

Ressonância Ferromagnética em Bicamadas FM/AFM Compensadas

Leonardo Linhares Oliveira; Ana Lúcia Dantas; Artur da Silva Carriço
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

30 de Abril, 2013

Resumo

Apresentamos um estudo teórico da frequência de ressonância ferromagnética Ω de uma bicamada ferromagnética/antiferromagnética compensada. Ambas as camadas possuem anisotropia uniaxial, com os eixos fáceis na mesma direção. Nos concentramos na dependência de Ω com o campo magnético aplicado perpendicularmente ao eixo fácil. Mostramos que a intensidade do campo externo aplicado necessária para mudar a magnetização da camada ferromagnética, levando a $\Omega = 0$ é menor que o campo de anisotropia. Para valores do campo externo maiores que o campo de reversão da magnetização do ferromagneto, os spins de ambas as subredes no plano atômico da interface do substrato antiferromagnético estão no estado *canted* com a direção do campo, levando a um momento líquido ao longo da direção do campo externo. O espectro das excitações de grandes comprimentos de onda foi calculado numericamente por um sistema modelo que consiste de duas cadeias lineares com spins acoplados, usando o algoritmo Jacobi modificado. Mostramos que um deslocamento para baixo no campo de comutação pode ser calculado usando um modelo simples o qual pode ser um meio valioso para estimar a energia de troca na interface. Para $H < H_{int}^\perp$, $\Omega(H)$ é função monotonicamente decrescente da intensidade do campo aplicado, iniciando com $\Omega_0 = \gamma[H_A(H_A + 4\pi M_S)]^{1/2}$ em $H = 0$ e desaparecendo em $H = H_{int}^\perp$. Para $H > H_{int}^\perp$ a frequência de ressonância é dada por $\Omega(H) = \gamma[(H_{int}^\perp + H + 4\pi M_S)(H_{int}^\perp + H - H_A)]^{1/2}$, onde $H_{int}^\perp$ é a componente perpendicular do campo efetivo de interface. O modelo teórico foi aplicado para sistemas $Fe/FeF_2(110)$ e $Fe/MnF_2(110)$. Descobrimos que o sistema $Fe/MnF_2(110)$ mostra grandes efeitos de interface devido ao valor relativamente pequeno de sua anisotropia. Nossos resultados sugerem que o valor do campo de interface (H_{int}) possa ser estimado a partir da dependência das excitações de grandes comprimentos de onda com o campo da camada ferromagnética.