

PROYECTO MEMOSAT

 <http://www.tandar.cnea.gov.ar/~levy/peym.htm>

Se trata de una tecnología emergente para realizar memorias electrónicas permanentes, rápidas, miniaturizables y capaces de soportar ambientes adversos. El equipo de investigación que interviene, dirigido por el Dr. Pablo Levy, está conformado por alrededor de quince investigadores de varias instituciones públicas que financian el proyecto de manera directa e indirecta.

La tecnología actual de memorias electrónicas rápidas y no volátiles basadas en la tecnología planar de silicio está llegando al límite de sus posibilidades. Los constantes requerimientos de mayor velocidad y capacidad de almacenamiento (miniaturización) siguen creciendo. Hay diferentes tipos de memorias electrónicas que se utilizan en dispositivos de uso diario. Entre ellas, las memorias no volátiles (NVM) permiten retener información sin suministro de energía. El pendrive es el ejemplo cotidiano de este tipo de aplicaciones. También son ejemplos de estas memorias las que se encuentran en teléfonos celulares, cámaras fotográficas,

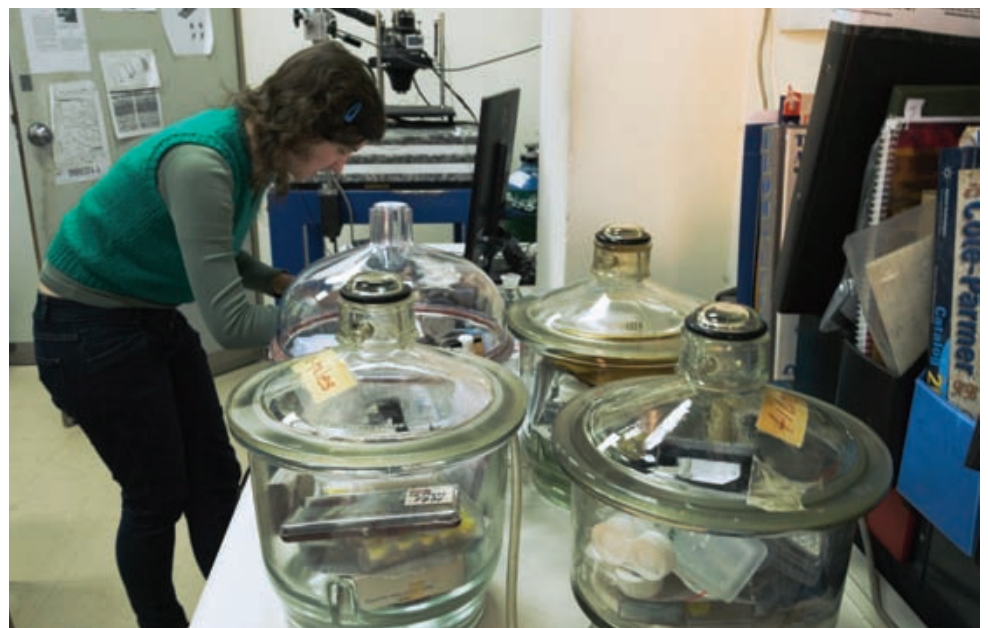
y aparatos electrodomésticos inteligentes como algunos lavarropas, heladeras y máquinas de café. Por otro lado, puede ser necesario disponer de memoria electrónica no volátil (NVM) en situaciones atípicas: presencia de altas temperaturas como en hornos y cercanías con volcanes; cambios bruscos de temperatura factibles en satélites; radiaciones ionizantes presentes en reactores nucleares y también satélites; vibraciones extremas, en despegues y aterrizajes de satélites; exposición prolongada a agentes externos posibles en inundaciones de recintos; ausencia de energía, es decir, cortes imprevistos o ahorro para los casos

de almacenamiento; y necesidad de altísima fiabilidad como en la reiniciación luego de un imprevisto corte de suministro. Dichas situaciones, en la práctica, suelen darse de manera combinada, redoblando los requisitos sobre el dispositivo en uso. Como sucedió en algunas memorias electrónicas del Rover Curiosity de la NASA, un vehículo no tripulado que aterrizó en Marte en agosto de 2012 para realizar investigaciones, el silicio puede sufrir daños a causa de la radiación y cambios bruscos en la temperatura, entre otros factores. El proyecto MeMOSat estudia una nueva tecnología para realizar memorias permanentes NVM, veloces,



miniaturizables y capaces de soportar ambientes adversos, llamada ReRAM. El grupo fabrica y caracteriza dispositivos con memoria no volátil basados en el mecanismo de conmutación resistiva, utilizando las propiedades de interfaces entre óxidos de metales de transición y diversos metales. El equipo de investigación estudia sus mecanismos físico-químicos, y su respuesta en ambientes agresivos (bajas y altas temperaturas, irradiación con partículas, interferencias electromagnética, etc.) apuntando a requerimientos específicos con alto valor agregado.

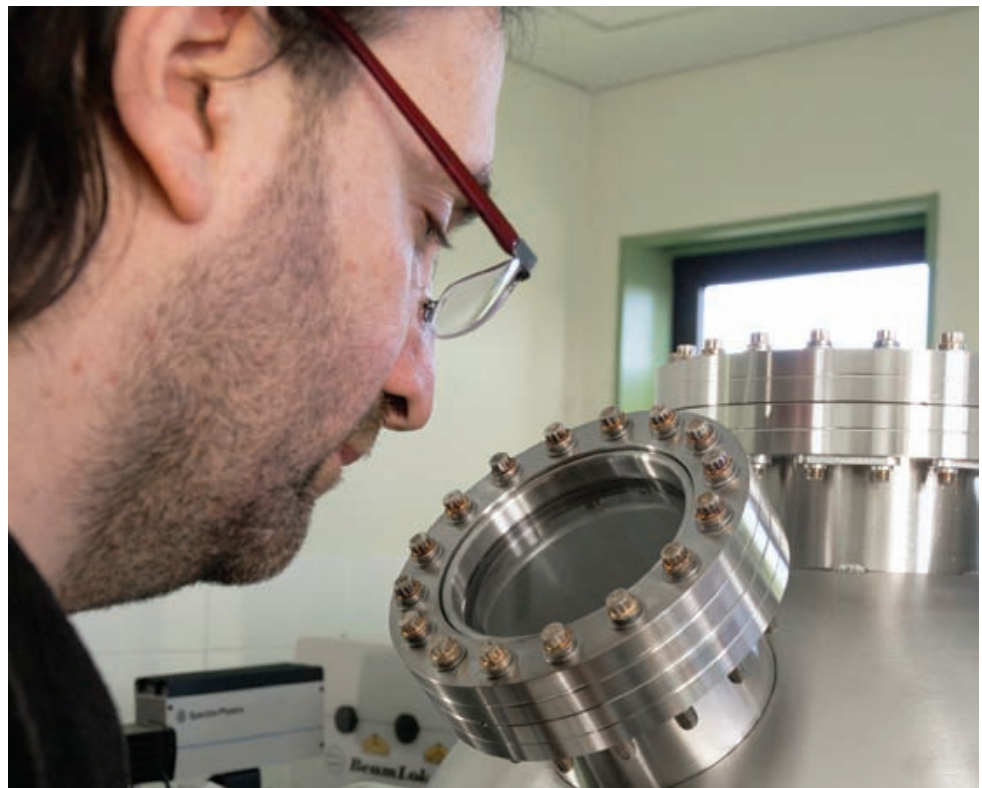
MeMOSat puede tener aplicaciones como el procesamiento de información en reactores nucleares, el monitoreo de actividad volcánica o vehículos espaciales no tripulados. La solución propuesta se diferencia de la tecnología actualmente usada para memorias no volátiles en la robustez del material utilizado frente a cambios en temperatura, irradiaciones y otras instancias agresivas para la eficiente retención de un bit de información. El objetivo del grupo de científicos es, a corto plazo, fabricar unas decenas de bits en los que la receptivi-





dad y fiabilidad ameriten su uso como memoria de re-iniciación en componentes satelitales. A largo plazo, es la nanofabricación de celdas de memoria para su uso en satélites, reactores, hornos, pozos de petróleo, y otras situaciones tipo nicho.

Actualmente, MeMOSat está produciendo dispositivos fabricados con óxidos y metales de manera repetible, y realizando la conexión eléctrica entre estos (de tamaños micrométricos) hacia las plaquetas en las que se encuentran los dispositivos que controlan las memorias de lectura y escritura de datos. El equipo de trabajo se encuentra colaborando con una empresa especialista en este tipo de plaquetas electrónicas, apuntando a tener un prototipo de ensayo completo para ser probado en condiciones reales de adversidad. En el proceso de fabricación se utiliza tecnología estándar de microfabricación. A lo largo de la cadena que transcurre por el diseño, la fabricación, la caracterización, la determinación del protocolo de lectoescritura y el testeo en diferentes condiciones, hay evidentemente un desarrollo original. Las memorias no volátiles que provee MeMOSat, basadas en la tecnología de memorias resistivas ReRAM, permitirán disponer de unas pocas decenas de bits almacenados de manera robusta y con alta confiabilidad. Su aplicabilidad es como memoria de re-iniciación: en caso de una suspensión imprevista de la



computadora de abordo, durante el proceso de reiniciación es imprescindible contar con información que determine el status fehaciente de algunos parámetros en la instancia previa al apagado, por ejemplo la posición de las alas.

El grupo que conforma MeMOSat, dirigido por el Dr. Pablo Levy, está compuesto por investigadores pertenecientes a organismos públicos de la Argentina altamente vinculados a la temática de investigación y con fuerte complementariedad en lo relativo a los conocimientos necesarios para el desarrollo de este emprendimiento: Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Universidad Nacional de Gral. San Martín (UNSAM), Universidad de Buenos Aires (UBA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El proyecto se desarrolla en laboratorios en los que se sintetizan los materiales necesarios y se fabrican los dispositivos en escala artesanal. Asimismo, se utilizan las salas limpias de INTI y CNEA para procesos de microfabricación. Allí está disponible el instrumental apropiado para la caracterización del material obtenido y para la realización de mediciones eléctricas y magnéticas sobre los dispositivos.

Este tipo de investigaciones se realizan también en muchos otros laboratorios a nivel mundial, tanto en empresas (Hewlett Packard, IBM, Samsung, Elpida, Sharp, UnitySemiconductors, IMEC, IHP, etc.) como en universidades en todo el mundo pero es único a nivel local.

MeMOSat interconecta cinco instituciones públicas argentinas y prevé vincularse con pequeñas y medianas empresas para llevar adelante la puesta en el mercado de un prototipo de memoria basado en tecnología ReRAM.



NIVEL DE IMPACTO



GRADO DE DESARROLLO



VIABILIDAD COMERCIAL



GRADO DE NOVEDAD



■ PRODUCTO

MeMOSat: Mecanismos de Memoria en Óxidos para aplicaciones Satelitales.

■ PROBLEMA QUE RESUELVE

Tecnología emergente para realizar memorias electrónicas permanentes y rápidas.

■ NOVEDAD QUE INTRODUCE

Único a nivel local. La novedad de ReRAM radica en: su potencialidad, la posibilidad de ser miniaturizable, su velocidad, en lo resistente a agentes externos que puedan alterar la lectura del bit considerado.

■ DESARROLLO ALCANZADO

Prototipo funcional.

■ CATEGORIA INNOVAR 2012

Investigación Aplicada.

■ INSTANCIA DEL CONCURSO

Ganó premio en su categoría, participó de la exposición y del catálogo de productos INNOVAR 2012.

■ INSTITUCIÓN

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Universidad Nacional de Gral. San Martín (UNSAM), Universidad de Buenos Aires (UBA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

■ PROVINCIA

Provincia de Buenos Aires.

