

一种用于电能计量芯片的高精度低功耗

$\Sigma - \Delta$ ADC 调制器的分析与设计

单来成, 乌力吉, 张向民, 吴行军

(1 清华大学 微电子学研究所, 北京 100084; 2 清华大学 信息科学与技术国家实验室,
北京 100084)

摘要: 本文提出了一种低功耗、低温漂的四阶 $\Sigma - \Delta$ ADC 调制器的结构设计, 并在 HHGRACE 0.35 μm CZ6H 工艺下进行了设计和优化, 经过不同工艺角和温度点下仿真验证, 采样频率为 512 kHz, 带隙基准电压的温度系数为 25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$, 四阶 $\Sigma - \Delta$ ADC 调制器功耗为 550 μA 左右。芯片流片后在测试电路板上进行了各种功能性能测试, 与仿真结果一致。

关键词: 低功耗; 四阶; $\Sigma - \Delta$ 调制器; 全前馈; 带隙基准

Analysis and Design of Low Power $\Sigma - \Delta$ ADC Modulator Used in Electrical Measurement Chip

SHAN Lai-cheng, WU Li-ji, ZHANG Xiang-min, WU Xing-jun

(1 Institute of Microelectronics, Tsinghua University, Beijing 100084, China;
2 Tsinghua National Laboratory for Information Science and Technology, Tsinghua University,
Beijing 100084, China;)

Abstract: This paper presents a low power, low temperature drift fourth order $\Sigma - \Delta$ ADC modulator design. The proposed low power $\Sigma - \Delta$ ADC modulator is designed on HHGRACE 0.35 μm CZ6H technology, and simulated by HSPICE under different process corner and temperature point, system voltage is 5 V, sampling frequency is 512 kHz, the temperature coefficient of bandgap reference voltage is 25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$, the power consumption of fourth-order $\Sigma - \Delta$ ADC modulator is about 550 μA . The tapeout chip's function and performance is tested on the test board, and the simulation results are consistent.

Key words: low-power; 4th; $\Sigma - \Delta$ modulator; full feed forward; bandgap reference

作者简介:

单来成男, (1975-), 硕士研究生.研究方向为高精度电测量芯片与系统.

乌力吉(通讯作者)男, (1965-), 博士, 副教授, 博士生导师.研究方向为汽车电子与信息安全.E-mail: lijiwu@mail.tsinghua.edu.cn.

张向民男, (1966-), 硕士, 助理研究员.研究方向为汽车电子与信息安全.

吴行军男, (1969-), 硕士, 副教授.研究方向为汽车电子与信息安全.