

一种低噪声、宽输入摆幅仪表放大器

陈 就 1,2, 王小松 1,2, 张海英 1,2,3, 刘 昱 1,2,3

(1 中国科学院 微电子研究所 健康电子研发中心, 北京 100029;

2 中国科学院 微电子研究所 新一代通信射频芯片技术北京市重点实验室,
北京 100029; 3 中国科学院大学 未来技术学院, 北京 101400)

摘 要: 介绍了一种基于 SMIC 0.18 μm CMOS 工艺的低噪声、宽输入摆幅的仪表放大器设计. 本文采用电流反馈型仪表放大器结构, 通过改进整体电路结构, 实现了很高的电极失调抑制能力, 采用斩波技术减小低频闪烁噪声, 采用直流抑制环路 (DCOC) 减小电路的失调. 该电路的电源电压为 1.2 V, 功耗为 56 μW , 等效带内输入噪声密度小于 200 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, 电极失调抑制可达 ± 300 mV, CMRR 大于 110 dB, 输入阻抗大于 1 G Ω .

关键词: 电流反馈; 放大器; 低噪声; 宽摆幅; 可穿戴; 生物电势

A Low-Noise, High Input-Swing Instrument Amplifier

CHEN Jiu 1,2, WANG Xiao-song 1,2, ZHANG Hai-ying 1,2,3, LIU Yu 1,2,3

(1 R&D Center of Health Care Electronics, Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China; 2 Beijing Key Laboratory of Radio Frequency IC Technology for Next Generation Communications, Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China; 3 School of Future Technology, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 101400, China)

Abstract: A low-noise, high input-swing instrument amplifier for biopotential monitoring based on 0.18 μm CMOS IC process is presented. This circuit is a current feedback amplifier, by improving the overall circuit structure, to achieve a very high electrode offset suppression. The circuit uses chopping technique to reduce flicker noise and uses DC offset cancellation loop to reduce amplifier offset. The proposed circuit consumes 56 μW from a 1.2 V supply, with in-band input-referred voltage noise density lower than 200 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, CMRR larger than 110 dB, ± 300 mV electrode offset suppression and input impedance larger than 1 G Ω .

Key words: current-feedback; amplifier; low-noise; wide-swing; wearable; biopotential

作者简介:

陈 就 男, (1991-), 硕士研究生. 研究方向为低功耗、高精度模拟集成电路设计. E-mail: chenjiu@ime.ac.cn.

王小松 男, (1981-), 博士, 副研究员. 研究方向为高性能混合信号集成电路、生物电传感技术、物联网相关技术.

张海英 女, (1964-), 博士, 研究员. 研究方向为 3G/4G 射频技术、嵌入式多模、医疗电子系统集成技术、物联网相关技术.

刘 昱 男, (1975-), 博士, 研究员. 研究方向为高性能模拟/射频 CMOS 集成电路、硅基毫米波集成电路、超低功耗短距离无线通讯系统、物联网相关技术及医疗电子系统集成技术.