DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **251 200 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **G 01 K 7/20**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

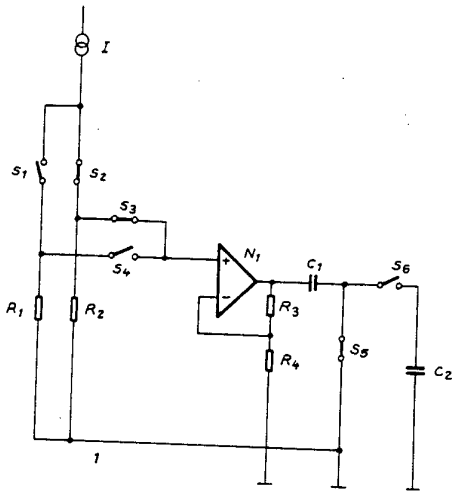
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 K / 292 665 5	(22)	21.07.86	(44)	04.11.87

(71) VEB Thermometerwerk Geraberg, Elgersburger Straße 1, Geraberg, 6306, DD
(72) Schild, Dietrich, Dr.-Ing; Haase, Gerhard, Dipl.-Ing.; Würfel, Nils, Dipl.-Ing.; Pohlmann, Sabine, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur linearen Widerstands-Spannungswandlung mit Nullpunktverschiebung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur linearen Widerstands-Spannungswandlung mit Nullpunktverschiebung. Aufgabe der Erfindung ist es, für vorzugsweise zwei zeitlich gestaffelte Verfahrensschritte das Zeitregime so zu gestalten, daß während eines Umsetzzyklus temperatur- und zeitbedingte Bauelementeeigenschaften als konstant vorausgesetzt und die Verfahrensschritte so aufgegliedert werden, daß sie mittels einer einfachen Schaltungsanordnung realisierbar sind. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Verfahren zwei Verfahrensschritte zu einem Umsetzzyklus vereinigt. Mittels einer umschaltbaren Konstantstromquelle wird zunächst ein Spannungsabfall über einem Vergleichswiderstand erzeugt, verstärkt und gespeichert. Nach Umschalten der Konstantstromquelle auf einem zu messenden Widerstand wird ein Spannungsabfall über diesem erzeugt und verstärkt. Weiterhin wird innerhalb dieses Verfahrensschrittes die Differenz mit dem verstärkten und gespeicherten Spannungsabfall über dem Vergleichswiderstand gebildet, so daß eine Spannung als lineares Abbild der Widerstandsdifferenz zwischen Vergleichswiderstand und zu messendem Widerstand erhalten wird. Das Verfahren ist dort anwendbar, wo Widerstandsdifferenzen in eine der Differenz proportionale Spannung umzuwandeln sind, beispielsweise auf dem Gebiet der Temperaturmeß- und -regelungstechnik. Fig. 1



Figur 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

1. Verfahren zur linearen Widerstands-Spannungswandlung mit Nullpunktverschiebung, **dadurch gekennzeichnet,** daß mittels einer umschaltbaren Konstantstromquelle ein Spannungsabfall über einem Vergleichswiderstand erzeugt, verstärkt und gespeichert wird und nach Umschalten der Konstantstromquelle auf einen zu messenden Widerstand ein Spannungsabfall über diesem erzeugt und verstärkt wird und gleichzeitig die Differenz zwischen dem verstärkten und gespeicherten Spannungsabfall über dem Vergleichswiderstand und dem Spannungsabfall über dem Meßwiderstand als Maß der Widerstandsdifferenz zwischen Vergleichswiderstand und Meßwiderstand gebildet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur linearen Widerstands-Spannungswandlung mit Nullpunktverschiebung, das auf allen Gebieten der Technik, die einer Widerstandsmessung bzw. einer Widerstands-Spannungswandlung bedürfen, insbesondere für Temperaturmeß- und -regelgeräte auf der Basis von Widerstandsthermometern vorteilhaft anwendbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine große Zahl von bekannten Sensoren für die verschiedensten physikalischen Größen teilen ihre Empfindungen in Form von Widerstandsänderungen an eine Nachfolge- bzw. Auswerteelektronik mit. Die Widerstandsänderung vollzieht sich dabei meist in der Umgebung eines definierten Widerstandswertes. Für die Weiterverarbeitung der Signale ist oft nur die Widerstandsänderung relativ zu diesem definierten Widerstandswert von Interesse.
Eine bekannte und außerordentlich weit verbreitete Teillösung der Aufgabe erfolgt durch die Brückenschaltung nach Wheatstone. Diese Anordnung gehört zu den elementaren Grundlagen des Elektroingenieurwesens, so daß nur spezielle Modifikationen dieser Grundkonfiguration in der Patentliteratur zu finden sind. Prinzipieller Nachteil dieser Anordnung ist, daß das Ausgangssignal nichtlinear mit der Widerstandsdifferenz verknüpft ist. Um die Teillösung Brückenschaltung zu einer vollständigen Lösung der Aufgabenstellung zu komplettieren, ist mittels einer Anordnung oder mittels eines Verfahrens, z. B. eines Rechenverfahrens eine Linearisierung des Ausgangssignals hinzuzufügen.
Eine der Aufgabenstellung näher kommende Teillösung auf der Basis einer Brückenschaltung wird in der OS DE 2051904 beschrieben. Dabei handelt es sich um eine Anordnung, einen Temperatur/Strom-Meßumformer mit einem Widerstandsthermometer. Zu den Problemkreisen der Nullpunktverschiebung und der Linearisierung des Ausgangssignals werden Lösungen aufgezeigt. Die Anordnung ist jedoch nur teilweise mit der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung vergleichbar, da das Ausgangssignal ein Strom ist.
Ein zweiter grundsätzlicher Komplex technischer Lösungen, zu dem sowohl Anordnungen als auch Verfahren bekannt sind, sieht die Verwendung mehrerer Teilordnungen bzw. die zeitliche Abfolge mehrerer Verfahrensschritte innerhalb einer Anordnung vor.
Die DE-OS 3130499 A1, Verfahren und Schaltungsanordnung zum Messen einer Temperaturdifferenz, beschreibt ein Verfahren und eine zugehörige Anordnung, die eine Temperaturdifferenz, d. h. technisch gesehen eine Widerstandsdifferenz in eine Impulsfolge wandelt. Das Verfahren und die Anordnung beschreiben also lediglich Teillösungen verglichen mit der vorliegenden Aufgabenstellung.
Die DD-PS 2598085, Verfahren zur Vergleichstellenkompensation, beschreibt ein Verfahren zur Lösung einer gänzlich anders gearteten Aufgabenstellung.
Die Erfindungsbeschreibung ist mit der vorliegenden Aufgabenstellung insofern vergleichbar, da sowohl der Bezug zu einer Nullgröße als auch eine lineare Übertragungscharakteristik als Lösung beschrieben werden.
Veröffentlichungen zu der vorliegenden Aufgabenstellung, wobei der gesamte Umsetzvorgang mittels eines durchgängigen, zeitlich gegliederten Verfahrens erfolgt, oder Anordnungen, die eine durchgängige Lösung der Aufgabenstellung beschreiben, liegen nicht vor.

Ziel der Erfindung

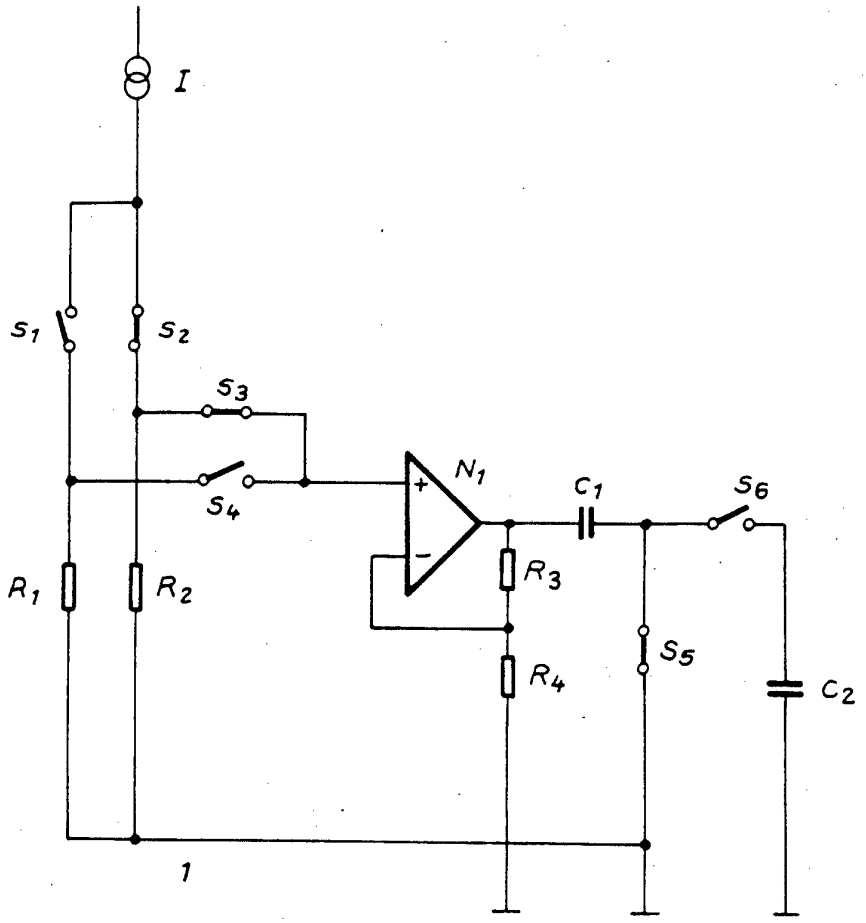
Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur linearen Widerstands-Spannungswandlung mit Nullpunktverschiebung zu schaffen und mit möglichst wenigen, einfach nachzuvollziehenden Verfahrensschritten eine größtmögliche Präzision und Stabilität der Widerstands-Spannungswandlung zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für vorzugsweise zwei zeitlich gestaffelte Verfahrensschritte das Zeitregime so zu gestalten, daß während eines Umsetzzyklus temperatur- und zeitbedingte Bauelementeeigenschaften als konstant vorausgesetzt und die Verfahrensschritte so aufgegliedert werden, daß sie mittels einer einfachen Schaltungsanordnung realisierbar sind.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Verfahren zwei Verfahrensschritte zu einem Umsetzzyklus vereint, und ist dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer umschaltbaren Konstantstromquelle zunächst ein Spannungsabfall über einem Vergleichswiderstand erzeugt, verstärkt und gespeichert wird. Nach Umschalten der Konstantstromquelle auf einen zu messenden Widerstand wird ein Spannungsabfall über diesem Widerstand erzeugt und verstärkt. Weiterhin wird innerhalb dieses Verfahrensschrittes die Differenz mit dem verstärkten und gespeicherten Spannungsabfall über dem Vergleichswiderstand gebildet, so daß eine Spannungsdifferenz zwischen Vergleichswiderstand und zu messendem Widerstand erhalten wird.
Das erfindungsgemäße Verfahren besitzt den erheblichen Vorteil, daß Temperaturdrift bzw. Langzeitdrift der Stromquelle, die in einer zugehörigen Anordnung zwingend enthalten sein muß, nicht als Nullpunktfehler in den Umsetzvorgang eingehen. Betriebsspannungs- und Umgebungstemperaturschwankungen, die zu geringfügigen Stromänderungen führen können, haben folglich einen sehr geringen Fehlereinfluß.

Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles erläutert. Figur 1 zeigt eine Anordnung zur Widerstandsspannungswandlung mit Nullpunktverschiebung für einen Temperaturfühler Pt100, dessen Wirkungsweise an das erfindungsgemäße Verfahren gebunden ist.
Die Stromquelle I ist als Konstantstromquelle ausgebildet, die durch die Schalter S_1 und S_2 auf die Widerstände R_1 und R_2 umgeschaltet werden kann.
Im ersten Verfahrensschritt durchfließt der Strom der Stromquelle I den Widerstand R_2, einen Vergleichswiderstand, und erzeugt über diesem einen Spannungsabfall.
Dieser Spannungsabfall, der über den Schalter S_3 am Eingang des Verstärkers N_1 liegt, wird verstärkt und bewirkt eine Aufladung des Kondensators C_1.
Die Spannung auf dem Kondensator C_1 ist dabei um die Offsetspannung des Verstärkers N_1 verfälscht.
Der Kondensator C_1 wirkt als Speicher.
Im zweiten Verfahrensschritt wird der Schaltzustand der Schalter $S_1 \ldots S_5$ geändert. Der Strom der Stromquelle I durchfließt den Widerstand R_1, den Pt100. Der Spannungsabfall über dem Widerstand R_1 gelangt über den Schalter S_4 an den Eingang des Verstärkers N_1.
Am Ausgang des Verstärkers N_1 liegt der verstärkte Spannungsabfall über dem Widerstand R_1, der um die Offsetspannung des Verstärkers N_1 verfälscht ist.
Die über dem Kondensator C_1 gespeicherte Spannung aus dem ersten Verfahrensschritt liegt bedingt durch die Stellung des Schalters S_5 mit entgegengesetzter Polarität in Reihe mit der Ausgangsspannung des Verstärkers N_1.
Über den geschlossenen Schalter S_6 wird der Kondensator C_2 mit der verstärkten Differenz der Spannungsabfälle über den Widerständen R_1 und R_2 aus den beiden Verfahrensschritten aufgeladen. Als Voraussetzung dafür gilt, daß die Kapazität des Kondensators C_2 wesentlich kleiner als die Kapazität des Kondensators C_1 ist. Da die Offsetspannung des Verstärkers N_1 während der beiden aufeinanderfolgenden Verfahrensschritte als konstant angesehen werden kann, entfällt durch die Differenzbildung deren Einfluß auf das Gesamtergebnis.
Wird der Widerstand R_2 mit 100 Ohm bemessen, hat die Ausgangsspannung dann einen Nulldurchgang, wenn die Temperatur des Pt100 durch Null geht.
Driftet die Stromquelle I bedingt durch Alterung bzw. Betriebsspannungs- und Umgebungstemperaturänderungen, hat dies auf den Nullpunkt nahezu keine Auswirkungen.



Figur 1

E

21.JUL.1986*362211