

Sistema de aquisição de dados aplicados à medida de propriedades ópticas de materiais fotossensíveis.

André Luiz L Silva*, Ivan De Oliveira.

Resumo

Cristais fotorrefrativos da família das Silenitas, como o Bi₁₂TiO₂₀ nominalmente puro ou dopado, tem o coeficiente de absorção dependente da intensidade da luz. Dependendo do material e da intensidade da luz, a evolução temporal do coeficiente de absorção, pode ocorrer lentamente tornando a aquisição de dados demorada e na maioria dos casos fazendo com que o processo seja trabalhoso. Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de aquisição de dados utilizando a plataforma Arduino. A verificação do sistema foi realizada medindo a evolução temporal do coeficiente de absorção do cristal fotorrefrativo Bi₁₂TiO₂₀ dopado com Zircônio.

Palavras-chave:

Aquisição de dados, Arduino, Materiais fotossensíveis.

Introdução

Os materiais fotorrefrativos são materiais fotocondutores e eletro-ópticos que em determinadas condições permitem a gravação de uma rede de difração no volume do material. Apresentam grande potencial para aplicações como processamento de sinais e imagens, dispositivos ópticos, sensores de vibração mecânica e memórias ópticas entre outros[1]. Dos parâmetros que caracterizam esses materiais, destacam-se a fotocondutividade e a condutividade no escuro. Tanto a condutividade no escuro quanto a fotocondutividade dependem do coeficiente de absorção da amostra. O coeficiente de absorção de alguns materiais fotorrefrativos varia com a intensidade da luz [2], o que é conhecido como efeito fotocromico. Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de aquisição de dados onde utilizamos a plataforma Arduino. O sistema permitiu realizarmos em tempo real a medida da evolução temporal do coeficiente de absorção do cristal fotorrefrativo Bi₁₂TiO₂₀ dopado com Zircônio (BTO-Zr).

Resultados e Discussão

Na Fig.1 mostramos a montagem experimental utilizada para a medida da evolução temporal do coeficiente de absorção da amostra de BTO:Zr com espessura $d=1.45$ mm. A amostra foi iluminada com luz laser de comprimento de onda 532 nm. Com um divisor de feixe (BS). Parte da luz é detectada pelo fotodetector D₁ calibrado para medir a intensidade de luz incidente (I_0) na amostra, já o fotodetector D₂ foi calibrado para determinar a intensidade da luz transmitida (I_T). Utilizando a plataforma Arduino realizamos a aquisição dos dados experimentais. Os dados foram processados utilizando a linguagem de programação PYTHON e mostrada na tela do computador (PC). Utilizando a expressão:

$$\alpha = \frac{1}{d} \ln \left(\frac{I_0(1-R)^2}{I_T} \right),$$

com R sendo o coeficiente de reflexão determinamos a evolução temporal do coeficiente de absorção. O resultado da medida para a amostra de BTO:Zr é mostrado na Fig.2. Na Fig.2 $\alpha_0=500 \text{ m}^{-1}$, é o valor do coeficiente de absorção no escuro e $\alpha_T=640 \text{ m}^{-1}$, o coeficiente de absorção da amostra na condição de saturação do efeito fotocromico.

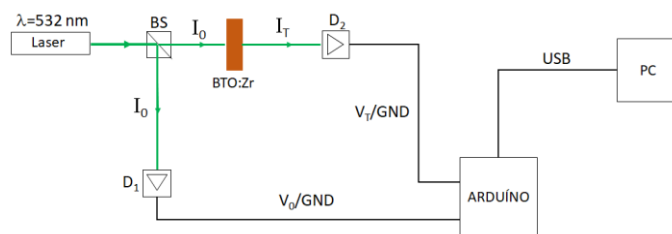


Figura 1. Montagem experimental. BS, divisor de feixe; I_0 , intensidade incidente; I_T , intensidade transmitida; D₁ e D₂, fotodetectores; BTO:Zr, Amostra.

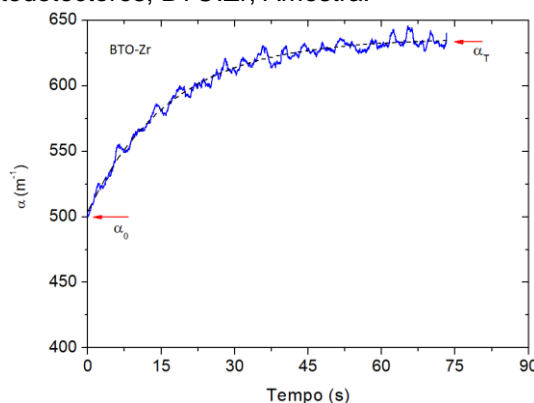


Figura 2. Evolução temporal do coeficiente de absorção do cristal BTO:Zr.

Conclusões

Utilizando a plataforma Arduino e a linguagem de programação PYTHON desenvolvemos um sistema que permite a aquisição de dados sem a intervenção do usuário. A validação do sistema desenvolvido foi realizada de forma bastante satisfatória, pois permitiu determinar a evolução temporal do efeito fotocromico em uma amostra de um cristal fotorrefrativo da família das Silenitas (BTO:Zr). Os valores determinados como o nosso sistema estão de acordo com outros cristais fotorrefrativos da família das Silenitas [2].

Agradecimentos

Agradecemos o suporte financeiro dado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Pró Reitoria de Graduação (PRG) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

[1] S.I.Stepanov. Applications of photorefractive crystals. Reports on Prog. Phys., 57:39-116, 1994.

[2] J. Frejlich. Photorefractive Materials: Fundamental Concepts, Holographic Recording, and Materials Characterization. Wiley-Interscience, New York, 2006.