



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 308 804 6 (22) 03.11.87 (44) 22.03.89

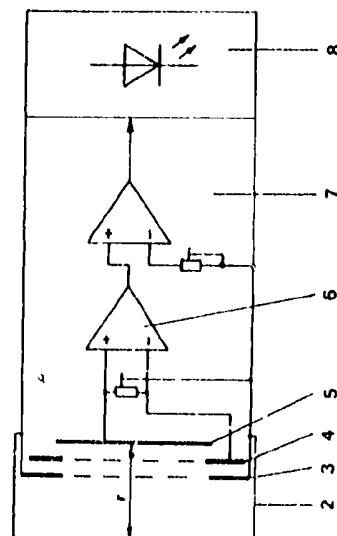
(71) VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden, PSF 211, Dresden, 8012, DD

(72) Lemke, Eberhard, Prof. Dr.; Friese, Gerd, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Auskopplung, Dämpfung und potentialfreien Übertragung von Wanderwellenfronten eines Hochspannungspotentials zu Auswerteeinrichtungen

(55) Wanderwellen, Auskoppeleinrichtung, Fehlerortung, Kapazitiver Spannungsteiler, Dämpfungsadapter, Meßelektrode, Kompensationselektrode, Bezugselektrode, Lichtsender, Teilladungs-sonde

(57) Die Anordnung zur Auskopplung von Wanderwellenfronten von Hochspannungspotential, deren Dämpfung, Verarbeitung und potentialfreie Übertragung mittels Lichtwellenleitkabel zu Verarbeitungs- und Auswertegeräten sichert bei der Fehlerortung vorzugsweise an Hochspannungskabeln und Energieübertragungsleitungen eine optimale Trennung zwischen Hoch- und Niederspannungsbereich. Das bedeutend geringere Volumen gegenüber herkömmlichen Hochspannungskoppelkondensatoren bzw. Meßspannungsteilern für Impulsspannung und ermöglicht ein Anbringen direkt am Hochspannungskabel bzw. Hochspannungsübertragungsleitung. Die Potentialtrennung zwischen Auskoppeleinrichtung und Verarbeitungs- und Auswertegeräten bewirkt auf Grund der Vermeidung von Erdschleifen ein bedeutend besseres Nutz-Störsignal-Verhältnis. Die Erfindung besteht im wesentlichen aus einem Dämpfungsadapter, der Teilladungs-sonde und einem Lichtsender. Der Dämpfungsadapter besteht aus einer metallischen Kappe, welche leitfähig mit der Bezugselektrode (Gehäuse) verbunden ist und vor der Meßelektrode in einem bestimmten Abstand so angebracht ist, daß sie diese glockenförmig umschließt. Figur



Patentansprüche:

1. Anordnung zur Auskopplung, Dämpfung und potentialfreien Übertragung von Wanderwellenfronten eines Hochspannungspotentials zu Auswerteeinrichtungen mittels einer Teilentladungssonde, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein der Teilentladungssonde (7) vorgeschalteter Dämpfungsadapter (2) aus einer Kappe besteht, welche der Geometrie der Teilentladungssonde (7) angepaßt, die Meßelektrode (5) der Teilentladungssonde (7) in einem bestimmten Abstand (r) glockenförmig umschließt und daß das am Ausgang der Teilentladungssonde (7) entnommene Ergebnissignal mittels eines Lichtsenders (8) über Lichtwellenleitkabel zu den Verarbeitungs- und Auswertegeräten potentialfrei übertragbar ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Dämpfungsadapter (2) aus einem metallischen Werkstoff besteht und leitfähig mit der gehäuseartig ausgebildeten Bezugselektrode (3) der Teilentladungssonde (7) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung einer Auskoppelinrichtung von Wanderwellenfronten eines Hochspannungspotentials und deren potentialfreie Übertragung zu Auswerteeinrichtungen bei der Fehlerortung an Kabeln und Freileitungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Durch schnelle Spannungsänderungen in Energieübertragungsanlagen (Hochspannungskabeln und -leitungen) auf Grund von Durchschlägen in Kabelisolationen oder Überschlügen an Hochspannungsisolatoren entstehen Wanderwellen. Diese breiten sich mit einer der der Energieübertragungsanlage charakteristischen Geschwindigkeit aus. Bei Kenntnis der Wanderwellenausbreitungsgeschwindigkeit ist es möglich bei Messung von Wanderwellenlaufzeiten an den jeweiligen Enden, z. B. des Kabels, auf der Grundlage der Formel

$$s = \frac{v}{t}$$

v Ausbr. Geschw.

s Weg

t Zeit

den Ort des Fehlers zu ermitteln. Zum Messen von bestimmten Hochspannungsparametern, d. h. zum Auskoppeln bestimmter Meßgrößen vom Hochspannungspotential, werden unterschiedliche Hochspannungsmeßteiler verwendet. In DE OS 2122917 wird ein rein ohmscher Meßspannungsteiler zum Messen von Gleich- und Wechselspannungen vorgestellt, wobei ein Meßverstärker und eine Auswerteeinrichtung über einen gemeinsamen hochohmigen Widerstand verbunden sind und daß die Widerstände des Spannungsteilers so bemessen sind, daß die bei einem Defekt des hochohmigen Widerstandes über den Spannungsteiler und die Bezugspotentialleitungen fließenden Ströme einen Wert unterhalb der physiologisch zulässigen Grenze besitzen.

Die durch DD-WP 2577361 bekannt gemachte Schaltungsanordnung beinhaltet einen aus Kapazitäten und Ohmschen Widerständen bestehenden Spannungsteiler. Dieser Meßteiler ermöglicht die Auskopplung von Meßsignalen mit hoher Auflösung im Frequenzbereich von 0 bis einigen MHz und wird insbesondere in Hochleistungsprüffeldern und Simulationseinrichtungen für Messungen einkanaliger energiearmer dynamischer Spannungsvorgänge angewendet. Ein vom Grundaufbau reiner kapazitiver Spannungsteiler wird in DE OS 3439080 dargestellt. Er besteht aus einer Reihenschaltung mehrerer Plattenkondensatoren, wobei das eine Ende der Reihenschaltung mit dem Innenleiter der Hochspannungsanlage verbunden ist und das andere Ende geerdet ist und daß zwischen zwei Plattenkondensatoren ein Verstärker angeschlossen ist.

Die im Taschenbuch „Elektrotechnik“, Band 6, Seite 402 bis 405, 1. Auflage 1982, angeführten Arten von Meßspannungsteilern sind im Grundaufbau mit den bereits angeführten vergleichbar.

Die in der Kabelfehlerortungstechnik eingesetzten Auskoppelinrichtungen für Wanderwellen bestehen ebenfalls aus einer Reihenschaltung von Hochspannungskondensatoren, wobei über den Kondensator, welcher mit der zentralen Masse verbunden ist, ein die Zeitkonstante für das zu übertragende Signal bestimmender Widerstand geschaltet ist und der Anschluß an entsprechende Verarbeitungs- und Auswertegeräte erfolgt. Dabei wird wenig Wert auf die proportionale Übertragung der Amplitudenwerte der Wanderwelle gelegt, als vielmehr auf die genaue Auskopplung der zeitlichen Abstände der Wanderwellenfronten, da sie Grundlage für die Ermittlung des Fehlerortes im Hochspannungskabel oder anderen Energieübertragungseinrichtungen bilden. Obwohl nur die Forderung der Spannungsfestigkeit an die geometrische Anordnung der Kondensatoren gestellt wird, ist der Raumbedarf relativ groß. Die direkte Ankopplung an Verarbeitungs- und Auswertegeräte führt zusätzlich zu einer Verschlechterung des Nutz-Störsignalverhältnisses.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine einfach realisierbare Schaltungsanordnung zur Auskopplung und potentialfreier Übertragung von Wanderwellenfronten im kV-Bereich vorzuschlagen und anderen Schaltungsanordnungen anhaftende Mängel zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend von der vorstehenden Zielstellung besteht die Aufgabe darin, Wanderwellenfronten im kV-Bereich auszukoppeln, zu dämpfen und potentialfrei zu Verarbeitungsgeräten zu übertragen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anordnung eine Teilentladungssonde enthält, welche aus einem über ein Kompensationsnetzwerk miteinander verbundenen Dreielektrodensystem besteht. Zwischen Meßelektrode und einer gehäuseartig ausgestalteten Bezugselektrode ist eine Kompensationselektrode angeordnet, wobei innerhalb der Bezugselektrode zwei Differenzverstärker integriert sind. Deren Anstiegszeit ist im Vergleich zur Dauer der ankommenden Signale klein und liegt im Nanosekundenbereich. Das Ausgangssignal ist zur potentialfreien Übertragung über Lichtwellenleitkabel zu den Auswertegeräten auf einen Lichtsender geschaltet.

Ein Dämpfungsadapter, welcher aus einem metallischen Werkstoff besteht, dessen Geometrie den äußeren Abmessungen der Teilentladungssonde angepaßt ist und glockenförmig die Meßelektrode umschließt, ist leitend mit der Bezugselektrode verbunden und bewirkt eine Anpassung des elektromagnetischen Feldes an den Arbeitsbereich der Teilentladungssonde. Der Dämpfungsadapter ist so über der Meßelektrode angebracht, daß auf Grund von Potentialdifferenzen auf der inneren Oberfläche des Dämpfungsadapters ein stark abgeschwächtes elektromagnetisches Feld an der Meßelektrode wirksam wird. Das entstehende Signal, welches aus der Differenz zwischen den an Kompensations- und Meßelektrode anliegenden Signalen resultiert, wird von der Teilentladungssonde verarbeitet und auf einen Lichtsender geleitet, wobei dieser amplitudenmoduliert wird und dessen Arbeitspunkt so eingestellt ist, daß eine verzerrungsfreie Analogsignalübertragung über Lichtwellenleitkabel gewährleistet ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Figur 1: im Blockschaltbild die Anordnung der Auskoppereinheit.

Dämpfungsadapter 2, Teilentladungssonde 7 und Lichtsender 8, welche eine mechanische Einheit bilden und wobei der Dämpfungsadapter 2, bestehend aus einer metallischen Kappe, welcher über der Meßelektrode 5 angebracht ist und leitend mit der gehäuseartig aufgebauten Bezugselektrode 3 verbunden ist, liegen auf Hochspannungspotential. Die ankommende Wanderwelle 1 trifft auf den Dämpfungsadapter 2 und bewirkt damit, daß die Bezugselektrode 3 der Auskoppereinheit die Potentialänderung mitmacht und auch über die Kompensationselektrode 4 der Teilentladungssonde 7 am negativen Eingang des Eingangsverstärkers 6 anliegt. Jedoch wird auf Grund von Potentialdifferenzen auf der inneren Oberfläche auch an der Meßelektrode 5 ein elektromagnetisches Signal in stark abgeschwächter Form eingekoppelt. Die Signalamplitude ist durch Festlegung des Abstandes r von Dämpfungsadapter 2 zu Meßelektrode 5 auf den Arbeitsbereich der Teilentladungssonde 7 einstellbar. Das zwischen Kompensationselektrode 4 und Meßelektrode 5 entstandene Differenzsignal wird durch die Teilentladungssonde 7 weiterverarbeitet und auf einen Lichtsender 8 weitergeleitet, dessen Arbeitspunkt so eingestellt ist, daß eine verzerrungsfreie Analogsignalübertragung des Ergebnissignals über Lichtwellenleitkabel gewährleistet wird.

