

Compósito de silicone termo-solvatocrômico e sua aplicação no aparato de transmissão e distribuição de energia elétrica

Clóvis Ananias da Silva¹ (PG), Fábio Giannini² (TC), Emerson Rodrigo da Silva¹ (PQ), Joaquim Carlos Lopes da Silva² (TC), Wendel A. Alves^{1,*} (PQ).

wendel.alves@ufabc.edu.br

¹Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, 09210-580, Santo André, SP.

²STC Silicone Técnico Composto Ltda, Rodovia Índio Tibiriçá, 2485, Ouro Fino Paulista, 09442-000, Ribeirão Pires, SP.

Palavras Chave: termo-solvatocromismo, polímero metil-vinil-siloxano, complexos de níquel(II), sensor térmico e isoladores poliméricos.

Introdução

O sobreaquecimento devido a descargas corona, arcos voltaicos, efeito joule ou simples fadiga é considerado uma das mais evidentes características que antecedem a ocorrência de falha em dispositivos estratégicos como isoladores, transformadores, para-raios e conexões de entroncamento de subestações. Atualmente, não existe uma técnica consolidada para monitoramento dessas falhas, sendo que as tradicionais práticas de diagnóstico baseiam-se em análises térmicas e, em especial, no uso de termovisão.

Nesse contexto, foi obtido um compósito de silicone termo-solvatocrômico a partir de uma borracha de silicone metil-vinil siloxano (MVS) do tipo HTV ("high temperature vulcanizing"). Foram adicionadas diferentes proporções da mistura dos sais $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ e $\text{NiI}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, que induziram características totalmente novas na matriz polimérica.

Resultados e Discussão

A análise técnica do material demonstrou que, mediante de aquecimento e desidratação, surgem novos modos de absorção na faixa do espectro eletromagnético que corresponde à luz visível. Com isso, em condições normais de temperatura e pressão, o compósito de polidimetilsiloxano é incolor e semitransparente. Acima de 70°C , no entanto, a coloração transita para o preto, mantendo essa coloração por até cinco horas após o resfriamento. A tinta foi aplicada na superfície dos componentes elétricos, que não apresentaram alterações de suas propriedades mecânicas.

Nos testes de caracterização do material, foram utilizadas técnicas analíticas, incluindo espectroscopia, microscopia e métodos de raios X. Também foram avaliadas as propriedades mecânicas da matriz de silicone em relação à temperatura e tempo de armazenamento. A viabilidade da aplicação da solução em para-raios e isoladores poliméricos foi confirmada por ensaios operacionais.

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Na Figura 1, as regiões de sobreaquecimento em tempo real são identificadas pela cor preta na região tratada com a tinta, em contraste com a cor original do polímero na região não tratada. A comparação com imagens da câmera de termovisão identificou os pontos de sobreaquecimento durante o funcionamento da resistência. Segundo a análise, as propriedades termocrômicas do material são completamente reversíveis e estáveis ao ar livre e permaneceram visíveis durante horas após o desligamento da fonte de calor.

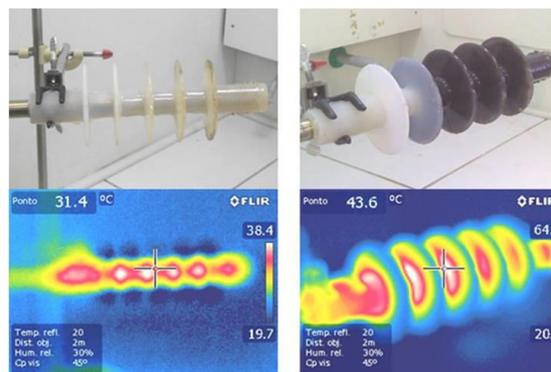


Figura 1. Análise comparativa da termografia vs. observação visual de uma capa de isolador polimérico MVS pintada com a tinta de silicone termo-solvatocrômica.

Conclusões

A análise aponta como promissora a produção de um sistema contendo matrizes de borracha de silicone do tipo MVS, com elevada estabilidade térmica e propriedades termo-solvatocrômica. O produto foi patenteado no INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, sob o registro nº BR1020140095101, e plantas-piloto para a confecção do material estão sendo implementadas.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, UFABC, INCT de Bioanalítica, STC Silicones Ltda.

¹ Silva, C.A., Giannini, F., Silva, E.R., Silva, J.C.L. e Alves, W.A. "Solução Detecta Sobreaquecimento em Redes Elétricas". *Eletricidade Moderna* 2015, aceito para publicação.