

10-032

Alterações das propriedades dielétricas e piezoelétricas de compósitos cerâmicos multiferroicos com a aplicação de campo magnético durante o processo de polarização elétrica

Milton, F.P.(1); Zabotto, F.L.(1); Lemes, L.L.(1); Garcia, D.(1);
(1) UFSCar;

Sistemas multiferroicos pertencem a uma nova classe de materiais multifuncionais que exibem, simultaneamente, mais de uma ordem ferroica. Materiais compósitos com fases magnética e ferroelétrica isoladas, por exemplo, podem apresentar multifuncionalidade pelo acoplamento magnetoelétrico (ME), que no caso ocorre por mediação mecânica entre os efeitos piezoelétrico e magnetostritivo. Sabe-se que nesse tipo de material, dado o acoplamento magneto/eletromecânico, a intensidade da polarização elétrica remanente da fase ferroelétrica é um fator diretamente relacionado à intensidade da resposta ME, devendo, então, ser reservados esforços na obtenção de uma orientação de polarização elétrica maximizada. Resultados na literatura mostram que tensões compressivas aplicadas conjuntamente com o campo elétrico DC afetam o resultado do processo de orientação de um eixo polar macroscópico em materiais ferroelétricos, de fato, melhorando o desempenho da resposta piezoelétrica. Pode-se considerar, então, que, no caso do processo de polarização elétrica de compósitos ME, as tensões mecânicas pré-existentes entre os grãos da fase magnética sobre os grãos da fase ferroelétrica poderiam ser controladas sob a ação de campo magnético (pelo efeito magnetostritivo) a favor da orientação de domínios ferroelétricos. Neste trabalho, é avaliada pela primeira vez o efeito da aplicação de campo magnético DC, conjuntamente com campo elétrico DC, no desempenho de orientação de domínios ferroelétricos de compósitos particulados magnetoelétricos do sistema $0,80[0,825\text{Pb}(\text{Mg}1/3\text{Nb}2/3)\text{O}3-0,325\text{PbTiO}3]-0,20[\text{CoFe}2\text{O}4]$, ou simplesmente 80PMN-PT/20CFO. Os corpos cerâmicos foram preparados convencionalmente e a influência da aplicação de campo magnético no processo de polarização elétrica foi analisada a partir dos resultados da caracterização dielétrica, considerando-se as partes real e imaginária da permissividade elétrica medidas na direção 33, assim como da caracterização piezoelétrica, a temperatura ambiente. A análise foi realizada para amostras polarizadas sob campo magnético DC aplicado paralela e perpendicularmente ao campo elétrico DC de polarização. Os resultados indicam que a aplicação de campo magnético na geração de um estado elétrico polarizado reduz significativamente as perdas dielétricas no material e pouco alteram a permissividade real, tanto para o campo magnético paralelo quanto para o perpendicular. Contudo, intensifica a resposta piezoelétrica (para campo magnético paralelo), mostrando que é possível reduzir-se a intensidade do campo elétrico para obtenção do mesmo efeito de orientação de domínios ferroelétricos quando se aplica campo magnético simultaneamente ao processo de polarização elétrica.