

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA AQUISIÇÃO DE DADOS DE TEMPERATURA E PROPRIEDADES ELÉTRICAS

Gabriel Tres Ceolin^{1*}, Esmael Dias Prado¹, José Ezequiel de Souza¹

1. UFGD;

* Autor para contato: gabriel.ceolin042@academico.ufgd.edu.br

O trabalho proporcionou não só um aprofundamento dos conhecimentos nas áreas de programação e desenvolvimento de softwares e instrumentação, mas também, pelo uso da técnica da espectroscopia de impedância, forneceu uma visão completa e detalhada de como mensurar propriedades elétricas de amostras ferroelétricas. Um sistema de aquecimento vertical controlado e monitorado por computador permitiu a estabilidade e controle térmico para avaliação elétrica. Inicialmente foi desenvolvido um forno com sistema de aquecimento controlado com um conjunto de eletrodos em contato diretamente com a superfície do porta amostras, possibilitando a comparação das propriedades elétricas em condições semelhantes de ensaio. O processo de construção do forno envolveu a criação de um sistema eletrônico de controle de temperatura com o controlador NOVUS N1200 USB, idealizado para monitorar via computador, recebendo dados diretamente do controlador. Para a obtenção dos dados de temperatura foi necessário desenvolver um software via protocolo Modbus na linguagem C# orientadas objetos, que comunicasse com o controlador a fim de evitar erros na hora da leitura da impedância das amostras, pois, dessa forma simultânea, o software de aquisição de dados, efetua a leitura e controle dos dados do controlador sincronizados com o relógio do computador em tempo real. No processo de desenvolvimento do software houve diversas mudanças em seu código, a fim de calibrar os dados sincronicamente. Após a montagem do forno e seus equipamentos auxiliares para fins avaliativos da temperatura no compartimento onde as amostras houve uma calibração usando uma amostra cerâmica de titanato de bário (BaTiO_3), ao aplicar uma rampa de aquecimento com uma taxa aproximadamente $2\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$, notou-se que o sistema construído conseguiu executar a variação no qual o controlador de temperatura foi programado. Depois do processo de calibração da temperatura, a amostra foi submetida a diferentes rampas de aquecimento

com o intuito de avaliar a constante dielétrica das mesmas. O comportamento da constante dielétrica, ϵ' , em função da temperatura apresentou as seguintes posições do máximo: $\epsilon'_{c,0} = 124,6 \text{ }^\circ\text{C}$ e $\epsilon'_{c,0} = 122,9 \text{ }^\circ\text{C}$, com os respectivos valores de pico: $\epsilon'_{\text{máx},0} = 11.301$ e $\epsilon'_{\text{máx},0} = 12.887$. Amostras de $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$ (PZT, titanato zirconato de chumbo) e TGS (sulfato de triglicina monocristalino) também foram avaliadas durante o trabalho, obtendo-se as respectivas curvas da constante dielétrica em função da temperatura. Sendo assim, o sistema de aquecimento controlado atentou ao objetivo proposto ao possibilitar a rampa e a linearidade da temperatura de aquecimento com uma boa precisão proporcionando a medição de propriedades elétricas de materiais sólidos da temperatura ambiente até $450 \text{ }^\circ\text{C}$.

Palavras-chave: Construção de software, Controle de temperatura, Caracterização elétrica.

Agradecimentos: Ao CNPq e à UFGD, pela bolsa concedida e o apoio financeiro.