

Escalabilidad de dispositivos tipo memristor basados en nanotubos de TiO₂: prueba de concepto para aplicaciones en memorias no volátiles

Yulied Porras Ramírez¹

¹ Universidad Nacional de Colombia,
sede Bogotá

***Autor de correspondencia:**
yporrasr@unal.edu.co

Palabras clave: memristores, nanotubos de TiO₂, escalabilidad, memorias no volátiles, nanoelectrónica, dispositivos emergentes.

Resumen

La ponencia Escalabilidad de dispositivos tipo Memristor basados en Nanotubos de TiO₂: Prueba de Concepto para Aplicaciones en Memorias No Volátiles analizó los avances recientes en el desarrollo de dispositivos memristivos como tecnologías emergentes en el campo de la nanoelectrónica. En un panorama marcado por la necesidad de sistemas de almacenamiento más rápidos, eficientes y de bajo consumo energético, los memristores se presentan como una alternativa prometedora para superar las limitaciones de las memorias tradicionales. La exposición se centró en el uso de nanotubos de dióxido de titanio (TiO₂) como material base, destacando sus propiedades eléctricas, estabilidad y capacidad para facilitar procesos de conmutación resistiva esenciales para la funcionalidad de estos dispositivos.

Uno de los ejes principales de la presentación fue el estudio de la escalabilidad, un factor determinante para la viabilidad tecnológica de los memristores en aplicaciones reales. La

ponente mostró cómo la estructuración de TiO₂ en forma de nanotubos permite mejorar la densidad de integración, optimizar la respuesta eléctrica y favorecer la reproducibilidad de los procesos de escritura y borrado en memorias no volátiles. Se abordaron además los mecanismos físicos involucrados en el cambio de resistencia, analizando la migración de vacancias de oxígeno y el comportamiento de las capas activas bajo distintos ciclos de operación.

Asimismo, la ponencia destacó la importancia de establecer pruebas de concepto que permitan evaluar el rendimiento del dispositivo a diferentes escalas, considerando parámetros como durabilidad, velocidad de conmutación y estabilidad temporal. También se discutieron los retos experimentales asociados a la fabricación y caracterización de sistemas memristivos basados en nanotubos, así como los desafíos para su integración con arquitecturas electrónicas modernas.

Scalability of memristor-type devices based on TiO₂ nanotubes: proof of concept for applications in non-volatile memories

Yulied Porras Ramírez¹

¹ National University of Colombia

***Corresponding author:**
adussanc@unal.edu.co

Keywords: memristors, TiO₂ nanotubes, scalability, non-volatile memories, nanoelectronics, emerging devices.

Abstract

The presentation scalability of memristor-type devices based on TiO_2 nanotubes: proof of concept for applications in non-volatile memories” analyzed recent advances in the development of memristive devices as emerging technologies in the field of nanoelectronics. In a landscape marked by the need for faster, more efficient, and low-power storage systems, memristors appear as a promising alternative to overcome the limitations of traditional memory technologies. The talk focused on the use of titanium dioxide (TiO_2) nanotubes as the base material, highlighting their electrical properties, stability, and ability to enable resistive switching processes essential for the functionality of these devices.

One of the main topics of the presentation was the study of scalability, a determining factor for the technological viability of memristors in real-world applications. The speaker showed how structuring TiO_2 into nanotube form enhances integration density, optimizes electrical response, and supports the reproducibility of write-erase processes in non-volatile memories. The physical mechanisms involved in resistance switching were also addressed, analyzing oxygen vacancy migration and the behavior of active layers under different operation cycles.

Additionally, the presentation emphasized the importance of establishing proof-of-concept tests to evaluate device performance at different scales, considering parameters such as durability, switching speed, and temporal stability. The experimental challenges associated with the fabrication and characterization of memristive systems based on nanotubes were also discussed, along with the

challenges for their integration into modern electronic architectures.