



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 252 252 A1

4(51) G 01 R 1/22
G 01 R 1/30

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 293 800 7

(22) 22.08.86

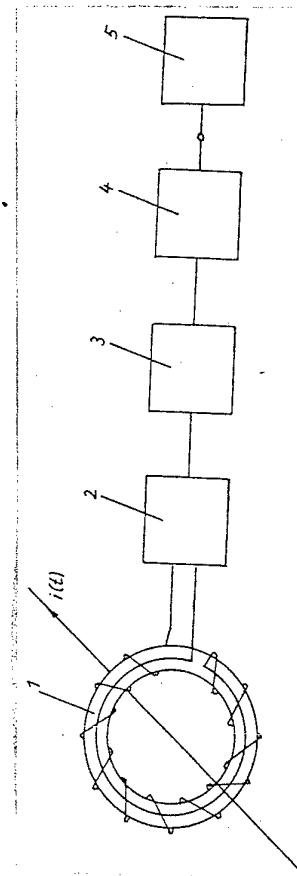
(44) 09.12.87

(71) Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“, Leninallee 376, Berlin, 1140, DD

(72) Welschinger, Manfred, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur Strommessung mittels magnetischen Spannungsmessers

(57) Die Erfindung ist für die Strommessung in elektrischen Netzen für die Schutztechnik oder in einem Prüffeld geeignet. Es soll eine genau messende Schaltungsanordnung für einen weiten Meßbereich mit hoher Bandbreite gefunden werden. Dieses wird dadurch erreicht, daß zwischen dem magnetischen Spannungsmesser (1) und dem Integrierverstärker (3) ein Verstärker (2) mit einem sehr hohen Eingangswiderstand und einem weiten Stellbereich seiner Verstärkung angeordnet ist, und daß der nachfolgende Integrierverstärker (3) bei einer Frequenz von 50 Hz einen relativ kleinen Verstärkungsfaktor aufweist. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Schaltungsanordnung zur Strommessung mittels magnetischen Spannungsmessers und mit einem an diesen angeschlossenen Integrierverstärker, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem magnetischen Spannungsmesser (1) und dem Integrierverstärker (3) ein Verstärker (2) mit einem sehr hohen Eingangswiderstand und einem weiten Stellbereich seiner Verstärkung angeordnet ist, und daß der nachfolgende Integrierverstärker (3) bei einer Frequenz von 50 Hz einen relativ kleinen Verstärkungsfaktor aufweist.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Verstärkungsfaktor des Integrierverstärkers (3) bei einer Frequenz von 50 Hz kleiner oder gleich eins ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar für die Strommessung in elektrischen Netzen oder Schaltungen, wo eine Abbildung des zu messenden Stromes durch eine ihm proportionale Spannung erwünscht oder möglich ist, insbesondere in einem Hochspannungs- Hochleistungsprüffeld oder in der Schutztechnik elektrischer Energieanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Messung von Strömen in elektrischen Netzen und Schaltungen werden Stromwandler benötigt.

Diese Stromwandler trennen den Meßkreis von dem Potential des Hochspannungskreises und/oder verkleinern die Meßgröße in einem Maße, daß sie für die verwendeten Meßinstrumente und Relais geeignet ist.

Zur Verringerung des Aufwandes bei derartigen Meßanordnungen sowie zur Beseitigung anderer Probleme, die beim Einsatz der klassischen Stromwandler auftreten, wie die sichere Erfassung der Kurzschlußströme, die Erfassung der Gleichstromkomponente im Kurzschlußfall und die Beherrschung der Stromkräfte ist es bekannt, magnetische Spannungsmesser zur Wandlung der Meßgröße und zur Potentialtrennung einzusetzen (DT-PS 609486). Die Anwendung solcher magnetischer Spannungsmesser bietet sich im zunehmenden Maße vor allem deshalb an, weil immer mehr nur leistungsarme Meßgrößen und Meßsignale von den Anwendern gefordert werden.

Da aber die vom magnetischen Spannungsmesser abgegebene Spannung der zeitlichen Ableitung di/dt proportional ist, weisen die bekannten Meßanordnungen am Ausgang des Spannungsmessers zunächst ein Integrierglied auf, welches an seinem Ausgang wieder eine, den Meßstrom abbildende Spannung liefert.

Diese Integrierglieder bestehen dabei stets aus einem Netzwerk von Kapazitäten und Widerständen (SZ-PS 350710; DT-PS 1281545; Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau (1965) Bd. 11 H. 2 S. 119 ff.), oder aus integrierenden Meßverstärkern ETZ-Ausgabe A [1962] Bd. 83 H. 11 S. 355).

Die Anwendung von Netzwerken mit Kapazitäten haben folgenden Nachteil. Da der magnetische Spannungsmesser die Größe

$$-M \frac{di}{dt}$$

streng genommen nur im Leerlauf liefert, muß das nachgeschaltete Integrierglied diese Bedingung weitgehend erfüllen, das heißt hochohmig sein bzw. zum Ausgleich der bei Abweichung vom Leerlauf entstehenden Phasenfehler aus mehreren Stufen bestehen. Die Ausgangsspannung derartiger Integrierglieder ist auch meist sehr klein. Demzufolge ist eine direkte Verarbeitung der Meßsignale kaum möglich. Deshalb verwendet man anstelle passiver Integrierglieder auch elektronische Integrierverstärker. Für den Eingangswiderstand dieser Integrierverstärker gelten die gleichen Aussagen wie beim Integrierglied mit passiven Bauelementen.

Diese Forderung erfüllen die bisher bekannt gewordenen technischen Lösungen jedoch nicht, da sie immer einen direkten Anschluß des Integrierverstärkers an den magnetischen Spannungsmesser beinhalten (DE-OS 1791011 und DE-OS 265817 aus G 01 R, 19/00 sowie DE-OS 2850737 aus G 01 R 15/02). Durch die direkte Anpassung des Integrierverstärkers an den speziellen magnetischen Spannungsmesser wird ferner der Meßbereich und die Bandbreite der gesamten Anordnung eingengt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, Schaltungsanordnungen zur Strommessung mittels magnetischen Spannungsmessers so weiterzubilden, daß sie auch erhöhten Forderungen an Genauigkeit genügen.

Wesen der Erfindung

Die technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Strommessung mittels magnetischen Spannungsmessers zu finden, die gegenüber bekannten derartigen Meßeinrichtungen einen erweiterten Meßbereich bei Gewährleistung einer hohen Bandbreite für potentialgetrennte Strommessungen in einem Hochspannungs-Hochleistungsprüffeld sowie in Meß- und Schutzeinrichtungen elektrischer Energieanlagen aufweist.

Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, daß in der Schaltung zwischen magnetischem Spannungsmesser und Integrierverstärker ein Verstärker mit einem sehr hohen Eingangswiderstand und einem weiten Stellbereich seiner Verstärkung angeordnet ist, und daß der nachfolgende Integrierverstärker bei einer Frequenz von 50 Hz einen relativ kleinen Verstärkungsfaktor, vorzugsweise gleich oder kleiner als eins, aufweist.

Durch die Erfindung wird infolge des Zusammenwirkens des magnetischen Spannungsmessers mit dem ersten Verstärker ein hoher Stellbereich bei einer hohen Bandbreite erzielt, wobei die Auslegung des nachgeschalteten Integrierverstärkers mit relativ kleinem Verstärkungsfaktor ebenfalls zur Erreichung einer hohen Bandbreite beiträgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt in schematischer Darstellung die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung.

In der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist einer Rogowskispule 1 über eine sehr kurze Zuleitung ein breitbandiger Verstärker 2 mit sehr hohem Eingangswiderstand und in weiten Grenzen einstellbaren Verstärkungsfaktor nachgeschaltet. Der sehr hohe Eingangswiderstand des Verstärkers 2 ermöglicht wegen der geringen Zeitkonstante L/R im Rogowskispulenkreis die hohe Übertragungsbandbreite. Dem Verstärker 2 folgt in der Meßkette der aktive Integrator 3. Dieser aktive Integrator ist nun mit einem Verstärkungsfaktor $V \leq 1$ bei 50 Hz dimensioniert. Dadurch wird eine hohe Bandbreite des aktiven Integrators bei sehr kleinen unteren Grenzfrequenzen über den gesamten Meßbereich erreicht. Zur Anpassung der vorgeschlagenen Rogowskistrommeßeinrichtung an Meß-, Steuer- oder Registriergeräte 5 ist in bekannter Weise dem aktiven Integrator ein Ausgangsverstärker 4, der ggf. an den Wellenwiderstand längerer Übertragungsleitungen angepaßt ist, nachgeschaltet.

