



ISSN 1004-3365

CN 50-1090/TN

CODEN:WEIDFK



QK2145981

微电子学

MICROELECTRONICS

全国中文核心期刊

2021
第51卷 5

ISSN 1004-3365



万方数据

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 51 卷 第 5 期 2021 年 10 月

目 次

· 电路与系统设计 ·

一种用于生物医学信号的自适应 SAR ADC	刘 凯, 张 瑛, 马 乾, 黄常华(613)
一种用于 5G 通信的高稳定双模功率放大器	郑立昊, 张润曦, 石春琦(620)
一种全 MOS 高精度基准电压源电路	徐全坤, 李儒章, 王忠焰, 杨潇雨, 肖 渝(627)
带软关断和欠压保护的 IGBT 去饱和过流检测电路	朱世蔚, 冯全源(632)
一种外部可调折返式 LDO 过流保护电路	刘 雷, 罗 萍, 赵 忠, 刘俊宏, 杨秉中(636)
一种带有自适应增益控制的激光雷达模拟前端	赵日新, 刘兴辉, 赵宏亮, 程 帅, 杜佳恒, 赵 野, 李 博, 赵发展(641)
一种单片低相噪宽带频率合成器	吴炎辉, 陈 鹏, 李 杰, 张孝勇, 兰 庶, 刘永光, 徐 骅(647)
电源电压可变的性能可调 $\Sigma\text{-}\Delta$ 调制器设计	杜长青, 卜 刚(654)
基于动态参考的超低功耗动态 PWM 比较电路	蒋志林, 于平平, 闫大为, 姜岩峰(659)
一种 25 Gbit/s CMOS 自适应判决反馈均衡器	赵文斌, 张长春, 张枕华, 董舒路(666)
助听器芯片中的采样率变换数字滤波器设计	兰玉燕, 肖宛昂, 王 昂, 毛文字(672)
一种基于近似压缩器的低功耗近似乘法器	方 宝, 梁华国, 盛勇侠, 蒋翠云, 易茂祥, 黄正峰, 鲁迎春, 徐 辉(678)
一种高阶线性 FIR 滤波器设计	喻秀明, 冯全源(685)
一种快速响应数字 COT 控制 Buck 变换器	胡怀志, 甄少伟, 白正杨, 王 睿, 谢泽亚, 张 波(690)
一种单边输入阻抗可调的斩波放大器	张三锋, 翟鹏飞, 周 雄, 李 强(696)
一种 K 波段高增益低噪声折叠式双平衡混频器	魏 恒, 潘俊仁, 彭 尧, 何 进(701)
SHEPWM 与优化型 LCL 滤波器的混合运用策略	裴 静, 钱 向(706)

· 半导体器件与工艺 ·

一种具有变深槽电容的横向功率 p-MOSFET	程骏骥, 武世英, 陈为真, 李 欢, 杨洪强(712)
含有端基和碳桥结构的 OSG 薄膜性能研究	张露露, 闫 江, 王艳蓉, 张 静, 张金明, 王雪松, Rasadujjaman, 魏淑华(717)
一种氧化石墨烯-银纳米线可拉伸透明导电薄膜	刘 江, 李明星, 姚佳楠, 丁大业, 李若舟, 方玉明(724)
一种螺旋悬臂梁结构压电能量收集器	薛至诚, 张顺毅, 惠文龙, 王德波(729)
GaN HEMT 器件的电流崩塌效应分析	赵宏美, 冯全源, 文 彦(734)
一种基于 π 型氮化铝薄膜电阻的 MEMS 衰减器	朱光州, 张世义, 王俊强, 吴倩楠, 李孟委, 王志斌(739)
抗 SEB 加固功率 VDMOS 的温度特性研究	徐 政, 吴素贞, 徐海铭, 廖远宝, 吴锦波, 彭时秋, 赵文彬(746)

· 产品与可靠性 ·

基于 CQFP64 封装的 Ω 型引线成形研究	易文双, 马敏舒, 付晓君(751)
应用于 MEMS 封装的 TSV 热可靠性分析	李明浩, 王俊强, 闫欣雨, 李孟委(756)
芯片面积对 CSOP10 型陶瓷封装 IC 热特性的影响研究	张峪铭, 易文双, 夏 军, 王雅婷, 付晓君(761)

· 测试与封装 ·

联合 mRMR 算法和 BP 神经网络的集成电路测试方法	侯旺超, 梁华国, 宋 钰, 万金磊, 蒋翠云(766)
------------------------------------	------------------------------

Microelectronics

Vol. 51, No. 5 Oct. 2021

Contents

• Circuit and System Design •

- A Self-Adaption SAR ADC for Biomedical Signals *LIU Kai, ZHANG Ying, MA Qian, et al*(613)
- A Dual-Mode High-Stability Power Amplifier for 5G Communication *ZHENG Lihao, ZHANG Runxi, SHI Chunqi*(620)
- An All MOS High Precision Voltage Reference Source Circuit *XU Quankun, LI Ruzhang, WANG Zhongyan, et al*(627)
- An IGBT Desaturation and Over-Current Detection Circuit with Soft Turn-off and Under-Voltage Protection
..... *ZHU Shiwei, FENG Quanyuan*(632)
- An Externally Adjustable Foldback Current-Limit Circuit for LDO *LIU Lei, LUO Ping, ZHAO Zhong, et al*(636)
- A LIDAR Analog Front End with Adaptive Gain Control Circuit *ZHAO Rixin, LIU Xinghui, ZHAO Hongliang, et al*(641)
- A Monolithic Low Phase Noise and Wideband Frequency Synthesizer *WU Yanhui, CHEN Peng, LI Jie, et al*(647)
- Design of an Adjustable Performance Σ - Δ Modulator with Variable Supply Voltage *DU Changqing, BU Gang*(654)
- An Ultra-Low Power PWM Comparator Based on Dynamic Reference *JIANG Zhilin, YU Pingping, YAN Dawei, et al*(659)
- A 25 Gbit/s CMOS Adaptive Decision Feedback Equalizer ... *ZHAO Wenbin, ZHANG Changchun, ZHANG Guanghua, et al*(666)
- Design of a Sampling Rate Conversion Digital Filter in Hearing Aid Chip
..... *LAN Yuyan, XIAO Wan'ang, WANG Ang, et al*(672)
- A Low Power Approximate Multiplier Based on Approximate Compressors
..... *FANG Bao, LIANG Huaguo, SHENG Yongxia, et al*(678)
- Design of a High Order Linear FIR Filter *YU Xiuming, FENG Quanyuan*(685)
- A Fast Response Digital COT Control Buck Converter *HU Huaizhi, ZHEN Shaowei, BAI Zhengyang, et al*(690)
- An Unilateral Input Impedance Adjustable Chopper Amplifier *ZHANG Sanfeng, ZHAI Pengfei, ZHOU Xiong, et al*(696)
- A K-Band High Gain and Low Noise Folded Double-Balanced Mixer *WEI Heng, PAN Junren, PENG Yao, et al*(701)
- A Combination of SHEPWM Modulation and Optimized LCL Filter *PEI Jing, QIAN Xiang*(706)

• Semiconductor Device and Technology •

- A Lateral Power p-MOSFET with Variable Deep-Trench Capacitance ... *CHENG Junji, WU Shiyong, CHEN Weizhen, et al*(712)
- Study on the Properties of OSG Films with Terminal Methyl and Carbon Bridging Groups
..... *ZHANG Lulu, YAN Jiang, WANG Yanrong, et al*(717)
- A Stretchable Transparent Conductive Film Based on Graphene Oxide/Silver Nanowire
..... *LIU Jiang, LI Mingxing, YAO Jia'nan, et al*(724)
- A Piezoelectric Energy Harvester with a Spiral Cantilever Beam Structure
..... *XUE Zhicheng, ZHANG Shunyi, HUI Wenlong, et al*(729)
- Analysis of Current Collapse Effect of GaN HEMT Devices *ZHAO Hongmei, FENG Quanyuan, WEN Yan*(734)
- A MEMS Attenuator Based on π -Type TaN Thin Film Resistor
..... *ZHU Guangzhou, ZHANG Shiyi, WANG Junqiang, et al*(739)
- Study on Temperature Characteristics of SEB Hardened Power VDMOS *XU Zheng, WU Suzhen, XU Haiming, et al*(746)

• Product and Reliability •

- Study on Ω -type Lead Forming for CQFP64 Package *YI Wenshuang, MA Minshu, FU Xiaojun*(751)
- TSV Thermal Reliability Analysis of Integrated MEMS Package *LI Minghao, WANG Junqiang, YAN Xinyu, et al*(756)
- Study on the Influence of Die Size on Thermal Characterization of CSOP10 Ceramic Package IC
..... *ZHANG Yuming, YI Wenshuang, XIA Jun, et al*(761)

• Testing and Packaging •

- An Integrated Circuit Test Method Based on mRMR Algorithm and BP Neural Network
..... *HOU Wangchao, LIANG Huaguo, SONG Tai, et al*(766)

欢迎订阅 2022 年《微电子学》杂志

《微电子学》是由四川固体电路研究所主办，并向国内外公开发行的科学技术刊物。

《微电子学》创刊于1971年，国内统一连续出版物号：CN 50-1090/TN；国际标准连续出版物号：ISSN 1004-3365；国际刊名代码（CODEN）：WEIDFK；双月刊，A4开本，128页。

《微电子学》是英国INSPEC(SA)、美国《化学文摘》(CA)、《剑桥科学文摘》(CSA)和俄罗斯《文摘杂志》收录期刊，是《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊，以及《中国科技论文统计与分析》的引用期刊；也是中国知识基础设施(CNKI)工程重大项目“中国期刊网”的全文收录期刊和国内相关学科检索文献的检索用刊。

《微电子学》是中国权威期刊检索工具书《中文核心期刊要目总览》评定的无线电电子学、电信技术类“中文核心期刊”，也是“中国期刊方阵”入选期刊，在微电子科学与技术、半导体集成电路和半导体工艺技术等领域具有极大的影响，深受广大科技人员和大专院校师生的欢迎。

《微电子学》是中国权威期刊检索工具书《中文核心期刊要目总览》评定的无线电电子学、电信技术类“中文核心期刊”，也是“中国期刊方阵”入选期刊，在微电子科学与技术、半导体集成电路和半导体工艺技术等领域具有极大的影响，深受广大科技人员和大专院校师生的欢迎。

《微电子学》集学术性、技术性、实用性和情报性于一体，信息量大，内容丰富，是科研究生和教学的重要参考书刊，适合电子行业的科技人员、机关管理干部和大专院校相关专业的师生阅读。

《微电子学》为双月刊，每期定价30.00元，全年定价180.00元（含邮费）。

《微电子学》自办发行，订阅者请向编辑部索取订单。

微电子学

Weidianzixue

(双月刊)(1971年创刊)
第51卷 第5期(总第295期)
2021年10月20日出版

Microelectronics

(Bimonthly)(Started in 1971)
Vol. 51, No. 5 (Serial Issue No. 295)
Published on Oct. 20, 2021

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：蒋和全
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: JIANG Hequan
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：20.00元