

# Optimización de pulsos para termoléctricos con el método heurístico Simulated Annealing y elementos finitos nolineales

José L. Pérez Aparicio <sup>\*</sup>, Pablo Moreno-Navarro<sup>†</sup> y J.J. Gómez-Hernández <sup>‡</sup>

<sup>\*</sup> Mecánica Medios Continuos  
Universitat Politècnica de València  
Camino de Vera s/n, 46011 Valencia, Spain  
E-mail: jopeap@mes.upv.es

<sup>†</sup> Lab. de Mécanique Roberval  
Université de Technologie de Compiègne  
Centre de Recherches Royallieu, 60200 Compiègne, France  
E-mail: pablo.moreno-navarro@utc.fr

<sup>‡</sup> Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente  
Universitat Politècnica de València  
Camino de Vera s/n, 46011 Valencia, Spain  
E-mail: jgomez@upv.es

## ABSTRACT

Los materiales termoeléctricos (células Peltier) están siendo usados de forma masiva para la generación de frío y de electricidad (con fuentes térmicas residuales) debido a su simplicidad, su sostenibilidad medioambiental y la posibilidad de aplicarlos a nivel micro. En particular, incrementar la intensidad eléctrica durante unos segundos (“pulsar”) es una técnica usada en muchas aplicaciones, [1].

En este trabajo, se estudia la optimización de estos pulsos que habitualmente son constantes o con formas muy simple tipo rampa. Para ello, se usa el algoritmo heurístico de optimización “Simulated Annealing”, que aunque muy caro bajo el punto de vista computacional, permite obtener formas complicadas bajo situaciones multiobjetivo y multiparamétrico. En cuanto al modelo determinista, se aplica un elemento finito nolineal ya publicado de multifísica que acopla los campos eléctrico, térmico y elástico con el programa de investigación [2]. Este último acoplamiento es necesario ya que la tensiones equivalentes de origen térmico dentro del termomaterial pueden alcanzar valores mayores que los admisibles.

Se presentan pulsos para ocho objetivos: máximo sobreenfriamiento, tiempo para alcanzarlo, mínimo sobrecalentamiento y tiempo bajo gran sobreenfriamiento, además de cuatro combinaciones de estos cuatro primeros. Los parámetros son la forma del pulso (doce ganancias interpoladas), su duración y la longitud del termoelemento.

## REFERENCES

- [1] J.L. Pérez-Aparicio and R. Palma and P. Moreno-Navarro, “Elasto-thermoelectric nonlinear, fully coupled, and dynamic finite element analysis of pulsed thermoelectrics”, *Applied Thermal Engineering*, **107**, 398–409 (2016).
- [2] R.L. Taylor, *FEAP A Finite Element Analysis Program: User Manual*, University of California, Berkeley, (2010).