



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 286 262 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 02 M 1/06
B 60 M 3/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD H 02 M / 330 814 0

(22) 14.07.89

(44) 17.01.91

(71) siehe (73)

(72) Haase, Mattias, Dipl.-Ing.; Wandel, Fritz, Dipl.-Ing.; Dresler, Uwe, DD

(73) VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin, Rhinstraße 100, Berlin, 1140, DD

(54) Schaltungsanordnung zur Löschung mehrerer, an einer gemeinsamen Gleich-, Wechsel- oder Drehstromsammelschiene angeordneter Thyristorschalter

(55) Löschungsschaltung; Thyristorschalter; Gleichstromsammelschiene; Wechselstromsammelschiene; Drehstromsammelschiene; Streckenabgang; Kondensatorlöschung; Löschiene; Umladezweig; Koppelkondensator; Koppelthyristor

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Löschung mehrerer, an einer gemeinsamen Gleich-, Wechsel- und/oder Drehstromsammelschiene angeordneter Thyristorschalter, wie sie beispielsweise in Streckenabgängen eingesetzt werden. Es ist bekannt, mit einer zentral angeordneten Löschkondensatorenbatterie über eine Löschkreisschiene dezentral angeordnete Thyristorschalter zu löschen. Hierzu ist zur Ladung der Kondensatorenbatterie eine externe Spannungsquelle erforderlich. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, einen Koppelkondensator oder Koppelthyristor zwischen einem Stromverzweigungspunkt bestehend aus anodenseitigem Anschluß des Löschyristors, Löschkapazität und Umladezweig sowie eine Minussammelschiene zu schalten.

Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Löschung mehrerer, an einer gemeinsamen Gleichstrom-, Wechselstrom- und/oder Drehstromsammelschiene angeordneter Thyristorschalter unter Verwendung einer zentralen, auf eine Sammelschiene arbeitenden Löschkreiskapazität, die über Löschthyristoren mit den einzelnen Thyristorschaltern verbunden ist, wobei die Löschkreiskapazität aus der gemeinsamen Gleichstrom-, Wechselstrom- und/oder Drehstromsammelschiene gespeist wird und über einen Umladekreis, bestehend aus Thyristor und Drossel, auf die für den Löschvorgang notwendige Polarität aufgeladen wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Koppelkondensator oder ein Koppelthyristor zwischen den Stromverzweigungspunkt, bestehend aus anodenseitigem Anschluß des Löschthyristors, Löschkapazität und Umladeweig, sowie eine Minussammelschiene geschaltet ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschkreiskapazität als Kondensatorenbatterie aus mehreren entkoppelten, parallelen Löschkreiskapazitäten ausgeführt ist, wobei die Selektion und Aufladung der Löschkreiskapazitäten über Thyristoren erfolgt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Löschkreiskapazität jeweils ein Umladekreis, bestehend aus Umladethyristor und Umladedrossel, vorgesehen ist, wobei eine Diode gemeinsam benutzt wird.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Löschkreiskapazität ein Umladethyristor vorgesehen ist, der auf einer gemeinsamen Umladedrossel und Diode arbeitet.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode durch einen Thyristor ersetzt ist.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Löschkreiskapazität der Thyristor und der Umladethyristor antiparallel geschaltet sind.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung an den Löschkondensatoren ständig überwacht und durch die Unterschreitung eines definierten Grenzwertes eine erneute Nach-, Auf- bzw. Umladung vorgenommen wird.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Löschung mehrerer, an einer gemeinsamen Gleich-, Wechsel- und/oder Drehstromsammelschiene angeordneter Thyristorschalter, wie sie beispielsweise in Streckenabgängen für die Speisung von Nahverkehrsmitteln eingesetzt werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In modernen Energieversorgungsnetzen werden zunehmend Bauelemente der Leistungselektronik als Schaltelemente eingesetzt. Insbesondere bei Thyristoren besteht ein Problem, wenn in Gleichstromnetzen oder bei Abschaltungen vor dem natürlichen Nulldurchgang ein Abschalten des Thyristors erreicht werden soll. Derartige Löscheinrichtungen können auf einer Kondensatorentladung beruhen. Hierbei kann der Löschkondensator mit einer geeigneten Polarität aus einer externen Spannungsquelle aufgeladen und mit Hilfe eines Löschthyristors über den zu löschenden Hauptthyristor entladen werden. Dazu ist eine Vielzahl von Schaltungsanordnungen bekannt geworden.

So ist es beispielsweise aus der DE-PS 1216960 bekannt, den Löschkondensator aus der Gleichspannungsversorgungsquelle aufzuladen. Zur Erzielung der richtigen Polarität des Löschkondensators ist ein Umschwingkreis bestehend aus Umschwingdrossel und Umschwingthyristor vorgesehen. Zusätzlich befindet sich im Umschwingkreis oder Löschkreis eine Diode zur Erhöhung des Entladewiderstandes. Nachteilig an dieser Lösung ist der relativ hohe Bauelementeaufwand. Weiterhin bekannt ist eine Schaltungsanordnung zur Löschung einer Gruppe von Thyristorschaltern in Gleichrichterunterwerken. Hier wird eine zentral angeordnete Löschkondensatorenbatterie dazu benutzt, über eine Löschkreissammelschiene dezentral angeordnete Thyristorschalter mit dezentralen Löschthyristoren abzuschalten. Die Kondensatorenbatterie besteht hierbei aus Teilkapazitäten, die über Entkopplungsdioden und Zuschaltthyristoren parallel geschaltet werden können. Zur Ladung der Löschkondensatoren ist hier eine externe Spannungsquelle notwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es eine Schaltungsanordnung anzugeben, die bei mehreren, an einer gemeinsamen Sammelschiene angeordneten Thyristorschaltern beim Löschvorgang eine Erhöhung der Funktionssicherheit bei reduziertem Kostenaufwand bewirkt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Löschung von Thyristorschaltern anzugeben, die mit einer den Thyristorschaltern parallel angeordneten Kondensatorlöscheinrichtung arbeitet. Diese gemeinsame Löscheinrichtung benötigt zur Aufladung der Kondensatoren keine speziell dafür eingesetzte Hilfsenergieversorgung, z. B. eine Ladeeinrichtung mit Transformator. Die zur Aufladung der Kondensatoren benötigte Energie wird dem speisenden Netz entnommen. Die Kondensatoren werden nach der Aufladung über einen Umladezweig auf die benötigte entgegengesetzte Polarität umgeladen. Durch die Erfindung ist es möglich, die während eines Löschvorganges auf den Kondensator gebrachte Energie durch Umladung als Löschenenergie wieder zur Verfügung zu stellen.

Erfindungsgemäß wird hierzu vorgeschlagen, an den an sich bekannten Umladekreis bestehend aus Umladethyristor, Umladedrossel und Diode zwischen den Stromverzweigungspunkt, der aus Löschkreis Kapazität, Umschwingkreis und Anode des Löschyristors gebildet wird, eine Koppelkapazität zur Minussammelschiene zu schalten. In einer weiteren Variante wird diese Koppelkapazität durch einen zwischen den Verzweigungspunkt Löschkreis Kapazität, Umschwingkreis und Anode des Löschyristors geschalteten Koppelthyristor ersetzt. Zur Aufladung des Löschkondensators wird dieser über einen Thyristor mit einer entsprechenden Sammelschiene über den Koppelkondensator verbunden. Nach dem Ladevorgang sperrt der Thyristor. Durch Zündung des Umladethyristors wird der Löschkondensator über die Umladedrossel und eine Diode auf die für den Löschvorgang notwendige Polarität umgeladen. Ist der Umladevorgang beendet, sperrt der Umladethyristor, die Löscherbereitschaft ist hergestellt. Ein ähnlicher Vorgang läuft in der Variante mit Koppelthyristor ab. Er wird zum Laden des Löschkondensators gezündet und verlöscht nach Aufladung.

In einem Netz von über Thyristorschaltern gespeisten Streckenabschnitten ist die Löschkreis Kapazität als Kondensatorbatterie ausgeführt.

Ausführungsbeispiel

An Hand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. Die Zeichnungen zeigen im einzelnen folgendes

Fig. 1: Prinzipschaltbild einer Stromversorgung mit mehreren Streckenabgängen

Fig. 2: Löschkondensatorzelle mit Koppelthyristor

Fig. 3: Löschkondensatorzelle mit gemeinsamer Umladedrossel und Koppelkapazität

Aus dem in Fig. 1 dargestellten Prinzipschaltbild ist ersichtlich, wie die Löscheinrichtung in ein Stromversorgungssystem eingegliedert ist. Über einen Stromrichtertransformator und ein damit verbundenes Drehstromsammelschienen-System 1 wird ein erster Streckenabgang 2 über einen Thyristorschalter 6 gespeist. Der Streckenabgangsschalter ist als gesteuerte Halbbrücke ausgeführt. Die ungesteuerte Halbbrücke ist räumlich von der Abgangszelle getrennt und im Ausführungsbeispiel Fig. 1 nicht dargestellt. Ein weiterer Streckenabgang 3 wird aus einer Gleichstromsammelschiene 4 gespeist. Es können weitere Streckenabgänge vorhanden sein.

Weiterhin ist eine Umgehungssammelschiene 5 vorhanden, die bei Ausfall eines Thyristorschalters 6 die Speisung dieses Streckenabschnitts durch einen benachbarten Abzweig bzw. durch einen Streckenersatzabzweig über den Umgehungstrenner 18 gestattet.

Ergänzt wird das Sammelschienen-System durch die Löschsammelschiene 7, über die die Löschung der Thyristorschalter 6 der einzelnen Streckenabzweige mit Hilfe von Löschyristoren 16 erfolgt, und die Minussammelschiene 8, die mit der in der Streckenabgangszelle angeordneten Freilaufdiode 17 Teil des Freilaufzweiges ist.

Die Löscheinrichtung besteht aus drei Löschkondensatoren 9, drei Thyristoren 10, drei Anschlußdioden 19, dem Koppelkondensator 11, den Umladethyristoren 12, den Umladedrosseln 13 und der Diode 14. An Stelle der Koppelkapazität kann der in Fig. 2 gezeigte Koppelthyristor 15 verwendet werden. Auf die Ausführung der Ansteuerschaltung für die Thyristoren soll hier nicht näher eingegangen werden.

Im Folgenden wird die Wirkungsweise der Schaltung erläutert. Zur Aufladung des ersten Löschkondensators 9 muß der Thyristor 10 gezündet werden. Nach dem Ladevorgang sperrt Thyristor 10. Nun wird der Umladethyristor 12 gezündet, und über den Kreis mit der Umladedrossel 13 und der Diode 14 wird der Löschkondensator 9 auf die für den Löschvorgang notwendige Polarität umgeladen. Ist der Umladevorgang beendet, sperrt der Umladethyristor 12. Durch die Diode 14 wird der Entladewiderstand erhöht und bei defektem Umladethyristor 12 die Entladung des Löschkondensators 9 verhindert. Soll der Thyristorschalter 6 in einem Streckenabgang gelöscht werden, so wird durch die Ansteuereinrichtung neben dem jeweiligen Löschyristor 16 im Streckenabgang auch ein Thyristor 10 gezündet und somit der zugehörige Löschkondensator 9 zugeschaltet, wobei der Thyristorschalter 6 gelöscht wird. Während des Löschvorganges wird der Löschkondensator 9 umgeladen. Zur Wiederherstellung der Löscherbereitschaft muß der Kondensator erneut über den Umladezweig umgeladen und, falls die Ladespannung zu gering ist, über den Thyristor 10 nachgeladen werden. Die Ansteuereinrichtung hat hierbei die Aufgabe, die Ladung und Umladung der einzelnen Löschkondensatoren vorzunehmen, wobei die Kondensatorspannungen überwacht und Löschvorgänge angesteuert werden.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist es möglich, den Koppelkondensator 11 durch den Koppelthyristor 15 zu ersetzen. Soll jetzt der Löschkondensator 9 aufgeladen werden, so ist durch die Ansteuereinrichtung zusätzlich zum Thyristor 10 der Koppelthyristor 15 zu zünden. Nach Beendigung des Aufladevorganges sperren beide Thyristoren, und der bereits beschriebene Umladevorgang wird eingeleitet.

Bisher wurde die Ladung, Umladung und der Löschvorgang mit Hilfe eines Löschkondensators 9 beschrieben. Aus den Zeichnungen ist aber ersichtlich, daß in der Kondensatorzelle eine Batterie aus drei Löschkreis Kapazitäten eingesetzt wird. Dies ist notwendig, um die Betriebssicherheit zu erhöhen und Löschkapazität zur Verfügung zu stellen, wenn eine Teilkapazität gerade auf- oder umgeladen wird. Über die Ansteuereinrichtung werden hierbei nur die jeweils benötigten Thyristoren angesteuert. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß in der Kondensatorbatterie auch eine gemeinsame Umladedrossel 13 benutzt werden kann.

Durch antiparallel geschaltete Umladethyristoren 12 ist das Umladen der Löschkreiskapazität 9 in der entgegengesetzten Richtung möglich, so daß bei nur teilweise entladenen Löschkondensatoren 9 danach nur noch eine Teilaufladung erfolgen muß. Hierbei wird die Diode 14 durch einen antiparallel geschalteten Thyristor ersetzt.

Durch Parallel- und/oder Reihenschaltung der eingesetzten Bauelemente kann darüber hinaus eine den Anforderungen genügende Strom- bzw. Spannungsbelastbarkeit erreicht werden. Die Schaltung kann derart erweitert werden, daß in den Zweig mit dem Koppelkondensator 11 bzw. Koppelthyristor 15 eine Drossel zur Begrenzung der Stromanstiegsgeschwindigkeit und/oder ein Widerstand zur Begrenzung des maximal fließenden Stromes geschaltet ist.

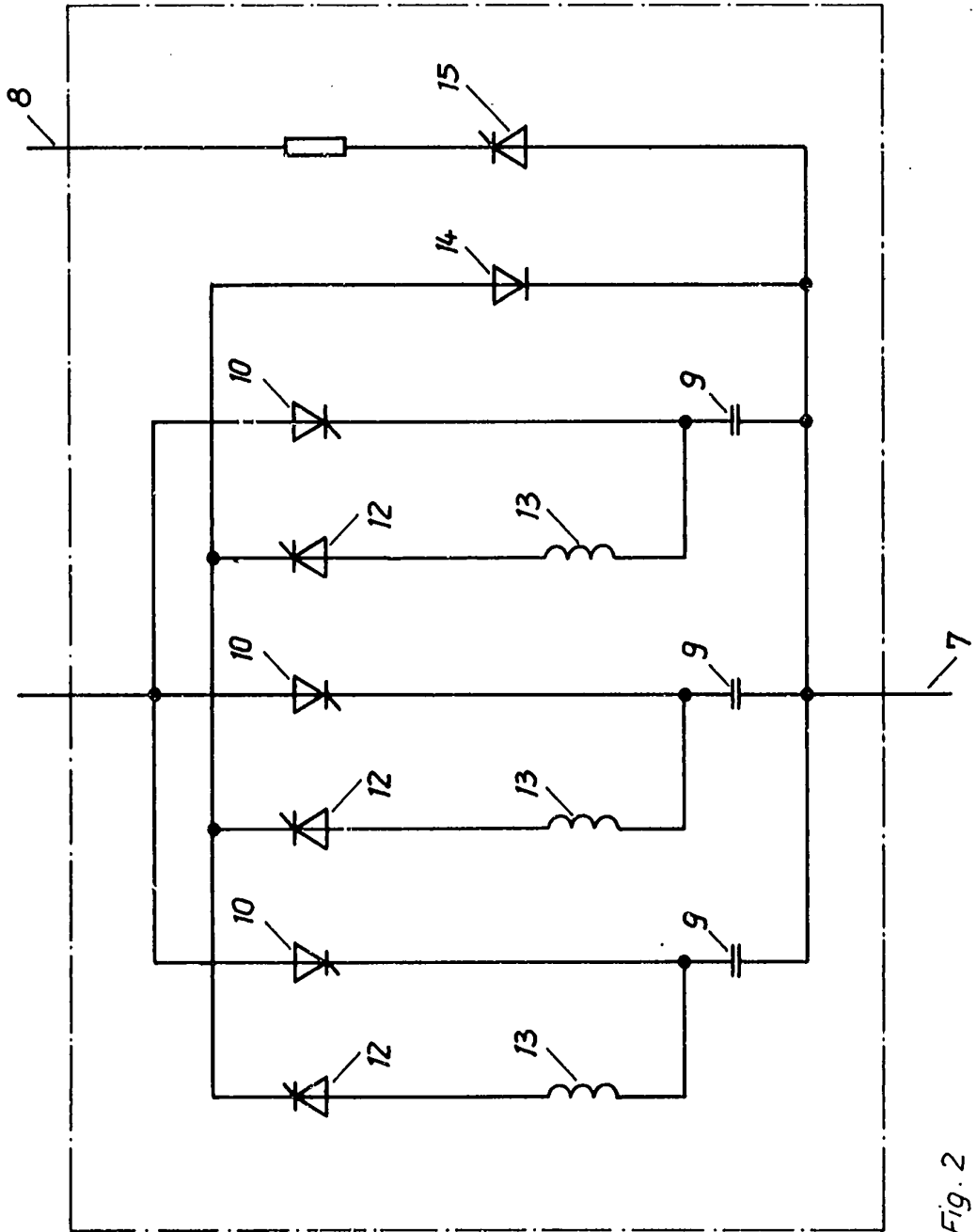


Fig. 2

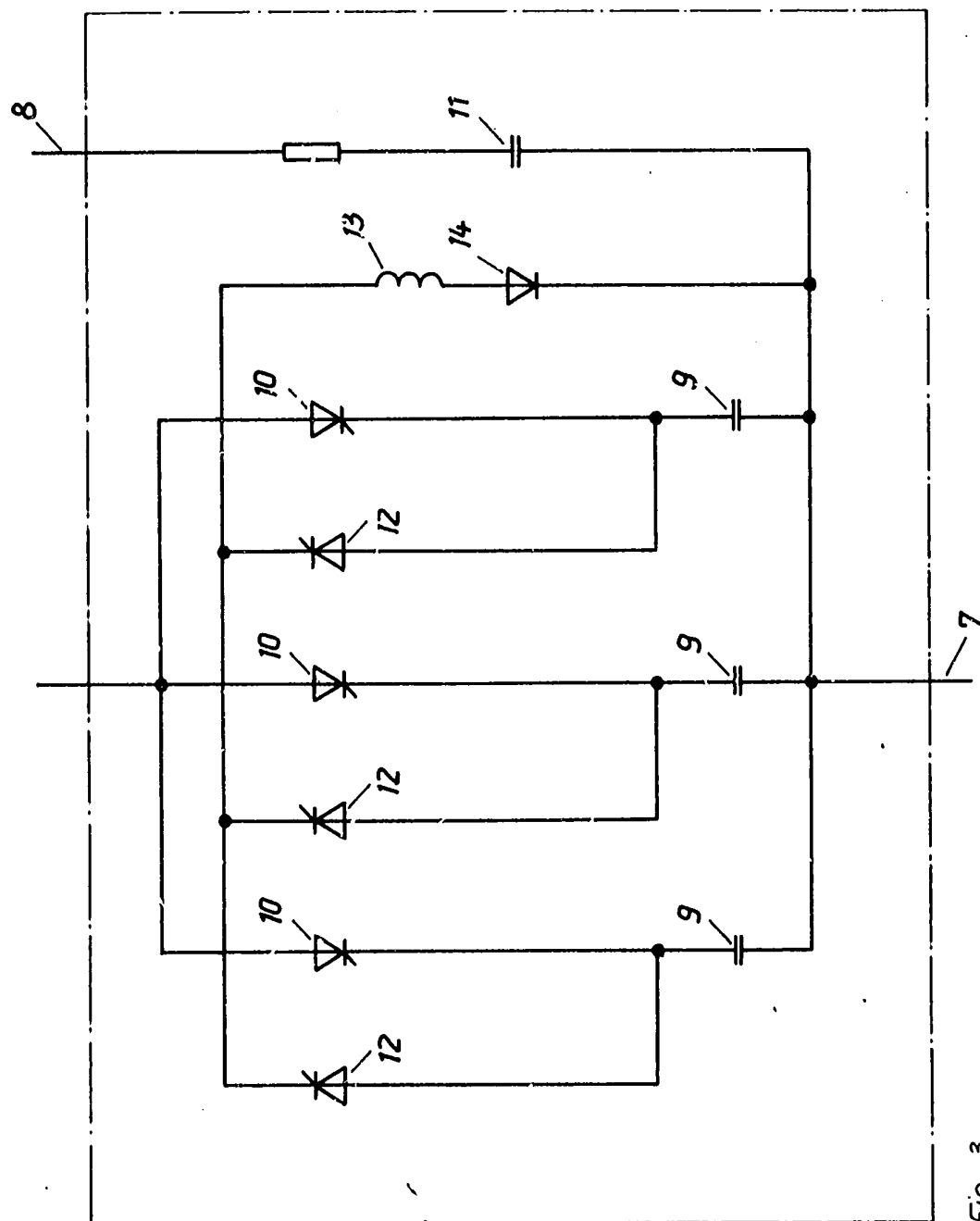


Fig. 3