



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **220 419 B1**

4(51) **G 01 P 5/10**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP G 01 P / 257 437 5	(22)	02.12.83	(45)	13.01.88
				(44)	27.03.85

(71) Kombinat VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke „Hans Beimler“, Ewald-Voigt-Platz 1, Hennigsdorf, 1422, DD

(72) Ruscher, Gerald, Dipl.-Ing., DD

(54) **Schaltungsanordnung zur Überwachung der Geschwindigkeit eines strömenden Mediums**

Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Überwachung der Geschwindigkeit eines strömenden Mediums, mittels eines abgesetzten Sensors, der als Fühlerelement in einem Medium angeordnet ist und über einen ohmschen Widerstand erwärmt wird, wobei der in dem Sensor enthaltene erste und zweite Diodenstromkreis mit entsprechenden Widerständen eine Brückenschaltung bildet und der Verknüpfungspunkt dieser Widerstände mit dem Nullpotential der Konstantspannungsquelle in Verbindung steht und daß zum Vergleich der Ströme der einzelnen Diodenstromkreise der Ausgang des ersten Diodenstromkreises über eine erste Verbindungsleitung mit dem invertierenden Eingang X und der Ausgang des zweiten Diodenstromkreises über eine zweite Verbindungsleitung mit dem nichtinvertierenden Eingang Y einer Vergleichsschaltung verbunden ist, wobei die Eingänge der Vergleichsschaltung mit Widerständen beschaltet sind und einer der Vergleichsschaltung zugeordneten Auswerteeinrichtung, **gekennzeichnet dadurch**, daß parallel zum ersten Diodenstromkreis (6) über eine dritte Verbindungsleitung (C) und über dem im Sensor (S) angeordneten Widerstand (5) eine Z-Diode (4) und ein Widerstand (3) angeordnet ist und daß die Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (2) parallel zum Widerstand (3) liegt, wobei der Emitter des Transistors (2) mit dem positiven Potential der Konstantspannungsquelle (1) verbunden ist und der Kollektor des Transistors (2) gleichzeitig mit dem invertierenden Eingang X der Vergleichsschaltung (12) in Verbindung steht.
2. Schaltungsanordnung zur Überwachung nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Diodenstromkreise zur Verbesserung der Temperaturabhängigkeit durch Transistoren gebildet werden, wobei die Basis und der Kollektor verbunden sind und die Anode des Diodenstromkreises bilden.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Überwachung der Geschwindigkeit eines strömenden Mediums mittels eines abgesetzten Sensors, der im Medium angeordnet ist, insbesondere zur Kühlungsüberwachung elektrischer oder elektronischer Baugruppen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten bestehen im allgemeinen Maschinenbau und Fahrzeugbau, Schienenfahrzeugbau und überall dort, wo strömende Medien zwecks Kühlung überwacht werden müssen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß zur Überwachung eines strömenden Mediums dessen Kühlwirkung ausgenutzt wird. Zur Temperaturmessung wird die Temperaturabhängigkeit von Widerständen, Halbleiterwiderständen oder pn-Übergängen (Dioden, Transistoren) ausgewertet. Weiterhin ist bekannt, daß der Einfluß der Umgebungstemperatur durch ein zweites Element mit identischem Temperaturverhalten in Brückenschaltung kompensiert werden kann.

Die Auswertung des Temperaturverhaltens als Maß für die Strömung des Mediums erfolgt durch Komparatoren oder entsprechend empfindliche Verstärker (vgl. DE-OS 22 14 894, 30 48 096 und die Zeitschrift — Electronic Design — März 19, 1981, Seite 265–266).

Die DE-OS 22 14 894 zeigt eine Lösung, die von einem aus zwei Transistoren bestehenden Differenzverstärker ausgeht. Ein Transistor erfaßt die Umgebungstemperatur, der andere Transistor erfaßt die Temperatur des strömenden Mediums. Daraus ergibt sich, daß der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur des Mediums und der Außentemperatur erfaßt wird. Damit ist diese Einrichtung nur unter spezifischen Randbedingungen als Überwachungseinrichtung für strömende Medien geeignet.

Die DE-OS 30 48 096 behandelt eine Vorrichtung zur Messung und/oder Überwachung der Strömungsgeschwindigkeit eines Mediums. Als Sensor werden zwei Transistoren verwendet. Von dem ersten Transistor wird nur eine Diodenstrecke zur Referenzspannungserzeugung genutzt. Der andere Transistor wird so eingesetzt, daß eine Diodenstrecke für Meßzwecke genutzt wird, während die andere Diodenstrecke mit einem konstanten Strom beaufschlagt wird, der zu einer Erwärmung des Transistors führt. Beide Transistoren befinden sich im strömenden Medium, und Umgebungseinflüsse werden weitgehend kompensiert.

Nachteilig hierbei ist, daß eine Nutzung der Transistoren als abgesetzter Sensor technisch nicht sinnvoll ist, da die Aufrechterhaltung der notwendigen Verbindungen zur Auswerteeinrichtung nicht ausgewertet wird.

Ziel der Erfindung

Die erfinderische Lösung soll bei Verringerung des technischen Aufwandes eine universell einsetzbare und sichere Überwachungseinrichtung schaffen, so daß hochwertige Baugruppen und Anlagen sicher vor der Zerstörung bewahrt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Überwachung der Geschwindigkeit eines strömenden Mediums zu schaffen, die es gestattet, daß bei nicht ausreichender Strömung des Mediums, bei Störungen im Sensor selbst oder in den Verbindungsleitungen zwischen ihm und der Auswerteeinrichtung durch entsprechende Potentialbildung in der Überwachungseinrichtung ein Fehlerfall erkannt und gemeldet wird. Die Erfindung ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Die Schaltungsanordnung besteht aus einem abgesetzten Sensor und einer Auswerteeinrichtung. Der Sensor ist über drei Leitungen mit der Auswerteeinrichtung verbunden und wird aus zwei Dioden von Diodenstromkreisen und einem Widerstand als Heizelement gebildet.

Die Auswerteeinrichtung versorgt den Sensor mit einer konstanten Eingangsspannung. Diese Spannung steht über einen Widerstand des Sensors, der dadurch eine konstante Verlustwärme erzeugt und gleichzeitig bilden sich zwei Teilströme über den ersten und zweiten Diodenstromkreis des Sensors. Die Diode des ersten Diodenstromkreises wird durch den Widerstand zusätzlich erwärmt, was eine Senkung des Spannungsabfalles über diesen Diodenstromkreis zur Folge hat. Dieser Zustand wird durch die kühle Wirkung des strömenden Mediums teilweise wieder ausgeglichen. Der Einfluß der Temperatur des Mediums wird durch den zweiten Diodenstromkreis des Sensors kompensiert. Über zwei Vorwiderstände vergleicht die Vergleichsschaltung, vorzugsweise ein Komparator, die Potentiale der beiden Diodenstromkreise des Sensors. Ein Eingang der Vergleichsschaltung ist zusätzlich mit der konstanten Eingangsspannung des Sensors über einen Schalttransistor verbunden. Dieser Schalttransistor öffnet, wenn die Z-Spannung einer Z-Diode überschritten wird und verbindet so den Eingang der Vergleichsschaltung, der im Falle fehlender Strömung des Mediums (Fehlerfall) das höhere Potential besitzt, mit der konstanten Eingangsspannung. Die Z-Spannung der Z-Diode wird überschritten, wenn eine oder mehrere Verbindungsleitungen zwischen Sensor und Auswerteeinrichtung unterbrochen sind und dadurch keine Auslösung des Fehlerfalles durch die Potentialverhältnisse an der Vergleichsschaltung (invertierender und nichtinvertierender Eingang) erfolgt.

Die Problematik der Anordnung besteht darin, daß die Schaltungsanordnung nur dann sicher als Überwachungseinrichtung arbeitet, wenn auch im Falle des Ausfalles des Sensors eine Fehlerreaktion kommt, die der bei fehlender Strömung des Mediums entsprechen kann. Dabei ist zu beachten, daß die Anzahl der Verbindungsleitungen zwischen Sensor und Auswerteeinrichtung dadurch möglichst nicht erhöht werden sollte, um ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit bei minimalem Schaltungsaufwand zu erhalten. Diese Forderungen werden durch die Erfindung in vollem Maße erfüllt.

Ausführungsbeispiel

Die Konstantspannungsquelle 1 erzeugt eine Spannung U. Über den Widerstand 5 fließt damit ein Strom, der eine konstante Verlustleistung hervorruft. Dieser Strom teilt sich in den ersten Diodenstromkreis 6 (bestehend aus einer Diode mit nachgeschaltetem Widerstand 8) und den zweiten Diodenstromkreis 7 (bestehend aus einer Diode mit nachgeschaltetem Widerstand 9) auf. Die Verlustleistung des Widerstandes 5 erwärmt zusätzlich die Diode des ersten Diodenstromkreises 6. Damit erhöht sich der Spannungsabfall über der Diode des zweiten Diodenstromkreises 7 gegenüber der Diode des ersten Diodenstromkreises 6. Das Potential am nichtinvertierenden Eingang Y der Vergleichsschaltung, die z. B. aus einem Komparator gebildet wird, sinkt unter das vom invertierenden Eingang X. Dieser Zustand stellt den Fehlerfall dar, d. h., keine Strömung des Mediums. Bei Strömung des Mediums ist das Potential am invertierenden Eingang X kleiner als das des nichtinvertierenden Eingangs Y — Kühlung von Widerstand 5 und Diode des Diodenstromkreises 6 —. Die Potentialzustände werden durch den Komparator ausgewertet und bewirken eine entsprechende Reaktion für die Schalt- und/oder Anzeigestufe 13.

Für die Dioden der Diodenstromkreise 6 und 7 können beliebige Halbleiterbauelemente genutzt werden, deren pn-Übergang eine entsprechende Temperaturabhängigkeit zeigt. Da der Sensor S (bestehend auf Widerstand 5 und den Dioden der Diodenstromkreise 6 und 7) abgesetzt von der übrigen Schaltungsanordnung arbeiten muß, sind weitere Schaltungsmaßnahmen erforderlich. Diese sollen den Fehlerzustand auch bei Unterbrechung der Verbindungsleitungen A, B und/oder C bewirken.

Bei Strömung des Mediums ist das Potential am invertierenden Eingang X kleiner als am nichtinvertierenden Eingang Y. Der Ausgang des Komparators liegt auf H-Zustand. Der L-Zustand wird erreicht durch:

1. fehlende Strömung des Mediums,
2. fehlender Sensor S: Der Transistor 2 öffnet, da die Z-Spannung der Z-Diode 4 überschritten wird und legt den invertierenden Eingang X auf Potential der Konstantspannungsquelle 1,
3. fehlender Anschluß C: wie 2.,
4. fehlender Anschluß B: über die Widerstände 5 und 8 und die Diode 6 fließt ein durch die Konstantspannungsquelle 1 hervorgerufener Strom, der das Potential am invertierenden Eingang X über das vom Potential des nichtinvertierenden Eingangs Y anhebt,
5. fehlender Anschluß A: wie 2., zusätzlich wird das Potential am nichtinvertierenden Eingang Y durch Stromfluß über die Widerstände 5 und 9 und die Diode 7 angehoben. Da jedoch der invertierende Eingang X auf dem Potential der Konstantspannungsquelle 1 liegt, ist der L-Zustand des Komparators erreicht.

Das Fehlen von zwei Anschlüssen entspricht Fall 2. Durch die Widerstände 10 und 11 wird eine Rückwirkung des Komparators 12 und des Transistors 2 auf den Sensor S verhindert.

