



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 975 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1

Patentgesetz der DDR

vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 N 27/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD G 01 N / 339 005 3

(22) 23.03.90

(44) 14.08.91

(71) siehe (73)

(72) Böhme, Jürgen, DE

(73) VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, Oderstraße 74/76, O - 1530 Teltow, DE

(54) Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen

(55) Reifegrad; Widerstandmessung;
Schaltungsanordnung; Differenzverstärker;
Offsetspannungsstabilität; Bezugswiderstand;
Meßwiderstand; Meßspannung; Getreide;
Doppelspannungsteiler

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen, die vorzugsweise zur Bestimmung des Reifegrades von Getreide Anwendung finden kann. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung soll durch eine hohe Offsetspannungsdriftstabilität charakterisiert sein. Dies wird dadurch erreicht, daß sowohl zwischen dem positiven Potential einer Meßspannung und dem positiven Eingang eines Differenzverstärkers als auch zwischen dem negativen Potential der Meßspannung und dem negativen Eingang des Differenzverstärkers jeweils ein Bezugswiderstand geschaltet ist. Der zu messende Widerstand ist zwischen dem positiven und negativen Eingang des Differenzverstärkers geschaltet. Diese Lösung stellt einen Doppelspannungsteiler mit zwei resultierenden Spannungen dar. Fig. 1

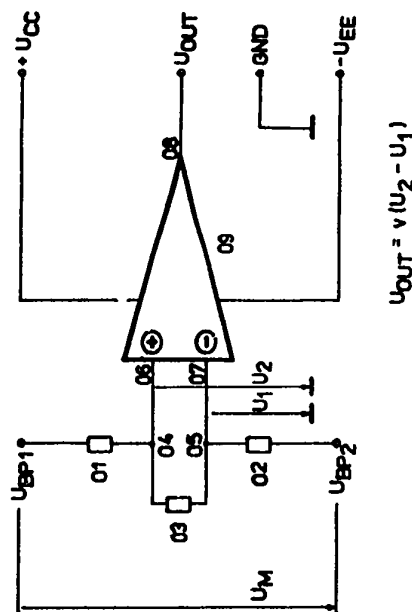


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen mittels Differenzverstärker, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zwischen dem positiven Potential der Meßspannung (U_{BP1}) und dem positiven Eingang (06) des Differenzverstärkers (09) als auch zwischen dem negativen Potential der Meßspannung (U_{BP2}) und dem negativen Eingang (07) des Differenzverstärkers (09) jeweils ein Bezugswiderstand (01 bzw. 02) geschaltet ist und daß zwischen dem positiven und dem negativen Eingang (06 bzw. 07) des Differenzverstärkers (09) der zu messende Widerstand (03) geschaltet ist.
2. Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Bezugswiderstand (01 bzw. 02) aus einer Vielzahl jeweils in Reihe geschalteter Einzelwiderstände aufgebaut ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen, die vorzugsweise zur Ermittlung des Reifegrades von Getreide Anwendung finden kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach dem Stand der Technik sind elektronische Meßverfahren bekannt, die auf das Verfahren der Widerstandsmeßbrücke mit Differenzverstärker und das Verfahren des einfachen Spannungsteilers mit nachfolgendem Meßverstärker zurückzuführen sind. Als Beispiel soll die DT-AS 2505595 herangezogen werden. In ihr wird ein Meßverfahren mit einfach wirkendem Spannungsteiler und nachfolgendem Meßverstärker beschrieben. Das Wesen dieser Erfindung besteht in einem Meßverfahren, welches unter Erzielung einer hohen Meßgenauigkeit in der Lage ist, extrem große Widerstandsbereiche bis 10^{12} Ohm meßtechnisch zu erfassen und schnell zu verarbeiten.

Die dargestellte Meßeinrichtung besteht aus einem einfachen Spannungsteiler als Eingangskreis, einem Meßverstärker, einem Abgleichpotentiometer und zwei Kontrolllampen zur Anzeige des abgeglichenen Zustandes.

Nach Anschalten des Meßwiderstandes ist das mit einer Meßwertskala versehene Abgleichpotentiometer soweit zu verstellen, bis beide Kontrolllampen den abgeglichenen Zustand anzeigen. Der Meßwert ist an der Skala des Meßwiderstandes abzulesen.

Eine Variante sieht einen automatischen Abgleich mittels Komparatoren, die durch die Kontrolllampen gesteuert werden und einem mit Motor angetriebenen Abgleichpotentiometer vor.

Die Temperaturkompensation wird durch temperaturabhängige Elemente im Rückkopplungsweig des Meßverstärkers realisiert.

Nachteilig bei diesen Lösungen ist der verhältnismäßig große Abgleichaufwand, da die DT-AS 2506595 durch eine hohe Offsetspannungsdrift gekennzeichnet ist.

Bei den bekannten Widerstandsmeßbrücken wirkt sich der verhältnismäßig hohe Bauelementeaufwand sehr nachteilig aus.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen zu schaffen, die durch ein kleines Bauvolumen gekennzeichnet ist und damit einen transportablen Einsatz ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Messung von großen elektrischen Widerständen zu schaffen, die durch eine hohe Offsetspannungsdriftstabilität gekennzeichnet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß sowohl zwischen dem positiven Potential einer Meßspannung und dem positiven Eingang eines Differenzverstärkers als auch zwischen dem negativen Potential der Meßspannung und dem negativen Eingang des Differenzverstärkers jeweils ein Bezugswiderstand geschaltet ist. Der zu messende Widerstand ist zwischen dem positiven und negativen Eingang des Differenzverstärkers geschaltet. In günstiger Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist der jeweilige Bezugswiderstand aus einer Vielzahl jeweils in Reihe geschalteter Einzelwiderstände aufgebaut.

Anschließend soll die erfindungsgemäße Lösung kurz in Funktion beschrieben werden. Diese Lösung stellt einen Doppelspannungsteiler mit zwei resultierenden Spannungen dar. Diese resultierenden Spannungen in den Knotenpunkten des Doppelspannungsteilers, zwischen denen der zu messende Widerstand angeordnet ist, werden zur Weiterverarbeitung einem Differenzverstärker zugeführt. Dabei kann der zu messende Widerstand wesentlich größer sein als die in den jeweiligen Zweigen angeordneten Bezugswiderstände.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anschließend an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden. Dabei zeigen

Fig. 1: das Schema der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel,

Fig. 3: den Zusammenhang zwischen den Bezugswiderständen, dem zu messenden Widerstand und der Ausgangsspannung.

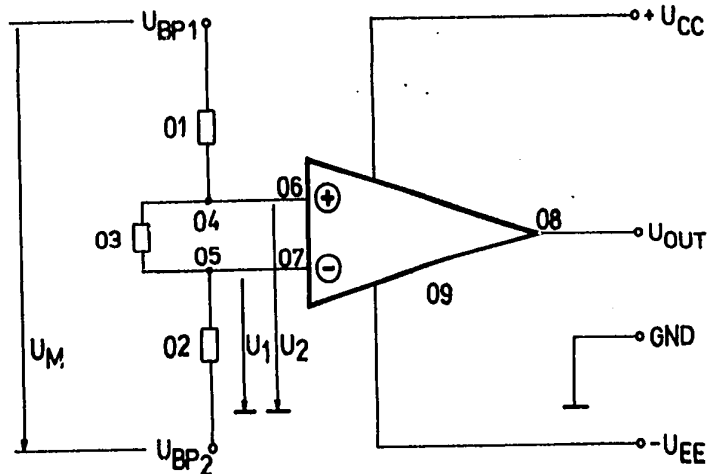
Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung arbeitet nach dem Spannungsdifferenzierverfahren.

Ein Bezugswiderstand 01 ist zwischen dem positiven Meßpotential U_{BP1} und dem Knotenpunkt 04 angeordnet und der zweite Bezugswiderstand 02 befindet sich zwischen dem Knotenpunkt 05 und dem negativen Meßpotential U_{BP2} . Dabei ist der Knotenpunkt 04 mit dem positiven Eingang 06 und der Knotenpunkt 05 mit dem negativen Eingang 07 des Differenzverstärkers 09 verbunden. Die Gesamtmeßspannung U_M ergibt sich aus den Beträgen der Meßpotentiale U_{BP1} und U_{BP2} nach folgender Bezeichnung

$$U_M = |U_{BP1}| + |U_{BP2}|$$

Die Bezugswiderstände 01 und 02 bilden im Zusammenhang mit dem zu messenden Widerstand 03 einen Doppelspannungsteiler, deren positive Teilspannung im Knotenpunkt 04 und deren negative Teilspannung im Knotenpunkt 05 gebildet wird. Die Teilspannung des Knotenpunktes 04 bildet die positive Meßspannung U_2 am positiven Eingang 06 und die Teilspannung des Knotenpunktes 05 die negative Meßspannung U_1 am negativen Eingang 07 des Differenzverstärkers 09. Die positive Meßspannung U_2 und die negative Meßspannung U_1 wird im Differenzverstärker 09 in bekannter Weise verarbeitet. Die Ausgangsspannung U_{OUT} wird am Ausgang 08 des Differenzverstärkers 09 ausgegeben.

Gemäß Figur 2 ist zur Erweiterung des Gesamtmeßbereiches der Bezugswiderstand 01 in die Teilwiderstände R1.1, R1.2, R1.3 und der Bezugswiderstand 02 in die Teilwiderstände R2.1, R2.2, R2.3 unterteilt. Der Betrag der Bezugswiderstände 01 und 02 wird durch die Schaltstellung des Doppelschalters 10 mit seinen Bestandteilen S1.1 und S1.2 unter Wirkung der Schaltstellung a, b oder c bestimmt. Befindet sich der Doppelschalter 10 in der Schaltstellung a ist der kleinste Meßbereich ausgewählt, in der Schaltstellung c ist der größte Meßbereich wirksam geschaltet. Um Rückwirkungen vom Ausgang 08 des Differenzverstärkers 09 sowie der Bezugsspannung GND auf die Eingänge 06 und 07 zu vermeiden, ist der Differenzverstärker 09 als Instrumentationsverstärker in bekannter Weise ausgeführt. Die im Instrumentationsverstärker 09 gebildete Ausgangsspannung U_{OUT} wird über den Ausgang 08 einer Einrichtung zur Signalverarbeitung 11 zugeführt. Die Figur 3 zeigt den Zusammenhang zwischen den Bezugswiderständen 01 (R_1) und 02 (R_2), dem zu messenden Widerstand 03 (R_x) und der Ausgangsspannung U_{OUT} unter Berücksichtigung unterschiedlicher Widerstandsverhältnisse. Dabei kann der zu messende Widerstand wesentlich größer sein als die Bezugswiderstände. Es sind mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung Messungen möglich, bei denen der zu messende elektrische Widerstand weit über 1 GOhm liegt. Oberer und unterer Bezugswiderstand 01 bzw. 02 können zur Kennlinienverformung variabel gestaltet werden. Zur Erhöhung der Meßwertauflösung ist die Verstärkung der Verarbeitungsschaltung einstellbar. Da die Verarbeitungsschaltung den differentiellen Betrag der beiden Knotenpunktschaltungen auswertet, sind die Werte der Bezugswiderstände 01 und 02 bei Beibehaltung der Kennlinienform vertauschbar.



$$U_{OUT} = v(U_2 - U_1)$$

Fig. 1

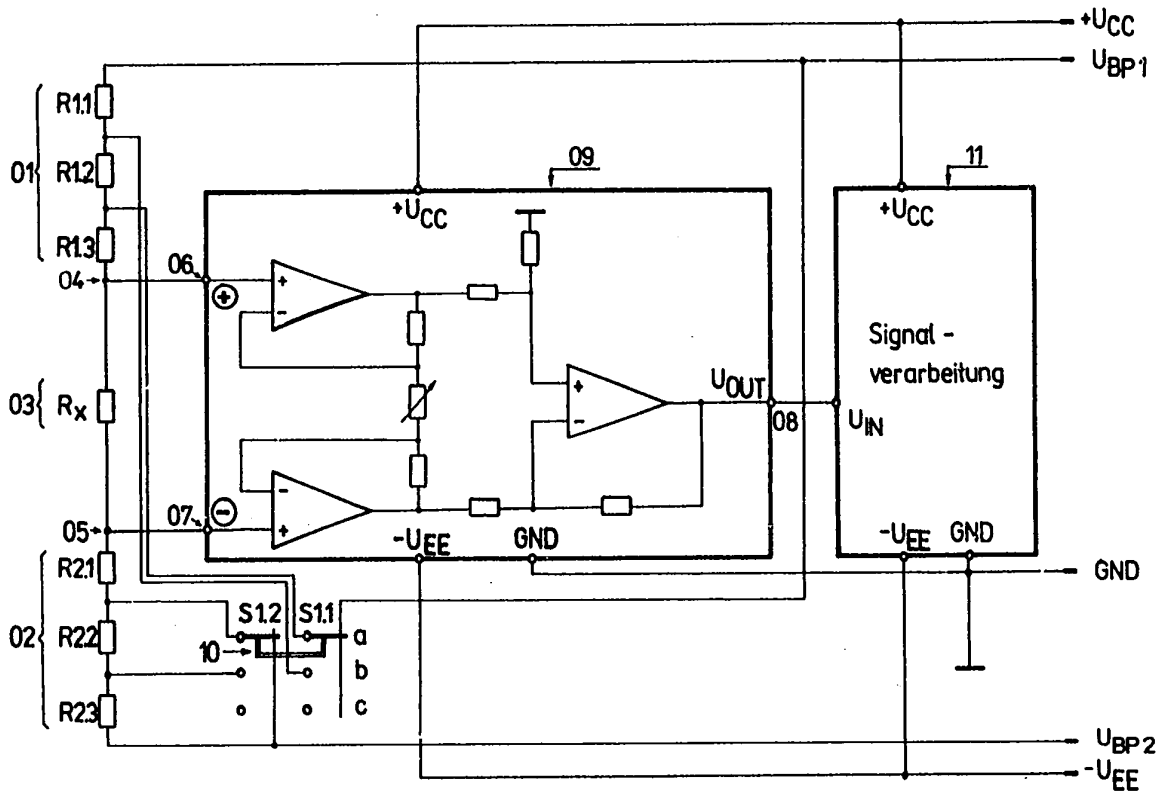
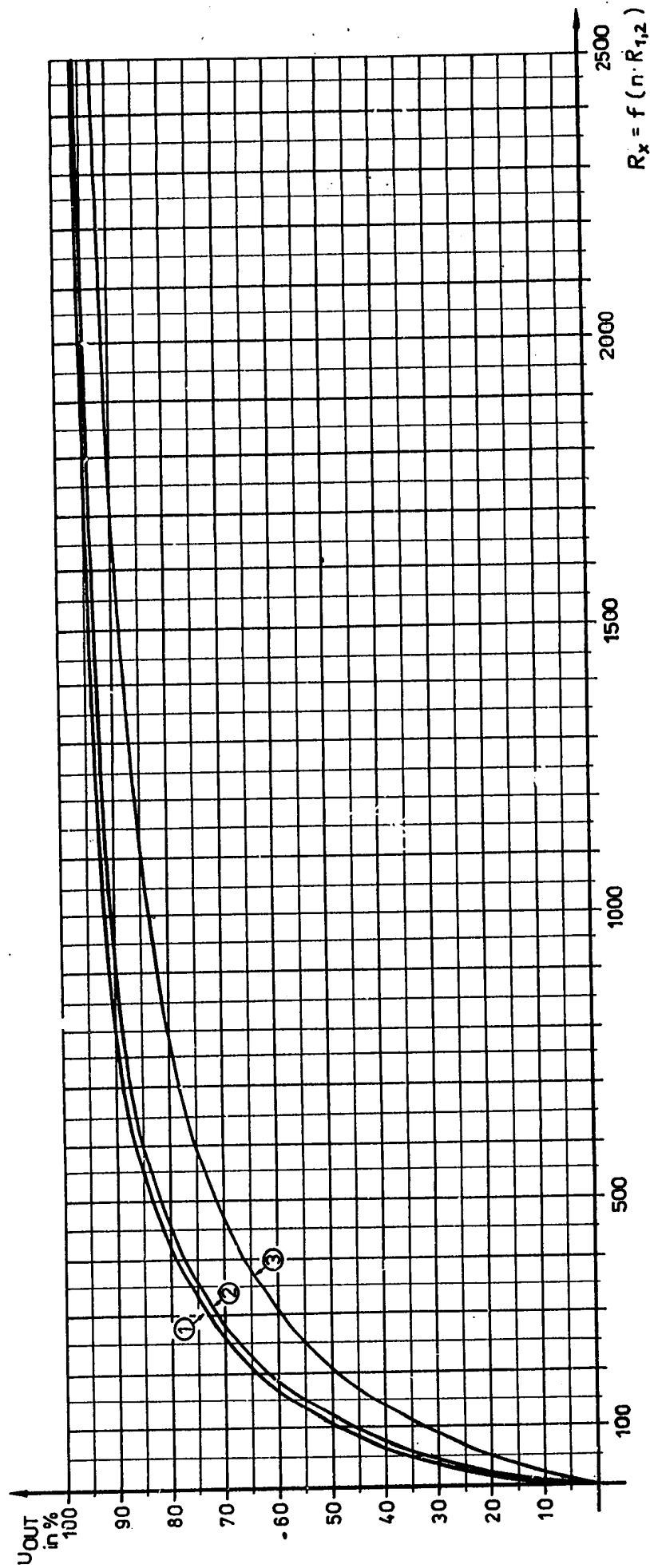


Fig. 2



① $R_1=100$; $R_2=1$
 ② $R_1=100$; $R_2=10$
 ③ $R_1=100$; $R_2=100$ } bei $v=1$

Fig. 3

292975 4