

FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
DEPARTMENT OF JUSTICE
WASHINGTON, D. C. 20535
TELEPHONE (202) 452-2000
FACSIMILE (202) 452-2000

A DOUA CONFERINTA NATIONALA



REALIZARI SI PERSPECTIVE
IN DOMENIUL LASERILOR

EDITOR

VIRGIL VASILIU

•1990•

1000
INSTITUTUL DE FIZICA ATOMICA
INSTITUTUL DE FIZICA SI TEHNOLOGIA APARATELOR CU RADIATII
ACADEMIA ROMANA - Secția de Stiințe Fizice
SOCIETATEA ROMANA DE FIZICA
UNIVERSITATEA BUCURESTI - Facultatea de Fizică
INSTITUTUL POLITEHNIC BUCURESTI - Catedra de Fizică

A DOUA CONFERINTA NATIONALA

REALIZARI SI PERSPECTIVE IN DOMENIUL
LASERILOR IN ECONOMIA NATIONALA

CONTRIBUTII ORIGINALE

- BUCURESTI • 5-7 SEPTEMBRIE 1990 -

Cuvînt înainte

Acest volum cuprinde contribuțiile originale (sub formă de lucrări complete sau rezumate) și care vor fi prezentate la a Doua Conferință Națională de Laseri.

Contribuțiile originale pot fi grupate, după subiectele tratate, în cercetări fundamentale în domeniul laserilor, cercetări de fizică și inginerie tehnologică pentru creare de noi aparate pe bază de laseri sau noi metode de măsură și control bazate pe utilizarea radiației laser, cercetări privind interacția radiației laser cu substanțe, în urma cărora apar materiale cu proprietăți deosebite și care-și găsesc o largă aplicabilitate în economia românească, precum și cercetări privind aplicarea radiației laser în biologie și medicină, care în ultimii zece ani au obținut o largă răspândire în țara noastră.

Considerăm că volumul cu contribuțiile originale alături de volumul de lecții invitate prezentate la a Doua Conferință Națională de Laseri va trezi un larg interes în rândul participanților la lucrările acestei Conferințe de Laseri, dar și în rândul tuturor persoanelor care lucrează în domeniul laserilor și al aplicării acestora în economie, precum și în rândul studenților facultăților de fizică și învățământul tehnic.

Dedicăm acest volum celei de-a 40-a aniversare de la înființarea Institutului de Fizică Atomică.

Editorul

C U P R I N S

V.Vasiliu, A.Ciura, L.Brusănescu, Gh.Bucur, M.Georgescu, I.Bănică	
<i>Echipament cu laser He-Ne pentru centrări de precizie a instalațiilor energetice.....</i>	<i>1</i>
A.Ciura, M.V.Udrea	
<i>Instalație industrială cu laser pentru sortarea automată a geamului cristal.....</i>	<i>4</i>
Gh.Popescu, Gr.Ionescu, A.Ionescu, M.Necșoiu	
<i>Laser stabilizat în frecvență tip He-Ne/I₂.....</i>	<i>5</i>
V.Vasiliu, N.Iancu, Gh.Bucur, I.Serban, M.Georgescu	
<i>Verificarea verticalității puțurilor de mină prin echipamente românești cu laser He-Ne.....</i>	<i>7</i>
L.Bursănescu	
<i>Metode și dispozitive de detecție în alinierea/centrarea cu fascicul laser.....</i>	<i>10</i>
N.Miron, M.V.Udrea, V.G.Velculescu, G.Comănescu, A.Ionescu	
<i>Sistemul de calcul în timp real al instalației cu laser pentru sortarea automată a geamului cristal.....</i>	<i>18</i>
D.Apostol, V.Damian, M.Datcu, C.Toma, R.Cramariuc L.Nisipeanu, D.Pineta, M.Tănăsescu	
<i>Interferometru electronic în lumină granulară pentru control nedistructiv.....</i>	<i>19</i>

II

L.Bursănescu

*Despre unele probleme ale alinierilor de precizie
cu fascicul laser.....*20

A.Ciura, M.V.Udrea, G.Chitic, Gh.Florea

*Controlul mașinii de ripat FAUR-300 cu ajutorul
unui laser.....*25

V.Crăciun, N.Ganciu, Al.Heninț, I.N.Mihăilescu

*Instalație cu lampă flash pentru măsurarea
constantelor termice.....*26

A.Ciura, M.V.Udrea, G.Comănescu, A.Constantinescu,
D.Ionescu , D.Moraru

*Determinarea claselor de calitate ale geamului cristal,
în flux tehnologic, cu ajutorul laserului.....*27

L.Bursănescu

*Sursă de alimentare miniatură pentru laserii cu
heliu-neon.....*28

A.I.Ciura, D.Drăgulescu, M.V.Udrea, V.G.Velculescu

*Determinarea experimentală a parametrilor unui laser
cu halogenuri de cupru.....*31

E.Cojocar, I.Farcaș, I.Guțu, T.Julea, V.G.Velculescu

*Simularea pe calculator a emisiei laserilor cu
CO₂ de mare putere în undă continuă.....*32

III

C.P.Cristescu, I.M.Popescu, A.M.Preda

*Influența câmpului electric periodic spațial
asupra laserului cu Zn.....33*

M.Dinescu, I.N.Mihăilescu, M.I.Birjega,
N.Popescu-Prigon

*Influența grilei de cupru (suport TEM) asupra
cristalizării și oxidării laser a straturilor
subțiri de CrNi și Cr.....34*

L.Bursănescu

*Soluții particulare în anemometrul Doppler cu
laser Helium-Neon.....36*

D.Savastru, N.Iftimia, N.Mineu

*Emitor laser cu YAG:Nd cu frecvență de repetiție
de 15 Hz și puterea în impuls mai mare de 1 MW.....37*

E.Cojocaru, T.Julea

*Depunere multistrat pe suport metalic pentru obți-
nerea radiației circular polarizate în infraroșu
la 10,6 μm la incidența de 45°.....38*

D.Savastru, Anca Mocofănescu

*Dispozitiv de aliniere a oglinzilor unui rezonator
laser repetitiv răcit cu gaz.....39*

V.Lupeș, V.Ioniță-Mânzatu, F.Domșa, D.Toma,
M.Ioniță-Mânzatu

Laser medical INTERNAL-CLY-FT.....41

IV

A.Dumitrică, D.Pojoga

Sensori cu fibre optice cu modulație de intensitate pentru măsurarea presiunii..... 43

C.Lupu, V.Ioniță-Mânzatu, V.Lupeș

Studiul privind acordarea celulelor solare cu laser YAG:Nd cu..... 44

N.Iftimia, N.Mineu, D.Savastru, F.Serban

Studii și experimentări privind optimizarea pompatului laserilor cu solid cu funcționare în regim pulsant..... 45

C.Lupu, V.Lupeș

Laser repetitiv cu YAG:Nd cu funcționare în regim comutat..... 47

Mihaela Bursănescu, M.Chiriac

Lasere repetitivi cu CO₂-TE pentru aplicații speciale..... 48

A.Dumitrică, D.Pojoga

Echipament de linie pe cablu optic pentru viteza de 8 Mb/s..... 49

D.Savastru

Dispozitiv pentru reglarea alinierii oglinzilor unui rezonator laser..... 50

V

Eva Cojocaru, T.Julea

*Efectul termic de lentilă la fereastra de ieșire
a laserului cu CO_2 de mare putere în undă continuă.....*52

V.Crăciun, D.Crăciun, M.Ganciu, Al.Hening, I.N.Mihăilescu,
M.Popescu

*Sinteza laser de nitruri refractive.....*53

I.Lăncrănjan, M.Predescu, D.Savastru

*Laser Nd:YAG repetitiv de mare strălucire.....*54

Rodica Alexandrescu, I.Morjan, I.Voicu, Mihaela Stoica,
V.Jianu

*Experiment privind oxidarea cu laserul a SO_2 în
vederea obținerii anhidridei sulfurice de mare
puritate.....*57

T.Necșoiu, C.Dragomirescu, T.Zisu, L.Fislaru,
D.Savastru, Gh.Stan, N.Mincu, N.Iftimia

*Îmbunătățirea performanțelor aparatelor cu laser
pentru măsurarea distanței, în regim repetitiv.....*59

I.Lăncrănjan, M.Predescu, D.Savastru

*Laser Nd:YAG miniaturizat cu funcționare în regim
de comutație pasivă utilizând comutatori $LiF:F_2^-$*60

A.Mocofănescu, S.Micloș, R.Savastru, L.Muscalu

*Rezonator stabil pentru laserii YAG:Nd cu mare
stabilitate mecanică și de divergență mică* 61

VI

Silvia Nicolau, St.Levai, V.Vasilu, D.Sporea
*Timpul de viață al soluțiilor monomer pentru foto-
 polimerizare sub acțiunea radiației laser 633 nm.....*62

I.M.Popescu, P.E.Sterian, N.N.Pușcaș, D.Irimescu
*Studiul privind generarea armonicii optice de ordinul
 cinci în lichide organice.....*63

M.Chirtoc, C.Ungureanu
*Construirea și etalonarea energimetrelor pentru
 laserii în impulsuri.....*64

D.Popovici, St.Gaceff, D.Ursu
*Testarea colimatoarelor laser prin determinarea abate-
 rilor frontului de undă.....*65

Al.Nichici
*Valențele ceretării experimentale în proiectarea
 tehnologiei de tăiere cu laser a materialelor
 subțiri.....*66

L.Muscalu, St.Gaceff, V.E.Ursu
*Studiul proprietăților în strat subțire a unor
 materiale utilizate în acoperirile optice antireflex
 de performanță pentru laseri.....*67

I.David, A.P.Nichici, I.David
*Soluție constructivă și probleme tehnologice privind
 prelucrarea cu laser a furnirilor.....*68

VII

A.Reviczky-Levay, I.David

*Dispozitiv de diafragme și obturare a fasciculului
laser.....* 69

M.A.Brătescu, R.C.Bobulescu, C.Stănciulescu, M.Dincă

*Deteția optogalvanică a modificărilor frecvenței
oscilațiilor ionice ale plasmiei.....* 70

I.David, Mirela Tăutan

*Aspecte fenomenologice și implicații la croirea
cu laser a textilelor.....* 71

A.Surmeian, M.Ganciu, G.Musa, I.Ioviț-Popescu

*Efectul ionizării Penning asupra semnalelor opto-
galvanice ale neonului.....* 72

I.David, Al.Nichici..

*Criterii și posibilități de optimizare a croirii
cu laser a materialelor textile* 73

I.David

*Posibilități și limite de realizare a debitării
cu laser a chereștei* 74

I.David

*O metodă pentru determinarea poziției spotului minim
al unei radiații laser infraroșii.....* 75

VIII

- T.Necşoiu, D.Oancea, D.Sorescu, R.Savastru
*Considerații asupra echipamentului de înregistrare
citire și stergere a informației cu laser pe disc
magnetooptic.....* 76
- T.Necşoiu, R.Savastru, D.Sorescu, D.Oancea
*Considerații asupra sistemului de poziționare sub
micronică pentru realizarea traselor cu ajutorul
laserului pe elemente de stocare optică a
informației.....* 78
- T.Necşoiu, D.Oancea, D.Sorescu, R.Savastru
*Descrierea sistemului optic folosit pentru echipa-
mente de înregistrare, citire și ștergere a infor-
mației cu laserul pe disc magnetooptic.....* 79
- T.Necşoiu, I.Iliescu, D.Sporea, R.Savastru, D.Oancea
*Sistem optic de focalizare submicronică cu aplicații
în tehnologia discurilor magnetooptice.....* 81
- P.Ignat, St.Suteanu, Anca Moise
*Rezultatele experimentale cu laser He-Ne în peri-
artrita scapulo-humerală.....* 83
- P.Ionescu, V.Vasiliiu, R.Begnescu, N.Grigore
*Cercetări experimentale privind utilizarea radiației
laser cu He-Ne în tratamentul arsurilor chimice
produse prin hidrat de sodiu.....* 85

IX

- Liliana Radu, V.Preoteasa, M.Stirbeț, Lucreția Popescu
O.Horer, Doina Gostian
*Studiul efectului radiației laser asupra materialului
genetic prin metode de spectroscopie de absorbție
și emisie.....* .87
- P.Ignat, Anca Macarie, St.Suțeanu, Anca Olac
*Efectul terapeutic al laserului He-Ne în bolile
reumatice degenerative.....*.88
- Lucreția Popescu, Liliana Radu, M.Stirbeț, V.Preoteasa
*Efectele iradierii cu laser UV în vitro și in vivo
asupra cromozomilor din celule EL₄.....*.89
- V.Băgu, R.Popescu, G.Virlan, V.Chirilă
*Contribuții privind aplicarea laserului He-Ne în
reumatologie după principiile acupuncturii.....* 90
- V.F.Dima, V.Vasiliu, Lucreția Popescu, S.V.Dima,
I.N.Mihăilescu, M.Stirbeț, A.Popa
Terapia fotodinamică în carcinomul experimental..... 91
- V.F.Dima, A.Popa, S.V.Dima, Brindus Murg, Lucreția
Popescu, V.Stirbeț, I.N.Mihăilescu, L.Chivu
*Studii efectuate la microscopul electronic de balcic
asupra celulelor carcinomatoase de laringe uman
după iradiere cu laser.....*, 92

X

V.F.Dima, V.Vasiliu, S.V.Dima, M.Stirbeț, I.N.Mihăilescu, A.Popa	
<i>Efectele asocierii terapiei fotodinamice cu imunoterapia asupra evoluției adenocarcinomului mamar murin.....</i>	<i>93</i>
A.Diaconescu, C.Andronescu, M.Drăgănescu	
<i>Variabilitate la C.Diphtheriae sub acțiunea laserului.....</i>	<i>94</i>
S.Diaconescu, C.Babalic, Angela Diaconescu	
<i>Efecte metabolice locale și generale ale iradierii cu laser He-Ne în ortopedie traumatologie.....</i>	<i>96</i>
Ya.A.Sch.Sheherbakov, I.Iova, T.Tudor, I.Chera, M.Bulinski.	
<i>Îmbunătățirea rezoluției la camera cu strimeri steriofotografică luminată cu laseri.....</i>	<i>98</i>
T.Iliescu, S.Astilean, S.Simion, I.Ardelean	
<i>Studiul prin spectroscopie Raman a relaxării rotationale și vibraționale în stiole oxidice.....</i>	<i>100</i>
V.Florea, T.Dascălu, A.Lupeș, M.Ioniță-Mânzatu, V.Lupeș,	
<i>Laser acordabil cu centri de culoare F_2^- în LiF</i>	<i>101</i>
V.Lupeș, L.Voicu, A.Lupeș, S.Georgescu	
<i>Determinarea urmelor de uraniu din apă prin metode de luminescență</i>	<i>102</i>
A.Lupeș, V.Florea, T.Dascălu, V.Lupeș	
<i>Studiul procesului de saturare a absorbției centrilor F_2^- în LiF</i>	<i>103</i>

ECHIPAMENT CU LASER He-Ne PENTRU CENTRARI DE
PRECIZIE A INSTALATIILOR ENERGETICE

V.Vasilii, A.Ciura, L.Bursănescu, Gh.Bucur, M.Georgescu

*I.Bănică**

Institutul de Fizică Atomică - Laseri, București, CP MG-6

*) ICEMENERG București

Avînd în vedere caracteristicile tehnice ale echipamentelor turboenergetice, una din cele mai pretențioase și dificile operații rămîne centrarea rotorului în stator, atît în montajul la producătorul de utilaj, cît și la același montaj la termocentrală. Aceste operații sînt tolerate la cîteva sutimi de milimetru. De aici decurge și termenul foarte lung în executarea unui asemenea montaj.

Colectivul nostru a imaginat și realizat un echipament cu laser He-Ne de tip ELACUT și o tehnologie specială pentru executarea operației de eliminare-centrare /1-2/.

Echipamentul ELACUT se compune dintr-un bloc de emisie, bloc de detecție a radiației emise de laserul cu He-Ne, bloc electronic de prelucrarea semnalelor și dispozitive mecanice auxiliare.

Schema de principiu a echipamentului ELACUT este dată în figura alăturată.

Blocul de emisie conține un laser He-Ne tip LGC-3, un sistem optic de colimare a fasciculului laser, sursa de alimentare cu energie electrică a laserului cu He-Ne, un sistem mecano-electronic care permite poziționarea geometrică a plăcii de bază a aparatului într-un plan orizontal, astfel ca fasciculul laser, emis de echipament, să fie permanent orizontal, precum și sisteme mecanice fine pentru punerea corectă în stație a echipamentului (translații fine pe verticală rotații fine în plan orizontal).

Blocul de detecție se compune dintr-un fotodetector cu patru sectoare tip ROL 210 și un amplificator de semnal.

Blocul electronic de prelucrare a semnalelor primește semnalele de la blocul de detecție, le amplifică, le prelucrează după o anumită logică și afișează pe două aparate situația detectată indicînd faptul dacă detectorul este sau nu perfect centrat pe fasciculul laser /3/.

Cea mai importantă problemă în montarea turboagregatelor energetice este legată de trasarea corectă a axei mașinii și centrarea

pe aceasta, conform datelor de pașaport elaborat de constructor, a centrării lagărelor în care se fixează blocurile de joasă presiune , de media presiune și presiune mare, precum și blocul energetic.

Pentru aceasta s-a conceput un sistem mecanic în al cărui centru de rotație se află perfect centrat blocul de detecție. În momentul în care blocul de prelucrare ne indică faptul că blocul de detecție este perfect centrat pe fasciculul laser care materializează axul turbinei se măsoară abaterile lagărelor cu ajutorul micrometrelor comparatoare fixate și ele de detector. În cazul în care apar abateri montorii vor regla poziția carcaselor deplasându-le în sens contrar abaterilor constatate.

Echipamentul a fost testat cu bune rezultate la termocentrala Turcenii în acest an.

Bibliografie

- /1/ J.Shatoff, Align and Level turbine / generators Power, vol. 119 nr. 8, August 1975.
- /2/ V.Vasilii, Laserii cu He-Ne și aplicațiile lor, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1987.
- /3/ L.Bursănescu, St.Cerc.Fiz. t.42, Nr. (1990)

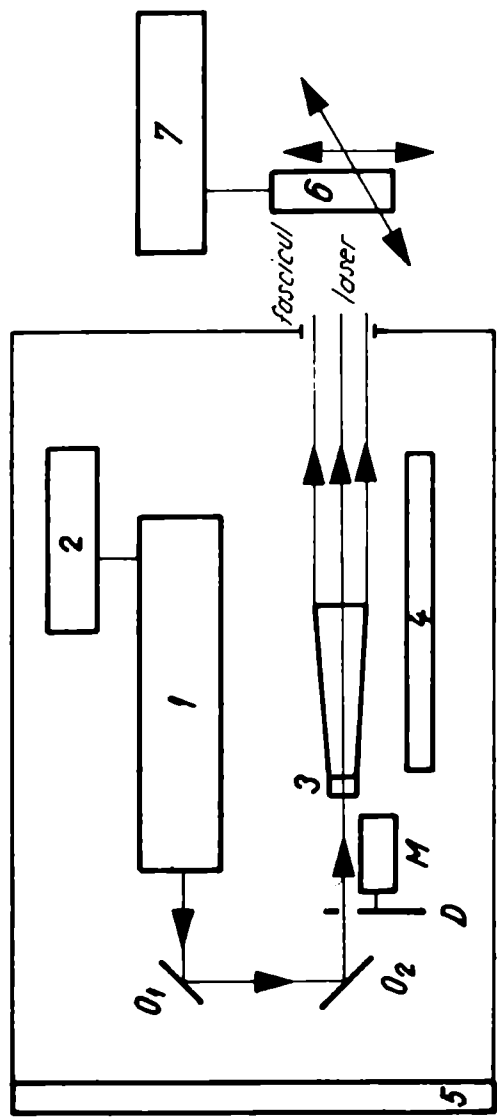


Fig. 1

- 1 Laser He-Ne
- 2 Sursa alimentare laser He-Ne
- 01 si 02 oglinzi plane pentru devierea fascicului laser
- D Disc cu fonte
- M Motor de curent continuu
- 3 Colimator fascicul laser
- 4 Sistem electro-mecanic pt. auto pozitionare in plan orizontal
- 5 Panou de comanda
- 6 Detector cu 4 sectoare
- 7 Sistem electronic de receptie

INSTALATIE INDUSTRIALA CU LASER PENTRU
SORTAREA AUTOMATA A GEAMULUI CRISTAL

A.I.Ciura, M.V.Udrea

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, MG-6
București

S-a realizat o instalație cu ajutorul căreia se depistează defectele (bule sau incluziuni) din geamul cristal chiar pe linia tehnologică, în flux continuu, și se sortează foile de geam după diferite clase de calitate.

Se folosește un fascicul de laser cu He-Ne cu ajutorul căruia se baleiază transversal geamul, un sistem de recepție format dintr-un șir de 100 de fotocelule de tip ROL-50 care recepționează fasciculul laser după trecerea acestuia prin geam și un set de amplificatoare de bandă largă și formatoare de impuls. De la sistemul de recepție se obține un impuls în momentul variației de flux luminos, variație ce semnifică existența unui defect și un semnal de resetare care apare la fiecare început de baleiere. În acest mod, măsurând numeric intervalul de timp dintre momentul resetării și momentul apariției defectului se poate determina cota x a defectului iar fiecare resetare pe x incrementează cu o unitate cota y . Aceste puncte de coordonate (x_i, y_i) care reprezintă defectele pentru o foaie de geam sînt introduse într-un sistem de calcul de tip JUNIOR și, cu ajutorul unui set de programe care asigură funcționarea în timp real a sistemului, se ia decizia de însădrare a foii de geam într-o anumită clasă de calitate. Instalația este în prezent în probe de funcționare pe linia tehnologică la Întreprinderea de Geamuri Scăieni cu rezultate preliminare satisfăcătoare.

Bibliografie

- /1/. A.I.Ciura, M.V.Udrea - Brevet OSIM nr. 97704, 1987
- /2/, A.I.Ciura, I.Ciura, D.Iancu, Z.Mariș, M.Ristici, M.V.Udrea, V.Vasiliiu - Rev.Roum.Phys. 34, 5, 499 (1989)

LASERUL STABILIZAT IN FRECVENTA TIP He-Ne/I₂

*Gh. Popescu, Gr. Ionescu, A. Ionescu
M. Necşoiu*

Institutul de Fizică Atomică, Secţia Laseri,

Creşterea stabilităţii de frecvenţă a laserilor cu He-Ne a fost posibilă prin utilizarea unei referinţe de frecvenţă, avînd o lărgime de bandă redusă şi o bună stabilitate în timp.

Structura hiperfină a iodului pentru linia R(127) 11-5 asigură un număr de linii care satisfac cerinţele definirii unei referinţe de frecvenţă.

Modalitatea de a materializa aceste referinţe de frecvenţă constă în introducerea unei celule cu iod în cavitatea rezonantă. Absorbţia radiaţiei 633 nm a laserului cu He-Ne în iodul prezent în cavitatea rezonantă, se saturează pe frecvenţele liniilor din structura hiperfină, rezultînd mici peak-uri de putere. Amplitudinea relativă a acestor peak-uri este de ordinul a 0,15% iar lărgimea de bandă cca. 6 MHz.

Sistemul de prelucrare a semnalelor ţine cont atît de amplitudinea acestor peak-uri, cît şi de caracteristica putere de ieşire-frecvenţă a laserului. Înălăturarea efectelor nedorite se face prin metoda "derivatei a treia" care presupune modularea lungimii cavităţii cu frecvenţa f_0 şi prelucrarea semnalului pe armonica a treia $3f_0$. Un sistem lock-ui de această structură asigură fixarea funcţionării pe una din frecvenţele liniilor iodului.

În cele ce urmează sînt definite elemente de structură şi unele caracteristici ale laserului stabilizat în frecvenţă de tip He-Ne/I₂:

- cavitatea rezonantă, avînd o lungime de 290 mm, este formată din oglinzi cu rază de curbura 0,6 m şi 3 m, cu transmisii

de 0,3% și, respectiv, 0,1%.

- celula de iod, cu ferestre dispuse la unghi Brewster, este construită din cuarț și asigură un drum optic activ de cca 80 mm.

- tubul laser, asimetric, are un capilar de descărcare cu diametrul intern de 1 mm, fiind umplut cu amestec de ^3He și ^{20}Ne , într-o proporție de 9:1.

- structura mecanică este construită în jurul a trei bare de invar, monturile de reglaj a poziției oglinzilor folosind tehnica push-pull.

- sistemul electronic este dispus în aceeași incintă cu laserul și asigură: alimentarea tubului laser, comanda traductorului piezoceramic pentru modulația și corecția lungimii cavității rezonante, prelucrarea semnalului detectat prin metoda "derivatei a treia", controlul temperaturii "degetului rece" al celulei cu iod, avertizare a funcționării greșite.

- puterea de ieșire: 80 uW; domeniul spectral liber 500 MHz; linii evidențiate: a,b,c,d,e,f,g,h,i,j; estimarea stabilității de frecvență prin tehnica bătăilor de frecvență optică a evaluat stabilitatea relativă de frecvență în domeniul 10^{-10} .

Laserul se află în stadiul de prototip.

VERIFICAREA VERTICALITĂȚII PUȚURILOR DE MINA PRIN
ECHIPAMENTE ROMANEȘTI CU LASER He-Ne

V. Vasilii, N. Iancu, Gh. Bucur, I. Serban, M. Georgescu

Institutul de Fizică Atomică, Laseri, București,
C.P. MG-6

Verificarea verticalității puțurilor de mină este o operație periodică obligatorie, deoarece apariția unor abateri de la verticalitate duce în cel mai bun caz la blocarea puțului și ca urmare, nu mai poate fi continuat procesul de producție în zona respectivă, iar accesul oamenilor în subteran devine extrem de greu (numai pe scări, la adâncimi de câteva sute de metri).

Mijlocul clasic de verificare este firul cu plumb care dă rezultate bune. Dezavantajul acestuia este legat de faptul că operația de măsurare durează mult, mai ales când apar oscilații în fir, și se blochează liftul (deci puțul este scos din procesul de producție pentru perioada verificărilor).

Noi am pus la punct un echipament cu laser He-Ne care permite indicarea cu mare exactitate a verticalei (imprecizie de ordinul $5 \cdot 10^{-5}$), care în plus, dă un plan de referință (format din două raze verticale distincte și nu un plan complet) și care nu blochează puțurile în timpul măsurărilor.

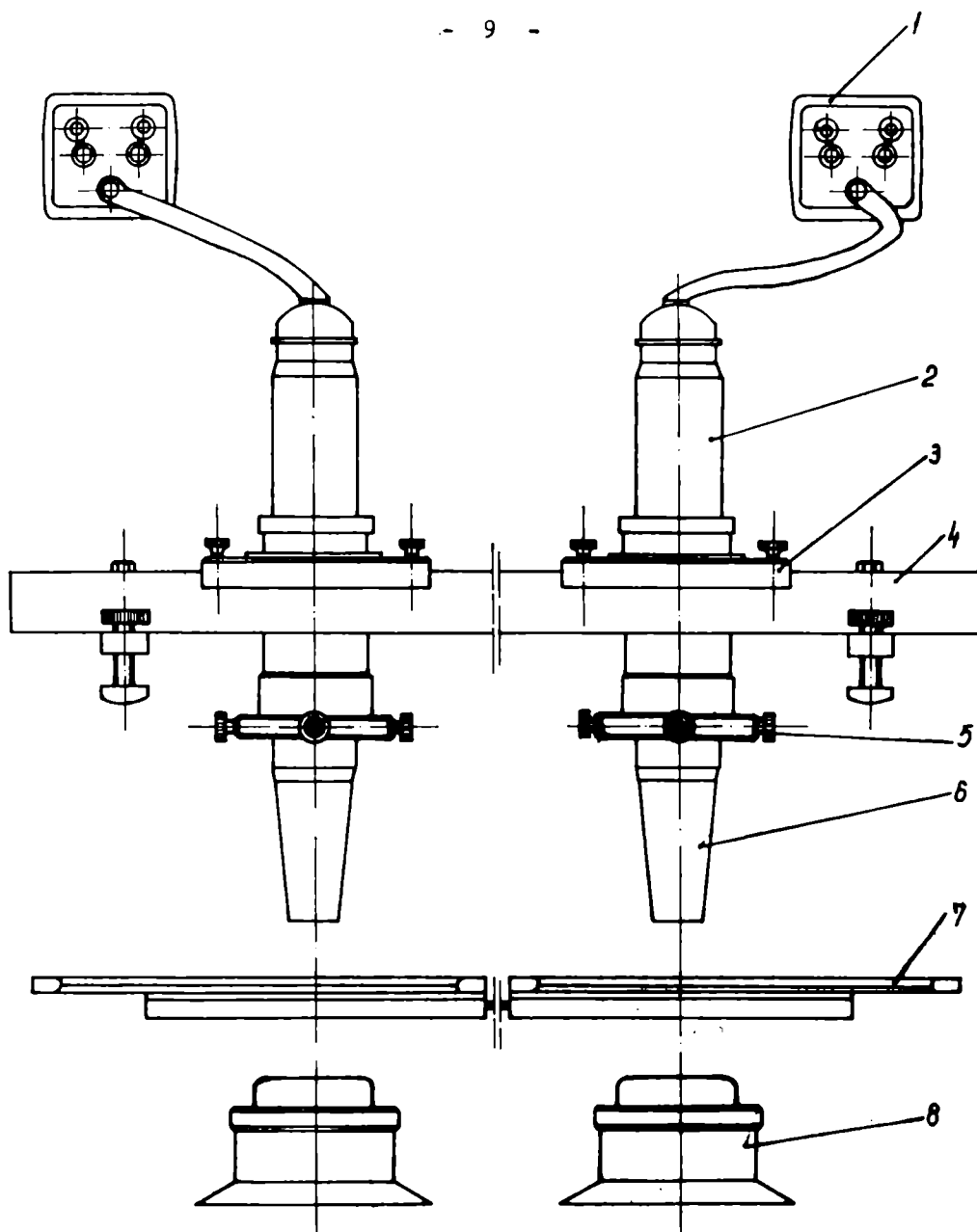
Utilizarea acestui echipament permite executarea măsurărilor în etape (dacă este nevoie de a scoate sau introduce materiale în mine), precum și măsurări pe întreaga adâncime a puțului din cinci în cinci metri, măsurând deplasările laterale ale moazelor lifturilor sau măsurările acestora față de cele două linii de referință materializate prin radiația laser emisă de doi laseri montați pe un banc special.

Echipamentul se compune din blocul de emisie (format dintr-un banc pe care sînt montați în poziție verticală doi laseri cu He-Ne cu monturi speciale pentru condiții miniere) dintr-un sistem de planșete cu ajutorul cărora se execută operația de măsurare a poziției moazelor față de centrul celor două pete luminoase și dintr-un sistem de oglinzi cu Hg cu ajutorul cărora se verifică verticalitatea inițială a fasciculelor luminoase față de a căror poziție se măsoară poziționarea geometrică spațială a moazelor puțului.

Măsurarea se face de către personalul topometric al minei, de pe colivie, și datele obținute se trec în registrele topometrice. Precizia de măsurare este de ± 1 mm.

Porțiunile unde se constată abateri se trec în graficele de reparații pentru a nu ajunge în situația de blocare a puțului.

Schema de principiu a echipamentului pus la punct de noi este dat în figură.



1. Sursă alimentare laser SIT-L6
2. Laser He-Ne de teren
3. Sistem mecanic de poziționare pe banc
4. Banc optic de poziționare echipament
5. Sistem mecanic reglaj fin, retușe
6. Lunetă alinătoare
7. Planșete tip miră
8. Oglindă cu mercur

METODE SI DISPOZITIVE DE DETECTIE IN
ALINIAREA/CENTRAREA CU FASCICUL LASER

L. Bursănescu

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, CP MG6

Alinierea/centrarea cu fascicul laser suscită un interes deosebit datorită ușurinței și rapidității sporite de operare în raport cu metodele obișnuite. Acest gen de operații pot fi împărțite în două mari categorii în raport cu scopul propus. Acestea sînt operații de aliniere în care se urmărește poziționarea de diferite obiecte de gabarit extrem de variat (de la subansamble de utilaje pînă la elemente de construcții în raport cu axa fasciculului laser, reperele atașate acestor obiecte putînd fi aliniate fie în axa fasciculului fie în poziții deplasate față de aceasta în funcție de cerințele aplicației respective. Această categorie de operații se pot efectua continuu sau intermitent cu condiția ca linia de referință furnizată de fasciculul laser să nu își modifice poziția pînă la încheierea operațiunilor. Cealaltă mare categorie de operații o constituie ghidarea cu fascicul laser a operațiilor de forare galerii orizontale sau verticale unde operația decurge în mod continuu pentru a asigura posibilitatea de corectare permanentă a direcției utilajului de forat fie automat, fie prin intervenția unui operator. La aceste două categorii mari de operații se adaugă evident și operațiile de verificare a alinierilor cu fascicul laser situație care se poate suprapune sau nu pe una din categoriile de operații menționate anterior.

Metodele utilizate la alinieri/centrări se referă la poziționarea inițială a fasciculului laser utilizat ca linie de referință și la re-poziționările ulterioare ale acestuia în timpul

operațiilor atunci cînd este necesar.

În funcție de aplicația concretă poziționările inițiale ale fasciculului laser comportă două aspecte esențiale și anume găsirea unui plan de referință și fixarea direcției de lucru în acest plan. În ceea ce privește găsirea planului de referință acesta poate fi atît vertical cît și orizontal. În primul caz metoda larg utilizată este aceea a oglinzii cu mercur. Avînd în vedere că suprafața liberă a mercurului ia totdeauna direcția orizontală o radiație sosită vertical pe această suprafață este reflectată pe direcția de incidență. Se urmărește în acest caz poziționarea inițială a fasciculului astfel încît radiația incidentă să se suprapună peste cea reflectată /4/. În cel de-al doilea caz poziționarea în plan orizontal se poate face prin utilizarea de nivele fie în regim independent fie încorporate în blocul de emisie laser utilizîndu-se eventual o buclă de reglare automată. Al doilea aspect esențial al poziționării inițiale a fasciculului laser constă în fixarea direcției de lucru. În general acesta se face definind o direcție prin două repere atinse de fasciculul laser. Atunci cînd se cer precizii deosebite această operație este extrem de dificilă avînd în vedere necesitatea manevrării extrem de fine a blocului de emisie laser. Din acest motiv se preferă manevrarea exclusivă a fasciculului laser prin utilizarea de piese optice corespunzătoare. În situația în care poziționarea fasciculului pe direcția dorită nu se poate realiza la precizia cerută, dacă se dispune de repere corespunzătoare este suficientă suprapunerea fasciculului cu un singur reper și apropierea cît mai bună (în poziție cunoscută) de celălalt reper. Pentru aceasta în timpul operațiilor de aliniere sînt necesare dispozitive cu care să se poată măsura deplasarea în raport cu axa fasciculului laser.

Aceste dispozitive înglobează atât dispozitive de detecție pentru stabilirea centrului fasciculului laser, cât și dispozitive clasice de măsurare a deplasărilor (șuruburi micrometrice, măsuțe cu vernier, ceasuri comparatoare, etc) combinate cu dispozitive de prindere adecvate aplicației respective.

Un alt aspect vizează racordarea diferitelor tronsoane pe care se face alinierea. După cum se știe datorită divergenței fasciculului laser (fie el și colimat) și a condițiilor de propagare distanța până la care se poate utiliza fasciculul laser este limitată. Pentru aceasta în situația în care distanțele pe care se fac alinieri sînt mult mai mari, operațiile se desfășoară pe segmente care se racordează cap la cap. Metoda utilizată în acest caz este de a re poziționa sursa laser astfel încît fasciculul laser după re poziționare să se suprapună pe reperele stabilite la ultimele două puncte de măsurare ale tronsonului aliniat anterior /5/.

Metodele prezentate trebuie combinate cu dispozitive adecvate deplin aplicației concrete, lipsa acestora sau slabă lor calitate atrăgînd rezultate necorespunzătoare. Pentru precizii deosebite aceste dispozitive trebuie să cuprindă și sisteme de fotodetecție pentru stabilirea centrului fasciculului sau a poziției în raport cu acesta.

Pornind de la fiecare situație concretă se alege tipul de dispozitiv pentru detecție. Criteriile utilizate pentru selecție vizează precizia de operare, numărul de axe după care se face alinierea/centrarea, precum și necesitatea precizării unor poziții în afara axei fasciculului laser.

La alinierea de înaltă precizie se utilizează pentru detecție un fotodetector quadrant care permite localizarea extrem de precisă a axei fasciculului laser cu condiția poziționării corecte a acestuia și a unei prelucrări adecvate a semnalelor fur-

nizate /1/. Acest tip de detector face posibilă alinierea după două axe perpendiculare în orice secțiune transversală a fasciculului laser. În situația în care se urmărește alinierea numai după o direcție se poate utiliza un detector cu numai două sectoare /2/. Utilizarea acestor tipuri de detectori prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje. Avantajul principal îl constituie precizia ridicată la localizarea axei fasciculului laser /1,2/ cu condiția ca propagarea fasciculului să nu fie perturbată /1,3/. Ca dezavantaj major se remarcă faptul că precizarea unor poziții în afara axei fasciculului se face cu erori mari pentru diferite depărtări în raport cu blocul de emisie laser calibrarea unei măsurări fiind posibilă pentru o dimensiune fixă a secțiunii transversale a fasciculului /1/. Această situație apare datorită sensibilității diferite a acestui tip de detectori la diferite dimensiuni de fascicul precum și a neliniarității care apare la deplasări mai mari de ± 1 mm în afara axei fasciculului laser. În astfel de situații se utilizează detectori pentru localizarea axei fasciculului laser în poziționarea în afara axei fasciculului se face utilizând mijloace clasice pentru măsurarea deplasării. Dacă dimensiunea transversală a fasciculului laser este mult prea mare în raport cu apertura fotodetectorului se pot utiliza dispozitive optice de focalizare. Un astfel de sistem se poate utiliza și în cazul în care se dorește măsurarea directă și cu precizie a abaterii față de axa fasciculului prin utilizarea numai a fotodetectorului. Pentru aceasta însă este necesară îndeplinirea anumitor condiții atât pentru fasciculul laser, cât și pentru ansamblul detector. Condiția de îndeplinit pentru fasciculul laser este ca pe intervalul pe care se fac măsurările de aliniere să se mențină constantă divergența acestuia. Respectarea strictă a acestei condiții asigură o dimensiune constantă a fasciculului laser incident pe de-

tectorul poziționat în focarul sistemului optic utilizat. Realizarea practică a acestei situații se poate face în două moduri. Pentru aceasta se pleacă de la faptul că diametrul fasciculului în propagare se modifică conform relației:

$$D(z) = D_0 \left[1 + \left(\frac{4\lambda z}{\pi D_0} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

unde D_0 este diametrul minim al fasciculului laser, $D(z)$ diametrul la distanța z iar λ lungimea de undă a radiației laser. Pentru $z \gg \pi D_0 / 4\lambda$ diametrul fasciculului se apropie asimptotic de valoarea:

$$D(z) = \frac{4\lambda z}{\pi D_0} \quad (2)$$

care se înscrie asimptotic pe un con cu deschidere unghiulară de

$$\theta = \frac{D(z)}{z} = \frac{4\lambda}{\pi D_0} \quad (3)$$

Divergența fasciculului este constantă numai pentru astfel de valori ale lui z .

Cele două posibilități de utilizare vizează utilizarea fasciculului numai în zona de divergență constantă. Pentru fascicule necolimate această zonă începe de la cca 1 - 2 m față de sursa laser iar pentru cele colimate se situează la distanțe mult mai mari (zeci de metri).

Necesitatea divergenței constante a fasciculului laser apare din faptul că dimensiunea petei focale produse de un sistem convergent introdus în calea fasciculului depinde numai de valoarea acesteia și de distanța focală a sistemului conform relației /2/:

$$d = f \cdot \theta \quad (4)$$

(unde f este distanța focală a sistemului optic utilizat) în acest mod asigurându-se o dimensiune constantă a fasciculului incident pe fotodetector și putându-se realiza o calibrare a măsurărilor

efectuate.

Condiția pe care trebuie să o îndeplinească sistemul optic convergent plasat în fața fotodetectorului este ca apertura acestuia să fie mai mare decât dimensiunea fasciculului incident. În mod evident criteriile enunțate se pot aplica în anumite limite. De exemplu pentru un fascicul laser necolimat cu diametru minim de 1 mm dimensiunea acestuia la 100 m de sursă devine cca 80 mm. În această situație realizarea unui sistem optic convergent cu apertură de intrare de cca 80 - 100 mm ridică anumite probleme de dificultate, la fel și manevrarea fină a unui astfel de sistem datorită gabaritului mare pe care îl are. Precizia de operare a unui astfel de sistem depinde de strictețea cu care se respectă criteriile amintite și de calitățile mediului prin care se propagă fasciculul laser. Evident preciziile celei mai bune se obțin pe distanțe scurte și în condițiile unui mediu ambiant extrem de stabil (lipsit de turbulență, particule în suspensie, gradienti de temperatură, etc).

La alinierile unde nu interesează decât o singură direcție (de exemplu căile de rulare ale macaralelor sau podurilor rulante) într-un plan stabilit și realizat inițial prin alte mijloace se utilizează pentru detecție un set de detectori așezați în linie.

Distanța dintre doi detectori consecutivi formează rezoluția cu care poate măsura sistemul, această rezoluție fiind dictată de necesitățile impuse de fiecare aplicație concretă. În situația prelucrării corespunzătoare a semnalelor furnizate de fotodetectori în condiții de mediu stabil precizia măsurărilor efectuate se poate apropia de rezoluția sistemului. De remarcă faptul că rezoluția sistemului nu poate scădea sub valoarea dimensiunii unui detector individual.

tectori poate fi în legătură cu nivelul iluminării acestuia sau nu, în acest din urmă caz fiecărui fotodetector atașându-se o tensiune de referință ponderată în funcție de depărtarea acestuia de detectorul aflat în poziția centrală (de zero), fotodetectorul avînd numai rolul de a indica prezența unei iluminări și nu mărirea acesteia (bineînțeles iluminarea va fi semnalată numai peste un anumit prag). Semnalele de la fotodetectori activează o rețea de comparatoare care face ca semnalul de ieșire a sistemului să corespundă tensiunii asociate fotodetectorului iluminat în poziție extremă. Acest semnal poate fi monitorizat sau poate fi utilizat ca semnal de eroare într-un sistem automat.

La operațiunile de aliniere unde este necesară centrarea în fascicul după două axe perpendiculare, situație tipică pentru ghidarea utilajelor de forat galerii, se utilizează pentru detecție o arie de fotodetectori plasați sub forma unei matrici. Prelucrarea informațiilor furnizate de un astfel de sistem se poate face fie prin adresarea succesivă a fiecărui fotodetector individual în acest caz măsurarea nefiind în timp real, fie prin metoda asocierii fiecărei linii, respectiv coloane a unei tensiuni de referință ponderate în funcție de depărtarea față de poziția centrală. Modul de prelucrare a semnalelor este similar cu cel din cazul liniei de fotodetectori lucrurile fiind complicate doar de faptul că în loc de un detector avem o linie sau o coloană, iar fiecare fotodetector aparține simultan unei linii și unei coloane. Și în acest caz semnalele furnizate de sistem (corespunzător celor două axe) sînt corespunzătoare tensiunilor atașate fotodetectorilor iluminați în poziții extreme, pretîndu-se la monitorizare sau la acționarea unei bucle de automatizare.

Avînd în vedere că toate tipurile de fotodetectori

utilizați pentru radiația laser utilizată la aliniere (633 nm) sînt sensibile la lumina naturală din spectrul vizibil, se utilizează fascicul laser modulat și un mod de prelucrare adecvat pentru semnale pentru a evita în acest fel influențele supărătoare ale luminii ambiante.

Acolo unde este posibil, în cazul operațiilor care nu se desfășoară în mod continuu o îmbunătățire a preciziei de măsurare se obține prin medierea unui număr de măsurări efectuate într-un timp predeterminat.

Bibliografie:

- /1/. L.Bursănescu - Aspecte ale utilizării fasciculelor laser în operațiile de aliniere/centrare de înaltă precizie, Studii și cercetări de fizică, tom.42, nr.10, 1990
- /2/. D.Apostol și alții, Detector de poziție cu laser
Studii și cercetări de fizică, tom 40, 1988
- /3/. L.Bursănescu și alții, New developments in laser alignment techniques , The 3rd International Conference Trends in Quantum Electronics, 1988, Ed. CIP Press
- /4/. I.M.Popescu și alții, Aplicații ale laserilor, Ed.Tehnică 1979
- /5/. L.Bursănescu și alții, Măsurarea căilor de rulare a macaralelor portuare de încărcat descărcat minereu cu ajutorul echipamentelor de aliniere cu laser He-Ne,
Progrese în fizică, oct. 1989, Ed. CIP Press
- /6/. V.Vasilii, Laserii cu heliu neon și aplicațiile lor,
Ed. Stiințifică și Enciclopedică, 1987

SISTEMUL DE CALCUL IN TIMP REAL AL INSTALATIEI CU
LASER PENTRU SORTAREA AUTOMATA A GEAMULUI CRISTAL

N.Miron, M.V.Udrea, V.G.Valculescu, G.Comănescu, D.Ionescu**

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, MG-6

*Intreprinderea de Geamuri, Scăieni

Instalația cu laser pentru sortarea automata a geamului cristal (ILSG - 1) cuprinde un laser cu ajutorul căruia se baleiază geamul cristal ale cărui defecte trebuie determinate, un sistem de recepție și un sistem de calcul. Pentru conversia semnelor corespunzând defectelor și pentru introducerea datelor în sistemul de calcul (bazat pe un calculator de tip JUNIOR) s-a realizat o interfață specializată. Cu ajutorul acestei interfețe se înregistrează în memoria calculatorului coordonatele defectului și se realizează o "hartă" a defectelor pentru fiecare foaie de geam. Întrucât înregistrarea și prelucrarea datelor trebuie să se facă în timp real s-a adoptat lucrul cu memoria în regim DMA (direct memory access). Datele sînt introduse sub forma unor blocuri de date. Se lucrează cu două zone de memorie, într-una înregistrîndu-se datele curente, iar cealaltă folosind pentru determinarea clasei de calitate a foii de geam anterioare. În determinarea clasei de calitate am ținut seama de normele tehnice de calitate ale întreprinderii. Limbajul de programare folosit a fost Turbo Pascal.

Instalația necesită un operator pentru introducerea datelor inițiale (viteza de deplasare a geamului, lungimea foilor de geam), pentru lansarea programelor și pentru supraveghere. Instalația livrează semnale de comandă a conveioarelor laterale care preiau foile de geam conform clasei de calitate stabilite de sistemul de calcul.

INTERFEROMETRU ELECTRONIC IN LUMINA
GRANULARA PENTRU CONTROL NEDISTRUCTIV

D.Apostol, V.Damian, M.Datcu, C.Toma*, R.Cramariuc**
L.Nisiparu**, D.Pineta**, M.Tăndăscu***

IFTAR Laseri

*Institutul Politehnic București

**ICPE București

Se prezintă modelul experimental al unui interferometru cu laser în lumină granulară cu prelucrarea digitală a imaginii (ESPI). Interferometrul optic este din clasa celor cu două fascicule și referință netedă. Laserul folosit este un heliu-neon model LG-10S care emite un fascicul cu puterea de 10 mW. Numai 4% din această putere este folosită pentru referință, restul fiind direcționat spre obiect, asigurând o iluminare de $70 \frac{\text{mW}}{\text{cm}^2}$, în planul obiectului aflat, în poziție fixă la 50 cm de aparat. Interferometrul permite două moduri de lucru: cu și fără modulație de fază.

Imaginea este preluată de o cameră TV tip IT-II Video-ton cu sensibilitatea de 7lx și rezoluția de 1200 de linii și prelucrată de un sistem electronic de prelucrare de imagini realizată în cadrul Catedrei de Electronică Aplicată. Sistemul asigură prelucrarea analogică și digitală a semnalului în scopul îmbunătățirii calității imaginii (vizibilitatea modurilor de vibrație).

Aparatul în ansamblu permite vizualizarea modurilor de vibrație ale unui obiect excitat la vibrații în domeniul de frecvențe (1 - 10)kHz și cu amplitudini de ordinul micronilor.

Aparatul poate fi folosit în controlul nedistructiv prin compararea modului de vibrație la rezonanță al unei piese mecanice etalon cu modul de vibrație la aceeași frecvență din producția de serie.

Bibliografie

R.Jones, C.Wykes - Holographic and Speckle Interferometry,
Cambridge University Press, Cambridge (1983)

DESPRE UNELE PROBLEME ALE ALINIERILOR
DE PRECIZIE CU FASCICUL LASER

L. Bursănescu

Institutul de Fizică Atomică, București, MG-6

Utilizarea fasciculelor laser cu heliu-neon ca linie de referință activă acoperă o arie extrem de largă de aplicații datorită în special ușurinței de manevrare în astfel de operații și simplificării substanțiale a metodelor de abordare în raport cu cele tradiționale.

Plecând de la funcția de bază de aliniere/direcționare/centrare a fasciculelor pentru acest tip de aplicații, deosebim cerințe diferite din partea utilizatorilor în ce privește distanțele pe care se dorește efectuarea operațiilor precum și preciziile acestora.

Gama de aplicații se întinde de la alinieri pentru construcții și ghidări utilaje de forat galerii până la alinieri/centrări de înaltă precizie pentru utilaje turboenergetice.

Deși atractivă la prima vedere soluția utilizării fasciculelor laser în operații de aliniere/direcționare/centrare trebuie abordată cunoscând problemele specifice pe care le ridică aceasta.

Pentru alinieri/direcționări pe distanțe mari și precizii reduse aprecierea poziționării în/sau față de fascicul se face vizual.

Pentru distanțe scurte și precizii deosebite lucrurile stau cu totul altfel. În aceste situații alinierea/centrarea trebuie percepută cu un mijloc obiectiv, un fotodetector plasat în fasciculul laser. Detectorii destinați măsurărilor spațiale sînt de obicei detectori multipli de tipul quadrant, în linie, sau matrice.

Utilizarea fotodetectorilor amintiți poate permite obținerea de rezoluții și de precizii foarte bune bineînțeles corelate cu tipul ales dar mai ales corelat cu aplicația concretă care se cere rezolvată.

În această situație problemele majore sînt create în primul rînd de modul de generare și propagare a fasciculelor laser.

Un parametru important legat de modul de generare al radiației laser este deviația unghiulară a fasciculului (beam pointing) datorată modificărilor suferite de cavitatea rezonantă a laserului din motive termice în timpul funcționării. Valoarea acestui parametru este uzual sub 0,03 mrad în 15 minute. Luînd în considerare această valoare constatăm că la o distanță de 10 m de laser abaterea poziției fasciculului se poate modifica pînă la $\pm 150 \mu\text{m}$, la distanțe mai mari această abatere evident crescînd. Acest parametru diferă de la laser la laser, valoarea luată în considerație avînd un caracter acoperitor. Din acest motiv pentru laserii utilizați în operații de aliniere/direcționare/centrare de precizie, se impune alegerea de modele cu valori ale acestui parametru cît mai mici. Aceste modele sînt din categoria laserilor coaxiali a căror simetrie axială minimizează efectele termice. De asemenea tipul capilarului, geometria catodului și tipul rezonatorului se aleg astfel încît deviația unghiulară a fasciculului să fie minimă fără însă a putea fi înlăturată complet.

O altă problemă a fasciculelor laser este aceea a difracției suferită în timpul propagării fenomen datorită căruia au o divergență diferită de zero.

Valoarea divergenței unui fascicul laser în cîmp îndepărtat este dată de relația:

$$\theta = \frac{4\lambda}{\pi D_0} \quad (1)$$

unde λ este lungimea de undă a radiației laser iar D_0 este diametrul minim al fasciculului laser. Se observă că prin mărirea lui D_0 divergența fasciculului poate fi redusă, crescînd astfel distanța pe care fasciculul poate fi utilizat. Mărirea lui D_0 se poate face utilizînd o lunetă de colimare, fără însă a putea înlătura în totalitate divergența fasciculului. Efectul obținut constă numai în reducerea acesteia la un minim. Reglarea optimă a lunetei de colimare se realizează atunci cînd în intervalul de măsurare diametrul fasciculului nu variază cu un factor mai mare de $\sqrt{2}$ dimensiunea minimă a acestuia situ-

indu-se la mijlocul intervalului /1/. Pentru aceasta este necesară cunoașterea caracteristicilor geometrice ale laserului utilizat și în special poziția pe care o ocupă în cavitatea rezonantă secțiunea în care modul de oscilație are diametru minim. Cunoșcând aceste caracteristici se poate alege o lunetă de colimare care să permită o reducere a divergenței fascicului prin proiectarea dimensiunii minime a acestuia la mijlocul intervalului de măsurare. Odată stabilite caracteristicile laserului și lunetei se poate regla ansamblul și utiliza ca atare pentru aplicație concretă. În cazul unor intervenții de service asupra laserului trebuie avut în vedere să nu se modifice caracteristicile geometrice ale rezonatorului pentru ca după intervenție forma fascicului furnizat de ansamblul laser-lunetă să fie aceeași. Aceste precauții sînt necesare deoarece la utilizarea unui detector de tip quadrant sensibilitatea acestuia la poziționări în fascicul depinde de dimensiunea transversală a acestuia. În figura 1 se pot vedea curbele de răspuns ale unui fotodetector funcție de dimensiunea fascicului incident pe el la deplasări în raport cu axa fascicului de 0,5 mm și respectiv 1 mm. În figura 2 se poate vedea variația sensibilității de răspuns a fotodetectorului în lungul intervalului de măsurare definit de relația

$$2z_R = \frac{\pi D_0}{2\lambda} \quad (2)$$

pentru deplasări în fața axei fascicului de 0,5 mm și 1 mm la un diametru minim de fascicul fixat la 10 mm.

Din aceste reprezentări se poate trage concluzia că pentru poziționări în afara axei fascicului, pentru calibrarea metodei de lucru este necesară cunoașterea caracteristicilor fascicului utilizat și menținerea acestora în toată perioada efectuării operațiilor. Cu toate acestea utilizarea întregului interval pentru care dimensiunea fascicului nu variază cu un factor mai mare de $\sqrt{2}$ nu permite realizarea unei calibrări unice deoarece erorile de măsurare în acest caz pot atinge la extreme valori cuprinse între 20% și 30%. Din acest motiv operațiile de aliniere/centrare care cer precizie mare se pot face numai pe intervale în care dimensiunile fascicului nu variază foarte mult pentru a menține erorile de poziționare în limite acceptabile. Nivelul acestor lumite diferă de la apli-

cație la aplicație.

Un alt aspect important al problemei îl constituie poziționarea inițială a fasciculului laser. De obicei sînt necesare dispozitive mecanice care să permită două translații și două rotații pentru aducerea fasciculului în poziția necesară. Aceste dispozitive poziționează uzual blocul de emisie laser. Dacă preciziile de poziționare solicitate sînt deosebite atunci aceste dispozitive trebuie să permită mișcări extrem de fine. Pentru exemplificare se poate calcula că o rotație de numai o secundă produce la 10 m și respectiv la 100 m deplasări ale poziției fasciculului cu 50 μm și respectiv 0,5 mm. În aceste condiții, în funcție de preciziile impuse trebuie acordată o atenție deosebită sistemelor de poziționare a fasciculului. La operații de precizie este recomandat să se renunțe la poziționarea fină a blocului de emisie laser pentru a evita problemele ridicate de deplasarea fină a unor mase considerabile și să se adopte o soluție de poziționare exclusivă a fasciculului prin manevrarea de piese optice care pot fi ușor deplasate cu mecanisme care pot asigura finețea și precizia necesare.

Bibliografie

- /1/. L.Bursănescu - Aspecte ale utilizării fasciculelor laser în operațiile de aliniere/centrare de înaltă precizie, Studii și cercetări de fizică, tom.42,nr.10 București, 1990
- /2/. L.Bursănescu Echipament electronic de prelucrare a datelor pentru alinieri și centrări de precizie cu laser He-Ne, Consfătuirea Națională, "Realizări și perspective în domeniul laserilor și aplicațiile lor în economia națională, 20-21 oct.1987, Ed. CIP PRESS
- /3/. D.Apostol et al. Detector de poziție cu laser Studii și cercetări de fizică, 40, 185(1988)
- /4/. I.Chisă et al. Detectori fotoelectronici utilizați în instalații de aliniere și control cu laseri LOP-61-1988, Ed. CIP PRESS
- /5/. V.Vasilii Laserii cu heliu-neon și aplicațiile lor Ed.Științifică și Enciclopedică, 1987

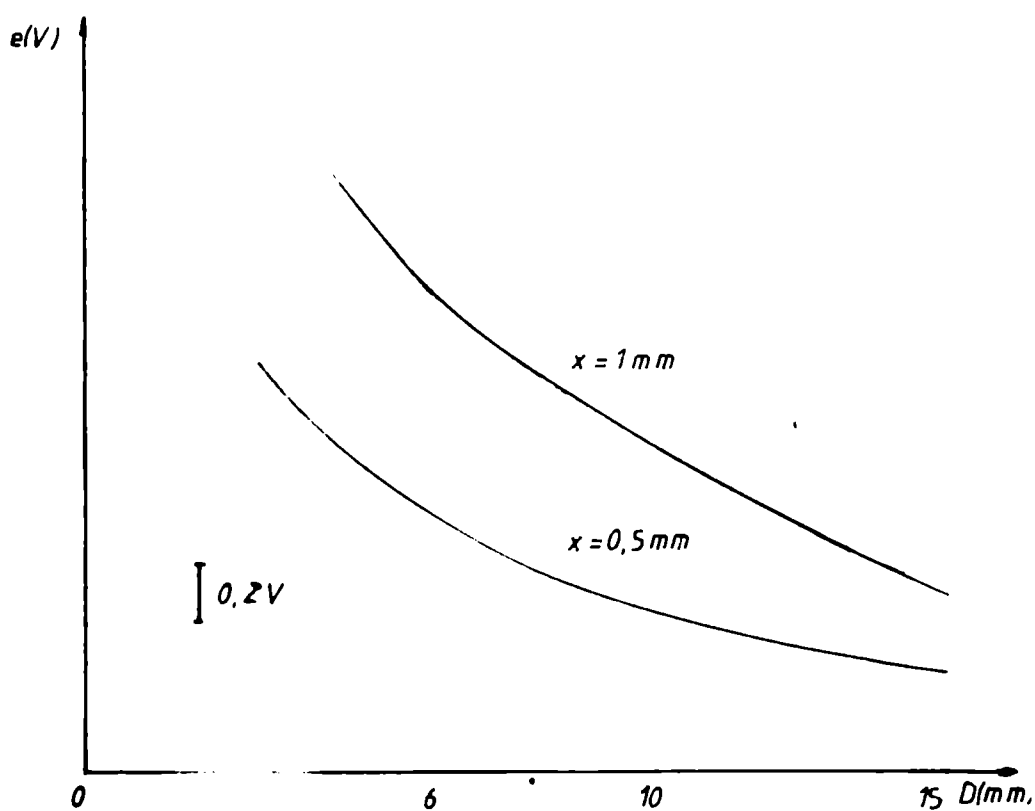


Fig. 1

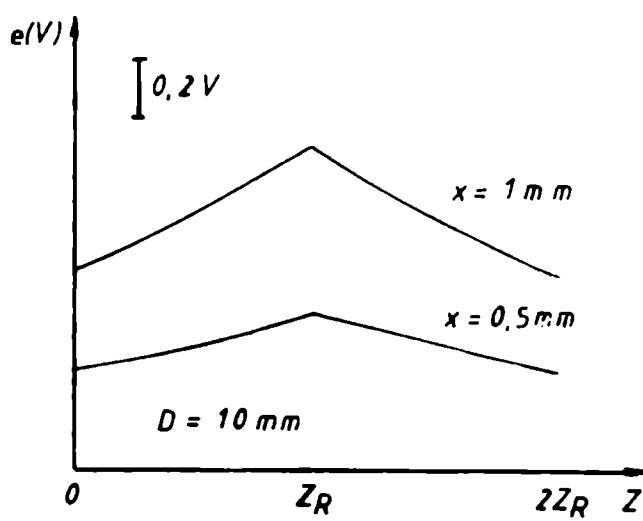


Fig. 2

CONTROLUL MASINII DE RIPAT FAUR-300 CU AJUTORUL
UNUI LASER

A.I.Ciura, M.V. Udrea, G. Chitic, Gh.Florea**

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, MG-6

*ICSIT CMR, București

Mașina de ripat FAUR - 300 realizează îndreptarea șinelor de cale ferată chiar pe cale. Asigurarea unei drepte de referință se poate face cu ajutorul unui fascicul laser. În acest caz, un emițător laser este plasat pe un cărucior aflat în fața mașinii de ripat, pe aceeași cale ferată. Emițătorul este poziționat inițial astfel încât fasciculul laser să fie, în poziția corectă, pe centrul unui detector format din două grupuri de fotocelule care acoperă fiecare o suprafață de cca $10 \times 15 \text{ cm}^2$. Fiecare grup este prevăzut cu câte un amplificator și un formator de impulsuri. Dacă fasciculul laser cade numai pe unele dintre fotocelulele din partea stângă (sau, respectiv, partea dreaptă) se generează un semnal de acționare al mașinii în sensul corectării erorii și aducerea centrului detectorului în fascicul. Dacă fasciculul cade pe amândouă jumătățile situația este corectă.

S-a folosit un emițător laser de tip ALGOCs și un sistem de detecție realizat cu ajutorul unor fotocelule de tip ROL-50. Pentru detecția fasciculului laser se folosește un amplificator de bandă largă care amplifică semnalul apărut din modularea intrinsecă a fasciculului laser, modulare datorată convertorului sursei de alimentare (de la 12 V c.c. la 2 kV) care funcționează la cca 20 kHz.

Sistemul a fost încercat până la o distanță de cca 150 m cu rezultate bune. În prezent, urmărim creșterea distanței de lucru și a fiabilității instalației.

INSTALATIE CU LAMPA FLASH PENTRU MASURAREA CONSTANTELOR TERMICE

V. Crăciun, M. Ganciu, Al. Hening, I. N. Mihăilescu

I.F.T.A.R. - București, CP MG-6

Pentru numeroase instalații tehnologice este necesară măsurarea difuzivității și conductivității termice a materialelor utilizate.

O metodă rapidă și simplă, aplicabilă pentru probe cu dimensiuni reduse, este metoda flash-ului, propusă de grupul lui W.J.Parker în 1961. Popularitatea ei a crescut continuu, ajungându-se ca aproximativ 80% dintre măsurătorile de difuzivitate să fie efectuate prin această tehnică.

Punctul nostru de plecare l-a constituit experiența bogată privind sursele de lumină flash și metodele de detecție ale evoluției temperaturii țintelor iradiate laser.

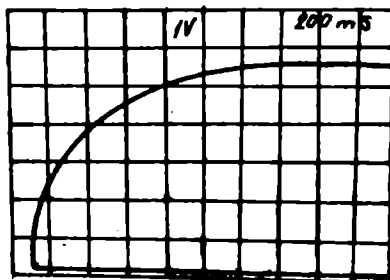
În proiectarea și execuția acestui dispozitiv am urmărit:

a) obținerea unui puls luminos de durată neglijabilă în raport cu timpul de propagare al căldurii prin grosimea probei t_c și (2)

b) realizarea unei iluminări uniforme pentru a avea o propagare a căldurii unidimensională.

Sistemul de detecție propus de noi are un timp de răspuns mult mai mic decât t_c , o sensibilitate și reproductibilitate bune.

Pentru exemplificarea acestor calități, în figura 1 este prezentată înregistrarea evoluției temperaturii feței posterioare a unei probe iluminată cu lampa flash. Din prelucrarea acestei înregistrări se determină constantele termice ale materialului. Sistemul construit se poate cupla cu un calculator pentru înregistrarea și prelucrarea numerică a datelor.



DETERMINAREA CLASELOR DE CALITATE ALE GEAMULUI
CRISTAL, IN FLUX TEHNOLOGIC, CU AJUTORUL LASERULUI

A.I.Ciura, M.V.Udrea, G.Comănescu, A.Constantinescu,*
D.Ionescu,* D.Moraru**

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, București

**Intreprinderea de Geamuri, Scăieni*

Se prezintă rezultatele obținute prin introducerea pe linia industrială de producere a geamului cristal de la Intreprinderea de Geamuri Scăieni a unei instalații cu laser pentru sortarea automată a geamului cristal (ILSG - 1).

In prezent, sortarea foilor de geam se efectuează de către o echipă de sortatori care examinează vizual fiecare foaie de geam și iau decizia de încadrare a foi de geam respective într-una din clasele de calitate A, B, C. Evident, în acest mod, procesul de sortare este subiectiv. Prin folosirea instalației noastre se elimină erorile determinate de factorul uman și se realizează automatizarea procesului de sortare. Astfel, înainte de a ieși de pe linia tehnologică calitatea fiecărei foi de geam este caracterizată de către instalația noastră și se dă comanda de deplasare în lateral a fiecărei foi de geam, corespunzător clasei de calitate.

S-au efectuat probe pentru a se urmări corectitudinea deciziilor luate de către ILSG - 1. Concordanța cu situația reală a fost mai bună decît 80%.

Prin îmbunătățirea pachetului de programe în sensul eliminării prin metode matematice a zgomotelor care perturbă semnalul se speră îmbunătățirea acestui procent care, oricum este mult superior celui obținut prin metoda examinării vizuale.

SURSA DE ALIMENTARE MINIATURA PENTRU
LASERII CU HELIU NEON

L. Bursănescu

Institutul de Fizică Atomică, București, MG-6

Aria de aplicații ale laserilor cu heliu neon include o serie întreagă de operații în care este necesară materializarea sporadică a unei direcții prin fascicul laser, sursa de emisie laser trebuind să fie totodată deosebit de ușor manevrabilă, de gabarit mic și masă scăzută. Pentru aceasta a fost necesară realizarea unui laser miniatură echipat cu o sursă de alimentare miniatură, energia necesară fiind furnizată de o baterie de acumulatori.

Caracteristicile laserului miniatură utilizat ca model de referință sînt:

- tensiunea de amorsare a descărcării	$> 5 \text{ kV}$
- tensiunea de regim	$2,1 \text{ kV}$
- curentul absorbit	$4,5 \text{ mA}$
- puterea emisă	$1,2 \text{ mW}$

Pentru a respecta condițiile impuse de gabarit și masă reduse am ales tensiunea de alimentare de $7,2 \text{ V}$. Aceasta se obține de la o baterie de șase acumulatori NiCd grupați în serie avînd o tensiune nominală de $1,2 \text{ V}$ și o capacitate de $0,5 \text{ Ah}$ fiecare.

Principiul utilizat la realizarea sursei a fost acela al invertorului, un oscilator care comandă un tranzistor de putere că are ca sarcină primarul unui transformator ridicător de tensiune. În secundarul transformatorului se găsește conectat un circuit dublor de tensiune care asigură tensiunea necesară funcționării normale a tubului laser. Am ales acest tip de schemă deoarece la funcționarea în gol tensiunea la ieșirea dublorului de tensiune are tendința să crească, producînd în acest mod

impulsul de tensiune necesar amorsării descărcării în tubul laser. În acest mod am economisit și gabaritul ocupat de un circuit de amorsare. Oscilatorul care comandă tranzistorul de putere l-am realizat cu un circuit integrat β M555 pentru a asigura o bună reproductibilitate și a evita problemele care apar la oscilatoarele clasice cu reacție. Transformatorul a fost realizat utilizând miezuri de ferită tip E30. Frecvența pentru oscilator am ales-o dincolo de limita superioară a spectrului audio pentru a nu deranja pe utilizator. Randamentul a fost optimizat prin introducerea de întrefier între cele două miezuri ale transformatorului. Datorită funcționării prin cuplare directă la tubul laser sursa a putut îngloba și rezistorii de balast necesari bunei funcționări a descărcării în tubul laser. Carcasarea s-a făcut în varinată nedepanabilă deoarece apropierea strinsă a componentelor dictată de gabaritul redus a impus înglobarea completă a sursei în material electroizolant (cauciuc siliconic).

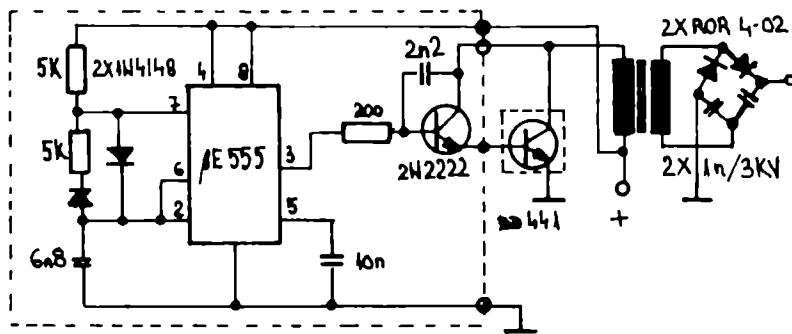
Caracteristicile tehnice obținute sînt:

- gabarit 36 x 20 x 78 mm³ (fără partea de cuplare cu laserul)
- masa 125 g
- interval de temperatură - 25°C +55°
- tensiune de ieșire în gol 5 kV
- tensiune de ieșire în sarcină 2,1 kV
- curent debitat 4,5 mA
- curent absorbit 2,1 A
- tensiune de alimentare 7,2 V
- randament 63 %
- autonomie (cu acumulatori de 0,5 Ah) 450 acționări de
2 secunde (sau max.15 minute
continuu)

Schema completă a sursei este redată în figură.

Bibliografie

- J.R.Nowicki - Smaller DC Converters and Inverters, Wirelles
World, 1968
- x x x - Circuite integrate liniare, Manual de utilizare,
Ed. Tehnică, 1984.



DETERMINAREA EXPERIMENTALA A PARAMETRILOR
UNUI LASER CU HALOGENURI DE CUPRU

A.I.Ciura, D.Drăgulinescu, M.V.Udrea, V.G.Veloulescu

Institutul de Fizică Atomică, Secția Laseri, București

Se prezintă rezultatele obținute în construcția și studiul unui laser cu vapori de iodură și, respectiv, bromură de cupru. Pentru funcționarea acestui laser este nevoie să se aplice o succesiune de două impulsuri foarte scurte (sub 100 ns), primul impuls realizând disocierea halogenurii aflate în stare de vapori iar cel de-al doilea folosind pentru pompajul laser efectiv. Intervalul de timp optim dintre aceste două impulsuri este de cca 150 μ s. Incălzirea iodurii (respectiv, bromurii) de cupru (care este sub formă de pulbere) până la evaporare se realizează chiar de către curentul din descărcare. Timpul necesar amorsării laserului este de cca o jumătate de oră la o rată de repetiție a impulsurilor de 10 kHz. Tubul laser este din cuarț, are o lungime de 80 cm, valoarea tensiunii în impuls aplicate pe tub este de cca 10 kV. Pentru a se asigura intervalul de timp optim dintre impulsul de disociere și impulsul de excitare se folosește o sursă de impulsuri de înaltă tensiune cu o frecvență reglabilă între 5 și 15 kHz. Impulsurile sînt obținute prin descărcarea unui condensator de 1 nF/16 kV prin intermediul unui tiratron produs de EG&G.

S-au efectuat măsurători ale formei impulsurilor de curent și de tensiune de excitare, precum și ale caracteristicilor luminii emise (durată, putere în impuls).

SIMULAREA PE CALCULATOR A EMISIEI LASERILOR
CU CO_2 DE MARE PUTERE IN UNDA CONTINUA

E. Cojocaru, I. Farcas, I. Gutu, T. Julea, V. G. Veloulescu

IFTAR - Secția Laseri, București, CP MG-6

S-a studiat prin simulare pe calculator distribuția transversală de intensitate și puterea emisă de diferiți laseri cu CO_2 de mare putere în undă continuă. Simulările pe calculator se bazează pe rezolvarea iterativă a ecuației integrale Kirchhoff-Fresnel cunoscând parametrii mediului activ (cîștigul, intensitatea de saturație, volumul) și parametrii rezonatorului (lungimea, transmisia ferestrei de ieșire, razele de curbura ale oglinzilor, diametrul și locul diaframelor). Se urmărește optimizarea parametrilor rezonatorului pentru a obține putere emisă maximă la o anumită distribuție de moduri.

În cazul laserului cu CO_2 împăturit, de 500 W, rezonatorul conține șase oglinzi de deviație la 45° avînd anumite raze de curbura, iar mediul activ este alcătuit din patru volume distincte fiecare volum fiind divizat în două părți egale. Deși simularea pe calculator a acestui laser, dată fiind complexitatea rezonatorului necesită un volum mare de calcul, am reușit să obținem un acord foarte bun cu rezultatele experimentale pentru diferite raze de curbura ale oglinzilor, asigurîndu-ne astfel că programul de calcul este corect.

În cazul laserului cu CO_2 cu transport de gaz de 1-2kW am studiat emisia laser pentru parametri dați ai rezonatorului luînd în considerație neomogenitatea cîștigului. Pentru început am utilizat un model simplificat de calcul considerînd o distribuție transversală gaussiană a cîștigului. Ulterior programul de calcul a fost îmbunătățit pentru a se putea introduce o neomogenitate transversală reală a cîștigului în rezonator, obținută experimental.

S-au studiat de asemenea prin simulare pe calculator configurații stabile de rezonatori corespunzînd ramurii pozitive și negative pentru laserii cu CO_2 de mare putere în undă continuă, urmărindu-se variația puterii emise și a distribuției transversale de intensitate la diferite valori ale cîștigului.

INFLUENȚA CIMPULUI ELECTRIC PERIODIC SPATIAL ASUPRA LASERULUI CU Zn

C.P.Cristescu, I.M.Popescu, A.M.Preda

Institutul Politehnic București, Catedra de Fizica

Laserul cu vapori de Zn emite puternic cînd este pompat cu fascicule de electroni /1/. Studii recente /2,3/ arată că atunci cînd cîmpul electric prezintă neomogenități pronunțate, din regiunea căderii catodice se emit fascicule de electroni monoenergetici a căror energie este egală cu căderea catodică ($E \approx 300$ eV). Acești electroni determină procesele de excitare și ionizare din lumina negativă.

Pentru a studia importanța acestor electroni pentru emisia laser a Zn II la $\lambda = 492,5$ nm am construit un laser a cărui schiță este dată în figură. Catodul cilindric are două cavități paralele care diferă între ele prin faptul că una are o parte din peretele catodului crenelată pe întreaga lungime, iar cealaltă este netedă.

Diferența dintre calitățile celor două fascicule laser poate fi explicată prin prezența unei forțe suplimentare de forma

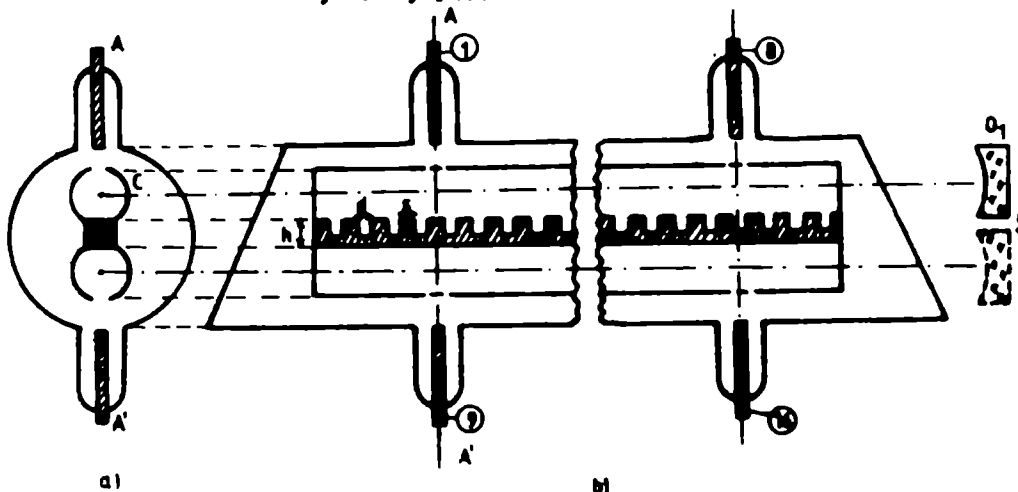
$$F = - \frac{e^2}{4\omega_p^2 \cdot m_e} \Delta E^2$$

care acționează asupra fiecărui electron în prezența unui cîmp $\vec{E}$ periodic spațial.

/1/. J.J.Rocca et al. Appl.Phys.Lett. 40, 300(1982); 43, 37 (1983)

/2/. C.Cohen et al. J.Appl.Phys. 66, 2914 (1989)

/3/. C.P.Cristescu, I.M.Popescu, A.M.Preda, Int.Conf.TQE, Bucharest, 1988, p.53.



Influența grilei de cupru (Suport TEM)
asupra cristalizării și oxidării laser a straturilor
subțiri de Cr /Ni și Cr

M.Dinescu, I.N. Mihăilescu - IFTAR

M.I.Bîrjega, N. Popescu-Pogrion - IFTM

Institutul de Fizică Atomică București, C.P.-MG-6

Am studiat anterior /1-3/ oxidarea laser a straturilor subțiri nesuportate de Cr și Cr-Ni amorfe și policristaline, aflate pe grile de cupru pentru microscopie electronică prin transmisie (TEM). Am evidențiat experimental apariția unei game largi de oxizi indiferent de lungimea de undă a laserului folosit (de la $\lambda = 0,308 \mu\text{m}$ până la $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$) și de durata iradierii (τ variind între nanosecunde și secunde). Un fenomen prezent în toate experimentele de iradiere în plus a fost "efectul de grilă", care constă în apariția unui gradient termic între centrul fiecărui ochi de grilă și marginile de cupru ale lui.

În această lucrare se calculează, folosind ecuația căldurii /4, 5/ temperatura indusă în stratul aflat pe grila de Cu și cea indusă în stratul nesuportat. Calculele au pus în evidență gradientul termic care face ca în centrul ochiului grilei să se atingă temperaturi superioare punctului de topire, în timp ce marginea se menține practic la temperatura mediului ambiant. Pentru aceasta s-a utilizat un model care permite calculul energiei absorbite în strat (Cr-Ni sau Cr) pentru cazul aer-strat cu și aer-strat aer /4, 5/ atât pentru grosimi de strat mai mari cât și comparabile cu adâncimea de pătrundere a radiației laser.

Modelul propus este în bună concordanță cu datele experimentale obținute anterior.

/1/ M.I.Bîrjega, R.M. Bîrjega, C.A.Constantin, M.Dinescu,

I.Th.Florescu, I.N.Mihăilescu, N.Popescu-Pogrion, C.Sârbu

Thin Solid Films, 145 (1986), 111-122

- /2/ I.Ursu, M.I.Bîrjega, C.A.Constantin, M.Dinescu, I.N.Mihăilescu, N.Popescu-Pogrión, I.Ketskemeti, E.Szill, *MRS Proc.*, Vol.74, 1986, *Beam Solid Interaction and Transient Processes*, Eds.M.O. Thompson, S.T.Picraux and J.S.Williams, p.197.
- /3/ I.Ursu, M.I.Bîrjega, M.Dinescu, I.N.Mihăilescu, N.Popescu-Pogrión, L.Rîbco, A.M.Prokhorov, V.I.Konov, V.N.Tokarev, *Applied Surface Science* 36 (1989) 640-647.
- /4/ W.W.Duley CO_2 -Lasers, Effect and Applications, Academic Press, N.Y. San Francisco, London 1976, W.W.Duley, *Laser Processing and Analysis of Materials*, Plenum Press, N.Y.London 1982.
- /5/ M.Porn, E.Wolf, *Principles of Optics*, Pergamon Press, NY, 5-th edition 1981.

SOLUTII PARTICULARE IN ANEMOMETRUL DOPPLER
CU LASER HELIU NEON

L. Bursănescu

Institutul de Fizică Atomică, Bucureşti, CP MG-6

Fasciculele coerente laser au făcut posibile măsurări optice în cele mai variate domenii. Una dintre aplicațiile de larg interes pentru studiul curgerii fluidelor este metoda de măsurare a vitezei acestora bazată pe deviația de frecvență Doppler a luminii împrăștiată de particulele în mișcare din fluid.

Aplicând o metodă diferențială, volumul de fluid investigat se iluminează simultan cu două fascicule de egală intensitate având între ele un unghi α . Semnalul de bătai recepționat cu un detector are o frecvență egală cu diferența deviațiilor Doppler pentru cele două unghiuri de împrăștiere, dată de relația

$$f = \frac{2v}{\lambda} \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cos$$

unde v este viteza de mișcare a unei particule din fluid, λ este lungimea de undă a fascicului laser (633 nm) iar este unghiul făcut de direcția de mișcare a particulei cu bisectoarea celor două fascicule utilizate.

Această metodă este preferată în majoritatea aplicațiilor datorită ușurinței de aliniere.

Plasarea succesivă a fasciculelor incidente pe volumul de investigat în două plane perpendiculare permite analiza vitezei de deplasare a particulelor din fluid după două direcții făcând posibile studii de turbulență a curgerii.

Lucrarea prezintă soluțiile concrete adoptate la realizarea unei instalații de anemometrie Doppler de tip cercetare pentru studiul curgerii lichidelor.

EMITATOR LASER CU YAG:Nd CU FRECVENȚA DE REPETIȚIE
DE 15 Hz SI PUTEREA IN IMPULS MAI MARE DE 1 MW

D.Savastru, N.Iftimia, N.Mincu - IEFAR-Ducurești

Problema de la care s-a pornit a fost aceea a realizării unui emițător laser cu YAG:Nd cu parametrii la ieșire menționați: frecvența de repetiție 15 Hz și puterea în impuls mai mare de 1 MW cu un gabarit redus, o construcție robustă și care să permită implementarea sa în cât mai multe din instalațiile ce necesită un laser de acest tip, cu o funcționare fiabilă în condiții mecano-climatice mai deosebite (prezența șocurilor și vibrațiilor și o gamă extinsă a temperaturii mediului ambiant).

Soluția a fost structurarea modulară a următoarelor subansamble:

- capul laser;
- schimbătorul de căldură;
- sistemul de antrenare a lichidului de răcire;
- sursa de alimentare,

fiecare având o anumită funcțiune și putând fi testate și caracterizate separat.

Datorită avantajelor în ceea ce privește răcirea și stabilitatea chimică a materialelor necesare pentru realizare s-a optat pentru amplasarea flash-ului și mediului activ în jachete din pyrex.

Schimbătorul de căldură este de tip lichid-lichid cu schimb prin tranziție de fază, obținându-se astfel o eficiență destul de bună - cu posibilități deci de miniaturizare - și o independență a condițiilor de răcire față de temperatura mediului ambiant.

Soluții care să permită miniaturizarea s-au adoptat și pentru pompa de antrenare a lichidului și sursa de alimentare.

Testele și măsurătorile efectuate atât separat pe fiecare modul, cât și pe ansamblu au condus la rezultate promițătoare în ceea ce privește performanțele obținute și fiabilitatea în funcționare.

BIBLIOGRAFIE:

- W.Koechner - Solid - State Laser Engineering
D.L.Brown - High - Peak Power Nd: Glass Laser Systems.

DEPUNERE MULTISTRAT PE SUPORT METALIC PENTRU
OBTINEREA RADIATIEI CIRCULAR POLARIZATE IN INFRAROȘU
LA 10.6 μm LA INCIDENTA DE 45°

E. Cojocaru, T. Julea

IFTAR , Secția Laseri, București-Măgurele, CP MG6

Laserii cu CO_2 de mare putere în undă continuă sînt tot mai mult folosiți pentru diverse prelucrări de materiale. S-a constatat că dacă radiația laser este polarizată circular, calitatea și eficiența unor operațiuni efectuate cu acești laseri crește considerabil. Pentru transformarea radiației polarizate liniar în radiație polarizată circular se pot utiliza depuneri multistrat pe suporti metalici la incidență de 45° . Pentru domeniul infraroșu la 10.6 μm cel mai adesea se folosește pentru depuneri ZnS și ThF_4 . Grosimile straturilor ce trebuie depuse pentru a obține radiația circular polarizată se calculează printr-o tehnică de optimizare. Punerea la punct a programului de calcul s-a efectuat considerîndu-se un suport de argint al cărui indice de refracție complex este cunoscut din literatură și zece straturi depuse alternativ de ThF_4 și ZnS. Cu cît numărul de straturi este mai mare cu atît mai mare este reflectivitatea depunerii. Calculul s-a efectuat mai întîi neglijînd absorbția straturilor și apoi luînd în considerație și absorbția, cunoscut fiind faptul că la 10.6 μm straturile devin absorbante, absorbția crescînd cu creșterea temperaturii. Rezultatele indică o scădere considerabilă a reflectivității cînd se ia în considerație absorbția straturilor /1/.

În domeniul infraroșu la 10.6 μm în general nu sînt bine cunoscuți parametrii materialelor utilizate pentru depuneri și ai suportului pe care se face depunerea. Nu este cunoscută de asemenea comportarea acestora în flux laser intens. Este necesară căutarea cu programul de optimizare a acelor configurații de materiale disponibile care să asigure obținerea radiației polarizate circular pe un domeniu larg de variație a parametrilor. Este necesară de asemenea verificarea experimentală care la 10.6 μm prezintă dificultăți deosebite.

Bibliografie

#1/ E. Cojocaru, T. Julea, F. Nichitiu, Applied Optics, 29 (1990).

DISPOZITIV DE ALINIERE A OGLINZILOR UNUI
REZONATOR LASER REPETITIV RĂCIT CU GAZ

D. Savastru, Anca Nooofănescu

IFTAR - București

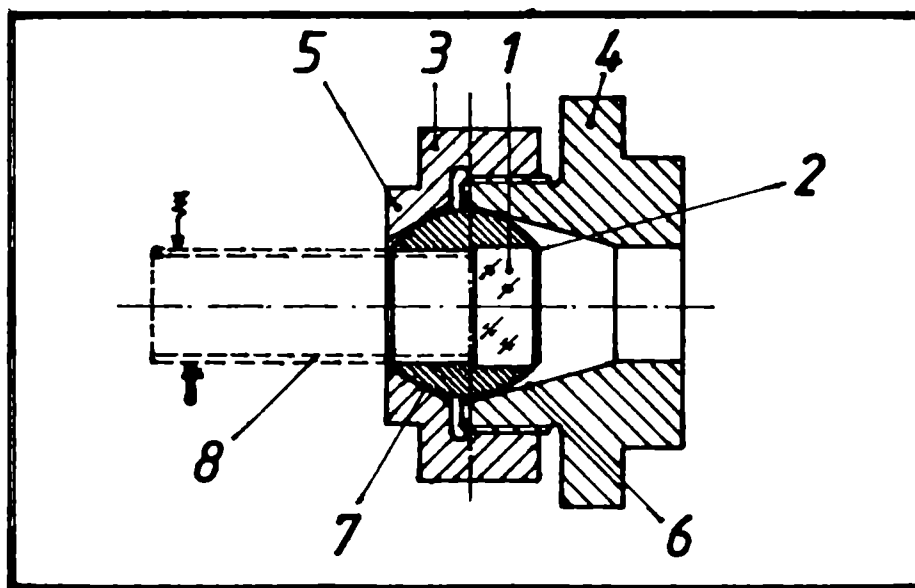
Prezenta lucrare se referă la un dispozitiv de aliniere a oglinzilor unui rezonator laser ce asigură reglajul alinierii, concomitent cu asigurarea etanșării incintei laser apare în cazul unui laser cu mediu activ solid și cu funcționare pulsată cu frecvență mare de repetiție răcit cu gaz (azot, CO_2 sau aer) la presiune mai mare decât presiunea atmosferică.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a dispozitivului în legătură cu figura care reprezintă o secțiune longitudinală a dispozitivului; o oglindă laser 1 este fixată etanș cu un material adeziv 2 în interiorul unei sfere metalice 3; sfera 3 este plasată între două monturi metalice 4 și 5 și se sprijină pe niște suprafețe conice 6 și 7 practicate în monturile metalice 4 și 5; suprafața conică 6 este acoperită cu un strat de teflon, etanșarea și, ulterior, blocarea dispozitivului realizându-se prin presarea sferei 3 pe suprafața conică teflonată 6; reglajul alinierii este realizat prin acționarea unei tije metalice 8 care se introduce alunecător în orificiul practicat în sfera metalică 3 iar după stabilirea poziției sferei 3 corespunzătoare alinierii optime tija metalică 8 se îndepărtează.

Utilizarea acestei soluții permite eliminarea ferestrelor care ar fi servit la închiderea etanșă a rezonatorului laser (deci duce la eliminarea unor pierderi suplimentare din interiorul rezonatorului).

De asemenea, dispozitivul prezentat are următoarele avantaje:

- prezintă un număr redus de repere mecanice;
- prezintă o simetrie bună;
- lipsa elementelor elastice conduce la obținerea unei structuri cu mare stabilitate în gama extinsă de stres mecano-climatic;
- permite înlocuirea rapidă a oglinzilor laser.



LASER MEDICAL INTERNAL-LCY-FT

V. Lupei, V. Ioniță-Mânzatu, F. Domșa, D. Toma, M. Ioniță-Mânzatu

Institutul de Fizică Atomică, București, CP MG-6

Utilizarea laserilor în medicină se bazează pe efectul specific al iradierii cu diferite lungimi de undă asupra țesuturilor biologice. Astfel, radiația de 10,6 microni a laserului cu CO_2 este bine absorbită de apa din țesuturi, dar mai puțin de către sânge și ca urmare, acești laseri sunt recomandați pentru operații chirurgicale, efectul hemostatic fiind foarte slab. Radiația laserului YAG : Nd la 1,06 microni are efecte contrare și ca urmare, a fost folosită tradițional pentru coagulări și mai puțin pentru operații chirurgicale. Spre deosebire de radiația laserului cu CO_2 , radiația laserului cu YAG:Nd poate fi transmisă prin fibre optice flexibile din cuarț. Aceasta permite utilizarea acestor laseri pentru coagulări sau operații prin ablațiune în interiorul tubului digestiv. Modalitatea de extindere a posibilității de utilizare a laserului cu YAG:Nd în medicină constă în utilizarea unui terminal de safir la capătul fibrei, terminal ce este menținut în contact direct cu țesutul asupra căruia se face intervenția. În funcție de forma terminalului din safir se poate asigura coagulare, îndepărtare prin ablațiune a tumorilor sau tăieri chirurgicale. Astfel, terminalele cilindrice cu capăt liber plan sau sferic permit transmiterea fără sau cu focalizare a radiației în țesut, fiind folosite cu precădere pentru coagulări, respectiv pentru îndepărtarea de tumori prin ablațiune (în special tumori puternic vascularizate). În cazul terminalelor conice cu vîrf ascuțit, radiația este reflectată în interiorul conului, obținându-se o concentrare foarte mare de energie la vîrfurile acestuia și deci, încălzirea puternică a acestei zone. Prin controlul puterii

laserului și regimului de lucru, temperatura vârfului conului poate fi ridicată la 1800-2000°C, deci imediat sub punctul de topire al safirului. Acest vîrf de safir încălzit poate fi utilizat ca un instrument chirurgical extrem de precis, efectul termic permi-
țînd și coagularea superficială a țesuturilor pe marginea inciziei. Efectul de coagulare poate fi crescut printr-o construcție mai elaborată a vârfului de safir, astfel încît să poată ceda în exterior o parte a radiației. Hemostaza parțială sau completă în timpul operației permite reducerea reacțiilor de inflamație, reducerea durerii și riscurilor de infecție.

Prin aceasta, laserul YAG : Nd cu transmisie prin fibră optică și terminal de safir devine un instrument deosebit de util pentru medicină, în operații chirurgicale deschise sau prin endoscop.

În laboratorul MALIRM-IFTAR s-a realizat un laser medical tip InterMAL-LCY-FT cu următoarele caracteristici:

- tipul de laser: YAG:Nd în undă continuă la 1,06 microni
- putere laser : variabilă pînă la 80W multimod sau 14W TEM₀₀ sau în trenuri de pulsuri cu durata de la 0,5s la 4,5s în pași de 0,5s.
- sistem de transmisie: fibră de cuarț răcită cu apă cu diametrul inimii de 600 microni cu terminale schimbabile de safir.

Transmisia radiației laser de mare putere prin fibre optice cu diametrul inimii de cca.600 μ s-a realizat prin utilizarea unui cuplor optic la interfața laser-fibră optică. Această transmisie se bazează pe reflexii totale interne succesive ale radiației la suprafața de separare a două medii cu indici de refracție diferiți. Fibră optică este introdusă într-un tub de teflon. Prin spațiul creat între fibră optică și tubul din teflon circulă apă distilată necesară răcirii monturii mecanice a terminalului de safir. Sistemul de transmisie are diametrul de 2,5 mm. Experimentările clinice preliminare pe laserul medical InterMAL-LCY-FT demonstrează o gamă foarte largă de posibilități de utilizare.

SENSORI CU FIBRE OPTICE CU MODULAȚIE DE INTENSITATE PENTRU MASURAREA PRESIUNII

A. Dumitrică, D. Pojoga

IFTAR

Sensorii cu fibre optice bazați pe modulația în intensitate a luminii detectează variațiile de intensitate a semnalului optic ce parcurge sensorul, produse de perturbațiile exterioare. Sensorii cu modulație de intensitate au la bază mecanismele de transmisie și reflexie a luminii și de microcurbură a fibrelor optice sau alte mecanisme asociate acestora.

Lucrarea descrie unele rezultate obținute în realizarea unui sensor cu fibră optică pentru măsurarea presiunii, bazat pe microcurburile fibrelor optice. Sub acțiunea presiunii au loc microcurburi ale fibrei optice, care introduc pierderi ale semnalului optic ce se propagă prin fibră. Măsurând puterea optică la celălalt capăt al fibrei optice putem să găsim o relație liniară, în anumite condiții, cu valoarea mărimii fizice - presiunea. În fig.1 prezentăm conceptul de realizare al sensorului, iar în fig.2, curba tipică de răspuns al sensorului - intensitatea luminii recepționate funcție de deplasarea liniară a sensorului sub acțiunea presiunii (forței). Răspunsul neliniar inițial se datorează comportării de resort a acoperirii primare de protecție (polimer) a fibrei optice, iar schimbarea pantei la deplasări mari se datorează micșorării puterii optice în fibră. Ca sursă optică s-a folosit un LED pe 820 nm, iar la recepție o fotodiodă PIN cu Si.

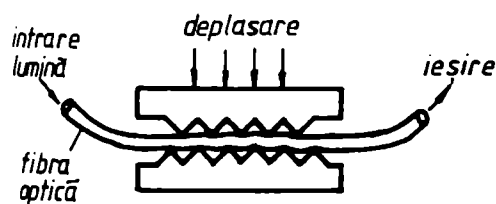


Fig.1 Principiul sensorului

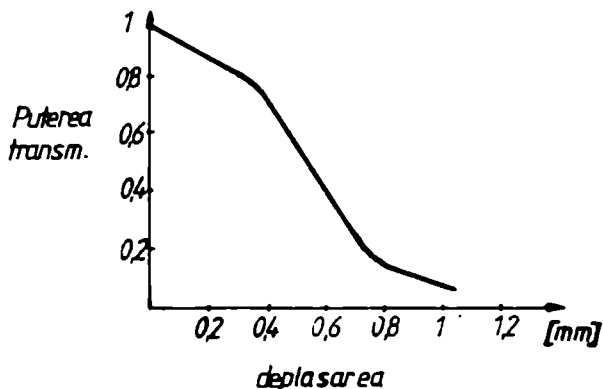


Fig 2 Răspunsul sensorului

STUDIU PRIVIND CORODAREA CELULELOR SOLARE CU

LASER YAG : Nd CW

C. Lupu, V. Ioniță-Mânzatu, V. Lupei

Institutul de Fizică Atomică, București-Măgurele, CP MG-6

Laserii cu mediul activ YAG:Nd cu funcționare în regim quasicontinuu modulați acustooptic pot fi utilizați cu rezultate foarte bune în tehnologia producerii celulelor solare pe bază de siliciu amorf. Avantajele utilizării laserului pentru corodarea interstițiilor dintre celule sînt:

- posibilitatea realizării celulelor solare integrate cu arie mare
- creșterea suprafeței efective
- nu mai necesită tratamente chimice suplimentare
- eficiență ridicată de fabricație

Laserul utilizat pentru testele de laborator a fost un laser cu YAG : Nd CW cu modulație acustooptică și emisie monomod. Frecvența de modulare a fost de 1 - 10 KHz și cu o semilărgime a pulsurilor de 100 - 200 ns.

Puterea de vîrf pe puls necesară corodării a fost de maximum 30 kW și a fost corelată cu viteze de deplasare a celulelor în fascicul.

În lucrare se prezintă o serie de rezultate obținute pentru corodarea straturilor de ITO , α -Si și Al. Au fost stabiliți o serie de parametri de funcționare ai laserului pentru o corodare optimă.

STUDII SI EXPERIMENTARI PRIVIND OPTIMIZAREA
POMPAJULUI LASERILOR CU SOLID CU FUNCTIONARE IN REGIM
PULSAT

N.Iftimia, N.Mincu, D.Savastru, F.Serban

IFTAR - Bucureşti

Lucrarea se referă la efectuarea unor studii şi experimentarea unor soluţii care să aibă drept rezultat obţinerea unei eficienţe ridicate a emisiei laser prin optimizarea pompajului mediului activ laser.

În acest sens au fost abordate două căi de bază şi anume:

1. - cuplarea cât mai exactă a spectrului de emisie al lămpii flash cu spectrul de absorbţie al mediului activ laser;
2. - realizarea unei iluminări cât mai bune şi mai uniforme a mediului activ laser de către lampa flash.

În ceea ce priveşte atingerea dezideratului de la punctul (1) s-au efectuat o serie de studii care au urmărit stabilirea corelaţiilor care există între spectrul de emisie al lămpii flash şi o serie de factori ca: - regimul de descărcare, temperatura lămpii flash, tipul triggerării.

Aceste studii au fost urmate de o serie de experimente şi măsurători statistice care au demonstrat corelaţia strînsă între spectrul de emisie şi factorii mai sus enumeraţi.

Montajul utilizat pentru stabilirea acestor dependente este arătat în figura 1.

Referitor la atingerea obiectivelor de la punctul (2) au fost întocmite o serie de programe de calcul care ţinînd seama de diametrele lămpii flash şi mediului activ laser să permită determinarea parametrilor geometrici optimi ai cavităţii reflectante.

Măsurătorile făcute pe laserii echipați cu astfel de cavități au demonstrat o creștere a eficienței și o îmbunătățire a structurii de moduri.

Bibliografie

- /1/. Walter Koechuer - Solid State Laser Engineering
- /2/. I.P.Markiewicz - Design of Flash Lamp Driving Circuits
- /3/. Flash Lamp Applications Manual - Electro-Optics.

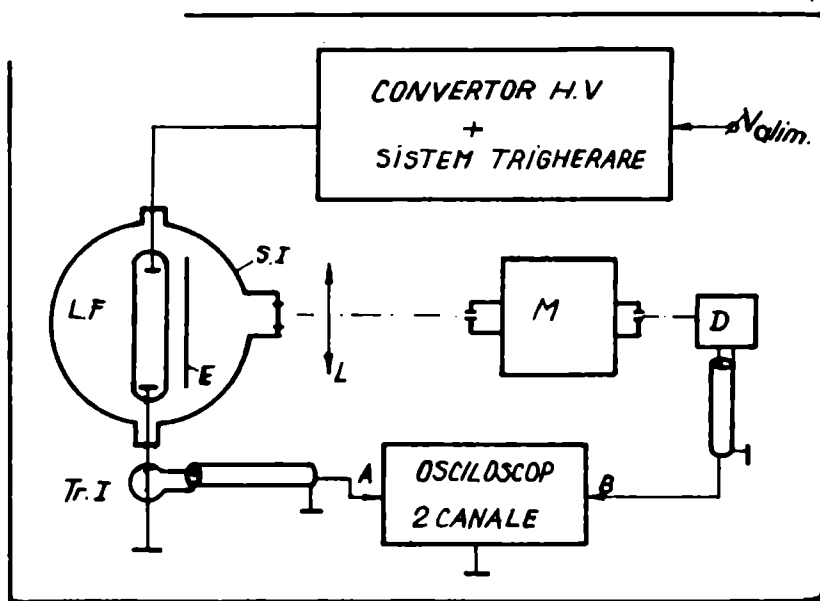


Fig. 1. Standard complex de măsură

L.F. - lamp flash; S.I. - sferă integratoare
 E. - ecran; M. - monocromator
 D. - detector L. - lentilă
 Tr. I. - transformator curent

LASER REPETITIV CU YAG:Nd CU FUNCTIONARE IN REGIM COMUTAT

C. Lupu, V. Lupei

Institutul de Fizică Atomică, București-Măgurele, C.P. MG - 6

Aplicațiile multiple ale laserilor cu corp solid în micro-prelucrări industriale, medicină, telemetrie, cercetare științifică, etc. au impus realizarea unor laseri versatili, cu fiabilitate sporită și funcționare în condiții de mediu dintre cele mai diverse.

În lucrare este prezentat un laser cu mediu activ YAG:Nd comutat pasiv cu absorbantul saturabil LiF:F_2^- . Conceput pentru lucrul în condiții deosebite (gama de temperatură $-35 \pm +55^\circ\text{C}$, șocuri și vibrații, timp de viață lung, etc.) laserul lucrează la o frecvență de 5-8 Hz. Puterea de vîrf minimă este de 1,5 MW cu lărgimea pulsului la semînalțime de 10-14 ns.

Este prevăzut cu un circuit de răcire independent de tip lichid-aer și se alimentează la 24 V_{cc}. Poate funcționa independent fiind necesară doar o baterie de acumulatori auto sau poate fi incorporat în diferite echipamente industriale, medicale sau pentru telemetrie.

O variantă constructivă folosește comutarea electrooptică cu celulă din niobat de litiu și prismă de polarizare din calcit. Sistemul de comutare este de tip "sfert de undă" pentru scăderea tensiunii de comutare.

Caracteristicile de funcționare pentru această variantă sînt:

- putere de vîrf maximă : 1,5 MW/puls
- lărgimea pulsului la semînalțime: 20 - 24 ns
- frecvența de lucru : 5 - 8 Hz

LASERI REPETITIVI CU CO₂-TE PENTRU APLICATII SPECIALE

Mihaela Euresănescu, M.Chiran

Institutul de Fizică Atomică, București, CP MG-6

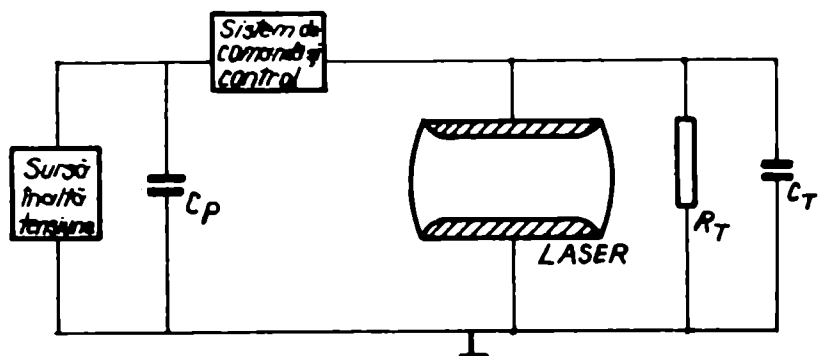
Laserii cu bioxid de carbon, au dobândit o largă extindere aplicativă în diverse domenii, cu caracter științific, tehnic, medical, etc.

Datorită nivelelor mari de energie și putere emise, posibilității unei bune propagări în atmosferă cu concentrație sporită de praf, fum, aerosoli, specifică aplicațiilor speciale (atenuare specifică : max. 0,1 dB/km) acești laseri pot fi utilizați și în următoarele domenii:

- telemetrie;
- instalații de iluminare;
- tehnici Lidar - pentru navigația aero-navală, urmărirea terenului, evitarea și ocolirea obstacolelor, detecția și recunoașterea țintelor, etc.
- telecomunicații;
- sisteme de pază și alarmă;
- teledetecția poluanților atmosferici.

În cadrul secției au fost realizate mai multe modele funcționale de laseri cu CO₂-TE repetitivi de mare putere, miniaturizați cu parametrii comparabili cu cei din literatura de specialitate.

În lucrare sunt prezentate aceste tipuri de laseri, precum și parametrii obișnuiți. Sunt evidențiate unele elemente tehnologice originale utilizate pe baza unor cercetări proprii: tub laser miniaturizat, sursă compactizată de foarte înaltă tensiune, sistem de comandă și control, etc.



ECHIPAMENT DE LINIE PE CABLU OPTIC

PENTRU VITEZA DE 8 Mb/s

A. Dumitrică, D. Pojoga - I.F.T.A.R.

Lucrarea prezintă rezultatele experimentale preliminare obținute în cercetarea și realizarea unui echipament terminal de linie optică conceput să funcționeze la viteza de transmisie de 8 Mbit/s. Echipamentul trebuie să transmită multiplexul secundar, cu viteza de 8,448 Mbit/s și cod HDB-3, prin cablu optic, la o distanță mai mare de 6 km, fără regenerarea semnalului optic. Linia optică este formată dintr-un cablu optic cu 4 fibre optice, de tip gradient de 50/125 μm , cu atenuarea mai mică de 3,5 dB/km. Imbinarea tronsoanelor de cablu optic se face prin sudură, atenuarea medie realizată, la locul de imbinare fiind de 0,25 dB.

Echipamentul terminal, fig.1, se compune dintr-un bloc de adaptare, care face interfațarea cu multiplexul secundar în conformitate cu recomandarea CCITT G 703. În vederea transmiterii prin fibra optică, semnalul este decodat din codul cu trei nivele HDB-3 într-un cod cu două nivele de tip 1 B2B. Transformarea de cod se face pe seama dublării vitezei de transmisie, astfel că, în linia optică viteza este de 16,896 Mb/s. Emițătorul optic face conversia impulsurilor electrice în impulsuri optice, cu ajutorul unui LED, care injectează o putere medie de -20 dBm în fibre optice. Pentru codarea semnalului este necesar să se extragă semnalul de tact din date, cu ajutorul unui circuit acordat. La recepție semnalul optic este convertit în semnalul electric, amplificat și format, din care se extrage semnalul de tact (de 16 MHz) necesar decodificării în vederea revenirii la codul HDB-3. Sensibilitatea receptorului optic, realizat cu fotodiodă cu Si de tip PIN, este de - 50 dBm.

Semnalizarea avariilor și controlul ratei erorilor în transmisie se realizează cu un bloc ce supraveghează acești parametri.

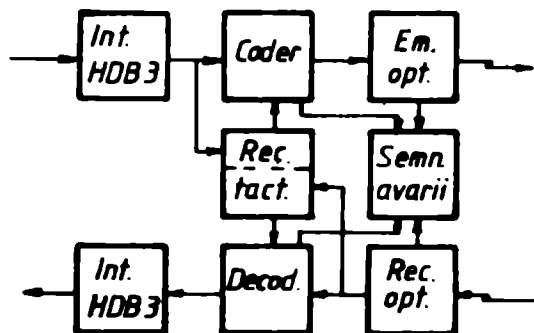


Fig.1 Schema bloc a echipamentului.

DISPOZITIV PENTRU REGLAREA ALINIERII OGLINZILOR
UNUI REZONATOR LASER

Savastru Dan - IFTAR - București

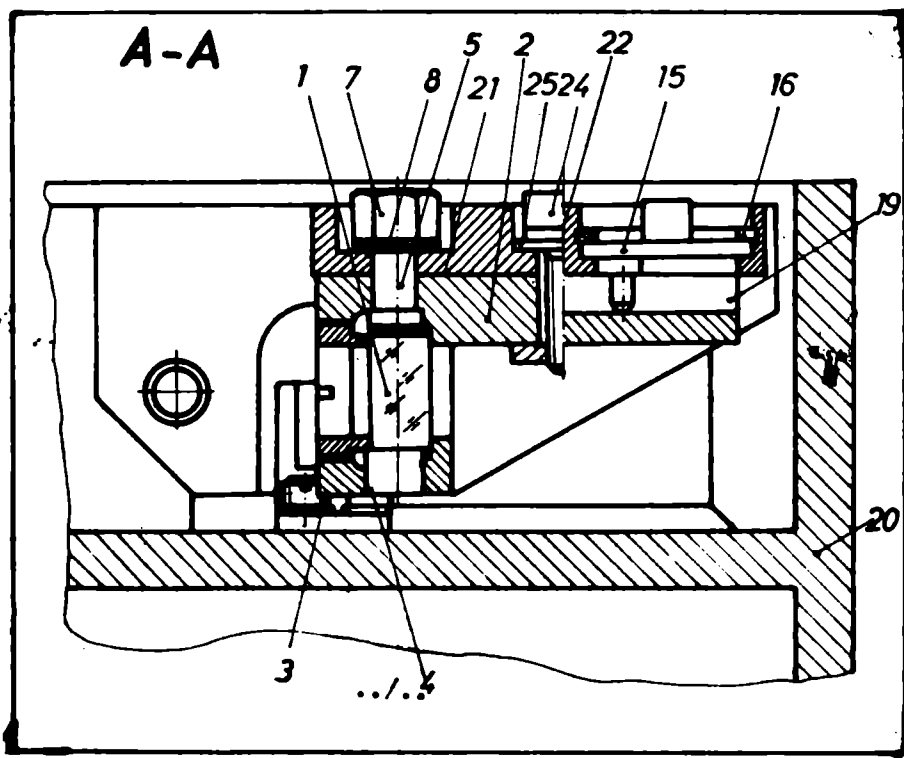
Lucrarea prezentată se referă la un dispozitiv pentru reglarea alinierii oglinzilor unui rezonator laser ce asigură o aliniere stabilă și reproductibilă în gama extinsă de temperaturi, șocuri și vibrații.

Dispozitivul este alcătuit din două piese mobile ce execută mișcări de rotație în două plane perpendiculare. Controlul cu precizie al mișcărilor de rotație este realizat de două excentrice.

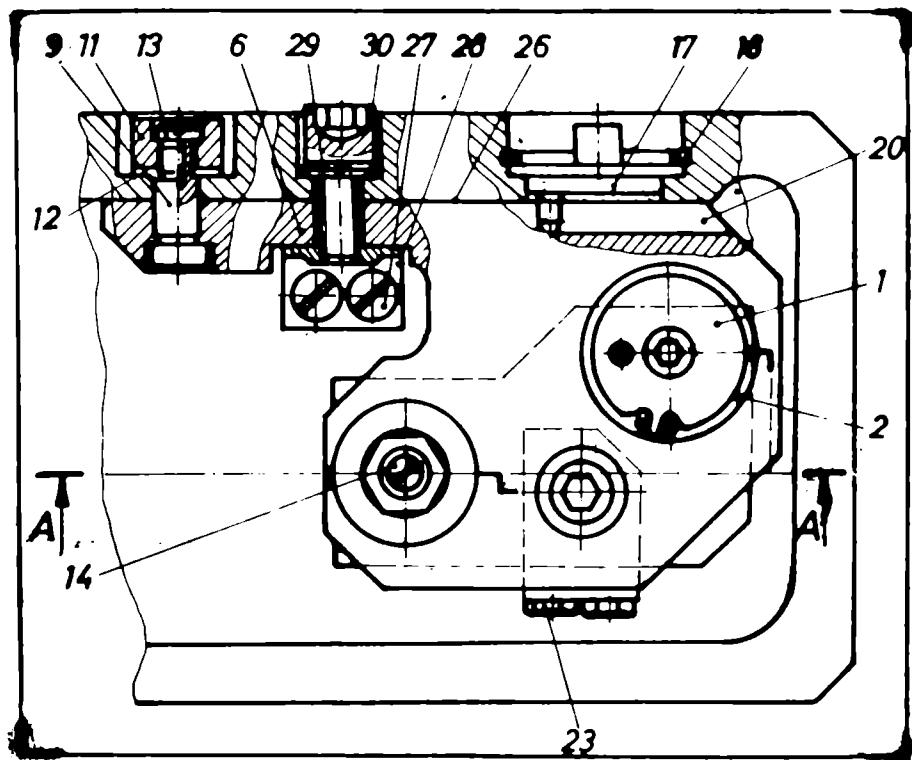
Stabilitatea și reproductibilitatea pozițiilor de aliniere se realizează prin menținerea pieselor mobile în contact pe două perechi de suprafețe plane rectificate.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a dispozitivului.
Astfel:

În fig.1 se prezintă o secțiune longitudinală prin dispozitiv de-a lungul traseului A - A din fig.2.



În figura 2 se prezintă o vedere în plan orizontal al dispozitivului.



EFFECTUL TERMIC DE LENTILA LA FEREASTRA DE IESIRE
A LASERULUI CU CO₂ DE MARE PUTERE IN UNDA
CONTINUA

E. Cojocaru, T. Julea

IFTAR - Secția Laseri, București, Măgurele MQ-6

În sistemele laser cu CO₂ de mare putere se poate produce distorsionarea și defocalizarea fasciculului laser cunoscute sub denumirea de efect termic de lentilă. Datorită iluminării neuniforme a ferestrei laser se induce un gradient radial de temperatură transversal ferestrei, aceasta devenind mai groasă în centru. Se induce de asemenea un gradient de temperatură în indicele de refracție. În plus tensionările produse termic duc la diferențe în indicii de refracție pentru polarizări diferite, inducându-se astfel birefrința.

Distorsionarea fasciculului laser se poate diminua folosind ferestre compuse din două materiale transparente A și B, din care unul tinde să producă divergența, iar celălalt convergența fasciculului laser. Estimări cantitative se fac luând în considerație pentru simplitate un fascicul laser gaussian. Se introduce o funcție de aberație aditivă pentru cele două materiale, determinată de parametrii materialului și de creșterea de temperatură. Parametrii materialului depind de tipul cristalului din care s-a decupat fereastra. Calculurile sînt mai sigure datorită unei mai bune cunoașteri a parametrilor pentru cazul izotrop. Pentru monocristale tăiate de-a lungul planului /111/ relațiile pentru coeficienții dependenți de parametrii materialului obținute de diferiți autori sînt diferite. Cu ajutorul funcției de aberație se calculează deviațiile Δ_{AB} , Δ_A și Δ_B introduse de complexul AB și de fiecare din componente în intensitatea relativă a fasciculului laser.

Am luat în considerație materialele transparente în infraroșu utilizate de obicei ca ferestre laser și am efectuat estimările atât pentru cazul izotrop cît și pentru cazul monocristalelor tăiate de-a lungul planului /111/. Au fost determinate rapoartele subunitare L_B/L_A ale grosimilor materialelor pentru care deviațiile relative Δ_{AB}/Δ_A și Δ_{AB}/Δ_B sînt subunitare și cît mai mici.

Rezultatele arată că uneori un strat subțire din materialul B depus pe stratul A este suficient pentru a reduce substanțial efectul termic de lentilă.

SINTEZA LASER DE NITRURI REFRACTARE

*V. Crădoiun, D. Crădoiun, M. Ganciu, Al. Hening,
I. N. Mîhăilescu, M. Popescu*

I.F.T.A.R. - București, CP MG-6

Tehnologiile de vîrf, caracteristice acestui ultim deceniu au impus atenției specialiștilor materiale noi, cu proprietăți remarcabile. Este demn de menționat că într-o trecere în revistă a acestor materiale speciale, J. Sundgren începea cu nitrurile datorită înmînării unor proprietăți mecanice neașteptate cu o conductivitate electrică și termică bună. Astăzi, găsim nitruri utilizate din microelectronică și metalurgie pînă la acoperiri decorative.

În numeroase aplicații ale acestor filme subțiri, se impun condiții speciale și metodelor de obținere pentru realizarea unei compatibilități cu tehnologia respectivă. Ținînd cont de avantajele procesării laser (control local, puritate, buget termic) s-au desfășurat numeroase investigații privind sinteza nitrurilor metalelor refractare sub acțiunea radiației laser, grupul nostru avînd numeroase lucrări de pionierat.

Recent, am început o investigație privind folosirea laserului cu excimer (KrF, $\lambda = 248$ nm) pentru nitrurarea metalelor în atmosferă de azot.

Acest tip de laser permite:

- (i) un cuplaj eficient cu țintă metalică, mult crescut față de laserii cu CO_2 sau Nd, datorită lungimii de undă mici.
- (ii) obținerea unor fascicule cu distribuție uniformă a intensității
- (iii) evitarea fenomenelor de interferență ce conduc la apariția structurilor periodice datorită unei lungimi de coerență reduse.

Aceste rezultate noi sînt prezentate pe larg în această lucrare.

LASER Nd:YAG REPETITIV DE MARE STRALUCIRE

I. Lăncrăjan, M. Predescu, D. Savastru

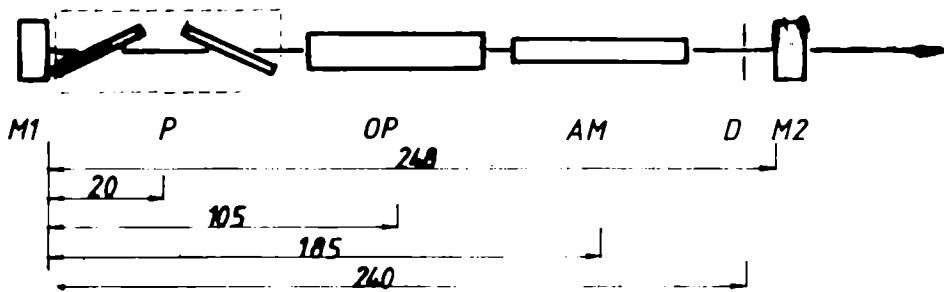
IPTAR - București

În această lucrare sînt prezentate rezultatele obținute în dezvoltarea de oscilatoare laser Nd:YAG cu pompaj în impuls cu frecvența de repetiție de 10 p.p.s. de mare strălucire. Au fost testate două variante de oscilatoare laser cu funcționare în regim de comutație pasivă utilizîndu-se comutatori pasivi LiF:F_2^- . Pentru cele două variante de oscilator laser au fost utilizate două combinații:

- mediu activ Nd:YAG ($\emptyset$ 4 x 76) cuplat cu o lampă flash I.N.P.B./75
- și mediu activ Nd:YAG ($\emptyset$ 4 x 60) cuplat cu o lampă flash I.N.P. 5/60A1.

În ambele cazuri au fost utilizate reflectoare de pompaj realizate prin depunerea chimică a unui strat de argint pe suprafața exterioară a unui cilindru de cuarț, acest strat de argint este protejat cu un strat de rășină epoxidică. Pentru ambele variante de oscilator laser Nd:YAG a fost utilizat un sistem de răcire folosind apă distilată sau etilen glicol. În cadrul acestui sistem de răcire a fost utilizată imersarea completă în lichidul de răcire a reflectorului de pompaj, a mediului activ și a lămpii flash. Pentru ambele variante de oscilator laser au fost utilizate polarizoare realizate din plachete de cuarț plasate la unghi Brewster față de axa optică a oscilatorului laser. De asemenea, pentru ambele variante de oscilator Nd:YAG este prevăzută posibilitatea de a utiliza diafragme de diferite diametre.

În figura 1 este prezentată schema de principiu a rezonatorului laser valabilă pentru ambele variante de oscilator laser. Pentru ambele variante au fost utilizate comutatoare pasive LiF:F_2^- cu dimensiuni de $9 \times (30 - 60)$ mm având contraste de pînă la 25. Au fost obținute energii utile laser de 150 - 200 mJ în cazul funcționării în multimod transversal sau de 30 - 50 mJ în cazul funcționării într-o structură transversală cvasimonomodală (TEM_{00}) prin utilizarea unei diafragme de control. Durata de impuls laser la semiamplitudine $\tau/2$ a fost de 5 - 10 μs . În cazul utilizării diafragmei de control au fost obținute fascicule laser cu străluciri de pînă la 400 MW/cm^2 .



EXPERIMENTARI PRIVIND OXIDAREA CU LASERUL
A SO_2 IN VEDEREA OBTINERII ANHIDRIDEI SULFURICE
DE MARE PURITATE

*R. Alexandrescu, I. Morjan, I. Voicu, M. Stoica,
V. Jianu**

Institutul de Fizică Atomică, București,
*CCSIT-R- 1.C.Dudești

Efectul fonic al laserului de inducere a unor reacții chimice mono sau/și bimoleculare are la bază absorbția radiației de o anumită lungime de undă de către sistemul molecular supus iradierii, aflat în (cvasi)rezonanță cu radiația incidentă.

Data fiind importanța obținerii H_2SO_4 de mare puritate și pornind de la acest principiu, lucrarea de față își propune studierea parametrilor de lucru caracteristici în vederea elaborării în final a unei instalații de laborator pentru procesarea în flux cu laserul a SO_2 în scopul obținerii anhidridei sulfurice foarte pure. Sunt prezentate rezultatele experimentale obținute prin utilizarea unui laser cu CO_2 ($\lambda = 10,6 \mu\text{m}$) de putere medie (60 W), cu funcționare continuă și dimensiune a spotului 5 - 6 mm precum și a unui laser cu excimer ce funcționează în regim pulsant cu un amestec activ format în principal din Kripton și Fluor ($\lambda = 248 \text{ nm}$).

Laserul a avut o energie pe puls de 120 - 150 mJ, cu o frecvență de repetiție cuprinsă în domeniul 1 - 40 Hz și o lungime a pulsului de 10 - 20 nsec.

Experiențele au fost efectuate în regim static (laser CO_2 , laser excimer) cit și în flux (laser CO_2).

În cazul lucrului la $10,6 \mu\text{m}$, cea mai apropiată frecvență ($\nu_1 = 1150 \text{ cm}^{-1}$) de vibrație a moleculei de SO_2 este departe de rezonanță pentru frecvența laserului cu CO_2 (pe linia P(20),

944 cm^{-1} , deci o diferență de $\sim 206\text{ cm}^{-1}$). În felul acesta a fost necesară folosirea ca senzitivant a SF_6 , care are bandă principală de vibrație la frecvență $\nu_3 = 965\text{ cm}^{-1}$.

Utilizarea radiației UV ($\lambda = 248\text{ nm}$), deși mai costisitoare, este tentantă atât pentru că elimină senzitivantul SF_6 (SO_2 avînd un sistem de bande de absorbție în regiunea 300 nm), cît și pentru faptul că energia fotonului UV este mai mare (5 eV) în comparație cu cea a fotonului de IR (la $10,6\text{ }\mu\text{m}$ - lungimea de undă principală a laserului cu CO_2 - energia fotonului este de $0,1\text{ eV}$).

Pe baza unor evidențe experimentale se analizează rezultatele măsurărilor de absorbție a radiației laser pe parcursul reacției fotochimice induse în SO_2 sau amestecuri de tipul $\text{SO}_2:\text{O}_2$:
: SF_6 , $\text{SO}_2:\text{O}_2$, etc.

Pornindu-se de la studiul absorbției în UV și IR a dioxidului de sulf și amestecurilor de gaze de interes, se prezintă comparativ rezultatele oxidării SO_2 , mecanismele de reacție în aceste cazuri, precum și randamentele de reacție.

Calculul conversiei $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ a fost posibil ca urmare a determinării cantitative a anhidridei sulfurice printr-o metodă de analiză chimică volumetrică.

Sînt prezentate de asemenea unele considerente legate de creșterea randamentului de conversie prin utilizarea parametrilor optimi și a iradierii simultane cu laseri IR și UV.

IMBUNATATIREA PERFORMANTELOR APARATELOR CU LASER PENTRU
MASURAREA DISTANTEI, IN REGIM REPETITIV

Autori: Necşoiu T., Dragomirescu C., Zisu T., Pîslaru I.,
Savastru D., Stan Gh., Mincu N., Iftimia N.

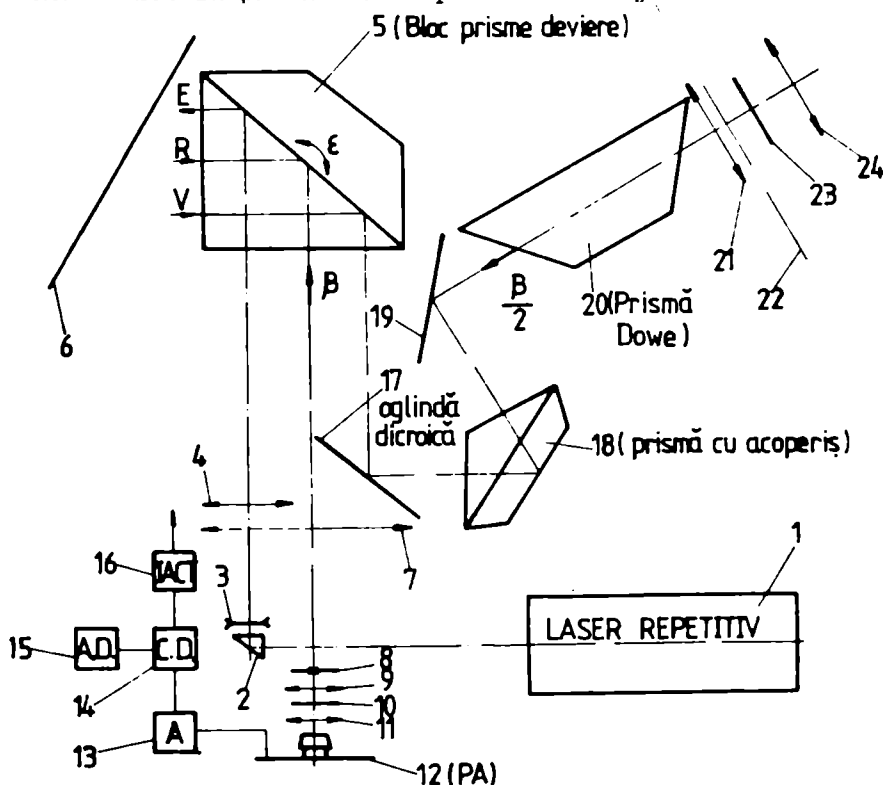
Laserii cu mediu activ YAG:Nd sînt utilizați cu succes în aplicații în care este necesară o frecvență mare de repetiție. În funcție de algoritmul de calcul adoptat în calculatorul specializat, frecvența de repetiție a laserului poate fi de 5 ... 20 Hz.

In noua concepție, aparatul este prevăzut cu cele 3 căi optice comune: vizare, emisie, recepție. Pentru a realiza cele 3 căi optice comune a fost necesar să se adopte soluții noi, originale, și tehnologii de vîrf.

De asemenea, probleme deosebite s-au pus la realizarea laserului cu frecvență mare de repetiție, respectiv la realizarea unui sistem de răcire eficient și a unei surse de alimentare miniaturizate și cu randament cât mai ridicat.

Pentru îmbunătățirea performanțelor sistemului de recepție și prelucrare s-a extins utilizarea subansamblurilor hibridizate: preamplificator, amplificator, sursă de înaltă tensiune și, în perspectivă, calculatorul de distanță.

Schema bloc simplificată se prezintă mai jos:



LASER Nd:YAG MINIATURIZAT CU FUNCTIONARE IN
REGIM DE COMUTATIE PASIVA UTILIZIND COMUTATORI LiF:F_2^-

I. Lăncrăjan, M. Predescu, D. Savastru

IFTAR, București

O direcție importantă de dezvoltare a cercetărilor privind tehnologiile de laseri cu corp solid Nd:YAG este aceea a miniaturizării lor. Prin această miniaturizare urmărindu-se emiterea de fascicule laser cu energii laser utile cât mai mari (20 - 80 mJ) de către oscilatoare laser avind un gabarit cât mai mic. În această lucrare sînt prezentate rezultatele obținute în măsurarea caracteristicilor de ieșire a două oscilatoare laser Nd:YAG ale căror rezonatoare sînt prezentate schematic în figurile 1/a și 1/b (dimensiunile sînt date în mm). Pompajul acestor două oscilatoare laser se face în impuls utilizîndu-se două tipuri de lămpi flash cu xenon produse în cadrul IFTAR și în cadrul Institutului de Fizică, Belgrad (de tip BLXQ-50/E4). Cele două oscilatoare laser au funcționat în regim de comutație pasivă utilizîndu-se pentru aceasta comutatori LiF:F_2^- din două categorii și anume $\emptyset 7 \times (10 - 20)$ mm sau $\emptyset 9 \times (30 - 60)$ mm. În lucrare sînt prezentate și rezultatele măsurărilor spectrale efectuate asupra comutatorilor LiF:F_2^- utilizați. În figurile 1/a și 1/b sînt prezentate datele de gabarit ale celor două oscilatoare laser utilizate, precum și date privind parametrii de "ieșire laser".

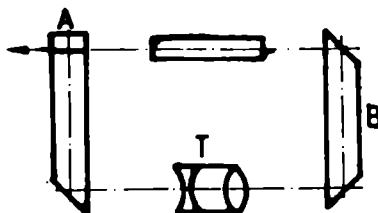
REZONATOR STABIL PENTRU LASERII YAG:Nd
CU MARE STABILITATE MECANICA SI DE
DIVERGENTA REDUSA

A.Mocofănescu, S.Miclos, R.Savastru - IFTAR - București
L.Muscalu - IOP - București

Construcția laserilor cu YAG:Nd care se folosesc în anumite aplicații în care sînt prezente vibrații și șocuri mecanice trebuie să țină seama de necesitatea de a menține alinierea componentelor optice în prezența acestor perturbații mecanice.

Pe de altă parte atunci cînd dimensiunile și greutatea sînt probleme restrictive e nevoie de a găsi soluții pentru a mări lungimea rezonatorului laser mai mult decît spațiul disponibil, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor de directivitate ale fascicului laser emis.

Pentru a rezolva aceste probleme am folosit structura de rezonator din figură.



Prismele drepte A și B au muchiile perpendiculare asigurînd împreună insensibilitatea rezonatorului la perturbații mecanice în plan orizontal și vertical. Telescopul T, introdus în rezonator mărește lungimea drumului optic de 2,5 ori și determină selecția de modurilor de oscilație transversale.

În acest fel s-a obținut funcționarea laserului cu YAG:Nd la 10 Hz, în regim relaxat, energia pe puls fiind de 80 mJ iar divergența fascicului emis de 1 mrad.

TIMPUL DE VIAȚĂ AL SOLUȚIILOR MONOMER
PENTRU FOTOPOLIMERIZARE SUB ACȚIUNEA RADIAȚIEI
LASER 633 nm

Silvia Nicolau, St. Levai, V. Vasiliu, D. Sporea*

Institutul de Fizică Atomică, București, CP MG-6

**Universitatea București, Facultatea de Fizică*

Intr-o serie de lucrări /1,2,3/ am pus la punct o tehnologie și un procedeu de lucru pentru utilizarea soluțiilor monomer care fotopolimerizează sub acțiunea radiației emise de laserul cu He-Ne și care poate fi folosit ca mijloc de înregistrare în holografie sau interferometrie holografică în locul plăcilor speciale de holografie.

Această tehnică dă rezultate bune și poate fi folosită cu succes atât în interferometria holografică curentă, cât și în determinarea holografică a dozei de absorbție sau stabilirea distribuției spațiale a dozei radiațiilor nucleare dintr-o încăpere sau dintr-un experiment dat.

În cazul acestei metode unul din parametri de interes și care poate influența serios este timpul de viață al monomerului pentru fotopolimerizare sub acțiunea radiației laserului cu He-Ne.

În această lucrare este prezentat un studiu aproximativ complet al timpului de viață al monomerului.

Pe baza acestui studiu se precizează timpul cât poate fi păstrat un asemenea preparat înainte de a fi fotoiradiat și cum rezistă în timp o asemenea înregistrare de pe care se pot măsura o serie de parametri de interes.

Bibliografie

- /1/. Silvia Nicolau - Contribuții de holografie aplicată, teză de doctorat, IFTAR, 1987
- /2/. Silvia Nicolau, Maria Fiti, St. Levai, "Metodă optică de etalonare a dozelor de radiații ionizante cu soluție apoasă de poliacrilamidă, Progrese în Fizică, 1982
- /3/. Silvia Nicolau, Maria Fiti, St. Levai, "Studiul cineticii de polimerizare radioindusă din soluție prin interferometrie holografică" Progrese în Fizică, Sibiu, 3-6 oct. 1984

STUDIU PRIVIND GENERAREA ARMONICII OPTICE DE
ORDINUL CINCI ÎN LICHIDE ORGANICE

I.M.Popescu, P.E.Sterian, N.N.Puşcaş, D.Irimescu

Institutul Politehnic Bucureşti

În ultimii ani au fost publicate mai multe lucrări teoretice şi experimentale privind generarea armonicilor de ordinul doi şi trei în lichide organice fiind evidenţiate posibilităţile de aplicare a rezultatelor în spectroscopia neliniară, calculul parametrilor de interacţie moleculară, realizarea unor dispozitive optice /3,4/.

Bazată pe modelul ecuaţiilor cuplate de amplitudine în această lucrare se prezintă un studiu al generării armonicii a cincea în lichide organice, evidenţiindu-se contribuţia proceselor directe şi în treaptă la procesul conversie.

Modelul utilizat a fost dezvoltat anterior, de autori pentru studiul generării armonicilor de ordin superior (a cincea şi a şasea) în medii gazoase, rezultatele obţinute fiind în concordanţă cu experimentul /1,2/.

Integrarea numerică a ecuaţiilor cuplate de amplitudine în vederea evaluării eficienţei de conversie a fost făcută pentru câteva lichide organice (benzen, cloroform) folosindu-se date existente în literatură. Evaluarea susceptibilităţilor neliniare de ordin superior s-a făcut utilizându-se regula lui Miller /3/. Modelul permite optimizarea pe calculator a condiţiilor de interacţie.

Bibliografie

- /1/. I.M.Popescu, N.N.Puşcaş, P.E.Sterian, D.Irimescu -SPIE
vol. 1033 Third International Conference on TQE (1988)
- /2/. I.M.Popescu, N.N.Puşcaş, P.E.Sterian, D.Irimescu - "Lasers
and Applications" CIP Press Bucharest, 1985
- /3/. F.Kaizar, J.Messier: Phys.Rev. A, 32, 2352, (1985)
- /4/. G.R.Meredith, B.Buchalter, C.Hanzlik: J.Chem.Phys. 78,
1543, (1983)

CONSTRUIREA SI ETALONAREA ENERGIMETRELOR PENTRU
LASERI IN IMPULSURI

M.Chirtoc și C.Ungureanu
Institutul de Tehnologie Izotopică și Moleculară
Cluj-Mapoca

Lucrarea prezintă cuprinde o sintesă a rezultatelor obținute în anii 1987 - 1990, de către un colectiv de cercetare din institut, în construirea și etalonarea unui sistem de măsură al radiației optice, destinat tuturor utilizatorilor de laseri în impulsuri, în spectroscopia și fotochimia laser, în controlul calității diferitelor sisteme optice, în tehnologii de prelucrare din industrie, în diferite aplicații din medicină și biologie etc.

Sistemul de măsură poate fi utilizat, sub forme constructive diferite, pentru măsurători ale energiei pe impuls, cuprinse între 10^{-10} J și 10^{-1} J, pentru diametre ale fasciculului laser de maxim 40 mm, în domeniul spectral cuprins între 0,25 și $20 \mu\text{m}$.

Realizarea acestui aparat pentru microproducție, împreună cu etalonarea lui în responsivitate spectrală relativă și în responsivitate absolută în energie, se înscrie în efortul unităților din I.P.A., pentru realizarea aparaturii specifice măsurătorilor radiometrice în domeniile specifice aplicării laserilor cu emisie în impulsuri.

TESTAREA COLIMATOARELOR LASER PRIN
DETERMINAREA ABATERILOR FRONTULUI DE
UNDA

D. Popovici, St. Gaeff, D. Ursu

Intreprinderea Optică Română, București

Este prezentată o metodă originală pentru determinarea abaterilor frontului de undă de la forma ideal plană a radiației emergente unui colimator laser proiectat și realizat în cadrul IOR. Metoda se bazează pe principiul interferometriei cu punct de difracție într-o geometrie adecvată posibilităților tehnologice de realizare a componentelor montajului experimental.

Generarea frontului de undă de referință prezintă elemente de noutate cu certe avantaje privind nealterarea frontului de undă testat cu excepția unei zone centrale dar care nu prezintă practic interes.

Procedeul determinării abaterilor frontului de undă prin interferometrie Shearing a fost utilizat în paralel pentru acoperirea întregului câmp util al colimatorului.

Condițiile deosebite în exploatare impuse colimatorului laser realizat face necesară efectuarea unor serii de testări calitative asupra parametrului principal - abaterea frontului de undă - în urma probelor impuse de beneficiar. Sunt prezentate în final rezultatele acestor teste efectuate prin metoda menționată.

Bibliografie

- /1/. Daniel Malarca; Optical Shop Testing, Ed. John Wiley and Sons, 1978
- /2/. A.K. Aggarwal and S.K. Kaura, Further Applications of Point Diffraction Interferometer, J. Optics, 1986, 17, 135

Valențele cercetării experimentale în proiectarea
tehnologiei de tăiere cu laser a materialelor subțiri

prof.dr.ing. Alexandru Nichiei

Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara

Dificultățile modelării analitice a proceselor de tăiere cu laser și lipsa unei bănci de date tehnologice condiționează, cel puțin în prezent, posibilitatea proiectării tehnologiilor de tăiere cu laser de realizarea unei cercetări experimentale specifice.

Obiectivele primare ale acestei cercetări trebuie să fie :

- evidențierea corelațiilor esențiale între calitatea radiației laser (lungime de undă, structură modală, polarizare) și parametrii de proces (puterea laser, poziția focarului fasciculului concentrat în raport cu suprafața materialului prelucrat, viteza de tăiere și presiunea gazului insuflat), pe de o parte și elementele definitorii ale tăieturilor realizate (forma geometrică și dimensiunile caracteristice ale tăieturii, prezența depunerilor de materiale erodate, zone afectate termic), pe de altă parte;

- evidențierea influenței naturii materialelor supuse tăierii asupra calității fizico-chimice și geometrice a suprafețelor generate în urma tăierii și asupra corelațiilor tehnologice esențiale, menționate anterior.

Preocupările pentru conceperea și realizarea unor programe experimentale raționale și eficiente s-au finalizat, printr-o metodică de experimentare originală, unitară și completă, caracterizată prin:

1. Determinarea succesivă a vitezelor critice de tăiere, a factorilor de proces cu influență semnificativă și a legităților care guvernează procesele de tăiere mono și multistrat a materialelor subțiri;

2. Aplicarea paralelă a strategiilor de experimentare Gauss-Seidel (un factor la un moment dat) și Box-Wilson (toți factorii în fiecare moment) pentru modelarea empirică, numerică și analogică, a funcțiilor obiectiv ale proceselor de tăiere ;

3. Utilizarea pe scară largă a mijloacelor automate de calcul și reprezentare, grafică pentru evidențierea condițiilor optime și a domeniilor de aplicare cu maximă eficiență a proceselor de tăiere cu laser.

Metodica de experimentare elaborată a fost valorificată în cercetările vizând proiectarea tehnologiilor tip de tăiere cu laser a unor materiale nemetalice (furnire, țesături textile, cartoane, înlocuitori de piele).

STUDIUL PROPRIETATILOR IN STRAT SUBTIRE
A UNOR MATERIALE UTILIZATE IN ACOPERIRILE OPTICE
ANTIREFLEX DE PERFORMANTA PENTRU LASERI

L. Muscalu, St. Gaceff, V.D. Ursu

Intreprinderea Optică Romana, București

Punerea la punct a tehnologiilor moderne de obținere a unor acoperiri de performanță, în special din categoria acoperirilor antireflex-acoperiri pentru două domenii spectrale (vizibil și linia laser $\lambda = 1,06 \mu\text{m}$), acoperiri cu factor de reflexie 0,1% necesită, între altele, un studiu foarte atent al proprietăților materialelor în strat subțire și îndeosebi a indicelui de refracție în legătură cu necesitatea de stabilizarea a acestuia la valori foarte mici (abatere pătratică medie $\leq 0,03$).

Studiul a avut în vedere perechea de materiale $\text{ZrO}_2/\text{SiO}_2$ a căror utilizare a fost justificată în (1).

Proprietățile studiate au fost următoarele: indicele de refracție și dispersia $n(\lambda)$ a acestuia, în vid și în aer, precum și raportul de transformare a grosimilor geometrice la tranziția vid aer.

Determinarea indicelui de refracție și a dispersiei sub vid s-a făcut din măsurători fotometrice în reflexie, la lungimile de undă la care grosimea stratului este sfert de undă (2), urmată de interpolarea datelor, folosind metoda celor mai mici pătrate. În aer, aceleași mărimi au fost determinate din măsurători fotometrice de transmisie pe baza unui program propriu folosind o metodă de optimizare. Raportul de transformare vid-aer a grosimilor geometrice s-a făcut din măsurători fotometrice ale factorului de reflexie a unei acoperiri antireflex de tip V în vid și în aer (3).

În urma studiului s-a stabilit o tehnologie optimă de evaporare a ZrO_2 care permite stabilizarea valorilor indicelui de refracție la valori ale abaterii pătratice medii 0,06. Rezultatele obținute au permis utilizarea acestor materiale la realizarea unor acoperiri antireflex cu două și mai multe straturi, având performanțe corespunzătoare utilizării în domeniul surselor laser (factor de reflexie $\leq 0,3\%$).

Bibliografie

- (1). G.L.Muscalu, St.Gaceff, G.Nemes, A.Stratan, L.Ghiță, C.Ghiță, Rev.Roum.Phys., 31, 5, 504 (1986)
- (2). F.Abeles in "Progress in Optics", North Holland Publishing Co Amsterdam, Vol.2, 1968
- (3). J.Mouchart, J.Begel, S.Chalot, Appl.Opt.18,8, 1226 (1979).

Soluție constructivă și probleme tehnologice
privind prelucrarea cu laser a furnirelor

ș.l.dr.ing. I.David ;
prof.dr.ing. Al.Nichiei;
fiz.pr. I.David

La Catedra de Tehnologie mecanică a Facultății de Mecanică din Timișoara a fost proiectat și realizat, în colaborare cu IFTAR București și ISIM Timișoara, un sistem de prelucrare a materialelor lemnoase subțiri destinat realizării interasiilor din producția de mobilier.

Având la bază o instalație laser monomod de 100 W (LIR 100), sistemul cuprinde : un subansamblu de direcționare și focalizare a fasciculului laser, o masă în coordonate cu deplasare x-y și poziționare după z, un echipament de copiere optică după desen precum și partea de interfațare între echipamentul de comandă a traiectoriei și comanda mesei port-obiect. Instalația realizată permite prelucrării cu viteze reglabile continuu între 50 și 1000 mm/min la o precizie de urmărire $\pm 0,8$ mm, pe o suprafață de lucru de $500 \times 700 \text{ mm}^2$. Punerea în exploatare nu necesită condiții speciale, fiind necesare doar : energie electrică, sistem de alimentare cu apă de la rețea ($Q = 4 \text{ l/min}$), sistem de exhaustare a fumului și alimentare cu aer comprimat.

Din experimentările efectuate s-a constatat că se pot tăia în condiții bune pachetele de furnire într-un număr de 7-8 straturi indiferent de esență materialului lemnos. S-au obținut lățimi ale tăieturilor ce variază de la 0,25 mm (în zone de ieșire a fasciculului din material) la furnirul din paltin până la 0,4 mm la furnirul din cireș. La intrarea fasciculului laser în material se obțin lățimi mult mai mari (1 - 1,6 mm). Lățimile mari obținute, superioare ca valoare celor obținute prin tehnologii clasice, se datorează în primul rând opticii necorespunzătoare ce a fost utilizată în vederea experimentărilor. O influență determinantă asupra acestui parametru o are de asemenea: viteza de tăiere și puterea laserului. Vitezele de tăiere sînt superioare celor obținute prin tehnologii convenționale.

Bibliografie : Studii și cercetări privind utilizarea laserului în industria de prelucrare a lemnului - contract de cercetare științifică - Timișoara, 1988.

DISPOZITIV DE DIAFRAGMARE SI OBTURARE A
UNUI FASCICUL LASER

A.Revicsky-Levay, I.David

Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara

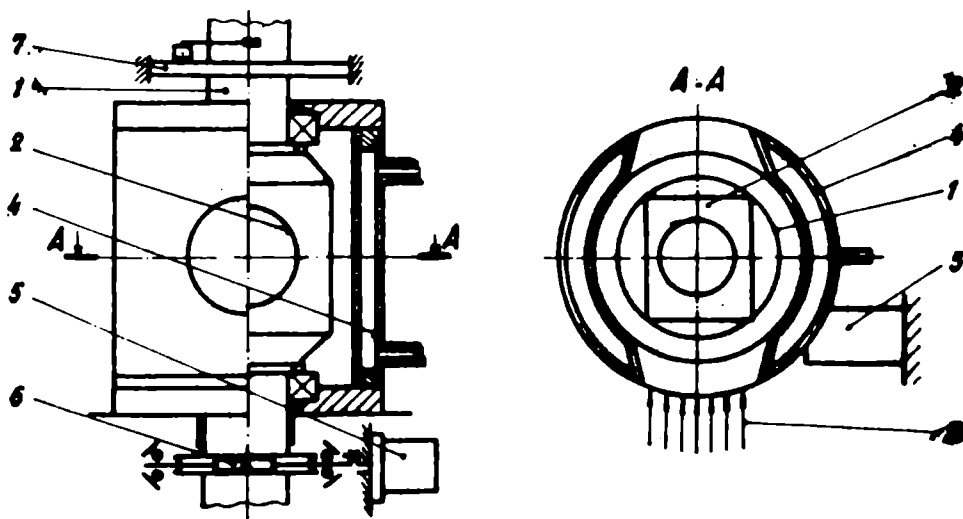
Aplicațiile laserilor la prelucrarea materialelor implică modificarea în proces a puterii fasciculului incident pe suprafața obiectului de prelucrat. În cazul laserilor cu CO_2 de putere medie (100 - 200 W) la care posibilitățile de control a puterii fasciculului sunt limitate, se propune utilizarea unui dispozitiv exterior, plasat în calea fasciculului care realizează diafragmarea continuă până la obturarea completă.

Dispozitivul (fig.1) se compune dintr-o piesă tubulară 1 prevăzută cu un orificiu cilindric 2 care prin rotire permite trecerea totală, parțială sau obturarea fasciculului 3. Reflexiile sunt absorbite de către incinta fixă 4, răcită cu apă, ca și piesa 1. Unghiul de rotire a piesei 1 determină gradul de diafragmare și se realizează printr-un sistem de urmărire având ca element de execuție motorul 5 cu angrenajul melcat 6 și drept traductor de reacție, potențiometrul 7.

Pentru realizarea unei forme poligonale regulate a secțiunii de diafragmare se pot folosi două piese de diafragmare, rotite simultan, cu axele dispuse la 90° .

Bibliografie:

Revicsky-Levay A., David I. - Dispozitiv de diafragmare și obturare a unui fascicul laser. Brevet OSIM Nr.100630/1990.



DETECTIA OPTOGALVANICA A MODIFICARILOR FRECVENTEI OSCILATIILOR IONICE ALE PLASMEI

M.A. BRATESCU, R.C. BOBULESCU*, C. STANCIULESCU*, M. DINCA*
IFTAR-IFA, MAGURELE, *UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI

Efectul optogalvanic (OG) consta in modificarea starii stationare a plasmei unei descarcari electrice (populatiile starii excitate, gradul de ionizare) cind aceasta este iluminata cu radiatie corespunzatoare unei tranzitii atomice sau moleculare ale speciilor prezente in plasma descarcarii electrice.

In lucrare se prezinta un efect nou privind modificarea frecventei oscilatiilor ionice ale unei descarcari luminescente in neon.

Montajul experimental este montajul clasic folosit pentru detectia semnalelor OG in curent continuu. Fasciculul de lumina de la un laser acordabil cu colorant in unda continua a fost focalizat in zona luminii negative a descarcarii luminescente in neon. Descarcarea luminescenta a fost realizata intr-un tub de sticla, intre doi electrozi plani, la o distanta variabila, in neon la o presiune de aproximativ 1 Torr.

Oscilatiile ionice ale plasmei s-au obtinut la curenti de descarcare de $10\ \mu\text{A}$ - $1\ \text{mA}$, amplitudinea acestor oscilatii fiind de 200 - $500\ \text{mV}$, cu o frecventa de 40 - $100\ \text{kHz}$.

Astfel variatia relativa a frecventei oscilatiilor ionice la o frecventa de $80\ \text{kHz}$ este de aproximativ 6% , la un curent de descarcare de $150\ \mu\text{A}$, iar variatia relativa a curentului de descarcare este de aproximativ 3% , corespunzator tranzitiei atomului de neon la $594,5\ \text{nm}$, prin iluminare cu radiatie laser de $200\ \text{mW}$.

Din datele preliminare obtinute rezulta ca spectrul de absorbtie optogalvanic poate fi inregistrat prin variatiile frecventei oscilatiilor ionice ale descarcarii luminescente sau prin modificarile fazei acestor oscilatii.

Aspecte fenomenologice și implicații la
croirea cu laser a textilelor

fiz.pr. Ioan David - Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara;
ing.pr. Mirela Tăutan - Institutul de Cercetări Textile București

La tăierea textilelor cu fascicul laser (laseri cu CO_2 cu puteri de 50 - 300 W) s-au pus în evidență [1] fenomene de colorare sau înnegrire a marginilor tăieturii pentru textilele pe bază de fibre naturale (bumbac, în, lână), de stare rugoasă a marginii tăieturii sau audură între straturi - la tăierea în span multistrat - pentru textilele din fibre sintetice sau, pentru fibrele mixte, o combinație a acestor fenomene, toate acestea rezultând din comportarea textilelor sub acțiunea căldurii generată de fascicul .

Pe de altă parte, prin asigurarea tăierii cu un jet de gaz coaxial cu fasciculul laser la tăierea multistrat, în adâncimea spanului textil apar pregnant zone de calitate diferite ale marginilor textilelor, astfel : o zonă superioară la care afectările sînt minime, o zonă intermediară și o zonă inferioară de afectare maximă. Din acest motiv din totalul de straturi tăiate sînt utile pentru confecționare numai o parte, respectiv straturile superioare ale spanului textil.

Dacă se definește raportul de utilizare C_u = număr de straturi utile/număr total de straturi tăiate, se apreciază că el este în general între 0,3 și 0,4 indiferent de condițiile de tăiere (viteza de tăiere și grosime span variabile), o lege de manifestare fiind particulară.

Pe baza acestor considerente rezultă două lucruri deosebit de importante: - materialele textile sintetice la tăiere multistrat se audează și deci nu pot fi desprinse (sau greu) pentru a fi utilizate la confecții, recomandîndu-se tăierea monostrat; - din grosimea spanului textil prin degradarea spre bază, e utilizabilă doar partea superioară, în final scăzînd productivitatea croirii cu laser.

Celelalte fenomene, de aderență parțială, înnegrire parțială, rugozitate, pot sau nu, de la caz la caz compromite utilizarea la confecții a spanului textil croit cu laser.

Bibliografie: 1) - Studii și cercetări privind determinarea
domeniilor de aplicabilitate a croirii
cu laser - Protocol, Timișoara 1990.

EFFECTUL IONIZARII PENNING ASUPRA SEMNALELOR
OPTOGALVANICE ALE NEONULUI

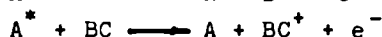
*A. Surmeian, M. Ganciu, G. Musa, I. Ioviț-Popesau**

Institutul de Fizica și Tehnologia Aparatelor cu
Radiații

*Universitatea București, Facultatea de Fizică

În lucrarea de față ne-am propus folosind spectroscopia optogalvanică un studiu asupra ionizării Penning, proces care în cadrul mecanismelor de excitare laser joacă un rol deosebit de important.

După cum se știe, ionizarea Penning este un proces în care energia internă a unui atom excitat este transferată prin ciocnirea unui atom sau a unei molecule aflată în stare fundamentală



În studiul făcut, ne-a interesat descărcarea cu catod dublu (catozii realizați din discuri de inox $\varnothing = 7$ mm aflați la distanța de 2 mm, presiunea 5 - 40 torr, curentul descărcării 1 - 25 mA) în Ne, Ne+1%Ar, Ne+H₂, Ne+1%Ar + H₂.

Ionizarea Penning a argonului și a moleculei de hidrogen este posibilă deoarece diferența de energia dintre nivelele excitate ale neonului $1s_5$, $1s_4$, $1s_3$, $1s_2$ și energia de ionizare a argonului sau a moleculei de hidrogen se situează în limitele termice.

Semnalele optogalvanice corespunzătoare tranzițiilor de pe nivelele $1s_5$, $1s_4$, $1s_2$ ale neonului, înregistrate folosind un laser acordabil cu colorant ($5 \cdot 10^{-3}$ M Rhodamină 6G, cu domeniul de acordabilitate 580-615 nm și semilărgimea radiației 0,01 nm) pompat cu un laser pulsant cu azot (durata pulsului 10 ns, frecvența 15 Hz, puterea aproximativ 30 kW/puls) au demonstrat existența procesului de ionizare Penning.

Pornind de la datele experimentale prelucrate pe calculator (fitarea semnalelor optogalvanice) și de la un model teoretic bazat pe ecuațiile cinetice care descriu populația nivelelor energetice implicate și ecuația pentru concentrația de electroni, s-a încercat găsirea unei motivații teoretice a semnalelor tranzitorii obținute experimental.

Criterii și posibilități de optimizare a croirii
cu laser a materialelor textile

fiz.pr. Ioan David
prof.dr.ing. Alexandru Nichici
Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara

Evaluarea cât mai completă a eficienței proceselor de tăiere cu laser a materialelor textile, tehnologie în plină afirmare în industria confecțiilor, impune definirea unor indicatori de performanță mai cuprinzători decât viteza liniară de tăiere v (m/min) și respectiv numărul de straturi tăiate n , utilizați în mod curent.

Pornind de la obiectivele relevante ale tăierii cu laser - realizarea unor tăieturi corespunzătoare calitativ, în condiții de productivitate maximă și consum energetic minim, se introduc ca indicatori de performanță : 1. productivitatea tăierii Q (m/min) = $v \cdot n$ (1), exprimând lungimea totală de țesătură textilă tăiată în unitatea de timp ; 2. energia specifică de tăiere E_{spe} (kWh/m.mm) = $P/60vg$ (2), unde P (kW) - puterea radiației laser incidente și g (mm) grosimea șpanului textil supus tăierii, exprimând energia laser consumată pentru tăierea unui șpan cu lungimea de 1 m și grosimea de 1 mm.

Cercetarea experimentală a proceselor de tăiere într-un câmp extrem de larg de materiale textile și grosimi de șpan, pentru puteri laser cuprinse între 50 și 300 W, unde continuă, a relevat ca legitate de maximă generalitate tendința de creștere a productivității tăierii și de scădere a energiei specifice de tăiere odată cu mărirea vitezei de tăiere și respectiv cu micșorarea numărului de straturi de șpan.

Influența compoziției chimice a materialului textil asupra indicatorilor de performanță analizați, deși evidentă în condiții date, (materialele sintetice și artificiale se taie cu productivitate mai mare și consum de energie mai mic decât materialele din fibră naturală) este mai greu de cuantificat din cauza diferențelor existente în densitatea și contextura materialelor cercetate.

Analiza globală a rezultatelor cercetării efectuate pune în evidență posibilitatea creșterii eficienței tăierii cu laser a materialelor textile, inclusiv îmbunătățirea calității tăieturilor realizate, pe calea diminuării grosimii șpanurilor tăiate până la $g = 5 - 10$ mm, aplicării unor viteze de tăiere inferioare valorilor maxime posibile. și creșterii puterii laser până la valori de cca. 300 W.

Bibliografie : x x x - Studii și cercetări pentru determinarea domeniilor de aplicabilitate a croirii cu laser - Timișoara 1990.

Posibilități și limite de realizare
a debitării cu laser a cherestelei

fiz.pr.Ioan David

Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara

Experimentările privind prelucrarea cu fascicul laser a unor categorii de materiale lemnoase folosite în industria lemnului (cherestea, placaj, PFL, PAL) relevă posibilitatea tăierii acestora după orice contur, în condiții de calitate superioară a tăieturii (rugozitate redusă) cu lățimea tăieturii între 0,4 și 1,2 mm și o anumită colorație (până la înnegrire) a pereților tăieturii [1].

Dacă se în considerare doar debitarea liniară a cherestelei trebuie avute în vedere aspectele economice (productivitate, economie de material lemnos) față de tăierea convențională cu fereastră. Câteva date comparative se dau în tab.1:

Tab.1.

Nr. crt.	Putere laser (W)	Grosime material (mm)	Viteză tăiere (m/min)	Raport viteze tăiere	Economie material lemnos la 100.000 m tăiați (m ³)
				$\frac{v_{\text{ferăstrău}}}{v_{\text{laser}}}$	
1	80	7	0,6	25	2,03
2	300	25	0,5	20	10
3	1000	26	1,2	8,3	10,4
4	5000	19	1,5	0,6	7,6

În concluzie, debitarea cu laser a cherestelei determină o productivitate scăzută la puteri sub 1 kW și devine competitivă la puteri mari, de ordinul a 5 kW; grosimea cherestelei este limitată la 25 mm (esențe moi 25-45 mm); se obține o anumită economie de material lemnos.

Este recomandabilă tăierea cu fascicul laser a conturilor complexe în sisteme automatizate, pentru repere care se execută dificil prin procedee convenționale.

Bibliografie: 1) I. David - Studiu privind posibilitățile de realizare a debitării cu laser a cherestelei. Protocol contract MIIMC - Timișoara 1989.

O metodă pentru determinarea poziției spotului minim
al unei radiații laser infraroșii

fiz.pr. Ioan David

Institutul Politehnic "Traian Vuia" Timișoara

Determinarea poziției spotului minim obținut la focalizarea unei radiații laser infraroșii ($\lambda = 10,6 \mu\text{m}$) emisă de un laser cu CO_2 de putere medie este indispensabilă în preluorarea cu fascicul laser a materialelor unde poziția focarului față de suprafața de incidență are o importanță majoră.

Chiar în cazul cunoașterii distanței focale a lentilelor (sau oglinzilor) de focalizare, prin includerea acestora în capul laser, determinarea pe acesta a unui reper de la care să se măsoare distanța focală se face cu dificultate.

Metoda propusă [1] permite determinarea poziției spotului minim față de un reper arbitrar ales de pe capul laser, acolo unde se determină minimul dimensiunii zonei afectată termic, zonă indusă de fascicul pe o suprafață de incidență așezată perpendicular pe axul acestuia [2]. De asemenea, odată determinată distanța dintre reperul de pe capul laser port-lentilă (oglinză) și poziția spotului minim se poate poziționa după necesități suprafața unei ținte față de spotul minim prin măsurarea defocalizării.

În esență metoda constă în trasarea cu fasciculul laser de urme (dîre) pe o placă de azbest (sau alt material) în diferite plane la distanțe măsurate cu un comparator față de reperul arbitrar ales de pe capul laser și reprezentarea grafică a lățimii dîrelor funcție de distanța dintre reper și suprafața (planul) la care s-a făcut trasarea. Poziția planului de trasare pentru care lățimea dîrelor e minimă corespunde cu poziția spotului minim sau cu alte cuvinte cu focarul în condiții date. Pentru utilizare, în condiții de lucru de laborator sau uzinale, comparatorul montat corespunzător față de reper, se aduce la zero cînd focarul se află pe suprafața țintei; pentru defocalizarea dorită se ridică sau se coboară masa cu ținta ținându-se mărimea deplasării pe comparator. La un sistem de focalizare dat, prin realizarea grafică a formei fasciculului laser informația privind poziția spotului minim este oricînd utilizabilă.

- Bibliografie: 1) David I. - Metoda pentru determinarea poziției spotului minim al unei radiații laser infraroșii-Brevet de invenție nr.100629 din 23.01.1988 România.
2) David I.s.a. - Corelații între parametrii fasciculului laser și efectele termice induse- Sas.com.st., INTimisoara, 5-6 mai 1988.

CONSIDERATII ASUPRA ECHIPAMENTULUI DE INREGISTRARE
CITIRE SI STERGERE A INFORMATIEI CU LASER PE DISC
MAGNETOOPTIC

T.Necşoiu, D.Oanosa, D.Sorescu, R.Savastru

În ultimii ani o importantă activitate de cercetare a fost depusă în domeniul stocării optice a informației, obținându-se și unele rezultate promițătoare, memoriile optice și holografice sînt încă în faza de laborator și experimentală, datorită dificultăților tehnice pe care le ridică la noi în țară.

În comparație cu metodele clasice de stocare a informației, stocarea optică aduce în competiție noi parametri importanți:

- capacitate totală superioară $10^{12} - 10^{14}$ biți
- timp de acces : 1 μ s
- cost nu prea mare

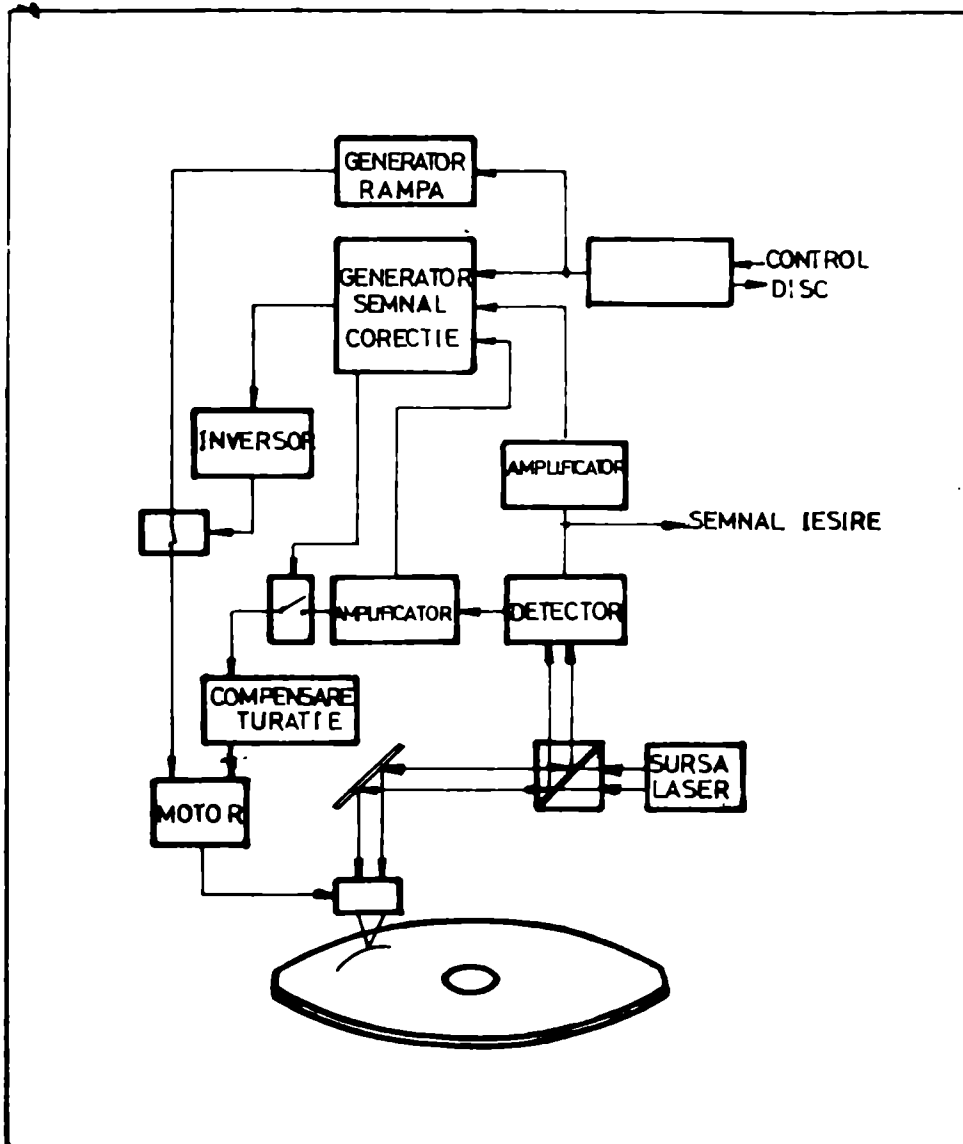
Compunerea echipamentului (Fig.1)

- laser
 - optică de focalizare
 - sisteme de fotodetecție: fotodiode PIN și FDA pentru obținerea semnalului de citire și a semnalelor eroare în focalizare și în urmărirea traseelor.
 - mecanica de poziționare și motorul aferent
 - electronica de acționare a motorului de rotire a discului și a sistemului de poziționare
 - electronica de codificare și decodificare a informației
- Suportul de informație folosit este discul magnetooptic.

Înscrierea datelor "1_L" se face prin încălzirea unei zone a materialului la $T_{mat} > T_{Curie}$ cu un fascicul laser focalizat la 1 μ m. După răcire direcția de magnetizare a zonei respective este inversă, astfel încît citirea se face prin reflexie (efectul Kerr magnetic).

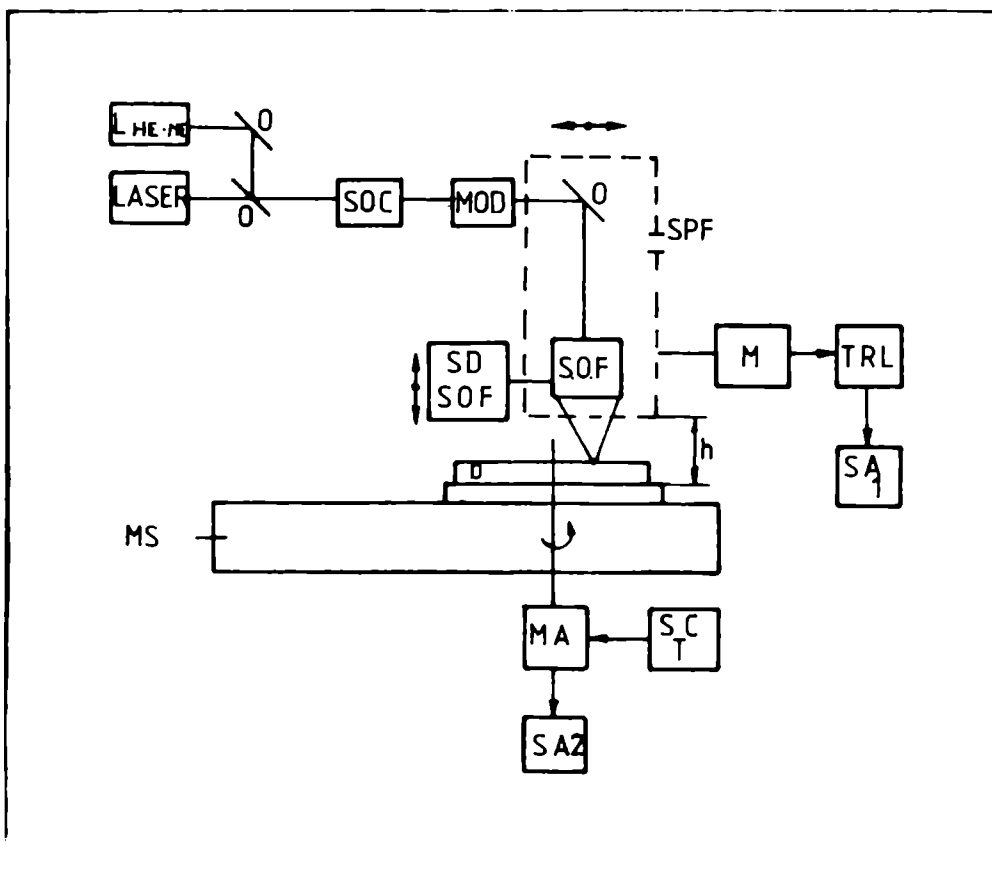
Stergerea informației se face prin încălzirea uniformă a ariei respective cu $T_{mat} > T_{Curie}$ cu fascicul laser și prin magnetizarea ei la saturație cu un cîmp magnetic extern mai mic decît cîmpul coercitiv.

Laserii folosiți sînt cu semiconductori cu puterea $P_e = 10 - 30$ mW.



IFTAR - Măgurele

Pe suprafața discului depus cu metal avind în vedere focalizarea la 0,5 - 10 μm se concentrează o energie care realizează evaporarea instantanee a materialului depus, obținându-se astfel funcție de modul de poziționare al fascicului laser pe disc diferite configurații de trasee.



DESCRIEREA SISTEMULUI OPTIC FOLOSIT PENTRU
ECHIPAMENTE DE INREGISTRARE, CITIRE SI STERGERE A
INFORMATIEI CU LASERUL PE DISC MAGNETOOPTIC

T.Neoșoiu, D.Oancea, D.Sorescu, R.Savastru

IFTAR, Măgurele

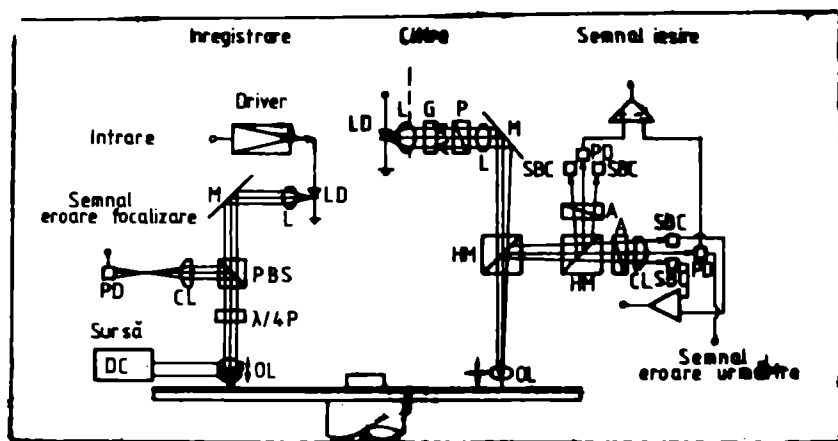
Echipamentele de înregistrare, citire, ștergere a informației cu laser pe disc magnetooptic implică folosirea unor sisteme optice speciale de o înaltă precizie și de gabarit redus.

Un sistem optic folosit pentru aceste echipamente este prezentat în figură.

Radiația laser înainte de a ajunge pe disc trece prin rețeaua G astfel încât pe lângă fasciculul principal apar și două fascicule secundare. Fasciculul principal servește pentru citirea informației, iar cele două fascicule secundare servesc la urmărirea traseelor.

Cu ajutorul unei plăci $\lambda/4$, fasciculul intră în lentila obiectiv care focalizează radiația.

Citirea informației de pe discul magnetooptic se face prin reflexie, folosind efectul Kerr magnetic.



PBS - polarizator beam splitter

$\lambda/4P$ - lamă în $\lambda/4$

M - fereastră

LD - diodă laser

PD - fotodiodă

SDC - fotodiodă cuadrat

P - polarizator

A - analizator

CL - lentilă cilindrică

L - lentilă

G - rețea

HM - semiloglindă

OL - lentilă obiectiv

SISTEM OPTIC DE FOCALIZARE SUBMICRONICA CU APLICATII
IN TEHNOLOGIA DISCURILOR MAGNETO-OPTICE

T.Necşoiu, L.Iliescu, D.Sorescu, R.Savastru, D.Oanosa

IFTAR Bucureşti

Dintre direcţiile actuale de dezvoltare a memoriilor magnetice una dintre cele mai promiţătoare constă în stocarea magneto-optică a informaţiei, caz în care se pot utiliza medii cu densitate mare de date ($10^{12} - 10^{14}$ bit/cm²) şi cu timp de acces foarte mic (1 µs). Înregistrarea şi citirea informaţiei numerice cu acest caz, se realizează cu ajutorul radiaţiei laser pe baza efectelor magneto-optice Kerr sau Faraday.

Obţinerea unei structuri performante de disc magneto-optic presupune în prima etapă realizarea pe suprafaţa discurilor a unui sistem de trasee sub formă de spirală, de dimensiuni sub-micronice, cu ajutorul radiaţiei laser, sistem necesar pentru focalizarea automată a capului optic. Această etapă tehnologică depinde în mare măsură de capacitatea de a construi un sistem optic cu ajutorul căruia spotul laser să fie focalizat la dimensiuni submicroscopice.

Scopul lucrării de faţă constă în proiectarea unui asemenea sistem optic format din patru lentile: trei pozitive şi una negativă (fig. 1). Optimizarea sistemului s-a făcut cu ajutorul unui pachet de programe ce permit analiza paraxială a razelor de lumină, precum şi calculul aberaţiilor de sfericitate, coma şi astigmatism. În lucrare este prezentat în diferite ipoteze, modul de variaţie al aberaţiilor, fiind găsite condiţiile ce trebuie

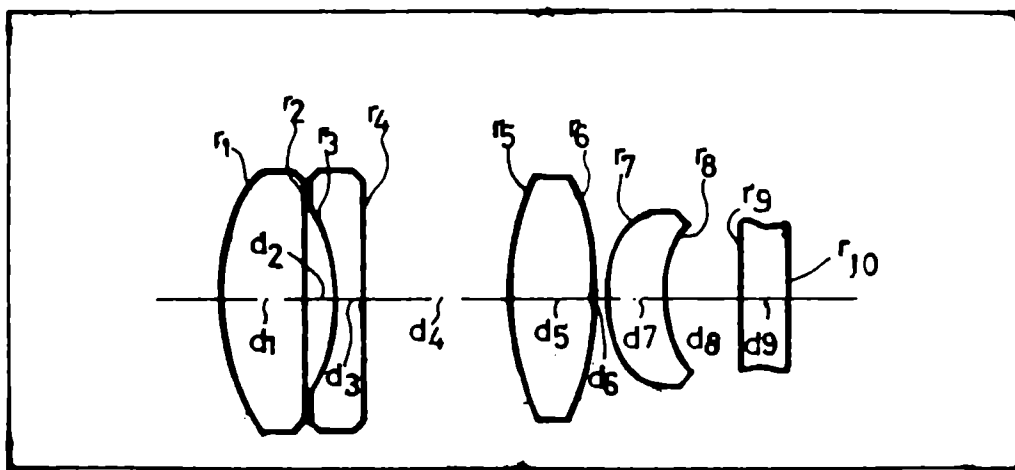
impuse elementelor geometrice ale suprafețelor și indicilor de refracție pentru corectarea acestor aberații.

Au fost analizate diferite sisteme de aperturi numerice, valorile optime fiind găsite pentru $NA = 0,6$.

Extinderi ulterioare ale analizei întreprinse vor considera și calculul distribuției energetice a fasciculului laser.

Bibliografie

- /1/. N.Imamura and C.Ota, Jap.J.Appl.Phys., vol.19, No.12, p.L731-L734, (1988)
- /2/. T.Nakao, M.Ojima, Y.Miyamura, Jap.J.Appl.Phys. Suppl.vol.26 suppl. 26-4, p.149-154 (1987)



REZULTATELE TRATAMENTULUI CU LASER He-Ne
IN PERIARTRITA SCAPULO-HUMERALA

P. Ignat, St. Suțeanu, Anca Moise

Clinica Medicală, Spitalul Clinic "Dr. I. Cantacuzino"
București

Am folosit în studiul nostru un laser He-Ne cu emisie a radiației în zona roșie a spectrului luminos, construit de IFTAR, tip LG-6, cu putere de 6 mW.

Lotul cuprins în această cercetare a fost compus din 80 de bolnavi internați în clinica noastră cu periartrită scapulo-humerală. Din punct de vedere al aspectului clinic, bolnavii s-au încadrat în următoarele forme:

- Umăr dureros simplu - 61 bolnavi;
- Umăr dureros acut - 12 bolnavi;
- Umăr blocat - 7 bolnavi.

Am folosit două modalități terapeutice distincte:

1. Acțiunea directă a fascicolului laser în punctele dureroase - la 61 de bolnavi;

2. Acțiunea iradierii laser în mod indirect, la nivelul punctelor clasice de acupunctură - 80 de pacienți. Au fost folosite următoarele puncte: Tiaokou, Tianzong, Jianliao, Jianyu, Naoshu, Quchi.

Din punct de vedere subiectiv am cuantificat intensitatea durerii în 4 grade, de la 0 la 3, iar obiectiv am efectuat goniometrie înainte și după tratament.

În cazul primei metode terapeutice, cei 45 de bolnavi cu umăr dureros simplu, media scorului durerii după 3 cure de câte 10 ședințe a crescut de la 1,32 la 2,15, iar amplitudinea mișcărilor a crescut la 40 din ei.

La cei 10 bolnavi cu umăr dureros acut, media scorului

durerii a crescut nesemnificativ de la 0,5 la 1, după 3 cure terapeutice, cu ameliorarea discretă a amplitudinii mișcărilor la 6 dintre ei.

În cazul celor 5 bolnavi cu umăr blocat, după 3 cure terapeutice media scorului durerii a crescut de la 1 la 1,5 fără a obține nici o îmbunătățire a mobilității articulare.

La cei 20 de pacienți la care s-a aplicat cea de-a doua metodă de iradiere laser am obținut următoarele rezultate:

În cazul celor 16 bolnavi cu umăr dureros simplu, după 10 ședințe media scorului durerii a trecut de la 1,1 la 2,5, iar amplitudinea mișcărilor a revenit la normal.

La cei 2 bolnavi cu umăr dureros acut media scorului durerii a trecut de la 0 la 2, iar amplitudinea mișcărilor a crescut cu mai mult de 50%, rezultate similare obținându-se și în cazul celor 2 bolnavi cu umăr blocat.

În concluzie, lucrarea noastră aduce argumente privind utilitatea tratamentului cu laser He-Ne în periartrita scapulo-humerală, afecțiune des întâlnită în practica medicală. În aplicarea directă, și mai ales în aplicare indirectă, constituie o alternativă de elecție în cazul bolnavilor cu ulcer gastro-duodenal, la care medicația antiinflamatoare nesteroidiană este prohibită.

CERCETARI EXPERIMENTALE PRIVIND UTILIZAREA
RADIATIEI LASER CU He-Ne IN TRATAMENTUL ARSURILOR
CHIMICE PRODUSE PRIN HIDRAT DE SODIU

P. Ionescu, V. Vasiliu^{}, R. Begnescu^{**}, N. Grigore*

Spitalul Militar Central București

^{*}IFTAR - Secția Laseri, București

^{**}Institutul de Cercetări Veterinare și Biopreparate
"Pasteur"

Autorii au studiat pe animale de experiență (cobai) efectul terapeutic al radiației laser He-Ne, utilizată separat și în asociație cu medicație clasică (bioxiteracor-spray), în tratamentul plăgilor produse prin arsuri chimice.

Experiențele s-au efectuat pe un număr de 25 cobai masculi, cu greutatea cuprinsă între 0,5 - 0,7 kg, repartizați în 4 loturi: I. lotul martor arsură chimică netratată; II) lotul cu tratament clasic (bioxiteracor); III) lotul tratat cu radiație laser He-Ne; IV) lotul tratat combinat (radiație laser He-Ne + Bioxiteracor).

Arsura chimică s-a produs cu hidrat de sodiu chimic pur, în concentrație de 75%, în cantitatea determinată, în zona toraco-abdominală, prin depunerea substanței cu o pipetă automată pe suprafața cutanată depilată în prealabil. Hidratul de sodiu a acționat asupra țesuturilor timp nedeterminat.

S-a utilizat un aparat laser cu He-Ne, tip L.G. 6 IiF.T.A.R. prevăzut cu un sistem optic adecvat pentru iradierea simultană a întregii suprafețe a arsurii chimice. Distanța între tubul laser cu lunetă și suprafața de contact cu corpul animalului a fost de 40 cm. În aceste condiții experimentale s-a realizat, pe suprafața arsurii chimice, o densitate de energie cuprinsă între 3 - 3,8 mW/cm².

Tratamentul cu radiație laser s-a efectuat prin ședințe zilnice cu durata de 5 minute, cu pauză de o zi pe săptămână. Pentru lotul III și IV s-au executat 28 ședințe. Ca medicație clasică s-a folosit Bioxiteracor sub formă de spray la loturile II și IV.

S-au efectuat înainte și după producerea arsurilor chimice, la diverse intervale de timp, investigații hematologice (hemoglobină, număr de leucocite, formula leucocitară), bacterio-

logice (examene cantitative și calitative), histopatologice și observații clinice.

Leziunile produse prin arsuri chimice cu hidrat de sodiu 75% au fost foarte grave și au cuprins o suprafață de 3,5 - 4 cm², care a reprezentat 1% din suprafața cutanată totală.

Tratamentul local aplicat separat cu radiație laser cu He-Ne și mai ales cel combinat (radiație laser cu He-Ne și Bioxiteracor) a produs o grăbire evidentă și semnificativă a procesului de vindecare, comparativ cu evoluția leziunilor de la lotul martor (arsură netratată) și de lotul tratat numai cu Bioxiteracor.

Rezultatele investigațiilor hematologice, bacteriologice și histopatologice susțin constatările făcute pe baza observației clinice.

În urma rezultatelor bune obținute, se recomandă introducerea în tratamentul arsurilor chimice produse prin hidrat de sodiu, a radiației laser cu He-Ne, separat și în asociație cu medicația clasică (Bioxiteracor).

STUDIUL EFECTULUI RADIATIEI LASER ASUPRA
MATERIALULUI GENETIC PRIN METODE DE SPECTROSCOPIE
DE ABSORBȚIE ȘI EMISIE

Liliana Radu, V.Preoteasa, M.Stirbeș, Lucreția Popescu
O.Horer**, Doina Gostian*

Institutul Victor Babeș, Spl.Independenței 99-101, București

*I.F.A. București

**Institutul de Virusologie, București

S-a supus radiației laserului cu $\lambda = 243$ nm, proba de acid dezobiribonucleic, cromatină și suspensii celulare.

Analiza spectrofotometrică a tranziției termice a probelor de DNA și cromatină a condus la aprecierea gradului de hiper-cromicitate în funcție de doza de iradiere.

Studiul spectrelor de absorbție și emisie ale complexelor DNA și cromatinei cu liganzi cu specificitate pentru DNA, a permis stabilirea proporției de DNA dublu helix din probele de DNA și cromatină iradiate. De asemenea, s-a testat spectrofotometric, susceptibilitatea la DN-aza I a probelor de DNA și cromatină.

Suspensiile celulare iradiate au fost analizate printr-o metodă spectrofluorimetrică de determinare a vitezei de desrăsucire a lanțului DNA.

Cercetarea a stabilit gradul de lezare a materialului genetic, ce este dependent de doza de iradiere. Lezarea constă în inducerea de rupturi mono și bicatenare ale DNA, desrăsucirea dublului helix și scăderea proporției de DNA bicatenar.

EFFECTUL TERAPEUTIC AL LASERULUI He-Ne
IN BOLILE REUMATICE DEGENERATIVE

P. Ignat, Anoa Moise, St. Suțeanu, Anoa Olac

Clinica Medicală, Spitalul Clinic "Dr. I. Cantacuzino"
București

Am folosit în studiul nostru un laser He-Ne cu emisie a radiației în zona roșie a spectrului luminos, cu lungimea de undă de 632,8 nm, construit de IFTAR tip LG-6, cu putere de 6 mW.

Am folosit 3 loturi de câte 50 de pacienți ce sufereau de boli reumatice degenerative, loturi la care s-a aplicat următorul tratament:

- Lotul I - 50 pacienți, tratați exclusiv cu laser He-Ne;
- Lotul II - 50 pacienți, la care s-a folosit în exclusivitate tratamentul conservator-antiinflamatorii nesteroidiene, fizioterapie, masaj;
- Lotul III - 50 pacienți, la care s-a aplicat tratament combinat, laser și tratament conservator.

Pentru aprecierea evoluției afecțiunilor sub tratament s-au deosebit 4 clase de durere, fiecare având la rîndul ei cinci trepte precum și măsurarea amplitudinii mișcărilor în articulațiile afectate.

Din analiza rezultatelor obținute reiese că pentru durerea în repaus și durerea nocturnă valoarea durerii la început este așa de mică, încît nu se înregistrează modificări statistice semnificative nici în lotul I, nici în lotul II și parțial semnificative în lotul III. Se remarcă că pentru durerea la mișcare și durerea la presiune, în cazul loturilor I și II media scorului durerii se îmbunătățește cu o treaptă după 10 zile de tratament și cu mai mult de o treaptă pentru lotul III.

Pe grupe de afecțiuni se constată că există rezultate diferențiate în cazul pacienților tratați cu laser, în special legate de profunzimea articulațiilor de vechimea bolii, precum și de numărul de ședințe de iradiere.

În concluzie, studiul nostru demonstrează utilitatea iradierii laser He-Ne în tratamentul bolilor reumatice degenerative, rezultatele cele mai bune obținîndu-se prin combinarea laserului cu tratament conservator.

EFECTELE IRADIERII CU LASER UV IN VITRO SI IN VIVO

ASUPRA CROMOZOMILOR DIN CELULE EL₄

Lucreția Popescu, Liliana Radu, M. Stirbeț^{}, V. Preoteasa*

Institutul Victor Babeș, Spl. Independenței 99-101,
București

^{*} I.F.A. București

Prin investigația noastră s-a urmărit a se evalua efectele iradierii laserului ultraviolet (u.v.) cu $\lambda = 243$ nm, asupra materialului cromozomial al celulelor EL₄ (leucemie murină) iradiată in vitro, cu doze de radiație laser de 400, 800, 1600, 3200 J/cm².

S-au efectuat studii citogenetice, la două ore după expunerea in vitro și la intervale de 3 și 6 zile după transplantarea lor in vivo. Martor au fost utilizate celule EL₄ neiradiate. S-a utilizat o tehnică standard de obținere a preparatelor cromozomiale.

Analiza citogenetică in vitro a evidențiat prezența anomaliilor cromozomiale sub formă de gapuri și rupturi cromatidiene și cromozomiale, cromozomi markeri și inelari, cit și producerea de poliploidii și fuziuni celulare, toate aceste observații prezentându-se într-o manieră dependentă de doza radiației laser. In celulele neiradiate nu s-au constatat modificări cromozomiale.

Studiul efectelor iradierii laser u.v. asupra cromozomilor celulelor EL₄ analizate după 3 și 6 zile de la transplantarea lor in vivo, a arătat o descreștere marcată a tuturor modificărilor cromozomiale observate in vitro, evidențiind rolul major al proceselor de reparare al leziunilor radioinduse ce se produc in vivo la nivel celular.

CONTRIBUTII PRIVIND APLICAREA LASER-ULUI He - Ne IN

REUMATOLOGIE DUPA PRINCIPIILE ACUPUNCTURII

Dr.BAGU VIRGILIU, Ing.POPESCU ROMEO, Ing.VIRLAN GEORGE, Fizician
CHIRILA VIRGIL - CENTRUL DE MEDICINA TRADITIONALA - SPITALUL
JUDETEAN GALATI

Începînd cu 1983 s-a aplicat terapia cu Laser He-Ne cu rază continuă aparat procurat de la IPTAR Bucureşti, în boli ale aparatului locomotor, respirator, digestiv, neuro-psihiatrie cu rezultate satisfăcătoare.Necesitatea aplicării concomitente pe mai multe puncte sa şi a creşterii eficienţării terapeutice a dus la o serie de modificări efectuate de grupul pluridisciplinar de cercetare :

- 1.Distribuirea razei Laser prin fibre optice pe mai multe puncte (8 canale)
- 2.Ulterior s-a confecţionat un sistem de oglinzi rotatorii care au realizat frecvenţe variabile între 0,01 Hz - 100 Hz.

Aceasta a permis adaptarea impulsului Laser în funcţie de faza bolii respective după principiile medicinei tradiţionale extrem-orientale (tonifiere, dispersie, durată, ş.a.).

Rezultatele aplicării pe 950 de cazuri într-o serie de afecţiuni ale aparatului locomotor s-au dovedit semnificativ mai bune prin inovaţiile tehnice şi principiile tradiţionale expuse .

Terapia fotodinamică în carcinosarcomul experimental

V.F.Dima¹, V.Vesiliu², Lucreția Popescu³, S.V.Dima⁴, I.A.Mihăilescu², M.Stirbeț², A.Popa². Institutul Cantacuzino¹, Institutul de Fizică Atomică², Spit.Pediatrie(Timișoara)⁴, Institutul Victor Babes³. București.

Experimentul s-a efectuat pe 7 loturi de șobolani Wistar cu transplant de tumoră Walker-256. La 5-7 zile de la transplantare, animalele din loturile I-III, au fost supuse terapiei fotodinamice: PDT (HpD+ laser He-Ne), în asociere cu imunoterapia (BCG, C.pervum și PD-60). Loturile IV-VI, au primit numai tratamentul imunologic. Lotul VII-a fost format din animale cu tumori Walker netratate (martor).

Criteriile pentru evaluarea tratamentului combinat sau singular, au fost următoarele: a) rata de supraviețuire (%) urmărită 60 zile; b) volumul (mm³) și greutatea tumorală (mg); c) citotoxicitatea; d) observații citogenetice și histopatologice.

Rezultate. A. Tratamentul combinat, a avut asupra animalelor cu carcinosarcom Walker-256 următoarele efecte: a) creșterea ratei de supraviețuire (valori cuprinse între 37,5 - 68,9 %) și concomitent, diminuarea volumului (133,7 mm³) și a greutății tumorale (395 mg). B. La animalele supuse tratamentului singular, am constatat o diminuare a ratei de supraviețuire (32,2 %) și creșterea volumului (4185 mm³) și a greutății tumorale (5823 mg). C. La animalele din lotul martor (netratate), supraviețuirea a fost de 12,5 %, volumul de 10763 mm³, iar greutatea tumorală de 8571 mg. D. Testele de imunitate celulară, au evidențiat valori superioare la animalele care au primit tratamentul combinat, comparativ cu imunodepresia constatată la martori. E. Observațiile citogenetice și histopatologice, au confirmat rezultatele de mai sus.

Experiențele efectuate-au demonstrat inhibiția marcată a dezvoltării carcinosarcomului și creșterea ratelor de supraviețuire la animalele care au beneficiat de asocierea tratamentului fotodinamic cu imunoterapia și sugerează folosirea acestei metode ca un adjuvant în practica clinică.

Studii efectuate la microscopul electronic de baleiaj asupra celulelor carcinomatoase de laringe uman după iradierea cu laser.

V.F.Dîma, A.Popă, S.V.Dîma, Brîndușa Murg, Lucreția Popescu, M.Stirbeș, I.N.Mihăilescu, L.Chivu.

Institutul Cantacuzino, Institutul de Fizică Atomică, Spit. Pediatrie (Timișoara), Institutul Victor Babeș. București.

Efectele iradierii cu laser asupra structurilor de suprafață ale celulelor carcinomatoase (HKp2), au fost investigate la microscopul electronic de baleiaj după iradierea cu laser- N_2 la doze cuprinse între 1.5 și 4.5 kJ/m².

Iradieră cu doze pînă la 1.5 kJ/m², a fost capabilă să inducă în primele 60 minute modificări reversibile la nivelul celulelor. A fost constatăată apariția de filamente de forme și dimensiuni diferite, celulele au fost mai lungi și mai subțiri, iar contactul dintre celule și dintre celule și substrat a fost substanțial scăzut.

Examinarea la 6 ore de la iradierea cu laser- N_2 a evidențiat modificări mai pronunțate și caracterizate prin numeroase fragmentări și prezența de placarde celulare legate de substrat prin filamente.

La 12 și 24 ore de la iradiere, contactul dintre celule și substrat a fost parțial restituit. La 48 și respectiv 72 ore de la iradierea cu laser- N_2 , aspectul celular al monostratului evidențiat prin SEM, a fost asemănător cu cel al celulelor normale (neiradiate).

La dozele mari (3- 4.5 kJ/m²) de laser- N_2 , au fost observate leziuni ale celulelor iradiate caracterizate prin: dispariția microvilozităților, fragmentări celulare, degenerescențe și final moartea celulelor.

Leziunile observate după iradierea cu laser- N_2 , au avut două stadii: i) reversibil - caracterizat prin modificări morfologice de suprafață și ii) irreversibil - cu fragmentări ale membranelor celulare și detașarea lor de substrat. Primele fenomene au fost constatate la doze mici de laser (1.5 kJ/m²), în timp ce dozele mari (3-4.5 kJ/m²), au indus modificări ireversibile.

Mecanismele și factorii incriminați în producerea modificărilor în structura membranelor tumorale sub acțiunea laserului- N_2 vor fi discutate.

Efectele asocierii terapiei fotodinamice cu imunoterapia asupra evoluției adenocarcinomului mamar murin.

V.F.Dima¹, V.Vasiliu², S.V.Dima³, M.Stirbeț², I.N.Mihăilescu², A.Popa².
Institutul Centacuzino¹, Institutul de Fizică Atomică², Spit. Pediatrie (Timișoara)³. București.

Experimentul s-a efectuat pe 6 loturi de goareci inbred (CBA) cu transplant de adenocarcinom mamar. La 6-8 zile de la transplantare, animalele din loturile I- și II, au fost supuse terapiei fotodinamice (PDT) (Photofrin-II + laser He-Ne) asociată cu imunoterapia (BCG și PD60) aplicate local. Loturile III-V cu tratament singular (BCG, PD60, PDT), iar lotul-VI a fost format din animale cu tumori netratate.

Criteriile de evaluare ale tratamentului combinat sau singular, au fost următoarele: a) rata de supraviețuire (%) urmărită 45 zile; b) volumul (mm³) și greutatea tumorală (mg); c) imunitatea mediată celular și d) observații histopatologice.

Rezultatele obținute "in vivo": A. Tratamentul combinat (PDT + imunoterapia) a condus la următoarele rezultate: a) creșterea ratei de supraviețuire (84.7%); b) diminuarea volumului (257 mm³) și greutateii tumorale (165 mg). B. La animalele supuse tratamentului singular, am constatat o diminuare a ratei de supraviețuire (39.5 %), creșterea volumului (972 mm³) și a greutateii tumorale (1355 mg). La animalele din lotul martor (netratate), supraviețuirea a fost de 8.5 %; volumul de 1934 mm³, iar greutatea tumorală de 4029 mg. C. Testele de imunitate mediată celular, au arătat valori superioare la animalele supuse tratamentului fotodinamic asociat cu imunoterapia, comparativ cu imunodepresia constatată la martori. D. Observațiile histopatologice, au confirmat rezultatele de mai sus.

Asocierea terapiei fotodinamice cu imunoterapia aplicate local, a produs la animale inhibiția dezvoltării adenocarcinomului mamar și creșterea ratelor de supraviețuire și a sugerat folosirea acestei metode de tratament în practica clinică.

VARIABILITATE LA C.DIPHThERIAE SUB
ACTIUNEA LASERULUI

A.Diaconescu, C.Andronesou, M.Drăgoescu

Variabilitatea microbiană, proces discontinuu caracterizat prin modificări cantitative și calitative a caracterelor sau asociațiilor de caractere care se transmit ereditar în succesiune de generații, poate să fie spontană, sub influența factorilor de mediu (variații temperatură, radiații naturale, modificări de pH) sau indusă prin așa-numiții agenți mutageni (raze ionizante, U.V., ag.alchilanți) .

Specia C.diphtheriae nu face excepție de la legile generale ale variabilității, fiind cunoscute și citate pînă în prezent, numeroase modificări ale morfologiei germenilor sub acțiunea radiațiilor ultraviolete sau prin adaus de cupru în mediu de creștere, pierderea treptată a capacității toxinogene cu păstrarea proprietăților imunogene în prezența unor cantități mici de bilă, precum și alterări în metabolismul unor tulpini sau apariția unor forme atipice sub influența mijloacelor profilactice folosite .

Intrucît în ultima perioadă, aplicațiile biomedicale ale laserului constituie o problemă de actualitate, ne-am propus să studiem modificările suferite de celula bacteriană (C. diphtheriae înalt toxinogen P.Wg) sub influența fascicolului laser .

Utilizînd laser cu ultraviolet 337 nm și CO₂ 10.600 nm în doze și timp de expunere variat, se obțin variante microbiene cu alterări a pereților celulari, a citoplasmei, modificări confirmate prin tulburările metabolice apărute : încetinire a tuturor reacțiilor biochimice, lipsă de fermentare a levulozei, producerea de hidrogen sulfurat este redusă, iar haloul brun

determinat de scindarea cistinei prin cistinază se produce numai în zona de aerobioză .

Sensibilitatea la antibiotice a rămas nemodificată la testarea difuzimetrică .

Privind capacitatea *C.diphtheriae* (PW_8) de a produce toxină difterică, variantele obținute atât sub influența laserului cu UV cât și a celui de CO_2 , au eliberat toxine cu valoare antigenică cuprinsă între 30 - 120 hf/ml. Toate toxinele difterice obținute sînt active pe cobai, iepure și culturi celulare de rinichi de maimuță, fiind neutralizate de serul antidifteric standard.

Ele produc o stimulare netă a sintezei proteice, valorile fiind de peste 100% pentru toxina difterică obținută după iradierea PW_8 cu laser cu CO_2 în comparație cu toxina difterică provenită de PW_8 neiradiat .

Aceste modificări, pun problema aprofundării cercetărilor în viitor .

EFECTE METABOLICE LOCALE SI GENERALE ALE
IRADIERII CU LASER He-Ne IN ORTOPEDIE TRAUMATOLOGIE

S. Diaconescu, C. Babalfo, Angela Diaconescu

Spitalul Militar Central, Clinica Ortopedie-Traumato-
logie, București

Afecțiunile traumatice și ortopedice ale membrilor beneficiază de tratamentul biotrofic cu laser He-Ne. Astfel am obținut rezultate bune în: cicatrizarea plăgilor, acceptarea autogrefelor cutanate, stimularea formării calosului osos, diminuarea depunerilor calcare periarticulare, modularea apărării imune depresate posttraumatic, etc.

Observațiile experimentale și clinice au sugerat ca mecanisme fiziopatogenice: stimularea circulației sanguine, modificările neuroreflexe, schimbările metabolice, etc.

Metabolismele sînt modificate atât local (celular și intracelular) cît și general. Determinările clinice (la 100 de pacienți cu diferite diagnostice) au dovedit că sub influența iradierii cu laser He-Ne se obține creșterea concentrației generale a IgG și IgA și discreta diminuare a IgM; de asemenea s-a observat la 72% dintre pacienți sporirea cu 30 - 80% a calcemiei și proteinemiei și numai cu 10 - 15% a glicemiei generale.

Experimentele pe șocclani albi iradiați în scop cicatrizant evidențiază argumentarea concentrației hemoglobinei, a enzimelor metabolice și discreta modificare a proteinemiei și ionogramei sanguine. Explicația rezidă și în apariția electrono-microscopică a balonării mitocondriilor, grupajului lizozomilor și

ribozomilor în jurul nucleului, precum și apariția în citoplasmă a unor saci electronodensi.

Metabolismul proteic celular (studiat pe celule diploide umane iradiate cu laser He-Ne 10 mW) este stimulat în ceea ce privește sinteza de proteine (la sfârșitul primului ciclu de replicare și pe toată durata celui de al-II-lea) și sinteza de DNA (în toate fazele de replicare); supresia se constată numai asupra sintezei de RNA (de-a lungul ciclului I și II de replicare celulară).

IMBUNATĂTIREA REZOLUTIEI LA CAMERA CU STRIMERI STEREOFOTOGRAFICA ILUMINATA CU LASER

*Yu.A.Shcherbakov**, *I.Iova***, *T.Tudor***, *I.Chera***, *M.Bulinski***

*) Institutul Unificat de Cercetări Nucleare Dubna, U.R.S.R.

**) Facultatea de Fizică, Universitatea București, ROMANIA

Utilizarea laserilor la iluminarea camerelor cu strimeri a permis o creștere a rezoluției acestora cu un ordin de mărime. Într-o cameră cu strimeri iluminată cu laser (C.S.I.L.), spre deosebire de camera cu strimeri clasică (C.S.C.), strimerii care se formează pe trasa particulei sînt detectați prin lumina împrăștiată pe ei și nu prin lumina lor proprie. În cursul procesului de termalizare, electronii din canalul strimeral produc centre termice în gaz. Centrele termice acționează ca neomogenități optice și pot fi puse în evidență prin împrăștierea unui fascicul de lumină laser. Obținerea unor imagini ale strimerilor cu un ordin de mărime mai mici la C.S.I.L. față de C.S.C. este posibilă datorită faptului că centrul termic și, în consecință, neomogenitatea optică determinată de el este mai mică decît strimerul în sine /1/ contribuția componentei electronice a plasmei la refractivitatea acesteia este neglijabilă, în vizibil, în comparație cu contribuția componentei grele, ionice.

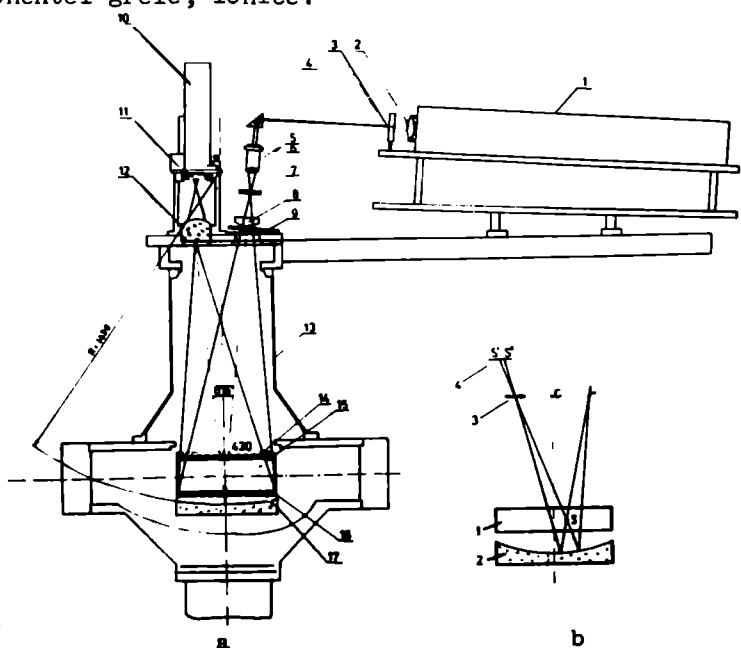


Fig. 1. Schema camerei cu strimeri iluminată cu laseri

Si, intrucit mobilitatea ionilor este cu două ordine de mărime mai mică decât mobilitatea electronilor, creșterea centrului de împrăștiere este mult mai lentă decât cea a strimerului însuși.

Pentru a putea profita de acest avantaj al C.S.I.L., optica utilizată trebuie să fie de o foarte bună calitate și cu o rezoluție corespunzătoare. Montajul utilizat de noi pentru obținerea informației tridimensionale asupra urmei particulei este unul stereofotografic cu oglindă sferică /2/. Fig. 1,a prezintă o schemă a montajului. Pentru scopul discuției noastre notăm câteva dintre elementele lui : 1 - laser N_2 , 3- celulă cu colorant, 5- obiectiv de microscop, 15- camera cu strimeri, 17- oglindă, 11 și 12 - lentilele foto-obiectivului, 10- aparat fotografic. In această schemă, pe film apar două imagini ale fiecărui strimer : una corespunzând iluminării lui directe și alta iluminării prin oglindă (Fig. 1b; unde 1 - camera cu strimeri, 2 - oglindă, 3 - obiectivul foto, S - trimerul, S', S" - cele două imagini ale lui).

Principala limitare a rezoluției într-un asemenea montaj este cea datorită adâncimii câmpului optic. Dacă fotoaparatul este pus la punct pentru oglindă, ambele imagini ale strimerului vor fi confuze. Raza discului de difuzie (pe film) , determinată de adâncimea câmpului este /3/:

$$\rho_{\text{difuzie}} = \frac{fD}{2z_1^2} \Delta z_1$$

unde f - distanța focală a foto-obiectivului, z_1 - distanța dintre strimer și obiectiv, Δz_1 - profunzimea câmpului. ρ_{difuzie} poate fi micșorată reducând apertura obiectivului D . Dar, în acest fel, crește raza inelului de difracție corespunzător imaginii pe film a fiecărui punct obiect:

$$\rho_{\text{difracție}} = 0,61 \frac{\lambda \rho}{D}$$

Compromisul se obține pentru

$$D_{\text{optim}} = \frac{1,22 \lambda z_1^2}{\Delta z_1}$$

ceea ce în cazul nostru duce la $\rho_{\text{optim}} \approx 10\mu$.

Bibliografie

- /1/ Yu.A.Shcherbakov, Preprint IUCN, D 13-82-417 (1982)
- /2/ Yu.A.Shcherbakov, E.Sodnomy, T.Tudor, Proceedings of the Third International Conference, TQE, SPIE, vol.1033,p.296 (1989).
- /3/ Yu.A.Shcherbakov, I.Iova ș.a. Rev. Roum. Phys. 33,p.919(1988).

STUDIUL PRIN SPECTROSCOPIE RAMAN A RELAXARII
ROTATIONALE SI VIBRATIONALE IN STICLE OXIDICE
 $I.B_2O_3$

T.Iliescu, S.Astilean, S.Simon, I.Ardelean

Facultatea de Fizică, Universitatea "Babeş-Bolyai",
str. Kogălniceanu, nr.1, Cluj-Napoca

Analiza profilelor benzilor Raman izotrope (I_{izo}) şi anizotrope (I_{anizo}) oferă informaţii asupra relaxării rotaţionale şi vibraţionale din sistemele moleculare /1/

$$I_{izo}(\omega) = I_{VV}(\omega) - \frac{4}{3}I_{VH}(\omega) \quad (1)$$

$$I_{anizo}(\omega) = I_{VH}(\omega) \quad (2)$$

Transformata Fourier (T.F.) a $I_{izo}(\omega)$ şi $I_{anizo}(\omega)$ dă funcţiile de corelare (F.C.) de vibraţie ($G_V(t)$) şi rotaţie ($G_{2R}(t)$) 2

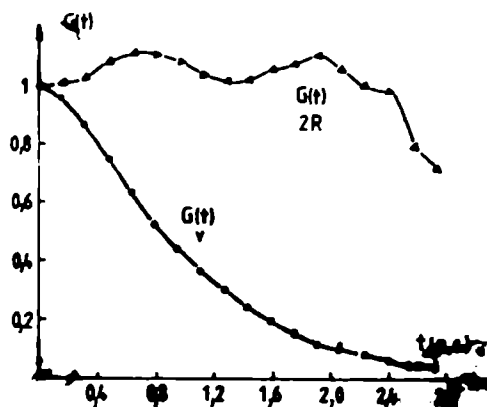
$$G_V(t) = T.F.I_{izo}(\omega) \quad (3)$$

$$G_{2R}(t) = \frac{T.F.I_{anizo}(\omega)}{G_V(t)} \quad (4)$$

În spectrul Raman al sticlei B_2O_3 este prezentă banda izolată 808 cm^{-1} , puternic polarizată ($\rho = 0,09$) atribuită vibraţiei de respiraţie a inelelor plane boraxol (B_2O_6). În fig. 1 sînt reprezentate F.C. $G_V(t)$ şi $G_{2R}(t)$ obţinute din analiza acestei benzi. Valoarea aproximativ constantă a $G_{2R}(t)$ ne indică o contribuţie mică a relaxării rotaţionale în sticla B_2O_3 , mecanismul predominant fiind cel al relaxării vibraţionale.

Bibliografie:

- /1/. F.J.Bartoli, T.A.Litovitz,
J.Chem.Phys. 56 (1972) 404
- /2/. T.Iliescu, I.Bratu, O.Coza
Studii şi Cercetări de
fizică, 40 (1988) 777



LASER ACORDABIL CU CENTRI DE CULOARE
 F_2^- IN LiF

V.Florea, T.Dascălu, A.Lupeș, M.Ioniță-Mânzatu, V.Lupeș
I.F.T.A.R.-București

Dintre sistemele laser acordabile în infraroșul apropiat cele mai eficiente sînt cele bazate pe centri de culoare în cristale /1/. Pentru domeniul 1,08-1,25 μm cel mai convenabil sistem este cel bazat pe centrul F_2^- în LiF (stabil la temperatura camerei și rezistent la densități de pompaj relativ mari).

Lucrarea prezintă rezultatele preliminarilor privind realizarea unui laser acordabil pe bază de LiF:F_2^- . Cercetările au fost axate atît pe realizarea mediilor active și a componentelor pasive (în special oglinzile dicroice) cît și pe studiul emisie-laser funcție de diverși parametri.

Pompajul s-a realizat cvasilongitudinal cu un laser YAG:Nd cu lungime de puls de ~ 20 ns și energie variabilă (spot uniform cu $\phi = 4$ mm). Caracteristicile principale ale componentelor folosite sînt: a) mediul activ, $L = 80$ mm, $\phi = 15$ mm, transmisia inițială la 1,06 $\mu\text{m} \sim 11\%$, transmisia finală la 1,06 $\mu\text{m} \sim 87\%$ și la 1,17 $\mu\text{m} \sim 95\%$; b) oglinda de intrare $R = 99\%$ pe un domeniu concentrat pe 1,17 μm și 16% la 1,06 μm ; c) oglinzi de extracție cu reflectivități variînd între 24 și 70% pe un domeniu concentrat pe 1,17 μm .

S-a studiat dependența energiei de ieșire de densitatea de pompaj și reflectivitatea oglinzilor de extracție. Pentru un pompaj de ~ 65 MW/cm² s-au obținut ~ 33 mJ pe maximul de emisie în rezonatorul cu elemente dispersive.

Se prezintă caracteristicile spectrale ale radiației emise în armonia întâi și în armonica a doua utilizînd un dubler din DKDP.

1. T.T.Basiev, S.B.Mirov, V.V.Osiko, IEEE J.Q.E.24,1052 (1988).

DETERMINAREA URMELOR DE URANIU DIN APA PRIN METODE DE LUMINESCENȚĂ

V. Lupei, L. Voicu, A. Lupei, S. Georgescu
I.P.T.A.R.-București

Excitarea cu laser a luminescenței unor elemente de tranziție este tot mai des întrebuintată pentru determinarea urmelor acestora în diverse materiale. Lucrarea prezintă rezultatele măsurătorilor de urme de uraniu din apă, utilizând această tehnică. Au fost încercate două metode de incorporare a uraniului în matrici solide: coprecipitarea în florură de calciu și evaporarea și topirea în florură de sodiu. În ambele cazuri uraniul intră ca U^{6+} , prezentând o luminescență puternică în verde la excitarea cu u.v. Excitarea s-a efectuat cu armonica la treia a unui laser YAG:Nd, iar detecția, în esență, se bazează pe un integrator de tip boxcar.

În cazul metodei de coprecipitare în CaF_2 limita de detecție este de 10^{-10} Molar (10^{-2} ppb). Această limită este determinată de impurificarea substanțelor utilizate și nu de sistemul de măsură. Acuratețea și reproductibilitatea metodei este limitată de o serie de factori tehnologici.

Cea de a doua metodă constă în evaporarea soluției apoase conținând uraniu și topirea în NaF. S-a găsit tehnica de preparare reproductibilă a prebelor. În domeniul 10^{-10} - 10^{-6} Molar dependența luminescenței emise de concentrație este liniară. Eficiența luminescenței sistemului $NaF:U^{6+}$ este similară cu cea a $CaF_2:U^{6+}$, dar procedeul de topire prezintă unele avantaje: încorporează tot uraniul din soluția apoasă, utilizează un singur reactiv, reducând posibilitățile de impurificare, topirea asigură o distribuție mai omogenă. S-au efectuat măsurători pe probe de apă de diferite origini și din vegetale.

STUDIUL PROCESULUI DE SATURARE A ABSORBȚIEI
CENTRILOR F_2^- ÎN LiF

A.Lupeș, V.Florea, T.Dascălu, V.Lupeș
I.P.T.A.R. București

Lucrarea prezintă rezultatele studiului procesului de saturare a absorbției centrilor F_2^- în LiF , sistem utilizat drept comutator saturabil pentru laserii cu Nd^{3+} . Datele experimentale pentru o varietate de comutatori realizați în MALIRM-IFTAR, constau din măsurarea transmisiei integrale funcție de densitatea de putere incidentă (pulsuri de la un laser YAG:Nd cu lărgime de zeci de nanosecunde). S-a acordat atenție deosebită uniformității distribuției transversale a fascicolului laser.

În analiza datelor experimentale s-a adoptat o tratare teoretică dezvoltată pentru coloranți organici [1], în următoarele ipoteze: $LiF:F_2^-$ este un sistem cu două nivele electronice cu un timp de viață al nivelului excitat de ~ 70 ns; pierderile la $1,064 \mu m$ sînt independente de puterea de pompaj și saturarea de tip tranzient.

Modelul teoretic nu permite o tratare teoretică și din acest motiv soluțiile, prezentînd dependența transmisiei integrale de densitatea de pompaj, s-au obținut numeric, pentru diferite valori ale transmisiei inițiale, funcție de un parametru ajustabil - densitatea de putere de saturație W_s . Curbele teoretice fitează bine datele experimentale normalizate (din valorile transmisiei s-a exclus contribuția pierderilor). Din fitarea datelor experimentale cu teoria s-a estimat densitatea de putere de saturație $\sim 0,16$ MW/cm². Cu ajutorul acestei valori s-a putut determina secțiunea eficace de absorbție, $\sigma \approx (1,6 \pm 0,2) \times 10^{-17}$ cm² o valoare în limitele estimărilor anterioare prin alte metode.