

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 497 106 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92100310.9**

(51) Int. Cl.⁵: **G05F 1/573**

(22) Anmeldetag: **10.01.92**

(30) Priorität: **26.01.91 DE 4102325**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.92 Patentblatt 92/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

(71) Anmelder: **BOSCH TELECOM ÖFFENTLICHE
VERMITTLUNGSTECHNIK GmbH
Kölner Strasse 5
W-6236 Eschborn(DE)**

(72) Erfinder: **Rieber, Wolfram, Dipl.-Ing.
Höhenstrasse 76
W-6242 Kronberg/Ts.(DE)**

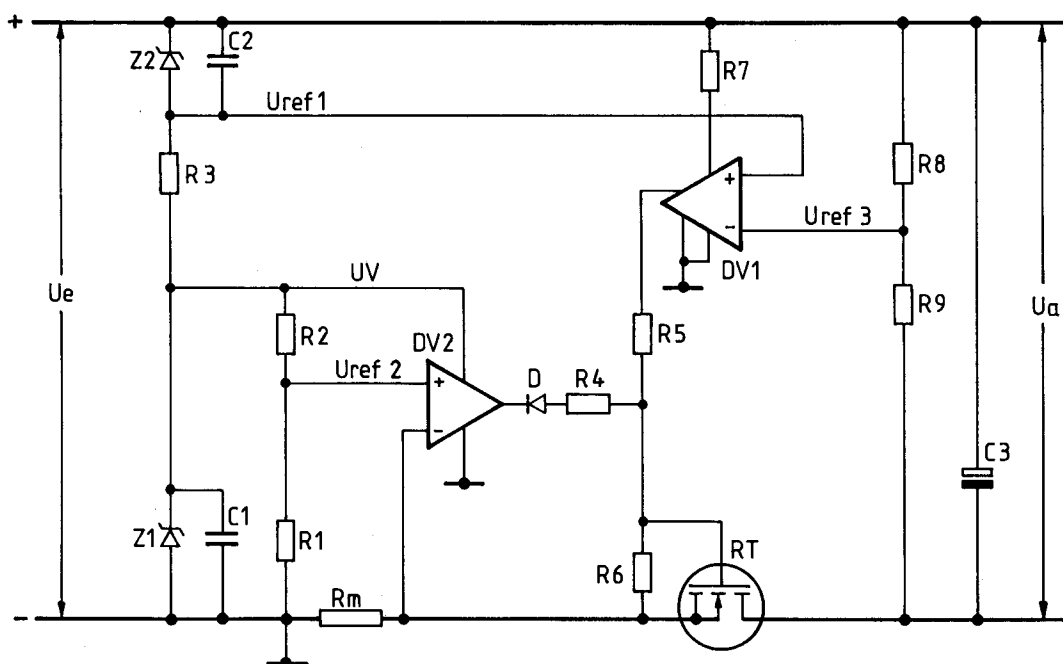
(54) Schaltungsanordnung für Spannungs- und Stromregelung.

(57) 2.1 Die Schaltungsanordnung soll so ausgebildet sein, daß sie einen minimalen Eigenstrombedarf hat und außerdem einen sehr geringen Mindestspannungsabfall zwischen Ausgang und Eingang aufweist.

2.2 Zur Bildung von mehreren Versorgungs- und/oder Referenzspannungen für Differenzverstärker ist nur ein einziger Stromkreis vorgesehen. Ein als steuerbarer Widerstand betriebener Regeltransi-

stor ist für die Stromregelung und die Spannungsregelung in nur einem Leitungszweig angeordnet.

2.3 Innerhalb der Schaltungsanordnung sind nur wenige Stromkreise für die Erzeugung von Versorgungs- und Referenzspannungen vorhanden, wodurch der Stromverbrauch drastisch gesenkt wird. Außerdem ist die Art und die Betriebsweise des Regeltransistors so gewählt, daß dieser extrem niederohmig durchschalten kann.



EP 0 497 106 A2

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für Spannungs- und Stromregelung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, zur Stromversorgung von mit elektronischen Bauelementen bestückten Baugruppen Regelschaltungen vorzusehen, womit eine genaue Betriebsspannung erreicht werden kann, wobei außerdem eine Stromregelung stattfindet. In dem DE-Fachbuch "Halbleiterschaltungstechnik" von U. Tietze, Ch. Schenk (5. Auflage) sind Stabilisierungsschaltungen beschrieben, womit durch eine Serienstabilisierung eine Spannungsregelung erreicht wird. Zusätzlich kann auch eine Strombegrenzung vorgesehen sein. Schaltungsanordnungen dieser Art sind ab Seite 372 dargestellt und beschrieben. Bei derartigen Schaltungsanordnungen wird angestrebt, daß der Mindestspannungsabfall am Regeltransistor möglichst gering ist. Ein Spannungsregler mit geringem Spannungsverlust ist auf Seite 377 in Abbildung 16.16 dargestellt und im Abschnitt 16.3.4 beschrieben. Bei den in dieser Literaturstelle beschriebenen Anordnungen wird jedoch nichts erwähnt über den Eigenstrombedarf derartiger Anordnungen. Außerdem ist der Mindestspannungsabfall bei einer Schaltungsanordnung, wie sie in der Abbildung 16.16. dargestellt ist, immer noch relativ hoch.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Schaltungsanordnung für Spannungs- und Stromregelung anzugeben, die einen minimalen Eigenstrombedarf hat und außerdem einen sehr geringen Mindestspannungsabfall zwischen Eingang und Ausgang aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Merkmalskombination vorgesehen, wie sie im Patentanspruch 1 angegeben ist.

Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß nur wenige Stromkreise innerhalb der Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Versorgungs- und Referenzspannungen vorhanden sind, wodurch der Stromverbrauch drastisch gesenkt wird. Außerdem ist die Art und die Betriebsweise des Regeltransistors so gewählt, daß dieser extrem niederohmig durchschalten kann.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist im Patentanspruch 2 angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. In den Ausgangszweig der Schaltungsanordnung ist ein Regeltransistor RT eingefügt, der sowohl zur Strombegrenzung als auch zur Stabilisierung der Ausgangsspannung U_a benutzt wird. Dieser Regeltransistor RT ist ein Feldeffekttransistor, welcher als steuerbarer Widerstand betrieben wird. Er kann im Extremfall so angesteuert werden, daß er sehr niederohmig durchschaltet. Den Steuerstrom für die Regelung der Ausgangsspannung U_a liefert ein Differenzverstärker DV1, welcher eine

von der Ausgangsspannung U_a abgeleitete Referenzspannung U_{ref3} mit einer vorbestimmten Referenzspannung U_{ref1} vergleicht. Zur Erzeugung der von der Ausgangsspannung U_a abhängigen Referenzspannung U_{ref3} dient ein aus Widerständen R8 und R9 bestehender Spannungsteiler. Die andere feststehende Referenzspannung U_{ref1} fällt an einer Zenerdiode Z2 ab und ist durch einen Kondensator C2 stabilisiert. Der Ausgang des Differenzverstärkers DV1 ist über einen Widerstand R5 mit einem weiteren Widerstand R6 verbunden, an dem eine Steuerspannung für den Regeltransistor RT abfällt.

Für die Strombegrenzung ist ein weiterer Differenzverstärker DV2 vorgesehen, welcher bei seinem Ansprechen den Steuerstrom für den Regeltransistor RT ableitet, so daß dieser hochohmig werden kann. Dies geschieht dann, wenn an einem Meßwiderstand R_m ein Potential entsteht, welches größer ist als eine vorgegebene Referenzspannung U_{ref2} . Der Differenzverstärker DV2 schaltet dann seinen Ausgang auf niedriges Potential, so daß über einen Widerstand R4 und eine Diode D dem Regeltransistor RT Steuerstrom entzogen wird. Die für diese Funktion notwendige Referenzspannung U_{ref2} wird durch einen Spannungsteiler gebildet, welcher aus den Widerständen R1 und R2 besteht. Dieser Spannungsteiler ist an die Versorgungsspannung UV des Differenzverstärkers DV2 angeschlossen. Die Erzeugung dieser Versorgungsspannung UV geschieht durch eine Zenerdiode Z1 und ist durch einen Kondensator C1 stabilisiert.

Im Eingangskreis der Schaltungsanordnung befindet sich ein Stromkreis, der aus zwei Zenerdioden Z1, Z2 und einem Widerstand R3 besteht und von der Eingangsspannung U_e gespeist wird. Dieser Eingangstromkreis dient dazu, die Versorgungsspannung UV für den Differenzverstärker DV2 zu liefern, und es werden die beiden Referenzspannungen U_{ref1} und U_{ref2} erzeugt. Hierfür ist also anstelle von mehreren Stromkreisen nur ein einziger Stromkreis vorgesehen. Damit wird eine wesentliche Verringerung des Eigenstrombedarfs dieser Schaltungsanordnung erreicht. Dies bedeutet, daß bei der Stromversorgung von elektronischen Baugruppen ein hoher Wirkungsgrad erzielt wird, wodurch sich die Verlustwärme verringert.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für Spannungs- und Stromregelung, wobei aus einer höheren Eingangsspannung eine niedrigere Verbraucherspannung erzeugt wird und dabei gleichzeitig eine Stromregelung stattfindet, wofür ein Regeltransistor vorgesehen ist, der von Differenzverstärkern gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet,

daß die zur Bildung von Versorgungsspannungen (UV) und Referenzspannungen (Uref1, Uref2) für die Differenzverstärker (DV1, DV2) notwendigen Elemente z. B. Z1, Z2, R3 so in Reihe geschaltet sind, daß für mehrere Spannungen (Uref1, Uref2, UV) nur ein einziger Stromkreis erforderlich ist,
und daß ein als steuerbarer Widerstand betriebener Regeltransistor (RT) für die Stromregelung und die Spannungsregelung in nur einem Leitungszweig angeordnet ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Referenzspannungen (Uref2, Uref3) durch hochohmige Spannungsteiler (R1 und R2, R8 und R9) gebildet werden, die an die Eingänge der Differenzverstärker (DV1, DV2) angeschlossen sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

