



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983

5(51) H 02 M 7/48

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD H 02 M / 340 325 2	(22)	03.05.90	(44)	26.09.91
(71)	VEB Wärmegerätewerk Dresden, Bahnhofstraße 16, O - 8132 Cossebaude, DE				
(72)	Graupner, Winfried, Dr.-Ing.; Nicolai, Ulrich, Dr.-Ing.; Münch, Thomas, Dipl.-Ing.; Hensel, Eckehard, Dr.-Ing., DE				
(73)	VEB Wärmegerätewerk Dresden, O - 8132 Cossebaude; Technische Universität Dresden, O - 8027 Dresden, DE				
(54)	Transistorwechselrichter mit verlustarmer Ausschaltentlastung				

(55) Transistorwechselrichter; Ausschaltentlastung; Transistorbrückenweig; Entlastungskondensator; Lastanordnung; bidirektionaler Schalter; Diode; Thyristor

(57) Die Erfindung betrifft einen Transistorwechselrichter mit verlustarmer Ausschaltentlastung, dessen Transistoren im Nennbetrieb mit geringem Aufwand verlustarm entlastet werden. Der Erfindung liegt als Aufgabe die Schaffung eines Transistorwechselrichters mit verlustarmer Ausschaltentlastung zugrunde, bei welchem durch Gewährleistung eines sicheren Arbeitsbereiches der Anlauf bei Zwischenkreisspannung ermöglicht wird. Das Wesen der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Mittelpunkt des Brückenweiges und dem Verbindungspunkt beider Entlastungskondensatoren mit der Lastanordnung ein bidirektionaler Schalter sowie parallel dazu ein Widerstand angeordnet sind, wobei die Ansteuersignale des bidirektionalen Schalters von einer Laststromerfassungseinrichtung generierbar sind.

Patentansprüche:

1. Transportwechselrichter mit verlustarmer Aus-Schaltentlastung, bestehend aus einem oder mehreren Brückenzeiglen, dessen Leistungstransistoren mit Gegendiodeu und Entlastungskondensatoren beschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Mittelpunkt (A) des Brückenzeigles und dem Verbindungspunkt (B) beider Entlastungskondensatoren (5, 6) mit der Lastanordnung ein bidirektionaler Schalter (7) sowie parallel dazu ein Widerstand (8) angeordnet sind, wobei die Ansteuersignale des bidirektionalen Schalters (7) von einer Laststromerfassungseinrichtung (9) abgeleitet und mittels einer Impulsformungseinrichtung (10) generierbar sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bidirektionale Schalter (7) aus einem Triac oder aus einer Antiparallelschalung einer Diode (11) mit einem Thyristor (12) oder mit einem Transistor besteht.
3. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuersignale des bidirektionalen Schalters (7) nicht aus dem Laststromverlauf, sondern aus anderen Lastgrößen abgeleitet oder extern zuführbar sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Transistorwechselrichter mit verlustarmer Ausschaltentlastung, dessen Transistoren im Nennbetrieb mit geringem Aufwand verlustarm entlastet werden.

Die Erfindung ist auf dem Gebiet der statischen Schwingkreis- oder Antriebsumrichter anwendbar.

Charakterisierung des bekannten Standes der Technik

Es sind bereits nach DE-OS 2945245 und DD-WP 249795 Transistorwechselrichter bekannt, deren Transistoren mit je einem Entlastungskondensator parallel geschaltet sind und eine Lastanordnung mit induktiver Komponente speisen.

Beide Anordnungen schalten die Zwischenkreisspannung je Halbperiode der zu erzeugenden Wechselrichterausgangsspannung alternierend an die Lastanordnung. Physikalisch bedingt entstehen dabei Schaltverluste in den Transistoren, die durch geeignete Entlastungsanordnungen begrenzt bzw. verlagert werden müssen.

Die in diesen Patenten beschriebenen Entlastungsschaltungen geben die während des Ausschaltvorganges gespeicherte Energie nahezu vollständig an die Lastanordnung ab, woraus für die Transistorwechselrichter ein hoher elektrischer Wirkungsgrad resultiert.

Zu Beginn jedes Kommutierungsvorganges schaltet der jeweils stromführende Transistor aus. Auf Grund der induktiven Lastkomponente kommutiert der Laststrom auf beide Entlastungskondensatoren und lädt bzw. entlädt diese, wobei der Spannungsanstieg am ausschaltenden Transistor mit dem Ziel der Ausschaltentlastung begrenzt wird. Erreicht diese Spannung den Wert der Zwischenkreisspannung, ist der andere Entlastungskondensator entladen, und die parallel dazu angeordnete Gegendiode übernimmt den Laststrom. Ihre Leitphase ist mit dem natürlichen Nulldurchgang des Laststroms beendet; der Laststrom kommutiert auf den eingeschalteten zweiten Transistor des Brückenzeigles. Nach Abschluß seiner Leitphase schließt sich dann der Kommutierungsvorgang in gleicher Weise an.

Die in der DE-OS 2945245 beschriebene Schaltungsanordnung hat den Nachteil, daß der Transistorwechselrichter bei hoher Zwischenkreisspannung nicht einzuschalten ist, da hierbei die Auf- und Entladeströme beider Entlastungskondensatoren den zuerst einschaltenden Transistor unzulässig hoch beanspruchen.

Nachteilig bei dem WP 249795 ist, daß bei der Schaltungsanordnung ein Schalter eingesetzt ist, der beide Entlastungskondensatoren vom Brückenzeig trennt und definiert auf- bzw. entlädt.

Nachteilig ist weiterhin, daß der Transistorwechselrichter bei hoher Zwischenkreisspannung eingeschaltet werden kann. Um die Transistoren zu entlasten, muß der Schalter innerhalb einer Halzperiode der Steuerfrequenz geschlossen werden. Bei geöffnetem Schalter ist keine Ausschaltentlastung möglich. Werden Lastanordnungen, die aus einem Reihen- und Parallelschwingkreis bestehen, periodisch angeregt, können subharmonische Schwingungen die Arbeitsweise des Transistorwechselrichters während des Anlaufvorganges beeinträchtigen.

Somit ist ein weiterer Nachteil, daß bei den bekannten Schaltungsanordnungen keine Bedämpfung der Subharmonischen erfolgt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, auch während des Anlaufvorganges eine verlustarme Ausschaltentlastung zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Transistorwechselrichter mit verlustarmer Ausschaltentlastung zu schaffen, bei welchem durch Gewährleistung eines sicheren Arbeitsbereichs der Anlauf bei Zwischenkreisspannung ermöglicht wird. Nach der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei dem Transistoren, Gegendioden und jeweils parallel dazu angeordneten Entlastungskondensatoren, zwischen dem Mittelpunkt des Transistorbrückenzeiges und dem Verbindungspunkt der Entlastungskondensatoren mit der Lastanordnung ein bidirektionaler Schalter eingefügt ist, der von einem Widerstand überbrückt wird.

Der bidirektionale Schalter erhöht das Steuersignal extern oder von einer Impulsformungseinrichtung, die mit einer Laststromerfassungseinrichtung oder einer Baugruppe zur Erfassung anderer Lastgrößen verbunden ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine Schaltungsanordnung einer Wechselrichterhaltsbrücke mit verlustarmer Ausschaltentlastung

Fig. 2: eine Schaltungsanordnung einer Wechselrichterhalbbrücke mit Hybridlast.

Zwischen dem Mittelpunkt A des Transistorbrückenzeiges und dem Verbindungspunkt B der Entlastungskondensatoren 5, 6 mit der Lastanordnung ist ein bidirektionaler Schalter angeordnet, der aus einer Diode 11 und einem Thyristor 12 besteht.

Die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung ist wie folgt:

Bei gesperrten Transistoren 1, 2 sind die Entlastungskondensatoren 5, 6 auf den Wert der halben Zwischenkreisspannung aufgeladen. Schaltet Transistor 1 ein, begrenzt ein Widerstand 8 den Entladestrom des Entlastungskondensators 5 und den Aufladestrom des Entlastungskondensators 6, so daß der sichere Arbeitsbereich für Transistor 1 während des Einschaltens eingehalten wird. Für den Ausschaltvorgang des Transistors 1 gewährleistet die aus den Entlastungskondensatoren 5, 6 und dem Widerstand 8 bestehende RC-Kombination ebenfalls den sicheren Arbeitsbereich.

Da der Einschwingvorgang bei Verwendung eines Hybridschwingkreises durch eine vom Reihenschwingkreis 13, 14, 15 verursachte Subharmonische begleitet wird, bedämpft der Widerstand 8 gleichzeitig den Anlaufvorgang, um auch für die ersten Perioden der Arbeitsfrequenz eine sichere Arbeitsweise des Wechselrichters zu gewährleisten. In diesem Fall wird ein bidirektionaler Schalter 7 erst nach Ablauf dieses Einschwingvorgangs eingeschaltet. Die erforderliche Verzögerungszeit für das Einschaltsignal des Thyristors 12 wird von einem aus einem Widerstand 16 und einem Kondensator 17 bestehenden Tiefpaß realisiert, der das mittels Diode 18 gleichgerichtete Signal von einem Strom-Spannungswandler 9 erhält.

Ist der Thyristor 12 eingeschaltet, schließt sich eine dem Stand der Technik entsprechende verlustarme Ausschaltentlastung der Transistoren 1, 2 an.

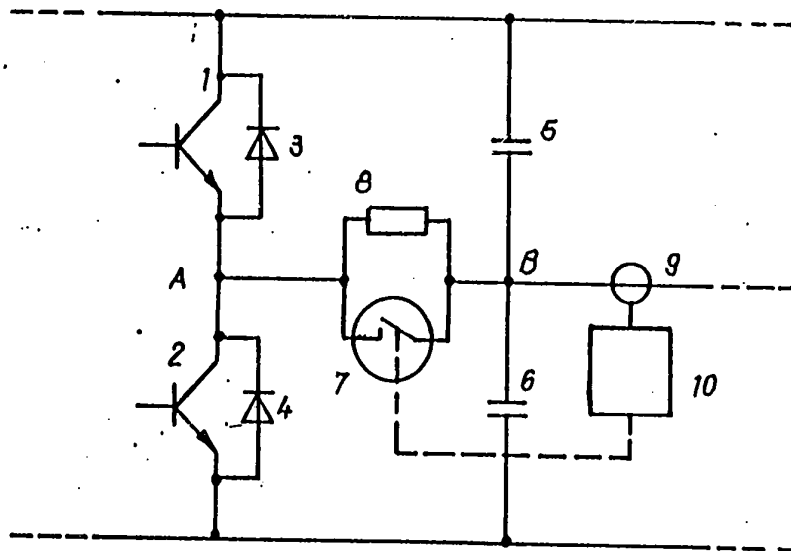


Fig. 1

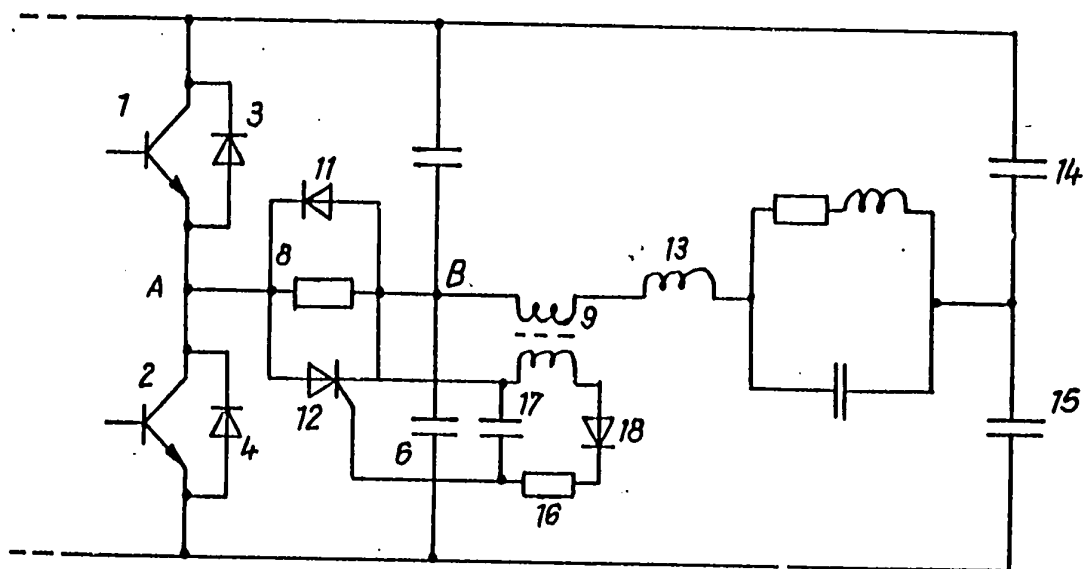


Fig. 2