

一种用于工业级荧光光纤温度传感器的 栅控双向静电放电器件的设计与优化

汪洋¹, 金湘亮¹, 杨健¹, 严峰¹, 刘煜杰¹, 彭艳², 罗均², 杨军³

¹湖南师范大学物理与电子科学学院, 中国长沙市, 410081

²上海大学机电工程与自动化学院, 中国上海市, 200444

³西安大略大学工程学院, 加拿大安大略省伦敦市, N6A3K7

摘要: 工业级荧光光纤温度传感器读出电路的I/O引脚需要片上集成高性能静电放电(ESD)保护器件。采用0.18 μm 标准BCD工艺制造的基本N型埋层栅控可控硅(NBL-GCSCR)失效等级难以满足需求。因此, 基于相同半导体工艺, 提出片上集成新型高失效等级深N阱栅控可控硅(DNW-GCSCR)以有效解决上述问题。采用技术计算机辅助设计(TCAD)仿真分析器件特性。可控硅通过传输线脉冲(TLP)进行测试, 以获得准确ESD参数。具有纵向双极晶体管(BJT)路径的NBL-GCSCR维持电压(24.03 V)明显高于具有相同尺寸横向可控硅路径的DNW-GCSCR维持电压(5.15 V)。NBL-GCSCR器件的失效电流为1.71 A, DNW-GCSCR器件的失效电流为20.99 A。当DNW-GCSCR栅极尺寸从2 μm 增加到6 μm 时, 维持电压为从3.50 V增加到8.38 V。优化后的DNW-GCSCR(栅极尺寸6 μm)可以稳定应用于目标读出电路的片上静电放电保护。

关键词: 静电击穿; 半导体器件可靠性; CMOS工艺

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000504>