

Almacenamiento de información en nanohilos modulados de permalloy

Guidobeth Sáez-Toro^{1*}, Pablo Díaz², Eduardo Cisternas²,
Eugenio Vogel^{2,3}, Juan Escrig^{3,4}

¹ Departamento de Física, FCFM, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

² Departamento de Física, Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco, Chile.

³ Center of Nanoscience and Nanotechnology (CEDENNA), 9170124, Santiago, Chile.

⁴ Departamento de Física, Universidad de Santiago de Chile (USACH),
Avda. Ecuador. 3493, 9170124 Santiago, Chile. * guidobethsaez@ug.uchile.cl

Introducción

Consideremos un nanohilo magnético bimodulado [1], como una pieza cilíndrica homogénea de permalloy. La parte central del dispositivo, posee un largo $L = 1100$ nm y un diámetro $d = 50$ nm, en tanto las modulaciones coaxiales poseen un diámetro $D = 90$ nm y espesor $t = 100$ nm. Nosotros modelamos numericamente el comportamiento del sistema a través del micromagnetismo [2], investigando la energía de equilibrio al variar las posiciones de las modulaciones a lo largo del hilo. Las anisotropías de forma de los elementos del sistema (tres segmentos y dos modulaciones) ofrecen una gran variedad de configuraciones magnéticas, dadas por la combinación entre la orientación magnética de estos elementos, dando un total de $2^5 = (32)$ configuraciones posibles, aún cuando éstas pueden reducirse a cuatro marcadamente diferentes, para las cuales se estudió su estabilidad en función de las posiciones de las modulaciones. Los resultados muestran que las modulaciones son extremadamente importantes en la fijación de las paredes de los dominios, permitiendo considerar a cada segmento como independiente del resto. En base a los resultados se elaboró un diagrama de fases que informa de la estabilidad de las configuraciones magnéticas inscritas. La estabilidad del sistema fue testada bajo la acción de campos magnéticos externos, donde demostró que para alterar la información inscrita es necesario aplicar campos de una magnitud de 50 mT. El objetivo principal de este trabajo es encontrar un prototipo que en el tiempo pueda ser utilizado como llave magnética o para almacenar información en forma de firmware. Los resultados actuales indican que ambas posibilidades son factibles.

Agradecimientos: Este trabajo fue parcialmente apoyado por el Proyecto Fondecyt [subvención números 1190036].

Referencias

- [1] Sáez, G., Díaz, P., Cisternas, E. et al. Information storage in permalloy modulated magnetic nanowires. *Sci Rep* 11, (2021) 20811.
- [2] A. Vansteenkiste, J. Leliaert, M. Dvornik, M. Helsen, F. Garcia-Sanchez, B. VanWaeyenberge, *AIP Adv.* 4 (2014) 107133.