

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 877/2004
(22) Anmeldetag: 2004-05-19
(42) Beginn der Patentdauer: 2006-01-15
(45) Ausgabetag: 2006-11-15

(51) Int. Cl.⁷: **H02M 1/092**
H02M 1/096

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0173275A2 JP 11285237A

(73) Patentinhaber:
ÖSTERREICHISCHES FORSCHUNGS-
UND PRÜFZENTRUM ARSENAL
GES.M.B.H.
A-1030 WIEN (AT).

(72) Erfinder:
FENZ CLAUS-JÜRGEN DIPL.ING. (FH)
WIEN (AT).

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ZÜNDUNG VON OPTISCH ZÜNDBAREN THYRISTOREN BEI GERINGEN SPANNUNGEN

(57) Optisch zündbare Thyristoren besitzen einen internen Verstärker der die optischen Zündsignale in elektrische Signale zur Zündung des Thyristors umsetzt. Da diese Verstärker über die Anoden-Kathoden-Spannung versorgt werden, gibt es eine untere Schwellenspannung bis zu der eine Zündung nicht möglich ist, bzw. einen Übergangsbereich in dem die Zündung nicht ordnungsgemäß, das heißt in der vom Hersteller angegebenen Zeit möglich ist. Die Vorrichtung ermöglicht es, zum Zeitpunkt des Zündens einen kurzen Spannungspuls am Thyristor zu generieren, um somit den thyristor-internen Verstärker zu versorgen und eine ordnungsgemäße Zündung bis hin zu geringeren Spannungen zu ermöglichen.

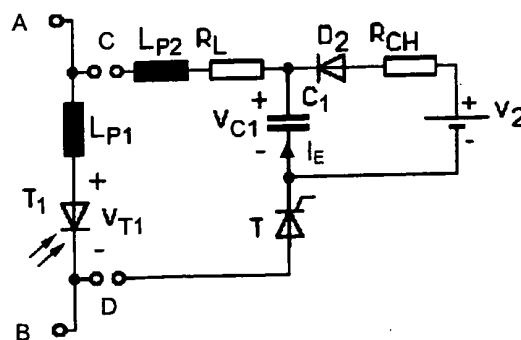


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren, womit es möglich ist optisch zündbare Thyristoren bei geringen Spannungen zu zünden.

5 Nach dem derzeitigen Stand der Technik beinhaltet ein optisch zündbarer Thyristor einen Verstärker der die zur Zündung eingesetzten Lichtimpulse in elektrische Impulse wandelt und somit den Thyristor zündet. Dieser thyristor-interne Verstärker wird über die am Thyristor anliegende Anoden-Kathoden-Spannung versorgt. Bei Thyristoren, welche für hohe Spannung (mehrere hundert Volt bis einige Kilovolt) ausgelegt sind, bedeutet das, dass der Verstärker bei sehr kleinen Momentanwerten der Anoden-Kathoden-Spannungen (wenige zehn Volt) nicht ordnungsgemäß versorgt wird, und somit nicht die erforderliche Energie aufbringen kann um den Thyristor elektrisch zu zünden. Erst wenn die Spannung einen Schwellwert (mehrere zehn Volt) erreicht hat, kann der Verstärker den Thyristor ordnungsgemäß, das heißt innerhalb der vom Hersteller angegebenen Zeit, zünden. Das heißt, dass der Thyristor bei sehr kleinen Spannungen gar nicht, bzw. in einem Übergangsbereich (wenige zehn Volt Übergangsbereichsbreite) nicht ordnungsgemäß zünden kann.

Die beiden existierenden Patente DE19826022 und JP11285237 behandeln sowohl eine Vorrichtung als auch ein Verfahren um eine Beschädigung eines lichtzündbaren Thyristors im Fall von Auftretenden Spannungsspitzen zu verhindern und unterscheiden sich damit von der beantragten Vorrichtung bzw. dem Verfahren dahingehend, dass nur Schutzmechanismen für Überspannungen realisiert werden und keine Möglichkeit die untere Zündgrenze zu verringern.

Aufgabe der Erfindung ist es den Spannungsbereich (0V bis mehrere zehn Volt) in dem der Thyristor nicht oder nicht ordnungsgemäß zündet zu minimieren. Erreicht wird dies, indem direkt am Thyristor ein kurzer Spannungspuls zeitgleich mit dem optischen Zündimpuls generiert wird. Dies bewirkt, dass der thyristor-interne Verstärker zum Zündzeitpunkt ausreichend mit Spannung versorgt wird, und somit genügend Energie zum elektrischen zünden des Thyristors vorhanden ist.

Der Vorteil ist, dass der Thyristor bis hin zu sehr kleinen Momentanwerten der Anoden-Kathoden-Spannungen ordnungsgemäß gezündet werden kann.

Nachteil ist, dass zum Zeitpunkt des Zündens ein kurzer Spannungsimpuls am Thyristor anliegt und unter Umständen die Funktion des Gesamtschaltkreises beeinflusst.

Auch bei Verwendung der Erfindung wird bei Hochspannungsthyristoren eine Zündung nur bis zu einem unteren Grenzwert der Momentanwerten der Anoden-Kathoden-Spannungen (Größenordnung 10V) möglich sein. Dieser Grenzwert ist vom Thyristortyp, -hersteller und der eingesetzten Spannungshöhe des Zündimpulses abhängig.

In Fig. 1 ist der Aufbau der Erfindung inklusive dem optisch zündbaren Thyristor und den durch den Aufbau resultierenden und für die Funktion wesentlichen parasitären Impedanzen zu sehen.

Der optisch zündbare Thyristor T_1 ist jener Thyristor, der über die Anschlüsse A und B mit einem Schaltkreis mit beliebiger Funktion, im folgenden Hauptschaltkreis genannt, verbunden ist, und bei geringen Momentanwerten der Anoden-Kathoden-Spannungen V_{T1} gezündet werden soll. Die parasitäre Impedanz L_{P1} resultiert aus dem geometrischem Aufbau der Thyristoranschlüsse des Thyristors T_1 mit dem Hauptschaltkreis, L_{P2} resultiert aus dem geometrischen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung und der Verbindung mit dem optisch zündbaren Thyristor T_1 . Die Erfindung bezieht sich auf die Vorrichtung welche über die Klemmen C und D mit dem optisch zündbarem Thyristor T_1 des Hauptschaltkreises verbunden wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus dem Kondensator C_1 , dem Thyristor T, dem strombegrenzenden Widerstand R_L , der Diode D_2 , dem Widerstand R_{CH} , der Spannungsquelle V_2 und der parasitären Impedanz L_{P2} . Durch die Spannungsquelle V_2 wird der Kondensator C_1 über die

Diode D_2 und den Ladestrom begrenzenden Widerstand R_{CH} geladen. Die erforderliche Ladespannung V_{C1} hängt vom verwendeten optisch zündbarem Thyristor T_1 ab.

Wird der optisch zündbare Thyristor T_1 optisch gezündet, würde dieser bei geringen Anoden-Kathoden-Spannungen V_{T1} (wenige zehn Volt) nicht, oder nicht ordnungsgemäß zünden. Deshalb wird zeitgleich der Thyristor T gezündet und somit der Kondensator C_1 parallel zum optisch zündbarem Thyristor T_1 geschaltet. Dadurch ergibt sich am optisch zündbaren Thyristor T_1 ein Spannungspuls über welchen der thyristor-interne Verstärker versorgt wird und der Thyristor T_1 ordnungsgemäß zünden kann. Der Verlauf der Spannung am optisch zündbarem Thyristor T_1 hängt im wesentlichen von der Stromaufnahme des thyristor-internen Verstärkers, der Thyristorkapazität, von den parasitären Impedanzen L_{P1} und L_{P2} , vom Widerstand R_L und von der Impedanz des Hauptschaltkreises ab. Je kleiner die parasitären Impedanzen L_{P1} und L_{P2} , desto steiler der Anstieg der Spannung am optisch zündbarem Thyristor T_1 . Nachdem der optisch zündbare Thyristor T_1 ordnungsgemäß gezündet hat, wird der Kondensator C_1 über T_1 entladen, bis der Strom durch den Thyristor T unter dessen Haltestrom sinkt. Danach sperrt der Thyristor T und der Kondensator C_1 wird über die Diode D_2 , den Widerstand R_{CH} und die Spannungsquelle V_2 wieder auf seinen Sollwert aufgeladen. Der Widerstand R_L dient zur Strombegrenzung des Entladestromes I_E des Kondensators C_1 und somit des Stromes durch die Thyristoren T_1 und T . Dieser Entladestrom I_E belastet den optisch zündbaren Thyristor T_1 zusätzlich zu dem Strom der aus der Funktion des Hauptschaltkreises durch den optisch zündbaren Thyristor T_1 fließt.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Zündung von optisch zündbaren Thyristoren bei geringen Spannungen, *dadurch gekennzeichnet*, dass parallel zum Hauptthyristor (T_1) ein Hilfsthristor in Serie mit einem Kondensator (C_1) und einem Widerstand (R_L) geschaltet ist, wobei parallel zum Kondensator (C_1) eine Diode (D_2), ein weiterer Widerstand (R_{CH}) und eine Gleichspannungsquelle (V_2) in Serie angeordnet sind.
2. Verfahren zur Zündung von optisch zündbaren Thyristoren bei geringen Spannungen, *dadurch gekennzeichnet*, dass am optisch zündbaren Thyristor zeitgleich zum optischen Zündimpuls ein Spannungsimpuls zwischen Anode und Kathode angelegt wird.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

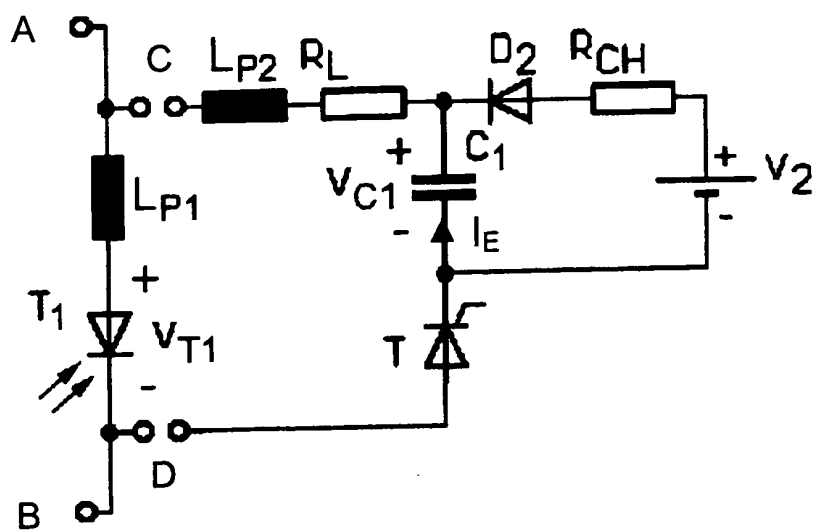


Fig. 1