

A meta deste trabalho de pesquisa é desenvolver um protótipo de um instrumento utilizado em análises oftalmológicas em nível de retina, denominado de retinógrafo. Este instrumento permite realizar uma análise de anomalias presentes na retina, através de uma sequência de fotos tiradas do fundo do olho do paciente, após a aplicação de uma substância fluorescente, denominada de fluoresceína, na corrente sanguínea. O propósito principal deste trabalho é desenvolver o retinógrafo através da interação Universidade e Indústria, envolvendo pesquisadores, engenheiros eletrônicos, desenhistas ópticos e mecânicos, técnicos eletrônicos e mecânicos, alunos de pós-graduação e graduação. Juntamente com a automação do equipamento, um sistema de aquisição, processamento e reconhecimento de imagens retinianas está sendo desenvolvido. Para isto uma câmera CCD é adaptada ao retinógrafo, a qual está conectada a um computador, permitindo deste modo, eliminar o uso de câmeras fotográficas e as inconvenientes revelações de filmes, feitas por técnicas especiais de revelação. A imagem digitalizada é processada permitindo assim uma análise eficiente da mesma. O desenvolvimento deste tipo de sistema oftálmico torna possível a realização de análises e diagnósticos mais precisos e rápidos da retina, além de fornecer um sistema eficiente de armazenamento de informações. Todo esse processo é realizado após a captura das imagens, minimizando tempo e custo na realização do exame e diagnóstico dos pacientes. Tendo sido desenvolvido toda a parte óptica, mecânica, eletrônica, automação do retinógrafo, sistema de aquisição, processamento e reconhecimento de imagens retinianas, o primeiro protótipo será montado. Este projeto é um exemplo de que é possível desenvolver tecnologia através da interação Universidade e Indústria.

[14/05/99 - Painel - 14:00]

#### DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA ÓPTICO PARA AUXÍLIO A PACIENTES COM VISÃO SUBNORMAL

SÉRGIO P. MARCONDES, FÁTIMA M. M. YASUOKA,  
JARBAS C. CASTRO N  
*Instituto de Física de São Carlos - USP*

O estudo da formação de imagens em sistemas ópticos simples abriu caminho para a criação de uma das mais tradicionais e abrangentes áreas da Física, que é a Óptica. A especialidade da Óptica que estuda a otimização dos sistemas ópticos é referida como Desenho Óptico. Com o desenvolvimento tecnológico nas diversas áreas da Ciência, a área de Desenho Óptico vem desenvolvendo um papel importante no projeto de sistemas ópticos cada vez mais sofisticados, conforme as mais variadas finalidades requeridas por específicos instrumentos em determinadas áreas tecnológicas. A principal função do Desenho Óptico é produzir de uma imagem otimizada através dos sistemas ópticos,

fundamentando-se na simples aplicação de princípios físicos, matemáticos e de engenharia. O processo de otimização é conseguido através da versatilidade da técnica computacional no cálculo do traçado de raios nos sistemas ópticos, que é o instrumento essencial do Desenho Óptico.

Neste trabalho utilizamos o conhecimento de Desenho Óptico para solucionar um sério problema, que abate principalmente a população carente, que são as pessoas que possuem visão subnormal. O paciente com visão subnormal é aquele para o qual os óculos convencionais ou as lentes de contacto não corrigem totalmente a visão. Trata-se de uma condição intermediária entre a visão normal e a cegueira com vários graus de dificuldades até o grau mais acentuado de deficiência visual. Para solucionar este tipo de problema existem alguns sistemas ópticos de aumento, que variam conforme a necessidade de magnificação do paciente. Infelizmente, nenhuma empresa brasileira produz tais sistemas, de maneira que estamos desenvolvendo um sistema óptico com aumento de até 10x, multifocal, cujo tamanho e material sejam dimensionados para serem acoplados a óculos e principalmente a custos bem acessíveis.

[14/05/99 - Painel - 14:00]

#### DETERMINAÇÃO DO FATOR $M^2$ DE UM PROTÓTIPO DE Er:Tm:Ho:YLF UTILIZANDO A TÉCNICA "BORDA DE LÂMINA"

LUCIANO BACHMANN, DENISE MARIA ZECELL,  
EDSON PUIG MALDONADO  
*Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares*

A técnica "borda de lamina" é uma importante ferramenta para a determinação do perfil de um feixe, caso não se disponha de câmeras digitalizadoras e sistemas automatizados. A proposta deste trabalho é fazer uma revisão teórica da técnica e mostrar uma de suas aplicações, a determinação do fator  $M^2$ . Este fator relaciona quão próximo do perfil Gaussiano é um feixe multimodo ou de ordem superior, isto é quanto maior for o valor de  $M^2$  menos Gaussiano é o perfil do feixe. A técnica "borda de lamina" consiste em relacionar a potência transmitida com o deslocamento da lamina em uma certa direção transversal à propagação do feixe. Um feixe multimodo possui uma cintura mínima "M vezes" maior que a cintura de um feixe Gaussiano. O feixe utilizado é de um protótipo de Er:Tm:Ho:YLF com emissão  $2,06\mu\text{m}$  no modo pulsado desenvolvido no Centro de Lasers e Aplicações CLA-IPEN/CNEN-SP. Na focalização do feixe utilizou-se uma lente de quartzo com foco de 100mm. As medidas de energia foram realizadas utilizando-se um detector piroelétrico FieldMaster-Coherent com um erro de 0,2mJ. A frequência do laser foi mantida a uma taxa de 0,2Hz no modo manual e foi definida uma estatística de 10 pulsos para cada posição da lamina. Através da

relação entre a posição da lamina e a potencia média normalizada determinou-se o raio do feixe e a localização da irradiância máxima. Passando o feixe por uma lente convergente e fazendo vários "cortes" ao longo do eixo  $z$  na região do foco determinou-se o  $M^2$ , a posição do foco e o seu raio mínimo. Ao longo do eixo  $x$  obtivemos  $M^2$  igual a  $6,8 \pm 0,2$  e um raio na região do foco de  $0,238\text{mm} \pm 0,007$ , enquanto para  $y$   $9 \pm 1$  e um raio de  $0,23\text{mm} \pm 0,04$ .

[14/05/99 - Painel - 14:00]

### EPP INTERFACE FOR LASER CONTROLLING AND MONITORING

R. C. VISCOVINI, V. J. LAGOSTA F, P. C. C. GIANINI, M. C. GAMA, A. SCALABRIN, D. PEREIRA  
*Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*

Compatible IBM-PC computers generally bring parallel interfaces which are "centronics" for communicating with the printers. These 8 bit interfaces are unidirectional, exclusively for output, which limit their use a lot, considering several tasks. Nowadays, new parallel interfacing patterns have been used in these computers allowing, among other things, the bi-directional communication. Considering these new patterns, the "enhanced parallel port" (EPP), became one of the most popular, due to its compatibility with the centronics, allowing bi-directional communication of data and addresses and also for being easily programmed and tuned. It can be found in most "Pentium" computers.

In this paper we present a circuit for EPP interfacing of low cost and great versatility for general use in research labs. This circuit has an address decoder, which permits individual communication with 8 equipments of 8 and 16 bits, with an extra "status" bit. The addressing system also allows inserting up to 16 interfacing circuits in the same computer EPP output, which can be independently reached. The communication is bi-directional and its speed is higher than 100 Kbytes per second. The programming is very simple considering that most of the commands can be done with only one "byte", reading or writing with an "In/Out" instruction in assembler code or any other similar one using another programming language.

This interface allows monitoring and controlling, in real time, the power and tuning of a waveguide of  $\text{CO}_2$  laser. For so, it is used a variety of digital to analog converters (DAC), analog to digital converters (ADC) and input and output digital controllers.

[14/05/99 - Painel - 14:00]

### ESTUDO EXPERIMENTAL DOS EFEITOS TÉRMICOS EM CRISTAIS DE TM:HO:YLF BOMBEADOS POR DIODO DE ALTA POTÊNCIA

PAULO S. F. DE MATOS, NIKLAUS U. WETTER,

EDSON P. MALDONATO, MANUEL L. FILHO, IZILDA M. RANIERI, NILSON D. VIEIRA JR  
*Centro de Lasers e Aplicações - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares*

Lasers de Tm:Ho:YLF são amplamente investigados atualmente por apresentarem as propriedades necessárias ao seu uso em medicina, principalmente odontologia, e monitoração ambiental de poluentes (LIDAR). A operação contínua de lasers de Tm:Ho:YLF em altas potências é um desafio atual. Devido ao grande stokes shift entre o comprimento de onda de bombeamento e o comprimento de onda de emissão, a eficiência destes lasers é prejudicada por problemas térmicos. Bombeando cristais de Tm:Ho:YLF através de um diodo de 20W em regime quase cw, pode-se observar a dependência da potencia deste laser de estado sólido em relação ao comprimento do meio laser, da temperatura deste e do comprimento de onda do feixe de bombeio. Estas medidas permitiram relacionar tais efeitos a processos de reabsorção no cristal e ao mesmo tempo demonstraram claramente qual a solução para este problema térmico no cristal de Tm:Ho:YLF.

[14/05/99 - Painel - 14:00]

### Evaluation of pulse modulation in a Q-switched RF excited $\text{CO}_2$ laser

WALTER MIYAKAWA, NICOLAU ANDRÉ SILVEIRA  
RODRIGUES  
*Instituto de Estudos Avançados - Centro Técnico Aeroespacial*

A table-top RF excited  $\text{CO}_2$  laser, operating in Q-switching regime, can deliver pulses with peak power in the range of kilowatts and repetition rates in the range of kHz. These figures make this laser attractive for many applications, such as, small scale material processing and laser rangefinder. For both applications pulse modulation either in peak power, pulsewidth and repetition rate is highly desirable. This paper evaluates theoretically the modulation capability of a RF excited low pressure  $\text{CO}_2$  laser, operating in Q-switching regime, by loss and repetition rate modulation. The interaction between active medium and laser radiation is described by a set of rate equations using parameters (small signal gain, saturation fluency and stimulated emission cross section) obtained from the literature. Two distinct regimes were studied. In the first it was considered cavity losses constant in time and the equations were solved analytically. The general dependence of peak power, pulse energy and pulse duration against cavity losses and small signal gain were obtained. Taking a 40 cm long active medium, with a small signal gain of  $0,8 \text{ m}^{-1}$  and a saturation fluency of  $3,7 \text{ mJ/cm}^2$ , it was foreseen maximum output peak intensity of about  $12 \text{ kW/cm}^2$ , pulsewidths from 30 to 250 ns and pulse buildup time from 100 ns to  $15 = B5s$ , when losses are modulated. A second approach considered the losses as