



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Diseño y Simulación de Memcondensadores y Meminductores

**Descripción general (resumen y metodología):**

En 1971, el Prof. L. Chua introdujo teóricamente un nuevo elemento de circuito, que exhibía un comportamiento diferente al mostrado por cualquiera de los tres elementos pasivos conocidos: el resistor, el capacitor o el inductor. Este elemento fue llamado memristor, ya que su comportamiento correspondía al de un resistor con memoria. Cuatro décadas después, el concepto de mem-elementos se extendió a los otros dos elementos del circuito mediante la definición de las ecuaciones constitutivas tanto de los memcondensadores como de los meminductores. Desde entonces, las propiedades no lineales y no volátiles de estos dispositivos han atraído el interés de muchos investigadores que intentan desarrollar una amplia gama de aplicaciones. Sin embargo, la falta de implementaciones en estado sólido de memcondensadores y meminductores hace necesario depender de emuladores de circuitos para el uso e investigación de estos elementos en implementaciones prácticas.

En este trabajo se llevará a cabo el diseño y simulación de diferentes circuitos para emular memcondensadores y meminductores, centrándose en el estudio de los circuitos conocidos como "mutators", los cuales permiten transformar el comportamiento de un memristor en el de un memcondensador o meminductor.

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

- Estudio de las ecuaciones del memristor, memcondensador y meminductor.
- Diseño de los emuladores.
- Simulación y caracterización de los emuladores.
- Integración en la simulación de curvas reales de memristores para los circuitos mutadores.

**Bibliografía básica:**

- F. J. Romero, A. Ohata, A. Toral-Lopez, A. Godoy, D. P. Morales, and N. Rodriguez, "Memcapacitor and Meminductor Circuit Emulators: A Review," *Electronics*, vol. 10, no. 11. MDPI AG, p. 1225, May 21, 2021. doi: 10.3390/electronics10111225.
- F. J. Romero, A. Medina-García, M. Escudero, D. P. Morales, and N. Rodriguez, "Design and implementation of a floating meminductor emulator upon Riordan gyrator," *AEU - International Journal of Electronics and Communications*, vol. 133. Elsevier BV, p. 153671, May 2021. doi: 10.1016/j.aeue.2021.153671.
- F. J. Romero et al., "Memcapacitor emulator based on the Miller effect," *International Journal of Circuit Theory and Applications*, vol. 47, no. 4. Wiley, pp. 572-579, Feb. 19, 2019. doi: 10.1002/cta.2604.
- F. J. Romero, M. Escudero, A. Medina-García, D. P. Morales, and N. Rodriguez, "Meminductor Emulator Based on a Modified Antoniou's Gyrator Circuit," *Electronics*, vol. 9, no. 9. MDPI AG, p. 1407, Sep. 01, 2020. doi: 10.3390/electronics9091407.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Conocimientos de software de simulación de circuitos como LTSpice.

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** FRANCISCO JAVIER ROMERO MALDONADO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

**Correo electrónico:** franromero@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:** JUAN BAUTISTA ROLDÁN ARANDA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ELECTRÓNICA

**Correo electrónico:** jroldan@ugr.es

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**