



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

155 373

Int.Cl.³

3(51) H 02 H 7/122

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 02 H/ 226 057

(22) 15.12.80

(44) 02.06.82

(71) INSTITUT FUER REGELUNGSTECHNIK IM KEAW, BERLIN;DD;

(72) BLACHA, NORBERT, DIPL.-ING.;DD;

(73) siehe (72)

(74) ERNST WUENSCHIG, INSTITUT FUER REGELUNGSTECHNIK, 1055 BERLIN, STORKOWER STR. 101

(54) UEBERWACHUNGSANORDNUNG ZUM SCHUTZ VON HALBLEITERWECHSELRICHTERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Ueberwachungsanordnung zum Schutz gegen Ueberstroeme und Ueberspannungen in Halbleiterwechselrichtern mit lastseitigem Parallelschwingkreis, die im Stoerungsfall die betriebsbedingte Zerstoerung der Wechselrichterthyristoren verhindert. Ziel der Erfindung ist es, den Schutz fuer die Wechselrichterthyristoren zu erhoehen, mit der Aufgabe, eine Ueberwachungsanordnung zu schaffen, die im Stoerfall sofort alle Wechselrichterthyristoren zuendet und den Gleichrichter abschaltet. Erfindungsgemaeß wird dies durch eine logische Schaltung erreicht, die sowohl die Wechselrichtereingangs- und ausgangsspannungen wie auch die Freihaltezeiten ueberwacht, auswertet und im Stoerungsfall unverzoegert wirksam wird. Die Anwendung ist in statischen Umrichtern mit Parallelschwingkreis als Last zur Erzeugung mittelfrequenter Stroeme fuer die induktive Erwaermung moeglich.

2 2 6 0 5 /

Erfinder:
Dipl.-Ing. Norbert Blacha

Berlin, 8. Dez. 1980

Zustellungsbevollmächtigter:
Institut für Regelungstechnik im Kombinate VEB
Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow "Friedrich Ebert"
1055 Berlin, Storkower Str. 101
Pat.-Ing. Ernst Wünschig

Überwachungsanordnung zum Schutz von Halbleiterwechselrichtern

H 02 H, 7/122

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Überwachungsanordnung zum Schutz gegen Überströme und Überspannungen von mittels steuerbarem Gleichrichter über eine Gleichstromglättungsinduktivität gespeisten Halbleiterwechselrichtern mit abwechselnd erfolgender Zündung und Stromleitung der Thyristoren beider Brückendiagonalen in Abhängigkeit von der Eigenfrequenz des Lastschwingkreises, die im Störfall die betriebsbedingte Zerstörung der Wechselrichterthyristoren verhindert.

Die Anwendung der Erfindung ist in statischen Umrichtern mit lastseitigem Parallelschwingkreis zur Erzeugung mittelfrequenter Ströme für die induktive Erwärmung vorgesehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Statische Umrichter wandeln dreiphasigen 50 Hz-Drehstrom in einen Strom anderer Frequenz um, beispielsweise für die Speisung induktiver Erwärmungseinrichtungen. Halbleiterwechselrichter mit lastseitigem Parallelschwingkreis sind Teil statischer Umrichter und formen den in sie über eine Glättungsdrossel eingespeisten Gleichstrom durch wechselseitiges Zünden der Wechselrichterdiagonalen in einen Wechselstrom um. Der Wechselrichter, in dem nur eine Diagonale leitend ist, wird mit geglättetem Gleichstrom, der von einem steuerbaren Gleichrichter geliefert wird, gespeist und durch die Last der Stromfluß in einer Richtung erzwungen. Im geeigneten Moment, d. h.

einige Mikrosekunden vor der Umkehr der Polarität der sich an der Last aufbauenden, etwa sinusförmigen Spannung, wird die Gegendiagonale gezündet. Infolge dessen wird die zuvor leitende Diagonale durch die entsprechende Polarität der Spannung an der Last verlöschen und damit eine Stromumkehr durch Kommutierung des Stromes von einer Diagonale auf die andere in der Last erreicht. Die Frequenz des Wechselrichters ergibt sich aus der Eigenfrequenz des Lastkreises, indem die Zündimpulse für den Wechselrichter in Abhängigkeit von den Nulldurchgängen der Lastspannung so gebildet werden, daß eine genügend große Zeit zur Löschung der zuvor leitenden Thyristoren verbleibt. Reicht aus bestimmten Gründen, z. B. durch Lastsprünge, ungenügende Genauigkeit der Steuerung u. a., die Freihaltezeit nicht aus, um anschließend die Blockierspannung zu halten oder wird aus anderen Gründen die Blockierspannung nicht gehalten, so kommt es zum sogenannten "Kippen" des Wechselrichters mit der Folge, daß im Wechselrichter, der nun für den Gleichstrom einen Kurzschluß darstellt, Überströme fließen. Dieser Zustand ist für den Wechselrichter dann besonders gefährlich, wenn bei parallelgeschalteten Thyristoren nur ein oder wenige Thyristoren den Überstrom tragen müssen, da in der Regel das jeweilige Stromwärme-Integral der eingesetzten Thyristoren kleiner ist, als das Stromwärme-Integral des Überstroms, der wiederum von der Schnelligkeit der Auslösung der Wechselrichterzwangssteuerung des Gleichrichters, der Totzeit des Gleichrichters, der Induktivität der Zwischenkreisdrossel bzw. des gesamten Kurzschlußkreises und der Anschlußspannung des Gleichrichters abhängt.

Es ist bekannt, den Schutz der Thyristoren im Starkstromkreis durch eine beträchtliche Überdimensionierung der Zwischenkreisdrossel oder durch eine nicht weniger unökonomische Anwendung von superflinken Schmelzsicherungen vorzunehmen. Der Einsatz superflinker Schmelzsicherungen würde den Betrieb der statischen Umrichter erschweren, da neben erhöhtem Verschleiß von Schmelzsicherungen, diese nach dem Ansprechen zunächst gewechselt werden müßten, bevor eine Wiedereinschaltung des Umrichters erfolgen könnte. Das gilt im gleichen Maße auch für solche Fehlerfälle, die nicht zu einem bleibenden Defekt von Thyristoren führen, z. B. Freiwerdezeitunterschreitungen, sondern

nur kurzzeitig auftreten und im Prinzip den sofortigen weiteren Betrieb des Umrichters gestatten würden.

Eine ökonomische Lösung des beschriebenen Problems läßt sich daher nur mit Hilfe einer Anordnung realisieren, die entsprechend schnell und zuverlässig die Wechselrichterthyristoren vor unzulässigen Überströmen schützt. Es ist bekannt, verschiedene Parameter des Wechselrichters wie Ausgangsspannung, Laststrom, Ausgangsleistung zu überwachen und diese Signale bei Überschreitung eines bestimmten Pegels zur Abschaltung des Gleichrichters zu verwenden. Derartige Schutzvorrichtungen weisen jedoch den Mangel auf, daß sie zu langsam auf Fehler im Wechselrichter reagieren und die Zerstörung von Wechselrichterthyristoren durch Überströme oder Überspannungen in vielen Fällen nicht ausschließen können.

Es ist die DE-OS 27 22 814 bekannt geworden, bei der die Überwachungs Vorrichtung aus an Zweige der Brückenschaltung angeschlossene, einen Zweigstrom elektrisch signalisierende Signalvorrichtungen und eine den Signalvorrichtungen nachgeschaltete logische Vergleichsvorrichtung zur Signalisierung einer unvollständigen Kommutierung des Laststromes von einem Diagonalzweig zum anderen Diagonalzweig besteht und daß eine Vorrichtung zur Sperrung der Anzeige der logischen Vergleichsvorrichtung für die Dauer von die Kommutierungszeitpunkte umfassenden Zeitintervallen vorgesehen ist. Diese Überwachungs Vorrichtung realisiert zwar eine schnelle Erfassung und Verarbeitung einiger Fehler des Wechselrichters, ist aber ebenfalls nicht geeignet, alle Möglichkeiten der betriebsbedingten Zerstörung von Thyristoren des Wechselrichters zu vermeiden. So liefert diese Vorrichtung für den Fall, daß von einem Thyristor in einem Zweig, in dem kein Stromfühler angebracht ist, die Blockierspannung nicht gehalten wird, erst dann ein Signal, wenn durch Kurzschluß über die betreffende Wechselrichtersenkrette der Strom im Gleichstromzwischenkreis soweit angestiegen ist, daß eine auswertbare Verlangsamung der Kommutierung eingetreten ist. Dadurch kann nicht in allen Fällen gewährleistet werden, daß einerseits die Gleichstromspeisung unverzüglich das Signal zur Abschaltung erhält und andererseits der Überstrom auf möglichst viele Thyristoren verteilt wird und transiente Überspannungen

auf zulässige Werte begrenzt werden, da ein sicheres Zünden der Wechselrichterthyristoren nur möglich ist, solange genügend positive Spannung an ihnen anliegt, also unter Umständen nur während der Zeit fehlerhafter Kommutierung. Damit ist der Schutz der Wechselrichterthyristoren nicht in allen Fällen gesichert. Außerdem sind zur Realisierung der beschriebenen Überwachungs Vorrichtung teure Stromfühler, die nicht unerhebliche Massen an Kupfer und Eisen enthalten, erforderlich.

Es ist noch die DE-OS 27 53 722 bekannt geworden, bei der die Empfindlichkeit der Schaltvorrichtung in einem den Kommutierungszeitpunkt enthaltenden Zeitintervall maximal und außerhalb dieses Zeitintervalls Null ist und daß die Schaltvorrichtung eine Vorrichtung zur Summation zweier den beiden Diagonalströmen der Brückenschaltung während des Kommutierungsintervalls entsprechenden Meßsignale sowie eine beim Überschreiten einer vorgebbaren Schwelle des Summensignals ansprechende Signalvorrichtung aufweist. Diese Anordnung weist den Nachteil auf, daß Störungen im Wechselrichter nur als sogenannte Kommutierungsfehler während der durch die Steuerung vorgegebenen Kommutierungszeiten erkannt werden können. Dadurch ist nicht gesichert, daß rechtzeitig ein Blockierspannungsdurchbruch bzw. das Nichthalten der Blockierspannung zum frühest möglichen Zeitpunkt ausgewertet werden und Maßnahmen, die den sicheren Schutz des Wechselrichters bewirken, eingeleitet werden können, da auch hier eine unerwünschte Verzögerung des Abschaltsignals für die Gleichstromspeisung eintritt und auch hier gilt, daß ein sicheres Zünden der Wechselrichterthyristoren nicht in jedem Fall erfolgen kann. Außerdem sieht diese Anordnung technologisch kompliziert zu fertigende di/dt -Spulen vor, die auch empfindlich gegen Störbeeinflussungen durch magnetische Felder sind.

Beide technische Lösungen sind aus den beschriebenen Gründen besonders bei hohen Leistungen, wo viele Thyristoren parallelgeschaltet und hohe Gesamtströme im Verhältnis zu den Thyristorströmen und hohe Stromwärme-Integrale im Störfall nach wenigen Millisekunden erreicht werden, nicht geeignet, die Wechselrichterthyristoren zuverlässig vor Zerstörung durch Überströme und Überspannungen zu schützen. Ferner weisen sie den

gemeinsamen Nachteil auf, daß sich diese Anordnungen erst dann im Eingriff befinden dürfen, wenn die erste Wechselrichterdiagonale gezündet ist, da ansonsten ein Fehlersignal im "Aus"-Zustand und während des Starts ausgegeben werden würde. Dies muß bei den genannten technischen Lösungen von der Steuerung durch eine vorzusehende Verriegelung während des Starts verhindert werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es

- alle Möglichkeiten der betriebsbedingten Zerstörung der Wechselrichterthyristoren,
- ein verzögert zum Störfall an der Gleichstromspeisung ankommendes Abschaltsignal,
- die Überstrombelastung nur eines oder nur weniger Wechselrichterthyristoren,
- die Entstehung transienter Überspannungen,
- eine Blockiereinrichtung zur Unterdrückung eines Fehlersignals bei bestimmten Betriebszuständen, wie z. B. "Aus"-Zustand und Startphase,
- einen erhöhten technisch-ökonomischen Aufwand, z. B. durch Überdimensionierung der Zwischenkreisdrossel und den Einsatz teurer Stromfühler,
- den Einsatz superflinker Schmelzsicherungen zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Überwachungsanordnung zum Schutz gegen Überströme und Überspannungen in Halbleiterwechselrichtern zu schaffen, die bei Nichteinhalten der Blockierspannung eines Wechselrichterthyristores sofort bewirkt, daß alle Wechselrichterthyristoren gezündet werden und die Gleichstromspeisung abgeschaltet wird, daß sie unabhängig vom Wechselrichterstrom und der Wechselrichterfrequenz wirkt und daß ein Fehlersignal unabhängig vom Betriebszustand des Wechselrichters nur beim Vorliegen eines Störfalles erscheint. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß dem Ausgang des Wechselrichters eine Zweiweggleichrichtung nachgeordnet und auf ein Summierglied geschaltet ist, mit dem noch eine

Wechselrichtereingangsspannungen durchlassende Einweggleichrichtung, entgegengesetzt zur Zweiweggleichrichtung gepolt, verbunden ist und dem Summierglied ein pegelanpassendes Übertragungsglied nachgeordnet und auf einen Eingang eines UND-Gliedes geschaltet ist, daß ferner eine weitere über die Eingänge des Wechselrichters angeschlossene, nur negative Wechselrichterspannungen durchlassende Einweggleichrichtung auf ein weiteres pegelanpassendes Übertragungsglied geschaltet ist, welches ausgangsseitig über einen Negator auf einen zweiten Eingang des UND-Gliedes und außerdem noch über den Rücksetzeingang und den negierten Ausgang eines statischen Speichers mit einem dritten Eingang des UND-Gliedes verbunden ist, daß vor den Setzeingang des statischen Speichers ein über seine Eingänge die Zündimpulse beider Wechselrichterdiagonalen verknüpfendes ODER-Glied geschaltet ist und daß der Ausgang des UND-Gliedes an zusätzliche Eingänge aller Zündimpulsverstärker des Wechselrichters und über eine Klemme an die Abschalt-einrichtung des Gleichrichters geschaltet ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist dann noch vorgesehen, daß der Ausgang des weiteren Übertragungsgliedes über eine Klemme auf eine Einrichtung zur Regelung und/oder Überwachung der Freihaltezeit der Wechselrichterthyristoren geführt ist.

Ausführungsbeispiel

Am Beispiel eines statischen Umrichters mit Parallelschwingkreis als Last zur Speisung induktiver Erwärmungsanlagen mit Mittelfrequenz soll die Erfindung anhand einer Blockschaltung näher erläutert werden.

Der statische Umrichter besteht aus einem Gleichrichter 1 und einem Wechselrichter 12, der eine Brückenschaltung mit den Thyristoren 3 bis 6 aufweist. Zwischen dem Gleichrichter 1 und dem Wechselrichter 12 ist eine Zwischenkreisdrossel 2 angeordnet. An den Wechselrichterausgängen 10 und 11 liegt der aus dem ohmschen Widerstand 7 und der Induktivität 8 bestehende und durch die Kapazität 9 parallel kompensierte Lastkreis. An diese Ausgänge ist auch eine Zweiweggleichrichtung 18 angeschlossen, die auf einen Eingang eines Summiergliedes 19 geschaltet ist. Mit dem anderen Eingang dieses Summiergliedes 19 ist eine nur die

positiven Wechselrichtereingangsspannungen durchlassende Einweggleichrichtung 17 verbunden, die über die Wechselrichtereingänge 13, 14 bzw. 15, 16 geschaltet ist. Die Zweiweggleichrichtung 18 und die Einweggleichrichtung 17 sind entgegengesetzt gepolt auf die Eingänge des Summiergliedes 19 geschaltet, dessen Ausgang über ein pegelanpassendes Übertragungsglied 20 auf einen Eingang eines UND-Gliedes 27 führt. Über die Wechselrichtereingänge 13, 14 bzw. 15, 16 ist noch eine weitere, nur die negativen Wechselrichtereingangsspannungen durchlassende, Einweggleichrichtung 25 geschaltet, die mit einem weiteren pegelanpassenden Übertragungsglied 26 verbunden ist und von dort über einen Negator 28 auf einen zweiten Eingang des UND-Gliedes 27 und außerdem über den Rücksetzeingang und den negierten Ausgang eines statischen Speichers 24 auf einen dritten Eingang des UND-Gliedes 27 geschaltet ist. Dem Setzeingang des statischen Speichers 24 ist ein ODER-Glied 23 vorgeordnet, an dessen Klemmen 21 und 22 die Zündimpulse der beiden Wechselrichterdiagonalen gelangen. Der Ausgang des UND-Gliedes 27 ist über ODER-Glieder 30_1 bis 30_n mit zusätzlichen Eingängen aller Zündimpulsendverstärker 31_1 bis 31_n verbunden. Außerdem ist noch eine Klemme 29 am Ausgang des UND-Gliedes vorgesehen, die für die Verbindung zur nicht dargestellten Abschaltvorrichtung des Gleichrichters 1 gedacht ist.

Der steuerbare Gleichrichter 1 speist über die Zwischenkreisdrossel 2, die zur Glättung des Gleichstromes benötigt wird, den Wechselrichter 12, welcher der durch die Kapazität 9 parallel kompensierten Last einen trapezförmigen Wechselstrom abwechselnd über die beiden Wechselrichterdiagonalen aufzwingt. Damit entsteht durch die Kapazität 9 an den Wechselrichterausgängen 10 und 11 eine symmetrische, nahezu sinusförmige mittelfrequente Spannung, die nur während der Kommutierungszeiten, d. h. während der endlichen Zeit, in der der Wechselrichterstrom von der einen Diagonalen auf die andere übergeht, gewisse Einbrüche aufweist. Die Spannungseinbrüche entstehen durch Spannungsabfälle an den Leitungsinduktivitäten zwischen den Wechselrichterausgängen 10 und 11 und der Kapazität 9. An den Wechselrichtereingängen 13, 14 und 15, 16 liegt ein Abbild

der Wechselrichterausgangsspannung, das dadurch charakterisiert ist, daß nach jeder Halbperiode, nach jedem Kommutierungsvorgang, die Polarität des ansonsten ebenfalls nahezu sinusförmigen Spannungsverlaufs sprunghaft wechselt. Die Momentanwerte der Wechselrichterausgangs- und eingangsspannung unterscheiden sich jeweils nur um die Spannungsabfälle der leitenden Wechselrichterdiagonalen. Während der Kommutierung ist jedoch die Wechselrichtereingangsspannung nahezu Null, während die Wechselrichterausgangsspannung wesentlich größer als Null bleibt.

Mittels der Einweggleichrichtung 17, die durch einen ohmschen Widerstand belastet wird, erfolgt die Erfassung des Spannungsverlaufs der positiven Wechselrichtereingangsspannung vom natürlichen Nulldurchgang der Mittelfrequenzspannung bis zum Kommutierungszeitpunkt, da nur in diesem Zeitbereich die zwangsmäßige Durchzündung der Wechselrichterthyristoren 3 und 4 oder 5 und 6 bzw. ihnen parallelgeschaltete Thyristoren zur gleichmäßigen Aufteilung des Überstroms erfolgen kann. Mittels einer Zweiweggleichrichtung 18, die ebenfalls z. B. durch einen Widerstand belastet wird, erfolgt die Gleichrichtung der Wechselrichterausgangsspannung. Die Ausgangsspannungen der Einweggleichrichtung 17 und der Zweiweggleichrichtung 18 werden mit entgegengesetzter Polarität in einem Summierglied 19 summiert. Das erfolgt derart, daß die Ausgänge der Einweggleichrichtung 17 und der Zweiweggleichrichtung 18 mit entgegengesetzter Polarität in Reihe geschaltet werden. Am Ausgang des Summiergliedes 19 liegt nun die Spannungsdifferenz zwischen der jeweils gleichgerichteten Wechselrichtereingangsspannung und Wechselrichterausgangsspannung an. Im Zustand "Aus" und im stationären Betrieb ist diese Spannungsdifferenz im betrachteten Zeitintervall gleich Null. Während des Startvorgangs ist die Wechselrichtereingangsspannung größer als die Wechselrichterausgangsspannung. Dieser Zustand löst aber noch kein Signal aus, da das nachgeschaltete Übertragungsglied 20, das der galvanischen Trennung des Informationsteils vom Leistungsteil und der Signalpegelanpassung dient und vorzugsweise als Optokoppler ausgebildet ist, nur Eingangssignale einer Polarität überträgt.

In dem Fall, daß ein oder mehrere Thyristoren keine Blockierspannung halten, wird sofort nach dem Start oder aus dem stationären Betrieb heraus die Wechselrichtereingangsspannung stärker zusammenbrechen als die Wechselrichterausgangsspannung, da am Wechselrichtereingang eine größere Kommutierungsinduktivität wirksam wird als am Wechselrichterausgang.

Es herrscht die Bedingung: "Gleichgerichtete Wechselrichtereingangsspannung kleiner als die gleichgerichtete Wechselrichterausgangsspannung". Das hat am Summierglied 19 ein Spannungsdifferenzsignal mit einer solchen Polarität zur Folge, daß es vom Übertragungsglied 20 übertragen wird. Somit entsteht am Ausgang des Übertragungsgliedes 20 im betrachteten Zeitbereich ein eindeutiges Signal über den Blockierzustand der Wechselrichterthyristoren zur Verfügung.

Im Zeitbereich von der betriebsmäßigen Durchzündung der Wechselrichterdiagonalen bis zum nächsten natürlichen Nulldurchgang der Mittelfrequenzspannung liegt am Ausgang des Übertragungsgliedes 20 ein Signal an, da die Bedingung: "Gleichgerichtete Wechselrichtereingangsspannung kleiner als die gleichgerichtete Wechselrichterausgangsspannung", herrscht. Deshalb wird das vom Übertragungsglied 20 im genannten Zeitbereich abgegebene Signal betriebsmäßig unterdrückt. Dazu werden über die Klemmen 21 und 22 die Zündimpulse für beide Wechselrichterdiagonalen geführt und im ODER-Glied 23 miteinander verknüpft. Das Signal, das am Ausgang des ODER-Gliedes 23 zur Verfügung steht, wird zum Setzen des statischen Speichers 24 benutzt. Dieser wird sofort nach Beendigung der betriebsmäßigen Kommutierung durch die negative Wechselrichtereingangsspannung, die über die Einweggleichrichtung 25 erfaßt und über das Übertragungsglied 26 an den zweiten Setzeingang des Speichers 24 geführt wird, zurückgesetzt. Damit steht am negierten Ausgang des Speichers 24 für die Zeit der betriebsmäßigen Kommutierung ein Signal zur Verfügung, mit dem mittels eines UND-Gliedes 27 im Kommutierungsintervall das vom Übertragungsglied 20 abgegebene Signal unterdrückt werden kann. Im Bereich von Beendigung der betriebsmäßigen Kommutierung bis zum natürlichen Nulldurchgang der Mittelfrequenzspannung wird zur Unterdrückung des vom Übertragungsglied 20 abgegebenen Signals die negative Wechselrichtereingangsspannung

über das Übertragungsglied 26 und einen Negator 28 an das UND-Glied 27 geführt. Dadurch wird bewirkt, daß das UND-Glied 27 nur dann ein Signal zur Auslösung der Schutzmaßnahmen abgibt, wenn an den nichtleitenden Thyristoren Blockierspannung anliegt und damit ihre Zündfähigkeit vorhanden ist.

Liegt nun ein Störfall der beschriebenen Art vor, so kann am Ausgang des UND-Gliedes 27 ein Signal zur Zündung aller Wechselrichterthyristoren abgenommen werden, wodurch über die ODER-Glieder 30_1 bis 30_n an alle Zündimpulsendverstärker 31_1 bis 31_n des Wechselrichters 12 ein Zündimpuls ausgegeben wird und damit alle noch nicht gezündeten Wechselrichterthyristoren gezündet werden. Die betriebsmäßigen Zündimpulse werden getrennt für die beiden Wechselrichterdiagonalen über die Klemmen 32 und 33 ebenfalls über die ODER-Glieder 30_1 bis 30_n den Zündimpulsendverstärkern 31_1 bis 31_n zugeführt. Das am Ausgang des UND-Gliedes 27 erhaltene Signal liegt gleichzeitig an der Klemme 29 an, von wo es zur Abschaltung des Gleichrichters 1 abgegriffen werden kann.

An der Klemme 34 steht das Signal der negativen Wechselrichtereingangsspannung an, das als Freihaltezeit-Istwert beider Wechselrichterdiagonalen einkanalgig zur Verfügung steht, was als wesentlicher Vorteil bei der Realisierung von Freihaltezeit-Regelungen oder Freihaltezeit-Überwachungen zur Wirkung kommt. Dadurch entfällt der Aufwand für die Schaffung eines speziellen Freihaltezeit-Istwertgebers in jeder Wechselrichterdiagonale.

Erfindungsanspruch

1. Überwachungsanordnung zum Schutz gegen Überströme und Überspannungen von mittels steuerbarem Gleichrichter über eine Glättungsinduktivität gespeisten Halbleiterwechselrichtern mit abwechselnd erfolgreicher Zündung und Stromleitung der Thyristoren beider Brücken/diagonalen in Abhängigkeit von der Eigenfrequenz des Lastschwingkreises, die im Störfall die betriebsbedingte Zerstörung der Wechselrichterthyristoren verhindert, gekennzeichnet dadurch, daß dem Ausgang (10; 11) des Wechselrichters (12) eine Zweiweggleichrichtung (18) nachgeordnet und auf ein Summierglied (19) geschaltet ist, mit dem noch eine über die Eingänge (13; 14 bzw. 15; 16) des Wechselrichters (12) gelegte, nur positive Wechselrichtereingangsspannungen durchlassende Einweggleichrichtung (17), entgegengesetzt zur Zweiweggleichrichtung (18) gepolt, verbunden ist und dem Summierglied (19) ein pegelanpassendes Übertragungsglied (20) nachgeordnet und auf einen Eingang eines UND-Gliedes (27) geschaltet ist, daß ferner eine weitere über die Eingänge (13; 14 bzw. 15; 16) des Wechselrichters (12) angeschlossene, nur negative Wechselrichtereingangsspannungen durchlassende Einweggleichrichtung (25) auf ein weiteres pegelanpassendes Übertragungsglied (26) geschaltet ist, welches ausgangsseitig über einen Negator (28) auf einen zweiten Eingang des UND-Gliedes (27) und außerdem noch über den Rücksetzeingang und den negierten Ausgang eines statischen Speichers (24) mit einem dritten Eingang des UND-Gliedes (27) verbunden ist, daß vor den Setzeingang des statischen Speichers (24) ein über seine Eingänge (21; 22) die Zündimpulse beider Wechselrichterdiagonalen verknüpfendes ODER-Glied (23) geschaltet ist und daß der Ausgang des UND-Gliedes (27) an zusätzliche Eingänge aller Zündimpulsverstärker (31_1 bis 31_n) des Wechselrichters und über eine Klemme (29) an die Abschalteneinrichtung des Gleichrichters (1) geschaltet ist.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausgang des weiteren Übertragungsgliedes (26) über eine Klemme (34) auf eine Einrichtung zur Regelung und/oder Überwachung

226057

-12-

