



## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 05 F / 276 852 8

(22) 31.05.85

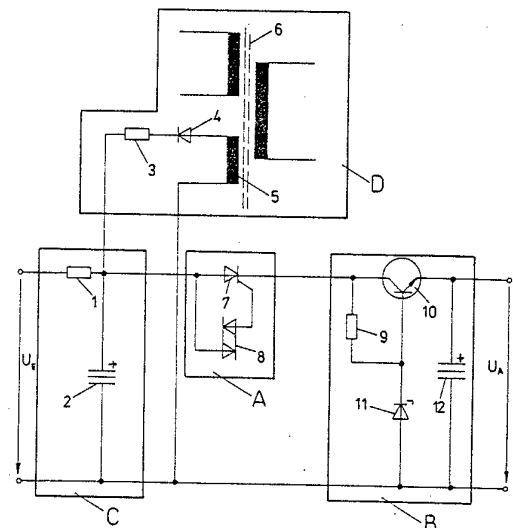
(45) 09.12.87

(71) VEB Robotron-Elektronik Zella-Mehlis, Straße der Antifa 63-66, Zella-Mehlis, 6060, DD

(72) Sachsenweger, Michael, Dipl.-Ing.; Schwinger, Klaus, Dipl.-Ing.; False, Siegfried, Dipl.-Ing., DD

## (54) Anlaufschaltung für Schaltnetzteile

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer stabilisierten Hilfsspannung für den Anlauf und permanenten Betrieb von Schaltnetzteilen. Das Wesen der Erfindung besteht darin, eine Anlaufschaltung für Schaltnetzteile mit wenigen Bauelementen so zu entwickeln, daß einem Hilfsspannungsregler dann die durch eine Kondensatorladung gebildete Eingangsspannung kontinuierlich zur Verfügung gestellt wird, wenn diese Kondensatorladung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Der erforderliche Bauelementeaufwand und die Verlustleistung der Baugruppen wird bei hoher Zuverlässigkeit minimiert und nach dem Anlauf bleibt der permanente Betrieb des Schaltnetztes durch die Anlaufschaltung gewährleistet. Figur



## Patentanspruch:

Anlaufschaltung für Schaltnetzteile, bestehend aus einer an die gleichgerichtete Netzspannung angeschlossenen Ladeschaltung mit Ladewiderstand und ersten Ladeelektrolytkondensator, aus einer unstabilisierten Hilfsspannungsquelle, realisiert mit Hilfsspannungswicklung des Leistungsübertragers sowie mit Diode und Ladewiderstand, aus einer Thyristor-Diac-Zündschaltung mit Thyristor und Diac und aus einem Hilfsspannungsregler mit npn-Längstransistor, Widerstand Z-Diode und zweitem Ladeelektrolytkondensator **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Verbindungspunkt der Hilfsspannungsquelle (D) mit der Ladeschaltung (C) und dem Hilfsspannungsregler (B) eine Thyristor-Diac-Zündschaltung (A) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anlaufschaltung für Schaltnetzteile zur Erzeugung einer stabilisierten Hilfsspannung für deren Anlauf und permanenten Betrieb. Der Einsatz der Erfindung erfolgt in Schaltnetzteilen und Gleichspannungswandlern, die an Hochspannungsnetzen betrieben werden und die mit Niederspannung zu versorgende Stell- und Steuerglieder enthalten.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist allgemein bekannt, daß für den Anlauf bzw. permanenten Betrieb von Schaltnetzteilen, d. h. zur Spannungsversorgung der darin enthaltenen Niedervolt-Baugruppen aus Hochvolt-Netzwechselspannungen, entweder Netztransformatoren mit anschließender Gleichrichtung und Niederspannungsaufbereitung oder gleich nach der Hochvolt-Netzgleichrichtung hochsperrende Längsregler zur Spannungsreduzierung eingesetzt werden (s. Wüstenhube „Schaltnetzteile“, Expert-Verlag, 1979, S. 495 und S. 485 bzw. 469).

Die erste Lösung hat den Nachteil des relativ großen, schweren und aufwendigen Netztransformators, die zweite den Nachteil der vorhandenen relativ hohen Verluste über dem Längsregler. Nachteilig ist bei dieser zweiten Lösung außerdem, daß die betreffenden Längsregler-Transistoren eine hohe Spannungsfestigkeit besitzen müssen und daher relativ teuer sind.

Eine weitere bekannte Lösung (Firmen-Dokumentation Robotron STM K 0361/0362/0363) besteht darin, daß insbesondere in Schaltnetzteilen die betreffenden Steuerbaugruppen über eine Kondensatorentladung mit einer speziellen elektronischen Schaltung (Längsregler, Stromkonstantquelle, Schwellwertschalter, Anpaß- und Siebglieder) zum Anlaufzeitpunkt versorgt werden, wobei nach erfolgtem Anlauf eine in einer Hilfswicklung des Leistungsübertragers erzeugte Niederspannung die weitere Versorgung der Steuerbaugruppen des Schaltnetztes übernimmt.

Nachteilig sind bei einer solchen Lösung der hohe schaltungstechnische Aufwand und die damit verbundenen Toleranz- und Zuverlässigkeitsprobleme. Allein der bei dieser Lösung eingesetzte Schwellwertschalter gemäß WP 128 985 ist aufwendiger als die gesamte Anlaufschaltung auf Basis der vorliegenden erfindungsgemäßen Lösung.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Anlaufschaltung für Schaltnetzteile so zu gestalten, daß der dafür erforderliche Bauelementeaufwand und die Verlustleistung dieser Baugruppe bei hoher Zuverlässigkeit minimiert werden und daß nach dem Anlauf der permanente Betrieb des Schaltnetztes durch die Anlaufschaltung gewährleistet bleibt.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Es besteht die Aufgabe, eine Anlaufschaltung für Schaltnetzteile mit wenigen Bauelementen so zu entwickeln, daß einem Hilfsspannungsregler dann die durch eine Kondensatorladung gebildete Eingangsspannung kontinuierlich zur Verfügung gestellt wird, wenn diese Kondensatorladung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß an eine Ladeschaltung, bestehend aus einer Reihenschaltung eines Ladewiderstandes und eines ersten Ladeelektrolytkondensators, eine Thyristor-Diac-Zündschaltung angeschlossen ist, die wiederum eingangsseitig mit einer unstabilisierten Hilfsspannungsquelle, bestehend aus einer Reihenschaltung von Hilfsspannungswicklung des Leistungsübertragers, Diode und Widerstand, sowie ausgangsseitig mit einem Hilfsspannungsregler verbunden ist, dessen Ausgang einen zweiten Ladeelektrolytkondensator enthält. Der Thyristor der Thyristor-Diac-Zündschaltung ist mit seiner Anode am Pluspol des ersten Ladeelektrolytkondensators angeschlossen, mit dem auch der positive Ausgang der o. g. unstabilisierten Hilfsspannungsquelle verbunden ist. Der negative Ausgang dieser unstabilisierten Hilfsspannungsquelle ist zusammen mit den Minuspole der Ladeelektrolytkondensatoren an die vom Eingang zum Ausgang durchgehende Masseleitung der Schaltung angeschlossen.

Zwischen Anode und Gate des Thyristors ist ein Diac geschaltet. Die Katode des Thyristors ist mit dem Kollektor des npn-Längstransistors des Hilfsspannungsreglers verbunden. Zwischen Kollektor und Basis dieses npn-Längstransistors ist ein Widerstand angeordnet. Der Basisanschluß ist weiterhin mit der Katode einer Z-Diode verbunden, deren Anode auf Massepotential liegt.

Am Emitter des npn-Längstransistors, der gleichzeitig den positiven Ausgang der Schaltung darstellt, ist der Pluspol des zweiten Ladeelektrolytkondensators angeschlossen.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.  
In der zugehörigen Zeichnung wird dargestellt:

Fig. 1: eine Anlaufschaltung für Schaltnetzteile

Nach Anlegen der gleichgerichteten Netzspannung  $U_E$  an die Eingangsklemmen der Ladeschaltung C, bestehend aus einer Reihenschaltung eines Ladewiderstandes 1 und eines Ladeelektrolytkondensators 2, steigt die Spannung über dem ersten Ladeelektrolytkondensator 2 infolge des Stromflusses durch den Ladewiderstand 1 an. Erreicht diese Ladespannung den Wert der Zündspannung der Thyristor-Diac-Zündschaltung A, die aus einem Diac 8 und einem Thyristor 7 besteht, wird der Diac 8 gezündet und damit der Thyristor 7 leitend. Infolgedessen wird die Ladespannung des ersten Ladeelektrolytkondensators 2 zum Kollektor des npn-Längstransistors 10 durchgeschaltet. Dieser npn-Längstransistor 10 ist mit dem Widerstand 9, der Z-Diode 11 und dem zweiten Ladeelektrolytkondensator 12 so verbunden, daß er als Hilfsspannungsregler B arbeitet und am Emitter somit eine geregelte Niederspannung  $U_A$  zur Verfügung stellt, solange die Ladespannung des ersten Ladeelektrolytkondensators 2 eine ausreichende Höhe besitzt.

Der im Einschaltmoment am Ausgang zur Verfügung gestellte, geregelte Niederspannungsimpuls wird in einem zweiten Ladeelektrolytkondensator 12 zwischengespeichert und ist durch Schaltungsanordnung und -dimensionierung so bemessen, daß ein Schaltnetzteil solange anlaufen kann, bis über die nicht stabilisierte Hilfsspannungsquelle D, bestehend aus Hilfsspannungswicklung 5 des Leistungsübertragers 6, sowie Diode 4 und Ladewiderstand 3, die nötige permanente Versorgungshilfsenergie für diese Schaltung nachgeliefert wird.

