

Cátedra Proyecto Final 2026

Banco de pruebas de memorias bajo radiación

Abstract

Ricardo Reloz

Docente: Mg.Ing. Sebastián Verraastro
Ayudante: Mg.Ing. Pablo Sánchez
Ayudante: Mg.Ing. Mariano Vidal
Ayudante: Ing. Fernando Valenzuela

Palabras clave: Memorias no volátiles, radiación, SEU, JEDEC JESD89, banco de pruebas

1. Desarrollo

El avance en uso de sistemas electrónicos en entornos hostiles, como aplicaciones espaciales o nucleares, plantea la necesidad de evaluar la confiabilidad de los dispositivos frente a condiciones de radiación. En particular, las memorias electrónicas comerciales pueden presentar fallos inducidos por partículas energéticas, conocidos como *Single Event Upsets* (SEU), que provocan alteraciones en los datos almacenados. En este contexto, el proyecto tiene como objetivo desarrollar un banco de pruebas que permita analizar y estudiar el comportamiento en distintos tipos de memorias frente a estas condiciones, contribuyendo a la selección de tecnologías más robustas para aplicaciones críticas.

Para abordar este problema, se propone el diseño de una plataforma basada en una Raspberry Pi 5 junto con una placa de expansión (shield) especialmente desarrollada. Esta arquitectura permitirá la conexión de memorias del tipo EEPROM, SPI Flash y FRAM, facilitando su control y monitoreo mediante interfaces digitales estándar como SPI e I2C. El sistema implementará una metodología de ensayo basada en la escritura de patrones conocidos en la memoria y su posterior lectura periódica durante la exposición a radiación, permitiendo la detección y registro de errores en los datos. Dicho enfoque se fundamenta en metodologías estandarizadas propuestas por la JEDEC JESD89, particularmente en lo referido a la evaluación de errores del tipo *Single Event Upset* (SEU). Adicionalmente, se incorporará una fuente de alimentación regulable controlada digitalmente mediante un DAC, así como un sistema de medición de corriente, con el fin de analizar el comportamiento de las memorias bajo diferentes condiciones eléctricas.

Se espera como resultado la obtención de datos que permitan cuantificar la sensibilidad de cada tipo de memoria a fallos inducidos por radiación, así como identificar posibles correlaciones entre el nivel de alimentación, el consumo de corriente y la tasa de errores detectados. Este análisis comparativo permitirá establecer criterios de selección para el uso de memorias en entornos exigentes, así como validar la aplicabilidad de metodologías de ensayo basadas en estándares industriales.

Finalmente, el desarrollo de esta plataforma no solo permitirá caracterizar dispositivos específicos, sino que también sentará las bases para futuros trabajos de investigación en el área de electrónica tolerante a radiación. Se espera que los resultados obtenidos den información relevante para el diseño de sistemas más confiables, así como para la evaluación de componentes comerciales en aplicaciones donde la integridad de los datos resulta crítica.

2. Tutores Externos

Profesor Federico Suarez: Jefe de grupo de Investigación del Laboratorio de Investigación de Física Electrónica y Desarrollo Espacial (LIFEDE).

Profesor Agustin Lucero: Miembro de grupo de Investigación del Laboratorio de Investigación de Física Electrónica y Desarrollo Espacial (LIFEDE).

Profesor Luis Martinez Lahn: Miembro de grupo de Investigación del Laboratorio de Investigación de Física Electrónica y Desarrollo Espacial (LIFEDE).