

基于植入式眼压检测应用的低功耗 SAR ADC 设计

马志峰¹, 李熙泽¹, 张 锋², 陈铖颖³

(¹ 北京理工大学 信息与电子学院, 北京 100038; ² 中国科学院 微电子研究所, 北京, 100029; ³ 厦门理工学院 微电子学院, 福建 厦门 361024)

摘要: 为了确保植入式眼压传感器在体内长期保持稳定的工作状态, 同时能较为精准地反映人体眼压变化, 设计了一种应用于青光眼治疗的植入式眼压检测传感器的 10 bit, 20 kS/s 低功耗逐次逼近型数字模拟转换器 (SAR ADC). 该电路内置的 DAC 使用全电容阵列设计, 利用对称电容阵列结构提高缩放电容的匹配精度; 比较器采用三级预放大器加一级动态锁存器结构, 并引入了失调校准功能. 电路采用 SMIC 0.18 μm 1P6M 工艺进行设计, 后仿真结果表明, 在 20 kS/s 的采样速率下, 有效位数可达 9.4 bit, 平均功耗仅为 44.7 μW .

关键词: 植入式; 眼压检测; 低功耗; SAR ADC

A Successive Approximation ADC Design for Implantable

Intraocular Pressure Detection Application

MA Zhi-feng¹, LI Xi-ze¹, ZHANG Feng², CHEN Cheng-ying³

(¹ College of Information and Electronic, Beijing Institute of Technology, Beijing 100038, China;

² Institute of Microelectronics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China;

³ College of Microelectronics, Xiamen University of Technology, Xiamen 361024, China)

Abstract: In order to ensure the long-term stable working state and detection resolution of implantable intraocular pressure sensor, a 10 bit, 20 KS/s low power successive approximation analog to digital converter (SAR ADC) for implantable intraocular pressure detection sensor application is proposed in this paper. The DAC adopts a full capacitance array design. The symmetrical capacitor array structure improves the matching accuracy of the scaling capacitor; Comparator with three-stage pre-amplifier and dynamic latch structure ensures the offset calibration function. The circuit is implemented with SMIC 0.18 μm CMOS technology and the post-simulation results show that the effective number of bits (ENOB) can reach 9.4 bit at 20 KS/s sampling rate, and the average power consumption is only 44.7 μW .

Key words: implantable; intraocular pressure detection; low-power; SAR ADC

作者简介:

马志峰 男, (1973-), 博士, 讲师. 研究方向为视频图像处理、小波变换、模式识别.

李熙泽 (通讯作者) 女, (1992-), 硕士研究生, 讲师. 研究方向为模拟集成电路.

E-mail: 771410107@qq.com.

张 锋 男, (1977-), 博士, 研究员. 研究方向为高速低功耗存储器的设计、高速低功耗接口电路的设计.

陈铖颖 男, (1982-), 博士, 副研究员. 研究方向为高性能模拟/射频/混合信号 CMOS 集成电路设计, 低功耗、高精度、低噪声传感器接口及信号处理电路设计, 高可靠加固标准单元库设计.