

// TEMPERATURKOMPENSATION FÜR HALBLEITER - MINIMIERUNG VON TEMPERATUR- UND TOLERANZEFFekten IN MOS-SCHALTUNGEN

Ref-Nr: TA-6813

HINTERGRUND

Halbleiterbauelemente wie Dioden oder Transistoren haben diverse parametrische Empfindlichkeiten: Schwanken beispielsweise die Betriebstemperaturen von Bauelementen, verändern sie ihre Parameter. Temperaturänderungen wirken sich somit direkt auf das Strom-Spannungs-Verhalten von Halbleitern aus – was sich insbesondere bei analogen Schaltungen, wie z. B. Sensorausleseschaltungen, negativ auswirken kann und zu fehlerhaften Messwerterfassungen führt.

LÖSUNG

Eine Erfindung der Ruhr-Universität Bochum löst das Problem parametrischer Empfindlichkeiten grundsätzlich: Sie kompensiert z. B. sämtliche Temperatureinflüsse in analogen MOS-Transistorschaltungen. Der Ansatz besteht aus zwei Teilen: Eine neuartige Stromquellenkonzept prägt alle DC-Arbeitspunkte der effektiven Gate-Spannungen innerhalb des gesamtöglichen Gestaltungsbereichs starker Kanalversionen temperaturunabhängig und gleichzeitig hoch präzise ein (Abb. 1). Insbesondere kann dadurch jetzt auch die analoge Schaltungsklasse der ‚Square Law Circuits‘, die auf quadratischen Übertragungskennlinien von MOS-Transistoren aufsetzt, auf diese Weise erstmalig alle niederfrequenten Signale entsprechend temperaturunabhängig verarbeiten (Abb. 2). Diese, wie alle sonstigen analogen Schaltungskonzepte in starker Kanalversion lassen sich auf der Basis des zweiten Teils des Ansatzes um ein ergänzendes Verfahren erweitern, durch das dann weitere noch bestehende Temperaturabhängigkeiten im Schaltungsverhalten, kompensiert werden können. Alle effektiven Gate-Spannungen stehen dabei nach wie vor in einem festen Zusammenhang zu einem Spannungsnormal z. B. dem aus einer Bandgap-Schaltung und sind somit stets hochgenau definiert. Für die Kompensation noch bestehender Temperaturabhängigkeiten, wofür primär die Kleinsignalsteilheiten verantwortlich sind, werden verstellbare Transistoreinheiten verwendet, die zentral durch ein gemeinsames digitales Steuerwort gemäß aktueller Betriebstemperatur konfiguriert werden.

n Geeignet für CMOS- und SOI-Transistorschaltungen

PRO *vendis*
we market innovation

PROvendis GmbH

Martin van Ackeren
+49.208 94105-34
ma@provendis.info
www.provendis.info

ENTWICKLUNGSSTAND

Labormuster

PATENTSITUATION

DE anhängig

CATEGORIES

//Elektronik und
Elektrotechnik //Elektrische
Schaltungen //Material- und
Werkstofftechnik //Halbleiter

- n Einfach Einstellung aller Arbeitspunkte
- n Betriebsbereich von -40°C bis $+140^{\circ}\text{C}$
- n Hohe Genauigkeit und Robustheit

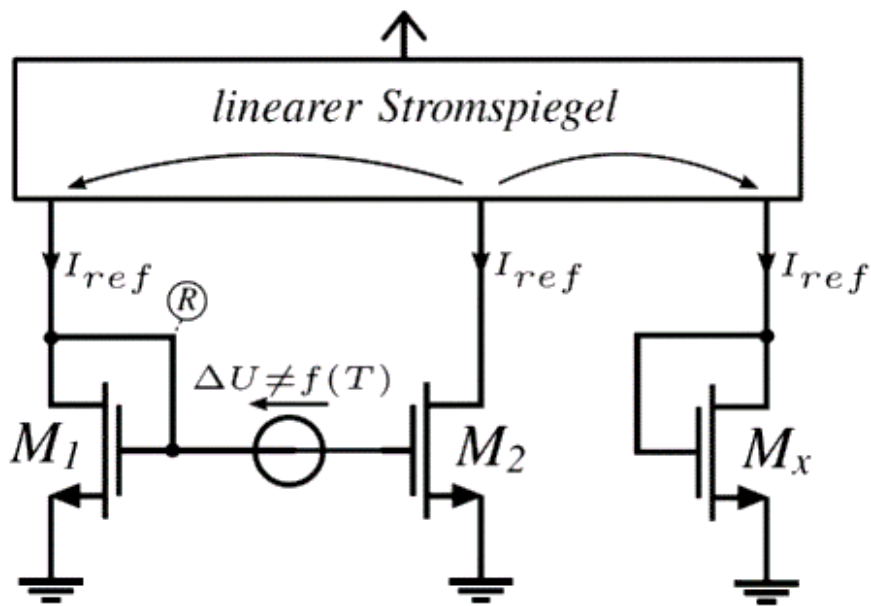


Abbildung 1

VORTEILE

- Geeignet für CMOS- und SOI-Transistorschaltungen
- Einfach Einstellung aller Arbeitspunkte
- Betriebsbereich von -40°C bis $+140^{\circ}\text{C}$
- Hohe Genauigkeit und Robustheit

ANWENDUNGSBEREICHE

Die neue Technologie ist ein Verfahren, das in der Serienfertigung für alle bekannten analogen MOS-Schaltungsanordnungen eingesetzt werden kann. Über den gesamten Betriebstemperaturbereich von -40°C bis $+140^{\circ}\text{C}$, der typischerweise von industriellem Interesse ist, können optional alle zentralen

Parameter wie Stromaufnahme, Dynamikbereiche, Verstärkungen, äquivalentes $1/f$ -Eingangsruschen und auch die Frequenzgänge nahezu perfekt konstant gehalten werden. Im Extremfall kann das Verfahren auch im unteren kryogenen Temperaturbereich (bis nahe 0°K), aber auch weit über $+140^{\circ}\text{C}$ (Hochtemperaturbereich) robust angewendet werden.

SERVICE

Es wurden erste Teststrukturen hergestellt, im Labor erprobt und vermessen, womit die Funktionstauglichkeit nachgewiesen werden konnte. Eine Anmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt ist erfolgt, weitere internationale Nachanmeldungen sind im Prioritätsjahr möglich. Wir bieten interessierten Unternehmen die Möglichkeit der Lizenzierung sowie die Weiterentwicklung der Technologie in Zusammenarbeit mit der Ruhr-Universität Bochum an.
