

INSTABILITY IN NONLINEAR PASSIVE ABSORPTIVE OPTICAL SYSTEMS

A. V. Ghiner, M. Matos and G. I. Surdutovich*

Departamento de Física, UFC, Cx. P. 6030, Campus PICI, 60450-970, Fortaleza-CE-Brasil

* also with DSIF, FEE, Unicamp, Cx. P. 6101, 13083-970, Campinas-SP-Brasil

Key-words : instability, absorptive nonlinearity.

Nonlinear optics of passive ring systems exhibits a large variety of static and dynamic behaviors, such as multistable, chaotic and spatiotemporal regimes. Because of complexity of a treatment, all the considerations based on differential or finite-differential equations used some specific models of dispersive and/or absorptive nonlinearity. Since the result strongly depends on the employed model these studies do not present final conditions for origin of instability in a passive ring system under c.w. driving external excitation. Earlier we have derived analytically a set of conditions for appearance of instability in such system [1]. Here we have focused on instability that originate in passive absorptive optical ring system from the nonlinear interaction of light and matter and external feedback (ring cavity). In the case $\cos \varphi_0 > k_r$,

criterion of instability takes form $I \frac{dk_r}{dl} > \max \left\{ \frac{1 - k_r \cos \varphi_n}{\cos \varphi_0}, \frac{1 - 2k_r \cos \varphi_0 + k_r^2}{2(\cos \varphi_0 - k_r)} \right\}$, where $k_r(I)$ and

$\varphi_0 = \text{const.}$ are round-trip the amplitude coefficient and phase shift, I is the intra-cavity light intensity. By use of the Poincare map technique we checked this condition for different models of the medium nonlinearity ($k_r(I)$ dependences) and in each case found the optimal parameters for observation of instability.

[1] A.V. Ghiner and G. I. Surdutovich, *Avtometriya*, 3, p.3 (1989).

(CNPq)

MEDIDAS DE Z-SCAN DE NÃO-LINEARIDADES RESSONANTES : SATURAÇÃO E DEPENDÊNCIA COM A CONCENTRAÇÃO DE DOPANTE NO $\text{BaLiF}_3:\text{Ni}^{2+}$

R. E. Samad*, N. D. Vieira Jr, S. L. Baldochi e

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - CNEN/SP

Caixa Postal 11049 - Pinheiros - 05422-970 - São Paulo - SP - Brasil

S. C. Zilio

Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo

Caixa Postal 369, 13560-970 - São Carlos Brasil

palavras-chave : Z-Scan, Não-Linearidade, Saturação

O desenvolvimento de um material candidato a meio laser ativo pelo grupo, o $\text{BaLiF}_3:\text{Ni}^{2+}$, levou a uma necessidade de estudar o seu comportamento quando sob influência de grandes intensidades de luz laser. As características lineares do cristal, obtidas por meio de espectroscopia convencional (seções de choque de absorção, emissão, tempos de vida, etc) fornecem-nos elementos necessários à construção da cavidade laser, mas não esclarecem como será o comportamento do cristal quando em operação laser. A espectroscopia não-linear fornece a resposta do cristal quando submetido a altas intensidades de campos, como presente numa cavidade laser. Para realização deste estudo implantamos em nossos laboratórios o aparato necessário para determinação do índice de refração não-linear, n_2 , por meio da técnica de Z-Scan modificada para absorvedores saturáveis. Esta técnica permite a discriminação da evolução temporal da não-linearidade, além de ser experimentalmente mais simples que a técnica convencional, pois elimina a necessidade de normalização por um segundo detector. Com esta técnica foram estudadas 4 amostras de $\text{BaLiF}_3:\text{Ni}^{2+}$ com concentrações de 0,15 %, 0,30 %, 1% e 2 % em mol, sendo bombeadas continuamente por um laser de Nd:YAG oscilando em 1,064 μm . Como resultado apresentamos a saturação da não-linearidade com a potência incidente sobre a amostra, para as diversas concentrações. Também demonstra-se, dentro do formalismo desenvolvido, que existe uma susceptibilidade não-linear de 3ª ordem, negativa, que varia linearmente com a concentração de dopante, até concentrações em torno de 2 % em mol. Para a amostra de 2 % em mol o índice de refração não-linear medido foi $n_2 = -1.12 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kW}$, sob bombeio contínuo.

*Bolsista FAPESP

Apoio projeto FAPESP 93/4999-7