

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 810 505 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.1997 Patentblatt 1997/49

(51) Int. Cl.⁶: G05F 3/24, G05F 3/26

(21) Anmeldenummer: 97108343.1

(22) Anmeldetag: 22.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

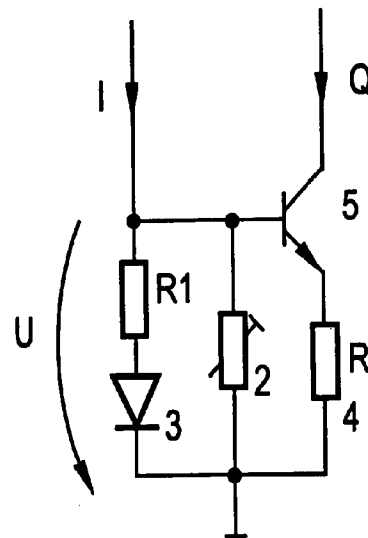
(30) Priorität: 30.05.1996 DE 19621749

(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Wilhelm, Wilhelm, Dr.
81477 München (DE)
• Hölzle, Josef
86825 Bad Worishofen (DE)

(54) Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines Widerstandsverhaltens mit einstellbarem positivem Temperaturkoeffizienten, sowie Verwendung dieser Schaltungsanordnung

(57) Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines Widerstandsverhaltens mit einstellbarem positivem Temperaturkoeffizienten, bei der einer Reihenschaltung aus einem ersten ohmschen Widerstandselement (1) und einem Diodenelement (3), ein zweites ohmsches Widerstandselement (2) parallel geschaltet ist, wobei der Wert des zweiten ohmschen Widerstandselements (2) entsprechend dem gewünschten Temperaturkoeffizienten eingestellt wird.



EP 0 810 505 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines Widerstandsverhaltens mit einstellbarem positiven Temperaturkoeffizienten sowie die Verwendung dieser Schaltungsanordnung in einer Stromspiegelschaltung.

Eine Temperaturkompensationsschaltung mit festem Kompensationsverhalten ist beispielsweise aus Tietze/Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 7. Auflage, Kapitel 4.6.3 bekannt. Dabei wird in den Eingangsstrompfad eines einfachen Stromspiegels eine Diode geschaltet, die den Temperatureffekt beim Transistor im Ausgangsstrompfad kompensiert. Die Kompensation ist jedoch durch die Wahl der Diode festgelegt.

Eine Vielzahl von elektrischen und elektronischen Bauelementen wie beispielsweise Leuchtdioden, Laserdioden, Sensoren, Anzeigelemente, Regler etc. zeigt im Betrieb eine unerwünschte Temperaturabhängigkeit mit negativem Koeffizienten. Zur Erzielung eines gleichbleibenden Verhaltens über einen großen Temperaturbereich werden bei derartigen Bauelementen häufig Korrekturschaltungen mit positiven Temperaturkoeffizienten vorgesehen. Da diese Temperaturkoeffizienten je nach zu kompensierendem Bauelement unterschiedliche Werte annehmen sollen, müssen abhängig vom jeweiligen Bauelement unterschiedliche Kompensationsschaltungen oder Kompensationselemente verwendet werden. Eine Anpassung an das Temperaturverhalten des jeweiligen Bauelementes gestaltet sich daher in der Regel aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, Kompensationsmittel mit veränderbarem positiven Temperaturkoeffizienten anzugeben.

Die Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Eine Stromspiegelschaltung, bei der eine erfindungsgemäße Schaltung eingesetzt wird, ist in Patentanspruch 2 angegeben.

Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eine Reihenschaltung aus einem ersten ohmschen Widerstandselement und einem Diodenelement auf, der ein zweites ohmsches Widerstandselement parallel geschaltet ist, wobei der Wert des zweiten ohmschen Widerstandselements entsprechend dem gewünschten Temperaturkoeffizienten eingestellt wird.

Eine bevorzugte Stromspiegelschaltung weist in ihrem Eingangsstrompfad eine aus einem ersten und einem zweiten ohmschen Widerstandselement sowie aus einem Diodenelement bestehende Schaltungsanordnung auf. Dabei wird die Schaltungsanordnung durch einen Eingangsstrom gespeist und die an ihr abfallende Spannung der Basis-Emitter-Strecke eines Transistors zugeführt. In die Emitterleitung des Transistors ist ein Emitterwiderstandselement, das den gleichen Wert aufweist wie das erste ohmsche Widerstandselement der Schaltungsanordnung, einge-

fügt. Der Ausgangsstrom der Stromspiegelschaltung ist am Kollektor des Transistors abgreifbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Beim Ausführungsbeispiel besteht die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung aus einem ohmschen Widerstand 1 und einer dazu in Reihe geschalteten Diode 3 in Durchlaßrichtung. Der Reihenschaltung von Widerstand 1 und Diode 3 ist ein ohmscher Widerstand 2 parallel geschaltet, wobei der Widerstand 2 abgleichbar ist. Ein in die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eingespeister Strom I erzeugt eine Spannung U über der Schaltungsanordnung. Insgesamt ergibt sich demnach ein Widerstandsverhalten der gesamten Schaltungsanordnung, wobei der Widerstandswert mit positivem

Koeffizienten von der Temperatur abhängig ist. Die von dem Strom I und der Temperatur abhängige Spannung I kann beispielsweise zur weiteren Ansteuerung beispielsweise einer Treiberschaltung dienen, die ihrerseits ein zu versorgendes Bauelement wie beispielsweise Leuchtdioden etc. versorgt.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung bei einer Stromspiegelschaltung verwendet, bei der die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit den Widerständen 1 und 2 sowie der Diode 3 den Eingangskreis der Stromspiegelschaltung bildet, während ein Transistor 5 in Verbindung mit einem Emitterwiderstand 4 den Ausgangskreis darstellt. Die Basis des Transistors 5 ist dabei mit dem Knotenpunkt von erstem und zweiten Widerstand verbunden, während der Emitter des Transistors 5 unter Zwischenschaltung des Emitterwiderstandes 4 mit dem Knotenpunkt von Diode 3 und Widerstand 2 verbunden ist. Der Leitungstyp des Transistors 5 ist entsprechend der Polung der Diode 3 gewählt. An seinem Kollektor ist ein Ausgangsstrom Q abgreifbar, der gegenüber dem Strom I einen mittels des Widerstandes 2 einstellbaren Temperaturkoeffizienten aufweist. Schließlich kann der Knotenpunkt aus Diode 3, Widerstand 2 und Emitterwiderstand 4 an ein Bezugspotential M angeschlossen sein, um definierte Potentialverhältnisse zu erzielen.

Der Widerstandswert R von erstem Widerstand 1 und Emitterwiderstand 4 werden dabei gleich groß gewählt. Der Wert des Widerstandes 2 kann beispielsweise zwischen unendlich und dem vierfachen Wert des Widerstandes 1 gewählt werden. Für den Wert unendlich ergibt sich ein Temperaturkoeffizient von 0,3 %/K, während sich für den vierfachen Widerstandswert des Widerstandes 1 ein Temperaturkoeffizient von 1 %/K ergibt. Allgemein können Temperaturgänge realisiert werden, die einen Koeffizienten von größer 100 %/TW aufweisen, wobei T für die absolute Temperatur und W für ... steht.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung liegen in einem minimalen Bauelementebedarf, einer leichten Einstellbarkeit des

Temperaturkoeffizienten, der hohen Integrationsfähigkeit, einer minimalen Alterung sowie großen Kompensations-, Spannungs- und Temperaturbereichen.

Patentansprüche

5

1. Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines Widerstandsverhaltens mit einstellbarem positiven Temperaturkoeffizienten, mit einer Reihenschaltung aus einem ersten ohmschen Widerstandselement (1) und einem Diodenelement (3),
dadurch gekennzeichnet, daß
 der Reihenschaltung ein zweites ohmsches Widerstandselement (2) parallel geschaltet ist, wobei der Wert des zweiten ohmschen Widerstandselements (2) entsprechend dem gewünschten Temperaturkoeffizienten einstellbar ist. 10

2. Stromspiegelschaltung, bei der ein Eingangsstrom (I) eine Schaltungsanordnung nach Patentanspruch 1 speist, die an ihr abfallende Spannung (U) der Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (5) zugeführt wird, der Ausgangsstrom (Q) am Kollektor des Transistors (5) abgreifbar ist und ein Emitterwiderstandselement (4) am Emitter-Anschluß des Transistor (5) den gleichen Wert (R) aufweist wie das erste ohmsche Widerstandselement (1) der Schaltungsanordnung. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

