

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE MATERIAIS COMPÓSITOS MAGNÉTICOS MACIOS

Leonardo Campos, Marília Amaral da Silveira, José Carlos Krause de Verney, João Carlos Vernetti dos Santos
Universidade Luterana do Brasil – Unidade Canoas

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os resultados parciais de um projeto, cujo objetivo é produzir e caracterizar magnéticamente compósitos magnéticos macios (*Soft Magnetic Composites* - SMC). Os SMC's são materiais produzidos por compactação de pó de ferro misturado nas devidas proporções a um material dielétrico, que confere isolamento elétrico aos grãos de ferro. Esse tipo de material possui alta resistividade. Em função de suas características, os SMC's são materiais adequados para a construção de núcleos de dispositivos eletromagnéticos.

OBJETIVO

A proposta do projeto é estudar, produzir e caracterizar magnéticamente compósitos magnéticos macios obtidos a partir de uma mistura de pó de ferro com uma resina fenólica.

METODOLOGIA

As amostras de SMC serão produzidas com diferentes teores de resina fenólica, nas frações de 1%, 3% e 5%. O pó de ferro e resina fenólica serão misturados e, a seguir, colocados no interior de uma matriz e são compactados através de uma prensa hidráulica (figura 1), com pressões que variam de 400 a 600 MPa. Posteriormente, as amostras serão tratadas termicamente. Para a obtenção das propriedades magnéticas, são utilizadas matrizes de formato toroidal (figura 2). A matriz utilizada é mostrada na figura 3.



Figura 1. Prensa hidráulica para compactação do SMC.

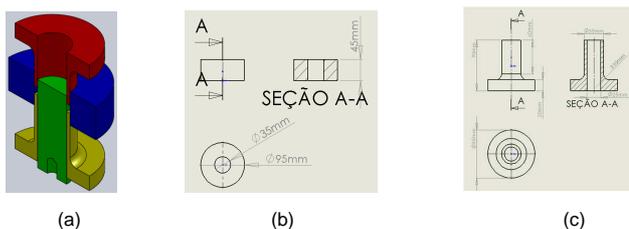


Figura 2. (a) Vista tridimensional em corte da matriz completa para produção de amostras no formato toroidal; (b) vista 2D da matriz; (c) vista 2D do punção inferior.

Estão sendo produzidas amostras no formato toroidal, que contém apenas pó de ferro. O objetivo é avaliar e comparar as características magnéticas das amostras produzidas apenas com pó de ferro com aquelas produzidas com pó de ferro e resina fenólica. A figura 3 mostra a fotografia de uma das amostras toroidais. Duas bobinas foram montadas em torno da amostra, para possibilitar o ensaio de caracterização magnética.

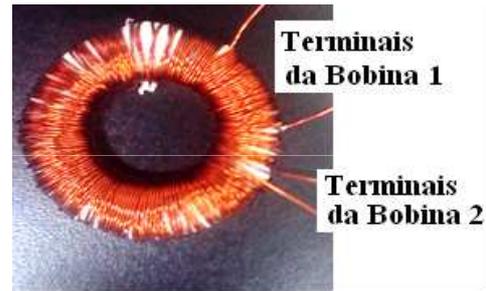


Figura 3. Fotografia de uma das amostras toroidais.

A caracterização magnética de cada amostra será feita através de um ensaio em que tensão é aplicada a uma das bobinas (figura 4). Mede-se a corrente na bobina 1 e a tensão na bobina 2. Através das características geométricas da amostra e do número de espiras das bobinas, é possível calcular a intensidade de campo magnético, H , através da equação (1) e a densidade de fluxo magnético, B , através da equação (2).

$$H = \frac{I_{exc} N_1}{l_{fe}} \quad (1) \quad B = \frac{E_2}{\sqrt{2} \pi f N_2 s_{fe}} \quad (2)$$

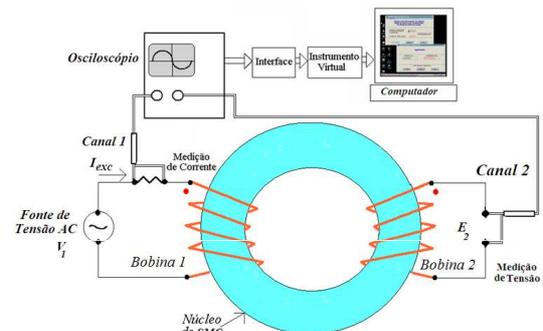


Figura 4 - Desenho esquemático da bancada de testes para caracterização magnética das amostras de SMC.

CONCLUSÕES PARCIAIS

Após a etapa de produção e caracterização de amostras com pó de ferro, terá início a produção de material composto magnético macio.

REFERÊNCIAS

- CYR, C.; VIAROUGE, P.; CLÉNET, S.; CROS, J. Methodology to Study the Influence of the Microscopic Structure of Soft Magnetic Composites on Their Global Magnetization Curve. *IEEE Transactions on Magnetics*, v. 45, n. 3, p.1178-1181, March 2009.
- CALLISTER Jr., W. D. *Ciência e engenharia de materiais uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e científicos Editora S. A., 2002.
- HÖGANÄS AB. *Compostos Magnéticos Macios (Soft Magnetic Composites - SMC)*. Disponível em <http://www.hoganas.com/pt-br/Countries/Brasil/O-Grupo/A-Tecnologia-do-Po-/Componentes/Compostos-Magneticos-Macios-Soft-Magnetic-Composites---SMC-->. Acesso em: 29 dez. 2011.