



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **240 633 A1**

4(51) H 02 M 3/135

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP H 02 M / 280 008 0	(22)	27.08.85	(44)	05.11.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71) Technische Hochschule „Otto von Guericke“, 3010 Magdeburg, PSF 124, DD

(72) Rodiek, Hans, Dipl.-Ing.; Franke, Peter, DD

---

(54) **Schaltnetzteil**

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltnetzteil auf der Grundlage netztransformatorloser Schaltregler nach dem Prinzip des Fluß- oder Sperrwandlers, das besonders für große kapazitive Lasten geeignet ist. Ziel ist ein Schaltnetzteil, dessen Anlaufschaltung bei verringertem technischem Aufwand einen verminderten Raumbedarf aufweist. Aufgabe ist es, ein Schaltnetzteil zu entwickeln, dessen Anlaufschaltung aus wenigen kleinen Bauelementen besteht und nur geringe Steuerströme aufweist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anlaufschaltung des u. a. einen Netzgleichrichter und einen Steuerteil besitzenden Schaltnetzteiles aus der Reihenschaltung eines Thyristors und eines Widerstandes besteht, die zwischen einen der Speisepunkte des Netzgleichrichters und die positive Betriebsspannungsklemme des Steuerteils geschaltet ist. Dabei ist die Anode des Thyristors zum o. g. Speisepunkt des Netzgleichrichters gerichtet.

### Patentanspruch:

Schaltnetzteil auf der Grundlage netztransformatorloser Schaltregler nach dem Prinzip des Fluß- oder Sperrwandlers, u. a. einen Netzgleichrichter, ein Steuerteil und eine Anlaufschaltung aufweisend, besonders für große kapazitive Lasten, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Anlaufschaltung des Schaltnetzteiles aus der Reihenschaltung eines Thyristors (Thy) und eines Widerstandes (R1) besteht, die zwischen einen der Speisepunkte des Netzgleichrichters (Gl) und die positive Betriebsspannungsklemme des Steuerteils (St) geschaltet ist, wobei die Anode des Thyristors (Thy) zum o. g. Speisepunkt des Netzgleichrichters (Gl) gerichtet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Schaltnetzteil auf der Grundlage netztransformatorloser Schaltregler nach dem Prinzip des Fluß- oder Sperrwandlers, das besonders für große kapazitive Lasten geeignet ist.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In Jungnickel, H.: Moderne Stromversorgungstechnik, rfe 29 (1980) H. 10, S. 635 ff. ist ein Schaltnetzteil beschrieben, das eine durch eine Reihenschaltung eines Widerstandes und eines Kondensators gebildete Anlaufschaltung besitzt. Der Aufladestrom dieses Kondensators C1 in Bild 107 aus /1/ fließt in das Steuerteil des Schaltnetzteiles und bewirkt dessen Aktivierung —s. a. Fig. 1.

Benötigt das Schaltnetzteil längere Anlaufzeiten, z. B. beim Vorhandensein größerer kapazitiver Lasten, muß auch der Kondensator C1 sehr große Werte annehmen. Verwendbare Elektrolytkondensatoren besitzen jedoch bereits große Abmessungen und vergrößern das Volumen des Schaltnetzteiles erheblich.

In Bild 106 der vorgenannten Literaturstelle wird der Anlauf des Schaltnetzteiles durch den Transistor T1 realisiert, der solange leitend gehalten wird und das Steuerteil des Schaltnetzteiles mit Energie versorgt, bis die gleichgerichtete Spannung der Sekundärwicklung LS des Leistungsübertragers größer als die Emitterspannung des o. g. Transistors T1 ist — s. a. Fig. 2. Nachteilig an dieser Lösung ist, daß der Transistor T1 eine hohe Spannungsfestigkeit von  $\geq 350\text{V}$  bei üblichem Emitterstrom von  $\geq 100\text{mA}$  aufweisen muß. Solche Transistoren besitzen bei hohem Preis relativ große Abmessungen, so daß Raumbedarf und technischer Aufwand für das gesamte Schaltnetzteil groß sind. Weiterhin tritt bei dieser Lösung auf Grund der aus dem für solche Hochspannungstransistoren üblichen geringen Stromverstärkungen resultierenden hohen Basisströmen erneut die Notwendigkeit großer Anlaufkondensatoren auf. Dies führt wiederum zu erhöhtem Raumbedarf der Anlaufschaltung und damit des Schaltnetzteiles.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Schaltnetzteil zu schaffen, dessen Anlaufschaltung bei verringertem technischen Aufwand einen verminderten Raumbedarf aufweist.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Es besteht die Aufgabe, ein Schaltnetzteil zu entwickeln, dessen Anlaufschaltung aus wenigen kleinen Bauelementen besteht und nur geringe Steuerströme aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anlaufschaltung des u. a. einen Netzgleichrichter und einen Steuerteil besitzenden Schaltnetzteiles aus der Reihenschaltung eines Thyristors und eines Widerstandes besteht, die zwischen einen der Speisepunkte des Netzgleichrichters und die positive Betriebsspannungsklemme des Steuerteils geschaltet ist. Dabei ist die Anode des Thyristors zum o. g. Speisepunkt des Netzgleichrichters gerichtet.

### Ausführungsbeispiel

In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher beschrieben werden. Dabei zeigen die zugehörigen Zeichnungen in Fig. 3 und 4 zwei vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Schaltnetzteiles.

Gemäß Fig. 3 und 4 besitzen die Schaltnetzteile u. a. einen Netzgleichrichter Gl, ein Steuerteil St sowie eine erfindungsgemäß aus einem Widerstand R1 und einem Thyristor Thy bestehende Anlaufschaltung.

Die Wirkung dieser Elemente des Schaltnetzteiles ist folgende:

Thyristor Thy schaltet den Anlaufstrom des Schaltnetzteils, der durch den Widerstand R1 begrenzt wird. Kondensator C1 ist ein Elektrolytkondensator zur Reduzierung der Welligkeit der Anlaufversorgungsspannung, während eine Z-Diode D1 als Schutzdiode Überspannungen am Steuerteil ST verhindert. Der Gatestrom des Thyristors Thy wird in der Schaltung gem. Fig. 3 durch den Aufladestrom eines Kondensators C2 geliefert und durch einen Widerstand R2 begrenzt. Diode D2 schützt das Gate des Thyristors Thy vor zu hohen negativen Spannungen nach dem Abschalten der Netzspannung, wobei ein Neuanlauf nur nach vorangegangenem Abschalten der Netzspannung — Entladung des Kondensators C3 — möglich ist. Bei einer Schaltung gem. Fig. 4 wird der Gatestrom durch einen Widerstand R3 bestimmt, wobei die Gatespannung durch eine Z-Diode D3 begrenzt wird. Dadurch verlöscht der Thyristor Thy, wenn die durch eine Diode D4 gleichgerichtete Spannung der Sekundärwicklung LS des Leistungsübertragers die Größe der Gatespannung erreicht hat. Ein Neuanlauf dieser Schaltung des Schaltnetztes ist prinzipiell jederzeit möglich. Das erfindungsgemäße Schaltnetzteil mit Thyristoranlaufschaltung besitzt gegenüber den bekannten technischen Lösungen folgende Vorteile:

Thyristoren mit Durchlaßströmen im Bereich der erforderlichen Anlaufströme besitzen geringe Abmessungen und sind billiger als vergleichbare Hochspannungstransistoren, so daß der Raumbedarf und der Realisierungsaufwand des gesamten Schaltnetztes sinken.

Die bei herkömmlichen Lösungen kritisierten hohen Steuerströme sind auf Grund des guten Stromübersetzungsverhältnisses von Thyristoren gegenüber Hochspannungstransistoren wesentlich geringer.

---

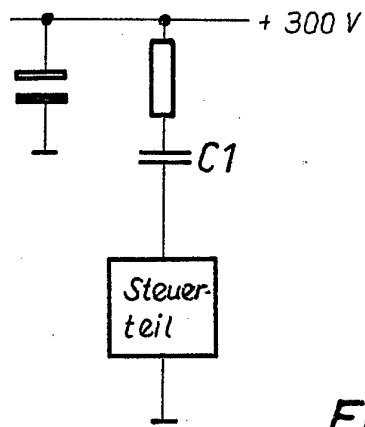


Fig. 1

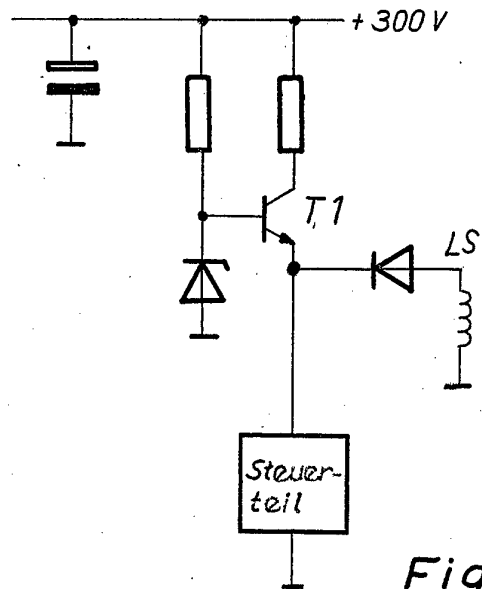


Fig. 2

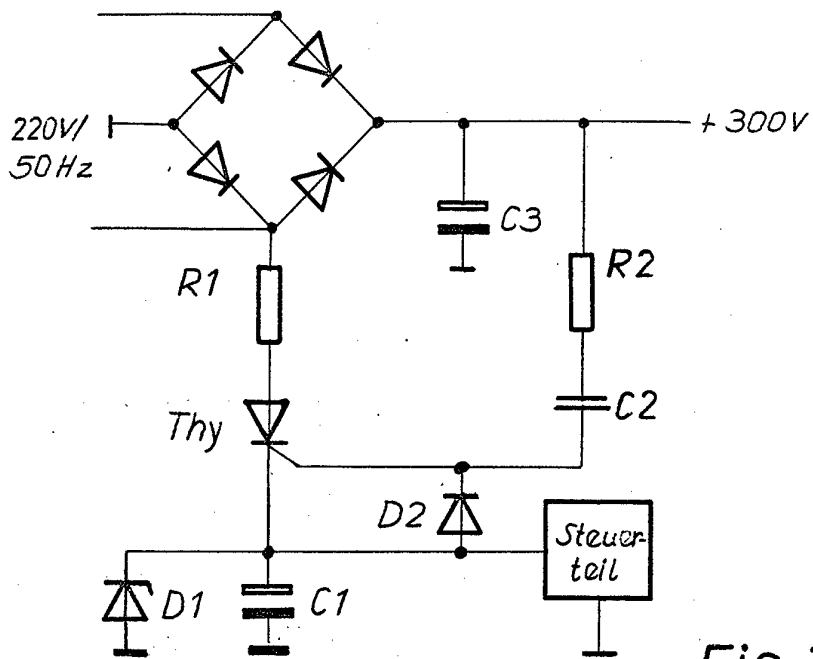


Fig. 3

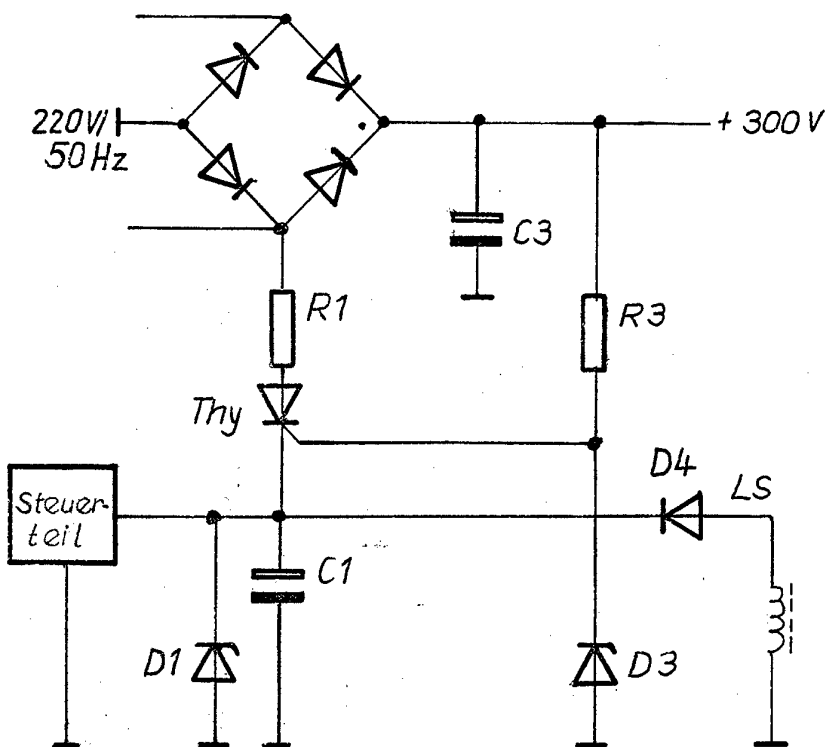


Fig. 4