

SECȚIUNEA 13 – 4**FIZICĂ APLICATĂ***Sala BN 134***Comisia de examinare**

1. Prof. dr. **Cristina STAN** - președinte comisie
2. Conf. dr. **Cristian TOMA**
3. Șef lucrări dr. **Radu HRISTU**
4. As. drd. **Victor PALEA** - secretar comisie
5. Student **Carla LUPU**

12.05.2018

9⁰⁰ – 9¹⁵	1. Timpul optim de absorbție a colorantului și influența lui asupra performanțelor celulelor solare sensibilizate cu colorant <i>Student: Laura Anamaria NIȚA, Anul III, Facultatea De Științe Aplicate, Universitatea Politehnica Din București</i>
9¹⁵ – 9³⁰	2. Aplicații ale fizicii în medicina: RMN <i>Student: Branescu Ioana, Zaman Ioana-Raluca, Anul I, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica din București</i>
9³⁰ – 9⁴⁵	3. Analiza plasmei de ablație a unei probe de aluminiu <i>Studenți: Unsalan Melisa, Vaman Teodora, Anul I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnica din București</i>
9⁴⁵ – 10⁰⁰	4. Modelarea numerică a ecuațiilor Navier-Stokes pentru studiul mișcării curenților atmosferici <i>Student: Popescu Andrei-Gabriel, Anul I, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica din București</i>
10⁰⁰ – 10¹⁵	5. Modelul dioda pentru celule solare organice <i>Studenți: Brebu Alexandra, Cioablă Ana-Maria, Anul I, Facultatea de Inginerie în Limbi Străine, Universitatea Politehnica din București</i>

- | | |
|--|--|
| 10¹⁵ – 10³⁰ | 6. Studiul teoriei fractale cu privire la anatomia plămânilor
<i>Studenti: Dieaconu Vlad Ștefan, Tudosoiu Marius Florinel, Anul I, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 10³⁰ – 10⁴⁵ | 7. Monitorizarea în timp real a ablației indusă de laser
<i>Studenti: Flutur el Adrian, Chirtu Mihail-Antonio, Anul I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 10⁴⁵ – 11⁰⁰ | 8. Considerații asupra sistemelor neconvenționale de propulsie a sondelor spațiale și a obiectelor de mici dimensiuni
<i>Studenti: VIȚALARU Delia-Dumitrița, Anul I, Facultatea de Inginerie Aerospațială, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 11⁰⁰ – 11¹⁵ | 9. Studiul unui pendul dublu folosind metoda elementului finit
<i>Student: Nacu Flavia Maria, Anul I, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 11¹⁵ – 11³⁰ | 10. Lasere cu pulsuri scurte de mare putere
<i>Studenti: Matei Alexandru, Ionescu Sergiu-Cristian, Anul I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 11³⁰ – 11⁴⁵ | 11. Descărcări electrice în aer la presiune atmosferică
<i>Studenti: Ciocănaș Horia-Adrian, Truța Ștefan, Anul I, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 11⁴⁵ – 12⁰⁰ | 12. Efecte pretranzitionale cristale lichide nematice cu CdSe/ZnS quantum dots
<i>Student: Teodorescu Ștefan, Anul II, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 12⁰⁰ – 12¹⁵ | 13. Celule solare tip Dye sensitized - fabricare și determinarea principalilor parametri de funcționare
<i>Studenti: Dulgheru Luca, Deoanca Tiberiu, Anul I, Facultatea de Inginerie în Limbi Străine, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 12¹⁵ – 12³⁰ | 14. Tranziții Freedericksz electrice în cristale lichide nematice cu CdSe/ZnS quantum dots
<i>Studenti: Iuciuc Emilian, Voicu Alexandru, Anul II, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica din București</i> |
| 12³⁰ – 12⁴⁵ | 15. Caracterizarea și condiționarea unui electromagnet bipolar
<i>Student: Alexandru-Dinu Andrei, Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară -, Horia Hulubei”</i> |

TIMPUL OPTIM DE ABSORBȚIE A COLORANTULUI ȘI INFLUENȚA LUI ASUPRA PERFORMANȚELOR CELULELOR SOLARE SENSIBILIZATE CU COLORANT

Laura Anamaria Nița

anul III, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea "Politehnica" București

Sensibilizarea cu molecule de colorant a semiconductorilor de bandă largă interzisă reprezintă aspectul fundamental în construirea și îmbunătățirea performențelor celulelor solare sensibilizate cu coloranți (DSSC). Funcționarea acestor dispozitive se bazează pe trecerea electronilor foto-excitați din moleculele de colorant în banda de conducție a fotoanodului nanostructurat. Electronii astfel generați conduc la producerea energiei electrice. Regenerarea moleculelor de colorant se face în prezența unui cuplu redox.

Cel mai frecvent, DSSC utilizează straturi de semiconductoare poroase, nanostructurate, de TiO_2 . Deoarece banda interzisă a TiO_2 este mai mare decât energia medie a fotonilor din spectrul solar, se impregnează pelicula de TiO_2 poros cu molecule de colorant care absorb puternic fotonii, alimentând astfel cu electroni banda de conducție a oxidului de titan [1].

S-a constatat că o foarte mare importanță o are impregnarea cu colorant a stratului poros de dioxid de titan. Acesta se introduce într-o soluție de colorant, moleculele de colorant se absorb pe suprafața semiconductorului poros. Se stabilește un cuplaj electronic între banda de conducție a semiconductorului și nivelul LUMO (Low Unoccupied Molecular Orbital) al moleculei de colorant. Performanțele celulelor solare depind de impregnarea fotoanodului cu colorant, de regenerarea moleculelor de colorant precum și de transportul electronilor foto-generați prin semiconductor, spre circuitul exterior [2,3].

În studiul efectuat ne-am propus să stabilim experimental timpul optim de impregnare cu colorant a fotoanodului de TiO_2 în scopul îmbunătățirii performanțelor DSSC. De asemenea, am evaluat influența timpului de impregnare cu colorant asupra proprietăților electrice ale celulelor [4].

S-a observat că eficiența celulelor este mică dacă suprafața efectivă a fotoanodului este parțial ocupată de colorant sau dacă se formează clusteri (aglomerari) de molecule în mai multe straturi, împiedicându-se astfel regenerarea moleculelor de colorant prin schimbul de sarcini cu cuplul redox I^-/I_3^- .

A fost propus un model teoretic pentru interpretarea datelor experimentale.

BIBLIOGRAFIE

- [1] B. O'Regan, M. Grätzel, Nature **353** (1991) 737.
- [2] F. Hirose et al, J. Electrochem. Soc. **156** (2009) B987.
- [3] J.K. Kim et al, Curr. Appl. Phys. **10** (2010) 804.
- [4] N. Shahzad et al, Phys. Lett. A **377** (2013) 915.

Aplicatii ale fizicii in medicina: RMN

Branescu Ioana, Zaman Ioana-Raluca

Anul 1, Facultatea de Automatica si Calculatoare, Universitatea Politehnica
Bucuresti

1. Tema centrala a lucrarii

Fizica aplicata in medicina este unul dintre cele mai dinamice domenii la momentul actual, avand o dezvoltare continua si extrem de rapida. In aceasta lucrare este studiata functionarea aparatului RMN impreuna cu implicatiile sale fizico-matematice. Astfel, vom analiza matematic fenomenul si efectul interactiunii undelor electromagnetice cu atomii utilizand ecuatii diferentiale si transformata Fourier (pentru a analiza structura substantelor folosind campul).

2. Scurt argument al alegerii temei

Am ales aceasta tema deoarece este o tema de granita, ce inglobeaza doua domenii foarte diferite, de o importanta deosebita, care sunt, in acelasi timp, complementare. Putem analiza si aspecte biologice, dar vom incerca sa ne concentram asupra implicatiilor matematice.

3. Scopul cercetarii

Ideea lucrarii consta in intelegerea principiilor de baza din spatele aparaturii medicale de imagistica si abstractizarea sau reducerea acestora la niste probleme clasice de camp, RMN-ul fiind, in final, o bobina care produce camp magnetic odata cu trecerea curentului prin spirele sale.

4. Concluzii principale

Toata aparatura medicala folosita in prezent are un suport matematic foarte complex, dar putem modela fenomenele, cu aproximatie, folosind cunostinte elementare de fizica.

Bibliografie

The Mathematics of Medical Imaging: A Beginner's Guide de Timothy G. Feeman

ANALIZA PLASMEI DE ABLAȚIE A UNEI PROBE DE ALUMINIU

Unsalan Melisa, Vaman Teodora

Anul I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației,
Universitatea Politehnica, București

Anul I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației,
Universitatea Politehnica, București

1. Tema Centrală a Lucrării

Această lucrare studiază proprietățile plasmei aparute la suprafața unei probe de aluminiu sub acțiunea unui puls laser de mare putere. Pulsul laser, la contact cu proba de metal, vaporizează o mică porțiune din aceasta, cauzând crearea unei plasmă fierbinți ce conține atomi excitați ai metalului analizat dar și atomi ai aerului. Utilizând analiza spectrală se pot determina parametrii fundamentali ai plasmei (temperatura, densitatea și presiunea), parametri ce depind de condițiile de iradiere precum dimensiunea spotului laser, putere, intensitatea și lungimea de undă a laserului, dar și de proprietățile mediului ambiant (presiune, compoziție) și de proprietățile țintei iradiate (proprietăți optice, electrice, termice). În experiment s-a utilizat un laser pulsant de mare putere, un spectroscop cu rețea, o fibră optică care captează radiația emisă de plasma și o transmite spectroscopului și o lentilă convergentă cu rolul de a focaliza radiația plasmei pe fibră.

2. Scurt Argument al Alegerii Temei

Ablația laser este un domeniu interesant de studiu datorită importanței sale în vaporizarea materiei pentru analiza chimico-spectrală. Tehnica de analiză a proprietăților unui material folosind pulsul laser este singura tehnică care poate caracteriza chimic orice tip de material, solid, lichid, gazos. Această tehnică este foarte versatilă, fiind utilă în domenii precum medicina, arta, industria metalurgică, geologia, criminalistica și multe altele.

3. Scopul Cercetării

Scopul acestei lucrări constă în studiul plasmei obținute prin interacțiunea dintre un laser cu pulsuri scurte Nd:YAG și o probă (în acest caz o placuță de aluminiu), prin analiza spectrelor de emisie ale probei excitate, cunoscând faptul că fiecare element emite lumina cu frecvențe de undă caracteristice la excitarea la

temperaturi suficient de ridicate. Astfel, se pot determina elementele constitutive ale probei, spectroscopia oferind informatii care permit identificarea materialelor, dar si depistarea eventualelor impuritati.

4. Concluzia

În concluzie, în lucrare s-a prezentat o metodă de determinare a proprietatilor unui material folosind analiza spectroscopică a plamei formată în urma interacțiunii dintre material și pulsurile laser. Deși în lucrare s-a utilizat o proba de aluminiu, această metodă poate fi aplicată asupra oricărui tip de material, fapt ce demonstreaza avantajele sale în domenii precise ale prelucrărilor de material.

MODELAREA NUMERICĂ A ECUAȚIILOR NAVIER STOKES PENTRU STUDIUL MIȘCĂRII CURENȚILOR ATMOSFERICI

Popescu Andrei-Gabriel¹

¹anul I, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica București

Tema centrală a lucrării în cauză, este modelarea numerică cu ajutorul metodelor numerice interative [1] a unei soluții pentru ecuațiile Navier-Stokes, cu scopul predicției mișcării curenților de aer la nivelul mărilor și oceanelor. Aceasta modelare poate reprezenta, cel puțin la nivel teoretic, un punct de plecare în scopul anticipării fenomenului de încălzire globală, a cărui manifestare secundară este modificarea cursului normal pe care îl au anumiți curenți oceanici și nu numai.

Argumentul principal pentru alegerea acestei teme este chiar natura ecuațiilor, care în spațiul tridimensional nu au încă o soluție, metodele numerice putându-ne da, la un nivel destul de restrictiv, o idee foarte bună a comportamentului fluidului în cauză. Pe de altă parte, putem privi situația din punct de vedere al aplicațiilor pe care aceste predicții le-ar putea avea în lupta pentru combaterea fenomenului de încălzire globală, una dintre marile probleme cărora trebuie să le facem față cât mai repede [2].

Scopul cercetării este găsirea unei soluții care să ofere date relevante cu privire la mișcare unui fluid în spațiu, în cazul de față, aerul atmosferic, pe care îl considerăm un fluid omogen, cu o curgere laminară, lipsit de turbulențe. Metoda folosită este bazată pe rezolvarea sistemelor de ecuații în care există mici modificări la intervale foarte mari de timp, cu ajutorul SOR (Successive Over Relaxation), aplicată chiar pe ecuație după o serie de aproximări inițiale. Această rezolvare numerică a ecuațiilor Navier-Stokes mai este cunoscută ca : Schema Dufort-Frenkel, după numele celor care au efectuat o astfel de modelare în cadrul unei lucrări de cercetare la Universitatea Barkley, prin aproximarea Laplacianului cu o matrice care permitea decompunerea necesară metodei SOR.

În urma modelărilor am determinat cu precizie mai mult decât satisfăcătoare mișcarea fluidului și am putut concluziona o posibilă modificare a temperaturilor la nivelul Europei în următoare perioadă (aproximativ 100 de ani), ceea ce are o relevanță puternică, deoarece, printr-o simplă modificare legislativă spre exemplu, cu privire la poluarea din zona respectivă putem să amânăm acest proces cu aproape jumătate din timp.

BIBLIOGRAFIE

[2] The governing equations and the dominant balances of flow in the atmosphere and ocean
USPC Summerschool, Utrecht 2016 H. E. de Swart

[1] Axel Joel Chorin , Numerical Solution Of The Navier-Stokes Equations

Titlul

Modelul dioda pentru celule solare organice

Domeniul: fizica, electronica (subdomeniu: optoelectronica)

Indrumatori: Prof. Doina Manaila Maximean, As. drd. Ana Barar

Energia regenerabila este in centrul atentiei oamenilor de stiinta, inginerilor, al factorilor de decizie, si al investitorilor. Cercetarile actuale urmaresc dezvoltarea celulelor fotovoltaice bazate pe semiconductori organici. Celulele solare de tip anorganic au randamente mai bune, dar obtinerea lor este costisitoare; cele organice sunt relativ mai usor de obtinut, mai ieftine, insa sunt mai putin eficiente [1].

In aceasta lucrare se prezinta modul de fabricare al unei celule solare organice [1]. Este explicat modul de functionare al celulei si se prezinta caracteristica curent-tensiune obtinuta experimental [2]. Conectarea unei astfel de celule intr-un circuit necesita cunoasterea caracteristicilor sale electrice. In acest sens celula fotovoltaica este modelata folosind un circuit echivalent cu o dioda [3].

Bibliografie

1. A. Barar, Dispozitive optoelectronice organice: celule fotovoltaice, Lucrare disertatie master, U.P.B., 2016.
2. Celula solara, Lucrare de laborator, Departamentul de Fizica, FSA, UPB, http://www.physics.pub.ro/Referate/BN031B/Caracteristica_curent-tensiune_a_unei_celule-solare.pdf
3. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/downloads/research-projects/Report_IEA-PVPS_T13-06_2017_PV_Performance_Modeling_Methods_and_Practices.pdf , pag.20

Tema centrala a lucrarii este studiul teoriei fractale cu privire la anatomia plamanilor.

Plamaniul reprezinta unul dintre cele mai importante organe din corpul uman care realizeaza schimbul de gaze cu exteriorul. Acest lucru se face prin ramificatii care ajung la diameter minuscule la nivelul carora se schimba moleculele de gaz. Aceste ramificatii, data fiind imensa lor abundenta, prezinta o aplicatie a teoriei fractale. Acest lucru fascinant ne-a determinat sa apofundam fenomenul.

Cercetarea are scopul de demonstra ca in cadrul bifurcarii vaselor de sange din plaman se poate observa o structura fractala. Cercetarea este bazata pe analizarea unor radiografii pulmonare si pe studiul structurii vaselor de sange.

Concluzii principale: Vasele de sange pulmonare prezinta o structura fractala.

Monitorizarea în timp real a ablației indusă de laser

1. Tema centrală a lucrării

Determinarea efectelor de ablație asupra unei plăcuțe de aluminiu prin metode optodinamice: măsurarea intensității luminii laser cu o diodă fotoelectrică prin norul de plasmă creat în urma iradierii plăcuței.

2. Motivul alegerii temei

Am ales această temă pentru că aparține unui domeniu de interes în prelucrarea materialelor și se caută noi metode pentru obținerea unor rezultate superior calitative în măsurarea mărimilor fizice asociate ablației.

3. Scopul cercetării

Scopul nostru este găsirea unor măsurători cu erori acceptabile pentru a introduce un nou standard în industrie.

Presupunând că plasma fierbinte care se formează după absorbția energiei laser (cantitatea ei) este direct proporțională cu rata de ablație, putem forma un model matematic cu care să aproximăm cantitatea de substanță degajată la fiecare impuls laser, folosind un laser de referință He-Ne, al cărui fascicul va fi capturat de o fotodiodă, după trecerea prin norul de plasmă.

4. Concluzii

Comparând rezultatele noastre finale cu alte rezultate din literatură, putem valida modelul nostru.

CONSIDERAȚII ASUPRA SISTEMELOR NECONVENȚIONALE DE PROPULSIE A SONDELOR SPAȚIALE ȘI A OBIECTELOR DE MICI DIMENSIUNI

Vițalaru Delia-Dumitrița

anul II, Facultatea de Inginerie Aerospațială, Universitatea "POLITEHNICA" București

Rezumatul lucrării

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă diverse metode neconvenționale de propulsie spațială (presiunea luminii Soarelui, accelerarea în câmpurile gravitaționale ale planetelor din Sistemul Solar, vântul solar protonic). Sunt prezentate avantajele și dezavantajele utilizării acestora în propulsia spațială, precum și alte posibile aplicații în spațiul extraterestru.

Investigația s-a bazat pe utilizarea unor modele matematice simple (vela solară) sau pe citarea unor date din literatura de specialitate, acolo unde complexitatea calculelor nu ne-a permis realizarea unor modele matematice.

2. Scurt argument al alegerii temei

O analiză a sistemului de propulsie convențional, care utilizează combustibil chimic, arată limitările acestuia, principalele fiind legate de caracteristicile intrinseci ale combustibilului și de imposibilitatea de a transporta în spațiu cantitățile necesare unei misiuni ce se bazează numai pe această metodă. Astfel, a fost necesară dezvoltarea unor metode alternative de propulsie.

3. Scopul cercetării

Scopul lucrării constă în studiul a trei sisteme de propulsie nonconvenționale: vela solară, traiectorii asistate gravitațional, vânt solar protonic. Au fost analizate principiile fizice de funcționare, structura mobilului cosmic și au fost punctate principalele avantaje și limitări ale acestora.

4. Concluzii principale

În urma documentării efectuate, s-a stabilit faptul că niciunul dintre cele trei sisteme analizate nu ar putea constitui unica metodă utilizabilă în propulsia spațială, dar și faptul că aceste sisteme neconvenționale de propulsie pot fi utilizate doar pentru propulsia navelor în cadrul Sistemului Solar și nu pot fi utilizate pentru analiza obiectelor de tip Deep-sky (obiecte aflate în afara Sistemului Solar).

BIBLIOGRAFIE:

- Curs *Fizică Avansată* - M. Cristea, Master Propulsie Aerospațială și Protecția Mediului (PAPM) - platforma Moodle (<http://aero.curs.pub.ro/2017/>)
- https://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet108/chapter6_bul108.pdf
- <https://nasasearch.nasa.gov/search?query=Solar+sail&affiliate=nasa&utf8=%E2%9C%9D>
- <https://www.space.com/8296-solar-sails-clean-space-junk.html>
- <https://www.nasa.gov/centers/marshall/news/news/releases/2016/nasa-begins-testing-of-revolutionary-e-sail-technology.html>
- <http://www.uphysicsc.com/2013-GM-A-538.PDF>

STUDIUL UNUI PENDUL DUBLU FOLOSIND METODA ELEMENTULUI FINIT

Nacu Flavia Maria

anul I, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea "Politehnica" București

1. Tema centrală a lucrării

Această lucrare urmărește să studieze eficacitatea simulării pe calculator a unui sistem mecanic real prin compararea rezultatelor generate numeric cu evoluția observată experimental. Sistemul avut în vedere este un pendul gravitațional dublu, a cărui mișcare reală a fost în prealabil înregistrată video. A fost modelat apoi sistemul oscilant cu două grade de libertate alcătuit din tije și articulații ce permit rotații plane complete. S-a simulat evoluția acestuia în decursul mai multor oscilații cu ajutorul mediului de programare COMSOL Multiphysics. S-a comparat simularea numerică cu înregistrarea video.

2. Scurt argument al alegerii temei

Simularea numerică este un domeniu de investigare eficient ce oferă posibilitatea studierii stărilor sistemelor fizice fără realizarea efectivă a acestora. Condiția utilizării fiabile a simulărilor numerice pentru proiectarea unor noi sisteme sau analiza predictivă a funcționării lor în condiții fizice particulare constă în validarea modelelor pentru contexte simple, cunoscute. Această tehnică relativ nouă de realizare virtuală a diverselor procese are numeroase aplicații în inginerie, educație și cercetare. Majoritatea problemelor de dinamică necesită rezolvarea unor sisteme diferențiale neliniare. Aceste tipuri de sisteme pot fi rezolvate doar numeric, motiv pentru care programele de simulare au la bază analiza cu elemente finite (FEA). Cunoșterea calității și preciziei cu care reprezentările pe calculator reușesc să redea procesele fizice reale reprezintă o problemă importantă pentru inginerie și nu numai. Un bun inginer trebuie să cunoască principiile de bază din fizică și să aibă conceptele matematice necesare utilizării acestor principii. Dar în același timp este indispensabilă stăpânirea unor instrumente informatice pentru implementarea soluțiilor neanalitice, deoarece sistemele reale sunt întotdeauna deosebit de complexe.

3. Scopul cercetării

Proiectul urmărește să stabilească măsura în care simularea pe calculator a oscilațiilor unui pendul gravitațional dublu cu ajutorul platformei COMSOL Multiphysics (de simulare a fenomenelor fizice prin metoda elementului finit) reușește să reproducă fidel oscilațiile reale efectuate de un astfel de sistem oscilant.

4. Concluzii principale

Din experimentele efectuate și din compararea lor cu evoluțiilor generate de calculator s-a observat că mișcarea simulată este foarte apropiată de cea reală, ceea ce dovedește o bună fiabilitate a metodei utilizate.

Bibliografie

- [1] A. Radu, I. Vlădoiu, Oscilații mecanice, Ed. Printech, București, 2015;
- [2] www.mec.upt.ro/dolga/cap_3.pdf.

UNIVERSITATEA „POLITEHNICA” DIN BUCURESTI
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII
SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI

LASERE CU PULSURI SCURTE DE MARE PUTERE

MATEI ALEXANDRU
IONESCU SERGIU-CRISTIAN
PROFESOR COORDONATOR: STAFE MIHAI

Lasere cu pulsuri scurte de mare putere

Scopul lucrării:

În această lucrare studiem o metoda de utilizare a unui laser multi puls Nd:YAG cu Q-Switch pentru a “gauri” o piesa de otel inoxidabil. Prezentăm o metoda de determinare a adâncimilor gaurilor formate și, în același timp, observăm efectele radiațiilor laser atât asupra plăcii de otel cât și a aerului înconjurător (topirea metalului, vaporizarea substanțelor din jurul zonei de impact până la transformarea în plasmă). De asemenea, vom determina influența proprietăților laserului (energia pulsurilor laser, numărul pulsurilor laser) asupra ratei de ablație și vom observa cum variază aceasta în funcție de aceste proprietăți, cât și de diametrul gaurilor formate și adâncimea acestora.

Argumentarea alegerii temei de lucrare:

Am ales această temă ghidați de pasiunea noastră pentru fizică și tehnologie, considerând că tehnologia laser este un domeniu complex, în continuă dezvoltare și de actualitate.

Una din primele aplicații ale tehnologiei laser a fost forarea materialelor cu proprietăți fizico-chimice speciale (duritate mecanică mare, puncte de topire foarte ridicate, dimensiuni foarte mici, etc.). În prezent, această tehnologie s-a dezvoltat foarte mult, încât a devenit cea mai importantă aplicație laser în procesarea materialelor și există o cerere foarte mare pentru utilizarea tehnicilor laser eficiente pentru gaurirea materialelor utilizate cu preponderență în micro sau nanotehnologii. Aceste tehnici presupun eficientizarea forajelor laser prin obținerea unei rate de ablație laser cât mai mici. Cel mai bun mod de a elimina efectele radiațiilor laser în ceea ce privește topirea și resolidificarea materialului topit este utilizarea laserelor de mare putere cu pulsuri ultrascurte, astfel încât precizia și calitatea gaurilor să fie foarte ridicate cu cât puterea este mai mare și timpul este mai scurt.

Concluzii principale:

În concluzie, lucrarea reprezintă o modalitate optodinamică de determinare a adâncimii unor gauri produse de un laser cu pulsuri scurte de mare putere Nd:YAG cu Q-Switch pe o placă de otel inoxidabil, luând în considerare fenomenul de ablație laser și calculând rata de ablație. Pentru calculul acesteia, vom lua în considerare două situații, anume: o dată vom calcula rata de ablație laser când materialul tinta se află în planul focal, la o putere medie a pulsurilor laser de 270 mW, ca raportul dintre adâncimea gaurii produse și numărul de pulsuri laser; iar în al doilea caz vom deplasa materialul la 0.5 mm în afara planului focal și cu o putere medie a pulsurilor laser de 150 mW, folosind aceeași formulă în calculul ratei. Astfel vom observa diferitele consecințe asupra ratei de ablație laser și caracteristicilor gaurilor (adâncime, diametru), stabilind metoda mai eficientă de forare laser.

DESCĂRCĂRI ELECTRICE ÎN AER LA PRESIUNE ATMOSFERICĂ

Ciocănaș Horia-Adrian, Truța Ștefan

Anul I, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica din București

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă o metodă facilă de obținere a arcurilor electrice fierbinți, folosind transformatoare ridicătoare de tensiune ce funcționează la frecvența rețelei de curent alternativ (50 Hz).

2. Scurt argument al alegerii temei

Descărcările electrice în aer la presiune atmosferică sunt implicate în diverse contexte, de la dispozitivele pentru entertainment până la cele mai grave accidente de pe liniile de distribuție a energiei electrice. Studiarea acestora conduce la o multitudine de soluții pentru evitarea accidentelor și noi căi de a controla descărcările în scopuri utile. Cele mai importante soluții pentru evitarea arcurilor electrice sunt întâlnite în cazul întreruptoarelor de înaltă tensiune și a izolatorilor. Cu toate că spectacolul luminos al unui arc electric este unic și fascinant, mulți oameni nu înțeleg suficient pericolul adus de un astfel de fenomen. Însa cu măsurile de precauție bine puse la punct și cu instalațiile potrivite, descărcările electrice pot oferi un spectacol unic, cel mai des întâlnit sub numele de *Scara lui Jacob*.

3. Scopul lucrării

Scopul acestei lucrări este obținerea unui arc electric fierbinte între două bare de cupru, utilizând transformatoare electrice ridicătoare de tensiune, rezultând astfel o diferență de potențial de aproximativ 4-5 kV între cei doi electrozi. Variind distanța dintre cele două bare de metal și testând montajul cu un număr diferit de transformatoare montate în diferite configurații se poate determina distanța minimă de formare a unui arc electric și distanța maximă pe care se poate extinde până se stinge.

4. Concluzii principale

Prin depărtarea electrozilor intensitatea arcului scade drastic, stingându-se într-un timp foarte scurt. Prin apropierea electrozilor se constată că descărcarea este menținută mai mult timp, suprasolicitând transformatoarele, fiind necesară răcirea acestora cu ulei. Distanța minimă de formare a descărcării variază în funcție de condițiile atmosferice, de materialul din care sunt confecționați electrozii și de forma acestora, precum și de diferența de potențial dintre electrozi. De asemenea, viteza de urcare a arcului depinde de condițiile atmosferice, de materialul și forma electrozilor.

5. Bibliografie

- [1] <http://aparate.elth.ucv.ro/OCOLEANU/Echipamente%20electrice%20II/Studiul%20arcului%20electric%20de%20curent%20continuu%20si%20alternativ.pdf>
- [2] D. Savopol, Utilizarea tuburilor cu descărcări în gaze, de înaltă tensiune, 1966

Efecte pretranzitionale cristale lichide nematice cu CdSe/ZnS quantum dots

Teodorescu Ștefan¹

¹anul II, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

Cristalele lichide termotrope nematice prezintă o structură ordonată într-un anumit interval de temperatură la trecerea din faza solidă în faza lichidă izotropă. Experiența arată însă că și în interiorul acestui interval considerat pentru faza de cristal lichid, proprietățile substanței se schimbă în amestec cu quantum dots sugerând existența unor faze intermediare sau a unor fenomene pretranzitionale la limita nematic- izotrop. Scopul acestei lucrări este analiza acestor fenomene.

2. Scurt argument al alegerii temei

În anul 1888, botanistul austriac F. Reinitzer a descoperit niste substanțe organice cu proprietăți fizice deosebite. Mai târziu, aceste substanțe au fost studiate de O. Lehmann care le-a denumit cristale lichide. Ele sunt compusi organici formați din molecule foarte lungi sub forma de bastonase (cristale nematice) sau de disc (cristale discotice) care pot forma structuri cristaline ca urmare a variației de temperatură (termotrope) sau de concentrație (liotrope). În tehnica, atât pentru dispozitive electro-optice cât și pentru dispozitive de afișaj (LCD) se folosesc cristale termotrope deoarece, din punct de vedere optic sunt anizotrope, proprietate esențială pentru funcționarea acestor dispozitive. În ultima vreme, s-a observat că proprietățile fizice ale cristalelor pot fi semnificativ modificate prin adaosul de micro sau nano particule cu proprietăți fizice deosebite. Particulele quantum dots sunt printre cele mai noi particule analizate din acest punct de vedere iar domeniul este unul de interes atât pentru cercetători cât și pentru ingineri.

3. Scopul cercetării

Scopul lucrării constă în studiul comportării amestecului de cristal lichid nematic 5CB cu quantum dots (CdSe/ZnS) la diferite temperaturi și analiza modului de aliniere a moleculelor nematice pe suprafața nanoparticulei.

4. Concluzii principale

Intensitatea radiației transmise prin probe continuând cristalul lichid nematic și quantum dots a fost înregistrată la diferite temperaturi. Rezultatele obținute indică în mod clar schimbarea ordinii moleculare cu puțin înainte de tranziția la faza de cristal izotrop.

BIBLIOGRAFIE

- [1] C.Cîrtoaje, E.Petrescu, Physica E, vol.84, 2016, pp. 244-248, doi: 10.1016/j.physe.2016.06.011
- [2] E.Petrescu, C.Cîrtoaje, C.Stan, Beilstein J.Nanotech, vol. 8, 2017, pp. 2467-2473, doi: 10.3762/bjnano.8.246

Celule solare tip Dye sensitized- fabricare si determinarea principalilor parametri de functionare

Domeniul: fizica, electronica (subdomeniu: optoelectronica)

Indrumatori: Prof. Doina Manail-Maximean, As. drd. Ana Barar

Celulele fotovoltaice sunt dispozitive semiconductoare proiectate pentru a transforma lumina solară în electricitate [1]. Celulele solare cu pigmenti, "Dye Sensitized Solar Cells" (DSSC) incorporeaza in constructia lor materiale considerate prietenoase cu mediul inconjurator [2].

Pentru obtinerea anodului unei astfel de celule se foloseste o placa de sticla cu un strat conductor transparent, pe care se depune un strat subtire de dioxid de titan si se imbiba intr-o solutie cu colorant. Catodul consta dintr-un strat de platina, care are si rol de catalizator [2]. Iluminand celula s-a constatat efectul fotovoltaic si s-au obtinut curbele caracteristice curent-tensiune.

Cu ajutorul acestora au fost determinate principalele caracteristici ale dispozitivului, cum ar fi eficienta (randamentul energetic) si factorul de umplere [3].

Bibliografie

1. S. Fara- Teza doctorat "Contribuții la optoelectronica celulelor solare și a sistemelor fotovoltaice avansate", Bucuresti, UPB, 2011.
2. <https://www.gamry.com/application-notes/physechem/dssc-dye-sensitized-solar-cells/>
3. Celula solara, Lucrare de laborator, Departamentul de Fizica, FSA, UPB, http://www.physics.pub.ro/Referate/BN031B/Caracteristica_curent-tensiune_a_unei_celule-solare.pdf

Tranziții Freedericksz electrice în cristale lichide nematice cu CdSeZnS quantum dots

Iuciuc Emilian¹ , Voicu Alexandru¹

¹Anul II, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

Cristalele lichide termotrope, nematice constau în molecule de tip bastonaș și prezintă o rețea cristalină în stare lichidă într-un anumit interval de timp de temperatură. Ele prezintă anizotropie dielectrică, deci când este aplicat un câmp electric extern, axa longitudinală a moleculei își schimbă orientarea. Datorită interacțiunilor elastice între molecule această reorientare apare doar dacă se atinge o valoare critică (prag de tranziție Freedericksz). Tema centrală a lucrării constă în găsirea acestui prag.

2. Scurt argument al alegerii temei

Display-urile cu cristale lichide sunt folosite în majoritatea dispozitivelor electronice deci este normal să existe un interes crescut pentru dezvoltarea unor tehnologii care să permită obținerea unor dispozitive performanțe cu un consum redus de energie. QD sunt utilizate în industria LCD prin îmbunătățirea paletelor de culori și reducerea grosimii ecranului (QLED) cât și prin reducerea consumului de energie electrică. În electronică și telecomunicații, QD pot fi utilizate în dispozitive semiconductoare (memory chips) sau ca dispozitive laser miniaturale obținând astfel un transfer rapid al informației cu un consum redus de energie. Dispersia QD în cristale lichide permite analiza experimentala a unor fenomene de natură cuantică ce pot fi utilizate în aceste dispozitive.

3. Scopul cercetării

Scopul lucrării constă în studiul influenței temperaturii asupra proprietăților fizice ale amestecurilor de cristale lichide cu quantum dots. Pentru un studiu riguros și o utilizare eficientă a nanoparticulelor în dispozitive microelectronice, este necesară o bună dispresie a acestora într-un mediu ordonat dar flexibil cum este cristalul lichid.

4. Concluzii principale

Pragurile tranzițiilor Freedericksz au fost determinate pentru cristale lichide cu diferite concentrații de QD pentru diferite temperaturi în faza nematică. Graficele indică existența unor efecte pre-tranziție (aproape de limita nematic izotrop) care influențează pragul tranziției atât în prezența nanoparticulelor quantum dots cât și în absența lor. Aceste rezultate pot fi utilizate pentru obținerea unui consum optim de energie în dispozitivele bazate pe amestecuri LCD+QD.

BIBLIOGRAFIE

- [1] C.Cîrtoaje, E.Petrescu, Physica E, vol.84, 2016, pp. 244-248, doi: 10.1016/j.physe.2016.06.011
- [2] E.Petrescu, C.Cîrtoaje, C.Stan, Beilstein J.Nanotech, vol. 8, 2017, pp. 2467-2473, doi: 10.3762/bjnano.8.246