

## OPTIMIZACIÓN MULTI OBJETIVO DE UN ACTUADOR DE PRECISIÓN TIPO VOICE COIL

### MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION OF A PRECISION VOICE COIL ACTUATOR

Martín A. Pucheta<sup>a,b</sup>, Alejandro G. Gallardo<sup>a,b</sup>, Matías Bertorello<sup>a</sup> y Ulises Aliendo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigación en Informática para la Ingeniería (CIII), Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRC), Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, X5016ZAA Córdoba, Argentina, {mpucheta,agallardo}@frc.utn.edu.ar, {matiberto98,ulisesaliendo}@gmail.com  
<http://ciii.frc.utn.edu.ar>

<sup>b</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

**Palabras clave:** Optimización multiobjetivo, actuadores lineales de bobina móvil, método de los elementos finitos, electromagnetismo, análisis estructural elástico lineal.

**Resumen.** Los actuadores de tipo voice-coil se utilizan para posicionamiento preciso en óptica, dispositivos médicos y electromecánicos con variadas aplicaciones ingeniería de precisión. En este trabajo se presenta la optimización con múltiples objetivos de un diseño de actuador electromagnético de tipo voice coil incluyendo la geometría de la bobina móvil, su núcleo ferroso y la geometría de los imanes permanentes. Se realizan iterativamente co-simulaciones mediante un programa que resuelve el problema electromagnético (ecuaciones de Maxwell) en conexión con un cálculo del problema de elasticidad lineal. Se maximiza la Fuerza de Lorentz y se minimiza el volumen y el costo del actuador. Se presentan resultados de la optimización y las decisiones de diseño para elegir las alternativas más prometedoras para su construcción.

**Keywords:** Multi-objective optimization, voice-coil linear actuators, finite element method, electromagnetism, linear elastic structural analysis.

**Abstract.** Voice-coil type actuators are used for precise positioning in optics, medical, electro-mechanical devices, and several precision engineering applications. In this work, the multi-objective optimization of the design of a voice coil type electromagnetic actuator is presented, including the geometry of the mobile coil, its ferrous core and the geometry of the permanent magnets. Co-simulations are iteratively performed by a program that solves the electromagnetic problem (Maxwell's equations) in connection with the calculation of the linear elasticity problem. The Lorentz's Force is maximized whereas the volume and cost of the actuator are minimized. Optimization results and design decisions are presented to choose the most promising alternatives for its construction.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad Tecnológica Nacional con el proyecto UTN-PID 7918 y al CONICET.