

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86117494.4**

51 Int. Cl.⁴: **G05F 3/22**

22 Anmeldetag: **16.12.86**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.88 Patentblatt 88/25

71 Anmelder: **Deutsche ITT Industries GmbH**
Hans-Bunte-Strasse 19 Postfach 840
D-7800 Freiburg(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR NL

72 Erfinder: **Achtstätter, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH)**
Sonnhalde 6
D-7803 Gundelfingen(DE)

74 Vertreter: **Morstadt, Volker, Dipl.-Ing.**
c/o Deutsche ITT Industries GmbH
Patent/Lizenzabteilung Postfach 840
Hans-Bunte-Strasse 19
D-7800 Freiburg/Brsg.(DE)

54 **On-Chip-Spannungsstabilisierungsschaltung.**

57 Zur weitgehenden Unterdrückung des Rauschens von integrierten Konstantspannungsquellen sieht die Erfindung einen RC-Tiefpaß vor, dessen Kondensator (c) über den äußeren Chipanschluß - (ca) mit dem äußeren Schaltungsnullpunkt (sn) verbunden ist, während der Rest der Schaltung auf dem Chip angeordnet ist. Der Widerstand (r) des RC-Tiefpasses liegt an der Konstantspannung (u) der Konstantspannungsquelle und der Ausgang des RC-Tiefpasses an der Basis eines Darlington-artig Emitterfolgern (te1...tem) vorgeschalteten Transistors (t), deren Emitttern die Versorgungsspannungen (v1, vm) entnommen werden können. Ferner ist die vom Ausgang des RC-Tiefpasses über den Widerstand (r2) angesteuerte Konstantstromquelle (s) vorgesehen, die als Stromsenke für die Konstantströme (i1, iy) dient.

EP 0 271 595 A1

On-Chip-Spannungsstabilisierungsschaltung

Üblicherweise werden in integrierten Schaltungen intern benötigte Versorgungsspannungen mittels einer mitintegrierten Konstantspannungsquelle gewonnen. Eine häufig verwendete derartige Konstantspannungsquelle ist die sogenannte Bandabstand-Referenzschaltung. Es hat sich jedoch gezeigt, daß in bestimmten Anwendungsfällen, wie z.B. bei Analog-Digital-Wandlern für hochwertige Audioanwendungen, das Rauschen der üblichen Konstantspannungsquellen in den Audiokanal gelangt und somit hörbar wird.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem besteht daher darin, mittels Schaltungsmaßnahmen das Rauschen der üblichen Konstantspannungsquellen so weitgehend zu unterbinden, daß Audiokanäle nicht mehr hörbar gestört werden. Ferner soll mit der Erfindung erreicht werden, daß aus der Spannung der Konstantspannungsquelle mehrere Versorgungsspannungen und Konstantströme abgeleitet werden können, die zum Betrieb der einzelnen Chip-Teilschaltungen dienen. Die Lösung dieser Problemstellung ist in den Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Schaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, und

Fig. 2 zeigt eine Weiterbildung und eine Ausgestaltung der Erfindung.

Das in Fig. 1 durch sein Schaltbild wiedergegebene Ausführungsbeispiel der Erfindung bezieht sich auf die Realisierung mittels bipolarer Transistoren ein und desselben Leitungstyps, nämlich mittels npn-Transistoren. Es liegt jedoch im Rahmen fachmännischer Abwandlung der Erfindung, wenn anstatt npn-Transistoren pnp-Transistoren verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, anstatt Bipolartransistoren MOS-Transistoren zu verwenden und dann entweder n-Kanal-oder p-Kanal-Transistoren einzusetzen.

Die bereits erwähnte Konstantspannungsquelle ist in den Figuren der Zeichnung nicht angegeben, sondern es ist lediglich diejenige Leitung gezeichnet, an die die Konstantspannung u der Konstantspannungsquelle gelegt ist. Von dieser Leitung aus führt der zum RC-Tiefpaß gehörende Widerstand r zur Basis des Transistors t . Dieser ist nach Art der bekannten Darlington-Schaltung den Emitterfolgertransistoren $te1$, tem vorgeschaltet, deren Basen gemeinsam am Emitter des Transistors t und deren Kollektoren zusammen mit dem des Transistors t an der Konstantspannung u liegen und an deren Emittoren jeweils eine der Versorgungsspannungen $v1...vm$ abzunehmen ist; diese sind untereinander entkoppelt.

Die Basis des Transistors t ist ferner über den äußeren Chipanschluß ca mit dem zum RC-Tiefpaß gehörenden Kondensator c verbunden, dessen anderes Ende am äußeren Schaltungsnullpunkt sn liegt. Dieser ist über den weiteren äußeren Chipanschluß ca' am inneren Schaltungsnullpunkt sn' angeschlossen.

In Fig. 1 ist ferner die Stromspiegelschaltung s vorgesehen, mit der die Konstantströme $i1$, iy erzeugt werden. Hierzu besteht sie aus dem ersten Transistor $t1$, dessen Emitter über den ersten Widerstand $r1$ am inneren Schaltungsnullpunkt sn' und dessen Kollektor über den zweiten Widerstand $r2$ am Ausgang des RC-Tiefpasses und somit auch an der Basis des Transistors t liegt.

Ferner ist der zweite Transistor $t2$ vorgesehen, dessen Basis am Kollektor und dessen Emitter an der Basis des ersten Transistors $t1$ sowie dessen Kollektor an einem eine geeignete Spannung führenden Punkt angeschlossen ist. Dies kann beispielsweise die Konstantspannung u oder aber auch der Emitter des Transistors t sein. Schließlich liegen an der Basis des Transistors $t1$ die Basen der Ausgangstransistoren $ta1$, tay , deren Emitter direkt oder über jeweils einen Emitterwiderstand re am inneren Schaltungsnullpunkt sn' liegen.

In der Weiterbildung nach Fig. 2 sind der die Transistoren t , $te1$, tem enthaltende Schaltungsteil sowie die Stromspiegelschaltung ein zweites Mal vorgesehen. Der Schaltungsteil enthält die entsprechenden Transistoren t' , $te1'$, tem' . Dabei liegt die Basis des Transistors t' an der Basis des Transistors t . Durch diese Erweiterung werden weitere Versorgungsspannungen $v1'$, vm' erzeugt, die gegenüber den Versorgungsspannungen $v1$, vm besser entkoppelt sind als diese untereinander. Eine derartige Anordnung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn in der integrierten Schaltung zwei Audiokanäle, z.B. Stereokanäle, vorgesehen sind, die sich möglichst wenig gegenseitig beeinflussen sollen. Die weitere Stromspiegelschaltung s' besteht aus den Transistoren $t1'$, $t2'$, $ta1'$, tay' und den Widerständen $r1'$, $r2'$, re' . Nach Bedarf können noch weitere derartige Teil- und Stromspiegelschaltungen vorgesehen werden. Dabei ist deren jeweilige Anzahl frei wählbar; d.h. die Fig. 2 mit zwei Teilschaltungen und zwei Stromspiegelschaltungen zeigt lediglich ein mögliches Ausführungsbeispiel.

In Fig. 2 ist schließlich die bereits erwähnte Ausgestaltung eingezeichnet, bei der der Kollektor des Transistors $t2$ der Konstantstromquelle s am Emitter des Transistors t liegt.

Zusätzlich zu den bereits oben erwähnten Varianten bei der Realisierung der Erfindung mit-

tels verschiedener Transistortypen ist es auch möglich, einen Teil der Schaltung mittels npn-, den anderen Teil jedoch mittels pnp-Transistoren zu realisieren. Ebenso können n-Kanal- und p-Kanal-Feldeffekttransistoren gemischt verwendet werden. Dies wird insbesondere dann zutreffen, wenn die Konstantstromquelle nicht - schaltungsnullpunktbezogen sein, also wie in den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 als Stromsenke wirken soll, sondern gerade umgekehrt aus der Konstantspannung u konstante Ströme erzeugt werden sollen, die in weitere Teilschaltungen fließen.

Für die Bemessung des RC-Tiefpasses ist es vorteilhaft, wenn seine Grenzfrequenz unterhalb 50 Hz liegt, was bedeutet, daß die Kapazität des Kondensators c im allgemeinen zwischen 2 und 20 Mikro-Farad liegen wird.

Ansprüche

1. On-Chip-Spannungsstabilisierungsschaltung
 -mit einer Konstantspannungsquelle,
 -mit nach Art eines Emitterfolgers betriebenen Transistoren (= Emitterfolgertransistoren) (t_{e1} , t_{em}), die aus deren Konstantspannung (u) Versorgungsspannungen (v_1 , v_m ; v_1' , v_m') für Chip-Teilschaltungen ableiten,
 -mit einer auf die Konstantspannung (u) bezogenen Stromspiegelschaltung (s), die Konstantströme (i_1 , i_y) zur Speisung von Chip-Teilschaltungen abgibt, und
 -mit einem RC-Tiefpaß, dessen Widerstand (r) zwischen dem Ausgang der Konstantspannungsquelle (u) und der Steuerelektrode eines den Emitterfolgertransistoren in Darlington-artig vorgeschalteten Transistors (t) liegt und dessen Kondensator (c) von dieser Steuerelektrode über einen äußeren Chip-Anschluß (ca) zum äußeren Schaltungsnullpunkt (sn) führt.

2. Schaltung nach Anspruch 1 mit einer oberen Grenzfrequenz des RC-Tiefpasses, die kleiner als 50 Hz ist.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2 mit mindestens einem weiteren, Darlington-artig weiteren Emitterfolgertransistoren ($t_{e'}$, $t_{em'}$) vorgeschalteten Transistor (t'), dessen Steuerelektrode am Ausgang des RC-Tiefpasses liegen.

4. Bipolare Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer Stromspiegelschaltung (s) aus

-einem ersten Transistor (t_1), dessen Emitter über einen ersten Widerstand (r_1) am inneren Schaltungsnullpunkt (sn') und dessen Kollektor über einen zweiten Widerstand (r_2) am Ausgang des RC-Tiefpasses liegt,

-einem zweiten Transistor (t_2), dessen Basis am

Kollektor und dessen Emitter an der Basis des ersten Transistors (t_1) sowie dessen Kollektor an einem eine geeignete Spannung führenden Punkt, insbesondere am Emitter eines der Emitterfolgertransistoren (t , t'), liegt, und

-Ausgangstransistoren (t_{a1} , t_{ay}), deren Basen an der Basis des ersten Transistors (t_1) sowie deren Emitter direkt oder über jeweils einen Emitterwiderstand (r_e) am inneren Schaltungsnullpunkt (sn') liegen und an deren Kollektoren die Konstantströme (i_1 , i_y) abzugreifen sind.

5. Bipolare Schaltung nach den Ansprüchen 3 und 4 mit mindesten einer weiteren Stromspiegelschaltung (s'), bei der der Kollektor von deren zweitem Transistor (t_2') am Emitter des weiteren Transistors (t') liegt.

20

25

30

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	EP-A-0 125 646 (CSELT) * Zusammenfassung; Figur 2 *	1	G 05 F 3/22														
A	--- US-A-4 565 959 (K. NAGANO) * Figur 1 *	1															
A	--- DE-A-2 427 233 (SANYO) * Ansprüche 1-3 *	1-5															

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			G 05 F 1/00 H 03 H 1/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-06-1987	Prüfer CLEARY F.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	