

Sorin Vasile SAVU

**PROCESAREA MATERIALELOR ÎN
CÂMP DE MICROUNDDE**



**EDITURA UNIVERSITARIA
Craiova, 2013**

Referenți științifici:
Prof.univ.dr.ing. Ion CIUPITU
Prof.univ.dr.ing. Gabriel BENGA

Copyright © 2013 Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
SAVU, SORIN VASILE

Procesarea materialelor în câmp de microunde /

Sorin Vasile Savu. - Craiova : Universitaria, 2013

Bibliogr.

ISBN 978-606-14-0605-0

621

Apărut: 2013

TIPOGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA

Str. Brestei, nr. 156A, Craiova, Dolj, România

Tel.: +40 251 598054

Tipărit în România

Fiului meu,
ANDREI.

Cuvânt înainte

Cartea reprezintă rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul bursei postdoctorale câștigate prin competiție în anul 2010. Primele cercetări în domeniul microundelor au fost realizate la sfârșitul anului 2006 în urma solicitărilor domnului prof. dr. ing. Mihail MANGRA, căruia îi mulțumesc pe această cale. De asemenea, mulțumesc domnului prof. dr. ing. Ion CIUPITU pentru libertatea și sprijinul acordat în efectuarea oricăror cercetări care au condus la formarea și dezvoltarea mea ca om de știință și domnului prof. dr. ing. Gabriel BENGA pentru sprijinul logistic asigurat prin accesul la infrastructura de laboratoare de cercetare din cadrul Departamentului de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice Drobeta Turnu Severin.

Mulțumiri deosebite se cuvin fratelui meu, conf. dr. ing. Danuț SAVU, pentru sprijinul științific acordat pe întreaga perioadă de derulare a cercetărilor.

Cartea reprezintă de asemenea o realizare personală pe care o datorez tatălui meu care și-a dorit întotdeauna ca cei doi copii ai săi să exceleze în tot ceea ce și-au propus să facă.

Toate aceste cuvinte așezate în carte sunt în mare parte datorate viitoarei mele soții Cristina STATIE care a înțeles și sprijinit tot timpul munca mea atât în cercetare cât și în partea de redactare, dar mai ales pentru încrederea pe care mi-a insuflat-o permanent că pot duce la bun sfârșit ceea ce am început.

Această lucrare a fost finanțată din contractul POSDRU/89/1.5/S/61968, proiect strategic ID 61968 (2009), cofinanțat din Fondul Social European, prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013.

Istoria undelor electromagnetice

Undele electromagnetice sunt cunoscute din cele mai vechi timpuri. Studiul acestora a pornit în anul 600 IC când Thales din Milet (624 – 546 IC), un filozof grec, a constatat că o bucată de chihlimbar poate atrage mici particule doar prin frecarea acestuia.

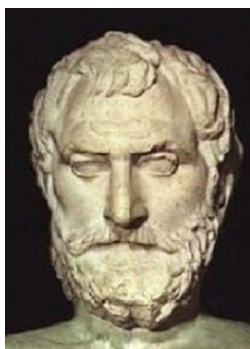


Fig. 1.1 Thales din Milet

Mult mai târziu, în anul 400 IC, Aristotel (384 – 322 IC) a enunțat teoria cu privire la interacțiunea a două corpuri. Acesta afirmă faptul că nu poate exista interacțiune între două corpuri fără a exista contact între acestea. Expresia contactului între cele două corpuri se referea la presiuni create de corpuri la contactul dintre ele, respectiv la impactul generat.

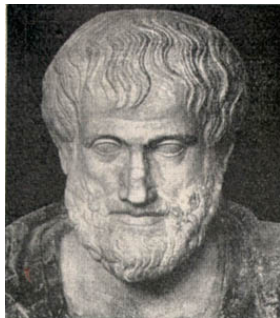


Fig. 1.2 Aristotel

Următorul pas a fost efectuat de Lucretius din Magnesia, filozof epicurianist grec care a studia metafizica, în ultima sută de ani înaintea erei noastre (98 – 55 IC). Acesta a constatat capacitatea rocilor magnetice de a atrage materiale care prezentau fier în structura lor.

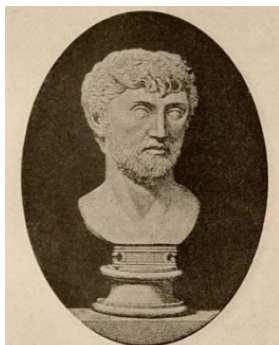


Fig. 1.3 Lucretius din Magnesia

În studiul undelor electromagnetice urmează o perioadă de stagnare experimentală cauzată în principal de frământările generate de civilizația acelor timpuri. Practic aproape 1500 de ani știința microundelor este abandonată. Primele referiri se pot constata în secolul 16 când William Gilbert (1544 – 1603), fizician englez la curtea reginei Elizabeth I, prezintă o serie de cercetări proprii în domeniul electromagnetismului. În urma cercetărilor acesta exprimă opinia că prin frecarea corpurilor materiale sunt eliberate sarcini electrice fără ca aceste corpuri să piardă din masă sau volum.



Fig. 1.4 William Gilbert (cunoscut și sub numele de Gilbert)

În perioada imediat următoare oamenii de știință au început să prezinte primele cercetări experimentale și să elaboreze studii teoretice în domeniul electromagnetismului. Astfel, René Descartes (1596 – 1650), matematician și filozof celebru, considera că magnetismul constă în existența unor vortex-uri în eterul omniprezent.



Fig. 1.5 René Descartes

Ideea prezentată de René Descartes va fi exprimată mai târziu de Leonhard Euler (1707 – 1783), matematician și fizician elvețian cunoscut în principal pentru teoriile dezvoltate în calculul infinitezimal respectiv pentru faptul că este singurul om de știință care și-a impus numele în două constante utilizate în calcule. Cercetările acestuia au vizat domenii largi de interes precum fizica, matematica care pot fi sintetizate în aproximativ 80 de cărți.



Fig. 1.6 Leonhard Euler

Un secol mai târziu, Karl Friederich Gauss (1777 – 1855) a fost primul om de știință care a încercat să statujeze legile electromagnetismului efectuând studii asupra propagării câmpului electric cu viteză constantă.



Fig. 1.7 Karl Friederich Gauss

Deși Gauss a făcut primele încercări în studiul electromagnetismului, prima lege a fost enunțată de Michael Faraday (1791 – 1867), om de știință britanic cu studii în domeniul electromagnetismului și electrochimiei. Acesta a arătat în 1846 fenomenul propagării perturbațiilor magnetice prin intermediul unor vibrații transversale. Descoperirea cea mai mare a lui Faraday a fost totuși fenomenul inducției electromagnetice.

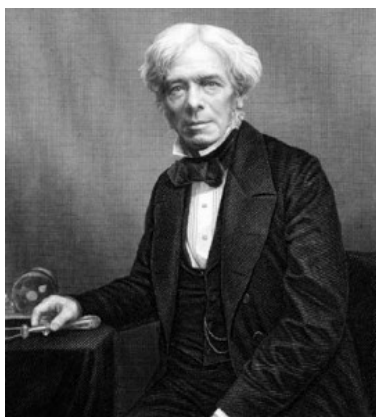


Fig. 1.8 Michael Faraday

Următorul promotor al studiului energiei electromagnetice a fost James Clark Maxwell (1831 – 1879). Omul de știință scoțian poate fi considerat părintele electromagnetismului modern. Fiind fizician teoretician, Maxwell a pus bazele electromagnetismului clasic reunind în teoriile sale cercetări asupra electricității, magnetismului și opticii. Este considerat un Newton al electromagnetismului fiind primul după Isaac Newton (care a dezvoltat ample cercetări în domeniul mecanicii clasice) care a reunit cercetările experimentale și a elaborat teorii în domeniul electromagnetismului. Maxwell a tradus experimentările efectuate de Faraday în legi care să guverneze fenomenele descoperite de acesta.



Fig. 1.7 James Clark Maxwell

Următorul pas a fost efectuat de Heinrich Hertz (1857 – 1894) care printr-o serie de experimente absolut remarcabile a reușit să confirme teoriile enunțate de Maxwell și să determine fără nici un dubiu caracterul de undă al luminii.



Fig. 1.8 Heinrich Hertz