



## DESARROLLO DE UN MÉTODO DE DESENCAPSULADO DE CIRCUITOS INTEGRADOS “COTS” PARA ENSAYOS DE RADIACIÓN IONIZANTE

Pablo A. Ferreyra<sup>(1,2)\*</sup>, Roberto O. Lucci<sup>(3)</sup>, José Arrieta<sup>(1)</sup> y Daniel Sanchez<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Laboratorio de Circuitos y Sistemas Robustos, (LCSR), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

<sup>(2)</sup>Facultad de Matemática Astronomía y Física y Posgrado del Instituto Universitario Aeronáutico.

<sup>(3)</sup>Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba, Argentina.

<sup>(4)</sup>Instituto Universitario Aeronáutico, Av. Fuerza Aérea 6500, Córdoba, Argentina.

\*Correo Electrónico: [pablo.ferreyra@unc.edu.ar](mailto:pablo.ferreyra@unc.edu.ar)

### RESUMEN

*El uso seguro de Circuitos Integrados (CI) de nivel de calidad COTS (“Commercial of the Shelf”) en sistemas críticos tales como los aero-espaciales, es un desafío aún abierto a nivel mundial. Dentro de los numerosos objetivos pendientes en este contexto, la caracterización sistemática y automática, del comportamiento de los CI COTS bajo radiaciones ionizantes, sigue requiriendo contribuciones al estado del arte.*

*En particular, los procesos de decapado o desencapsulado, y sus herramientas asociadas necesitan ser adaptados para tecnologías COTS [1]. En efecto, si bien existen procedimientos y herramientas que se utilizan para validar otros CI de niveles de calificación mayores, [2-4], su utilización en el campo de los COTS se vuelve inviable e incompatible, simplemente por una cuestión de desproporción en sus costos, y de los tiempos y las instalaciones necesarias para aplicarlos. Dicho en otros términos y de manera resumida, todos los beneficios buscados en la utilización de CI COTS se pierden al intentar calificarlos con métodos y herramientas pensados para calificar CI de niveles mayores de calidad. Los procesos de decapado hasta el momento no escapan a esta regla.*

*El gran desafío actual es adaptar los métodos existentes al contexto de los COTS pero manteniendo un nivel de confiabilidad y seguridad perfectamente medible tanto en el proceso de calificación como en la utilización de los COTS.*

*Este trabajo presenta un nuevo y versátil procedimiento, junto con sus herramientas asociadas, diseñado y concebido para decapar CI COTS. El método se basa en una combinación novedosa entre procedimientos químicos, mecánicos y electrónicos. Se puede describir mediante un lazo cerrado de control que permite poner a punto el decapado de una manera adaptiva y automática.*

*Los resultados preliminares muestran que el método de desencapsulado presentado permite obtener CI COTS en condiciones aptas para ser utilizados en los ensayos posteriores de radiación ionizante.*

### ABSTRACT

*The safe use of COTS (Commercial of the Shelf) Integrated Circuits (ICs) in critical systems such as aerospace systems is a challenge still open worldwide. Among the many pending goals in this context, the systematic and automatic characterization of the behavior of COTS IC in ionizing radiation environment still requires great contributions to the state of the art.*

*In particular, IC “decapsulation” or stripping processes and its associated tools need to be adapted to COTS technologies [1]. Indeed, while there are procedures and tools used to validate other ICs with higher quality levels, [2-4], their use in the field of COTS becomes unworkable and incompatible, just because of a*

*matter of disproportion in their costs and the required times and facilities. In other words and in summary, all the benefits sought in the use of COTS ICs are lost when trying to qualify them with methods and tools designed to qualify higher quality level ICs. “Decapsulating” or stripping processes so far do not escape this rule.*

*The current challenge is to adapt existing methods to the context of COTS while maintaining a level of reliability and security perfectly measurable both in the qualification process and the use of COTS.*

*This paper presents a new and versatile process, along with its associated tools, designed and conceived for stripping COTS CI. The method is based on a novel combination of chemical, mechanical and electronic procedures. It can be described by a closed control loop that allows an automatic and adaptive, IC stripping.*

*Preliminary results show that the presented method allows obtaining unencapsulated ICs COTS suitable for their use in subsequent ionizing radiation experiments.*

## **REFERENCIAS**

1. C. Palomar Trives, “Induced Single Events in SRAMs”, Máster en Física Aplicada, Universidad Complutense de Madrid, Junio de 2012, pp. 19-25, Madrid, España.
2. National Aeronautics and Space Administration, “JPL-D-5702 Reliability Analysis Handbook”, vol. 1 1990, Pasadena, California, USA.
3. Department of Defense USA, “MIL-HDBK-814 Ionizing Dose and Neutron Hardness Assurance Guidelines for Microcircuits and Semiconductor Devices”, vol. 1, 1994, USA.
4. L. D. Edmons, C. E. Barnes, L. Z. Scheick, “JPL-006 An Introduction of Radiation Effects on Microelectronics”, National Aeronautics and Space Administration, vol. 1, 2000, Pasadena, California, USA.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *S10*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*