



PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

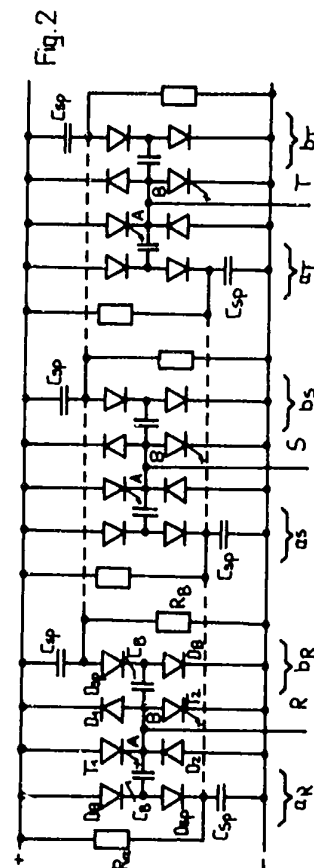
(21)	WP H 02 M / 323 601 1	(22)	21.12.88	(44)	02.05.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Elektrophjekt und Anlagenbau Berlin, Rhinstraße 100, Berlin, 1140, DD
(72)	Tietz, Günter, Dr.-Ing.; Neumann, Udo, Dipl.-Ing.; Bresecke, Mario, Dipl.-Ing., DD

(54) **Beschaltungsnetzwerk für Halbleiterschalter in mehrphasiger Anordnung**

(55) Beschaltungsnetzwerk symmetrisch, Halbleiterschalter, Zweigpaar antiparallel, Stromrichterschaltung mehrphasig, GTO-Thyristor, Ausschaltvorgang, Verlust minimieren, Speicherkondensator, Kapazitätswert, Induktivitätswert

(57) Die Erfindung betrifft ein Beschaltungsnetzwerk für Halbleiterschalter in mehrphasiger Anordnung. Sie bezieht sich auf eine Beschaltung der Halbleiterschalter von antiparallelen Zweigpaaren in Stromrichterschaltungen, um beim Ausschaltvorgang die Verluste zu minimieren. Sie ist insbesondere für GTO-Thyristoren (abschaltbare Thyristoren) geeignet. Es wird vorgeschlagen, bei einem symmetrischen Beschaltungsnetzwerk für Halbleiterschalter in mehrphasigen Anordnungen alle Speicherkondensatoren C_{sp} , die mit dem einen Anschluß an derselben Gleichspannungszuleitung angeschlossen sind, mit ihrem anderen Anschluß untereinander zu verbinden. Damit können die tatsächlich zu installierenden Kapazitätswerte für die Speicherkondensatoren, bezogen auf jede einzelne Phase, verringert werden, und gleichzeitig reduzieren sich die Induktivitätswerte der eingesetzten Speicherkondensatoren einschließlich ihrer Zuleitungen in ihrer Gesamtwirkung. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Beschaltungsnetzwerk für Halbleiterschalter in mehrphasiger Anordnung, wobei die Halbleiterschalter je Phase aus einer Antiparallelschaltung zweier elektronischer Zweigpaare, die durch zwei steuerbare elektronische Schalter und zwei den elektronischen Schaltern direkt antiparallel geschalteten Freilaufdioden oder aus zwei rückwärtsleitenden steuerbaren elektronischen Schaltern gebildet werden, bestehen, denen jeweils eine erste Reihenschaltung aus einem Beschaltungskondensator und einer ersten Beschaltungsdiode, wobei der Beschaltungskondensator jeweils am gemeinsamen Verbindungspunkt der elektronischen Schalter angeschlossen ist, parallel geschaltet ist, und jeweils zwischen dem gemeinsamen Verbindungspunkt von erster Beschaltungsdiode und Beschaltungskondensator und der Gleichspannungszuleitung, an der die erste Beschaltungsdiode nicht angeschlossen ist, eine zweite Reihenschaltung, bestehend aus einer zweiten Beschaltungsdiode und einem Speicherkondensator, angeordnet ist, wobei der Speicherkondensator jeweils mit der Gleichspannungszuleitung verbunden ist und die Beschaltungsdioden in beiden Reihenschaltungen so gepolt sind, daß eine direkte Entladung der Beschaltungs- bzw. Speicherkondensatoren beim Einschalten der elektronischen Schalter über dieselben verhindert wird, und jeweils zwischen dem gemeinsamen Verbindungspunkt von Speicherkondensator und zweiter Beschaltungsdiode und der Gleichspannungszuleitung, an der die erste Beschaltungsdiode angeschlossen ist, ein Entladewiderstand angeordnet ist, so daß sich eine symmetrische Beschaltungsanordnung ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Speicherkondensatoren (C_{sp_a} bzw. C_{sp_b}), die mit dem einen Anschluß an derselben Gleichspannungszuleitung angeschlossen sind, mit ihrem anderen Anschluß untereinander verbunden sind.
2. Beschaltungsnetzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Speicherkondensatoren (C_{sp}) normale Impuls- oder Glättungskondensatoren verwendet werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Beschaltung der Halbleiterschalter von antiparallelen Zweigpaaren in Stromrichterschaltungen, um beim Ausschaltvorgang die Verluste zu minimieren. Sie ist insbesondere für GTO-Thyristoren (abschaltbare Thyristoren) geeignet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Beim Betreiben von Leistungshalbleitern als elektronische Schalter dürfen bestimmte Grenzparameter des steuerbaren Schalters nicht überschritten werden. Bei GTO-Thyristoren muß dabei insbesondere hinsichtlich der Ausschaltbeanspruchbarkeit gegenüber herkömmlichen Thyristoren ein höherer Aufwand betrieben werden, um ihn vor Fehlfunktionen oder Zerstörung zu schützen. Für diese Aufgabe werden im allgemeinen Beschaltungsnetzwerke eingesetzt. In der DE-OS 3244623 wird eine Schaltung vorgestellt, die den Vorteil eines geringen Aufwandes und eine gute Entlastung des elektronischen Schalters aufweist. Da bei Einsatz von GTO-Thyristoren keine Löschkondensatoren mehr benötigt werden, muß durch einen vergrößerten Beschaltungskondensator die beim Abschalten des Stromes von den parasitären Leitungsinduktivitäten abgegebene Energie aufgenommen werden. Die Kondensatoren werden dazu parallel zum GTO-Thyristor angeordnet. Beim Abschalten des Stromes im Hauptkreis übernehmen sie die Energie, die in den Zuleitungsinduktivitäten gespeichert ist. Eine Entladung der Kondensatoren beim Einschalten der GTO-Thyristoren wird durch die Beschaltungsdioden verhindert. Damit die Schaltüberspannungen an den GTO-Thyristoren möglichst klein bleiben, müssen die Kondensatoren und ihre Zuleitungen weitgehend induktivitätsarm aufgebaut sein. Dies hat den Nachteil, daß ein sehr gedrängter und durchdachter Aufbau notwendig wird und spezielle für GTO-Thyristoren entwickelte induktivitätsarme Beschaltungskondensatoren, die teuer sind, benötigt werden. Eine Weiterentwicklung dieser Schaltung wird in der DE-PS 3524522 vorgestellt.

Die in Fig. 1 dargestellte Schaltung entspricht dieser weiterentwickelten Schaltungsanordnung, gemäß der jedem elektronischen Zweigpaar in einer Antiparallelschaltung von zwei elektronischen Zweigpaaren ein Netzwerk, bestehend aus zwei Beschaltungsdioden einem Beschaltungskondensator und einem Speicherkondensator sowie einem Entladewiderstand, zugeordnet ist. Wird in einer solchen Antiparallelschaltung zweier Zweigpaare eine Beschaltungsvariante a oder b bzw. a und b nach Fig. 1 angewandt, kann das Beschaltungsnetzwerk auch als asymmetrisch bzw. symmetrisch bezeichnet werden. Bei Anwendung der symmetrischen Beschaltung ist die Anordnung einer Querdrossel mit Mittelanzapfung zwischen den Schaltungspunkten A und B gemäß Fig. 1 möglich.

Die symmetrische Beschaltung weist zwar bezüglich des induktivitätsarmen Aufbaues gegenüber der asymmetrischen Beschaltung Vorteile auf, verlangt aber beim Aufbau mehrphasiger Schaltungen durch die Zuordnung der Speicherkondensatoren zu jedem einzelnen antiparallelen Zweigpaar die Installation einer bestimmten wirksamen Kapazität und eines Entladewiderstandes für jede Phase, wobei die Wirkung der installierten Kapazität einschließlich seiner induktiven Komponente sich nur auf die jeweilige Phase beschränkt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Beschaltung der Halbleiterschalter bei mehrphasigen Anordnungen zu vereinfachen und dadurch den Aufwand zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Installation einer möglichst kleinen Kapazität im Speicherkreis eine ausreichend große wirksame Kapazität zu erzielen und die induktive Komponente zu verringern.

Die Aufgabe wird bei einer symmetrischen Beschaltung von Halbleiterschaltern in mehrphasigen Anordnungen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß alle Speicherkondensatoren, die mit dem einen Anschluß an derselben Gleichspannungszuleitung angeschlossen sind, mit ihrem anderen Anschluß untereinander verbunden sind.

In einer Ausgestaltung der Erfindung werden als Speicherkondensatoren normale Impuls- oder Glättungskondensatoren verwendet.

Ausführungsbeispiel

Eine Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

Fig. 1: zeigt die symmetrische Beschaltung für elektronische Zweigpaare in Antiparallelschaltung gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2: zeigt eine dreiphasige Wechsellrichterschaltung mit einem symmetrischen Beschaltungsnetzwerk in erfindungsgemäßer Ausführung.

Bei Einsatz der gemäß Fig. 1 bekannten symmetrischen Beschaltung in einer mehrphasigen Anordnung ergibt sich durch die Zuordnung von Speicherkondensator C_{sp} und Entladewiderstand R zu jedem einzelnen Phasen-Zweigpaar die Notwendigkeit, eine bestimmte wirksame Kapazität und einen Entladewiderstand für jedes Zweigpaar in jeder Phase einzusetzen, wobei die Wirkung der installierten Kapazität einschließlich seiner induktiven Komponenten auf die jeweilige Phase beschränkt bleibt. Durch Realisierung der erfindungsgemäßen Anordnung nach Fig. 2, die in einer mehrphasigen Anordnung R, S, T alle mit dem einen Anschluß des Speicherkondensators C_{sp} an derselben Gleichspannungszuleitung liegenden Speicherkondensatoren C_{sp} mit dem anderen Anschluß untereinander verbindet, was mit der gestrichelten Linie dargestellt ist, ergibt sich sowohl für die wirksame Kapazität bezogen auf die einzelnen Phasen eine andere Wirkung als auch hinsichtlich der auftretenden Zuleitungsinduktivitäten. So können die tatsächlich zu installierenden Kapazitätswerte für die Speicherkondensatoren C_{sp} bezogen auf jede einzelne Phase verringert werden und auch die Induktivitätswerte der eingesetzten Speicherkondensatoren C_{sp} einschließlich ihrer Zuleitungen reduzieren sich in ihrer Gesamtwirkung. Damit werden die sonst so kritischen Induktivitätswerte der Kondensatoren und ihrer Zuleitungen, die einen gedrängten und durchdachten Aufbau eines solchen Stromrichtermoduls erforderten, um die Schaltüberspannungen an den GTO möglichst klein zu halten, besser beherrscht. Es wird dadurch sogar ein teilweiser Einsatz von „normalen“ Beschaltungskondensatoren, wie sie in der konventionellen Thyristortechnik eingesetzt werden, möglich. Und zwar können als Speicherkondensatoren C_{sp} normale Impulskondensatoren oder auch Glättungskondensatoren Verwendung finden.

Durch die vorgeschlagene Anordnung reduziert sich auch die Anzahl der notwendigen Entladewiderstände R , so daß für eine mehrphasige Anordnung nicht eine der Phasenzahl der Anordnung entsprechende doppelte Anzahl von Entladewiderständen erforderlich ist. Die erfindungsgemäße Anordnung mit ihren Vorteilen ist nur bei Anwendung der symmetrischen Beschaltung, bestehend aus den Beschaltungskomponenten a und b , realisierbar. Die Anwendung der Beschaltungskomponenten a und b je Phase ermöglicht auch die Anordnung einer Drossel mit Mittelanzapfung zwischen den Punkten A und B . In diesem Fall müssen aber ausschließlich induktivitätsarme Kondensatoren als Speicherkondensatoren zum Einsatz kommen.

278452

