



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 295 515 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) H 02 H 9/06

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD H 02 H / 263 469 3

(22) 24.05.84

(45) 07.11.91

(71) siehe (73)

(72) Lorke, Herbert, Dr.-Ing.; Dunze, Klaus, Dipl.-Ing.; Thöry, Norbert, Dipl.-Ing.; Tschiedel, Hermann, Dr.-Ing., DE

(73) Deutsche Post, Institut für Post- und Fernmeldewesen, Oranienburger Straße 70, O - 1040 Berlin, DE

(54) Schutzschaltungsanordnung für Informationsanlagen gegen Überspannungen

(57) Die Erfindung hat das Ziel, hochkanalige Fernmeldeverbindungen gegen impulsförmige Überspannungen mit kleiner Anstiegszeit und großem Energieinhalt (z. B. nukleare elektromagnetische Impulse) zu schützen. Dies wird erreicht durch einen an das System angepaßten Schutzvierpol mit spannungsbegrenzenden Halbleiterbauelementen im Querzweig, der einem als Grobschutz dienenden gasgefüllten Überspannungsableiter nachgeschaltet wird. Fig. 1

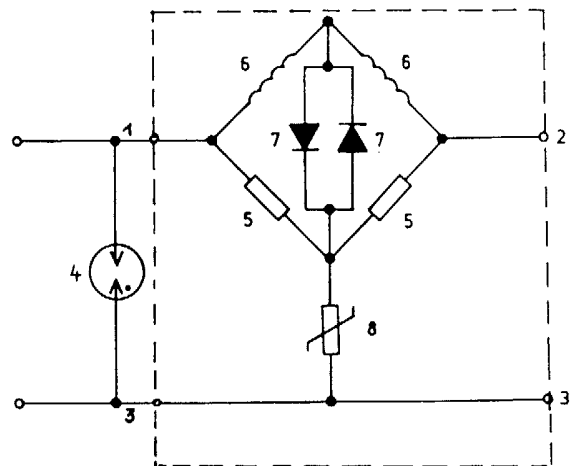


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

Schutzschaltungsanordnung für Informationsanlagen gegen Überspannungen, bestehend aus einem edelgasgefüllten Überspannungsableiter, der als Grobschutzstufe leitungsseitig zwischen Leiter und Erde angeordnet ist und einer sofort wirkenden einrichtungsseitigen Feinschutzstufe, **gekennzeichnet dadurch**, daß die sofort wirkende Feinschutzstufe durch eine mit zwei in Reihe geschalteten Induktivitäten (6) überbrückte T-Schaltung gebildet wird, wobei sich in den Längszweigen der T-Schaltung jeweils ein Wirkwiderstand (5) und im Querzweig der T-Schaltung ein spannungsbegrenzendes Halbleiterbauelement (8) z. B. ein Metalloxidvaristor befinden und der Sternpunkt der T-Schaltung über Halbleiterbauelemente (7) mit dem gemeinsamen Punkt der beiden Induktivitäten (6) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schutzschaltungsanordnung zum Schutz z. B. fernmeldetechnischer Einrichtungen gegen Beschädigung oder Zerstörungen, ausgelöst durch impulsförmige Überspannungen mit kleiner Anstiegszeit und großem Energiegehalt, wie sie z. B. durch nukleare elektromagnetische Impulse, die durch Kernwaffendetonationen ausgelöst werden, erzeugt werden können.

Solche Überspannungen treten auf Fernmeldeleitungen, die impulsförmigen elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sind, zwischen den Leitern und Erde auf und wirken somit zwischen den Eingangsklemmen der fernmeldetechnischen Einrichtung und Erde. Die Fernmeldeleitungen können koaxial oder symmetrisch aufgebaut sein und oberirdisch oder unterirdisch an die mit Fernspeisung betriebenen fernmeldetechnischen Einrichtungen herangeführt werden, so daß dort Beschädigungen oder Zerstörungen als Folge der Überspannungsbeanspruchung auftreten können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus DD-GP H 02 H/212 203 ist eine Schaltungsanordnung zum Schutz gegen impulsförmige Überspannungen bekannt, die in Kaskadenform aufgebaut ist und bei der die der Leitungsseite zugewandten Schutzbauelemente ausschließlich edelgasgefüllte Überspannungsableiter sind, die der Energieabführung dienen. Der sofort wirkende Schutz wurde durch Kondensatoren und Dioden auf der Einrichtungsseite der Schaltungsanordnung erreicht. Diese Schaltungsanordnung hat den Nachteil, daß sie nicht für hochkanalige Weitnetzverbindungen eingesetzt werden kann, weil die kapazitive Belastung der Stromkreise durch die Kondensator-Dioden-Kombination zu einer unzulässigen Verschlechterung der Leitungsparameter führen und der im Leitungszug liegende, zum sicheren Zünden des Überspannungsableiters notwendige, vom Fernspeisestrom durchflossene Widerstand einen zu großen Spannungsabfall verursachen kann.

Aus der Offenlegungsschrift 253 8919 der Cerberus AG/Schweiz „Anordnung zum Überspannungsschutz von Niederspannungsanlagen“ ist eine Schutzschaltung bekannt, bei der ein Überspannungsableiter und ein Metalloxidvaristor ohne einen Widerstand im Längszweig parallelgeschaltet sind. Hierbei liegt die relativ große Kapazität des Varistors unmittelbar zwischen Leitung und Erde. Die dadurch verursachte große und frequenzabhängige Dämpfung schließt die Anwendung dieser Schutzschaltung auf Trägerfrequenzleitungen aus. In einer weiteren bekannten Lösung (Siemens Albiberichte 323 [1981] Heft 1) für das gleiche Anwendungsgebiet wird das Problem des sofortwirkenden Schutzes vor den genannten Impulsen ausschließlich durch Ableitnetzwerke aus Halbleiterdioden oder Metalloxidvaristoren realisiert. Diese sind mit parasitären Kapazitäten behaftet, die die Leitungsparameter bei höheren Frequenzen unzulässig beeinflussen. Die notwendige Entkopplung der genannten Bauelemente von der Leitung erfolgt hierbei durch kleine Schaltdioden, die die Strombelastbarkeit begrenzen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, fernmeldetechnische Einrichtungen gegen impulsförmige Überspannungen, die über die angeschlossenen Außenleitungen eindringen, zu schützen, ohne daß die Fernspeisung nachteilig beeinflussende Widerstände im Längszweig vorhanden sind, keine durch zu große kapazitive Belastung und durch Stoßstellen verursachten unzulässigen Verschlechterungen der Leitungsparameter auftreten und keine Eingriffe in die fernmeldetechnische Einrichtung selbst vorgenommen werden müssen. Dabei wird vorausgesetzt, daß am zu schützenden Ende der Außenleitung edelgasgefüllte Überspannungsableiter zwischen Leiter und Erde eingeschaltet sind, die in bekannter Weise als Grobschutzstufe wirken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die gelöst wird, beinhaltet eine Schaltungsanordnung, die geeignet ist, fernmeldetechnische Einrichtungen gegen die Wirkungen impulsförmiger Überspannungen zu schützen, ohne daß die Übertragungsqualität und die Fernspeisung beeinträchtigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schaltungsanordnung einer vorhandenen Grobschutzstufe nachgeschaltet wird.

Der sofort wirkende Schutz wird erfindungsgemäß durch eine Feinschutzstufe erreicht, die als ein an das System angepaßter Schutzvierpol in dessen Querzweig spannungsbegrenzende Halbleiterbauelemente, z. B. Metalloxidvaristoren, eingefügt sind, ausgebildet ist. Der Schutzvierpol wird so gestaltet, daß der negative Einfluß der parasitären Kapazität der spannungsbegrenzenden Halbleiterbauelemente auf die Übertragungseigenschaften auf zulässige Werte reduziert wird. Zu diesem Zwecke besteht der Schutzvierpol aus einer aus Wirkwiderständen und Induktivitäten gebildeten Brückenschaltung mit Halbleiterbauelementen im Diagonalzweig und einem weiteren spannungsbegrenzenden Halbleiterbauelement zwischen den Wirkwiderständen und Masse. Hierdurch wird erreicht, daß die Schaltungsanordnung unter normalen Betriebsbedingungen wie ein bekanntes überbrücktes T-Glied mit geringer Dämpfung und konstantem Wellenwiderstand, in die das spannungsbegrenzende Halbleiterbauelement mit seiner parasitären Kapazität eingeht, wirkt, und daß der Fernspeisegleichstrom über widerstandsarme Induktivitäten geleitet wird. Bei Auftreten einer Überspannung schaltet das spannungsbegrenzende Halbleiterbauelement durch und das überbrückte T-Glied wirkt wie ein Spannungsteiler, wobei die Spannung am Ausgang auf Werte, die unter dem Spannungsabfall über dem Halbleiterbauelement liegen, begrenzt wird. Die vor dieser Schaltungsanordnung eingeschaltete Grobstufe kann aus einem gasgefüllten Überspannungsableiter oder zusätzlichen steuerbaren Halbleiterbauelementen, an deren Verhalten bei steilen Stromänderungen hohe Anforderungen zu stellen wären, bestehen.

Ausführungsbeispiel

In dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt eine Schaltungsanordnung zum Begrenzen impulsförmiger Überspannungen.

Die dargestellte erfindungsgemäße Schaltungsanordnung wird über Anschlußklemme 1 mit der ankommenden Leitung, über die Anschlußklemme 2 mit der zu schützenden Informationsanlage und über Anschlußklemme 3 mit der Erde verbunden. Die Grobschutzstufe besteht in bekannter Weise aus einem gasgefüllten Überspannungsableiter 4. Der Schutzvierpol besteht aus einer Brückenschaltung, die aus zwei Wirkwiderständen 5 und 2 Induktivitäten 6 gebildet wird. Im Diagonalzweig sind zwei antiparallel geschaltete kapazitätsarme Dioden 7 eingefügt. Zwischen den beiden Widerständen 5 und Erde ist ein für die Fernspeisespannung ausreichend bemessener Metalloxidvaristor 8 eingeschaltet.

Im normalen Betriebsfall wirkt der Metalloxidvaristor 8 wie eine Kapazität im Querzweig eines überbrückten T-Gliedes, da die Dioden 7 an Punkten fast gleichen Potentials liegen und somit nicht stromdurchflossen sind.

Bei Auftreten einer Überspannung setzt nahezu trägheitslos die Begrenzerwirkung des Metalloxidvaristors 8 ein. Bei Auftreten einer Spannungsdifferenz über dem Diagonalzweig der Brückenschaltung schaltet eine der Dioden 7 durch und begrenzt diese Spannungsdifferenz auf wenige Volt, die Spannung an der einrichtungsseitigen Anschlußklemme 2 wird entsprechend der Kennlinie des Metalloxidvaristors 8 begrenzt. Entsprechend seiner Ansprechcharakteristik zündet der Überspannungsableiter 4 zeitlich verzögert und übernimmt danach den gesamten Stromfluß zur Erde. Damit wird die Spannung an der einrichtungsseitigen Anschlußklemme 2 auf die Brennspannung des Überspannungsableiters 4 reduziert.

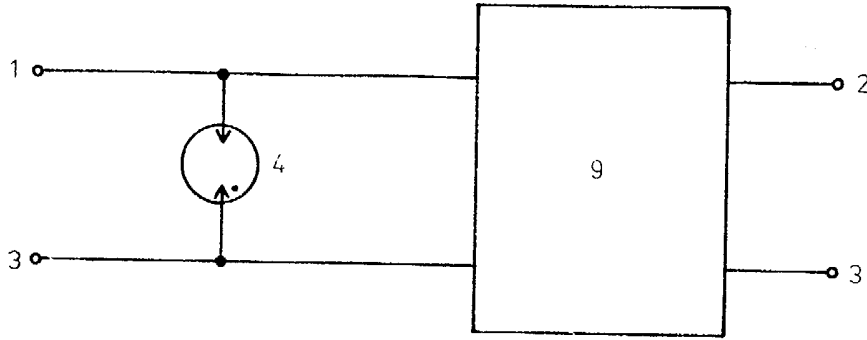


Fig. 1

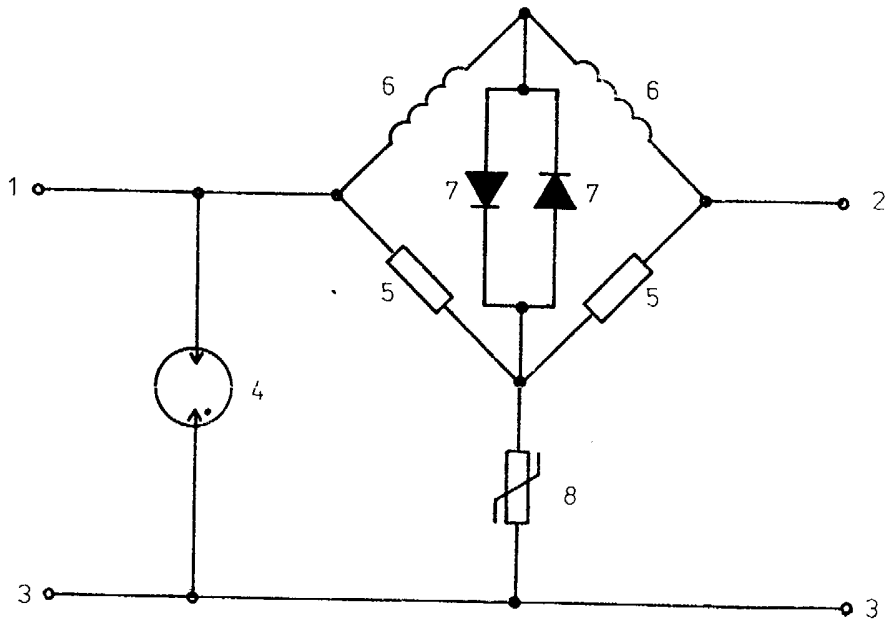


Fig. 2