



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



Q K 2 2 4 8 8 6 5

# 微电子学

## MICROELECTRONICS

中文核心期刊

DC-DC电源技术专题

2022  
第 52 卷 5

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

ISSN 1004-3365



《微电子学》微信公众号

微电子学  
Weidianzixue  
第 52 卷 第 5 期 2022 年 10 月

目 次

• DC-DC 电源技术专题 •

多相 Buck 变换器及其关键技术研究综述	严德平, 叶益迭, 潘春彪, 王晗冰(711)
应用于能量收集的 DC-DC 电路研究综述	任洪涛, 张轩赫, 许美娜, 程心, 张章(722)
一种实时自适应前沿消隐电路	杨健, 罗萍, 冯冠儒, 唐天缘, 曹麒(727)
一种高速高共模瞬态抗扰度电平位移电路	秦尧, 叶自凯, 尤勇, 庄春旺, 明鑫, 王卓, 张波(734)
一种高噪声抗扰度电容式电平位移电路	秦尧, 明鑫, 尤勇, 林治屹, 庄春旺, 王卓, 张波(740)
一种具有折返电流限保护的低噪声 LDO	宋浩, 罗萍, 陈嘉豪, 何致远, 吴乾锋(746)
一种线缆压降补偿电路	冯冠儒, 罗萍, 杨健, 唐天缘, 曹麒(752)
一种基于损失电压分析的开关电容功率转换器静态模型	郑心易, 罗萍, 王浩(758)
适用于 GaN 憋极驱动的自适应死区时间控制电路	程汉, 叶益迭, 潘春彪, 奚争辉(764)
一种适用于 Boost 电路的自适应斜坡补偿电路	张昱, 叶益迭, 潘春彪(772)
适用于环境能量俘获的高效率电源管理电路	潘春彪, 钱利波, 夏桦康, 叶益迭(777)
混合型包络跟踪电源技术研究	叶康林, 王晓航, 聂吉飞(783)
一种车用恒流/恒压模式的四开关 Buck-Boost 变换器控制策略研究	吴东铭, 李柯宇, 谢泽亚, 杨涛, 甄少伟, 罗萍, 张波(790)
一种基于开关电流积分器的 RB-COT Buck 变换器	程雨凡, 甄少伟, 杨涛, 吴东铭, 梁景博, 刘子意, 罗萍, 张波(797)
一种应用于 48 V-1 V 系统的隔离型混合模式降压变换器	谢泽亚, 甄少伟, 杨芮, 赵冰清, 熊海亮, 周春华, 罗萍, 张波(803)
一种自适应时间常数匹配 $G_m$ -C 电感电流采样方法	杨涛, 甄少伟, 蒋沈昊, 程雨凡, 齐剑, 周春华, 罗萍, 张波(810)
一种带自适应斜坡补偿的 PCM 控制 Boost 变换器	武胡, 刘冬梅, 杨翔, 孟煦(816)
一种多源能量收集电源管理芯片	王世琛, 张长春, 张翼, 张瑛, 袁丰(824)
一种基于电流比较的无基准电压 Cap-less LDO	刘凡, 廖鹏飞, 杨丰, 罗萍(832)
一种具有低噪声高电源抑制的 LDO 电路设计	王妍, 杨潇雨, 魏林, 赵之昱(837)
SOD-323 型双端器件焊点防开裂技术研究	姜冬怡, 张纯亚, 黄吉(843)
环面点胶对电源磁性器件可加工性的影响	廖希异, 陈容(848)

• 动态综述 •

环境动能收集器频率自调节技术研究进展	邓丽城, 蒋坚, 范江涛, 孙胤恒, 杨皓, 陆思逾, 方玉明(853)
基于石墨烯的 $\text{NO}_2$ 和 $\text{NH}_3$ 气体传感器研究进展	张适然, 唐蒙, 邓丽城, 王德波(862)

• 电路与系统设计 •

基于 0.13 $\mu\text{m}$ SiGe 工艺的 48~68 GHz 四倍频器	赵振, 杨浩然, 唐人杰, 王卡楠, 桂小琰(868)
一种新型的高速驱动电路	刘勇, 李林, 崔伟, 孙士(873)
基于双调零电阻嵌套密勒补偿的多级放大器设计	高瑜宏(879)
一种适用于 100 Gbit/s 以太网 PCS 的高速异步 FIFO	展永政, 李拓, 胡庆生, 邹晓峰, 王长红(886)
具有谐波抑制特性的小型化分支线耦合器	汪瀛豪, 聂伟(893)

• 模型与算法 •

高级语义信息辅助的无锚框行人检测研究	赵志刚(898)
--------------------	----------

• 半导体器件与工艺 •

混合模式电应力损伤对 SiGe HBT 器件 $1/f$ 噪声特性的影响研究	马羽, 唐新悦, 罗婷, 易孝辉, 张培健(905)
梯形悬臂梁结构能量收集器的设计与研究	惠文龙, 唐姝婷, 辛泽辉, 王德波(910)
14 nm FinFET 工艺下栅隔离型二极管的 ESD 防护性能研究	王俊(915)

# Microelectronics

Vol. 52, No. 5 Oct. 2022

## Contents

### • Special Subject on DC-DC Power Supply Technologies •

Review of Multi-Phase Buck Converter and Its Key Technologies .....	YAN Deping, YE Yidie, PAN Chunbiao, et al(711)
Review of DC-DC Circuits for Energy Harvesting .....	REN Hongtao, ZHANG Xuanhe, XU Meina, et al(722)
A Real-Time Adaptive Leading Edge Blanking Circuit .....	YANG Jian, LUO Ping, FENG Guanru, et al(727)
A High-Speed High Common-Mode Transient Immunity Level Shifter .....	QIN Yao, YE Zikai, YOU Yong, et al(734)
A High Noise Immunity Capacitive Level Shifter .....	QIN Yao, MING Xin, YOU Yong, et al(740)
A Low Noise LDO with Foldback Current-Limit Protection .....	SONG Hao, LUO Ping, CHEN Jiahao, et al(746)
A Cable Voltage Drop Compensation Circuit .....	FENG Guanru, LUO Ping, YANG Jian, et al(752)
A Static Model for Switched Capacitor Power Converters Based on Loss Voltage Analysis .....	ZHENG Xinyi, LUO Ping, WANG Hao(758)
An Adaptive Dead Time Control Circuit for GaN Gate Drive .....	CHENG Han, YE Yidie, PAN Chunbiao, et al(764)
An Adaptive Slope Compensation Circuit for Boost Converter .....	ZHANG Yu, YE Yidie, PAN Chunbiao(772)
A High Efficiency Power Management Circuit for Ambient Vibration Energy Harvesting .....	PAN Chunbiao, QIAN Libo, XIA Huakang, et al(777)
Research on Hybrid Envelope Tracking Power Supply Technologies .....	YE Kanglin, WANG Xiaohang, SANG Jifei(783)
Study on Control Strategy of a Four-Switch Buck-Boost Converter with CC/CV Modes for Automotive Applications .....	WU Dongming, LI Keyu, XIE Zeya, et al(790)
A RB-COT Controlled Buck Converter Based on Switched Current Integrator .....	CHENG Yufan, ZHEN Shaowei, YANG Tao, et al(797)
An Isolated Hybrid Buck Converter Applied to 48 V-1 V Systems .....	XIE Zeya, ZHEN Shaowei, YANG Rui, et al(803)
An Adaptive Time Constant Matching $G_m$ -C Inductor Current Sensing Method .....	YANG Tao, ZHEN Shaowei, JIANG Shenhao, et al(810)
A PCM Controlled Boost Converter with Adaptive Slope Compensation .....	WU Hu, LIU Dongmei, YANG Xiang, et al(816)
A Multi-Source Energy Harvesting Power Management IC .....	WANG Shichen, ZHANG Changchun, ZHANG Yi, et al(824)
A Current Comparison Based Capacitor-less LDO Without Voltage Reference .....	LIU Fan, LIAO Pengfei, YANG Feng, et al(832)
Design of a LDO Circuit with Low Noise and High Power Suppression .....	WANG Yan, YANG Xiaoyu, WEI Ling, et al(837)
Research on Preventing Solder Joint Cracking Technology of SOD-323 Device .....	JIANG Dongyi, ZHANG Chunya, HUANG Ji(843)
Influence of Toroidal Dispensing on Machinability of Power Magnetic Devices .....	LIAO Xiyi, CHEN Rong(848)

### • Features and Review •

Review of Frequency Self-Tuning Technology for Ambient Kinetic Energy Harvester .....	DENG Licheng, JIANG Jian, FAN Jiangtao, et al(853)
Research Progress of NO <sub>2</sub> and NH <sub>3</sub> Gas Sensors Based on Graphene .....	ZHANG Shiran, TANG Meng, DENG Licheng, et al(862)

### • Circuit and System Design •

A 48~68 GHz Quadrupler Based on 0.13 μm SiGe Process .....	ZHAO Zhen, YANG Haoran, TANG Renjie, et al(868)
A Novel High Speed Driver Circuit .....	LIU Yong, LI Lin, CUI Wei, et al(873)
Design of a Multistage Amplifier Based on Nested Miller Compensation of Dual Zero-Regulator Resistors .....	GAO Yuhong(879)
A High-Speed Asynchronous FIFO for 100 Gbit/s Ethernet PCS .....	ZHAN Yongzheng, LI Tu, HU Qingsheng, et al(886)
A Compact Branch-Line Coupler with Harmonic Suppression .....	WANG Yinghao, NIE Wei(893)

### • Modeling and Algorithms •

Study on Advanced Semantic Information-Aided Pedestrian Detection Without Anchors .....	ZHAO Zhigang(898)
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

### • Semiconductor Device and Technology •

Impact Research of Mixed-Mode Stress Damages on the 1/f Noise Characteristics in SiGe HBT Devices .....	MA Yu, TANG Xinyue, LUO Ting, et al(905)
Design and Research of an Energy Harvester Based on Trapezoidal Cantilever Beams .....	HUI Wenlong, TANG Shuteng, XIN Zehui, et al(910)
Study on ESD Protection Performance of Gated Diode in 14 nm FinFET Process .....	WANG Jun(915)

# 《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 枞	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5期(总第301期)  
2022年10月20日出版

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