

Raport de cercetare in extenso

Cuprins

1. Obiectivele generale
2. Obiectivele fazei de executie
3. Rezumatul fazei
4. Descrierea stiintifica si tehnica
5. Anexe
6. Concluzii
7. Bibliografie

1. Obiectivele generale

Proiectul urmareste crearea unei **platforme integrate** prin care capacitatile tehnice si expertiza umana ale partenerilor (Universitatea din Craiova - UCV, Universitatea „Politehnica” Bucuresti - UPB, Universitatea din Piitesti - UP) sa se completeze si sa se armonizeze in scopul gasirii de noi solutii tehnologice si noi materiale (cristale lichide, amestecuri coloidale si de tip „guest-host”) cu aplicatii directe in optoelectronica, dar si alte posibile aplicatii ca materiale pentru cromatografie, spectroscopie, termometrie, ca pigmenti decorativi, etc.

Pentru atingerea acestui scop se va urmari realizarea urmatoarelor **obiective generale**:

- 1 – Modernizarea spatiilor de cercetare ale partenerilor (trei laboratoare de cercetare, cate unul pentru fiecare institutie partenera);
- 2 – Achizitia de bunuri tangibile – echipamente de CD; tehnica de calcul, echipamente periferice, software, mobilier, birotica;
- 3 – Punerea in functiune a instalatiilor. Instruirea personalului. Stabilirea conditiilor de acces pentru terti. Vizibilitate.

2. Obiectivele fazei de executie

In faza de executie nr. 3, derulata in intervalul 16.06.2008 – 15.12.2008, s-a urmarit achizitionarea de **echipamente si aparatura de cercetare-dezvoltare moderne**, in scopul alinierii infrastructurii platformei la cele mai inalte standarde europene si realizarii de experimente si masuratori comparabile cu cele existente pe plan international: analize microstructurale ale straturilor subtiri si ale cristalelor lichide, studierea proprietatilor optice, electrice si magnetice ale substantelor nou sintetizate, punerea in evidenta a unor noi efecte produse de campurile externe in cristale lichide, realizarea de mostre demonstrator de straturi subtiri pentru aplicatii in optoelectronica, etc.

In acest scop, s-au stabilit si realizat urmatoarele **obiective strategice** ale fazei de executie:

- Os 1 – Documentarea in vederea stabilirii parametrilor tehnici ai aparatelor de achizitionat, compatibilitatii acestora si performatelor lor in concordanta cu scopul proiectului;
- Os 2 – Intocmirea referatelor de necesitate si oportunitate;

Os 3 – Derularea procedurilor de licitatie pentru achizitia de bunuri tangibile – echipamente de CD;

Os 4 - Derularea procedurilor de achizitie a echipamentelor;

Os 5 – Receptia echipamentelor;

Os 6 – Intocmirea raportului stiintific si tehnic, a proceselor verbale de avizare interna si de receptie a lucrarilor de la parteneri.

Obiectivele masurabile ale fazei 3 sunt:

Om 1. Echipamente de CD la standarde europene achizitionate de coordonatorul de proiect – Universitatea din Craiova, care sa permita cercetatorilor sa desfasoare urmatoarele tipuri de masuratori si experimente:

- caracterizari microstructurale ale straturilor subtiri pentru aplicatii in optoelectronica, prin microscopie de forta atomica [1-14];
- studiul ordonarii orientationale a mezofazelor cristalelor lichide prin microscopie de forta atomica [15-28];
- studiul fotoizomerizarii *trans-cis* a compusilor azoderivati dopati in cristale lichide, indusa de radiatia laser [29-32];
- influenta radiatiei UV asupra comportarii amestecurilor de tip „guest-host” in campuri electrice si magnetice [33-36];
- alinierea cristalelor lichide la suprafete depuse cu poliimide prin LIPSS (Laser Induced Periodic Surface Structure) si controlul acestei alinieri [37-40];
- emisia laser in cristale lichide colesterice pompata de pulsuri de ordinul nanosecundelor produse de laserul Nd:YAG (532nm)[34];
- scrierea sabloanelor 2D comutabile pe filme nematice planare (studiul variatiei parametrului de ordonare si al efectelor termo-densimetrice) [41-43].

Om 2: Echipamente de CD la standarde europene achizitionate de Partenerul 1 – Universitatea „Politehnica” Bucuresti, care sa permita cercetatorilor sa desfasoare urmatoarele tipuri de masuratori si experimente:

- masurarea de precizie a curentilor de depolarizare stimulati termic (TSDC) [44-48];
- studierea efectelor magneto-optice in CL [49-52];
- depunerea de straturi subtiri prin evaporare in vid [53-58];

Om 3: Echipamente de CD la standarde europene achizitionate de Partenerul 2 – Universitatea din Pitesti, care sa permita cercetatorilor sa desfasoare urmatoarele tipuri de masuratori si experimente:

- determinări structurale (grupe functionale) ale compușilor organici prin spectroscopie FT-IR [59,60];
- analize de polimeri, membrane polimerice prin ATR-spectroscopie FT-IR [61, 62];
- studiul unor amestecuri multilamelare de lipide [63];
- determinari de lipide (colesterol, esteri) din produse (ex. lapte, ulei) prin spectroscopie FT-IR [64];
- analize de straturi subțiri prin spectroscopie FT-IR [65].

3. Rezumatul fazei

3.1 Relevanta obiectivelor fazei nr. 3

Laboratoarele partenerilor platformei integrate OPTOMATEH dispuneau într-o mică măsură de aparate și instrumente noi și performante. Majoritatea echipamentelor de cercetare nu permiteau obținerea de rezultate reproductibile, recunoscute la nivel mondial în domeniul cristalelor lichide (CL) și a altor materiale pentru aplicații în optoelectronică (fulerene pentru celule fotovoltaice organice, sisteme „guest-host”, suspensiile coloidale, etc.)

Parametrii dispozitivelor optoelectronice cu CL depind crucial de: proprietățile termice, optice și electrice ale substanțelor de lucru, de interacțiunile dintre acestea și substraturile placilor celulelor de încapsulare și de efectele care se manifestă în aceste substanțe la aplicarea câmpurilor externe. De aceea, scopul Etapei 3 a fost acela de a introduce tehnici noi de investigare a materialelor care stau la baza dispozitivelor optoelectronice, dezvoltarea unui centru nou de depunere a straturilor subțiri prin evaporare în vid, dar și modernizarea tehnicilor existente, prin **achiziția de echipamente moderne, la standarde europene**, astfel încât să poată fi acoperit un registru cât mai larg de cunoaștere a materialelor investigate.

Investitiile în infrastructura de cercetare, utilizată pentru descoperirea de efecte noi și creșterea preciziei de măsurare a parametrilor de material, s-au concretizat în:

CO – UCV: Laboratorul de Cristale Lichide

- Introducerea unei tehnici noi de testare și caracterizare a filmelor subțiri în UCV – Microscopia de Forță Atomică (AFM) care, alături de tehnica Difractiei de Raze X (XRD) existentă, va contribui la o mai bună investigare a straturilor subțiri, a suprafețelor de contact cu CL, alinierii CL în strat liber la aceste suprafețe, schimbarea acestei alinieri la aplicarea câmpurilor termice, optice, electrice și magnetice. Aparatul achiziționat operează în modul „contact” și „true non-contact” și dispune de caracteristici tehnice performante, adaptate tipurilor de măsurători cărora le este destinat.

- Completarea instalației de studiu a efectelor opto-optice în scopul investigării efectelor iradierii UV asupra alinierii CL, interacțiunilor de suprafață și efectul anumitor dopanți asupra intensității luminii transmise de probe și în mod deosebit asupra timpului de răspuns al mixturii. Se preconizează ca aceste studii să aibă un impact științific deosebit, fiind o direcție de cercetare recentă, intens studiată pe plan internațional [24-28].

P1 – UPB: Laboratorul de Optoelectronică

- Modernizarea instalației TSDC în scopul creșterii preciziei de măsurare a curenților, a intensității luminii transmise, a temperaturilor de tranziție, punerea în evidență a posibilelor efecte Kerr, separarea varfurilor curbilor curenților stimulați termic, calcularea cu precizie a energiilor de activare.

- Modernizarea instalației de studiere a efectelor în câmp magnetic în scopul determinării parametrilor de relaxare și a constantelor elastice a CL (parametrii critici pentru LCD), studierii comportării dinamice în câmp magnetic a CL, determinarea constantelor Faraday, controlului elipticității în diverse configurații (Faraday, Voigt), etc.

Echipamentele achiziționate au caracteristici performante, includerea lor în set-up-urile experimentale conducând la alinierea acestora la standardele europene.

P2 – UP: Laboratorul de Chimie Organică

- Modernizarea liniei de sinteză și caracterizare a cristalelor lichide prin achiziționarea spectrometrului FT-IR pregătit pentru atașament Raman, a dispozitivului de măsurare și identificare a temperaturilor de tranziție, a balantei analitice și a bidistilatorului. Va fi posibil, astfel să se măsoare simultan variațiile chimice structurale și răspunsul termic al materialului. Spectrometrul FT-IR va permite stabilirea structurii mezogenilor prin identificarea grupelor de legătură nou formate, detectarea tranzițiilor de fază. Spectrometrul FT-IR ales pentru achiziționare este un spectrofotometru pregătit pentru atașament Raman, cu accesoriu pentru măsurători FTIR. El poate fi utilizat pentru analize de cercetare, permițând un număr de înregistrări multiple și acumularea unui număr mare de interferograme, pentru analizele ATR, pentru analizele DRIFTS, pentru analize combinate cu tehnici GC-IR și TGA-IR, și, în viitor, cuplare cu microscop, pentru “Spectrofotometrie Raman”.

3.2 Rolul si responsabilitatile fiecarui participant in realizarea fazei nr. 3

Activitate III.1

CO – UCV Achizitia aparaturii de testare si caracterizare a straturilor subtiri si a ordonarii cristalelor lichide:

Microscop de forta atomica, Celula pentru lichide cu masa de incalzire/racire si Controller de temperatura

Partener 1 – UPB Achizitia echipamentelor pentru investigarea proprietatilor optice ale CL si de modernizare a instalatiei TSDC: Choper optic, Amplificator lock-in, Lame $\lambda/4$ (2 buc.), Generator functii, Beam splitter (4 buc.), Oglinzi (8 buc.), Masuta termostata, Electrometru, Controler temp. (2 buc.), Digital LCR, Sursa tens/curent programabila, Card + cablu GPIB (2x4 buc), Laser acordabil

Partener 2 – UP Achizitia echipamentului pentru analize spectrale: Spectrometru FT-IR.

Activitate III.2

CO – UCV Achizitia aparaturii de investigare a efectelor optooptice ale compusilor nou sintetizati: sistem laser.Nd :YAG, Masa optica.

Partener 1 – UPB Achizitia aparaturii de modernizare a instalatiei de masurare a proprietatilor magnetice si de investigare a efectelor magnetooptice: Polarizor rotativ (4 buc.), Laser He-Ne mica putere (2 buc.), Laser He-Ne mare putere (2 buc.), Spectrometru.

Partener 2 – UP Achizitia aparaturii de cantarire de precizie si de observare a texturilor CL nou sintetizate: balanta analitica, dispozitiv de masurare a temperaturii de topire, bidistilator.

3.3 Metodologia de implementare a fazei 3

Principalele metode care au fost folosite:

Corelarea dintre obiective si buget

1. Stabilirea unei corelari logice intre obiective, planul de actiune, programul de desfasurare al activitatilor si bugetul fazei de executie;
2. Stabilirea unui permanent control asupra costurilor in contextul unei puternice fluctuatii a cursului valutar;
3. Cresterea nivelului de implicare individuala, a initiativei si colaborarii pentru fiecare membru al echipei proiectului si intre parteneri.

Tehnicile folosite:

- Inregistrarea in conturi analitice distincte a operatiunilor financiare ale fazei;
- Auditarea interna;
- Respectarea locatiilor stabilite pentru implementarea fazei;
- Asigurarea logisticii pentru desfasurarea activitatilor;
- Tehnici de comunicare in cadrul echipelor de lucru si intre echipe, schimburile interactive de informare, surse indirecte de informare (internet, telefon, fax, media).

Sistemul de management a respectat urmasorii pasi:

1. Descrierea obiectivelor fazei,
2. Organizarea actiunilor,
3. Implementarea managementului,
4. Monitorizarea si evaluarea diferitelor stagii de implementare.

Prin aplicarea metodologiei s-a asigurat:

- ◆ **Atingerea** obiectivelor fazei de executie
- ◆ **Continuitatea** fluxului de informatii intre parteneri
- ◆ **Corelatia** dintre buget si actiunile propuse
- ◆ **Concordanta** dintre programarea activitatilor si perioada de derulare
- ◆ **Evaluarea** permanenta a activitatilor si a rezultatelor obtinute
- ◆ **Mobilizarea** echipei proiectului.

Procedurile de evaluare internă.

Coordonatorul de proiect a urmărit in permanenta derularea activitatilor, atingerea obiectivelor si a rezultatelor fazei prin:

- **Procedura:** Raportări bilunare privind îndeplinirea activităților propuse de parteneri în limita timpului alocat desfășurării acestora;
- **Procedura:** Monitorizarea rezultatelor;
- **Procedura:** Evaluarea eficienței utilizării resurselor față de rezultatele obținute;

Pe toata derularea proiectului s-a realizat compararea indicatorilor previzionati cu cei obtinuti. In evaluarea interna a activitatilor proiectului s-a tinut cont atat de eficacitatea echipei de proiect, adica de indeplinirea sarcinilor trasate, cat si de eficienta acestei echipe prin inregistrarea resurselor utilizate pentru atingerea obiectivelor propuse. Astfel, pentru fiecare sarcina din cadrul activitatii s-a urmarit modul de realizare in sensul indeplinirii acesteia, a intarzierilor sau neconformitatilor aparute si a incadrarii in bugetul de timp, financiar si uman. Sedintele operative au fost realizate saptamanal.

3.4 Procedurile de achizitie

Procedurile de achizitie servicii si bunuri, in cadrul fazei 3, desfasurate in institutiile partenere, Universitatea din Craiova, Universitatea „Politehnica” Bucuresti si Universitatea din Pitesti au respectat prevederile Legii nr.337/2006 privind atribuirea contractelor de achizitie publica, a contractelor de concesiune de lucrari publice si a contractelor de concesiune de servicii.

CO – Universitatea din Craiova – licitatie deschisa

P1 – Universitatea „Politehnica” Bucuresti – licitatie deschisa

P2 – Universitatea din Pitesti – licitatie deschisa si achizitie directa

3.5 Planificarea activitatilor si resurselor aferente realizarii etapei urmatoare

Etapa urmatoare (a IV-a), cu perioada de desfasurare 16.12.2008 – 15.09.2009, are titlul *Achizitia de software specializat* si este ultima etapa a proiectului in care se va realiza si punerea in functiune a liniilor de masura, instruirea personalului, definitivarea paginii web a proiectului, realizarea raportului final si auditarea ANCS..

Pentru atingerea obiectivelor etapei viitoare s-au stabilit, de comun acord intre parteneri, urmatoarele activitati care se vor desfasura in paralel in cele trei institutii partenere, Conforme Planului de realizare a proiectului:

CO – Universitatea din Craiova

Activitate IV.1 Achizitie software specializat: Origin PRO, Adobe Professional, CorelDRAW – Graphic Suite,

Activitate IV.2 Punerea in functiune a echipamentelor achizitionate

Instruirea unui tehnician si a unui doctorand in tehnica de masurare cu AFM.

Activitate IV.3 Stabilirea programului, conditiilor si costurilor de acces la infrastructura de CD din Laboratorul de Cristale Lichide

Activitate IV.4 Diseminarea rezultatelor proiectului - pagina web a proiectului in romana si engleza.

P1 – Universitatea „Politehnica” Bucuresti

Activitate IV.1 Achizitie software specializat: LabView, Control System Professional, Advanced Numerical Methods, Digital Image Processing, Optica, software pentru aparate

Activitate IV.2 Punerea in functiune a aparatelor achizitionate.

Instruirea unui tehnician in tehnica TSDC

Activitate IV.3 Stabilirea programului, conditiilor si costurilor de acces la infrastructura de CD din Laboratorul Optoelectronica

Activitate IV.4 Participarea la diseminarea rezultatelor proiectului - la realizarea paginii web

P2 – Universitatea din Pitesti

Activitate IV.1 Achizitie software specializat: Origin PRO, Adobe Professional, HyperChem, Chem Office Ultra 2008, CorelDRAW, Multimedia Protector Premium Edition, Windows Vista Ultimate 64 Bit, Windows XP PRO 32 BIT, 6xKaspersky Internet Security 2009, 6xOffice Small Business 2007

Activitate IV.2 Punerea in functiune a aparatelor achizitionate.

Instruirea unui tehnician pentru intretinerea si utilizarea spectrometrului FT-IR.

Activitate IV.3 Stabilirea programului, conditiilor si costurilor de acces la infrastructura de CD din Laboratorul de Chimie Organica

Activitate IV.4 Participarea la diseminarea rezultatelor proiectului - la realizarea paginii web.

S-a realizat documentarea in vederea achizitionarii de software in concordanta cu cerintele cercetarii si ale elaborarii de articole si carti de specialitate..

S-a facut schita pentru realizarea paginii web a proiectului.

S-a stabilit programul vizitelor de lucru intre parteneri pentru stabilirea conditiilor de acces la infrastructura platformei.

A fost studiata bibliografia de specialitate in vederea dezvoltarii de noi directii de cercetare cu aparatura existenta.

Au fost contactati potentiali parteneri de cercetare din tara si strainatate in scopul propunerii unui proiect FP7.

4. Descrierea stiintifica si tehnica

CO- Universitatea din Craiova

Activitatea III.1: Achizitia aparaturii de testare si caracterizare a straturilor subtiri si a ordonarii cristalelor lichide: Microscop de forta atomica, Celula pentru lichide cu masa de incalzire/racire si Controller de temperatura

1. **Sistemul de microscopie de forta atomica** achizitionat (AFM) este modelul **XE-100** produs de firma **PARK Systems** cu urmatoarele caracteristici si module compatibile:

Microscop de forta atomica pentru probe de dimensiuni medii si mici.

Cuprinde: scannere XY si Z decuplate, folosind sisteme de scanare ghidate pentru toate cele trei axe, cu bucla inchisa de reactie; scanner XY cu curbura de fond zero; cap de scanare; microscop optic on-axis; camera CCD de inalta rezolutie cu zoom digital; platforma motorizata pentru axa Z; platforma pentru probe cu posibilitate de control manual de precizie in planul XY; controller electronic; software; varfuri AFM. Lucru in mod "true non-contact", cu distanta varf-proba de cativa nm, pentru pastrarea nealterata a varfului si pentru obtinerea de imagini de inalta rezolutie

Detaliat:

Scannere XY si Z complet decuplate, cu control in bucla inchisa de reactie

Scanner-ul XY

Domeniu de scanare: $50\mu\text{m}\times 50\mu\text{m}$ ($5\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ in modul de tensiune joasa)

Liniaritatea scanarii pe x si y: mai buna de 0,5%

Rezolutie: $<0,1\text{nm}$ ($<0,02\text{nm}$ in modul de tensiune joasa)

Scanner-ul Z

Domeniu de scanare: $12\mu\text{m}$ ($1,7\mu\text{m}$ in modul de tensiune joasa)

Abaterea pe verticala: pana la inclusiv 2 nm pe un interval de scanare de 50 micrometri

Nivel de zgomot: 0,02nm (normal) / 0,05 (maxim)



Cap AFM SLD

Cu dioda super-luminiscenta, lungimea de unda centrata pe 830nm

Pentru masuratori AFM true-non-contact, contact dinamic si contact, LFM, spectroscopie de forta in functie de distanta si imagistica de faza

Scanner Z high-servo

Card detector SLD

Microscop optic on-axis

Marire: $780\times$ pe monitor de 19 inch, pentru vederea de sus a probei si cantileverului

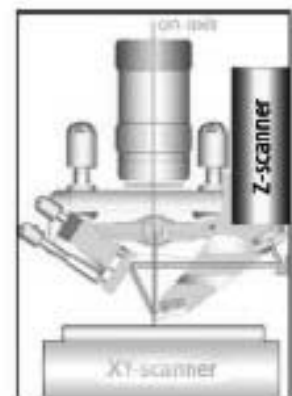
Rezolutie: $1\mu\text{m}$ (0,28 NA)

Camp de observatie: $480\mu\text{m}\times 360\mu\text{m}$

Focalizare motorizata, controlata prin software

Lentile obiectiv $10\times$

Marire: $780\times$ pe monitor de 19 inch, pentru vederea de sus a probei si cantileverului



Rezolutie: 1 μ m (0,28 NA)
Camp de observatie: 480 μ m \times 360 μ m

Camera digitala CCD de inalta rezolutie cu zoom digital

Interfata digitala IEEE 1394
Viteza cadrelor: peste 20Hz
Zoom digital: peste 100 \times
Iesire digitala la un monitor LCD de 19 inch

Platforma focalizare motorizata pentru optica on-axis

Domeniu de focalizare: 10mm pe axa Z
Rezolutia miscarii: 0,1 μ m
Repetabilitate: 5 μ m

Masa cu miscare motorizata dupa axa Z

Domeniu de deplasare: 27,5mm pe axa Z
Rezolutia miscarii: 0,1 μ m
Repetabilitate: 2 μ m
Motor pas-cu-pas, cu reductor fara joc

Masuta XY cu control manual de inalta precizie

Domeniu de deplasare: 25mm \times 25mm
Marimea probei: pana la inclusiv 100mm \times 100mm
Grosimea probei: pana la inclusiv 20mm
Greutatea probei: pana la inclusiv 500g

Elemente electronice de control

DSP (600MHz, 4600MFLOPS)
canale D/A: 21, pe 16 bit
canale A/D: 20, pe 16-bit
comunicare TCP/IP sau USB cu computerul

Masa anti-vibratii

Camera de izolare acustica inchisa ermetic

Pompa de apa pentru racirea celulelor cu lichid care cuprinde

Pompa de apa
Bai de apa

Sisteme de prindere a varfurilor standard si inchise

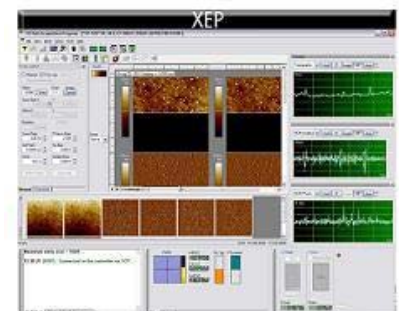
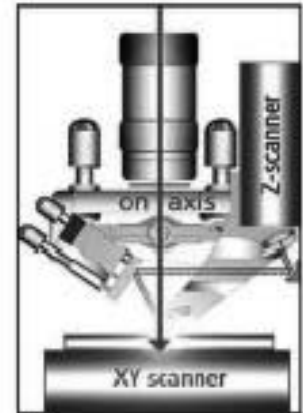
pentru modurile contact si non-contact cu celula de lichid deschisa
pentru modul contact cu celula de lichid inchisa

Computer cu doua monitoare

Procesor Intel Core 2 Duo E6300 (1.86GHz, 2MB L2 Cache, 1066-MHz FSB), CPU 3GHz, 1GB RAM, 160GB Hard Drive, 52 \times CD-RW
Doua monitoare LCD de 19 inch
Placa grafica: 256MB
Sistem de operare: Microsoft Windows XP (English)
Interfata IEEE 1394 si cablu

Software:

Pentru achizitie date, procesare imagini, analiza si prezentare



Accesorii standard:

Retea de calibrare
40 cantilevere premontate pentru modul contact
40 cantilevere premontate pentru modul non-contact
20 discuri pentru probe
Manuale de utilizare
Montarea echipamentelor si instruire la sediul clientului 2 zile

Module:

Modul nanoindentare

Ac de diamant premontat (1buc.)
Software pentru nanoindentare

Modul EFM Enhanced cu Amplificator Lock-in

Modul Enhanced EFM
Cantilevere conductive premontate pentru EFM si DC-EFM (3buc.)
Amplificator Lock-in

Modul FMM (Force Modulation Microscopy) pentru masurarea proprietatilor mecanice

Cantilevere dedicate premontate (3buc.)
Software FMM

Modul pentru masurarea conductivitatii electrice (Conductive AFM)

Domenii: 10nA, 100 μ A
Zgomot: 10pA
Cantilevere dedicate premontate (3buc.)
Software Conductive AFM

Modul pentru masurarea conductivitatii electrice pentru curenti foarte mici (Ultra Low-Current Conductive AFM)

Curent pana la inclusiv: 100pA
Zgomot: 0,1pA
Amplificator de curent cu zgomot redus
Software Low-Current Conductive AFM

Modul de Microscopie de Forta Magnetica MFM cu generator

Magnetizator de ace MFM
Suport de probe nemagnetic
Software MFM
Generator de camp magnetic pentru MFM

Modul de nanolitografiere

Cantilevere conductoare premontate (3buc.)
Cantilevere cu constanta elastica mare, premontate (3buc.)
Software de litografiere

Modul de nanolitografiere cu tensiune externa inalta

Tensiune pe ac si/sau proba ± 10 V
Acces la ac si la proba

Modul SThM (Scanning Thermal Microscopy)

Pentru masurarea profilului de temperatura la suprafata probei
Rezolutia laterala mai buna de 50 nm
Software SThM
Cantilevere dedicate premontate (2buc.)

Kit SSRM (Scanning Spread Resistance Microscopy) si software

2. **Celula pentru lichide cu masa de incalzire/racire cu controller de temperatura** achizitionata este compatibila cu AFM XE100 si are urmatoarele caracteristici:

Caracteristici celula:

cu posibilitate de utilizare in configuratiile open/dynamic open/closed

Domeniul de temperaturi 4°C – 70°C in fluide si 0°C – 110°C in aer

Marimea probei: diametru pana la inclusiv 18mm (pentru tipul open), diametru pana la inclusiv 20.8mm (pentru tipul closed), grosime pana la inclusiv. 1.6mm

Volum de lichid: 1000µl

Caracteristici controller:

Convertor de senzori

Control al temperaturii pentru incalzirea si racirea celulei de lichid dinamica

Activitate III.2 Achizitia aparaturii de investigare a efectelor optooptice ale compusilor nou sintetizati: sistem laser.Nd :YAG, Masa optica.

3. **Sistemul laser Nd:YAG** achizitionat este modelul **Surelite II-10** produs de firma **Continuum** cu urmatoarele caracteristici tehnice:



Caracteristici:

- cavitate de pompaj cu reflexie difuza
- o singura lampa de pompaj cu functionare timp de 30 milioane pulsuri
- control extern al incarcarii, declansarii si modulului Q-switch
- posibilitate de comanda a modulului "single shot"
- control al lungimii de unda (armonicilor) cu module separate, marcate
- rezonatorul sistemului oscilator de tipul "floating three bar graphite"
- dimensiuni ale cavitatii optice 30.5"L x 7.0"W x 7.5" H
- rata de repetitie: 10Hz
- energia pulsului > 650 mJ la 1064nm;

Accesorii:

- Interfata RS232
- Generatoare pentru armonica a doua (spec 532nm)
- Separator de lungimi de unda

- Iesire pentru armonica a doua
- Ochelari de protectie adaptati sistemului (4 buc.)

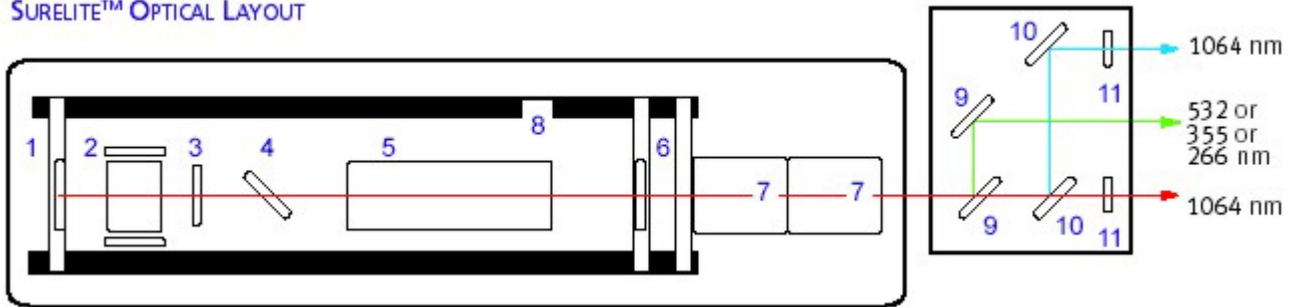
Pachet up-grade

Generatoare pentru armonicile a treia si a patra (spec 266 & reduced 355)

Oglinzi dicroice de separare pentru 355nm (2 buc.)

Oglinzi dicroice de separare pentru 355nm (2 buc.)

SURELITE™ OPTICAL LAYOUT



4. Masa optica este formata din urmatoarele componente:

Blatul cu structura interna tip fagure

Dimensiuni: 800mmx1000mm

Grosime 200mm

Suprafata superioara din material feromagnetic de grosime 4-6mm

Miezul fagure din inox cu grosimea de 0.25mm

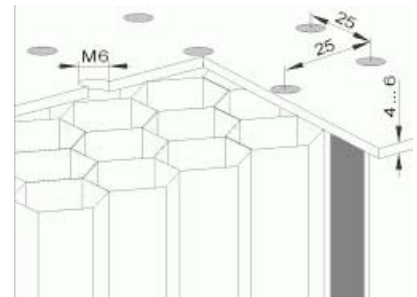
Planeitatea: $\pm 0.1 \text{ mm/m}^2$

Modul Young: $21 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

Rigiditatea statica la incarcarea centrala cu 100kg: $4 \mu\text{m/m}$

Frecventa de rezonanta: aprox. 200 Hz

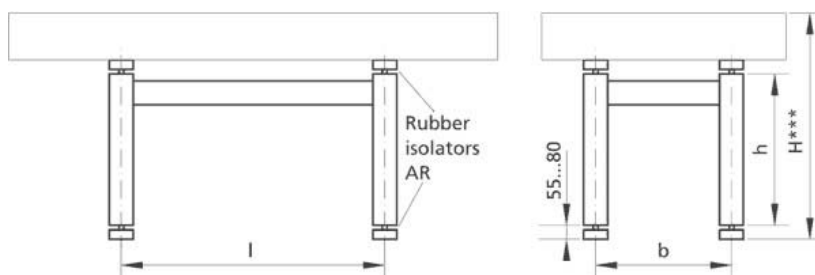
Timpul de raspuns la excitare tranzitorie: 50 ms



Model 1HT08-10-20 Honeycomb Table Tops, produs de firma Standa



Suporti compatibili cu blatul
Dimensiuni: 500x700x500
Masa suportilor: 48kg



Model 1TS05-07-05-AP Optical Table Supports, produs de firma Standa.



P1 - Universitatea „Politehnica” Bucuresti

Activitate III.1 Achizitia echipamentelor pentru investigarea proprietatilor optice ale CL si de modernizare a instalatiei TSDC

Activitate III.2 Achizitia aparaturii de modernizare a instalatiei de masurare a proprietatilor magnetice si de investigare a efectelor magnetooptice

1. Spectrometru HR -4000CG UV-NIR

Caracteristici Tehnice

Detector:

- matrice CCD
- domeniu spectral 200-1100nm
- nr. pixeli: min 3648
- marime pixel: $8 \mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$

Element difractiv: rețele de difracție

Aperturi: 5, 10, 25, 50, 100, 200 μm sau posibilitatea de conectare pe fibra

Rezolutie optica: 0.02-8.4 nm FWHM

Raport semnal zgomot: 300: 1

Convertor analog cu 13 canale

Timp de integrare: 3.8ms pana la 10ms

Configuratie Czerny-Turner cu optica pentru spectrometrie

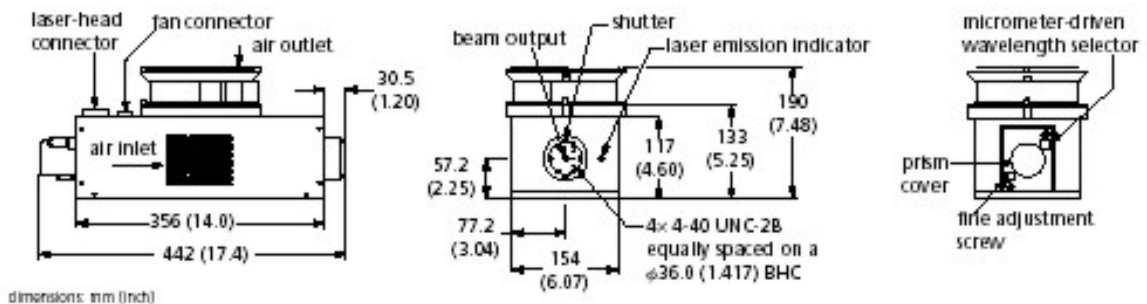
Lungime focala: 101.6 mm

Apertura: f/4

Viteza de transfer: un spectru complet la fiecare 4ms cu port USB 2.0



2. Laser de putere cu argon multimode – 543-MAP Melles-Griot



Caracteristici Tehnice

- Mod de operare: modul multilinie cu putere emisa de 195mW/514 nm si 185mW/488nm
- Posibilitate de selectare a 8 lungimi de unda cu ajutorul unui micrometru
- Puteri emise : 457 nm/39 mW, 465 nm/ 27 mW, 472 nm/ 27 mW, 476 nm/ 42 mW, 488nm/ 185 mW, 496 nm/ 36 mW, 502 nm/ 18 mW, 514 nm/ 195 mW
- Polarizare: verticala
- Divergenta fasciculului la $1/e^2$: 1.8 mrad
- Diametrul fasciculului($1/e^2$): $1.10 \pm 5\%$ mm
- Mod: multimod
- Lungimea de coerenta: 10 cm
- Sursa de alimentare corespunzatoare : alimentare la curent alternativ , 220V, 50 Hz
- Sistem de racire: racire fortata cu aer

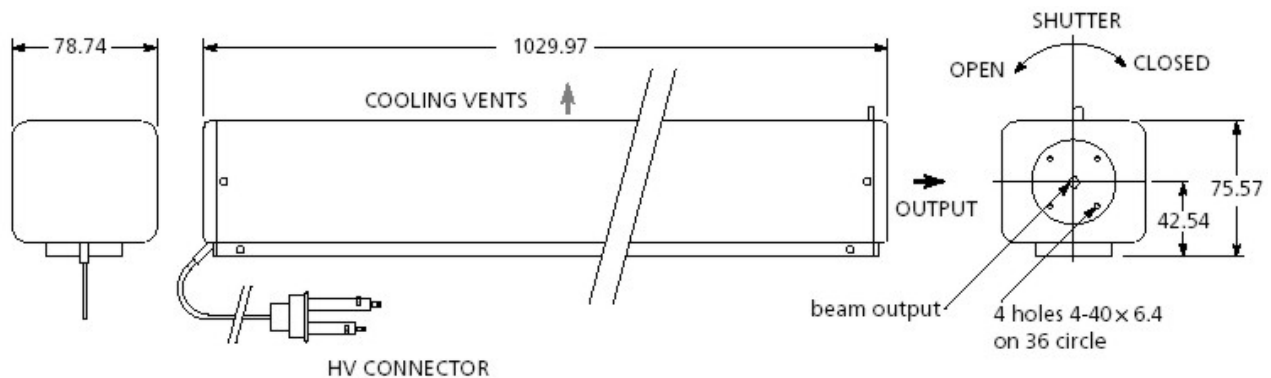
Powermetru cu senzor de putere LABM AX-TOP – Chorent inc

Caracteristici Tehnice

- Powermetru compact și portabil (senzor și aparat de măsură)
- Plaja de măsurare 5 mW – 20 W (funcție de senzor)
- Domeniu spectral 150 -1000 nm
- Precizia calibrării $\pm 1 \%$ la 1 W
- Sursă de alimentare sau încărcător de acumulatori
- Senzorul captează min 0,01 W
- Puterea maximă măsurată 10 W
- Rezoluția 0,001 nm
- Diametrul senzorului 19 mm
- Răcire cu aer



3. Laser HeNe de putere – 25 LHP-928



Caracteristici Tehnice

- Caracteristici ale fascicului
 - Lungime de undă 632.8nm
 - Putere : 35,0 mW
 - Polarizare liniară: >500: 1
 - $M^2 < 1.1$
 - TEM₀₀
 - Diametrul fascicul ($1/e^2$): 1,23 mm
 - Divergență ($1/e^2$): 0,66 mrad
 - Zgomot: < 1%
 - Drift : ± 2 peste 8 ore
- Condiții de lucru
 - Temperatura de lucru: -20°C $+40^\circ\text{C}$
 - Umiditatea mediului permisă 0%...90% fără condens
 - Rezistența la șocuri: până la 25 G la 11 msec

Atenuator laser variabil: VARM-COHERENT-INC

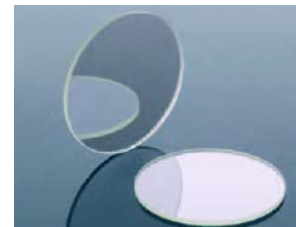
Caracteristici Tehnice

- Lungimea de undă a radiației incidente: 380 nm – 2200 nm
- Atenuare: $4 \times 10^5 : 1 - 1 : 1$
- Apertura: 19 mm
- Densitatea de putere maximă: 1 W/cm^2
- Densitatea de energie acceptată: 0.1 J/cm^2
- Prag de distrugere: $5 \times 10^7 \text{ W/cm}^2$, respectiv 10 J/cm^2

4-7. Beamsplitter – EBS 2 (4 buc)

Caracteristici Tehnice

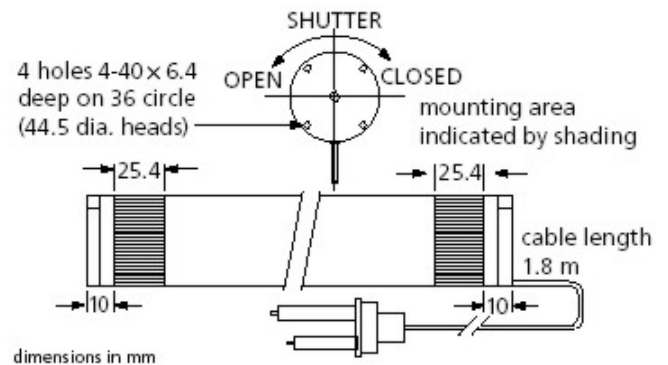
- Transmisie 50%, reflexie 50%
- Domeniul spectral: 450-650 nm
- Diametru: 50.8mm (apertura zonei clare 99% din diametru)
- Grosime: 1 mm
- Unghi de incidență 45°



8, 9. Laser HeNe – LHP 691 (2 buc)

Caracteristici Tehnice

- Lungime de undă 632.8nm
- Putere emisa : 2,5 mW
- Mod: TEM₀₀
- M² < 1.05
- Polarizare liniară: >500: 1
- Diametrul fasciculului la 1/e²: 0,52 mm
- Divergență fasciculului la 1/e²: 1,53 mrad
- Rata semnal zgomot: < 0,5%
- Drift : ±2peste 8 ore



- Condiții de lucru
 - Temperatura de lucru: – 20°C+ 40°C
 - Umiditatea mediului permisă 0%...90% fără condens
 - Sursa de alimentare: 220 V, 50 Hz

Fotodetector cu montură - PDA 36-EC

- Gama spectrala: 350-1100nm
- Senzor de Si
- Banda: 17MHz
- Amplificator incorporat, castig acordabil de la 1.5 x 10³ la 4.75 x 10⁶ V/A⁴
- Suport
- Sursa de alimentare: 230 V, 50 Hz



10, 11. Lama sfert de undă – WQM05M-633 THORLABS (2 buc.)

Caracteristici Tehnice

- Material: cuarț
- Diametru suprafața activă: 12.7 mm
- Prag de distrugere: 2MW/cm² cw, 2J/cm²@10ns pulsul
- Intarziere: λ /200
- Distorsiunea frontului de unda: λ /10
- Lungimea de unda de lucru: 633nm
- Montura



12. Microbloc cu platformă reglabil 3D –MT3 THORLABS

Caracteristici Tehnice

- Reglare automată sau manuală a platformei
- Deplasare pe axele x, y,z de 10 mm
- Suportă greutăți de până la 1 Kg.
- Suprafața platformei nu permite alunecarea corpurilor pe acesta
- Dispozitivul poate funcționa la infinit fără a fi necesar un lubrifiant pentru componentele sale interne
- Sistemul conține și un șurub de ajustare manual cu pasul de 0,5 mm



13. Laser He-Ne acordabil – HTPS-EC THORLABS

Caracteristici Tehnice

Lungime de unda (nm)	633	612	604	594	543
Putere minimă la ieșire (mW)	4,0	2.5	0,5	0,6	0,3
Diametrul fascicolului (mm)	0,77	0,76	0,75	0,74	0,71
Divergența fascicolului (mrad)	1,05	1,03	1,02	1,02	0,97

- Polarizare liniară: >500: 1
- Putere maximă la ieșire 10 mW
- Moduri longitudinale (c/2L): 428 MHz
- Zgomot (30 Hz- 10 MHz) <1% RMS
- Mod transversal: TEM₀₀
- Sursa de alimentare 220V/50 Hz



14-21. Oglindă dielectrică de bandă largă BB1-E02 (8 buc.)

Caracteristici Tehnice

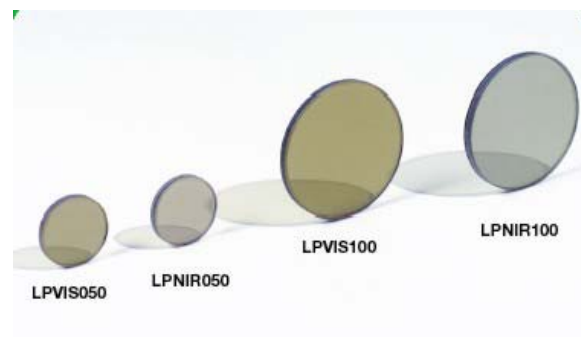
- Material: Cuarț
- Domeniul spectral: 400-900nm
- Planeitatea suprafeței optice: $\lambda/10$
- Prag de distrugere: 2kW/cm² cw, respectiv 100mJ/cm²@10ns durata pulsului
- Reflectanta >99% atât pentru fascicule incidente de tip S sau P
- Accepta unghiuri de incidență între 0° și 45°
- Diametru: 25.4 mm



22-25. Polarizor liniar pentru VIS/NIR (550 -1500 nm) LVPIS-100 THORLABS (4 buc.)

Caracteristici Tehnice

- Performanțe superioare polarizorilor obișnuiți
- Rata de extincție mare (minim 10000:1) cu un maxim de 100000:1 în domeniul 600 - 1200 nm
- Funcționează și la temperaturi ridicate
- Rezistența la acțiunea radiațiilor UV și la agenți chimici



26. Amplificator DSP Lock-in Model 450 S Scitec

Caracteristici Tehnice

- Borne de intrare pentru curent și tensiune
- Semnalul de intrare
 - Sensibilitate de la 1μV la 1 V reglabilă în 1, 2, 5, 10 trepte
 - Tensiunea maximă de intrare ±3 V
 - Impedanță de intrare 108 ohm/50 pF
 - Frecvență: 1MHz – 200 kHz
- Performanța bună în domenii largi de bandă
- Demodulare digitală (Filtre temporale de ordinul 1 și 2 pentru constante de timp de la 1μs la 500 ks în 1, 2, 5,



10 trepte)

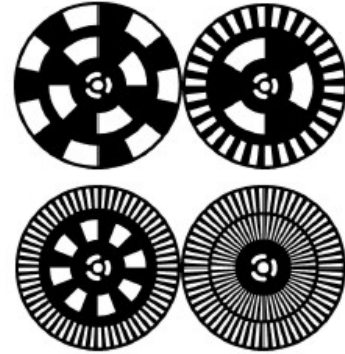
- Funcționare la armonicile 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8 ale semnalului de referință
- Controlul selecțiilor și ajustărilor necesare din meniul și submeniurile browserului
- Interfața Ethernet + RS232
- Toate ieșirile sunt complet programabile
 - Amplificare de la 1μV la 1V
 - Frecvența de ieșire până la 780 kHz

Alimentare 9 V 1,8 A; Greutate 5 kg; Dimensiuni 435 x 44 x 300 mm

27. Chopper optic 320C/CD

Caracteristici Tehnice

- Stabilitate: +/-0,01% / °C
- Tensiune de ieșire: maxim 15 V (CA)
- Controlul frecvenței:
 - Intern: manual cu ajutorul unui potențiomtru cu 10 trepte
 - Extern: cu ajutorul unui conector de la 0 la 15 V
- Citirea frecvenței se face pe un afișaj cu led-uri de 5 digit cu o rezoluție de 0,01 Hz, 0,1 Hz sau 1Hz în funcție de frecvență . Un comutator situat în spatele aparatului permite setarea frecvenței de referință.



Stabilitatea frecvenței pe termen lung: □ % din frecvența maximă

- Ieșirea de referință: 5V HCT TTL prin intermediul unui slot BNC. Sloturile pentru semnalul extern de referință se află pe panoul din față al aparatului iar pentru cel intern pe panoul din spate.
- Tensiune de alimentare: 200-260 V (CA) la 50 Hz, 60 Hz, 12 VA
- Dimensiuni: 254 x 76 x 178
- Greutate 2,6 kg

- cu toate discurile disponibile

28-31. Cablu GPIB Keithley (4 buc)

Caracteristici Tehnice

- Standard suportat: IEEE 488 (Centronics).
- Lungime minima : 1,5 m
- Cablu dublu ecranat.
- Capacitate specifica cablu: >150pF/m
- Rata de transfer: minim 750 Kbps

Terminale cablu: de tip GPIB la un capat si de tip feed through (tip T pentru interconectare mai multe module GPIB)

32-35. Card GPIB extern cu iesire USB: Keithley KUSB-488A IEEE-488.2 (4 buc)

Caracteristici Tehnice

- SISTEM DE OPERARE: Windows 95/98, Windows 2000 SP4/XP SP2 (or later), VISTA 32 biti
- Standarde suportate:
 - ✓ Support USB 2.0 high speed and full speed
 - ✓ Standard USB endpoints supported
 - ✓ IEEE-488.1 and IEEE-488.2 compatible
- Limbaje de programare: SCPI command, IVI-COM, Web controller
- Software de dezvoltare: Visual Basic 6.0, • Visual C++ 6.0, Testpoint, BASIC for Windows, LabVIEW 6.0 or greater
- Conectare cu calculatorul pe magistrala USB.
- Conectare cu sistemul de masura cu conectorul IEEE 488.
- Cablu USB inclus
- Soft de programare inclus.
- Rata transferului de date >=750 Kbps

- Conectare cu calculatorul: sistem Plug and play

36. Digital LCR meter HIOKI 3522-50

Caracteristici Tehnice

- Parametri masurati: $|Z|$, $|Y|$, defazaj, R_p (DCR), R_s (ESR, DCR), G , X , B , C_p , C_s , L_p , L_s , D (factor de pierderi), factor de calitate Q .
- Metoda de masura: aplicarea pe proba a unui curent constant in gama $10 \mu A$ to $100 mA$ (AC/DC) sau a unei tensiuni constanta in gama $10 mV$ to $5 V$ (AC/DC)
- Frecventa de masura DC, sau AC in gama $1 MHz \sim 100 kHz$.
- Game de masura pentru rezistenta: $10.00 m\text{-}\Omega \sim 200.00 m\text{-}\Omega$
- Defazaj masurat in gama: -180.00 to $+180.00^\circ$.
- Capacitati masurate in gama $0.3200 pF \sim 1.0000 F$.
- Inductante masurate in gama $16.000 nH \sim 750.00 kH$.
- Factor de pierderi masurat in gama $0.00001 \sim 9.99999$.
- Factor de calitate masurat in gama 0.01 to 999.99 .
- Conductante masurate in gama $5.0000 nS \sim 99.999 S$
- Precizie de masura in impedanta $\pm 0.1 \% rdg$
- Precizie de masura defazaj : $\pm 0.05^\circ$
- Precizie de afisaj : 5 digiti.
- Alimentare la rețeaua bifazata de 220V.
- Functie programabila de comparator a marimilor masurate.
- Posibilitatea polarizarii probei in timpul masuratorii cu semnal DC de maxim $\pm 40V$.
- Interfata GPIB de legatura cu calculatorul.
- Cablu de legatura intre aparat si proba cu 4 terminale



37. Electrometru-Ohmetru 6517A -Keithley

Caracteristici Tehnice

- Măsoară rezistențe până la $10^{16} \Omega$
- Domeniul de curenți acoperit: $1fA$ - $20mA$
- Cadere de tensiune de maxim $30\mu V$ pe toate gamele de curent.
- coeficientul de temperatură al indicațiilor : $<10\mu V/^\circ C$
- Impedanța de intrare până la $200T\Omega$ în paralel cu $20pF$
- Curent de polarizare de maxim $3fA$ la temperatura camerei, coeficientul de temperatură al curentului de polarizare: $0,5fA/^\circ C$
- Viteza de masura >100 de semnale pe secundă
- Nivelul de zgomot: $0,8 fA$ (p-p), la o lărgime a benzii de $10Hz$
- Sursa internă incorporată pentru polarizare proba, cu 4 cadrane: $1kV$
- Opțional se pot atașa la electrometru carduri de scanare
- Interfata GPIB incorporată de comunicare cu calculatorul
- Adaptor între intrarea aparatului și mufe BNC

38. Generator de funcții cu sinteză de frecvență WW5061 –Tabor Electronics

Caracteristici Tehnice

- Frecvența: $100 \mu Hz \dots 25 MHz$
 - Afisaj 12 digits (revoluție $100 \mu Hz$)
 - Acuratețe $\pm(10 ppm+30 \mu Hz)$ standard
 - $\pm(0,5 ppm + 30 \mu Hz)$ cu TXO; $\pm 30 \mu Hz$ cu GPS
 - Defazaj de start : $0-360^\circ$.



- Coeficient de temperatură: 2 ppm/° C standard
- Tipuri de undă generate
 - Sinus
 - 100 μHz...25MHz amplitudine 0-10 V v-v
 - Distorsiuni armonice: 0,1%...3%
 - Treaptă (dreptunghiular)
 - 100 μHz...15MHz amplitudine 0-10 V v-v
 - Timp de creștere < 10 ns; abatere: <5% (U>200 mV)
 - Rampă
 - 100 μHz...100kHz amplitudine 0-10 V v-v
 - liniaritate < 1% timp de scădere 45 ns;
 - Triunghi
 - 100 μHz...15MHz amplitudine 0-10 V v-v
 - liniaritate < 1%
 - Arbitrar
 - Domeniul 0,01 Hz...10MHz rata 40 MHz
 - Rezoluția verticală 12 biți (0,025%dom)
 - Lungime semnal: 4k sau 16 k puncte
 - Fază
 - Domeniul 0...3599° rezoluție 0,1°
 - Precizie ($\pm 0,05 + \text{frecvența} \times 10^{-6}$)
 - Intrări
 - Poartă/sincronizare BNC, 5kΩ, 30 V
 - Modulație amplitudine (AM): BNC, 1KΩ, 1Vef ptr 100% domeniu 0-100% banda cc 20 kHz
 - Referință externă BNC 1Vrms, 10 MHz, 500Ω.
 - Ieșire semnal BNC – 50 Ω
 - Amplitudine 20 mV...2 V v-v
 - Acuratețe $\pm 1\% \dots \pm 3\%$
 - Rezoluție 1 mV/10mV/100mV
 - Afișare amplitudine 4 digiti
 - Offset reglabil 0 ..±5 V
 - Ieșire sincronizare (BNC)
 - Impedanța 1kΩ nivel 5 V/TTL
 - Ieșire vobulare (toate formele de undă)
 - Vobulare internă gama 100 μHz...frecvență maximă
 - Timp de vobulare liniar 10 ms...40s continuu sau sincronizare prin semnal exterior, tastatură sau interfață
 - Interfața GPIB de comunicare cu calculatorul.
 - Alimentare la rețeaua de 220 V, 50 Hz.

39. Sursa de tensiune Keithley Model 2400 C

Caracteristici Tehnice

- Putere sursa: 20W
- Tensiuni iesire in gama: $\pm 5\mu\text{V} \sim \pm 200\text{V DC}$
- Curenti iesire in gama $\pm 10\text{pA} \sim \pm 1\text{A}$
- Masurarea tensiunilor cu precizie de 5 digiti.
- Precizie stabilizare mai buna de 0,02 %.
- Memorie programabila pentru masuratori cu maxim 1000 valori.
- Posibilitatea verificarii rezistentei de contact la panoul sursei.
- Interfața incorporata GPIB de comunicare cu calculatorul.

Protectie programabila la supracurent sau supratensiune

40. Măsuță termostată – (Celulă termală pentru microscop)

Caracteristici Tehnice

Această celulă permite observarea efectelor termice prin vizualizarea la un microscop. Proba introdusă în celulă este supusă unui program de temperatură și în același timp observată la microscop, camera foto sau videocameră. Diversele evenimente pot fi marcate în timpul măsurătorii și exprimate funcție de temperatură.

Domeniul de temperatură

- | | |
|---|--|
| - operare normală : | Temperatura mediului ambiant ... 350 ⁰ C |
| - cu agent de răcire : | - 50 350 ⁰ C |
| - Precizie determinare puncte de tranziție faza | $\pm 1^{\circ}\text{C}$ între - 50 ⁰-10 ⁰ C;
$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ între -10 ⁰ 150 ⁰ C; |
| $\pm 1^{\circ}\text{C}$ între 150 ⁰ 350 ⁰ C | |
| - Cimp vizual proba..... | 3 mm diametru |
| - Distanța obiectiv microscop-celula..... | 30 mm |



41. Măsuță termostată – (Controler de temperatură)

Caracteristici Tehnice

- Măsurarea exactă și controlul temperaturii în cuptor, cu posibilitatea selectării libere a ratei de încălzire/răcire
- Afișaj digital, stocare rezultate, funcții statice
- Facilități de stocare metodă
- Informații on-line asupra analizei



42. Sistem de depunere prin evaporare a straturilor subțiri

Caracteristicile tehnice pe componente

- Incinta de depunere: 1 buc
 - este conectată la sistemul de vid și conține substratul și sursele de evaporare cu sistemele anexe, în care are loc evaporarea și depunerea straturilor.
 - dimensiuni : diametru aproximativ 400 mm; înălțime aproximativ 500 mm
 - material : oțel inoxidabil (AISI 316)
 - incinta trebuie să permită o încărcare frontală și să aibă suporturi liniari din inox pe pereții interiori
 - incinta trebuie să fie prevăzută cu vizor periscopic
 - incinta trebuie să conțină o placă de bază din oțel inox, multifuncțională cu găuri pentru prindere a surselor de evaporare și găuri pentru trecerile electrice în vid
 - incinta trebuie să aibă posibilitatea de a putea fi montată ulterior o sursă de evaporare cu flux de electroni
- Sistemul de susținere /rotire pentru substrat : 1 buc
 - dispozitiv (masa) de lucru, să permită rotirea substratului, pentru o bună uniformitate a depunerii
 - diametru aproximativ 260 mm , din care aproximativ 120 mm diametru util ,
 - putere motor acționare masa rotativă : max 0,5 kW
 - controler pentru optimizarea vitezei de rotație a mesei de lucru
- Sistemul de încălzire substrat : 1 buc
 - Sursa de încălzire trebuie să fie o lampă cu quartz, poziționată pe dispozitivul de susținere a substratului
 - Sistemul trebuie să aibă un sistem de controlul încălzirii (senzor de temperatură) montat în incinta de vidare

- Sistemul de protecție (obturare) al sursei de depunere : 1 buc
 - Shutterul (obturatorul) electromagnetic trebuie să fie acționat automat, pentru a împiedica atât depunerile pe substrat în afara ciclului procesului de depunere cât și depunerea substanțelor volatile (pe substrat) atunci când are loc degazarea surselor de depunere
 - Panoul de control al shutterului trebuie să fie acționat electromagnetic
- Sisteme de evaporare care să asigure evaporarea metalelor,
 Sursa de evaporare – rezistentă (tip barcută / filament);
 - Suport cu sistem de prindere, capabil să susțină surse tip filament sau bărcuțe
 - posibilitatea ca sursa să fie poziționată la diverse înălțimi, în interiorul incintei
 Sursa termică care să asigure evaporarea
 - Trebuie să posede un transformator LT –pt sursa de evaporare
 - ieșirile să poată fi setate la 5V și 20A sau 10V și 100A
- Sistemul de vid care asigură nivelul de vid din incinta de depunere, format din
 - pompa de vid turbomoleculară : 550 l/s (N₂)
 - pompa rotativă de vid preliminar (cu ulei) -2 trepte : cca 14m³/ h
 - capcana de vapori răcită cu azot (N₂)
 - valva „ inteligentă ” vid înalt pentru a asigura stabilitatea nivelului de vid în incinta și asigură protecția substraturilor la contaminări.
- Sistemul pentru controlul nivelului de vid :
 - controlul permanent și automat al nivelului de vid din incintă în timpul procesului de depunere, asigurat de un controler PLC și cu afișare touchscreen
 - măsurarea vidului se va face cu Joje de vid Penning și Pirani
- Sisteme pentru controlul grosimii filmelor prin controlul temperaturii surselor de evaporare.
 - suport cristal (senzor) cu răcire, cu posibilitate de poziționare a cristalului în zona substratului
 - oscilator cu cablu aferent, ansamblu de treceri în vid , set de 10 cristale –cuartz,
 - monitor cu afișarea vitezei de depunere, a grosimii filmului ; și software standard

Caracteristici tehnice și funcționale ale întregului ansamblu:

1. Presiunea în camera de depunere cca 10⁻⁵-10⁻⁶ mbar;
2. Timpul în care întregul sistem ajunge la o presiune de 10⁻⁵ mbar - cca 4 min; 10⁻⁶ mbar - cca 25 min
3. Viteza de pierdere a heliului mai mică de 1x10⁻⁹ mbar l/s;
4. Sistemul are capacitatea de a fi upgradat în vederea depunerii de straturi subțiri prin metoda evaporării – flux electronic
5. Sistemul trebuie să asigure o uniformitate cât mai bună a grosimii filmelor depuse. Variația în grosime este mai mică de +/- 5 % de-a curmezisul unui substrat având dimensiuni 50 mm x 50 mm
6. Toleranța în stabilitatea vitezei de cca +/- 5 %
7. Sistemul asigură un control riguros al temperaturii surselor de evaporare

P2 – Universitatea din Pitesti

Activitate III.1 Achizitia echipamentului pentru analize spectrale

Spectroscopic JASCO FTIR 6300R pregătit pentru atașament FT-RAMAN

Domeniu de lungimi de undă expandabil în intervalul 15000-20 cm^{-1} , domeniul standard 7800- 350 cm^{-1} .

Sistem complet purjabil (interferometrul, compartimentul de probe și detectorul), banc optic izolat de vibrații.

Sursa de radiație corp ceramic de înaltă intensitate.

Interferometrul Michelson cu unghi de incidență de 28° în incinta etanșă și protejat de umiditate, oglinzi cubice unghiulare aurite și control cu tehnologie DSP (Digital Signal Processing) a mișcării oglinzii mobile.

Divizori de fascicul: Ge-KBr pentru măsurători FTIR și CaF_2 pentru măsurători FT-RAMAN, cu recunoaștere automată și autoalinieră din software, în suport prepoziționat, cu schimbare manuală.

Aperturi reglabile, până la 2 surse de radiație și 2 detectori pot fi instalați simultan, al treilea detector instalat necesită o carcasă exterioară opțională.

Detectori: DLATGS cu temperatura controlată pentru modul de măsură FTIR și InGaAs pentru modul de măsură FT-RAMAN.

Schimbarea detectorilor se face cu mecanism automat comandat din software.

Ferestre de ieșire de la interferometru: KRS5 pentru modul de măsură FTIR și CaF_2 pentru modul de măsură FT-RAMAN cu mecanism automat de schimbare a acestora comandat din software.

Complet echipat electronic pentru up-grade ulterior la FT-RAMAN. Recunoașterea automată a accesoriilor, buton de Quick Start pentru măsurători seriale cu protejarea cu parolă a parametrilor setați.

Extrem de înaltă sensibilitate dată de raportul semnal/zgomot 50000:1 (1 min, peak-to-peak, 2200 cm^{-1})-200000:1 RMS.

Rezoluție 0,07 cm^{-1}

Abateră liniei 100%T: 100±1,0%T în intervalul 4000-700 cm^{-1} .

Comunicare USB cu computerul, compartimentul de probe de largi dimensiuni care permite o gamă largă de accesorii pentru probe.

Control și manipulare de date prin software Spectra manager II care rulează sub Windows XP-Pro, include: înregistrare spectrală (afișarea spectrului în timp real, stocarea parametrilor setați etc.), analiza spectrală (căutare de peak-uri, calculul înălțimii, ariei, lățimii la semiînălțime al peakurilor, derivare până la ordinul patru, calcule aritmetice, suprapuneri de spectre, zooming și schimbare de scală, eliminare de zgomot, netezire, corecție a liniei de bază, corecții ATR, eliminarea benzii de CO_2 , conversii %T/Abs, conversii KK, KM, JCAMP, ASCII, substrație spectrală automată etc.), analiza cantitativă cu curbe de calibrare, validare.

Software Sadtler KnowItAll, ediția JASCO, include: crearea de librării spectrale și căutarea în librării, analiza după grupa funcțională, desenarea structurii chimice și căutarea după structuri, diferite stiluri de rapoarte.

Presa hidraulică manuală, 15 tone, cu indicator de presiune

Matrița 13 mm pentru utilizarea cu presa hidraulică

PK-2DC pompa de vid cu conexiuni, filtru de ieșire

Mojar și pistil din agat, 65 mm diametru



Celule pentru lichide cu ferestre din KBr, cu drum optic variabil și set de 10 bucăți distanțiere din teflon de grosime: 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 și 1 mm; câte 2 perechi din fiecare distanțier, 2 buc. Celule

PIKE VeeMax II ATR cu unghi reglabil cu reflexie singulară

Domeniul de setare al unghiului incident între 30° și 75° permite realizarea profilului IR în adâncimi cu până la 0,4-46 μm. Poate fi folosit și ca **accesoriu de reflexie speculară cu unghi variabil** prin îndepărtarea cristalului ATR. Complet purjabil, cu posibilitatea de adăugare a unui polarizor opțional.

Polarizor manual pentru PIKE VeeMax II, ZnSe

Gladi ATR cu o singură reflexie cu recunoașterea automată în software-ul Spectra Manager II, pentru Jasco FTIR.

Include: modulul optic de bază, suport pentru lichide, capac pentru volatile, kit de purjare și placă corespunzătoare montării în compartimentul de probe al Jasco FTIR).

Cristal de diamant cu încălzire, temperatura maximă 210°C

Clemă de presare pentru probe solide și filme

Modul digital de control al temperaturii, control din software

Activitate III.2 Achiziția aparaturii de cântărire de precizie și de observare a texturilor CL nou sintetizate

OptiMelt cu ecran LCD tactilo-sensibil, conectare la PS

cu software MeltView pentru vizualizarea pe PC a procesului de topire.

Cu capacitatea de stocare a 2 temperaturi, a datei și orei, cu ieșire la imprimantă. Aparatul are intrare pentru un senzor suplimentar de temperatură Pt-100 și poate afișa temperatura măsurată de acesta. În memoria internă pot fi stocate 24 de metode de analiză.



Accesorii:

- capilare 300buc.
- Standarde cu punct de topire cunoscut, vanilina (83°C), fenacetina (135,9°C) și cafeina (237°C)
- Imprimantă serială, cu hârtie și cablu, doar pentru modelul OptiMelt
- Agitator magnetic F60 cu încălzire

Balanță analitică Adventurer Pro 110g, 0,1mg,

calibrare internă, verificare a producătorului



Bidistilator utilizat pentru analize chimice, instrumentale (absorbție atomică),

analize microbiologice, obținere de soluții de CL liotrope de mare puritate.

Capacitate 4l/h, material în contact cu apa: oțel +sticlă, conductivitate a apei 1,6 μ S/cm.

Accesorii:

Filtru cloruri

Umplură filtru cloruri

Filtru fosfați

Umplură filtru fosfați

Furtun PVC întărit cu fibre, 12,5x19 mm, 25m/pac

Furtun PVC întărit cu fibre, 19x27 mm, 25m/pac



5. Anexe

CO- Universitatea din Craiova

1. Procese verbale ale sedintei de deschidere.
2. Rapoartele procedurilor de atribuire a contractelor de servicii si de achizitie publica.
3. Comunicari: acceptarea ofertei castigatoare, rezultate proceduri.
4. Contracte de furnizare. Anexele I la contractele de vanzare-cumparare.
5. Facturi conforme cu originalele.

P1 - Universitatea „Politehnica” Bucuresti

1. Raportul procedurii de licitatie
2. Acord cadru de furnizare
3. Facturi conforme cu originalul

P2 – Universitatea din Pitesti

1. Proces verbal al sedintei de deschidere.
2. Raportul procedurii de atribuire a contractului de achiziție publică având ca obiect Spectrometru FTIR
3. Comunicarea acceptării ofertei câștigătoare
4. Contract de furnizare
5. Comanda pentru bidistilator, aparat de determinare a punctului de topire, balanță
6. Facturi conforme cu originalul.

6. Concluzii

La incheierea Fazei 3 cu titlul “**Achizitia de bunuri tangibile – echipamente de cercetare-dezvoltare**” a proiectului “Tehnologii si materiale avansate pentru aplicatii in optoelectronica” se pot desprinde urmatoarele concluzii:

- ◆ Obiectivele Fazei 3 au fost realizate **in totalitate** si **in termenul** prevazut prin contract, prin Actul Aditional nr. 1/6.05.2008 si prin Actul Aditional nr. 2/07.10.2008.
- ◆ Parametrii tehnici si performantele echipamentelor achizitionate sunt la **cele mai inalte standarde europene** si in concordanta cu scopul si obiectivele proiectului.
- ◆ Cheltuielile au fost efectuate exclusiv pentru realizarea activitatilor prevazute pentru aceasta etapa, conform „**Specificatiei financiare**” și „**Devizului-cadru**”, anexe la contractul de finantare incheiat cu Autoritatea Contractanta: ANCS.
- ◆ Cheltuielile pentru dotarile independente (echipamente pentru cercetare-dezvoltare) au fost prevazute numai pentru echipamente procurate **dupa data intrării în vigoare a contractului** (14.09.2007) si:
 - a) sunt considerate cheltuieli de capital în conformitate cu legislația română;
 - b) au fost inregistrate de catre contractor si parteneri;
 - c) au fost prevazute in lista echipamentelor de achizitionat în cadrul fazei 3 a proiectului, conform anexei la contractul de finantare.
- ◆ A fost intocmit **raportul explicativ al cheltuielilor** cuprinse in Deviz si se tine o **evidenta clara si detaliata**, din punct de vedere financiar, a activitatilor in cadrul fazei.
- ◆ Bunurile dobandite de contractor (Universitatea din Craiova) si de parteneri (Universitatea „Politehnica” Bucuresti si Universitatea din Pitesti) in cadrul fazei 3 vor fi utilizate numai **in scopul activitatilor de cercetare-dezvoltare si transfer tehnologic**, fara caracter economic, asa cum sunt definite la art. 3.1.1 din Cadrul Comunitar pentru ajutor de stat pentru cercetare-dezvoltare si inovare (2006/C 323/01), pentru organizatii de cercetare.
- ◆ Pentru achizitia echipamentelor prevazute in faza 3, s-au aplicat prevederile **Legii nr.337/2006** pentru aprobarea Ordonantei de Urgenta a Guvernului nr.34/2006.
- ◆ Partenerii au elaborat planul de derulare a etapei urmatoare in conformitate cu Anexa I la Contractul de finantare.

Prezentarea sintetica a gradului de atingere a obiectivelor fazei.

	CO – Universitatea din Craiova		P1 – Universitatea „Politehnica” Bucuresti		P2 – Universitatea din Pitesti		TOTAL		Gradul de realizare a obiectivelor fazei 2
	Planificat	Realizat	Planificat	Realizat	Planificat	Realizat	Planificat	Realizat	
Numar de echipamente pentru cercetare-dezvoltare	4	4	42	42	4	4	50	50	100%

7. Bibliografie

- [1] S.W. Youn, C.G. Kang, *Materials Science and Engineering A* 384 (2004) 275–283
- [2] Yong-Kwan Kim, Jae Pil Koo, Jeong Sook Ha, *Thin Solid Films* 479 (2005) 277– 281
- [3] Younggun Han, Donghwan Kim, Jun-Sik Cho, Seok-Keun Koh, *Thin Solid Films* 473 (2005) 218– 223
- [4] Jae Pil Koo, Yong-Kwan Kim, Jeong Sook Ha, *Applied Surface Science* 253 (2006) 1528–1533
- [5] S.W. Youn, C.G. Kang, *Materials Science and Engineering A* 425 (2006) 28–35
- [6] Matthew H. Kanea, Martin Strassburg, Ali Asghar, William E. Fenwick, Jayantha Senawiratne, Qing Song, Christopher J. Summers, Z. John Zhang, Nikolaus Dietz, Ian T. Ferguson, *Materials Science and Engineering B* 126 (2006) 230–235
- [7] Jong Hyeok Park, So-Il Park, Tae-Ho Kim, O Ok Park, *Thin Solid Films* 515 (2007) 3085–3089
- [8] L. Egerhazi, Zs. Geretovszky, T. Szorenyi, *Applied Surface Science* 253 (2007) 8197–8200
- [9] J.H. Kim, Y.J. Park, Y.M. Park, J.D. Song, J.I. Lee, T.W. Kim, *Applied Surface Science* 253 (2007) 3503–3507
- [10] Michal Tencer, Robert Charbonneau, Nancy Lahoud, Pierre Berini, *Applied Surface Science* 253 (2007) 9209–9214
- [11] Young-Hyun Shin, Jin-Won Song, Eung-Sug Lee, Chang-Soo Han, *Applied Surface Science* 253 (2007) 6872–6877
- [12] Hai-Tong Sun, Zheng-Hao Li, Jing Zhou, You-Yuan Zhao, Ming Lu, *Applied Surface Science* 253 (2007) 6109–6112
- [13] Cs. Vass, K. Osvay, M. Csete, B. Hopp, *Applied Surface Science* 253 (2007) 8059–8063
- [14] Jun Yeol Cho, Ki-Young Ko, Young Rag Do, *Thin Solid Films* 515 (2007) 3373–3379
- [15] A. Jakli, Ch. Lischka, W. Weissflog, G. Pelzl, , *Liquid Crystals* (2000), 27(6), 715-719
- [16] A. Hauser, H. Schmallfuss, H. Kresse, *Liquid Crystals* (2000), 27(5).629-634
- [17] Y. Reznikov, O. Ostroverkhova, K. D. Singer, J.-H. Kim, S. Kumar, O. Lavrentovich, B. Wang and J. L. West, *Phys. Rev. Lett.* 84, (2000) 1930
- [18] D. Dantsker, J. Kumar and S. K. Tripathy, *J. Appl. Phys.* 89, (2001) 4318
- [19] Masahiko Hara, Scanning probe microscopy of organic thin films: Phase transitions of liquid crystal monolayers, *RIKEN Review No. 37* (2001): *Focused on Nanotechnology*
- [20] J. Salfetnikova, H. Nadasi, W. Weissflog, A. Hauser, H. Kresse, *Liquid Crystals* 29 (2002) 115-119
- [21] G. Dantlgraber, U. Baumeister, S. Diele, H. Kresse, B. Luehmann, H. Lang, C. Tschierske, *Journal of the American Chemical Society* (2002), 124(50), 14852-14853

- [22] D. A. Coleman, J. Fernsler, N. Chattham, M. Nakata, Y. Takanishi, E. Koerblova, D. R. Link, R.-F. Shao, W. G. Jang, J. E. Maclennan, O. Mondainn-Monval, C. Boyer, W. Weissflog, G. Pelzl, L.-C. Chien, J. Zasadzinski, J. Watanabe, D. M. Walba, H. Takezoe, N. A. Clark, *Science (Washington)* (2003), 301(5637), 1204-1211
- [23] J. J. Lee, G. Lee, J. S. Kim, U. J. Hwang, C. H. Oh, S. H. Song, P. S. Kim and Y. P. Lee, *Journal of the Korean Physical Society*, Vol. 45, No. 1 (2004) 71-74
- [24] T. Nishinaka, A. Takano, Y. Doi, M. Hashimoto, A. Nakamura, Y. Matsushita, J. Kumaki, E. Yashima, *J. Am. Chem. Soc.*, (2005) 127, 8120-8125
- [25] Yea-Feng Lin, Ming-Chao Tsou, and Ru-Pin Pan, *Chinese Journal of Physics* (2005) vol. 43 , no. 6
- [26] Joette M. Russell, Soojin Oh, Issac LaRue, Otto Zhou, Edward T. Samulski, *Thin Solid Films* (2006) 509 53 – 57
- [27] Johan Hoogboom, Johannes AAW Elemans, Theo Rasing, Alan E Rowan and Roeland JM Nolte, *Polym Int* (2007) 56 1186–1191
- [28] Anatoli Murauski, Xihua Li, Vladimir Chigrinov, Boris Kobrin, Jeff Chinn, *Aligning Liquid Crystals Using Self-Assembled Monolayers*, SID 07 DIGEST • 397
- [29] C. Motoc, G. Iacobescu, *J Magn Magn Mater* (2006) 306/1 103-107
- [30] C. M. Topala, G. Iacobescu, B. Oprescu, C. Ducu, *Mat Sci Eng C* (2007) 27 1171-1173
- [31] Gabriela Iacobescu, Adrian Liviu Paun, Cristina Cartoaje, *J Magn Magn Mater* (2008) 320/17 180-2184
- [32] M. Nakata, Y. Takanishi, J. Watanabe, and H. Takezoe, *Phys. Rev. E* (2003) 68, 041710
- [33] Andro Chanishvili, Guram Chilaya, Gia Petriashvili, Peter J. Collings, *Phys. Rev. E* (2005) 71, 051705
- [34] M.F. Moreira, I.C.S. Carvalho, L.C.G. Valente, P. Palfy-Muhoray, B. Taheri, A.F. Muñoz, *Braz. J. Phys.* (2002) 32(2b), 455-457
- [35] M. Mathews, N. Tamaoki, *J. Am. Chem. Soc.* 130, 11409–11416 (2008)
- [36] Dina Aronzon, Eric P. Levy, Peter J. Collings, Andro Chanishvili, Guram Chilaya, Gia Petriashvili, *Liquid Crystals*, Volume 34(6) (2007) 707 – 718
- [37] M. Csete, S. Hild, A. Plettl, P. Ziemann, Zs. Bor, O. Marti, *Thin Solid Films*, 453-454, 1 (2004) 114-120
- [38] X.D. Guo, R.X. Li, Y. Hang, Z.Z. Xu, B.K. Yu, H.L. Ma, B. Lu and X.W. Sun, *Materials Letters* 62(12-13), (2008) 1769-1771
- [39] X. M. Lu, Q. H. Lu, J. Yin, Z. K. Zhu, Z. G. Wang, *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics* 41(12) (2003) 1273 – 1280
- [40] Vorobyev, A. Y. Guo, Chunlei, *Journal of Applied Physics* 104(6) (2008) 063523-063523-3
- [41] B. I. Senyuk, I. I. Smalyukh, and O. D. Lavrentovich, *OPTICS LETTERS* 30(4) (2005) 348-351

- [42] X. Sun, X. Tao, T. Ye, P. Xue, Y.-S. Szeto, *Applied Physics B* 87(2) (2007) 267-271(5)
- [43] A. Fernandez-Nieves, D. R. Link, D. Rudhardt, and D. A. Weitz, *Phys. Rev. Lett.* (2004) 92, 105503
- [44] C. Rosu, G. Iacobescu, C. Motoc, C. Topala, THERMALLY STIMULATED DEPOLARIZATION CURRENTS IN A NEW CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL, *Mod. Phys. Lett. B*, (2006) 20(13), 777-786
- [45] C. Rosu, G. Iacobescu, C. Motoc, THERMALLY STIMULATED CURRENTS IN CHOLESTERIC MIXTURES CONTAINING AZO-DERIVATIVES, *UPB Sci. Bull*, (2005) 67(4) 219
- [46] T. Yamamoto, M. Yada, H. Yokoyama, 19 ILCC, Edinburgh, (2002) P348
- [47] S. Pawsey, K. Yach, J. Halla, L. Reven, *Langmuir*, (2000) 16, 3294
- [48] C. Rosu, D. Manaila-Maximean, M.H. Godinho and P.L. Almeida, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* (2003) 391, 1-11
- [49] C. Motoc, G. Iacobescu, THE INFLUENCE OF UV IRRADIATION ON MAGNETO-OPTICAL EFFECTS IN AZO-DERIVATIVE DOPED LIQUID CRYSTALS, *JOAM* (2005) 7(6), 3111-3120
- [50] C. Motoc, G. Iacobescu, BIREFRINGENCE OF AZO-DYE DOPED NEMATIC LIQUID CRYSTALS, *JOAM* (2006) 8(1), 295-298
- [51] C. Motoc, G. Iacobescu, MAGNETO-OPTIC EFFECTS IN NEMATIC LIQUID CRYSTAL DOPED WITH AZO-DYES" *Mod. Phys. Lett. B* (2006) 20(17) 1015-1022.
- [52] G. Iacobescu, ELECTRICALLY AND MAGNETICALLY CONTROLLED BIREFRINGENCE OF OPTICAL ACTIVE LIQUID CRYSTALS, *PHYSICS AUC*, (2006) 16 (part I), 50-55
- [53] D. M. Mattox, *Handbook of Physical Vapor Deposition (PVD) Processing: Film Formation, Adhesion, Surface Preparation and Contamination Control*, William Andrew Inc., 1998
- [54] S. A. Mahmoud, A. Ashour, E. A. Badawi, *Applied Surface Science* (2006) 253(5) 2969-2972
- [55] Jens Drechsel, Hartmut Fröb, *Vakuum in Forschung und Praxis*, (2008) 20(S1) 15 – 20
- [56] D. Pathinettam Padiyan, A. Marikani, K.R. Murali, *Physica B: Condensed Matter* (2005) 357, 3-4
- [57] E. Schippel, *Kristall und Technik*, (2006) 15(8) 917– 919
- [58] . Kirschner, H. Engelhard, and D. Hartung, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS (2002) 73(11) 3853- 3860
- [59] *Handbook of Vibrational Spectroscopy*, eds. John M. Chalmers and Peter R. Griffiths, Vol. 1: Theory and Instrumentation; *Optical Materials for IR Spectroscopy*, D. Warren Vidrine, John Wiley UK (2002) 368-382
- [60] M. Avram, Gh. D. Mateescu, *Spectroscopia în IR- Aplicații în chimia organică*, Ed. Tehnică București, 1996

- [61] E. Eftimie Totu, E. Ruse, R. Gârdea, A. Grigorescu, FT-IR analysis on polyimide selective membranes, *Optoelectronics and Advanced Materials – RC* (2008) 2(2), 442-445
- [62] Y. Shen, E. Chen, C. Ye, H. Zhang, P.Wu, I. Noda, Q. Zhou, Liquid-crystalline phase development of a mesogen-jacketed polymer-application of two-dimensional infrared correlation analysis, *J Phys Chem B*. (2005) 109(13), 6089-95
- [63] M. V. Frailea, B. Patrón-Gallardo, G. López-Rodríguez and P. Carmonab, FT-IR study of multilamellar lipid dispersions containing cholesteryl linoleate and dipalmitoylphosphatidylcholine, *Chemistry and Physics of Lipids* (1999) 9(2), 119-128
- [64] M. Paradkar, M. Manish, J. Rudazaraj, Determination of cholesterol in dairy products using infrared techniques: 1. FTIR spectroscopy, *International Journal of Dairy Technology* (2002) 55(3), 127-132
- [65] P. A. Rosenthal, J. Xu, S. Charpenary, J. E. Cosgrove, N. M. Ravindra, *Infrared Analysis of Advanced Thin Film Materials*, *JOM-e* (2000) 52(10),
<http://www.tms.org/pubs/journals/JOM/0010/Rosenthal/Rosenthal-0010.html>