



## Innovadora propuesta para controlar el movimiento de dispositivos electromagnéticos de electrodomésticos y máquinas industriales

Eduardo Moya y Carlos Sagües, investigadores del Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real (RoPeRT), premiados por su artículo publicado en la revista *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*

**Zaragoza, 22 de julio de 2021.-** El investigador Eduardo Moya Lasheras y el profesor Carlos Sagües Blázquez de la Universidad de Zaragoza han sido seleccionados como los ganadores del premio 2021 al mejor artículo publicado en la revista *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*.

Ambos, pertenecen al grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real (RoPeRT) del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A). Su **artículo ha sido elegido entre 284** y premiado por su innovadora propuesta para controlar el movimiento de relés electromagnéticos o electroválvulas.

El artículo es una de las publicaciones del proyecto de investigación en el que trabajan, dedicado al **modelado y control de estos dispositivos electromecánicos**. El objetivo es reducir impactos al conmutar los relés y las electroválvulas para mejorar sus prestaciones.

Los **relés y electroválvulas** son elementos clave en muchos **electrodomésticos** y máquinas industriales, actúan sobre cada máquina concreta, lo que condiciona su funcionamiento. Mejorar las conmutaciones de estos dispositivos mediante el control del movimiento es el objetivo de esta línea de trabajo.

Esencialmente, los relés y electroválvulas son **interruptores que utilizan electroimanes para moverse y conmutar**. Los electroimanes generan fuerzas magnéticas para atraer las partes móviles y cambiar la posición de los interruptores. Por un lado, los relés sirven para abrir y cerrar **circuitos eléctricos**. Se utilizan en muchos electrodomésticos (por ejemplo, placas de cocina), en automoción (cargadores de baterías o aceleradores electrónicos) o en aplicaciones de transmisión inalámbrica de energía. Por otro lado, las electroválvulas sirven para regular el caudal en **circuitos hidráulicos o neumáticos**. Se utilizan ampliamente en automoción (por ejemplo, motores de pistones sin árbol de levas o control de estabilidad).

Esta línea de investigación del grupo RoPeRT está enmarcada dentro de una larga trayectoria de **colaboración entre la Universidad de Zaragoza y la empresa BSH Electrodomésticos España**. Carlos Sagües inició su colaboración con BSH, bajo la coordinación de Sergio Llorente, hace más de 15 años.

De este proyecto de control de actuadores de reluctancia han surgido dos tesis doctorales, ocho artículos en revistas de alto impacto, cinco presentaciones en conferencias internacionales.



Por otra parte, el investigador Eduardo Moya lleva trabajando en este ámbito desde que comenzó su tesis doctoral en 2016 y acaba de finalizar en mayo de 2021.

**El artículo premiado propone un control *run-to-run*** (ciclo a ciclo) para mejorar las operaciones de conmutación en actuadores de reluctancia, aprovechando la repetitividad de estas operaciones.

La propuesta es la culminación del trabajo iniciado hace algunos años con la tesis de Édgar Ramírez, que ya planteaba adaptar las estrategias *run-to-run* (originalmente propuestas para procesos de fabricación de semiconductores) para el control de relés. Más adelante, Carlos Campos estudió diferentes **técnicas de optimización** para el control *run-to-run* en su Trabajo Fin de Máster (2016) y durante prácticas externas en BSH (2017) propuso utilizar optimización Bayesiana.

Es una estrategia de optimización que utiliza de manera mucho **más eficiente** los datos obtenidos en conmutaciones pasadas, con lo que se consigue converger más rápidamente que en otras **estrategias de optimización** planteadas. Continuando esta idea, Eduardo, Édgar y Carlos propusieron técnicas de optimización Bayesiana para el control de relés y electroválvulas y presentaron los resultados preliminares en la *18th European Control Conference (ECC19)*.

En el artículo premiado, se propone una nueva estrategia de optimización basada en la anterior. Además, se plantea una forma más versátil de parametrizar las señales de entrada, que permite controlar los dispositivos por corriente o por tensión optimizando directamente los parámetros del sistema electromecánico.

**E. Moya-Lasheras and C. Sagues: "Run-to-Run Control With Bayesian Optimization for Soft Landing of Short-Stroke Reluctance Actuators";** IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, vol. 25, no. 6, pp. 2645-2656, December 2020, [doi: 10.1109/TMECH.2020.2987942](https://doi.org/10.1109/TMECH.2020.2987942).

#### **Contacto para medios de comunicación**

Melania Bentué – Comunicación I3A  
Tel. 976 762 757 – 616 408 339