennoch die entsprechenden Bestimmungen, beispielsweise die SELV-Bestimmungen, eingehalten werden.

[0065] Auf der Sekundärseite ist dann eine weitere Versorgungsschaltung V3 vorgesehen, die insbesondere eine Gleichrichtung des von dem Koppellement KE übertragenen Signals, insbesondere einer/eines gepulsten Spannung/Stromes, vornehmen. Diese weitere Versorgungsschaltung V3 erzeugt eine Versorgungsspannung für die Steuereinheit SE.

[0066] Wenn eine genügend hohe Spannung, beispielsweise eine Spannung, die oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes liegt, an der Steuereinheit SE anliegt, also genügend elektrische Leistung durch die Anlaufschaltung AS erzeugt und von dem Koppellement KE übertragen wird, so wird die Steuereinheit SE die Treiberschaltung DRV mittels des Signals DRV_{IN} ansteuern, um das primärseitige Schaltelement S1 zu takten. Der getaktete Wandler beginnt dann zu arbeiten und seine Ausgangsspannung steigt.

[0067] Wie in Fig. 6b exemplarisch gezeigt, erzeugt also die Anlaufschaltung AS ein gepulstes Signal, wodurch eine Spannung auf der Sekundärseite des Koppellements KE ausgegeben wird.

[0068] Die weitere Versorgungsschaltung V3 liefert eine entsprechend angepasste, z.B. gleichgerichtete Spannung an die Steuereinheit SE. Bei ausreichender Versorgung der Steuereinheit SE, z.B. wenn ein Schwellenwert durch die gelieferte Spannung erreicht wird, gibt die Steuereinheit SE ein Signal DRV_{IN} an die Treiberschaltung DRV aus. Die Treiberschaltung DRV erzeugt daraus primärseitig wenigstens ein Ausgangssignal DRV_{OUT} . Das wenigstens eine Aus-

gangssignal DRV_{OUT} kann dann der zweiten Versorgungsschaltung V2 (1) zugeführt werden, um diese zu deaktivieren/aktivieren. Gleichzeitig kann das wenigstens eine Ausgangssignal DRV_{OUT} zur Aktivierung/Deaktivierung der Anlaufschaltung AS (2) und zur Taktung des Schaltelements S1 (3) verwendet werden. Nachdem die Anlaufschaltung AS das Schaltelement S1 taktet, steigt die durch den getakteten Wandler übertragene Leistung auf der Sekundärseite der Schaltungsanordnung und entsprechend auch die durch die Versorgungsschaltung V1 an die Steuereinheit SE gelieferte Spannung, die dann zur Versorgung der Steuereinheit SE dient.

[0069] Die an der Steuereinheit SE anliegende Versorgungsspannung wird also in einer Anlaufphase durch die primärseitige Anlaufschaltung AS bereitgestellt. Wie in den Figuren gezeigt, kann die Versorgungsschaltung V1 nach einer Ausgangsdiode D_{out} des getakteten Wandlers angeordnet sein, um eine Versorgungsspannung für die Steuereinheit SE bereitzustellen.

[0070] Die primärseitige Anlaufschaltung AS sowie die sie versorgende zweite Versorgungsschaltung V2 können dann, wie bereits für die Figuren 5A und 5B beschrieben, deaktiviert werden. Insbesondere kann, sobald die Durchbruchsspannung der Zenerdiode D5 erreicht ist, die Anlaufschaltung AS mittels der Transistoren Q1 und Q2 abgeschaltet werden. Eine schnelle Abschaltung erfolgt dabei, falls die entsprechende Zeitschaltung, z.B. als 555-Timer ausgebildet ist, wiederum über den dritten Transistor Q3 sowie den Widerstand R_{RESET} .

[0071] Es wird folglich gemäß der Erfindung in einer Anlaufphase das getaktete Schaltelement S1 des getakteten Wandlers ausgehend von der Anlaufschaltung AS betrieben. Liegt sekundärseitig eine ausreichende, ausgehend von dem getakteten Wandler bereitgestellte Spannung vor, die einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, so übernimmt die Steuereinheit SE die Taktung des Schaltelements S1. In einer Ausführungsform kann dabei während der Anlaufphase, d.h. bis zum Erreichen des Schwellenwertes, eine Versorgung der sekundärseitigen Steuereinheit über die Anlaufschaltung AS (beispielsweise ein Pulsgeber, ein Oszillator, usw.) versorgt werden. Sobald dann der entsprechende Schwellenwert erreicht bzw. überschritten wird, übernimmt die sekundärseitige Steuereinheit SE die Taktung des primärseitigen Wandler Schalters S1. Hierzu überträgt die sekundärseitige Schaltung ein den Takt indizierendes Signal auf die Primärseite der Betriebsschaltung. Durch dieses Signal wird dann ebenfalls die primärseitige Anlaufschaltung AS und ggf. eine diese versorgende Versorgungsschaltung deaktiviert.

[0072] Der Schwellenwert kann sich dabei auch auf den Ladungszustand eines Energiespeichers, z.B. eines Kondensators beziehen, durch den auf der Sekundärseite genügend Energie gespeichert sein kann, um die Steuereinheit SE nach Versorgung durch die mittels zu versorgen, bis das Schaltelement S1 durch die Steuereinheit SE wie vorgesehen getaktet ist.

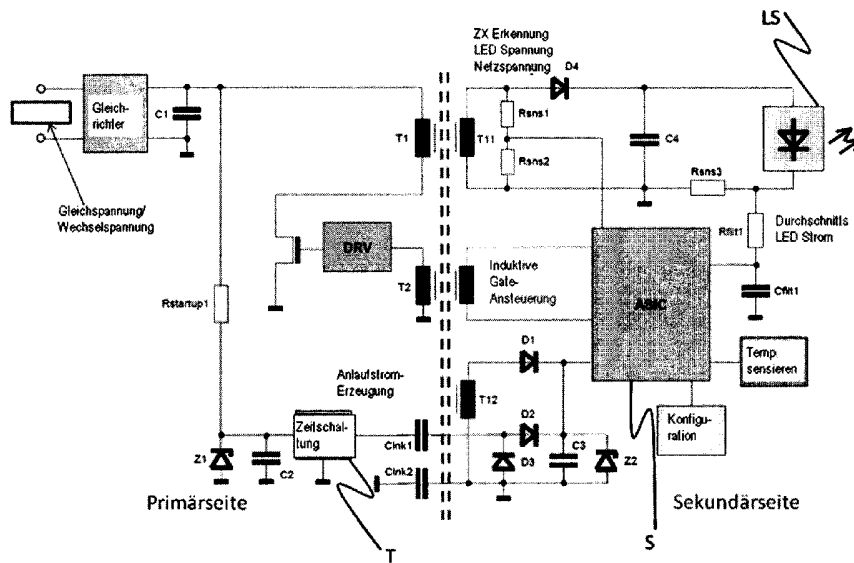
Ansprüche

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,
 - eine Anlaufschaltung (AS), von der ausgehend das getaktete Schaltelement (S1) für die Dauer einer Anlaufphase angesteuert ist, und
 - eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE), die dazu eingerichtet ist, das getaktete Schaltelement (S1) insbesondere nach der Anlaufphase anzusteuern und die weiter dazu eingerichtet ist, die Anlaufschaltung (AS) nach der Anlaufphase zu deaktivieren, wobei insbesondere nur auf der Sekundärseite des Wandlers eine Steuereinheit zur Steuerung des getakteten Schaltelements (S1) vorgesehen ist.
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 für die Steuereinheit (SE) abrufbar ein Schwellenwert, insbesondere veränderbar oder programmierbar abgelegt ist, und/oder wobei die Steuereinheit (SE) dazu eingerichtet ist, eine ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers, insbesondere durch eine erste Versorgungsschaltung (V1) gelieferte Versorgungsspannung zu erfassen, und abhängig davon ein Signal an eine Treiberschaltung (DRV) zu liefern.
4. Betriebsschaltung nach Anspruch 3, wobei die Treiberschaltung (DRV) mit der Anlaufschaltung (AS) und insbesondere einer die Anlaufschaltung (AS) versorgenden zweiten Versorgungsschaltung (V2) verbunden ist.
5. Betriebsschaltung nach Anspruch 3, wobei die Treiberschaltung (DRV) ein erstes Schaltelement (Q1) und vorzugsweise alternativ oder zusätzlich ein zweites Schaltelement (Q2) aktiviert/deaktiviert.
6. Betriebsschaltung nach Anspruch 4 und 5, wobei das erste Schaltelement (Q1) bei seiner Aktivierung/Deaktivierung die zweite Versorgungsschaltung (V2) deaktiviert, insbesondere durch Ausgabe eines Signals an ein drittes Schaltelement (Q3).
7. Betriebsschaltung nach Anspruch 5, wobei das zweite Schaltelement (Q2) bei seiner Aktivierung/Deaktivierung die Anlaufschaltung (AS) deaktiviert und insbesondere einen Rücksetzeingang (RESET) der Anlaufschaltung (AS) mit Masse verbindet.
8. Betriebsschaltung nach Anspruch 5, wobei die Treiberschaltung (DRV) zur Aktivierung/Deaktivierung des ersten Schaltelements (Q1) und/oder des zweiten Schaltelements (Q2) ein Ausgangssignal (DRV_{OUT}) ausgibt, dessen Amplitude insbesondere über einer Durchbruchspannung einer Zener-Diode (D5) liegt.
9. Betriebsschaltung nach Anspruch 8, wobei die Treiberschaltung (DRV) das Ausgangssignal (DRV_{OUT}) ausgibt, wenn ihr von der Steuereinheit (SE) ein Eingangssignal (DRV_{IN}) zugeführt wird.
10. Betriebsschaltung nach Anspruch 8, wobei die Zener-Diode (D5) mit einem Gate-Anschluss des ersten Schaltelements (Q1) und/oder des zweiten Schaltelements (Q2) verbunden ist, und wobei vorzugsweise das erste Schaltelement (Q1) und/oder das zweite Schaltelement (Q2) bei Ausgabe des Ausgangssignals (DRV_{OUT}) aktiviert/deaktiviert werden.
11. Betriebsschaltung nach Anspruch 6, wobei bei einer Aktivierung/Deaktivierung des ersten Schaltelements (Q1) das dritte Schaltelement (Q3) deaktiviert/aktiviert wird.

12. Betriebsschaltung nach Anspruch 9, 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.
13. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Anlaufschaltung (AS) die Steuereinheit (SE) für die Dauer der Anlaufphase elektrisch versorgt.
14. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) das Schaltelement (S1) taktet.
15. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Anlaufschaltung (AS) mittels eines Koppellements (KE), insbesondere eines Optokopplers, einer induktiven Kopplung, einer kapazitiven Kopplung und/oder eines Widerstands, über eine elektrisch isolierende Barriere hinweg mit der Steuereinheit (SE) verbunden ist.
16. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Verbindungselement (KE) und der Steuereinheit (SE) eine dritte Versorgungsschaltung (V3) vorgesehen ist, die ein von der Anlaufschaltung (AS) ausgegebenes Signal gegebenenfalls filtert, verstärkt, gleichrichtet und/oder glättet.
17. Betriebsschaltung nach Anspruch 12 und/oder 15, wobei das Übertragungselement und/oder das Koppellement (KE) ein hochohmiger Widerstand insbesondere größer 1 M Ω ist.
18. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Betriebsschaltung so ausgestaltet ist, dass die sekundärseitige Steuereinheit (SE) nach der Anlaufphase lediglich von der Sekundärseite des Wandlers versorgt ist.
19. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei in der Anlaufphase eine Versorgung der sekundärseitigen Steuereinheit (SE) ausschließlich durch die Anlaufschaltung (AS) erfolgt.
20. Betriebsschaltung nach Anspruch 3, 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.
21. 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.
22. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (SE) die Anlaufschaltung (AS) deaktiviert, wenn die der Steuereinheit (SE) zugeführte Versorgungsspannung den Schwellenwert überschreitet.
23. Betriebsschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Anlaufschaltung (AS) ein Taktgenerator, Timer, Pulsgeber und/oder Oszillator ist.
24. 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).
25. Verfahren zum Betreiben einer Betriebsschaltung für eine LED-Strecke (LS), wobei:
 - ein potentialgetrennter getakteter Wandler, insbesondere ein Flyback-Konverter, der an seiner Primärseite ein getaktetes Schaltelement (S1) aufweist, und der primärseitig mit einer Versorgungsspannung versorgt wird, Anschlüsse für die LED-Strecke (LS) ausgehend von der Sekundärseite des Wandlers versorgt,wobei von einer primärseitigen Anlaufschaltung (AS) ausgehend das getaktete Schaltelement (S1) für die Dauer einer Anlaufphase angesteuert wird, und wobei

- eine sekundärseitig angeordnete Steuereinheit (SE) das getaktete Schaltelement (S1) insbesondere nach der Anlaufphase ansteuert und die Anlaufschaltung (AS) nach der Anlaufphase deaktiviert, wobei insbesondere nur auf der Sekundärseite des Wandlers eine Steuereinheit zur Steuerung des getakteten Schaltelements (S1) vorgesehen ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



(STAND DER TECHNIK)

FIG. 2

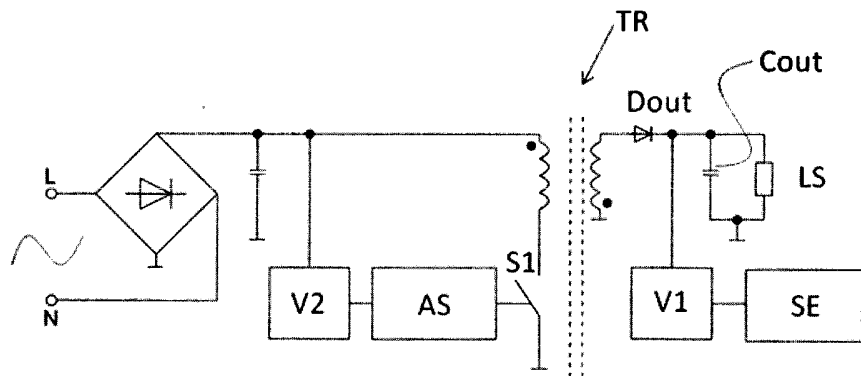


Fig. 3

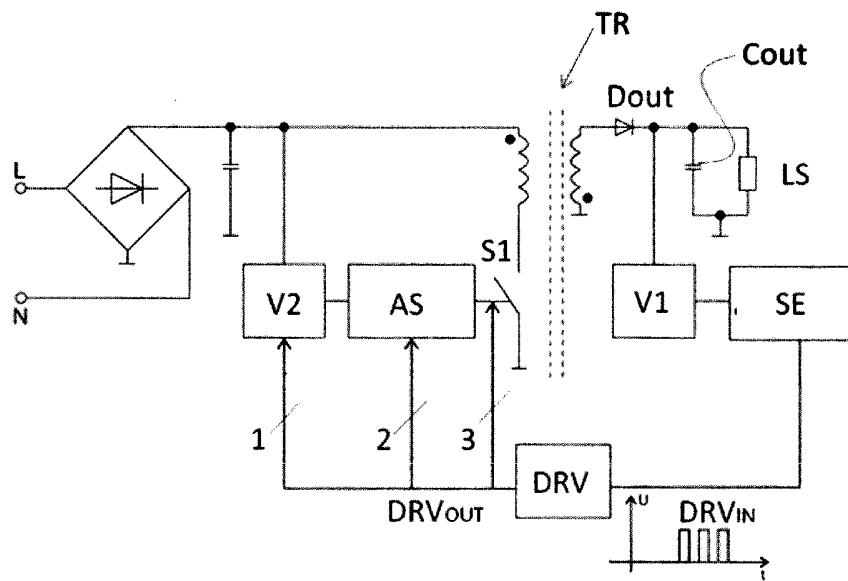


Fig. 4

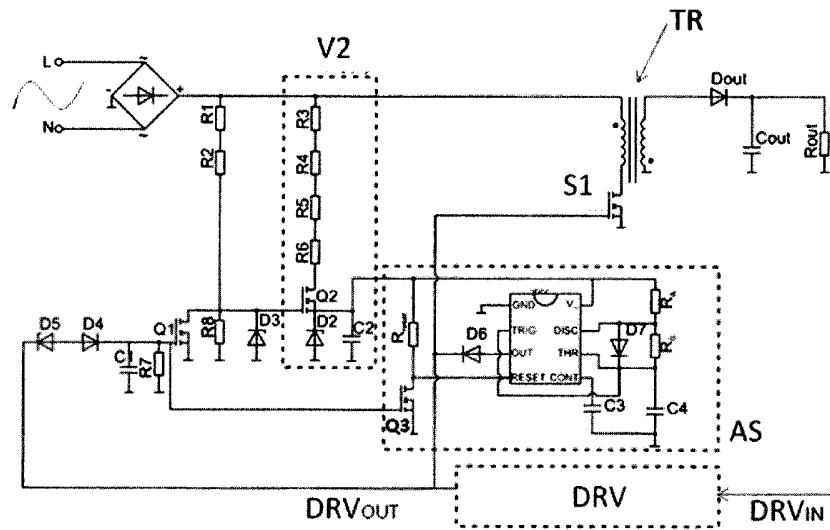


Fig. 5a

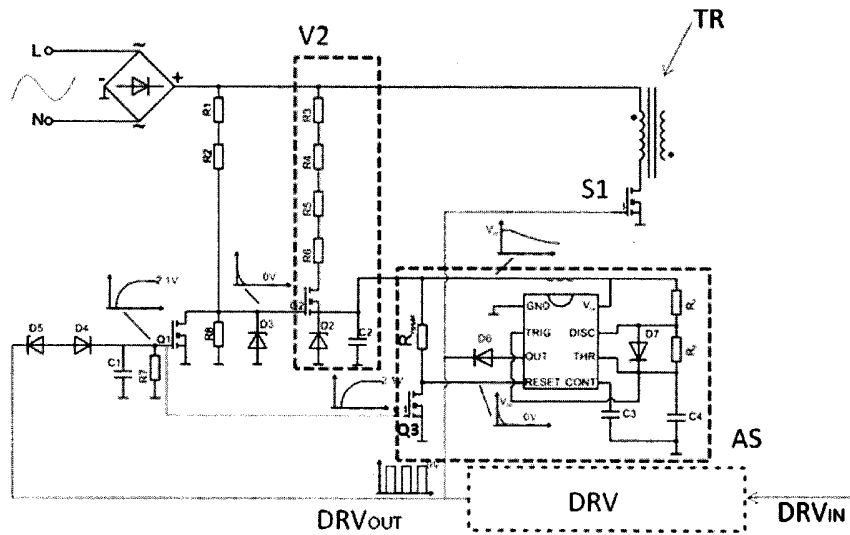


Fig. 5b

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H05B 33/08 (2006.01); H02M 1/36 (2007.01); H02M 3/335 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: H05B 33/0815 (2013.01); H02M 1/36 (2015.07); H02M 3/33523 (2013.01); Y02B 20/346 (2013.01); Y10S 323/901 (2013.01)		
Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation): H05B, H02M, Y02B, Y10S		
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 16.10.2014 eingereichten Ansprüchen 1-25 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 5436820 A (FURMANCZYK, K.) 25. Juli 1995 (25.07.1995) Zusammenfassung, Fig. 2, 3; Spalte 2, Zeilen 27-60; Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 7, Zeile 7.	1-3, 9, 12-15, 17- 25
Y	WO 2012085836 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 28. Juni 2012 (28.06.2012) Zusammenfassung, Fig. 1, 2; Absätze [0031]-[0043].	1-3, 9, 12-15, 17- 25
Y	WO 02071588 A1 (DT INC DI) 12. September 2002 (12.09.2002) Zusammenfassung, Fig. 1-3, 5; Seite 11, Zeilen 5-17.	22
A	WO 8704875 A1 (ASTEC COMPONENTS LTD) 13. August 1987 (13.08.1987) Zusammenfassung, Fig. 1-3; Seite 7, Zeile 3 - Seite 13, Zeile 25.	1-25
A	EP 2775602 A2 (POWER INTEGRATIONS INC) 10. September 2014 (10.09.2014) Zusammenfassung, Fig. 1, 2, 7, 8; Absätze [0041]-[0109].	1-25
A	WO 0161832 A2 (TYCO ELECTRONICS CORP) 23. August 2001 (23.08.2001) Zusammenfassung, Fig. 2, 6; Seite 4, Zeile 14 - Seite 5, Zeile 19.	1-25
A	WO 2014032066 A2 (TRIDONIC GMBH & CO KG) 06. März 2014 (06.03.2014) Zusammenfassung, Fig. 3, 4; Seite 11, Zeile 32 - Seite 12, Zeile 17.	1-25
Datum der Beendigung der Recherche: 11.09.2015		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.		