

Universidade de São Paulo Instituto de Física de São Carlos

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

13^a edição

Livro de Resumos

São Carlos
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)
Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado
por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

PG126

Efeitos opto-térmicos em microrressonadores e microcavidades WGMMENDONÇA, Cleber Renato¹; MARQUES, Victor Antonio Siqueira¹

victoramcp@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

A pesquisa está desenvolvendo a teoria da dinâmica opto-térmica dos microrressonadores, para assim obter uma visão analítica rigorosa de forma ainda não vista em publicações sobre o tema. Assim, o foco é o desenvolvimento teórico e a obtenção de conclusões gerais sobre a dinâmica que ocorre nos microrressonadores quando luz é acoplada. Nota-se que não há muitos estudos na área dos microdispositivos orgânicos e da dinâmica opto-térmica dessas estruturas. Assim, desenvolver teoricamente o comportamento da dinâmica optotérmica dos microrressonadores, é uma contribuição pertinente. A teoria básica por trás das temperaturas de equilíbrio dos microrressonadores acoplados foi desenvolvida, corrigindo algumas equações de artigos da bibliografia e fazendo discussões em relação a dinâmica opto-térmica, suas equações e metodologias de solução, que ou não são feitas ou são feitas superficialmente pela maioria da bibliografia. O comportamento oscilatório nessa dinâmica, foi modelado por um sistema de equações diferenciais ordinárias não lineares, de modo que diversas aproximações foram feitas e diversas técnicas de integração para obtenção de soluções analíticas aproximadas foram utilizadas. Entretanto, algumas equações precisam de comprovação experimental e a análise no plano de fases trouxe uma visão mais abrangente dessa dinâmica, fornecendo alguns resultados condizentes com a realidade. As equações analisadas são diferenciais não lineares interdependentes, de modo que não se encontrou solução por aproximação. Assim, a única forma de resolver as equações obtidas é por métodos computacionais. No entanto, a análise no plano de fases permite estimativas para períodos e regiões de oscilação do sistema sem a necessidade de realizar a solução computacional, o que é interessante, pois dado um método, nem sempre equações não lineares irão convergir. Assim, encontrar uma metodologia essa estimativa não seria válida apenas para casos específicos. As demonstrações analíticas do equilíbrio trouxeram conclusões pouco discutidas na literatura, de forma que essas conclusões foram confirmadas pela análise linear no plano de fases e pelos resultados experimentais da bibliografia. Algumas das conclusões principais são que pode haver 1 ou 3 pontos de equilíbrio, mas sempre, 1 e apenas 1 será estável; se o sistema aumentar muito a absorção de energia, o ponto de equilíbrio estável pode deixar de existir; a temperatura de equilíbrio estável é sempre superior a ambiente, o que mostra que o sistema possui a tendência de esquentar, como verificado experimentalmente; para os coeficientes usuais dos materiais utilizados para a fabricação dos microrressonadores, provou-se que sempre há situações em que há ponto de equilíbrio estável; o fator “a” é uma medida do quanto do quanto as propriedades do microrressonador alteram conforme o calor é absorvido; fator “a” negativo pode gerar um *blueshift* ao aquecer o microrressonador. Também se confirmou que caso haja ponto de equilíbrio estável em torno do qual acontece uma dinâmica de equilíbrio, ele é único. Por conseguinte, a pesquisa já está caminhando para a finalização do processo de desenvolvimento da análise no plano de fases para curvas limite. De modo que, a pesquisa pretende confirmar algumas conclusões experimentalmente, para reforçar e validar as conclusões teóricas que serão colocadas na tese. (1-3)

Palavras-chave: Dispositivos fotônicos. Microrressonadores. Efeitos opto-térmicos.

Agência de fomento: FAPESP (2020/09022-0)

Referências:

- 1 CARMON, T.; YANG, L.; VAHALA, K. J. Dynamical thermal behavior and thermal self-stability of microcavities. **Optics Express**, v. 12, n. 20, p. 4742-4750, 2004.
- 2 DENG, Y. *et al.* Thermo-optomechanical oscillator for sensing applications. **Optics Express**, v. 21, n. 4, p. 4653-4664, 2013.
- 3 TOMAZIO, N. B. **Direct laser writing of high-Q polymeric microresonators for Photonics**. 2020. Tese(Doutorado) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.