

10-017

Estudo do compósito CaCu₃Ti₄O₁₂+silicone como material absorvedor de radiação na banda de frequência X

Mineiro, S.L.(1); Tenório, P.G.(1); Baldan, M.R.(1); Silva De Oliveira, A.P.(1); Quirino, S.F.(1); Boss, A.F.(2);

(1) INPE; (2) USP;

Materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) são aplicados em vários setores civis e militares. Em geral, o objetivo é atenuar ou absorver a radiação incidente, dissipando-a em forma de calor. Nessa aplicação as propriedades dielétricas, como as magnéticas, estão relacionadas com o fenômeno de ressonância relacionadas com o mecanismo de interação onda/matéria. Cerâmicas com alta constante dielétrica vêm sendo aplicadas como reforço dielétrico em matrizes poliméricas para aplicação em MARE. O BTO (BaTiO₃) é um exemplo de cerâmica com essa característica. Estudos com essa cerâmica tipo perovskita têm apresentado resultados interessantes para faixas de frequência na banda X (8,2–12,4 GHz), mesmo com concentrações baixas desse reforço. Outra perovskita de interesse e que vem sendo estudada nos últimos anos é o CCTO (CaCu₃Ti₄O₁₂). Este composto possui uma alta constante dielétrica, a qual é quase independente da frequência até 10 MHz, e baixo coeficiente térmico de permissividade em uma faixa mais ampla de temperatura (-173,15 a 326,85 °C). Nesse estudo o CCTO na forma de pó foi disperso em uma matriz polimérica de silicone branco com o objetivo de verificar as propriedades eletromagnéticas deste compósito para possível aplicação como MARE. A fase CCTO foi produzida por reação no estado sólido dos óxidos de titânio (TiO₂) e cobre (CuO) e do carbonato de cálcio (CaCO₃), com temperatura de 1100 °C por 3 horas. Após a calcinação o pó foi caracterizado por difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia de raios X por dispersão de energia (EDX). Os resultados das análises de DRX e EDX indicaram a formação da fase perovskita e a ausência de materiais contaminantes. As análises de microscopia mostraram que os pós são formados por aglomerados e distribuídos numa ampla faixa de tamanhos micrométricos. Após isso, o CCTO foi peneirado, obtendo-se 4 tipos de tamanho de particulado: maior que 300 microns, entre 300 e 150 microns, entre 150 e 106 microns e menores que 106 microns. Então, foram produzidas 4 tipos de amostras do compósito do titanato de cobre e cálcio com o silicone branco, todas com concentração em massa de 10% de reforço, um para cada tamanho de particulado. Uma quinta amostra foi confeccionada contendo 2,5% em massa de cada um dos tamanhos de particulado. O compósito foi produzido com 2 mm de espessura. Essas amostras foram ensaiadas pelo método de guia de onda em analisador de rede vetorial (VNA) na faixa de frequência da banda X. Os principais resultados dessa medição indicaram que a absorção não foi significativa, provavelmente devido à baixa concentração de reforço cerâmico, e que o tamanho do particulado influenciou na permissividade do compósito com medidas variando entre 2,9 e 3,5.