

一种高精度 CMOS 温度传感器的设计

陈贵宝 1 , 郭仲杰 1,2 , 李 婷 1 , 魏海龙 1

(1 西安微电子技术研究所, 陕西 西安 710054; 2 西安理工大学 自动化与信息工程学院,
陕西 西安 710048)

摘要: 基于标准 CMOS 工艺, 提出了一种高精度低功耗的温度传感器.通过采用高精度比例电流生成模块、纵向寄生的 NPN 型双极晶体管以及改进的输出端结构等措施, 抑制了电路噪声、提高了温度到电压的转换精度.基于 55 nm CMOS 工艺, 采用 Spectre 工具对电路进行仿真, 结果表明: 该温度传感器在-55°C~85°C 内灵敏度为 3.84 mV/°C, 仿真精度为 0.17°C, 电路功耗为 130 μA. 经过后端物理实现后, 版图面积为 325 μm × 64 μm. 采用 STAR_RCXT 对该电路提参后仿, 得到后仿真精度为 0.14°C/-0.24°C.

关键词: 温度传感器; 高精度; 寄生 NPN 管; 开关电容电路

Design of a high accuracy CMOS temperature sensor

CHEN Gui-bao 1 , GUO Zhong-jie 1,2 , LI Ting 1 , WEI Hai-long 1

(1 Xi'an Microelectronics Technology Institute, Xi'an 710054, China; 2 College of Automation
and Information

Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China)

Abstract: Based on standard CMOS process, a high accuracy and low power temperature sensor is proposed. By adopting high precision proportional current generation modules, vertical parasitic NPN bipolar transistors and improving output end structure, the noise of the circuit is suppressed and the temperature to voltage conversion accuracy is improved. Based on 55nm CMOS process, the circuit has been simulated with Spectre tool. The simulation results show that the sensitivity of the temperature sensor is 3.84 mV/°C and the inaccuracy is 0.17°C as the temperature differs from -55 °C to 85 °C. The whole circuit dissipates 130 μA. After the back-end physical implementation, the layout of the temperature sensor occupies an area of 325 μm × 64 μm. Using STAR_RCXT to extract parasitic parameters from the layout and conduct post-simulation, the result indicates that the inaccuracy is 0.14°C/-0.24°C.

Key words: temperature sensor ; high accuracy ; parasitic NPN transistor; SC circuit

作者简介:

陈贵宝 男, (1993-), 硕士研究生.研究方向为 CMOS 集成温度传感器设计.

郭仲杰(通讯作者) 男, (1982-), 教授, 研究员.研究方向为数模混合集成电路设计.

E-mail: zjguo@xaut.edu.cn.

李 婷 女, (1985-), 博士, 高级工程师, 研究方向为数模混合集成电路设计.

魏海龙 男, (1976-), 博士, 研究员, 硕士生导师.研究方向为模拟集成电路设计.