

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 557 817 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.1998 Patentblatt 1998/03

(51) Int Cl.6: **H05B 41/30, H05B 41/34**

(21) Anmeldenummer: **93102215.6**

(22) Anmeldetag: **12.02.1993**

(54) **Lichtblitzwarnanlage**

Flashlight warning device

Dispositif avertisseur de lampe à éclats

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(73) Patentinhaber: **Hella KG Hueck & Co.**
59552 Lippstadt (DE)

(30) Priorität: **26.02.1992 DE 4205871**

(72) Erfinder: **Kolkmann, Dieter**
W-4840 Rheda-Wiedenbrück (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.1993 Patentblatt 1993/35

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 399 201 **EP-A- 0 457 043**

EP 0 557 817 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lichtblitzwarnanlage, mit einer Spannungsquelle, mit einem Sperrwandler, der einen Spannungswandler aufweist, dessen Primärwicklung mit der Spannungsquelle verbunden ist und der eine Ansteuerung für den Spannungswandler aufweist, mit einem Blitzkondensator, der mit der Sekundärwicklung des Spannungswandlers verbunden ist, mit einem Hilfskondensator, der mit der Sekundärwicklung des Spannungswandlers verbunden ist, mit einer Blitzröhre, die mit dem Blitzkondensator und dem Hilfskondensator verbunden ist, mit einem Zündschaltkreis für die Blitzröhre der Zündimpulse in Abhängigkeit von Taktsignalen von einem Taktgenerator erzeugt, mit einem ersten Schalter in Reihe zu dem Blitzkondensator, der von einem ersten Vergleichler, der die Ladespannung des Blitzkondensators mit einer Referenzspannung vergleicht, derart umsteuerbar ist, daß der erste Schalter in den nichtleitenden Zustand geschaltet wird, wenn die Ladespannung größer ist als die Referenzspannung.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 39 17 062 A1 ist eine Lichtblitzwarnanlage, mit einer Spannungsquelle, mit einem Sperrwandler, mit einem Blitzkondensator, mit einem Hilfskondensator und mit einem elektrischen Schalter in Serie mit dem Blitzkondensator, der elektrisch von einem Vergleichler umsteuerbar ist, der die Ladespannung des Blitzkondensators mit einer Referenzspannung vergleicht, bekannt. Die Umsteuerung des elektrischen Schalters erfolgt bei der bekannten Ausführungsform derart, daß der Schalter in den nichtleitenden Zustand geschaltet wird, wenn die Ladespannung größer ist als eine mit der Ladespannung des Blitzkondensators zu vergleichende Referenzspannung.

Bei der vorbekannten Lichtblitzwarnanlage, aus der zudem eine Steuerung vorbekannt ist, die in Abhängigkeit von den Ladezuständen des Blitzkondensators und des Hilfskondensators die Spannungsversorgung des Spannungswandlers über einen zweiten Schalter in dem Primärkreis des Spannungswandlers regeln oder abschalten kann, erweist sich als nachteilig, daß bei Fehlern und Störungen des Bordnetzes, bei dem die Spannungsquelle eine Unterspannung liefert, eine sichere Lichtblitzerzeugung nicht mehr gewährleistet ist und aufgrund der mangelnden Spannungsversorgung Blitzaussetzer vorliegen. Bei der vorbekannten Ausführungsform wird der Hilfskondensator, der eine kleine Kapazität, dafür aber eine hohe Spannungsfestigkeit aufweist, erst aufgeladen, wenn der Blitzkondensator, der z. B. als Elektrolyt-Kondensator eine hohe Kapazität bei einer niedrigen Spannungsfestigkeit aufweist, seine vorgegebene Ladespannung erreicht hat. Wird nun die Lichtblitzwarnanlage aus der Spannungsquelle mit einer Unterspannung versorgt, so kann der Blitzkondensator in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht auf die Ladespannung aufgeladen werden, die notwendig ist, damit der Vergleichler den ersten Schalter in den nicht-

leitenden Zustand schaltet, so daß der Hilfskondensator aus dem Spannungswandler nicht auf die benötigte hohe Spannung aufgeladen wird. Wird die für die sichere Blitzeinleitung erforderliche kurzzeitige hohe Spannung von dem Hilfskondensator nicht zur Verfügung gestellt, kann keine Lichtblitzerzeugung erfolgen, da die niedrige Anodenspannung des Blitzkondensators nicht ausreicht, um die Lichtblitzerzeugung einzuleiten.

Hierdurch können gerade bei dem Betrieb von Lichtblitzwarnanlagen in Flugzeugen gefährliche Situationen erzeugt werden, da das Flugzeug bei ausfallender Blitzerzeugung für andere Flugzeuge nicht erkennbar ist.

Aus dem United States Patent 4 900 990 ist eine Lichtblitzwarnanlage bekannt, mit einer Spannungsquelle, einem Sperrwandler, mit einem Spannungswandler und einer Ansteuerung, mit einem Blitzkondensator, mit einem Hilfskondensator, mit einer Blitzröhre und mit einem Zündschaltkreis zur Erzeugung von Zündimpulsen für die Blitzröhre. Bei dieser vorbekannten Lichtblitzwarnanlage erweist sich ebenfalls als nachteilig, daß bei Störungen im Bordnetz, z. B. eines Flugzeugs, wodurch der Lichtblitzwarnanlage eine Unterspannung zugeführt wird, eine fortwährende Lichtblitzerzeugung nicht gewährleistet wird, da der Hilfskondensator, dessen hohe Spannung nach dem Zündimpuls die Lichtblitzerzeugung einleitet, bei vorliegender Unterspannung nicht erzeugt wird und die Spannung des Blitzkondensators nicht ausreicht, um bei Unterspannung der Spannungsquelle eine Lichtblitzerzeugung jederzeit einzuleiten. Je nach vorliegender Unterspannung der Spannungsquelle können somit entweder gar keine Lichtblitze erzeugt werden oder die Lichtblitzerzeugung weist Blitzaussetzer auf, wodurch gerade bei dem Betrieb von Lichtblitzwarnanlagen in Flugzeugen gefährliche Situationen herbeigeführt werden können. Weiterhin als nachteilig erweist sich bei dieser Ausführungsform, daß für die Versorgung des Hilfskondensators und des Blitzkondensators getrennte Spannungsversorgungen vorgesehen sind, die aufwendig und kostenintensiv sind und bei Unterspannung von der Spannungsquelle auch keine sichere Lichtblitzerzeugung ohne Blitzaussetzer gewährleisten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lichtblitzwarnanlage zu schaffen, die einfach und kostengünstig ist und bei der sichergestellt ist, daß auch bei Unterspannungen von der Spannungsquelle die Lichtblitzerzeugung gewährleistet ist und Blitzaussetzer vermieden werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Taktgenerator mit einer Steuerlogik verbunden ist, daß die Steuerlogik die Zündsignale für den Zündschaltkreis mit einem Zeitabstand und einer Zündsignaldauer erzeugt, daß die Steuerlogik mit einer Vorlaufzeit vor dem Zeitpunkt für die Erzeugung des Zündsignals der Zündsignaldauer ein Signal erzeugt, das den ersten Schalter für eine Abschaltdauer in den nichtleitenden Zustand schaltet.

Es ist von Vorteil, daß der Taktgenerator mit einer Steuerlogik verbunden ist, daß die Steuerlogik die Zündsignale für den Zündschaltkreis mit einem Zeitabstand und einer Zündsignaldauer erzeugt, daß die Steuerlogik mit einer Vorlaufzeit vor dem Zeitpunkt für die Erzeugung des Zündsignals der Zündsignaldauer ein Signal erzeugt, daß den ersten Schalter für eine Abschaltdauer in den nichtleitenden Zustand schaltet, wodurch auf einfache und kostengünstige Weise gewährleistet wird, daß vor jedem Zündsignal, aufgrund dessen der Zündschaltkreis einen Zündimpuls erzeugt, ein Signal erzeugt wird, das den ersten Schalter in den nichtleitenden Zustand schaltet, wodurch sichergestellt wird, daß auch bei Störungen des Bordnetzes, bei denen von der Spannungsquelle eine Unterspannung anliegt, die nicht ausreicht, den Blitzkondensator auf die vorgesehene und durch den ersten Vergleichler detektierte Spannung aufzuladen, der Blitzkondensator von der Spannungsversorgung durch den Spannungswandler getrennt wird und der Hilfskondensator aus dem Spannungswandler aufgeladen wird, so daß dieser bei eingeleiteter Zündung durch den Zündimpuls von dem Zündschaltkreis auch bei Unterspannungsversorgung durch die Spannungsquelle eine ausreichende Ladepannung aufweist, um die Lichtblitzerzeugung sicher und zuverlässig einzuleiten. Aufgrund der geringen Kapazität des Hilfskondensators genügt dabei eine kurze Vorlaufzeit, um sicherzustellen, daß der Hilfskondensator auf eine ausreichende Spannung aufgeladen wird, so daß Blitzaussetzer vermieden werden.

Es ist von Vorteil, daß die Steuerlogik einen ersten Ausgang aufweist, der mit dem Zündschaltkreis verbunden ist und daß die Steuerlogik einen zweiten Ausgang aufweist, der mit dem Steuereingang des ersten Schalters verbunden ist, weil somit eine besonders einfache und kostengünstige Ausführungsform geschaffen wird, bei der die Steuerlogik, angesteuert durch den Taktgenerator die Ansteuersignale sowohl für den Zündschaltkreis als auch für die Umschaltung des ersten Schalters erzeugt.

Dadurch, daß der zweite Ausgang der Steuerlogik mit dem Steuereingang eines fünften Schalters verbunden ist und daß die Schaltstrecke des fünften Schalters den Steuereingang des ersten Schalters mit Masse oder mit einem Spannungsregler verbinden kann, ergibt sich der Vorteil einer einfachen und kostengünstigen Ansteuerung des ersten Schalters, wenn dieser z. B. als ein MOS-FET ausgebildet ist, dessen Steuereingang nicht direkt mit der Bordnetzspannung z. B. eines Flugzeuges verbunden werden kann und eine direkte Umsteuerung durch die Steuerlogik nicht erfolgen kann. Der Spannungsregler kann dabei auch für andere Komponenten der Lichtblitzwarnanlage z. B. in einem Flugzeug, bei dem die Spannungsquelle eine Gleichspannung von 28 Volt liefert, eine reduzierte, stabilisierte oder geregelte Spannung bereitstellen, die geeignet ist, elektronische Standardbauelemente anzusteuern und diese mit Gleichspannung zu versorgen.

Es ist vorteilhaft, daß die Steuerlogik einen dritten Ausgang aufweist, der mit der Ansteuerung verbunden ist, wodurch auf einfache und kostengünstige Weise der Sperrwandler in Abhängigkeit von unterschiedlichen Betriebssituationen der Lichtblitzwarnanlage angesteuert werden kann. Je nach Schaltzustand des ersten Schalters kann dabei die Art der Ansteuerung des Spannungswandlers unterschiedlich sein, um ein optimales Ladeverhalten des Blitzkondensators und/oder des Hilfskondensators zu erreichen.

Es ist vorteilhaft, die Lichtblitzwarnanlage in Flugzeugen zu verwenden, weil hierdurch sichergestellt wird, daß gefährliche Situationen durch den Ausfall der Lichtblitzwarnanlage bei Störungen der Spannungsversorgung vermieden werden und bei Unterspannungen der Spannungsquelle keine Blitzaussetzer auftreten.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Gleiche oder gleichwirkende Merkmale sind in den Zeichnungen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigen

Figur 1 eine Schaltungsanordnung einer erfindungsgemäßen Lichtblitzwarnanlage,

Figur 2 ein Zeitdiagramm.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lichtblitzwarnanlage, die eine Spannungsquelle (S) aufweist. Die Spannungsquelle (S) ist bei diesem Ausführungsbeispiel die Gleichspannungsquelle des Bordnetzes eines Flugzeugs, das eine Gleichspannung von 28 Volt aufweist. Die Spannungsquelle (S) ist elektrisch leitend über die Schaltstrecke eines zweiten Schalters (T2) mit der Primärwicklung eines Spannungswandlers (W) verbunden. Der zweite Schalter (T2), der hier beispielhaft als ein MOS-FET ausgebildet ist, ist mit seinem Steuereingang mit einer Ansteuerung (A) verbunden, die z. B. einen Wechsler aufweisen kann. Die Ansteuerung (A) bildet somit mit dem Spannungswandler (W) einen Sperrwandler. Über den zweiten Schalter (T2) ist der Spannungswandler (W) von der Spannungsquelle (S) trennbar. Die Ansteuerung (A) ist mit dem dritten Ausgang (A3) einer Steuerlogik (SL) verbunden, die von einem Taktgenerator (T) Taktsignale geliefert bekommt.

Die Sekundärwicklung des Spannungswandlers (W) ist über eine erste Diode, die in Durchlaßrichtung geschaltet ist, mit der ersten Elektrode eines Blitzkondensators (C1) verbunden. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Blitzkondensator (C1) als ein Elektrolyt-Kondensator mit hoher Kapazität ausgebildet. Die zweite Elektrode des Blitzkondensators (C1) ist über eine vierte Diode (D4), die in Sperrichtung geschaltet ist und über eine zweite Diode (D2), die in Durchlaßrichtung geschaltet ist, mit der Sekundärwicklung des Spannungswandlers verbunden. Parallel zu

der vierten Diode (D4) ist eine Reihenschaltung aus einer fünften Diode (D5), die in Durchlaßrichtung geschaltet ist, und der Schaltstrecke eines ersten Schalters angeordnet. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der erste Schalter (T1) als ein MOS-FET ausgebildet. Der erste Schalter (T1) ist über einen Steuereingang umsteuerbar und kann somit die Verbindung des Blitzkondensators (C1) mit dem Spannungswandler (W) unterbrechen.

Parallel zu dem Blitzkondensator (C1) ist ein Hilfskondensator (C2) angeordnet, der bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel nicht als ein Elektrolyt-Kondensator ausgeführt ist und eine geringere Kapazität aufweist als der Blitzkondensator (C1). Die Spannungsfestigkeit des Hilfskondensators ist bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel höher als die Spannungsfestigkeit des Blitzkondensators (C1). Parallel zu dem Hilfskondensator (C2) kann die von der Lichtblitzwarnanlage zu betreibende Blitzröhre über eine erste Klemme (K1) und eine zweite Klemme (K2) angeschlossen sein. Die Blitzröhre ist bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel nicht dargestellt. Ebenfalls nicht dargestellt ist der der Blitzröhre zugeordnete Zündschaltkreis, der die Zündimpulse zum Starten der Blitzröhre liefert. Der nicht gezeigte Zündschaltkreis ist dabei über eine dritte Klemme (K3) und einen ersten Ausgang (A1) der Steuerlogik (SL) mit dieser verbunden. Über den ersten Ausgang (A1) erzeugt die Steuerlogik Zündsignale für den Zündschaltkreis.

Die erste Elektrode des Blitzkondensators (C1) ist elektrisch leitend über einen ersten Widerstand (R1) mit dem nichtinvertierenden Eingang eines ersten Vergleichers (V1) verbunden. Der nichtinvertierende Eingang des ersten Vergleichers (V1) ist zudem über einen zweiten Widerstand (R2) mit Masse verbunden. Der invertierende Eingang des ersten Vergleichers (V1) ist mit einer Referenzspannung (UR) verbunden, die z. B. von einem Spannungsregler, der hier nicht gezeigt wird, erzeugt werden kann. Der Ausgang des ersten Vergleichers (V1) ist mit dem Steuereingang eines dritten Schalters (T3) verbunden, dessen Schaltstrecke zum einen mit Masse und zum anderen mit einem Spannungsregler (SR) verbunden ist, der aus der Gleichspannung der Spannungsquelle (S) eine stabilisierte oder geregelte Gleichspannung erzeugt, die dazu geeignet ist, elektronische Standardbauteile zu betreiben oder anzusteuern. Der Spannungsregler (SR) ist zudem mit dem Steuereingang des ersten Schalters (T1) verbunden. Zwischen dem Steuereingang des ersten Schalters (T1) und der zweiten Klemme (K2) ist eine Z-Diode angeordnet, die der Spannungsbegrenzung dient. Angesteuert von dem ersten Vergleichers (V1) kann der Blitzkondensator (C1) somit von der Spannungsversorgung durch den Spannungswandler (W) über den ersten Schalter (T1) getrennt werden, sobald die Ladespannung des Blitzkondensators (C1) größer als ein vorbestimmter Wert ist, der durch die Spannungsteileranordnung (R1, R2) und die Referenzspan-

nung (UR) bestimmt ist. Parallel zu dem zweiten Widerstand (R2) ist bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel eine Reihenschaltung aus einem fünften Widerstand (R5) und einem vierten Schalter (T4) angeordnet, wodurch bei Umsteuerung des vierten Schalters (T4) das Spannungsteilverhältnis verändert werden kann und unterschiedliche Ladespannungen für den Blitzkondensator (C1) einstellbar sind, so daß eine Steuerung der Blitzenergie der Lichtblitzwarnanlage ermöglicht wird.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel kann der zweite Widerstand (R2) auch als ein regelbarer Widerstand ausgebildet sein. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel können auch weitere Reihenschaltungen aus Widerständen und Schaltern parallel zu dem zweiten Widerstand (R2) angeordnet sein. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel kann auf eine Veränderung des Spannungsteilverhältnisses (R1, R2) verzichtet werden, wenn eine Steuerung der Lichtblitzenergie nicht erforderlich ist.

Um einen ökonomischen Betrieb der Lichtblitzwarnanlage zu ermöglichen, ist die erste Klemme (K1) über einen dritten Widerstand (R3) mit dem nichtinvertierenden Eingang eines zweiten Vergleichers (V2) verbunden. Der nichtinvertierende Eingang des zweiten Vergleichers (V2) ist zudem über einen vierten Widerstand (R4) mit Masse verbunden. Der invertierende Eingang des zweiten Vergleichers (V2) ist mit der Referenzspannung (UR) verbunden. Ist die Spannung an der Klemme (K1) größer als die durch den zweiten Vergleichers vorgegebene Schaltspannung, so erzeugt der zweite Vergleichers (V2) an seinem Ausgang ein Signal, das der Ansteuerung (A) zugeführt wird, die den zweiten Schalter (T2) in den nicht leitenden Zustand schaltet, so daß bei voll aufgeladenem Blitzkondensator (C1) und voll aufgeladenem Hilfskondensator (C2) dem Spannungswandler (W) keine weitere Ladung zugeführt wird. Der zweite Schalter (T2) wird erst wieder in den leitenden Zustand geschaltet, wenn die Spannung an der Klemme (K1) unter den Schwellwert, vorgegeben durch den zweiten Vergleichers (V2), abfällt.

Hierdurch wird zum einen ein ökonomischer Betrieb der Lichtblitzwarnanlage gewährleistet und zum anderen sichergestellt, daß der Blitzkondensator (C1) und der Hilfskondensator (C2) vor Überspannungen geschützt werden.

Die Steuerlogik (SL) weist einen zweiten Ausgang (A2) auf, der mit dem Steuereingang eines fünften Schalters (T5) verbunden ist. Die Schaltstrecke des fünften Schalters (T5) ist dabei zum einen mit Masse und zum anderen mit dem Spannungsregler (SR) verbunden. Der Spannungsregler (SR) ist dabei, wie oben schon ausgeführt, elektrisch leitend mit dem Steuereingang des ersten Schalters (T1) verbunden.

Der dritte Schalter (T3) und der fünfte Schalter (T5) sind bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als bipolare Transistoren ausgeführt. Bei anderen Ausführungsbeispielen können die Schalter (T1, T2, T3, T4,

T5) auch durch gleichwirkende, andersartige Schalteinrichtungen ersetzt werden. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel können einige Bauelemente auch in einem Mikroprozessor zusammengefaßt sein.

Im folgenden wird anhand von Figur 2 die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Lichtblitzwarnrichtung beschrieben. Figur 1 wird dabei zu Hilfe genommen.

Figur 2 zeigt ein Zeitdiagramm mit einer Zeitachse (t), über der die Schaltzustände an dem ersten Ausgang (A1) und dem zweiten Ausgang (A2) der Steuerlogik (SL) dargestellt sind.

Bei Inbetriebnahme der Lichtblitzwarnanlage werden, wie oben beschrieben, der Blitzkondensator (C1) und der Hilfskondensator (C2) auf eine vorgegebene Spannung aufgeladen. Angesteuert von dem Taktgenerator (T) erzeugt die Steuerlogik (SL) an dem ersten Ausgang (A1) Zündsignale in periodisch gleichen oder veränderlichen Zeitabständen (Z1). Die Zündsignale sind dabei Rechteckpulse mit einer Zündsignaldauer (Z2). Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Zündsignaldauer (Z2) beispielhaft etwa 50 Millisekunden. Der Zeitabstand (Z1) zwischen den am Ausgang (A1) der Steuerlogik (SL) anliegenden Zündsignalen trägt bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel beispielhaft etwa 1000 Millisekunden. Bei anderen Ausführungsbeispielen können diese Zeiten, den jeweiligen Erfordernissen angepaßt, auch kürzer oder länger gewählt werden. Solange keine Störung in der Spannungsversorgung zu dem Blitzkondensator und dem Hilfskondensator vorliegt, wird durch die Pulsfolge am ersten Ausgang (A1) der Steuerlogik eine gewünschte Lichtblitzerzeugung erreicht, wobei immer gewährleistet ist, daß ein Lichtblitz erzeugt wird und dieser eine vorgegebene Lichtenergie aufweist. Wird die Lichtblitzwarnanlage z. B. durch eine Störung des Flugzeugbordnetzes mit einer geringeren Gleichspannung aus der Spannungsquelle (S) versorgt, so wird die Ladespannung, die zum Abschalten des Blitzkondensators (C1) über den ersten Schalter (T1) benötigt wird, nicht erreicht. Somit wird auch dem Hilfskondensator (C2) nicht die Spannung zugeführt, die es ermöglicht, diesen auf einen hohen Spannungswert aufzuladen, der eine zuverlässige Lichtblitzeinleitung sicherstellt.

Um zu gewährleisten, daß der Hilfskondensator (C2) auch bei Unterspannungsversorgung durch die Spannungsquelle (S) auf eine ausreichende Spannung aufgeladen wird, die eine zuverlässige Blitzeinleitung sicherstellt, wird mit einer Vorlaufzeit (Z4) vor dem Zeitpunkt (t1), das heißt, zum Zeitpunkt (t0) von der Steuerlogik (SL) ein Signal erzeugt, das den ersten Schalter (T1) in den nicht leitenden Zustand schaltet, so daß der Blitzkondensator (C1) von dem Spannungswandler (W) getrennt wird und über die Vorlaufzeit (Z4) allein der Hilfskondensator (C2) aus dem Spannungswandler (w) aufgeladen wird. Die Vorlaufzeit (Z4) beträgt hier beispielhaft etwa 10 Millisekunden. Bei der geringen Kapazität des Hilfskondensators (C2) ist diese Zeit ausrei-

chend, um auch bei Unterspannungen von der Spannungsquelle (S), die z. B. kleiner als 18 Volt ist und damit um mehr als 10 Volt von der Nennspannung abweicht, diesen auf eine Spannung aufzuladen, die für eine sichere Blitzeinleitung ausreichend ist. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann die Vorlaufzeit (Z4) je nach den Erfordernissen und insbesondere entsprechend der Ladekapazität des Hilfskondensators (C2) größer oder kleiner gewählt werden.

Die Abschaltzeit, die durch das Signal von der Steuerlogik (SL) an dem zweiten Ausgang (A2) vorgegeben ist, beträgt bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 20 Millisekunden. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel kann diese Abschaltzeit (Z3) auch größer oder kleiner gewählt werden. Die Abschaltzeit endet zu dem Zeitpunkt (t2). Das Zündsignal beginnt zu dem Zeitpunkt (t1) und endet zu dem Zeitpunkt (t3). Die Pulsfolge wiederholt sich fortwährend, wenn eine periodische Blitzerzeugung vorgesehen ist. Auch bei veränderlichen Blitzzeitabständen wird jeweils eine Vorlaufzeit (Z4) zur Abschaltung des ersten Schalters (T1) erzeugt.

25 Patentansprüche

1. Lichtblitzwarnanlage, mit einer Spannungsquelle (S), mit einem Sperrwandler, der einen Spannungswandler (W) aufweist, dessen Primärwicklung mit der Spannungsquelle (S) verbunden ist und der eine Ansteuerung (A) für den Sperrwandler (W) aufweist, mit einem Blitzkondensator (C1), der mit der Sekundärwicklung des Spannungswandlers (W) verbunden ist, mit einem Hilfskondensator (C2), der mit der Sekundärwicklung des Spannungswandlers (W) verbunden ist, mit einer Blitzröhre, die mit dem Blitzkondensator (C1) und dem Hilfskondensator (C2) verbunden ist, mit einem Zündschaltkreis für die Blitzröhre, der Zündimpulse in Abhängigkeit von Taktsignalen von einem Taktgenerator (T) erzeugt, mit einem ersten Schalter (T1) in Reihe zu dem Blitzkondensator (C1), der von einem ersten Vergleichs (V1), der die Ladespannung des Blitzkondensators (C1) mit einer Referenzspannung (UR) vergleicht, derart umsteuerbar ist, daß der erste Schalter (T1) in den nicht leitenden Zustand geschaltet wird, wenn die Ladespannung größer ist als die Referenzspannung (UR), dadurch gekennzeichnet, daß der Taktgenerator (T) mit einer Steuerlogik (SL) verbunden ist, daß die Steuerlogik (SL) die Zündsignale für den Zündschaltkreis mit einem Zeitabstand (Z1) und einer Zündsignaldauer (Z2) erzeugt, daß die Steuerlogik (SL) mit einer Vorlaufzeit (Z4) vor dem Zeitpunkt (t1) für die Erzeugung des Zündsignals der Zündsignaldauer (Z2) ein weiteres Signal erzeugt, das den ersten Schalter (T1) für eine Abschaltzeit (Z3) in den nicht leitenden Zustand schaltet.

2. Lichtblitzwarnanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerlogik (SL) einen ersten Ausgang (A1) aufweist, der mit dem Zündschaltkreis verbunden ist und daß die Steuerlogik (SL) einen zweiten Ausgang (A2) aufweist, der mit dem Steuereingang des ersten Schalters (T1) verbunden ist.
3. Lichtblitzwarnanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Ausgang (A2) der Steuerlogik (SL) mit dem Steuereingang eines fünften Schalters (T5) verbunden ist und daß die Schaltstrecke des fünften Schalters (T5) den Steuereingang des ersten Schalters (T1) mit Masse oder mit einem Spannungsregler (SR) verbinden kann.
4. Lichtblitzwarnanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerlogik (SL) einen dritten Ausgang (A3) aufweist, der mit der Ansteuerung (A) verbunden ist.
5. Lichtblitzwarnanlage nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung in Flugzeugen.

Claims

1. Flashlight warning device, comprising a power supply (S), with a blocking converter having a current converter (W) the primary winding of which is connected to the power supply (S) and which has a control (A) for the blocking converter (W), with a flash capacitor (C1) which is connected to the secondary winding of the current converter (W), with an auxiliary capacitor (C2) which is connected to the secondary winding of the current converter (W), with a flash tube which is connected to the flash capacitor (C1) and the auxiliary capacitor (C2), with an ignition circuit for the flash tube which generates ignition pulses in dependence on beat signals from a beat generator (T), with a first switch (T1) in series with the flash capacitor (C1) which is divertable by a first comparator (V1), which compares the charge current of the flash capacitor (C1) with a reference current (UR), in such a manner that the first switch (T1) is connected into a non-ducting state if the charge current is higher than the reference current (UR), **characterised in that** the beat generator (T) is connected to a control logic (SL), that the control logic (SL) generates the ignition signals for the ignition circuit with a time gap (Z1) and an ignition signal duration (Z2), that the control logic (SL) generates with an advance period (Z4) ahead of the point in time (t1) for generating the ignition signal of the ignition signal duration (Z2) a further signal which switches the first switch (T1) for a switch-off dura-

tion (Z2) into a non-ducting state.

2. Flashlight warning device according to Claim 1, **characterised in that** the control logic (SL) comprises a first output (A1) which is connected to the ignition circuit, and that the control logic (SL) comprises a second output (A2) which is connected to the control input of the first switch (T1).
3. Flashlight warning device according to Claim 2, **characterised in that** the second output (A2) of the control logic (SL) is connected to the control input of a fifth switch (T5), and the switch path of the fifth switch (T5) can connect the control input of the first switch (T1) to ground or to a voltage regulator (SR).
4. Flashlight warning device according to Claim 3, **characterised in that** the control logic (SL) comprises a third output (A3) which is connected to the control (A).
5. Flashlight warning device according to at least one of the above claims, **characterised by** their application in aircraft.

Revendications

1. Installation d'alarme à éclats lumineux équipée d'une source de tension (S), d'un transducteur d'arrêt, qui comporte un transformateur de tension (W), dont l'enroulement primaire est relié à la source de tension (S) et qui comporte une commande (A) pour le transformateur d'arrêt (W), d'un condensateur d'éclats (C1), qui est relié à l'enroulement secondaire du transformateur de tension (W), d'un condensateur auxiliaire (C2), qui est relié à l'enroulement secondaire du transformateur de tension (W), d'un tube à éclats, qui est relié au condensateur d'éclats (C1) et au condensateur auxiliaire (C2), d'un circuit d'amorçage pour le tube à éclats, qui génère des impulsions d'amorçage en fonction de signaux d'impulsions provenant d'un générateur d'impulsions (T), d'un premier commutateur (T1) en série avec le condensateur d'éclats (C1), qui peut être commandé par un premier comparateur (V1), qui compare la tension de charge du condensateur d'éclats (C1) à une tension de référence (UR), de telle sorte que le premier commutateur (T1) soit placé dans l'état non conducteur, lorsque la tension de charge est supérieure à la tension de référence (UR), caractérisée en ce que le générateur d'impulsions (T) est relié à une logique de commande (SL), en ce que la logique de commande (SL) génère les signaux d'amorçage pour le circuit d'amorçage avec un intervalle de temps (Z1) et une durée de signal d'amorçage (Z2), en ce que la logi-

que de commande (SL) génère avec un temps d'avance (Z4) avant l'instant (t1) pour la génération du signal d'amorçage de durée de signal d'amorçage (Z2) un autre signal qui place le premier commutateur (T1) pour une durée de coupure (Z3) dans l'état non conducteur. 5

2. Installation d'alarme à éclats lumineux selon la revendication 1, caractérisée en ce que la logique de commande (SL) comporte une première sortie (A1), qui est reliée au circuit d'amorçage et en ce que la logique de commande (SL) comporte une deuxième sortie (A2), qui est reliée à l'entrée de commande du premier commutateur (T1). 10

3. Installation d'alarme à éclats lumineux selon la revendication 2, caractérisée en ce que la seconde sortie (A2) de la logique de commande (SL) est reliée à l'entrée de commande d'un cinquième commutateur (T5) et en ce que la voie de commutation du cinquième commutateur (T5) peut relier l'entrée de commande du premier commutateur (T1) à la masse ou à un régulateur de tension (SR). 15 20

4. Installation d'alarme à éclats lumineux selon la revendication 3, caractérisée en ce que la logique de commande (SL) comporte une troisième sortie (A3), qui est reliée à la commande (A). 25

5. Installation d'alarme à éclats lumineux selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisée par l'utilisation dans des aéronefs. 30

35

40

45

50

55

FIG 1

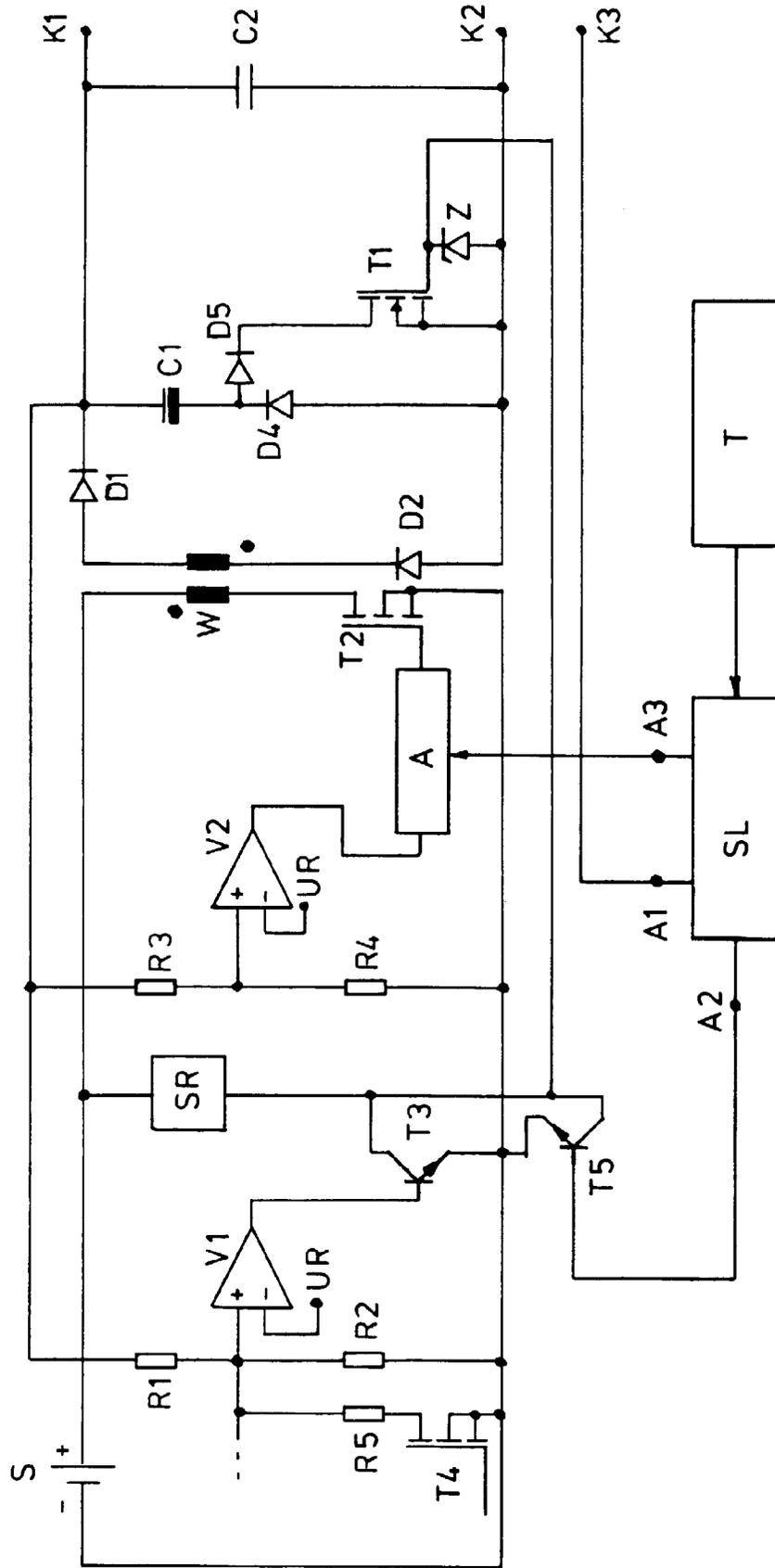


FIG 2

