



Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des  
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0131 301

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) G 01 R 1/44

Patentbibliothek  
des AfCP

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

---

(21) WP G 01 R/ 198 811

(22) 09.05.77

(45) 30.12.81

(44) 14.06.78

---

(71) siehe (72)

(72) WIEDERHOLD, MICHAEL, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) GERHARD BORTFELD, VEB SCHWERMASCHINENBAU-KOMBINAT "ERNST THAELMANN" MAGDEBURG, 3011  
MAGDEBURG 11, MARIENSTR. 20

---

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR TEMPERATURKOMPENSATION AN WIDERSTANDSMESSEINRICHTUNGEN

---

Titel der Erfindung

Schaltungsanordnung zur Temperaturkompensation an Widerstandsmeßeinrichtungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur automatischen Temperaturkompensation an Widerstandsmeßeinrichtungen unter Verwendung einer bekannten Regelschaltung, die aus einer Spannungsquelle, einem Transistor, mehreren parallel und in Reihe geschalteten Widerständen sowie einem Differenzverstärker und Meßwertanzeige besteht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Herstellung elektrischer Leiter ist es erforderlich, den elektrischen Widerstand verseilter und unverseilter Leiter möglichst genau zu messen, um den Materialeinsatz auf das erforderliche Maß zu beschränken. Zu diesem Zweck werden Proben aus der laufenden Produktion entnommen und ausgemessen. Dazu wird die Temperatur des Prüflings bzw. die der Umgebung, sobald der Temperaturengleich erfolgt ist, gemessen und der reduzierte Widerstand bei  $20^{\circ}\text{C}$  berechnet.

Es ist bekannt, einem Rechner Strom, Spannung und Temperatur einzugeben, um als Ausgangsgröße den Widerstand bei  $20^{\circ}$  zu erhalten. Diese Verfahrensweise ist sehr aufwendig, selbst dann, wenn der Rechner für die Lösung dieser Aufgabe nur zeitweilig mit benutzt wird.

Weiterhin ist bekannt, als Vergleichswiderstände Kupferwiderstände einzusetzen. Hierzu müssen Kupfer-Normale hoher Genauigkeit hergestellt werden. Wegen des geringen spezifischen Widerstandes des Kupfers können Kupfer-Normale nur

mit relativ kleinen Widerstandswerten hergestellt werden. Das hat zur Folge, daß hohe Meßströme zum Einsatz gelangen. Die Eigenerwärmung der Normale muß aber so klein bleiben, daß sie vernachlässigt werden kann.

#### Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, den Aufwand für die Widerstandsmeßeinrichtungen zu senken und Berechnungen zur Ermittlung des Normtemperaturwertes zu vermeiden.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Temperaturkompensation für eine Widerstandsmeßeinrichtung zu schaffen, die den Widerstandswert der zu messenden Kupfer- bzw. Aluminiumwiderstände, bezogen auf die Normtemperatur von 20° C, anzeigt.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Erzielung eines auf 20° C bezogenen Meßweltergebnisses für die Widerstandsmessung der Regelschaltung eine weitere Schaltung zugeordnet ist, deren hochkonstante temperaturunabhängige Referenzspannungsquelle über ein Widerstandsthermometer und einen in Reihe mit diesem geschalteten konstanten Widerstand mit einem Operationsverstärker verbunden sind und der letztere ausgangsseitig in Reihe mit einem Widerstandsthermometer und einem Widerstand geschaltet ist, der seinerseits zum Zwecke des Soll-Istwertvergleiches mit dem Differenzverstärker der Regelschaltung verbunden ist, die ihrerseits den im Differenzverstärker auftretenden Differenzbetrag über einen weiteren Widerstand und einen Transistor ausregelt.

#### Ausführungsbeispiel

Anhand der in der Zeichnung dargestellten Schaltungsanordnung wird die Erfindung näher erläutert.

Die hochkonstante Referenzspannungsquelle 1 ist über ein Widerstandsthermometer 2 in Reihe mit einem Widerstand 3 mit einem Operationsverstärker 4 verbunden, der seinerseits wiederum über ein Widerstandsthermometer 5 und einen in Reihe geschal-

teten Widerstand 6 mit einem Differenzverstärker 9 verbunden ist. Ausgangsseitig ist der letztere über einen Widerstand 10 mit dem Transistor 11 verbunden, der wiederum in der einen Richtung über einen Widerstand 8 und über die Klemmen 15, 16 mit dem Prüfling 13 verbunden ist. Der zweite Eingang des Differenzverstärkers 9 ist über den Widerstand 7 und Widerstand 8 mit dem Prüfling 13 und parallel dazu mit dem Transistor 11 verbunden. Der Transistor 11 ist weiterhin direkt mit einer Spannungsquelle 12 für den Meßstromkreis verbunden. Von der letzteren führt eine Stromleitung zu den Klemmen 18, 17 und von da zum Prüfling 13. Über die Klemmen 16, 17 ist ein Digitalvoltmeter 14 in den Meßkreis eingeschaltet. Durch die Verbindung der temperaturunabhängigen Referenzspannungsquelle 1 mit dem Widerstandsthermometer 2 und dem Widerstand 3 wird ein Temperaturkoeffizient erzeugt, der über den Operationsverstärker 4 übertragen und einem weiteren Widerstandsthermometer 5 in Verbindung mit einem Widerstand 6 zugeführt wird. Am Widerstand 6 entsteht ein Temperaturkoeffizient, der größer ist als der Temperaturkoeffizient der Widerstandsthermometer. Dieser Temperaturkoeffizient wird im Differenzverstärker 9 kenntlich gemacht und im Transistor 11 in ein Signal zur Spannungsveränderung der Spannungsquelle 12 umgewandelt. Um einen entsprechenden Temperaturkoeffizienten zu erhalten, sollen die Widerstände 3, 6 jeweils 88,0 Ohm betragen und einen Temperaturkoeffizienten von  $50 \cdot 10^{-6} \cdot \text{grad}^{-1}$  aufweisen. Der Vorteil dieser Schaltungsanordnung liegt darin, daß die Widerstandswerte des zu prüfenden Materials sofort und ohne Rechenprogramme ablesbar sind.

Erfindungsanspruch

Schaltungsanordnung zur Temperaturkompensation an Widerstandsmeßeinrichtungen unter Verwendung einer bekannten Regelschaltung, die aus einer Spannungsquelle, einem Transistor, mehreren parallel und in Reihe geschalteten Widerständen sowie einem Differenzverstärker und Meßwertanzeige besteht, gekennzeichnet dadurch, daß zur Erzielung eines auf 20° C bezogenen Meßergebnisses für die Widerstandsmessung der Regelschaltung eine weitere Schaltung zugeordnet ist, deren hochkonstante temperaturunabhängige Referenzspannungsquelle (1) über ein Widerstandsthermometer (2) und einen in Reihe mit diesem geschalteten konstanten Widerstand (3) mit einem Operationsverstärker (4) verbunden sind und der letztere ausgangsseitig in Reihe mit einem Widerstandsthermometer (5) und einem Widerstand (6) geschaltet ist, der seinerseits zum Zwecke des Soll-Istwertvergleiches mit dem Differenzverstärker (9) der Regelschaltung verbunden ist, die ihrerseits den im Differenzverstärker (9) als Störgröße auftretenden Differenzbetrag über den Widerstand (10) und den Transistor (11) ausregelt.