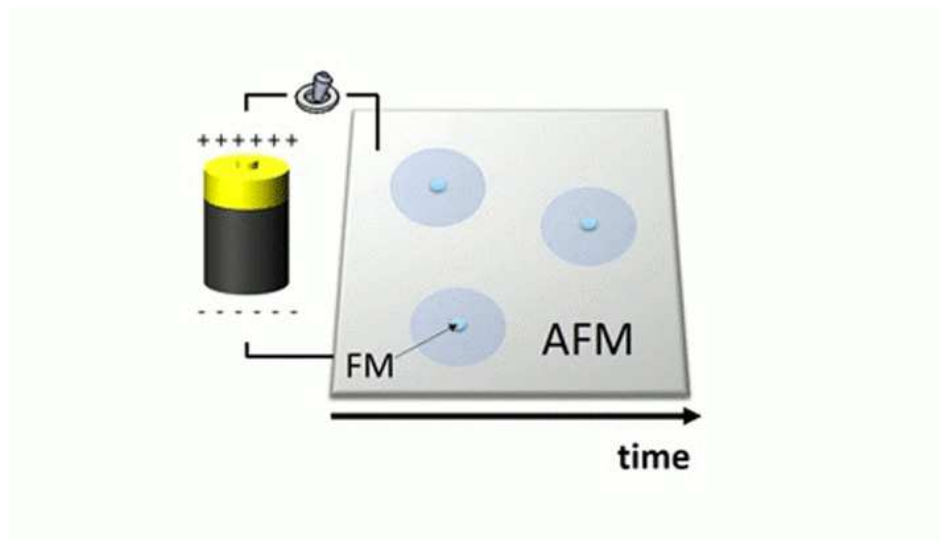


31/05/2017

## Modular la dependència temporal de la resposta magnetoelèctrica

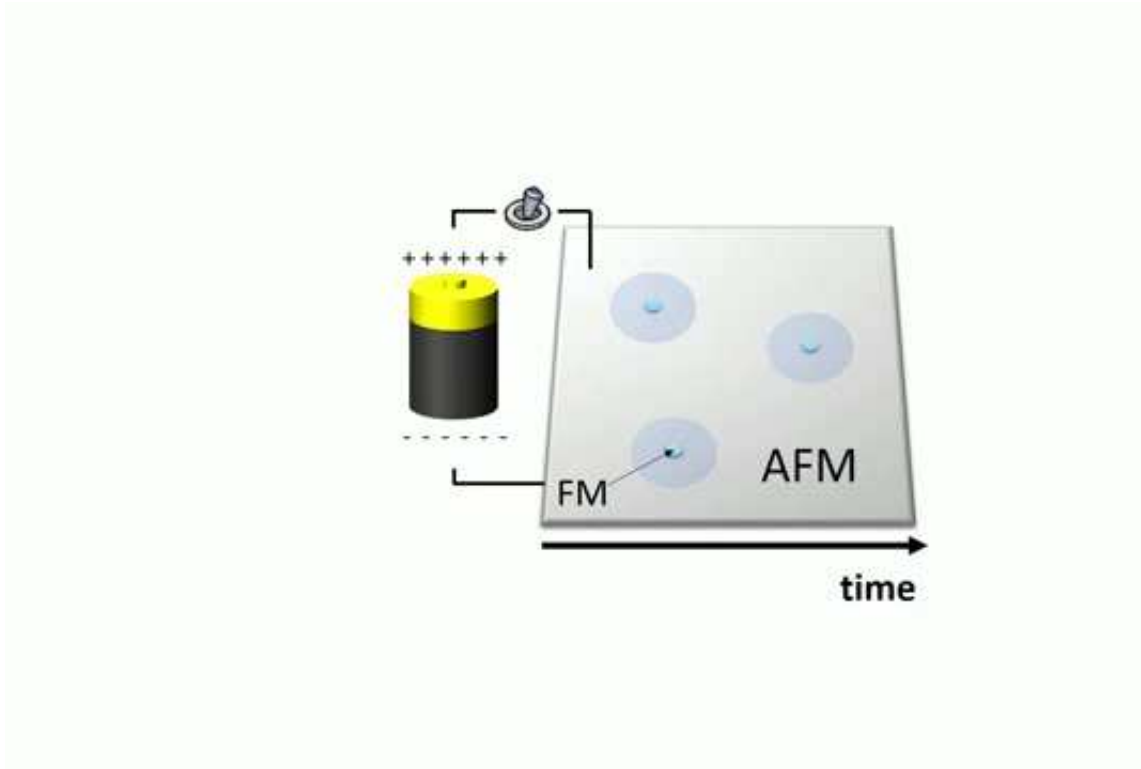


Una recerca conjunta entre la UAB, l'ICMAB, l'ICN2 i el sincrotró ALBA, que, sota certes condicions, és possible manipular la imantació de manera efectiva tot utilitzant el camp elèctric, en estructures que combene magnètics i piezoelèctrics. Aquesta recerca pot tenir aplicacions en la reducció del consum energètic dels ordinadors, així com en elements de seguretat d'informació que hagi de romandre visible durant períodes curts de temps.

Els materials magnètics els podem trobar en una llarga llista de dispositius que usem diàriament i conegut: l'imant de la nevera. Però no és l'únic, i un nombre molt gran d'imatges semblants als de la nevera els usem per emmagatzemar tot tipus d'informació. Fins i tot, el magnetisme és probable que estigui emmagatzemat en memòries basades en materials magnètics. Els imants nanomètrics apunten el seu nord en una direcció o la oposada segons vulguem emmagatzemar un "0" o un "1", que són les unitats primàries d'informació, és a dir els bits.

Tanmateix manipular el nord d'aquests imants no és fàcil. La manera natural com manipulem els imants és mitjançant l'ús de camps magnètics. Però la generació d'aquests camps és molt costosa energèticament. El motiu d'aquest alt cost energètic és que la generació de camps magnètics que fem servir és a través de la circulació de corrent elèctric. Generar aquest corrent ja té per sí mateix un cost energètic. Però no només això; el fet que la circulació de corrent elèctric dissipa calor per efecte Joule.

dispositius que requereixin la circulació de corrent elèctrica també requeriran sistemes de refrigeració, ja que els elements de memòria són cada cop més petits, la densitat de corrent és cada cop més alta i la necessitat de refredar esdevé més important. Per tant, trobar noves rutes que facin ús dels camps magnètics per l'escriptura d'informació és important per tal de permetre un ús eficient dels ordinadors amb menys consum energètic i, per tant, millors des del punt de vista econòmic.



*Animació esquemàtica de l'ús de camps elèctrics, generats per la pila, per produir transicions entre els estat antiferromagnètic (AFM)*

Una de les possibles rutes que permetrien eliminar la necessitat de la presència de camp magnètic és el possible ús de camps elèctrics (és a dir, voltatge) per l'escriptura, però això requereix la presència d'acoblament magnetoelèctric, el qual no és sempre fàcil d'aconseguir. L'ús d'aquest tipus de dispositius permetria treballar en circuit obert. En circuit obert la corrent de transport no existeix i, per tant, el consum d'energia i la dissipació de calor (i, per tant, la necessitat de refrigeració) és molt menor.

Usant aquesta premissa, l'ús de camps elèctrics per manipular la imantació, és irrealitzable amb les estructures actuals on es combinen materials magnètics i piezoelèctrics. Els segons es contruen per aplicar un camp elèctric. Si aquest moviment es transmet a un material magnètic adjacent produeix acoblament magnetoelèctric i, com a conseqüència, una modulació de la imantació elèctrica. Un recent estudi col·laboratiu entre la UAB, ICMA, ICN2 i ALBA, realitzat en el projecte SPINORICS i #ESRAM i publicat a la revista *ACS Applied Materials & Interfaces*, ha revelat que en certes condicions és possible manipular de manera molt efectiva la imantació magnètica/piezoelèctrica. L'aspecte més important de l'estudi és que, de forma inesperada, pot ser manipulada mitjançant camp elèctric de manera que la resposta sigui només temporalment altament atractiva en elements de seguretat on la informació només vulguem que sigui visible durant un període de temps, i així disminuir el risc de còpia i pirateig.

**Ignasi Fina Martínez**

Laboratory of Multifunctional Oxides and Complex Structures  
Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)  
[ignasifinamartinez@gmail.com](mailto:ignasifinamartinez@gmail.com)

**Jordi Sort Viñas**

Professor ICREA

Gnm3 Group

Departament de Física

Universitat Autònoma de Barcelona

[Jordi.sort@uab.cat](mailto:Jordi.sort@uab.cat)

**Referències**

[View low-bandwidth version](#)