

Instrumentação elétrica para investigação das alterações estruturais nos materiais metálicos

Everton Maick Rangel Pessanha^{1*}; Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova²

¹ Professor e Pesquisador do Laboratório de Engenharia Elétrica da Universidade Estácio de Sá, UNESA, RJ; ² Professora e Pesquisadora do Laboratório de Materiais Avançados da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF, RJ
*ewerton_cosmos@yahoo.com.br

Resumo

O estudo da instrumentação elétrica vem proporcionando grandes avanços nas análises de novos materiais metálicos. Neste contexto, o presente trabalho possui o objetivo de investigar a influência da estrutura na caracterização elétrica de ferros nodulares, através da elaboração do protótipo de instrumentação elétrica baseado na ponte de Kelvin. O diagrama do circuito foi desenvolvido utilizando o *software* NI Multisim 14.1, seguido de sua construção física. Para os testes foram utilizados lingotes de ferros nodulares produzidos com vazamentos prolongados na usina PAM Saint-Gobain Canalização, Brasil, através da técnica por imersão de sino. Posteriormente foram realizadas análises de composição química por espectrometria de massa e elementar, bem como análise por difração de raios X e microscopia óptica e semi-quantitativa por EDS/MEV. Os resultados mostraram que o ferro nodular hipereutético com carbono equivalente de 4,59%p. (FE50007) apresentou a predominância fase ferrítica (Fe- α), carbono romboédrico e hexagonal. A fase de cementsita (Fe₃C) só foi revelada com a ampliação dos difratogramas de raios X, devido a sua baixa simetria. Para as medidas elétricas, o intervalo de variação projetado de 0,2-1,1 m Ω foi o suficiente para as medidas de baixa resistência do ferro nodular. Os dados foram obtidos com o equilíbrio da ponte de Kelvin, indicado com o ponteiro do galvanômetro no zero central, possibilitando medidas de resistividade entre 0,50-0,90 $\mu\Omega$.m que receberam influência dos constituintes identificados, o que permite a sua utilização como um método sensível e não destrutível para avaliar as alterações estruturais dos materiais metálicos, sobretudo para os ferros nodulares, devido ao processo de fabricação.

Palavras-Chave: Instrumentação elétrica. Caracterização elétrica. Ponte de Kelvin. Estrutura. Ferros nodulares.

Instituição de fomento: Pesquisa Produtividade UNESA e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, FAPERJ.