



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio y fabricación de actuadores basados en elastómeros dieléctricos para electrónica reconfigurable

Descripción general (resumen y metodología):

La estructura de los actuadores basados en elastómeros dieléctricos (DEAs, Dielectric Elastomer Actuators) es, básicamente, la de un condensador eléctrico, pues están formados por dos materiales, apilados en tres capas: una capa ultradelgada de elastómero dieléctrico, embutida en electrodos conductores que, idealmente, deben ser extremadamente conductores y flexibles. Los DEA buscan explotar la flexibilidad del elastómero para deformar la estructura a través de la aplicación de un campo eléctrico, dando lugar a un elevado número de aplicaciones potenciales, desde robótica blanda (soft robotics) al desarrollo de dispositivos ópticos y electrónicos reconfigurables.

La implementación práctica de los DEA, sin embargo, no carece de dificultades, entre las que destacan: (i) el elevado campo eléctrico necesario para la actuación, directamente relacionado con el grosor del elastómero; y (ii) la necesidad de materiales conductores suficientemente flexibles.

Este trabajo propone el desarrollo de DEA, utilizando una mezcla de silicona líquida y catalizador para preparar el elastómero, y tintas conductoras basadas en hidrogeles, desarrolladas en el grupo de investigación, como electrodos. Se incluyen, entre otras, las siguientes actividades:

1. Análisis bibliográfico
2. Estudio y caracterización (reológica, eléctrica) de tintas conductoras basadas en hidrogeles
3. Implementación y caracterización de láminas de elastómero ultradelgadas
4. Fabricación y caracterización eléctrica de estructuras DEA

Se desarrollarán así competencias avanzadas de fabricación y caracterización de materiales blandos, empleando instrumentos como: reómetros, mesa de cuatro puntas para medida de conductividad, o analizador de impedancias, entre otros.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Los objetivos específicos planteados son:

1. Implementación de DEAs y análisis de limitaciones tecnológicas
2. Caracterización eléctrica y estructural de los materiales involucrados y de los dispositivos implementados
3. Análisis de aplicaciones potenciales

Bibliografía básica:

- R. Pattinson et al., Towards fully 3D printed dielectric elastomer actuators – A review. Additive Manufacturing Letters, 2025, <https://doi.org/10.1016/j.addlet.2025.100304>
- Y. Zhu et al., 3D-printed high-frequency dielectric elastomer actuator toward insect-scale ultrafast soft robot, ACS Materials Letters, 2023, <https://doi.org/10.1021/acsmaterialslett.2c00991>
- B. Aksoy and H. Shea, Reconfigurable and latchable shape-morphing dielectric elastomers based on local stiffness modulation, Advanced Functional Materials, 2020, <https://doi.org/10.1002/adfm.202001597>

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO JAVIER GARCÍA RUIZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: franruiz@ugr.es

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

Nombre y apellidos: MODESTO TORCUATO LÓPEZ LÓPEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: modesto@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:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: