



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 48 415 A1** 2004.05.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 48 415.5**

(22) Anmeldetag: **17.10.2002**

(43) Offenlegungstag: **13.05.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B60R 16/02**

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

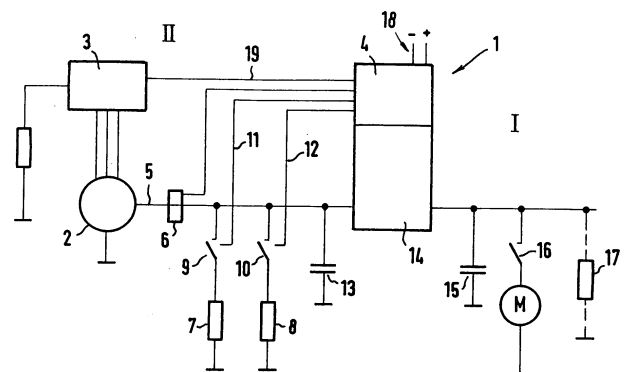
(72) Erfinder:
Winkler, Josef, Dipl.-Ing.(FH), 85110 Kipfenberg, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stromversorgungsschaltung für ein Kraftfahrzeug mit zwei unterschiedlichen Verbraucherspannungen**

(57) Zusammenfassung: Stromversorgungsschaltung für ein Kraftfahrzeug mit zwei unterschiedlichen Verbraucherspannungen, mit einem ersten Bordnetz-Spannungskreis mit einer Bordnetzspannung, insbesondere im Bereich von 14 V, und einem zweiten Spannungskreis mit höherer Verbraucherspannung, insbesondere einem 42 V-Spannungskreis, sowie ein oder mehrere über separate mechanische und/oder elektromechanische Schaltmittel zuschaltbare Verbraucher im zweiten Spannungskreis sowie einem Generator zur Versorgung zumindest des zweiten Spannungskreises, wobei die vom Generator (2) gelieferte höhere Verbraucherspannung über einen Regler (3) während des Schaltens eines mechanischen und/oder elektromechanischen Schaltmittels (9, 10) auf eine Spannung $\geq$ der Bordnetzspannung, insbesondere ≥ 14 V und ≤ 18 V, reduzierbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungsschaltung für ein Kraftfahrzeug mit zwei unterschiedlichen Verbraucherspannungen, mit einem ersten Bordnetz-Spannungskreis mit einer Bordnetz-Spannung, insbesondere im Bereich von 14V und einem zweiten Spannungskreis mit höherer Verbraucherspannung, insbesondere einem 42V-Spannungskreis, sowie einem oder mehreren über separate mechanische und/oder elektromechanische Schaltmittel zuschaltbaren Verbrauchern im zweiten Spannungskreis, sowie einem Generator zur Versorgung zumindest des zweiten Spannungskreises.

Stand der Technik

[0002] Eine solche Stromversorgungseinrichtung ist aus DE 38 01 478 C1 bekannt. Über den dort beschriebenen Generator wird eine Spannung geliefert, die von einem Regler auf die Bordnetz-Spannung begrenzt und über einen Umschalter unmittelbar an die Bordnetz-Verbraucher und die Batterie gegeben wird. Ferner ist im gezeigten Beispiel eine Heizscheibe vorgesehen, die dem zweiten Spannungskreis zuschaltbar ist und mit einer höheren Spannung, im Beispiel nach DE 38 01 478 C1 mit einer Spannung von 50V zu betreiben ist. Zum Einschalten der Heizscheibe werden nun zwei Umschalter jeweils in ihre andere Endstellung gebracht, in der die Verbindung zu den Verbrauchern des Bordnetzes und zur Batterie unterbrochen und die Ausgangsspannung des Generators an die Heizscheibe gelegt wird. Gleichzeitig wird der Regler auf ein höheres Spannungsniveau, nämlich dem der Heizscheibe gestellt, so dass die an der Heizscheibe benötigte Leistung zur Verfügung gestellt wird. Um zu vermeiden, dass sich auf Grund der benötigten höheren Spannung der Verbraucher im zweiten Schaltkreis beim Einschalten oder Ausschalten eines Verbrauchers am Schaltmittel ein Lichtbogen bilden kann beziehungsweise damit der Schalter nicht zu groß und zu teuer ausgeführt werden muss, ist es aus DE 38 01 478 C1 bekannt, während des Ein- und Ausschaltens die Generatorspannung kurzzeitig durch Abschalten der Felderregung des Generators abzusenken. Das heißt, im Zeitpunkt des Ein- oder Ausschaltens wird der Generator kurzzeitig abgestellt. Dies erfolgt über den die Ausgangsspannung des Generators regelnden Regler, über den die Felderregung abgeschaltet werden kann. Dies führt nun, nachdem der Generator primär auf die Bordnetz-Spannung geregelt wird, beim Einschalten des die höhere Versorgungsspannung benötigten Verbrauchers dazu, dass der Generator während dieser Zeit keinen Strom liefert, es kommt zu einem Spannungseinbruch in der Bordnetzversorgung. Ein solcher Spannungseinbruch ist jedoch unkomfortabel und zum anderen aus sicherheitstechnischen Gründen inakzeptabel. Sollte während des Schaltvorgangs ein sicherheitsrelevanter

Verbraucher zugeschaltet werden und die Batterie schadhaft sein, so steht kurzzeitig kein „Stromlieferant“ zur Verfügung.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine Stromversorgungsschaltung anzugeben, die hier Abhilfe schafft.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist bei einer Stromversorgungsschaltung eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die vom Generator gelieferte höhere Verbraucherspannung über einen Regler während des Schaltens eines mechanischen und/oder elektromechanischen Schaltmittels auf eine Spannung $\geq$ der Bordnetz-Spannung, insbesondere $\geq 14V$ und $\leq 18V$ reduzierbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß erfolgt hier dann, wenn der Generator die höhere Verbraucherspannung liefert, was dann der Fall ist, wenn entweder bereits ein erster Verbraucher im zweiten Spannungskreis angeschaltet ist und ein zweiter Verbraucher zugeschaltet werden soll, oder aber wenn ein bereits angeschalteter Verbraucher im zweiten Spannungskreis ausgeschaltet werden soll, eine Reduzierung der Ausgangsspannung des Generators über einen Regler, und zwar auf eine Spannung, die im Intervall zwischen der Bordnetz-Spannung und ca. 18V liegt. Hierdurch wird vorteilhaft vermieden, dass ein Absinken der Generatorspannung unter die Bordnetz-Spannung erfolgt, was wie beschrieben zu einem Spannungseinbruch im ersten Spannungskreis mit sämtlichen daraus resultierenden Nachteilen führen würde. Zum anderen wird dadurch, dass die abgesenkte Spannung auf maximal ca. 18V begrenzt wird, sichergestellt, dass sich im Moment des Schaltens am Schaltmittel kein Lichtbogen ausbilden kann, da ein sich bildender Lichtbogen bei Spannungen $\leq 18V$ von selbst löscht, mithin also nicht entstehen kann. Ein Lichtbogen stellt wegen der hohen thermischen Entwicklung eine große Gefahr dar und kann zu Fahrzeugbränden führen, was durch das erfindungsgemäße Absenken der Spannung auf ein Niveau innerhalb des angegebenen Spannungsintervalls vermieden wird.

[0006] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Spannungsregelung liegt darin, dass das Einschalten von Hochlastverbrauchern, die im zweiten Spannungskreis zuschaltbar sind, zu einer starken Motorbelastung (Einschaltstoß) führt, was zur Folge hat, dass die Motordrehzahl und die Bordnetz-Spannung kurzzeitig einbrechen kann. Beim Ausschalten von Hochlastverbrauchern wird der Motor plötzlich entlastet, was wiederum zu einer Drehzahlerhöhung (Drehzahlüberschwinger) führt. Auch dies wird durch die vorteilhafte Spannungsregelung vermieden.

[0007] Die Spannungsregelung ihrerseits ist für bereits im zweiten Spannungskreis zugeschaltete Verbraucher insoweit nicht merklich von Nachteil. Bei diesen Hochlastverbrauchern handelt es sich um

ohm'sche Verbraucher wie beispielsweise eine heizbare Scheibe, eine Luftheizung etc. Dies sind sehr träge Systeme, die insoweit nicht unbedingt eines stabilen Versorgungsnetzes bedürfen, sie dienen primär dem Komfort. Eine kurzzeitige Spannungsschwankung macht sich daher überhaupt nicht bemerkbar, zumal die Spannungsschwankung auf Grund der erfindungsgemäßen Reduktion im Bereich von ca. 1–2 Sekunden liegt. Insgesamt lässt also die erfindungsgemäße Stromversorgungsschaltung die kontinuierliche Aufrechterhaltung der Bordnetz-Spannung zu, zum anderen werden die durch das Zu- oder Abschalten eines Hochlastverbrauchers hervorgerufenen Motorbelastungen reduziert und schließlich wird mit besonderem Vorteile eine Lichtbogenbildung in jedem Fall vermieden.

[0008] Dabei kann der Generator den ersten und den zweiten Spannungskreis versorgen, wobei ein weiterer Regler zum Regeln der vom Generator gelieferten Spannung auf die Bordnetz-Spannung vorgesehen ist. Hier kann der Schaltungsbetrieb beispielsweise derart sein, dass der Generator dann, wenn kein Hochlastverbraucher im zweiten Spannungskreis zugeschaltet ist, grundsätzlich die Bordnetz-Spannung liefert, die über den weiteren Regler an den ersten Spannungskreis gegeben wird. Wird ein erster Hochlastverbraucher zugeschaltet, muss die Generatorspannung, da sie ohnehin Bordnetzniveau hat, nicht variiert werden. Ist der Hochlastverbraucher zugeschaltet, wird die Generatorspannung auf die höhere Verbraucherspannung, also z.B. 42V, angehoben, für den ersten Spannungskreis wird sie über den weiteren Regler auf die Bordnetz-Spannung für den ersten Spannungskreis reduziert. Wird nun ein zweiter Hochlastverbraucher zugeschaltet oder aber der erste abgeschaltet, so greift die erfindungsgemäße Spannungsabsenkung des Generators, um insbesondere die Lichtbogenbildung am Schaltmittel zu vermeiden. Daneben besteht die Möglichkeit, bei dieser Schaltungsausgestaltung den Generator generell zur Erzeugung der höheren Verbraucherspannung zu betreiben und diese über den weiteren Regler auf Bordnetzniveau zu reduzieren. Wird nun ein erster Hochlastverbraucher zugeschaltet, muss bereits dann die erfindungsgemäße Spannungsregelung folgen.

[0009] Eine weitere Erfindungsalternative sieht vor, dass ein weiterer den Bordnetz-Spannungskreis versorgender Generator vorgesehen ist, wobei der erste Generator bei nicht zugeschaltetem, dem zweiten Spannungskreis zugeordneten Verbraucher zum Liefern der Bordnetz-Spannung dient, die unterstützend in den Bordnetz-Spannungskreis eingespeist wird. Hier sind also zwei separate Generatoren für jeden Spannungskreis vorgesehen. Der weitere Generator dient ausschließlich der Versorgung des Bordnetz-Spannungskreises während der erste Generator je nach Schaltsituation arbeitet. Ist kein Hochlastverbraucher im zweiten Spannungskreis, dem der erste Generator zugeordnet ist, zugeschaltet, so lie-

fert er eine niedrige Bordnetzspannung, die in den ersten Spannungskreis gespeist wird. Sobald ein Hochlastverbraucher zugeschaltet ist, wird die Generatorausgangsspannung angehoben, wobei dann beim Zu- und Abschalten eines weiteren Verbrauchers oder beim Abschalten des ersten Verbrauchers die erfindungsgemäße Spannungsregelung wiederum greift. Natürlich ist in diesem Fall ein entsprechender Regler vorgesehen, der die gelieferte höhere Verbraucherspannung dann entsprechend reduziert, um sie nach wie vor in den Bordnetz-Spannungskreis einzuspeisen.

[0010] Neben den bereits beschriebenen Vorteilen, die die Erfindung gegenüber dem Stand der Technik aufweist, liegt ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Stromversorgungsschaltung darin, dass sie auch dazu verwendet werden kann, einen sich beim Betrieb des zweiten Spannungskreises auf Grund eines Wackelkontakts, einer gebrochenen Leitung etc. bildenden Lichtbogen sofort zu löschen. Hierzu ist nach einer besonders vorteilhaften Erfindungsausgestaltung dem gegebenenfalls ersten Generator wenigstens ein Mittel zum Erfassen eines sich innerhalb des zweiten Spannungskreises bildenden Lichtbogens zugeordnet, wobei die vom Generator gelieferte Versorgungsspannung bei erfasster Lichtbogenbildung über den Regler reduzierbar ist. Liefert der Generator also die höhere Versorgungsspannung und bricht beispielsweise ein beschädigtes Kabel, kann es ohne weiteres an der Bruchstelle zur Bildung eines Lichtbogens kommen. Ein solcher Lichtbogen zeigt einen charakteristischen Strom-Spannungsverlauf, der über ein geeignetes Erfassungsmittel wie einen Lichtbogensensor, der leitungsnahe angeordnet ist und den Strom-Spannungsverlauf detektieren kann, erkannt werden kann. Solche Lichtbogensensoren sind hinreichend bekannt, z.B. aus US 59 63 406, sie arbeiten primär induktiv. Wird nun ein solcher Lichtbogen detektiert, so wird über den Regler sofort die Generatorspannung auf eine Spannung innerhalb des angegebenen Intervalls reduziert, der Lichtbogen erlischt dann unmittelbar von selbst. Natürlich ist in einem solchen Fall ein erneutes Hochfahren der Ausgangsspannung häufig nicht möglich, da es dann gegebenenfalls wiederum zur Lichtbogenbildung käme. Es wäre nur noch ein Generatorbetrieb mit erniedrigter Spannung möglich. Dieser Zustand bedingt letztlich, dass der Kraftfahrer die Werkstatt zur Behebung des Schadens aufsuchen muss. In jedem Fall wird jedoch mit besonderem Vorteil die sich aus der Lichtbogenbildung ergebende Gefahr sofort beseitigt.

[0011] Das Lichtbogenerfassungsmittel, also der Lichtbogensensor sollte zweckmäßigerweise im Wesentlichen unmittelbar am Generator, dort die eine oder die mehreren Spannungsversorgungsleitungen gemeinsam überwachend, angeordnet sein. Wird die unmittelbare Ausgangsleitung am Generator, also der Lichtmaschine überwacht, so kann auf einfache Weise eine Überwachung des gesamten zweiten

Spannungskreises erfolgen, unabhängig davon, wie dieser nun konkret konfiguriert ist.

[0012] Die Spannungsreduzierung und nachfolgende Spannungsanhebung erfolgen generell über eine Rampenregelung, wobei die Regelung in relativ kurzer Zeit, beispielsweise 1 bis 2 Sekunden dauert, um von der Ausgangs- zur Endspannung zu kommen.

[0013] Um den Moment zu erfassen, in dem eine Spannungsregelung erforderlich ist, ist zweckmäßigerweise dem die Spannungsänderung regelnden Regler ein Steuergerät zugeordnet, dem das oder die zum Schalten eines Schaltmittels führenden Schaltsignale gegeben werden. Das Steuergerät empfängt also beispielsweise das vom Fahrer gegebene Einschaltsignal für die Frontscheibenheizung, wozu der Fahrer z.B. einen Knopf drücken muss. Sobald dieses Schaltsignal anliegt wird überprüft, wie der Betriebsmodus des Generators ist und ob eine Spannungsabsenkung erforderlich ist. Falls dem so ist erfolgt die Spannungsregelung, unmittelbar danach kann der zugeschaltete Hochlastverbraucher betrieben werden.

Ausführungsbeispiel

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0015] **Fig. 1** Eine erfindungsgemäße Stromversorgungsschaltung einer ersten Ausführungsform, und

[0016] **Fig. 2** eine erfindungsgemäße Stromversorgungsschaltung einer zweiten Ausführungsform.

[0017] **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Stromversorgungsschaltung **1**. Diese ist im Grundsatz in einen ersten Spannungskreis I, den Bordnetz-Spannungskreis, und einen zweiten Spannungskreis II, den Hochlastspannungskreis, unterteilt. Die Spannung wird über einen Generator **2**, beim Kraftfahrzeug eine Lichtmaschine, geliefert. Dem Generator **2** ist ein Regler **3** zugeordnet, der mit einem Steuergerät **4** in Verbindung steht, und über den nach Vorgabe durch das Steuergerät **4** die vom Generator gelieferte Ausgangsspannung geregelt wird. Die Ausgangsspannung wird auf eine Generatorausgangsleitung **5** gegeben, wo zunächst generatornah ein Lichtbogen-erfassungsmittel **6** vorgesehen ist, das zur Erfassung eines sich wo auch immer im zweiten Spannungskreis II bildenden Lichtbogens dient. An der Ausgangsleitung **5** hängen mehrere Hochlastverbraucher **7, 8**, bei denen es sich beispielsweise um eine Frontscheibenheizung oder ein Klimagerät oder dergleichen handelt. Beide Hochlastverbraucher **7, 8** können über ein im gezeigten Beispiel elektromechanisches Schaltmittel **9, 10**, im gezeigten Beispiel ein Relais, dem zweiten Spannungskreis II zu- oder von diesem abgeschaltet werden. Der Schaltbetrieb wird über die Steuerleitungen **11, 12** über das Steuergerät **4** gesteuert.

[0018] Weiterhin ist ein Pufferspeicher **13** in Form

eines Kondensators, z. B. eines Supercap-Kondensators vorgesehen, in dem von Generator **2** gelieferte Spannung zwischengepuffert wird.

[0019] Dem Generator **2** ist ferner ein weiterer Regler **14** zugeordnet, dem die Generatorausgangsspannung über die Ausgangsleitung **5** gegeben wird. Dieser Regler **14**, der hier nicht detailliert dargestellt ist, dient dazu, eine vom Generator **2** gelieferte Ausgangsspannung, die höher ist als die benötigte Bordnetz-Spannung im Spannungskreis I, auf die Bordnetz-Spannung zu reduzieren. Die Bordnetz-Spannung beträgt in der Regel ca. 14V, je nach Auslegung des Spannungskreises I sind aber auch etwas niedrigere Bordnetz-Spannungen von 12V wie auch etwas höhere Bordnetz-Spannungen von ca. 15,5V möglich. Über den Regler **14** wird die gegebenenfalls aufbereitete Ausgangsspannung beispielsweise der Batterie **15** zum Laden der selben gegeben, oder beispielsweise der Starter **16** des Motors oder beliebige weitere Bordnetz-Spannungsverbraucher **17** versorgt.

[0020] Nachdem der Generator **2** zum Versorgen des ersten wie auch des zweiten Spannungskreises I, II dient muss er folglich in der Lage sein, die höhere, im Spannungskreis II benötigte Ausgangsspannung zu liefern. Ist kein Hochlastverbraucher **7, 8** zugeschalten, kann der Generator **2** ohne weiteres die Bordnetz-Spannung liefern, die dann quasi unverändert über den Regler **14** dem Spannungskreis I gegeben wird. Wird in diesem Fall ein Hochlastverbraucher **7, 8** zugeschalten, so wird zunächst das Einschaltsignal, auf dessen Basis das Steuergerät **4** dann über eine der Steuerleitungen **11, 12** das jeweilige Schaltmittel **9, 10** des gewünschten Hochlastverbrauchers **7, 8** betätigt, über die Eingangsleitung **18**, die beim Kraftfahrzeug primär an einem Signalbus (CAN-Bus) hängt, an das Steuergerät **4** gegeben. Da der Generator **2** im beschriebenen Ausgangsfall ohnehin bereits die Bordnetz-Spannung liefert, muss die Ausgangsspannung zum Einschalten zur Vermeidung einer Lichtbogenbildung am jeweiligen Schaltmittel **9, 10** und einer ungewünschten Motorbelastung etc. während des Betätigen des Schaltmittels nicht geregelt werden, das heißt der jeweilige Verbraucher kann in diesem Fall ohne weiteres zugeschalten werden. Nach Schließen des entsprechenden Schaltmittels wird die Generatorausgangsspannung hochgefahren, wozu der Regler **3** von dem Steuergerät **4** über die Steuerleitung **19** entsprechende Signale erhält. Gleichzeitig wird der Regler **14** aktiv und reduziert die höhere Generatorausgangsspannung, also beispielsweise die 42V auf die Bordnetz-Spannung.

[0021] Soll nun ein weiterer Hochlastverbraucher zugeschalten werden, so wird auch dann das vom Fahrer ausgelöste Einschaltsignal über die Leitung **18** an das Steuergerät **4** gegeben. Nachdem nun aber der Generator die höhere Ausgangsspannung liefert, wird der Regler **3** über die Steuerleitung **19** entsprechend angestoßen, um im Rahmen einer

Rampenregelung die Generatorausgangsspannung kurzzeitig herunter zu regeln, und zwar auf ein Spannungsniveau, das primär im Intervall zwischen der Bordnetz-Spannung und 18V liegt. Ist die Ausgangsspannung reduziert, wird über das Steuergerät 4 und über die jeweilige Steuerleitung das jeweilige Schaltmittel des gewünschten Hochlastverbrauchers geschlossen, wonach unmittelbar über den Regler 3 wiederum die Generatorausgangsspannung auf das hohe Spannungsniveau angehoben wird. Das Schaltmittel ist dann geschlossen, ohne dass es zur Lichtbogenbildung kommen konnte. Während des gesamten Regelbetriebs wird die rampenförmig variierte Spannung über den Regler 14 stets auf das Bordnetz-Spannungsniveau geregelt, wobei die zu regelnde Spannung stets größer oder mindestens gleich der Bordnetz-Spannung ist. Es kann also zu keinem Zeitpunkt zu einem Einbruch der Bordnetz-Spannung trotz der erfindungsgemäßen Spannungsregelung kommen.

[0022] Entsprechend ist der Betrieb, wenn ein zugeschalteter Hochlastverbraucher abgeschaltet werden soll. Auch das Ausschaltsignal wird über die Leitung 18 an das Steuergerät 4 gegeben. Dieses weist den Regler 3 an, die Generatorausgangsspannung auf eine Spannung im Bereich zwischen der Bordnetz-Spannung und 18V herab zu regeln. Ist dies erfolgt, wird das jeweilige Schaltmittel 9, 10 geöffnet, wonach unmittelbar die Generatorausgangsspannung erneut auf das hohe Spannungsniveau angehoben wird. Auch in diesem Fall kann es nicht zu einer Lichtbogenbildung kommen.

[0023] Neben der erfindungsgemäßen Spannungsregelung im Zeitpunkt des Öffnens oder Schließens eines einen Hochlastverbraucher zu- oder abschaltenden Schaltmittels lässt die erfindungsgemäße Stromversorgungsschaltung auch das Erfassen und sofortige Löschen eines sich anderweitig bildenden Lichtbogens zu. Hierfür ist der Lichtbogensensor 6 vorgesehen, über den die oder alle vom Generator 2 abgehenden Ausgangsleitungen 5 überwacht werden. Bildet sich nun auf Grund eines Leitungsbruchs, eines Wackelkontakts oder dergleichen an irgendeiner Stelle im zweiten Spannungskreis II ein Lichtbogen, so kann dieser über den Lichtbogensensor 6 sofort erfasst werden. Ein Lichtbogen zeigt einen charakteristischen Strom-Spannungsverlauf, der an der Ausgangsleitung 5 anliegt und infolgedessen über den Lichtbogensensor, der vornehmlich induktiv arbeitet, erfasst werden kann. Sobald ein solcher Lichtbogen über den Lichtbogensensor 6 erfasst wird, gibt dieser ein entsprechendes Signal an das Steuergerät 4, das den Regler 3 ansteuert, der die Ausgangsspannung des Generators 2 von der hohen Versorgungsspannung auf eine Spannung im Intervall zwischen Bordnetz-Spannung und ca. 18V herunter regelt. Es kommt dann zu einem selbständigen Löschen des Lichtbogens. Dieser kann natürlich nur auftreten, wenn der Generator die hohe Ausgangsspannung liefert.

[0024] Fig. 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Schaltungsanordnung 1', in der gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 gekennzeichnet sind. Auch dort ist ein erster Generator 2 nebst Regler 3 vorgesehen, wobei der Generator 2 primär dem Spannungskreis II zugeordnet ist. Der Regler 3 kommuniziert mit einem Steuergerät 4 und dient zum Regeln der Generatorausgangsspannung. Diese wird auf eine Ausgangsleitung 5 gegeben, der ein Lichtbogensensor 6 zugeordnet ist, ferner sind diverse Hochlastverbraucher 7, 8 nebst Schaltmitteln 9, 10 vorgesehen. Die Schaltmittel 9, 10 werden über die Steuerleitung 11, 12 von dem Steuergerät 4 betätigt. Auch ist ein Pufferspeicher 13 vorgesehen. Ein erster Spannungskreis I wird über einen separaten Generator 2' mit der Bordnetz-Spannung beaufschlagt. Auch hier ist wiederum eine Batterie 15 dargestellt, wie auch der Motorstarter 16 und ein Verbraucher 17.

[0025] Ist kein Hochlastverbraucher zugeschalten, liefert der Generator 2 die Bordnetz-Spannung die über einen Gleichspannungswandler 20 dem ersten Spannungskreis I gegeben wird. Wird ein erster Hochlastverbraucher zugeschalten, muss keine Regelung der Ausgangsspannung während des Einschaltvorgangs erfolgen, da der Generator die niedrige Bordnetz-Spannung liefert und infolgedessen eine Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist. Erst nach dem Schalten ist die Ausgangsspannung zum Betrieb des Hochlastverbrauchers hochzufahren. Nach dem Hochfahren wird über den Gleichspannungswandler 20 die höhere Spannung auf die niedrigere Bordnetz-Spannung reduziert.

[0026] Wird nun ein weiterer Hochlastverbraucher zugeschalten oder der bereits zugeschaltete abgeschalten, erfolgt die bereits ausführlich beschriebene Spannungsreduktion, um Lichtbögen zu vermeiden.

[0027] Exemplarisch ist ferner die Möglichkeit dargestellt, über ein weiteres Schaltelement 21 den zweiten Spannungskreis II quasi parallel zum ersten Spannungskreis I zu schalten. In diesem Fall wird das Schaltmittel 21 geschlossen, wenn der Generator 2 die niedrige Bordnetz-Spannung liefert, so dass diese eingespeist werden kann. Sobald der Generator 2 hochgefahren wird, wird das Schaltmittel geöffnet, so dass der Spannungskreis I nicht mehr vom Generator 2 versorgt wird. In diesem Fall kann auf eine Spannungsregelung über der Gleichspannungswandler verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Stromversorgungsschaltung für ein Kraftfahrzeug mit zwei unterschiedlichen Verbraucherspannungen, mit einem ersten Bordnetz-Spannungskreis mit einer Bordnetzspannung, insbesondere im Bereich von 14V und einem zweiten Spannungskreis mit höherer Verbraucherspannung, insbesondere einem 42V-Spannungskreis, sowie ein oder mehrere über separate mechanische und/oder elektromecha-

nische Schaltmittel zuschaltbare Verbraucher im zweiten Spannungskreis, sowie einem Generator zur Versorgung zumindest des zweiten Spannungskreises, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vom Generator (2) gelieferte höhere Verbraucherspannung über einen Regler (3) während des Schaltens eines mechanischen und/oder elektromechanischen Schaltmittels (9, 10) auf eine Spannung $\geq$ der Bordnetzspannung, insbesondere $\geq 14V$ und $\leq 18V$ reduzierbar ist.

2. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator (2) den ersten und den zweiten Spannungskreis (I, II) versorgt, wobei ein weiterer Regler (14) zum Regeln der vom Generator (2) gelieferten Spannung auf die Bordnetzspannung vorgesehen ist,

3. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer den Bordnetz-Spannungskreis (I) versorgender Generator (2') vorgesehen ist, wobei der erste Generator (2) bei nicht zugeschaltetem, dem zweiten Spannungskreis (II) zugeordneten Verbraucher (7, 8) zum Liefern der Bordnetzspannung dient, die unterstützend in den Bordnetz-Spannungskreis (II) eingespeist wird.

4. Stromversorgungsschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem gegebenenfalls ersten Generator (2) wenigstens ein Mittel (6) zum Erfassen eines sich innerhalb des zweiten Spannungskreises (II) bildenden Lichtbogens zugeordnet ist, wobei die vom Generator (2) gelieferte Versorgungsspannung bei erfasster Lichtbogenbildung über den Regler (3) reduzierbar ist.

5. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (6) im Wesentlichen unmittelbar am Generator (2), die eine oder mehreren Spannungsversorgungsleitungen (5) gemeinsam überwachend angeordnet ist.

6. Stromversorgungsschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsreduzierung und nachfolgende Spannungsanhebung über eine Rampenregelung erfolgt.

7. Stromversorgungsschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem die Spannungsänderung regelnden Regler (3) ein Steuergerät (4) zugeordnet ist, dem das oder die zum Schalten eines Schaltmittels (9, 10) führenden Schaltsignale gegeben werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

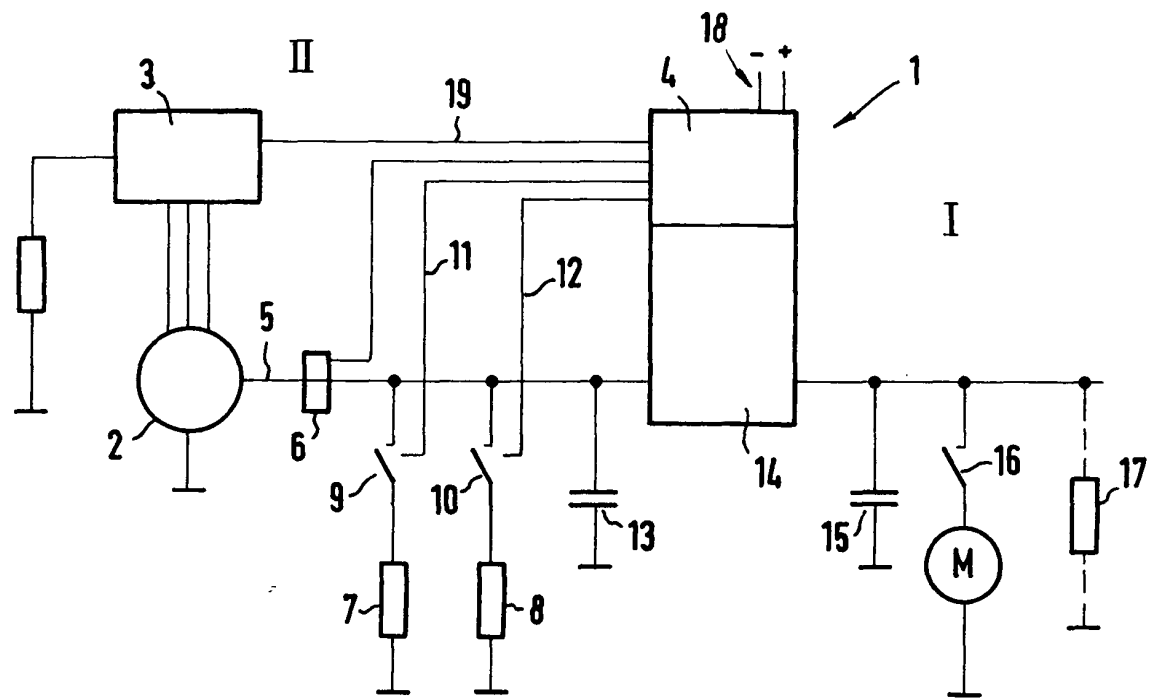


FIG. 1

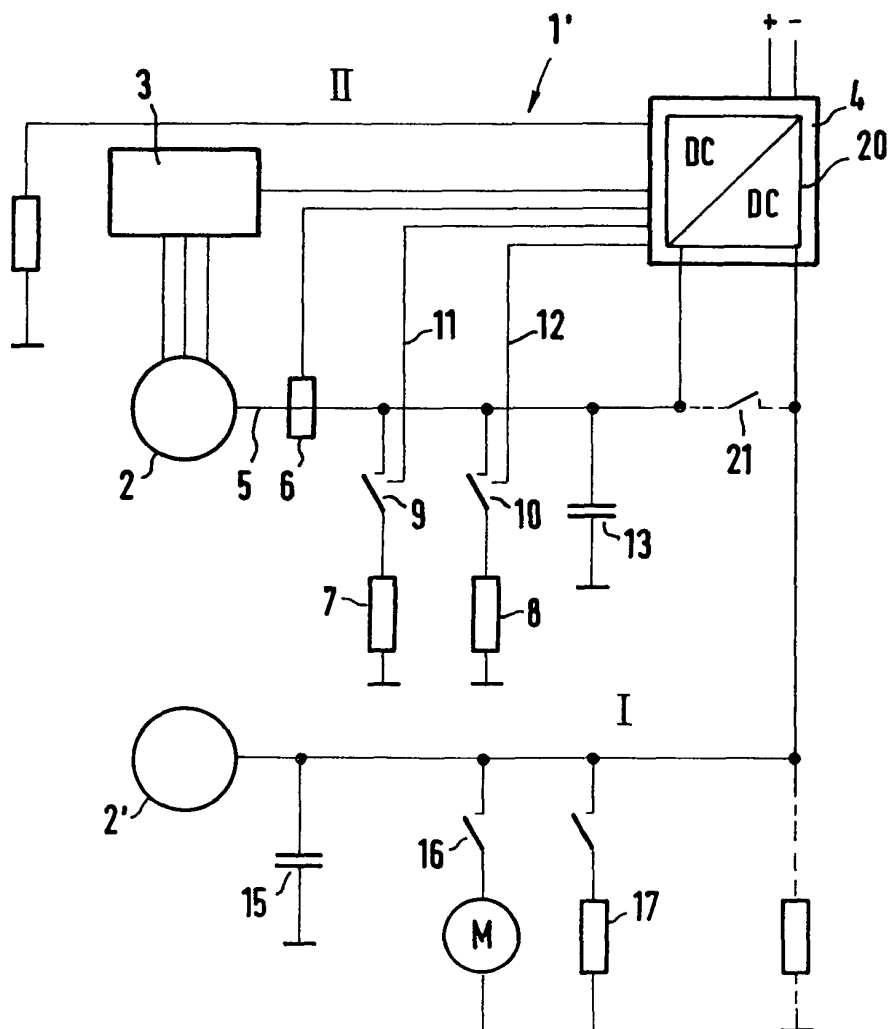


FIG. 2