

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 256 484
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87111577.0

(51) Int. Cl. 4: G08B 13/26

(22) Anmeldetag: 10.08.87

(30) Priorität: 13.08.86 DE 3627400

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.88 Patentblatt 88/08(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin
und München
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: Metzner, Uwe, Ing.
Traminerstrasse 18
D-8000 München 90(DE)
Erfinder: Thilo, Peer, Dr. Ing.
Buchhierlstrasse 19
D-8000 München 71(DE)

(54) Kapazitiver Schutzzaun.

(57) Ein kapazitiver Schutzzaun weist Sende- und Empfangselektroden auf, die mittels Isolatoren daran angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist jeder Isolator für Sendeelektroden (EL) als aktiver Isolator mit einer Spannungs-Kompensations-Einrichtung ausgebildet, die dem Isolator (J) eine Kompensationsspannung (UK) zuführt, so daß der Isolatorstrom (IJ) weitgehendst kompensiert wird. Dazu ist der aktive Isolator (J) von einem einfachen Isolator und einem zugeordneten Spannungsverstärker (V) gebildet, wobei der einfache Isolator (J) an einer geeigneten Stelle eine leitende Potentialfläche (P) mit einem elektrischen Abgriff (PA) aufweist. Die gesamte Isolationsstrecke des Isolators (J) ist durch die Potentialfläche (P) in eine Kompensationsstrecke (KS) zwischen Abgriff (PA) und Elektrodenanschluß (EL) und in eine Teilstrecke (TS) zwischen Abgriff (PA) und Fußpunkt (E) des Isolators (J) geteilt. Dem Spannungsverstärker (V) wird die Elektrodenspannung (UL) zugeführt, der Verstärkerausgang (A) speist am Abgriff (PA) den Isolator (J) mit der Kompensationsspannung (UK), die gleich ist wie die Elektrodenspannung (UL), so daß an der Kompensationsstrecke keine Spannung anliegt.

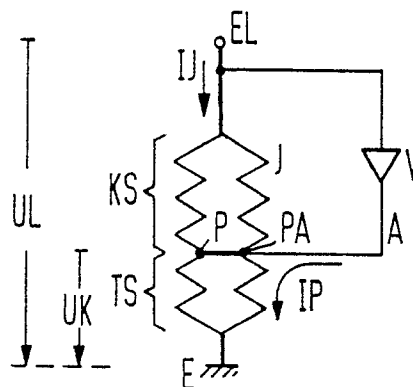


FIG 1

EP 0 256 484 A1

Kapazitiver Schutzzaun

Die Erfindung bezieht sich auf einen kapazitiven Schutzzaun mit Sende- und Empfangselektroden, die mittels Isolatoren am Schutzzaun angeordnet sind, wobei die über die Elektrodenkapazitäten fließenden Elektrodenströme gemessen und in einer zentralen Auswerteeinrichtung aus ermittelten Kapazitätsänderungen ein Intruder-Alarm abgeleitet wird.

Bei Intrusionsschutzsystemen mit einem kapazitiven Schutzzaun werden Sende- und Empfangselektroden benötigt, die isoliert befestigt sind. Gemessen und bewertet werden die durch die Elektrodenkapazitäten fließenden Ströme, wie dies beispielsweise in der DE-OS 33 29 554 beschrieben ist. Aus den gemessenen Elektrodenströmen bzw. ermittelten Betriebskapazitäten werden durch Intruder verursachte Kapazitätsänderungen abgeleitet, die zu einer Alarmgabe führen. Die Elektrodenströme werden jedoch durch Ströme, die über die Isolatoren fließen, verfälscht. Besonders kritisch sind hier die Sendeelektroden, da bei diesen eine hohe Spannung (z.B. 100 V) am Isolator liegt und deswegen schon relativ große Isolatorströme fließen können, selbst wenn der Isolator noch einen recht großen Widerstand aufweist.

Es wird daher häufig auf die Messung der Sendeströme verzichtet und dadurch ein beträchtlicher Informationsverlust in Kauf genommen. Außerdem wurden bereits immer bessere Isolatoren entwickelt, so z.B. spezielle Isolatoren, die für den kapazitiven Intrusionsschutz geeignet sind (DE-GM 83 33 086) und mit deren Hilfe die Fehleinflüsse verringert werden können. Für den kapazitiven Schutzzaun sind jedoch eine Vielzahl hochwertiger, daher teurerer Spezial-Isolatoren erforderlich, wobei störende Kriechströme dennoch nicht ganz zu vermeiden sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die oben geschilderten Nachteile zu vermeiden und bei einem eingangs geschilderten kapazitiven Schutzzaun die störenden Einflüsse an den Isolatoren zu verringern, um die Elektrodenströme präziser messen und die Kapazitätsänderungen zuverlässiger erkennen zu können.

Diese Aufgabe wird bei einem oben beschriebenen kapazitiven Schutzzaun erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Isolator für die Sendeelektroden als aktiver Isolator mit einer Spannungs-Kompensations-Einrichtung ausgebildet ist, die dem Isolator eine Kompensationsspannung zuführt, so daß der Isolatorstrom weitgehend kompensiert wird.

Der erfindungsgemäße aktive Isolator verwendet zusätzlich zu einem herkömmlichen (passiven) Isolator eine Kompensationseinrichtung, die die Spannung an der Isolationsstrecke mißt und dem Isolator eine Kompensationsspannung zuführt, so daß nur ein vernachlässigbar kleiner Isolatorstrom fließen kann. Mit dem erfindungsgemäßen aktiven Isolator ist dies auch dann der Fall, wenn der passive Isolator relativ schlecht isoliert. In vorteilhafter Weise können daher die passiven Isolatoren durch einfache und billige Isolatoren realisiert werden, so daß die Mehrkosten für die Spannungs-Kompensations-Einrichtung ebenfalls kompensiert werden.

Zweckmäßigerweise besteht der aktive Isolator aus einem einfachen Isolator, dem ein Spannungsverstärker zugeordnet ist. Dieser speist eine verstärkte Spannung an einer am Isolator geeignet angeordneten leitenden Potentialfläche ein. Die leitende Potentialfläche, die beispielsweise von einem guard-Ring gebildet sein kann, weist einen Potentialabgriff auf, der den Isolator in eine Kompensationsstrecke, die sich zwischen dem Abgriff und dem Elektrodenanschluß, und eine Teilstrecke, die sich zwischen dem Abgriff und dem Fußpunkt des Isolators befindet, auf. Die am Elektrodenanschluß des Isolators abgegriffene und dem Verstärker zugeführte Elektrodenspannung wird vom Verstärkerausgang als Kompensationsspannung dem Potentialabgriff zugeführt, und somit am Isolator eingespeist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Spannung an der Kompensationsstrecke nahezu Null wird, wenn die Kompensationsspannung etwa gleich der Elektrodenspannung ist. An der Kompensationsstrecke des Isolators liegt dann keine oder eine so kleine Spannung an, daß über die Kompensationsstrecke nur ein vernachlässigbar kleiner Isolatorstrom fließt. Der vom Verstärkerausgang über den Potentialabgriff und der Teilstrecke des Isolators zur Erde fließende Potentialstrom stört jedoch die eigentliche Messung nicht, wenn nur der zusätzliche Potentialstrom vom Verstärker geliefert wird, solange die Kompensationsspannung gleich der Elektrodenspannung ist. Besondere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 in schematischer Darstellung den erfindungsgemäßen aktiven Isolator,

Fig. 2 und 3 verschiedene Ausführungsbeispiele.

Fig. 1 zeigt schematisch die Wirkungsweise der Erfindung. Die Senderelektrode EL ist durch den Isolator J von der Erde E isoliert. Zwischen der Elektrode EL und der Erde E liegt die Spannung UL, die bei einem realen Isolator einen störenden Isolatorstrom IJ über den Isolator J fließen läßt. Der Verstärker V ist an seinem Eingang mit dem Anschlußpunkt des Isolators J für die Sendelektrode EL und an seinem Ausgang A mit dem Potentialabgriff PA der am Isolator J angeordneten Potentialfläche P verbunden. Die Potentialfläche P teilt den Isolator J bzw. seine gesamte Isolationsstrecke in eine Kompensationsstrecke KS und in eine Teilstrecke TS. Der Verstärker V erzeugt die Kompensationsspannung UK, die über den Abgriff PA am Isolator eingespeist ist. Bei geeigneter Wahl der Spannungsverstärkung $v = 1$ wird die Kompensationsspannung UK gleich der Elektrodenspannung UL. Zwischen dem Elektrodenanschluß EL und der Potentialfläche P liegt also die Spannung $UL - UK = 0$, so daß unabhängig vom jeweiligen Isolatorwiderstand der Isolatorstrom $IJ = 0$ wird. Allerdings fließt jetzt ein zusätzlicher Strom IP aus dem Verstärker V über die Potentialfläche P nach der Erde E. Dieser Strom IP stört aber nicht, solange der Verstärker V in der Lage ist, diesen Potentialstrom IP zu liefern, ohne daß sich UK nennenswert von UL unterscheidet.

Fig. 2 zeigt eine zweckmäßige Ausgestaltung der Kompensationseinrichtung des erfindungsgemäßen aktiven Isolators. Als Verstärker dient hier der Operationsverstärker OP, der aus zwei gleichartigen Batterien mit gegen Erde positiver (BP) bzw. negativer (BN) Spannung an den Anschlußklemmen des Operationsverstärkers versorgt wird. Die Energieversorgung für den Verstärker kann entweder durch Primärelemente, beispielsweise Lithiumbatterien, Solarzellen mit zusätzlichen Akumulatoren oder durch Ankopplung an die Elektrodenspannung erfolgen.

Die Elektrodenspannung UL wird dem Eingang E1 des Operationsverstärkers OP über den Spannungsteiler aus C1 und C2 zugeführt, während der Widerstand R den Arbeitspunkt des Operationsverstärkers einstellt. Am Ausgang A des Operationsverstärkers OP ist die Wicklung W1 des Übertragers Ü angeschlossen. Die zweite Wicklung W2 des Übertragers Ü ist mit der Potentialfläche P und dem Potentialabgriff PA des Isolators J verbunden. Die Fußpunkte des Verstärkers V und des Übertragers Ü sind mit Erde E verbunden. Die bei Fig.1 beschriebene Wirkung wird dadurch erreicht, daß in bekannter Weise die Kondensatoren C1 und C2, die Wicklungen W1 und W2 und die Verstärkung v des Operationsverstärkers OP so gewählt werden, daß die Kompensationsspannung UK gleich der Elektrodenspannung UL ist. Der Vor-

teil dieser Kompensationsschaltung liegt darin, daß die Spannungen UL bzw. UK gegenüber der Versorgungsspannung BP, BN des Operationsverstärkers OP groß sein können.

Fig.3 zeigt eine Abwandlung der Spannungs-Kompensations-Schaltung gegenüber der Fig.2. Die Funktion ist ähnlich wie in Fig.2 beschrieben. Es sind jedoch alle mit dem Fußpunkt der Wicklung W1 verbundenen Teile nicht mit Erde E, sondern mit der Potentialfläche P bzw. PA verbunden. Außerdem entfällt der Kondensator C2.

Der Kondensator C1, die Wicklungen W1 und W2 und die Verstärkung v sind so gewählt, daß die Verstärkung v möglichst groß und damit die notwendige Eingangsspannung von OP für $UK = UL$ klein gegenüber der Elektrodenspannung wird. Damit ist erreicht, daß auch am Kondensator C1 eine sehr kleine Spannung liegt und auch eine evtl. mangelhafte Isolation des Koppelkondensators C1 keine störenden Isolationsströme von der Sendelektrode EL abführen kann. Aus diesem Grunde ist es bei geeigneter Dimensionierung des Operationsverstärkers OP auch möglich, den Eingang E1 des Operationsverstärkers direkt mit dem Elektrodenanschluß EL des Isolators J zu verbinden und dabei auf den Kondensator C1 und R zu verzichten, was in der Fig.3 dadurch angedeutet wurde, daß C1 und R3 nur gestrichelt dargestellt sind. Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß die Verstärkung v des Operationsverstärkers OP nicht genau definiert und konstant sein muß. Es ist ausreichend, wenn die Verstärkung v nur hinreichend groß ist.

35 Ansprüche

1. Kapazitiver Schutzzaun mit Sende- und Empfangselektroden, die mittels Isolatoren am Schutzzaun an geerdeten Zaunmasten angeordnet sind, wobei die über die Elektrodenkapazitäten fließenden Elektrodenströme gemessen und in einer zentralen Auswerteeinrichtung aus ermittelten Kapazitätsänderungen ein Intruder-Alarm abgeleitet wird,

45 **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Isolator (J) für die Sendelektroden (EL) als aktiver Isolator mit einer Spannungs-Kompensations-Einrichtung ausgebildet ist, die dem Isolator eine Kompensationsspannung (UK) zuführt, so daß der Isolator-Strom (IJ) weitgehend kompensiert wird.

2. Kapazitiver Schutzzaun nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aktive Isolator von einem einfachen Isolator (J) und einem diesen zugeordneten Spannungsverstärker (V) gebildet ist, daß der einfache Isolator (J) an einer geeigneten Stelle eine leitende Potentialfläche (P) mit einem elektrischen Abgriff (PA) aufweist, wobei zwischen dem Elektrodenanschluß (EL) und dem Abgriff

(PA) eine Kompensationsstrecke (KS) und zwischen dem Abgriff (PA) und dem Fußpunkt (E) des Isolators (J) eine Teilstrecke (TS) gebildet ist, daß dem Verstärker (V) die Elektrodenspannung (UL) und dem Abgriff (PA) vom Verstärkerausgang (A) die Kompensationsspannung (UK) zugeführt wird, so daß die Spannung an der Kompensationsstrecke (KS) nahezu Null ($UL - UK = 0$) wird.

3. Kapazitiver Schutzzaun nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verstärker (V) von einem Übertrager (Ü) mit einer Primär- und einer Sekundärwicklung (W1, W2) einen Operationsverstärker (OP) mit gesonderter Stromversorgung (BP und BN) und zumindest einem Kondensator (C1) gebildet ist, wobei die Elektrodenspannung (UL) über den Kondensator (C1) ausgekoppelt und dem Operationsverstärker (OP) zugeführt wird, und die verstärkte Spannung vom Ausgang (A) des Operationsverstärkers (OP) als Kompensationsspannung (UK) über den Übertrager Ü dem Abgriff (PA) zugeführt wird.

4. Kapazitiver Schutzzaun nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Eingängen (E1, E2) des Operationsverstärkers (OP) die Elektrodenspannung (UL) über einen Spannungsteiler, der von zwei Kondensatoren (C1, C2) gebildet ist, zugeführt wird, und daß der gemeinsame Anschluß der beiden Übertrager-Wicklungen (W1, W2) am geerdeten Fußpunkt (E) des Isolators (J) liegt.

5. Kapazitiver Schutzzaun nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Eingang (E1) des Operationsverstärkers (OP) die Elektrodenspannung (UL) lediglich über den Koppelkondensator (C1) zugeführt wird, und daß der gemeinsame Anschluß der beiden Übertrager-Wicklungen (W1, W2) am Abgriff (PA) des Isolators (J) liegt.

40

45

50

55

FIG 1

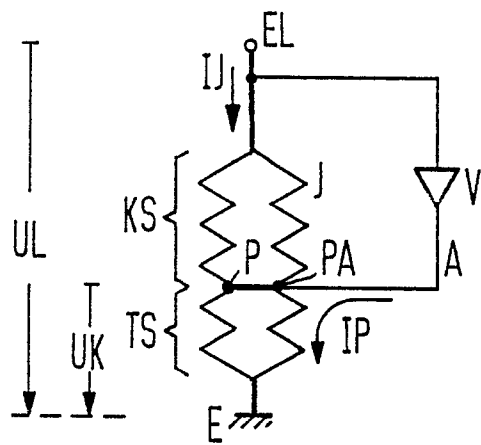


FIG 2

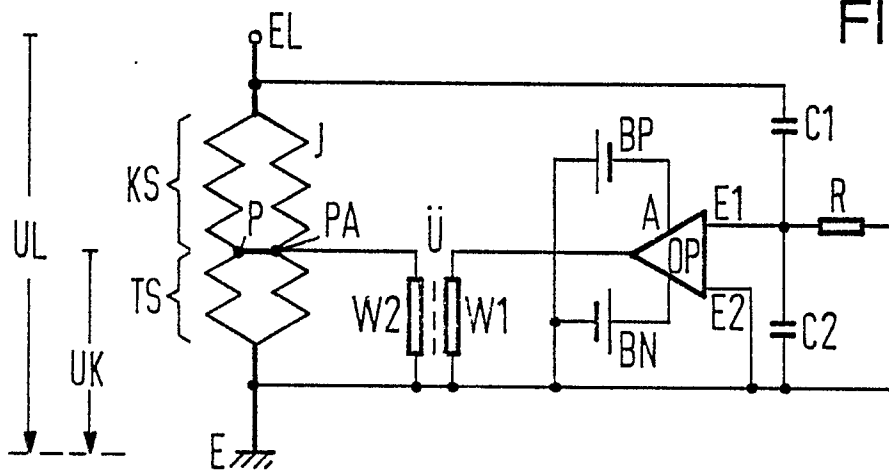
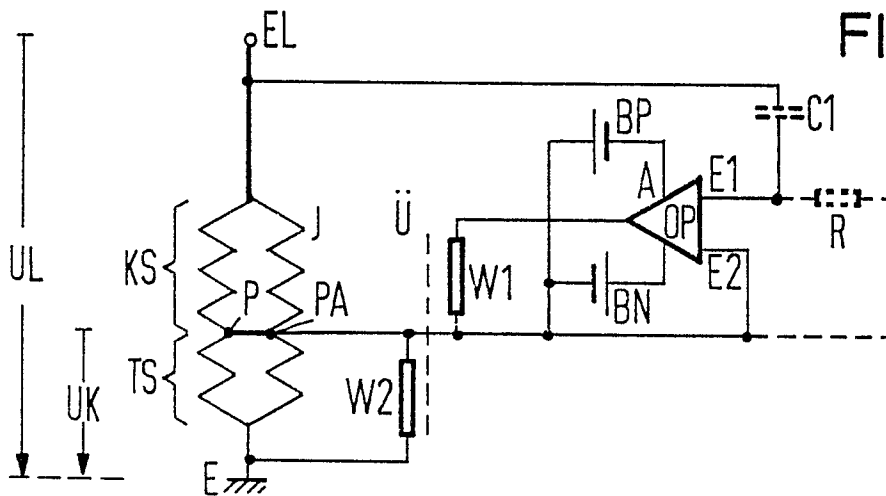


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 1577

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																															
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)																												
A, D	DE-A-3 329 554 (SIEMENS) * Insgesamt *	1	G 08 B 13/26																												
A	GB-A- 846 018 (MONROE CALCULATING MACHINE CO.) * Insgesamt *	1																													
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)																												
			G 08 B																												
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																															
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-10-1987	Prüfer WANZEELE R.J.																												
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E</td><td colspan="2">altes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D</td><td colspan="2">in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L</td><td colspan="2">aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A technologischer Hintergrund</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>O nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>P Zwischenliteratur</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>&</td><td colspan="2">Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E	altes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		X von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D	in der Anmeldung angeführtes Dokument		Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L	aus andern Gründen angeführtes Dokument		A technologischer Hintergrund				O nichtschriftliche Offenbarung				P Zwischenliteratur				T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	&	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E	altes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																													
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D	in der Anmeldung angeführtes Dokument																													
Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L	aus andern Gründen angeführtes Dokument																													
A technologischer Hintergrund																															
O nichtschriftliche Offenbarung																															
P Zwischenliteratur																															
T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	&	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																													

EP 87 11 1577