

Um estudo sobre estabilidade de cavidades Laser mediante análise estatística da energia de pulsos.

Niklaus Ursus Wetter, Matheus Araújo Tunes
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)

Um cristal Laser submetido à bombeio por diodo semiconductor irá experimentar um aquecimento uniforme no eixo radial. Esse aquecimento é responsável por inúmeros efeitos físicos na operação do ressonador óptico, valendo destacar a perda de energia por ciclo em virtude da despolarização da onda: consequência do efeito de birrefringência térmica induzida.

Em nosso trabalho reportamos um método de avaliação estatística (analisando histogramas de energia dos pulsos) sobre a estabilidade de uma configuração de cavidade que minimiza as perdas de energia com a inserção de placas retardadoras de fase. Com este método, caracterizamos a cavidade de um bastão Nd:YAG emitindo em 532 nm observando uma melhora de 31,1% na eficiência média do ressonador.

Para realização desta pesquisa, contamos com uma cavidade bombeada lateralmente com 1000 W por diodo semiconductor, chaveada passivamente com um cristal de Cr:YAG e dobrada para 532 nm utilizando um cristal do tipo KTP (para geração de segundo harmônico). A duração temporal média do pulso oscilou em torno de 10 nano-segundos com um intervalo de bombeio de 120 micro-segundos. O bastão foi refrigerado lateralmente por um *Chiller* contendo água à 19 graus centígrados.

Uma análise preliminar de uma coleção de 10000 pulsos nos indica que os histogramas, para a cavidade operando sem a placa retardadora de fase, apresentam uma característica bi-modal. Em contrapartida quando se insere a placa de lambda sobre quatro intra-cavidade, o histograma assume a forma uni-modal gaussiana com redução de uma ordem de grandeza no desvio padrão o que indica uma melhora significativa na estabilidade em energia da operação desta cavidade.

Assim, nossa pesquisa visa fornecer um estudo teórico-experimental para corroborar a validade destes histogramas de energia de pulsos quando utilizados para analisar a estabilidade (em energia) de Lasers operando no modo pulsado.