

前端自动增益脉冲放大电路设计

Thursday, 10 August 2023 11:02 (12 minutes)

在高能粒子物理对撞实验中，量能器是最重要的子探测器之一。近年来，硅光电倍增管 (SiPM) 作为量能器前端读出传感器的研究引起了人们的广泛关注。在粒子探测中，由于入射粒子的能量是不确定的，因此前端探测器 SiPM 输出的脉冲信号的幅度变化范围高达三个数量级。传统的探测方法为前端电路采用两路不同增益大小的支路同时进行读出，增加了读出电路的功耗和成本。另一种方法是片外调整增益，这不利于实际应用，响应速度慢。为了节省探测器的功耗和成本，本文提出并设计了一种采用自动增益控制 (AGC) 的前端电路，该结构可实现 160fC 到 160pC 的输入动态范围，片上仅需一个读出支路和一次测量。该芯片设计使用了国内 GSMC 0.13 μ m CMOS 工艺。AGC 前端电路由可变增益放大器 (VGA)、偏置电路、延迟块和增益控制电路组成。后仿真结果表明，VGA 的增益动态范围为 -6.6 dB 至 19.8 dB，-3dB 带宽为 48MHz，信噪比大于 10.3，非线性误差小于 1.29%，增益调整时间小于 3ns。

Primary authors: Mr 邓, 云起 (华中师范大学); 杨, 莘 (华中师范大学); Prof. 黄, 光明 (华中师范大学); Prof. 孙, 向明 (华中师范大学)

Presenter: Mr 邓, 云起 (华中师范大学)

Session Classification: 第二分会场 (RBS2)

Track Classification: 微电子学及其应用的研究成果