



ISSN 1004-3365  
CN 50-1090/TN  
CODEN:WEIDFK



QK2239710

# 微电子学

## MICROELECTRONICS

中文核心期刊

A/D转换器和D/A转换器技术专题

2022  
第52卷 4

ISSN 1004-3365



9 771004 336228



《微电子学》微信公众号

四川固体电路研究所 主办  
模拟集成电路国家级重点实验室 协办

# 微电子学

Weidianzixue

第 52 卷 第 4 期 2022 年 8 月

## 目 次

### · A/D 转换器和 D/A 转换器技术专题报告 ·

一种基于时间域的 4 倍插值高效 Flash ADC	刘建伟, 姜俊逸, 叶雅倩, 杨曼琳, 王 鹏, 王育新, 付晓君, 李儒章(519)
用于传感器信号获取的模数转换器研究进展	彭 帅, 石星晨, 张 杰, 齐欢欢, 张 鸿(525)
一种四通道 16 位 250 MS/s A/D 转换器	陈 奎, 付东兵, 刘 璐, 李 飞(533)
一种用于模数转换器时钟管理电路的电荷泵	周前能, 李 恒, 李红娟, 张红升, 杨 虹, 唐政维(539)
基于流水线 ADC 的 MDAC 电容失配校准研究	李 琨, 叶明远, 万书芹, 何秋秀(544)
一种 SAR ADC 电容失配自测量与数字校准技术	王 巍, 刘博文, 赵汝法, 张定冬, 张 珊, 熊德宇(550)
一种超低功耗小面积的 $\Sigma$ - $\Delta$ ADC 数字抽取滤波器	申泽生, 刘云涛, 方 硕, 王 云(555)
一种抗总剂量辐射带隙基准电压源	胡永菲, 王忠焰, 杨 洋, 杜宇彬, 刘虹宏(562)
一种高输入电压高 PSRR 的带隙基准电路设计	王熠炜, 孙 江, 叶文霞, 陈宇锴, 雷新宇, 县文琦(566)
一种四象限 14 位乘法型 D/A 转换器设计	雷郎成, 罗雁心, 刘虹宏, 杜宇彬, 高炜祺, 张 俊, 吴秋霞, 付东兵(572)
一种 14 位 85 MS/s 流水线型 ADC	周晓丹, 苏 晨, 刘 涛, 李 曦, 付东兵, 李 强(577)
一种四通道高压抗辐射 12 位 DAC	王忠焰, 胡永菲, 高炜祺(582)
采用分段平移技术校正流水线 A/D 转换器级间增益的方法	雷郎成, 王忠焰, 詹 勇, 刘虹宏, 胡永菲, 杜宇彬, 付东兵(587)
一种低延迟折叠插值 12 位 1.5 GS/s ADC	徐鸣远, 付东兵, 朱 璨, 张 磊, 王 妍, 李 梁(597)
一种 10 位高速 Pipeline-SAR 混合型 ADC 设计	李 霄, 李潇然, 张 浩, 杨佳衡, 张 蕾(603)
一种 16 位高精度分段式电阻型 DAC 设计	张皓然, 焦子豪, 盛 炜, 章宇新, 曹燕杰, 陈昱琦(608)

### · 动态综述 ·

GaN 技术发展新趋势	单月晖, 连路文, 高 媛, 赖 凡(614)
面向三维集成应用的 Cu/SiO <sub>2</sub> 晶圆级混合键合技术研究进展	刘逸群, 张宏伟, 戴凤伟(623)

### · 电路与系统设计 ·

热电式 MEMS 微波功率传感器的封装研究	唐 蒙, 于文婷, 朱雨澄, 孙丽露, 华 睿, 王德波(635)
一种直角螺旋悬臂梁结构的压电能量收集器	周佳成, 薛至诚, 王德波(640)
一种新颖的相位/转速混合电机控制结构	陈 灿, 吕 果, 杨柳青, 庞佑兵, 马朝骥(646)
一种 6~18 GHz 宽带高精度有源移相器	南亚琪, 雷 鑫, 范 超, 桂小琰(651)
一种环路带宽自适应调整的时钟数据恢复电路	常 承, 韦保林, 韦雪明, 侯伶俐, 徐卫林(656)
MEMS 微波功率传感器的三维等效电路模型	于文婷, 唐妹婷, 辛泽辉, 王德波(663)
宽带低相噪低杂散 $\Sigma$ - $\Delta$ 小数分频频率综合器	姚俊杰, 张长春, 张 宇, 张 瑛, 袁 丰(668)
高安全高性能 RSA 协处理器的设计与实现	臧仕平, 许可敬, 胡 毅, 杜鹏程, 高 鹰(675)
带有 MPPT 功能的高效率光伏电池升压转换器芯片	朱沛文, 姜 庆, 秦 鹏, 胥凯旋, 张宇峰(681)
一种高性能二阶可控阻器电路设计与验证	肖 力, 金湘亮, 杨 健, 黄诗诗(689)
LTCC 滤波器微分层的超声检测及有效性验证研究	张玉兴, 龚国虎, 何志刚(695)
用于高侧开关的短路限流及保护电路	李 豪, 熊 平, 杨世红, 王晓婧, 耿 莉, 李 丹(700)

### · 半导体器件与工艺 ·

高压 SOI pLDMOS 总剂量辐射致 BV 退化研究	黄柯月, 吴中华, 周 森, 陈伟中, 王 钊, 周 铎(706)
------------------------------	-----------------------------------

# Microelectronics

Vol. 52, No. 4 Aug. 2022

## Contents

### • A/D Converter and D/A Converter Technology Special Reports •

A High Power Efficient Flash ADC Based on 4 Fold Time-Domain Interpolation .....	LIU Jianwei, JIANG Junyi, YE Yaqian, et al(519)
Advances in Analog to Digital Converters for Sensor Signal Acquisition .....	PENG Shuai, SHI Xingchen, ZHANG Jie, et al(525)
A Four-Channel 16 bit 250 MS/s A/D Converter .....	CHEN Xi, FU Dongbing, LIU Lu, et al(533)
A Charge Pump for Clock Management Circuit of Analog-to-Digital Converters .....	ZHOU Qianneng, LI Heng, LI Hongjuan, et al(539)
Research on MDAC Capacitance Mismatch CalibrationBased on Pipelined ADC .....	LI Kun, YE Mingyuan, WAN Shuqin, et al(544)
A Capacitor Mismatch Detection and Digital Calibration Techniquefor SAR ADC .....	WANG Wei, LIU Bowen, CHIO U-Fat, et al(550)
A Digital Decimation Filter of $\Sigma$ - $\Delta$ ADC with Ultra-Low Power and Small Area .....	SHEN Zesheng, LIU Yuntao, FANG Shuo, et al(555)
An Anti-TID Radiation Bandgap Voltage Reference .....	HU Yongfei, WANG Zhongyan, YANG Yang, et al(562)
A Bandgap Reference Circuit with High Voltage Input and High PSRR .....	WANG Yiwei, SUN Jiang, YE Wenxia, et al(566)
Design of a Four-Quadrant 14-bit Multiplying D/A Converter .....	LEI Langcheng, LUO Yanxin, LIU Honghong, et al(572)
A 14-bit 85 MS/s Pipelined ADC .....	ZHOU Xiaodan, SU Chen, LIU Tao, et al(577)
A Radiation Hardened Four Channel High Voltage 12-bit DAC .....	WANG Zhongyan, HU Yongfei, GAO Weiqi(582)
A Method of Calibrating Interstage Gain of Pipeline A/D Converter by Piecewise Shift Technique .....	LEI Langcheng, WANG Zhongyan, ZHAN Yong, et al(587)
A Low Latency Folding and Interpolation 12 bit 1.5 GS/s ADC .....	XU Mingyuan, FU Dongbing, ZHU Can, et al(597)
Design of a 10-bit High Speed Pipeline-SAR Hybrid ADC .....	LI Xiao, LI Xiaoran, ZHANG Hao, et al(603)
A 16-bit High-Precision Segmented-Resistance DAC .....	ZHANG Haoran, JIAO Zihao, SHENG Wei, et al(608)

### • Features and Review •

New Trends in GaN Technology Development .....	SHAN Yuehui, LIAN Luwen, GAO Yuan, et al(614)
Progress on Cu/SiO <sub>2</sub> Wafer-Level Hybrid Bonding Technology for 3D Integration Applications .....	LIU Yiqun, ZHANG Hongwei, DAI Fengwei(623)

### • Circuit and System Design •

Research on Packaging of Thermoelectric MEMS Microwave Power Sensors .....	TANG Meng, YU Wenting, ZHU Yucheng, et al(635)
A Piezoelectric Energy Harvester with Right Angle Helical Cantilever Structure .....	ZHOU Jiacheng, XUE Zhicheng, WANG Debo(640)
A Novel Phase and Speed Combinatorial Motor Control Structure .....	CHEN Can, LÜ Guo, YANG Liqing, et al(646)
A 6~18 GHz Wideband High Accuracy Active Phase Shifter .....	NAN Yaqi, LEI Xin, FAN Chao, et al(651)
A Clock Data Recovery Circuit with Adaptive Loop Bandwidth Adjustment .....	CHANG Cheng, WEI Baolin, WEI Xueming, et al(656)
3-D Equivalent Circuit Model of MEMS Microwave Power Sensors .....	YU Wenting, TANG Shuting, XIN Zehui, et al(663)
A Broadband Low Phase Noise Low Spurious $\Sigma$ - $\Delta$ Fractional-N Frequency Synthesizer .....	YAO Junjie, ZHANG Changchun, ZHANG Yu, et al(668)
Design and Implementation of a High Security and High Performance RSA Coprocessor .....	ZANG Shiping, XU Kejing, HU Yi, et al(675)
A High Efficiency Boost Converter Chip with MPPT Function for PV Cell .....	ZHU Xiwen, JIANG Qing, QIN Peng, et al(681)
Design and Verification of a High Performance Second-Order Charge-Controlled Memristor Circuit .....	XIAO Li, JIN Xiangliang, YANG Jian, et al(689)
Research on Ultrasonic Detection and Validity Verification of LTCC Filter Micro-Delamination .....	ZHANG Yuxing, GONG Guohu, HE Zhigang (695)
A Short Circuit Current Limiting and Protection Circuit for High Side Switches .....	LI Hao, XIONG Ping, YANG Shihong, et al(700)

### • Semiconductor Device and Technology •

Study on Total-Ionizing-Dose Radiation Induced BV Degradation of High Voltage SOI pLDMOS .....	HUANG Keyue, WU Zhonghua, ZHOU Miao, et al(706)
--	---

# 《微电子学》第八届编辑委员会

顾 问 王阳元 (科学院院士) 许居衍 (工程院院士)  
吴德馨 (科学院院士) 郝 跃 (科学院院士)  
刘 明 (科学院院士) 叶甜春 魏少军 徐世六 胡刚毅

主 任 王 涛

副主任 徐学良

委 员 (以姓氏笔画为序)

万天才	马 瑶	尹勇生	毛志刚	王友华	王国兴	王宗民
王 源	付晓君	乔 明	刘冬生	刘 璐	孙 楠	朱坤峰
江建慧	严利人	吴传贵	张万里	张万荣	张正元	张 兴
张红升	张国和	张 波	张培健	张 鸿	时龙兴	李文昌
李志强	李 婷	李 强	李 斌	李儒章	杨华中	杨 虹
肖知明	苏永波	陈 智	陈 雷	罗 萍	姜汉钧	胡盛东
胡辉勇	唐 枋	唐昭焕	唐 鹤	徐开凯	徐代果	徐 申
徐佳伟	袁宝山	曹中复	黄 杰	储 涛	韩建伟	韩郑生
韩 磊	蒲 颜	廖希异	廖建军	廖鹏飞		

## 微电子学

Weidianzixue

(双月刊)(1971年创刊)  
第52卷 第4期(总第300期)  
2022年8月20日出版

## Microelectronics

(Bimonthly)(Started in 1971)  
Vol. 52, No. 4 (Serial Issue No. 300)  
Published on Aug.20, 2022

主 管:中国电子科技集团公司  
主 办:四川固体电路研究所  
协 办:模拟集成电路国家级重点实验室

编辑出版:《微电子学》编辑部  
(400060 重庆南坪花园路14号24所)  
电 话:86-23-62834360  
电子邮箱:wdzx@sisc.com.cn  
wdzx128@sina.com

网络地址:<http://www.microelec.cn>

编委会主任:王 涛  
主 编:付晓君  
执行主编:武俊齐  
印 刷:重庆市国丰印务有限责任公司  
发 行:《微电子学》编辑部

Responsible Institution: China Electronics Technology Group Corp.  
Sponsored by: Sichuan Institute of Solid-State Circuits  
Co-organized by: National Laboratory of Science and Technology on Analog Integrated Circuit

Edited & Published by: Editorial Department of *Microelectronics*  
(400060, Sichuan Institute of Solid-State Circuits, Nanping, Chongqing)  
Tel: 86-23-62834360  
E-mail: wdzx@sisc.com.cn  
wdzx128@sina.com

Website: <http://www.microelec.cn>

Director of Editorial Board: WANG Tao  
Editor-in-Chief: FU Xiaojun  
Executive Chief Editor: WU Junqi  
Printed by: Chongqing Guofeng Printing Company Ltd.  
Distributed by: Editorial Department of *Microelectronics*

发行范围:国内外公开发行

国际标准连续出版物号:ISSN 1004-3365  
国内统一连续出版物号:CN 50-1090/TN

国内定价:30.00元