



(10) **AT 515160 A1 2015-06-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 927/2013
(22) Anmeldetag: 03.12.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2015

(51) Int. Cl.: **H02M 3/156** (2006.01)
G05F 1/577 (2006.01)
H05B 33/08 (2006.01)
H05B 41/36 (2006.01)

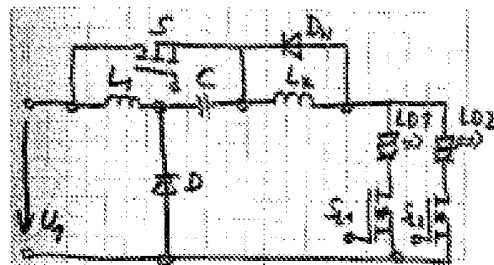
(56) Entgegenhaltungen:
US 5736881 A
EP 2622942 B1
DE 102010002386 A1
US 2010253302 A1
US 2010295472 A1
US 2013162152 A1
US 2010283322 A1

(71) Patentanmelder:
HIMMELSTOSS FELIX DIPL.ING. DR.
2351 WIENER NEUDORF (AT)

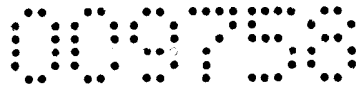
(72) Erfinder:
Himmelstoss Felix Dipl.Ing. Dr.
2351 Wr. Neudorf (AT)

(54) **Konverter dritter Ordnung für geschaltete Lasten**

(57) Die Erfindung betrifft Konverter, bestehend aus einer ersten Spule L1 und einer zweiten Spule L2, einem Kondensator C, einem aktiven Schalter S mit Ansteuerung, einer Diode D, einer weiteren Diode DH und eventuell einer zweiten D2 und einer dritten Diode D3, zur Versorgung von einer oder mehreren parallelliegender Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter SL1, SL2 geschaltet sind, aus einer Eingangsspannungsquelle U1. Die Aufgabe des Konverters zur Ansteuerung von geschalteten Lasten (z.B. leuchtmitternde Dioden), zu realisieren wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass in Serie zur Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 die zweite Spule L2 geschaltet ist und diese durch die weitere Diode DH überbrückt ist und an den anderen Anschluss der Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 der negative Anschluss der Eingangsspannungsquelle U1 geschaltet ist. Es werden neun spezielle Ausformungen der Erfindung gezeigt. Mit Hilfe eines weitem Schalters SH können die Lasten kurzgeschlossen werden. Die Schaltungen ermöglichen die Erzielung von steilen Stromflanken in der Last, wie es besonders bei der Verwendung von UV-Licht bei der Desinfektion wichtig ist.



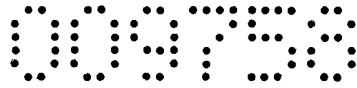
AT 515160 A1 2015-06-15



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Konverter, bestehend aus einer ersten Spule L1 und einer zweiten Spule L2, einem Kondensator C, einem aktiven Schalter S mit Ansteuerung, einer Diode D, einer weiteren Diode DH und eventuell einer zweiten D2 und einer dritten Diode D3, zur Versorgung von einer oder mehrerer parallel liegender Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter SL1, SL2 geschaltet sind, aus einer Eingangsspannungsquelle U1. Die Aufgabe Konverter zur Ansteuerung von geschalteten Lasten (z.B. lichtemittierende Dioden), zu realisieren wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass in Serie zur Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 die zweite Spule L2 geschaltet ist und diese durch die weitere Diode DH überbrückt ist und an den anderen Anschluss der Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 der negative Anschluss der Eingangsspannungsquelle U1 geschaltet ist. Es werden neun spezielle Ausformungen der Erfindung gezeigt. Mit Hilfe eines weiteren Schalters SH können die Lasten kurzgeschlossen werden. Die Schaltungen ermöglichen die Erzielung von steilen Stromflanken in der Last, wie es besonders bei der Verwendung von UV-Licht bei der Desinfektion wichtig ist.

(Fig. 5)



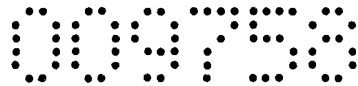
Konverter dritter Ordnung für geschaltete Lasten

Die Erfindung betrifft Konverter, bestehend aus einer ersten L1 und einer zweiten Spule L2, einem Kondensator C, einem aktiven Schalter S mit Ansteuerung, einer Diode D, einer weiteren Diode DH und eventuell einer zweiten D2 und einer dritten Diode D3, zur Versorgung von einer oder mehrerer parallel liegender Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter SL1, SL2 geschaltet sind, aus einer Eingangsspannungsquelle U1.

Die Regelung von Konvertern dritter Ordnung, bestehend aus zwei Spulen und einem Kondensator, ist, da es sich um ein schwingfähiges Gebilde handelt, gar nicht so einfach. Wird der Konverter zusätzlich mit einer pulsierenden (im Wesentlichen ohmschen) Last, wie es beim Betrieb von einzelnen oder Serienschaltungen von lichtemittierenden Dioden LED sinnvoll ist (besonders auch bei der Bestrahlung mit UV-Licht zur Desinfektion, wo rasches Ein- und Ausschalten der Lichtquelle zu rascherer Desinfektion führt) muss man mit einer entsprechend komplexen Reglerstruktur arbeiten. Im Folgenden werden Konverterschaltungen behandelt, bei denen die Last rasch zu und abgeschaltet wird, die Regelung aber durch die geänderte Topologie leichter zu bewerkstelligen ist. Bei Betrieb zum Zwecke der Beleuchtung kann abwechselnd zwischen den Laststrängen umgeschaltet werden. Aus der Sicht des Konverters kommt es so zu einer nahezu konstanten Last und das vereinfacht klarerweise die Regelung des Gesamtsystems. Bei der Verwendung von mehreren Strängen kann bei den Strängen mit verschiedenen Tastverhältnissen gearbeitet werden, aber in Summe kommt es zu einer ständigen Belastung des Konverters. Bei nur einem Strang und bewusstem pulsförmigem Betrieb desselben kommt es zu periodischem Lastabwurf, der Strom der zweiten Spule L2 kommutiert in die Hilfsdiode DH und baut sich dann langsam ab. Um zu vermeiden, dass der Strom in der zweiten Spule zu stark abnimmt und der Pulsstrom mit zu kleinem Wert beim Zuschalten der Last beginnt, kann man die Schaltung noch durch einen Hilfrtransistor ergänzen, der dann vor dem Anschalten der Last den Strom in der zweiten Spule L2 wieder auf den gewünschten Wert bringt.

Bei allen dargestellten Schaltungen ist der negative Pol der Eingangsspannung an die Last geschaltet. Dies führt zu einer besseren Unterdrückung von common mode Störungen.

Der Betrieb der Schaltung kann im kontinuierlichen Betrieb erfolgen. Dabei sind die Spulen immer stromdurchflossen. Aber auch diskontinuierlicher Betrieb ist möglich. Der Kondensator kann auch so klein dimensioniert werden, dass dort keine nahezu konstante Spannung liegt, sondern ein stark schwankende.



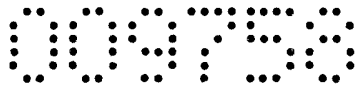
Wird als geschaltete Last lichtemittierende Dioden verwendet (im weitesten Sinn, d.h. nicht nur sichtbares Licht, sondern auch Infrarotlicht und Ultraviolettes Licht) so kann es vorkommen, dass in diesen als Verpolungsschutz eine Diode mit integriert wurde. Daher ist es dann sinnvoll, in Serie zu den lichtemittierenden Dioden, typischerweise eine Schottky Diode zu schalten.

Die Figuren Fig. 1 bis Fig. 9 zeigen Ausformungen der gegenständlichen Erfindung. Fig. 10 zeigt die Ergänzung mit einem zusätzlichen aktiven Schalter SH. Alle Konverter bestehen grundsätzlich aus einem aktiven Schalter S, einer ersten Induktivität L1, einer zweiten Induktivität L2, einem Kondensator C, einer Diode D oder in zwei Abwandlungen aus einer ersten Diode D1 und einer zweiten Diode D2.

Die Last des Konverters ist beispielhaft mit zwei Lastschaltern SL1 und SL2 und jeweils einer Serienschaltung von lichtemittierenden Dioden LD1 und LD2 gezeichnet. Prinzipiell können aber auch noch weitere Lastzweige vorhanden sein. Bei allen Konvertern ist die zweite Spule L2 mit einer Diode DH erfindungsgemäß so überbrückt, dass der Strom in dieser bei Abtrennung der Last freilaufen kann.

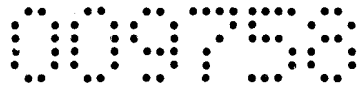
Fig. 1 zeigt eine Abwandlung des Zeta Konverters, Fig. 2 eine Abwandlung eines Tiefsetzstellers mit vorgeschaltetem Glättungsfilter, Fig. 3 eine Erweiterung des Hochsetzstellers, Fig. 4 eine Abwandlung eines Hochsetzstellers mit glattem (dreieckförmigen) Ein- und Ausgangsstrom, Fig. 5 eine Abwandlung eines Tiefsetzstellers mit beschränktem Tastverhältnis, Fig. 6 eine Abwandlung eines Tiefsetzstellers mit quadratischer Abhängigkeit des Tastverhältnisses, Fig. 7 eine Abwandlung eines Hochtiefsetzstellers mit quadratischer Abhängigkeit des Tastverhältnisses, Fig. 8 eine Abwandlung eines Hochtiefsetzstellers mit beschränktem Tastverhältnis, Fig. 9 eine Abwandlung des Cuk Konverters. Fig. 10 zeigt die Ergänzung mit einem Hilfstransistor SH zur Überbrückung der geschalteten Lasten 2. Im Block 2 ist jeweils die Last LD und der zugehörige aktive Schalter beinhaltet. Block 1 symbolisiert den Konverter, wobei die zweite Spule L2 und die Hilfsdiode DH sichtbar sind.

Die Aufgabe Konverter zur Ansteuerung von geschalteten Lasten (z.B. lichtemittierende Dioden), zu realisieren wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass in Serie zur Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 die zweite Spule L2 geschaltet ist und diese durch die weitere Diode DH überbrückt ist und an den anderen Anschluss der Serienschaltung von Last LD1 und aktiven Schalter SL1 oder zu der Parallelschaltung von



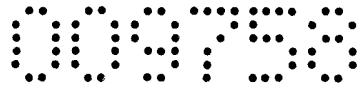
Lasten LD1, LD2 mit je einem aktiven Schalter SL1, SL2 der negative Anschluss der Eingangsspannungsquelle U1 geschaltet ist.

Die weitere Realisierung erfolgt nun so, in der Reihenfolge der Figuren, dass die Serienschaltung von aktivem Schalter S und erster Spule L1 parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters S und der ersten Spule L1 der erste Anschluss des Kondensators C geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators C die Kathode der Diode D, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, und die Anode der Diode D mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung U1 verbunden ist, **oder dass** die Serienschaltung von erster Spule L1 und Kondensator C parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt von erster Spule L1 und Kondensator C der positive Anschluss des aktiven Schalters S geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters S die Kathode der Diode D, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, und die Anode der Diode D mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung U1 verbunden ist, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter S und erster Spule L1 parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters S und der ersten Spule L1 die Anode der Diode D geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters S der negative Anschluss der Eingangsspannung U1 und ein Anschluss des Kondensators C geschaltet sind und an die Kathode der Diode D, die Kathode der weiteren Diode DH, der zweite Anschluss des Kondensators C und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter S und erster Spule L1 parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters S und der ersten Spule L1 ein Anschluss des Kondensators C geschaltet ist, an den positiven Anschluss des aktiven Schalters S die Anode der Diode D geschaltet ist, an den zweiten Anschluss der ersten Spule L1 der negative Anschluss der Eingangsspannung U1 geschaltet ist, und an die Kathode der Diode D, der zweite Anschluss des Kondensators C, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung U1 ein Anschluss der ersten Spule L1 und der positive Anschluss des aktiven Schalters S geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule L1 die Kathode der Diode D und ein Anschluss des Kondensators C geschaltet sind, die Anode der Diode D an den negative Anschluss der Eingangsspannung U1 geschaltet ist und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters S die Kathode der weiteren Diode DH, der



zweite Anschluss des Kondensators C und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung U1 ein Anschluss der ersten Spule L1 und die Kathode der zweiten Diode D2 geschaltet sind, an die Anode der zweiten Diode D2 die Kathode der dritten Diode D3 und ein Anschluss des Kondensators C geschaltet sind, die Anode der dritten Diode D3 und die Anode der Diode D an den negativen Anschluss der Eingangsspannung U1 geschaltet sind, und der positive Anschluss des aktiven Schalters S an den zweiten Anschluss der ersten Spule L1 und den zweiten Anschluss des Kondensators C geschaltet ist, und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters S die Kathode der Diode D, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter S und erster Spule L1 parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters S und der ersten Spule L1 ein Anschluss des Kondensators C geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters S die Kathode der dritten Diode D3 und der negative Anschluss der Eingangsspannung U1 geschaltet sind, an den positiven Anschluss der Eingangsspannung U1 die Kathode der zweiten Diode D2 geschaltet ist, und an die Anode der zweiten Diode D2 die Kathode der Diode D und der zweite Anschluss des Kondensators C geschaltet sind, und an die Anode der Diode D die Anode der Diode D3, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung U1 ein Anschluss der ersten Spule L1 und die Kathode der Diode D geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule L1 der positive Anschluss des aktiven Schalters S und ein Anschluss des Kondensators C geschaltet sind, der negative Anschluss des aktiven Schalters S an den negativen Anschluss der Eingangsspannung U1 geschaltet ist und an die Anode der Diode D die Kathode der weiteren Diode DH, der zweite Anschluss des Kondensators C und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter S und erster Spule L1 parallel zur Eingangsspannung U1 geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters S und der ersten Spule L1 der erste Anschluss des Kondensators C geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators C die Anode der Diode D, die Kathode der weiteren Diode DH und der zweite Anschluss der zweiten Spule L2 geschaltet sind, und die Kathode der Diode D mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung U1 und dem negativem Anschluss des aktiven Schalters S verbunden ist.

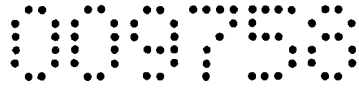
Weiters gilt, **dass** parallel zur Eingangsspannung ein Kondensator geschaltet ist und **dass** die Ansteuerschaltung und die Leistungshalbleiter des Konverters gemeinsam in einer integrierten



Schaltung untergebracht sein können oder **dass** die Ansteuerschaltung des Konverters gemeinsam in einer integrierten Schaltung untergebracht ist. Der Strom in der zweiten Spule L2, wird sinnvollerweise stromgeregelt. Von praktischer Bedeutung (Reduktion der Baugröße) ist, **dass** die Spannung des Kondensators C des Konverters innerhalb der Taktperiode deutlich schwanken kann. Man den Konverter grundsätzlich im kontinuierlichen oder im diskontinuierlichen Betrieb betreiben.

Die geschalteten Lasten werden typischerweise aus einer lichtemittierenden Diode, oder aus einer Serienschaltung von lichtemittierenden Dioden, oder aus einer Serienschaltungen von lichtemittierenden Dioden und einer Diode bestehen.

Zusätzlich kann zu einer Last, oder zu den mehreren parallel liegenden Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter SL1, SL2 geschaltet sind, ein weiterer aktiver Schalter SH mit Ansteuerung geschaltet werden.

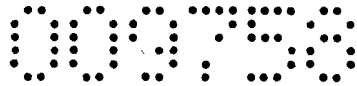


Patentansprüche

1. Konverter, bestehend aus einer ersten (L1) und einer zweiten Spule (L2), einem Kondensator (C), einem aktiven Schalter (S) mit Ansteuerung, einer Diode (D), einer weiteren Diode (DH) und eventuell einer zweiten (D2) und einer dritten Diode (D3), zur Versorgung von einer oder mehrerer parallel liegender Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter (SL1, SL2) geschaltet sind, aus einer Eingangsspannungsquelle (U1), **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zur Serienschaltung von Last (LD1) und aktiven Schalter (SL1) oder zu der Parallelschaltung von Lasten (LD1, LD2) mit je einem aktiven Schalter (SL1, SL2) die zweite Spule (L2) geschaltet ist und diese durch die weitere Diode (DH) überbrückt ist und an den anderen Anschluss der Serienschaltung von Last (LD1) und aktiven Schalter (SL1) oder zu der Parallelschaltung von Lasten (LD1, LD2) mit je einem aktiven Schalter (SL1, SL2) der negative Anschluss der Eingangsspannungsquelle (U1) geschaltet ist.
2. Konverter gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Serienschaltung von aktiven Schalter (S) und erster Spule (L1) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L1) der erste Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators (C) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, und die Anode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U1) verbunden ist, **oder dass** die Serienschaltung von erster Spule (L1) und Kondensator (C) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt von erster Spule (L1) und Kondensator (C) der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, und die Anode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U1) verbunden ist, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L1) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L1) die Anode der Diode (D) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) der negative Anschluss der Eingangsspannung (U1) und ein Anschluss des Kondensators



(C) geschaltet sind und an die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (DH), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L1) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L1) ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den positiven Anschluss des aktiven Schalters (S) die Anode der Diode (D) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L1) der negative Anschluss der Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, und an die Kathode der Diode (D), der zweite Anschluss des Kondensators (C), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U1) ein Anschluss der ersten Spule (L1) und der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L1) die Kathode der Diode (D) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, die Anode der Diode (D) an den negative Anschluss der Eingangsspannung (U1) geschaltet ist und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der weiteren Diode (DH), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U1) ein Anschluss der ersten Spule (L1) und die Kathode der zweiten Diode (D2) geschaltet sind, an die Anode der zweiten Diode (D2) die Kathode der dritten Diode (D3) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, die Anode der dritten Diode (D3) und die Anode der Diode (D) an den negativen Anschluss der Eingangsspannung (U1) geschaltet sind, und der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L1) und den zweiten Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L1) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L1) ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der dritten Diode (D3) und der negative Anschluss der Eingangsspannung (U1) geschaltet sind, an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U1) die Kathode der zweiten Diode (D2) geschaltet



ist, und an die Anode der zweiten Diode (D2) die Kathode der Diode (D) und der zweite Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, und an die Anode der Diode (D) die Anode der Diode (D3), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U1) ein Anschluss der ersten Spule (L1) und die Kathode der Diode (D) geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L1) der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, der negative Anschluss des aktiven Schalters (S) an den negativen Anschluss der Eingangsspannung (U1) geschaltet ist und an die Anode der Diode (D) die Kathode der weiteren Diode (DH), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L1) parallel zur Eingangsspannung (U1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L1) der erste Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators (C) die Anode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (DH) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L2) geschaltet sind, und die Kathode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U1) und dem negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) verbunden ist.

3. Konverter gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Eingangsspannung ein Kondensator geschaltet ist.
4. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerschaltung und die Leistungshalbleiter des Konverters gemeinsam in einer integrierten Schaltung untergebracht sind.
5. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerschaltung des Konverters gemeinsam in einer integrierten Schaltung untergebracht ist.
6. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strom in der zweiten Spule (L2), stromgeregelt wird.
7. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannung des Kondensators (C) des Konverters innerhalb der Taktperiode deutlich schwanken kann.



8. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Konverter im kontinuierlichen oder im diskontinuierlichen Betrieb betrieben wird.
9. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschaltete/n Last/en aus einer lichtemittierenden Diode, oder aus einer Serienschaltung von lichtemittierenden Dioden, oder aus einer Serienschaltungen von lichtemittierenden Dioden und einer Diode besteht.
10. Konverter gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** zur einer Last oder zu den mehreren parallel liegenden Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter (SL1, SL2) geschaltet sind, ein weiterer aktiver Schalter (SH) mit Ansteuerung geschaltet ist.

Figuren

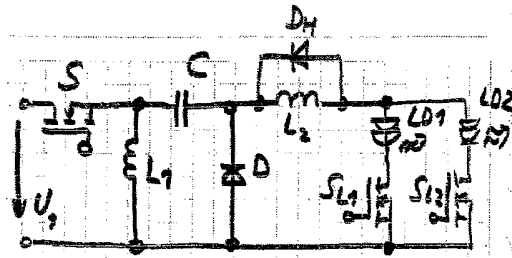


Fig. 1

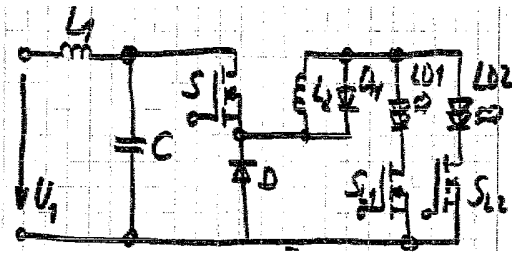


Fig. 2

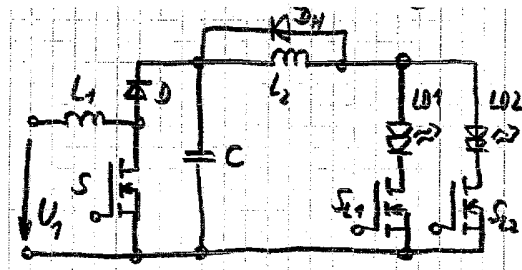


Fig. 3

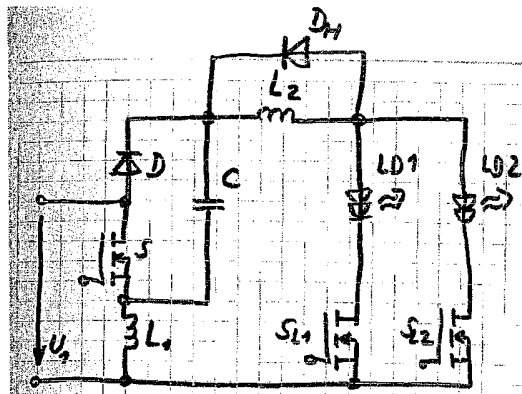


Fig. 4

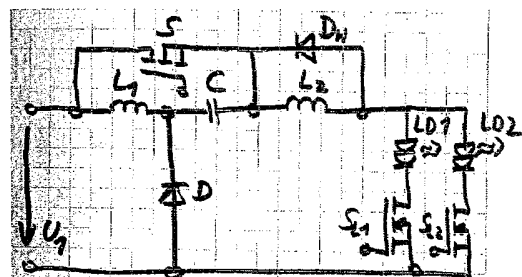


Fig. 5

00750

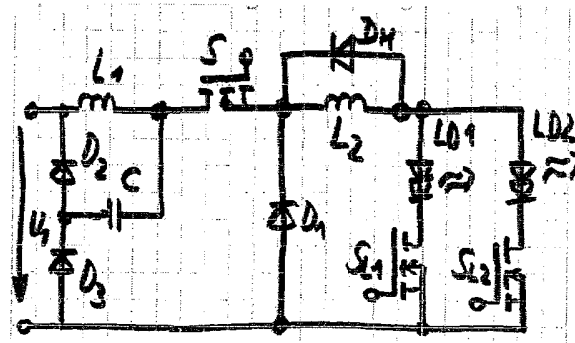


Fig. 6

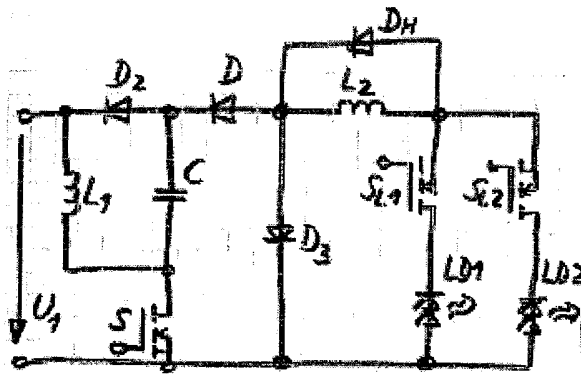


Fig. 7

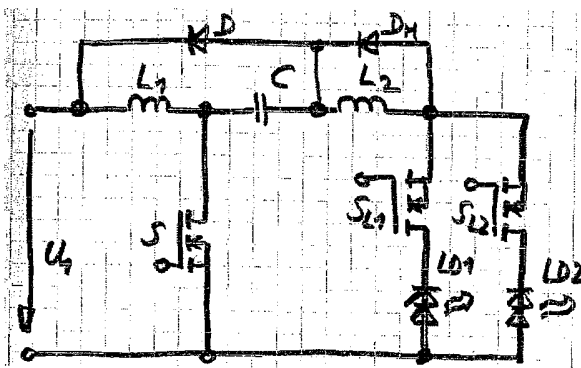


Fig. 8

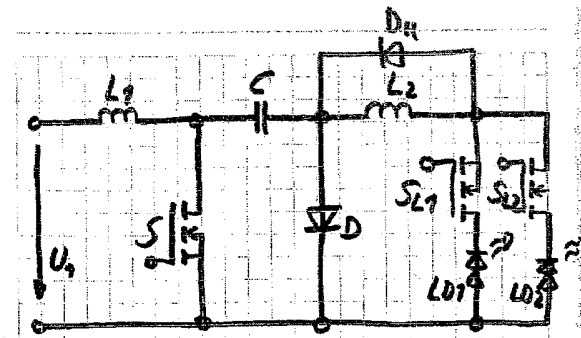


Fig. 9

009750

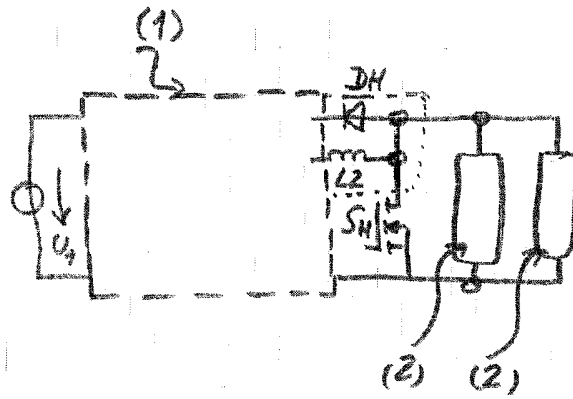


Fig. 10

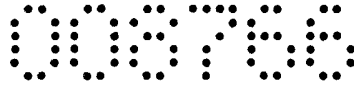
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H02M 3/156 (2006.01); G05F 1/577 (2006.01); H05B 33/08 (2006.01); H05B 41/36 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: H02M 3/156 (2013.01); G05F 1/577 (2013.01); H05B 33/08 (2013.01); H05B 41/36 (2013.01)
Recherchiertes Prüfmaterial (Klassifikation): H02M, G05F, H05B
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, IEEE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.12.2013** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5736881 A (ORTIZ JOE A) 07. April 1998 (07.04.1998) Fig. 2, 3.	1-3, 9, 10
Y		4-8
X	EP 2622942 B1 (SOFTKINETIC SENSORS N V) 11. Juni 2014 (11.06.2014) Absätze [0042-0050, 0059-0062], Fig. 1, 3.	1-3, 9
Y		4-8
A	DE 102010002386 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 01. September 2011 (01.09.2011) Das ganze Dokument.	1-10
A	US 2010253302 A1 (OTTE ROB, PEETERS HENRICUS MARIE, VAN DEN BROEK VINCENT GERARDUS PETRUS CORNELIS, DEPPE CARSTEN) 07. Oktober 2010 (07.10.2010) Fig. 1-3, 5	1-10
A	US 2010295472 A1 (WIBBEN JOSH, SCHUELKE ROBERT, KIMBER KURT) 25. November 2010 (25.11.2010) Fig. 1, 2, 7.	1-10
A	US 2013162152 A1 (LEE NAI-CHI, SZCZESZYNSKI GREGORY, MANGTANI VIJAY) 27. Juni 2013 (27.06.2013) Das ganze Dokument.	1-10
A	US 2010283322 A1 (WIBBEN JOSH) 11. November 2010 (11.11.2010) Fig. 6, 9, 10.	1-10

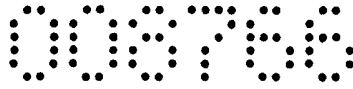
Datum der Beendigung der Recherche: 04.11.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): MEHLMAUER Adolf
---	---------------	--------------------------------

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.
---	---

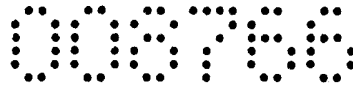


Patentansprüche

1. Konverter, bestehend aus einer ersten (L_1) und einer zweiten Spule (L_2), einem Kondensator (C), einem aktiven Schalter (S) mit Ansteuerung, einer Diode (D), einer weiteren Diode (D_H), einer Eingangsspannungsquelle (U_1) und eventuell einer zweiten Diode (D_2) und einer dritten Diode (D_3) zur Versorgung mehrerer parallel liegender Lasten, die jeweils in Serie mit einem aktiven Schalter (S_{L1} , S_{L2}) geschaltet sind, wobei diese Serienschaltungen an den negativen Anschluss der Eingangsspannungsquelle (U_1) geschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zu der Parallelschaltung von Lasten (LD_1 , LD_2) mit je einem aktiven Schalter (S_{L1} , S_{L2}) die zweite Spule (L_2) geschaltet ist und diese durch die weitere Diode (D_H) überbrückt ist.
2. Konverter gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L_1) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L_1) der erste Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators (C) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (D_H) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind, und die Anode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) verbunden ist (Fig. 1), **oder dass** die Serienschaltung von erster Spule (L_1) und Kondensator (C) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt von erster Spule (L_1) und Kondensator (C) der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (D_H) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind, und die Anode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) verbunden ist (Fig. 2), **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L_1) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L_1) die Anode der Diode (D) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) der negative Anschluss der Eingangsspannung (U_1) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind und an die Kathode der Diode (D) die Kathode der weiteren Diode (D_H), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 3), **oder dass** die Serienschaltung von aktivem



Schalter (S) und erster Spule (L_1) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L_1) ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den positiven Anschluss des aktiven Schalters (S) die Anode der Diode (D) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L_1) der negative Anschluss der Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, und an die Kathode der Diode (D) der zweite Anschluss des Kondensators (C), die Kathode der weiteren Diode (D_H) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 4), **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U_1) ein Anschluss der ersten Spule (L_1) und der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L_1) die Kathode der Diode (D) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, die Anode der Diode (D) an den negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der weiteren Diode (D_H), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 5), **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U_1) ein Anschluss der ersten Spule (L_1) und die Kathode der zweiten Diode (D_2) geschaltet sind, an die Anode der zweiten Diode (D_2) die Kathode der dritten Diode (D_3) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, die Anode der dritten Diode (D_3) und die Anode der Diode (D) an den negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) geschaltet sind, und der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L_1) und den zweiten Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, und an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der Diode (D), die Kathode der weiteren Diode (D_H) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 6), **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L_1) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L_1) ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den negativen Anschluss des aktiven Schalters (S) die Kathode der dritten Diode (D_3) und der negative Anschluss der Eingangsspannung (U_1) geschaltet sind, an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U_1) die Kathode der zweiten Diode (D_2) geschaltet ist, und an die Anode der zweiten Diode (D_2) die Kathode der Diode (D) und der zweite Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, und an die Anode der Diode (D) die Anode der Diode (D_3), die Anode der weiteren Diode (D_H) und der zweite



Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 7), **oder dass** an den positiven Anschluss der Eingangsspannung (U_1) ein Anschluss der ersten Spule (L_1) und die Kathode der Diode (D) geschaltet sind, an den zweiten Anschluss der ersten Spule (L_1) der positive Anschluss des aktiven Schalters (S) und ein Anschluss des Kondensators (C) geschaltet sind, der negative Anschluss des aktiven Schalters (S) an den negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist und an die Anode der Diode (D) die Anode der weiteren Diode (D_H), der zweite Anschluss des Kondensators (C) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind (Fig. 8), **oder dass** die Serienschaltung von aktivem Schalter (S) und erster Spule (L_1) parallel zur Eingangsspannung (U_1) geschaltet ist, an den Verbindungspunkt zwischen positivem Anschluss des aktiven Schalters (S) und der ersten Spule (L_1) der erste Anschluss des Kondensators (C) geschaltet ist, an den zweiten Anschluss des Kondensators (C) die Anode der Diode (D), die Anode der weiteren Diode (D_H) und der zweite Anschluss der zweiten Spule (L_2) geschaltet sind, und die Kathode der Diode (D) mit dem negativen Anschluss der Eingangsspannung (U_1) und dem negativem Anschluss des aktiven Schalters (S) verbunden ist (Fig. 9).