

(19)



(11)

EP 3 264 863 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17175189.4**

(22) Anmeldetag: **09.06.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Frensch GmbH**
47229 Duisburg (DE)

(72) Erfinder: **Fink, Marc**
40885 Ratingen (DE)

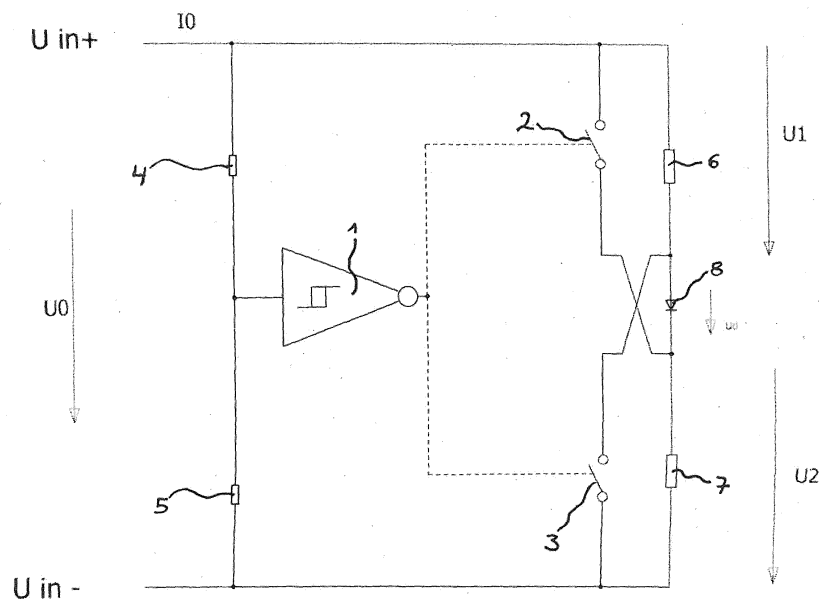
(74) Vertreter: **Demski, Siegfried**
Demski & Nobbe
Patentanwälte
Mülheimer Strasse 210
47057 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **10.06.2016 DE 102016007095**

(54) VERFAHREN ZUR SPANNUNGSVERSORGUNG VON VERBRAUCHERN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Spannungsversorgung zumindest zweier identischer Verbraucher 6, 7, insbesondere LED's oder LED-Arrays, in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 12 oder 24 Volt, umfassend zumindest ein Eingangsschaltelement, welches mit einer Versorgungsspannung U_0 beaufschlagt wird und ein Schaltelement ansteuert. Um die Möglichkeit zu schaffen, Verbraucher 6, 7 in Form von LED's oder LED-Arrays im Fahrzeugbereich mit unterschiedlichen Bordnetzspannungen einzusetzen wird ein Verfahren in der Art vorgeschlagen, dass ein Eingangs-

schaltelement in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung ein Schaltelement aktiviert, um die Verbraucher 6, 7 von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen oder umgekehrt. Das Eingangsschaltelement liegt hierbei über einen Spannungsteiler 4, 5 an der Versorgungsspannung U_0 und kann somit in Abhängigkeit des Spannungswertes über ein logisches Ausgangssignal ein Schaltelement aktivieren oder deaktivieren, um die Serien- oder Parallelschaltung zu verändern. Ein erster Schaltpunkt liegt hierbei bei 11 bis 16 Volt und ein zweiter Schaltpunkt bei 20 bis 30 Volt.

Figur 1**EP 3 264 863 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Spannungsversorgung zumindest zweier identischer Verbraucher, insbesondere LED's oder LED-Arrays, in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 12, 24 oder 42 Volt, umfassend zumindest ein Eingangsschaltelement, welches mit einer Versorgungsspannung (U_0) beaufschlagt wird und ein Schaltelement ansteuert sowie eine Schaltung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Leuchtmittel im Haushalt oder Büro werden im Normalfall mit 230 Volt Netzspannung beaufschlagt. Soweit es sich um Niedervolt-Leuchtmittel handelt, beispielsweise 12 Volt Halogenstrahler werden diese in der Regel über einen Transformator mit niedriger Ausgangsspannung beaufschlagt. LED-Strahler können beispielsweise über einen Konverter unmittelbar an die Netzspannung von 230 Volt angeschlossen werden.

[0003] Soweit die Leuchtmittel für den Fahrzeugbereich eingesetzt werden sollen, besitzen die Fahrzeuge in der Regel eine Bordnetzspannung von 12 oder 24 Volt Gleichspannung. In Einzelfällen können auch höhere Bordnetzspannungen von bis zu 42 Volt vorhanden sein. Der Fahrzeugbereich umfasst hierbei Kraft-, Personenbeförderungs- und Wasserfahrzeuge. LED's oder LED-Array benötigen beispielsweise 12 oder 24 Volt Versorgungsspannung. Aus diesem Grund ist es in den meisten Fällen erforderlich, mithilfe eines Spannungsreglers die Spannung auf den gewünschten Wert herunter zu regeln und mit dieser Spannung die LED's beziehungsweise LED-Arrays zu beaufschlagen. Soweit die Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bordnetzspannungen eingesetzt werden, besteht die Notwendigkeit, einen Spannungsregler für jede Einzelspannung einzusetzen, mit entsprechender Lagerhaltung und Verwaltungsaufwand. Darüber hinaus entstehen bei jeder analogen Schaltung Verluste, die nach Möglichkeit vermieden werden sollten.

[0004] Aus den vorgenannten Gründen liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltung aufzuzeigen, welche geringstmögliche Verlustleistungen ermöglicht und für unterschiedliche Spannungsbereiche einsetzbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung (U_0) das Schaltelement ansteuert, um die Verbraucher von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen oder umgekehrt, wobei ein erster Schaltpunkt bei 11 bis 16 Volt und ein zweiter Schaltpunkt bei 20 bis 30 Volt liegt. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0006] Das Verfahren sieht erfindungsgemäß vor, dass für zumindest zwei identische Verbraucher, beispielsweise LED's oder LED-Arrays eine Versorgungsspannung im Nennspannungsbereich zur Verfügung gestellt wird, wobei mithilfe eines Eingangsschaltelementes, welches eingangsseitig über einen Spannungsteiler

mit der Versorgungsspannung verbunden ist, ein Schaltelement angesteuert wird, welches wahlweise die Beaufschlagung der LED's oder LED-Arrays mit der erforderlichen Versorgungsspannung regelt. Das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers regelt hierbei in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung eine Aktivierung oder Deaktivierung des Schaltelementes, welches wiederum die Verbraucher von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung überführt oder umgekehrt. Mit diesem Verfahren können zwei identische Verbraucher mit und ohne Stromregelung unter Berücksichtigung der anliegenden Eingangsspannung, das heißt der Bordnetzspannung in serie oder parallel geschaltet werden. Im Fall der Serienschaltung zweier identischer Verbraucher liegt an jedem Verbraucher die halbe Bordnetzspannung an, beispielsweise 12 Volt bei einer Bordnetzspannung von 24 Volt. Soweit eine Bordnetzspannung von nur 12 Volt zur Verfügung steht, werden die Verbraucher hingegen parallel geschaltet, sodass jeder Verbraucher mit der Nennspannung von 12 Volt betrieben werden kann. Die Umschaltung zwischen Serien- und Parallelschaltung erfolgt durch Ansteuerung des Schaltelementes, welches mechanisch oder elektronisch aufgebaut sein kann. Auf diese Weise können die Verlustleistungen einer herkömmlichen Analogschaltung über den gesamten Spannungsbereich deutlich reduziert werden. Die bevorzugte Anwendung des Verfahrens ist im Fahrzeugbereich zu sehen, und zwar sowohl bei Straßenfahrzeugen, wie Busse, LKW's oder dergleichen und ebenso bei Wasserfahrzeugen, welche ebenfalls über eine eigene Bordnetzspannung mit niedrigem Spannungspegel verfügen. Der besondere Vorteil des vorliegenden Verfahrens liegt darin, dass mithilfe des Verfahrens elektrische Verbraucher, wie zum Beispiels LED-Leuchten mit unterschiedlichen Fahrzeugspannungen von 12 bis zu 42 Volt betrieben werden können, wo sonst mehrere Schaltungsvarianten für die Spannungsversorgung der Verbraucher produziert und bevorratet werden müssen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das Verfahren auch bei gleichgerichteter Wechselspannung, zum Beispiel im Niederspannungsbereich zur Verbesserung der Effizienz einzusetzen. Hierbei wird in sämtlichen Anwendungsfällen die Verlustleistung minimiert und eine Spannungsversorgung der Verbraucher über einen Niederspannungsbereich von 12 Volt bis 42 Volt ermöglicht.

[0007] Das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers dient hierbei dem Zweck, die Spannung der Bordnetzspannung zu ermitteln und in Abhängigkeit der Bordnetzspannung von 12 Volt, 24 Volt oder gegebenenfalls 42 Volt das Schließen der Schaltkontakte zu bewirken. Die Schaltkontakte selbst können aus rein mechanischen Schaltern bestehen, oder es werden elektronische Schalter, wie beispielsweise Transistoren, Feldeffekttransistoren (MosFet) etc. verwendet. Das Verfahren sieht hierbei vor, dass bei einer Versorgungsspannung von 11 bis 16 Volt das Schaltelement zum Schließen der beiden Kontakte angesteuert wird, während bei einer

Versorgungsspannung von 20 bis 30 Volt das Schaltelement zum Öffnen der beiden Kontakte angesteuert wird.

[0008] Um die Umschaltung zwischen einer Serien- und Parallelschaltung vorzunehmen, liegt die Versorgungsspannung über einen Spannungsteiler an dem Eingangsschaltelement an, um den Schaltpunkt zu ermitteln. Ausgangsseitig des Eingangsschaltelementes erfolgt eine direkte oder indirekte Ansteuerung des Schaltelementes, welches eine Umschaltung zwischen Serienschaltung und Parallelschaltung für die Verbraucher vornimmt.

[0009] Zu diesem Zweck ist ein erster Verbraucher oder eine erste Gruppe von Verbrauchern mit dem Pluspol der Versorgungsspannung einerseits verbunden und andererseits über eine Diode mit einem zweiten Verbraucher oder einer zweiten Gruppe von Verbrauchern. Die zweite Gruppe von Verbrauchern ist ferner mit dem Minuspol verbunden. Die Verbraucher liegen in diesem Fall in Serie, sodass der Strom vom Pluspol über die ersten Verbraucher und die Diode sowie den zweiten Verbrauchern zum Minuspol fließen kann. Durch die Serienschaltung liegt hierbei bei nahezu identischen Verbrauchern an beiden Verbrauchern beziehungsweise Verbrauchergruppen eine fast identische Spannung an, sodass beispielsweise bei einer Versorgung mit 24 Volt jeder Verbraucher nur mit 12 Volt beaufschlagt wird. Soweit ein Netz von 42 Volt zur Verfügung steht, würde in diesem Fall eine Versorgungsspannung von ca. 21 Volt an den Verbrauchern anliegen, wobei diese entweder für 12 Volt oder 24 Volt konzipiert sein können. Im Normalfall wird somit die Spannung auf diese Weise auf den halben Wert herabgesetzt, um Verbraucher zu beaufschlagen, die für eine deutlich geringere Betriebsspannung vorgesehen sind.

[0010] Soweit eine niedrigere Bordnetzspannung zur Verfügung steht, wäre bei einer Halbierung dieser Spannung die Beaufschlagung der Verbraucher bei einer Serienschaltung nicht ausreichend. Das Verfahren sieht daher zu diesem Zweck vor, dass mithilfe des Schaltelementes mit zumindest einem ersten und zweiten Schaltkontakt die Umschaltung von einer Serienschaltung zu einer Parallelschaltung erfolgt. In diesem Fall liegen die Verbraucher beziehungsweise Verbrauchergruppen direkt an der Versorgungsspannung an, beispielsweise einer Bordnetzspannung von 12 Volt und sind parallel geschaltet. Zu diesem Zweck ist ein erster Schaltkontakt unmittelbar mit dem Pluspol verbunden und wird ausgangsseitig zur Kathode der Diode geführt. Der zweite Schaltkontakt ist einerseits mit dem Minuspol verbunden und andererseits mit der Anode der Diode verbunden, sodass der Strom vom Pluspol durch den Erstverbraucher über den zweiten Schaltkontakt unmittelbar zum Minuspol fließt, während der erste Schaltkontakt mit dem Pluspol verbunden ist und über diesen der Strom über den zweiten Verbraucher zum Minuspol fließt. Es handelt sich somit um eine klassische Parallelschaltung, die somit zum Einsatz kommt, wenn die Bordnetzspannung

beispielsweise 12 Volt beträgt und die Verbraucher direkt mit der Bordnetzspannung beaufschlagt werden können. Das Verfahren sieht hierbei vor, dass eine Adaption an die jeweilige Bordnetzspannung mithilfe des Eingangsschaltelementes und des angesteuerten Schaltelementes erfolgt, um die zuvor beschriebene Umschaltung der Verbraucher vorzunehmen.

[0011] Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass bei der Serienschaltung zweier Verbraucher oder Verbrauchergruppen eine doppelt so hohe Bordnetzspannung wie die Nennspannung der Verbraucher vorhanden sein darf, während demgegenüber bei einer niedrigen Bordnetzspannung von 12 Volt Verbraucher aufgrund der Parallelschaltung unmittelbar mit der Bordnetzspannung versorgt werden können.

[0012] Zur Anwendung des Verfahrens wird eine Schaltung zur Spannungsversorgung von zumindest zwei identischen Verbrauchern, insbesondere LED's oder LED-Arrays, in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 12, 24 oder 42 Volt vorgeschlagen, wobei die Schaltung zumindest ein Eingangsschaltelement, welches mit einer Versorgungsspannung verbunden ist und ein Schaltelement zur Ansteuerung der Verbraucher aufweist. Das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers steuert hierbei in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung das Schaltelement, um die Verbraucher von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen oder umgekehrt. Über den Schmitt-Trigger wird hierbei die Bordnetzspannung ermittelt und in Abhängigkeit der Bordnetzspannung von 12 Volt, 24 Volt oder gegebenenfalls 42 Volt das Schließen der Schaltkontakte vorgenommen. Die Schaltpunkte des Schmitt-Triggers liegen einerseits bei 11 bis 16 Volt, beispielsweise zum Schließen der beiden Kontakte, während ein zweiter Schaltkontakt bei einer Versorgungsspannung von 20 bis 30 Volt liegt, um beispielsweise das Öffnen der beiden Kontakte vorzunehmen.

[0013] Zu diesem Zweck liegt die Versorgungsspannung über einen Spannungsteiler an dem Eingang des Eingangsschaltelementes an, welches über seinen Ausgang das nachgeschaltete Schaltelement ansteuert. Hierbei wird der Umschaltkontakt für die Spannungsbereiche U1 beziehungsweise U2 und U1 plus U2 festgelegt. Zu diesem Zweck wird als Eingangsschaltelement ein Schmitt-Trigger eingesetzt, welcher einen invertierten Ausgang für das Ausgangssignal aufweist. Steht eine Spannung im Eingangsspannungsbereich von U1 beziehungsweise U2 zur Verfügung, wird der Ausgang auf ein positives logisches Signal "1" gesetzt, während bei einer Eingangsspannung U1 plus U2 ein negatives logisches Signal "0" anliegt.

[0014] Als Schaltelement kommt entweder ein mechanischer zweipoliger Schalter in Frage oder ein elektronischer Schalter, welche in beiden Fällen für die Umschaltung von der Serienschaltung zur Parallelschaltung verwendet werden. Soweit es sich um mechanische Schalter handeln kann, können diese entweder zweipolig ausgestaltet sein oder aus zwei einzelnen gleichzeitig ange-

steuerten Schaltern bestehen.

[0015] Um den Schaltvorgang zu ermöglichen ist hierzu vorgesehen, dass die Anode der Diode mit einem ersten Schaltkontakt eines zweipoligen Schaltelementes verbunden ist, wobei der erste Schaltkontakt ausgangsseitig mit dem Minuspol verbunden ist und die Kathode der Diode mit einem zweiten Schaltkontakt eines zweipoligen Schaltelementes verbunden ist, wobei der zweite Schaltkontakt eingangsseitig mit dem Pluspol verbunden ist. Auf diese Weise kann beim Schließen der Schaltkontakte der erste und zweite Verbraucher beziehungsweise die ersten und zweiten Verbrauchergruppen mit der Betriebsspannung beaufschlagt werden, sodass der Strom der ersten Verbrauchergruppe über den zweiten Schaltkontakt zum Minuspol fließen kann, während über dem ersten Schaltkontakt die zweite Verbrauchergruppe mit Strom versorgt wird, welcher vom Pluspol über den Schaltkontakt durch den zweiten Verbraucher zum Minuspol fließen kann.

[0016] Vorzugsweise wird die Schaltung für Leuchtmittel von Fahrzeugen eingesetzt, welche über eine Bordnetzspannung von 12 beziehungsweise 24 Volt oder höher verfügen.

[0017] Der besondere Vorteil der vorliegenden Schaltung und des aufgezeigten Verfahrens besteht darin, dass mithilfe einer einzigen Schaltung mehrere Bordnetzspannungen von Fahrzeugen berücksichtigt werden können, die zur Beaufschlagung von LED's oder LED-Arrays eingesetzt werden. Zu diesem Zweck werden die Verbraucher bei einer niedrigeren Bordnetzspannung im Bedarfsfall unmittelbar mit dem Plus- und Minuspol verbunden, sodass mehrere Verbraucher parallel geschaltet sind, während bei einer höheren Bordnetzspannung die Verbraucher in Serie geschaltet werden und damit in Folge der Spannungsteilung an jedem Verbraucher oder jeder Verbrauchergruppe nur die halbe Nennspannung anliegt. Durch diese Schaltung wird somit eine aufwendige Lagerhaltung vermieden und ebenso die Möglichkeit geschaffen, dass beim Ändern der Bordnetzspannung die gleiche Schaltung weiter verwendet werden kann. Ein besonderer Vorteil entsteht hierbei durch eine wesentlich geringere Verlustleistung, wie sie beispielsweise bei analogen Schaltungen bei verschiedenen Bordnetzspannungen entstehen.

[0018] Die Erfindung wird im Weiteren anhand zweier Ausführungsbeispiele nochmals erläutert.

[0019] Es zeigt

Fig. 1 einen Schaltplan einer ersten Ausführungsform mit zwei mechanischen Schaltkontakten und

Fig. 2 einen Schaltplan einer zweiten Ausführungsform mit Transistoren als Schaltelemente.

[0020] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schaltung, die mit herkömmlichen Schaltkontakten ausgestattet ist. Die erfindungsgemäße Schaltung umfasst einen Schmitt-Trigger 1 sowie einen ersten Schalt-

kontakt 2 und einen zweiten Schaltkontakt 3. Der Schmitt-Trigger 1 wird eingangsseitig über einen Spannungsteiler 4, 5 beaufschlagt und ist als inventierender Schmitt-Trigger 1 ausgestaltet, um die beiden mechanischen Schaltkontakte 2, 3 anzusteuern, sodass diese entweder geöffnet oder geschlossen sind. Die mechanischen Schaltkontakte 2, 3 sind im weiteren mit den Verbrauchern 6, 7 verbunden, und zwar liegt der erste Verbraucher 6 mit einem ersten Eingang unmittelbar an der Versorgungsspannung U_+ an, während der Ausgang der Verbrauchers 6 über eine Diode 8 mit dem zweiten Verbraucher 7 verbunden ist, welcher wiederum mit seinem zweiten Ausgang mit der Versorgungsspannung U_- verbunden ist. Die Kathode der Diode 8 ist mit dem Ausgang des ersten Schaltkontaktes 2 verbunden, während die Anode mit dem zweiten Schaltkontakt 3 verbunden ist. Der erste Schaltkontakt 2 ist hierbei mit U_+ verbunden, während der zweite Schaltkontakt 3 mit U_- verbunden ist.

[0021] Sofern die Eingangsspannung U_0 den Spannungsbereich von U_1 plus U_2 nicht unterschreitet, bleiben die Schaltkontakte 2, 3 geöffnet. Somit liegen die beiden Verbraucher 6, 7 in Serie an der Eingangsspannung U_0 an. Soweit die beiden Verbraucher 6, 7 nahezu identisch sind, liegt somit bei jedem Verbraucher 6, 7 die Hälfte der Versorgungsspannung U_1 und U_2 an. Der Strom fließt in diesem Fall von U_+ durch den ersten Verbraucher 6 über die Diode 8 zum zweiten Verbraucher 7 zu U_- . Unter Berücksichtigung der Nennspannung der beiden Verbraucher 6, 7 kann somit U_0 einen Wert erreichen, der der doppelten Nennspannung entspricht. Als Verbraucher 6, 7 werden beispielsweise LED's oder LED-Arrays eingesetzt, die in der Regel mit 12 Volt beaufschlagt werden. Somit kann bei einer Spannung U_0 von 24 Volt eine Halbierung der Versorgungsspannung durch die Serienschaltung auf die Nennspannung der Verbraucher reduziert werden.

[0022] Sollte hingegen die anliegende Spannung U_0 nur bei etwa 12 Volt liegen, würde demzufolge bei geöffneten Schaltkontakten 2, 3 jeder Verbraucher 6, 7 nur mit 6 Volt Spannung beaufschlagt. Um den Betrieb der Verbraucher 6, 7, insbesondere der vorgesehenen LED's oder LED-Arrays zu gewährleisten erfolgt mithilfe des Schmitt-Triggers 1 beim Unterschreiten eines voreingestellten Spannungspegels durch den Spannungsteiler 4, 5 ein Schließen der Schaltkontakte 2, 3. Durch das Schließen wird die bisher vorliegende Serienschaltung der beiden Verbraucher 6, 7 in eine Parallelschaltung überführt. In diesem Fall fließt der Strom durch den zweiten Verbraucher 7 von U_+ ausgehend über den ersten Schaltkontakt 2 direkt zum Verbraucher 7 und von dort zu U_- . Der Strom für den ersten Verbraucher 6 fließt ebenfalls von U_+ ausgehend durch den Verbraucher 6 über den zweiten Schaltkontakt 3 zu U_- . Somit liegen die beiden Verbraucher 6, 7 parallel, sodass beide mit der anliegenden Spannung $U_0 = 12$ Volt beaufschlagt werden.

[0023] Durch die Umschaltung mithilfe des Schmitt-Triggers 1 kann somit in Abhängigkeit der anliegenden

Versorgungsspannung U_0 mit derselben Schaltung eine Beaufschlagung der beiden Verbraucher 6, 7 sowohl bei 12 Volt als auch bei 24 Volt erfolgen. Zu diesem Zweck ist der Ausgang des invertierenden Schmitt-Triggers 1 am Ausgang "1" wenn die Spannung im Eingangsspannungsbereich von U_1 beziehungsweise U_2 liegt und "0", wenn die Spannung den höheren Eingangsspannungsbereich von U_1 plus U_2 aufweist.

[0024] Ein erster Schalterpunkt liegt hierbei bei 11 bis 16 Volt und ein zweiter Schalterpunkt bei 20 bis 30 Volt, um die Ansteuerung des Schaltelementes einer Umschaltung von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung und umgekehrt vorzunehmen.

[0025] Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Schaltung, die ebenfalls von einer Versorgungsspannung U_0 ausgeht, wobei der Schmitt-Trigger 10 über einen Spannungsteiler 11, 12 eingangsseitig beaufschlagt wird. Auch in diesem Fall handelt es sich um einen invertierten Schmitt-Trigger 10, welcher zur Ansteuerung dreier Transistoren 13, 14, 15 vorgesehen ist. Die Transistoren 14, 15 werden analog zu den mechanischen Schaltkontakten gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eingesetzt und dienen wiederum dazu, die angeschlossenen Verbraucher 16, 17 von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Verbraucher als LED-Arrays ausgebildet, wobei wiederum zwischen beiden Verbrauchern 16, 17 eine Diode 18, wie im vorhergehenden Beispiel angeordnet ist.

[0026] Im nicht leitenden Zustand der beiden Transistoren 14, 15 liegt eine Serienschaltung der beiden Verbraucher 16, 17 vor, sodass die anliegende Spannung U_0 einen Strom generiert, welcher von U_+ über den ersten Verbraucher 16 und die Diode 18 zum zweiten Verbraucher 17 und von diesem zu U_- fließt. Soweit die beiden Transistoren 14, 15 an ihrer Basis beaufschlagt werden, wird der leitende Zustand erreicht, sodass der Strom für den zweiten Verbraucher 17 über den ersten Transistor 15 von U_+ nach U_- fließen kann, während der Strom für den ersten Verbraucher 16 von U_+ über den Verbraucher und den zweiten Transistor 14 nach U_- fließt.

[0027] Die beiden Transistoren 14, 15 werden hierbei einmal über einen Vorwiderstand 19 unmittelbar von dem invertierenden Schmitt-Trigger 10 angesteuert und einmal über einen Vorwiderstand 20 und einem ersten Transistor 13 sowie einem weiteren Spannungsteiler 21, 22.

[0028] Das zweite Ausführungsbeispiel mithilfe von elektronischen Schaltern in Form von Transistoren 13, 14, 15 erfüllt hierbei den gleichen Zweck, wie das erste Schaltungsbeispiel, und zwar die Umschaltung der anliegenden Verbraucher 16, 17 von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung, sodass unter Berücksichtigung der anliegenden Spannung an den jeweiligen Verbrauchern 16, 17 wiederum entweder in der Serienschaltung die halbe Versorgungsspannung U_0 anliegt oder in der Parallelschaltung die gesamte Versorgungsspannung U_0 . Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel liegt einer erster Schalterpunkt bei 11 bis 16 Volt und einer zweiter

Schalterpunkt bei 20 bis 30 Volt, um eine Umschaltung von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung und umgekehrt vorzunehmen.

[0029] Der besondere Vorteil der beiden Ausführungsbeispiele liegt darin, dass bei einer vorhandenen Bordnetzspannung im Kraftfahrzeugbereich auf die unterschiedlichen Gegebenheiten Rücksicht genommen werden kann und mithilfe des Schmitt-Triggers eine Umschaltung der Verbraucher erfolgt, sodass einerseits eine Serienschaltung und andererseits eine Parallelschaltung vorliegt, sodass entweder bei niedriger Bordnetzspannung die Versorgungsspannung unmittelbar an jedem Verbraucher anliegt oder bei einer höheren Versorgungsspannung die Verbraucher bei identischer Ausführung annähernd mit der halben Versorgungsspannung der Bordnetzspannung beaufschlagt werden können. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass ein und dieselbe Schaltung für unterschiedliche Bordnetzspannungen eingesetzt werden kann und damit eine Lagerhaltung deutlich reduziert werden kann. Darüber hinaus wird die Verlustleistung gegenüber analogen Schaltungen deutlich reduziert, weil eventuelle Spannungsabfälle über Vorwiderstände etc. vermieden werden können.

25 Bezugszeichenliste

[0030]

1	Schmitt-Trigger
2	Schaltkontakt
3	Schaltkontakt
4	Spannungsteiler
5	Spannungsteiler
6	Verbraucher
7	Verbraucher
8	Diode
10	Schmitt-Trigger
11	Spannungsteiler
12	Spannungsteiler
13	Transistor
14	Transistor
15	Transistor
16	Verbraucher
17	Verbraucher
18	Diode
19	Vorwiderstand
20	Vorwiderstand
21	Spannungsteiler
22	Spannungsteiler

Patentansprüche

1. Verfahren zur Spannungsversorgung zumindest zweier identischer Verbraucher (6, 7, 16, 17), insbesondere LED's oder LED-Arrays, in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 12, 24 oder 42 Volt, umfassend zumindest ein Eingangsschaltelement,

- welches mit einer Versorgungsspannung (U_0) beaufschlagt wird und ein Schaltelement ansteuert,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung (U_0) das Schaltelement ansteuert, um die Verbraucher (6, 7, 16, 17) von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen oder umgekehrt, wobei ein erster Schaltpunkt bei 11 bis 16 Volt und ein zweiter Schaltpunkt bei 20 bis 30 Volt liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungsspannung (U_0) über einen Spannungsteiler (4, 5, 21, 22) an dem Eingangsschaltelement anliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erster Verbraucher (6, 7, 16, 17) oder eine erste Gruppe von Verbrauchern (6, 7, 16, 17) mit dem Pluspol der Versorgungsspannung (U_0) einerseits verbunden ist und andererseits über eine Diode (8, 18) mit einem zweiten Verbraucher (6, 7, 16, 17) oder einer zweiten Gruppe von Verbrauchern (6, 7, 16, 17) verbunden ist, welche ferner mit dem Minuspol verbunden sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Wechsel von der Parallelschaltung zur Serienschaltung und umgekehrt über ansteuerbare Schaltkontakte (2, 3), insbesondere zwei Schaltkontakte (2, 3) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Schließen der ersten und zweiten Schaltkontakte (2, 3) die ersten und zweiten Verbraucher (6, 7, 16, 17) beziehungsweise Verbrauchergruppen (6, 7, 16, 17) direkt an der Versorgungsspannung (U_0) anliegen und parallel geschaltet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Öffnen der ersten und zweiten Schaltkontakte (2, 3) die ersten und zweiten Verbraucher (6, 7, 16, 17) beziehungsweise Verbrauchergruppen (6, 7, 16, 17) in Reihe geschaltet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Eingangsschaltelement bei einer Versorgungsspannung von 11 bis 16 Volt das Schaltelement zum Schließen der beiden Schaltkontakte (2, 3) ansteuert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Eingangsschaltelement bei einer Versorgungsspannung von 20 bis 30 Grad das Schaltelement zum Öffnen der beiden Schaltkontakte (2, 3) ansteuert.
9. Schaltung zur Spannungsversorgung zumindest zweier identischer Verbraucher (6, 7, 16, 17), insbesondere LED's oder LED-Arrays, in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 12, 24 oder 42 Volt, umfassend zumindest ein Eingangsschaltelement, welches mit einer Versorgungsspannung (U_0) beaufschlagt ist und ein Schaltelement ansteuert,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Eingangsschaltelement in Form eines Schmitt-Triggers in Abhängigkeit der Höhe der Eingangsspannung (U_0) das Schaltelement ansteuert, um die Verbraucher (6, 7, 16, 17) von einer Serienschaltung in eine Parallelschaltung zu überführen oder umgekehrt, wobei ein erster Schaltpunkt bei 11 bis 16 Volt und ein zweiter Schaltpunkt bei 20 bis 30 Volt vorgesehen ist.
10. Schaltung nach einem der Ansprüche 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungsspannung (U_0) über einen Spannungsteiler (4, 5, 21, 22) an dem Eingangsschaltelement anliegt.
11. Schaltung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schaltelement zweipolig ausgebildet ist oder aus zwei einzelnen gleichzeitig angesteuerten Schaltelementen, insbesondere Schaltkontakten (2, 3) besteht.
12. Schaltung nach Anspruch 9, 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anode der Diode (8, 18) mit einem ersten Schaltkontakt (2, 3) eines zweipoligen Schaltelementes verbunden ist, wobei der erste Schaltkontakt (2, 3) ausgangsseitig mit dem Minuspol verbunden ist und die Kathode der Diode (8, 18) mit einem zweiten Schaltkontakt (2, 3) eines zweipoligen Schaltelementes verbunden ist, wobei der zweite Schaltkontakt (2, 3) eingangsseitig mit dem Pluspol verbunden ist.
13. Schaltung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Diode (8, 18) vom Pluspol zum Minuspol in Durchflussrichtung geschaltet ist.
14. Schaltung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erster Verbraucher (6, 7, 16, 17) oder eine erste Gruppe von Verbrauchern (6, 7, 16, 17) mit

dem Pluspol der Versorgungsspannung (U_0) einerseits verbunden ist und andererseits über eine Diode (8, 18) mit einem zweiten Verbraucher (6, 7, 16, 17) oder einer zweiten Gruppe von Verbrauchern (6, 7, 16, 17) verbunden ist, welche ferner mit dem Minuspol verbunden sind. 5

15. Schaltung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Eingangsschaltelement einen invertierenden Ausgang für das Ausgangssignal aufweist und/oder dass das Schaltelement aus einem mechanischen oder elektronischen Schalter besteht. 10

15

20

25

30

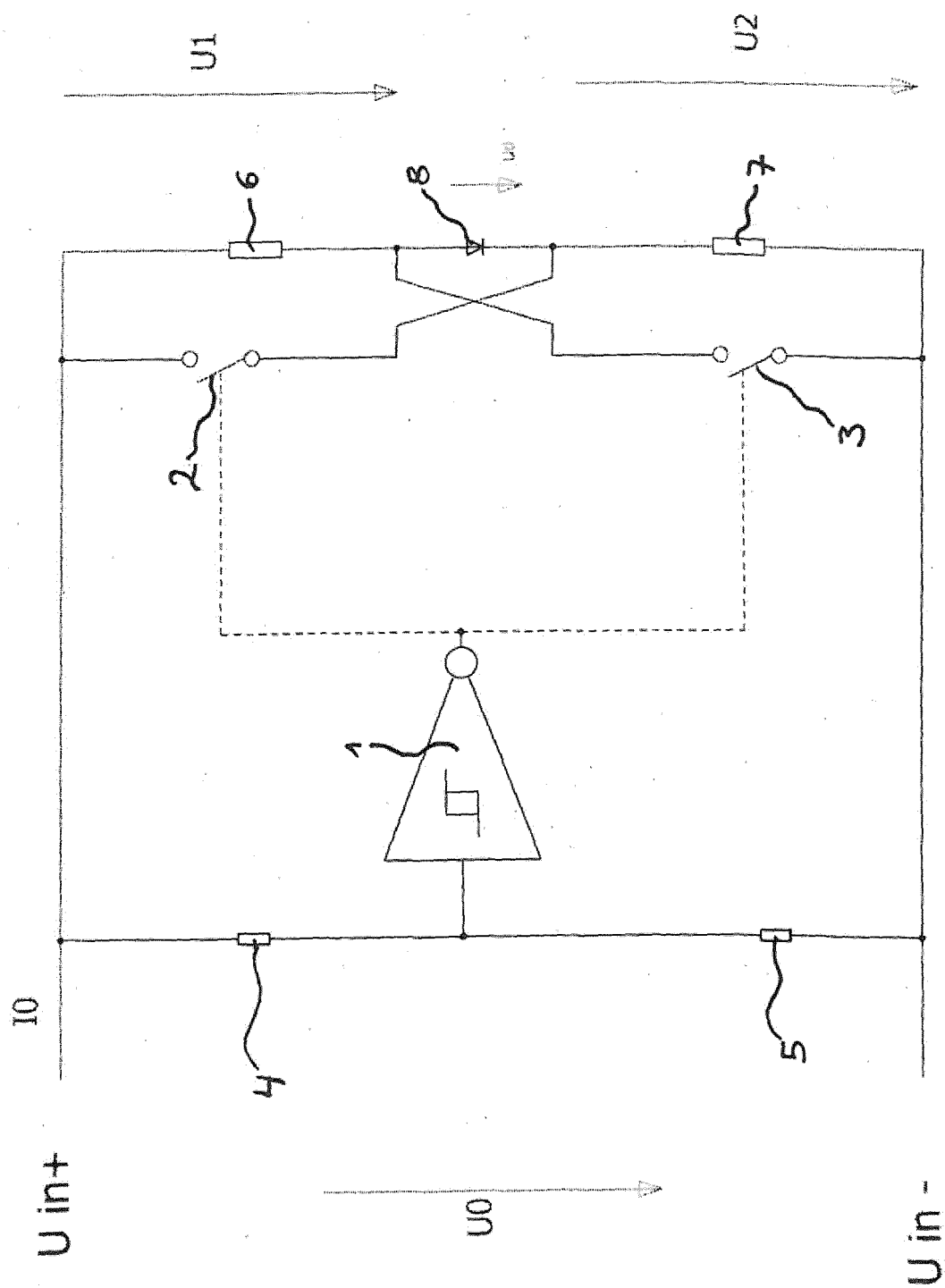
35

40

45

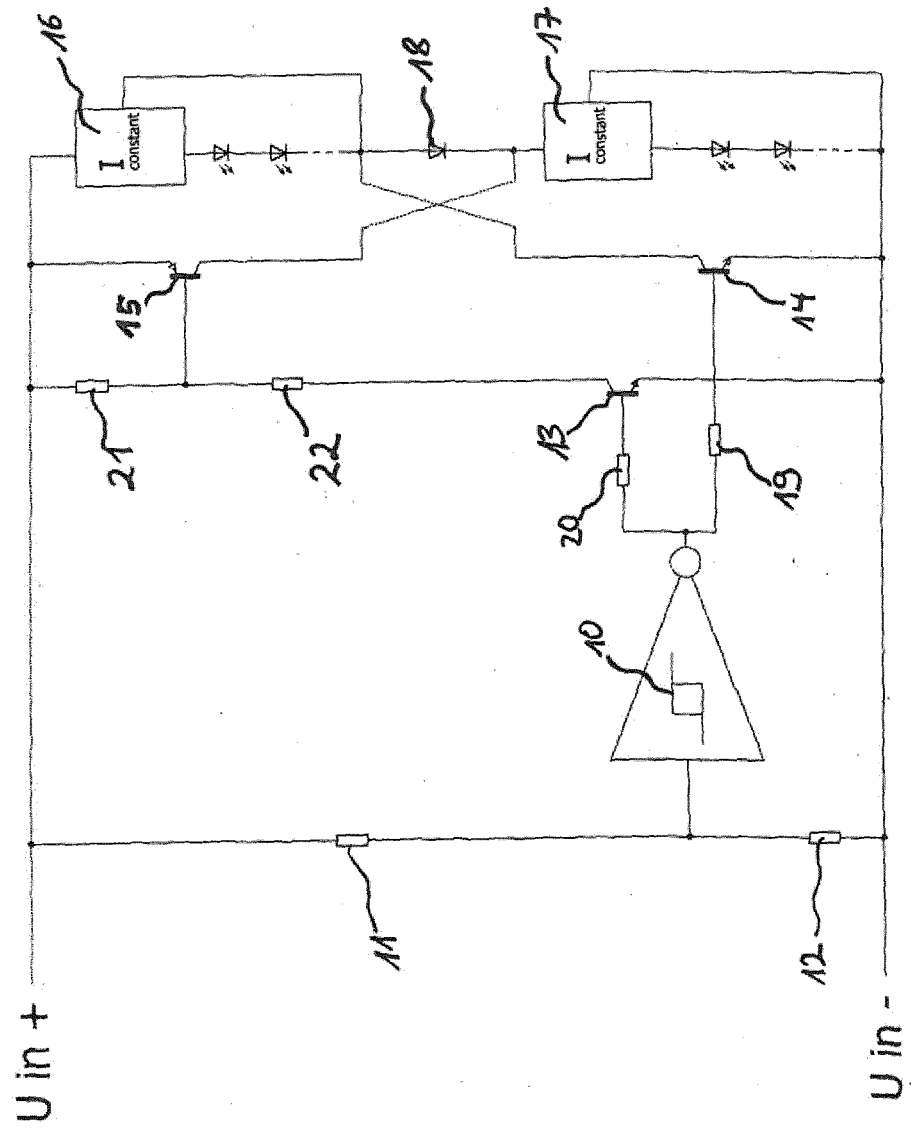
50

55



Figur 1

Figur 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 5189

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2013 201766 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 7. August 2014 (2014-08-07) * das ganze Dokument *	1-15	INV. H05B33/08 H05B37/02
Y	DE 43 34 338 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. April 1995 (1995-04-13) * das ganze Dokument *	1-15	
Y	EP 0 499 673 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. August 1992 (1992-08-26) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B G01R G05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2017	Prüfer Schobert, Daniel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 5189

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013201766 A1	07-08-2014	DE 102013201766 A1	07-08-2014
			US 2014218953 A1	07-08-2014
15	DE 4334338 A1	13-04-1995	KEINE	
	EP 0499673 A1	26-08-1992	AT 137872 T	15-05-1996
			DE 59107793 D1	13-06-1996
			EP 0499673 A1	26-08-1992
20			HK 1000925 A1	08-05-1998
			JP 3193439 B2	30-07-2001
			JP H05120862 A	18-05-1993
			US 5327072 A	05-07-1994
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82