



Domeniul fundamental: Științe Inginerești
Domeniul de specialitate : Inginerie Electrică

TEZĂ DE ABILITARE

- REZUMAT -

**Contribuții la proiectarea, optimizarea și testarea dispozitivelor
electromagnetice realizate în tehnologie electromagnetică
planară**

Ș.I. Dr. Ing. Claudia Alana CONSTANTINESCU
Facultatea de Inginerie Electrică
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

- Cluj-Napoca -
2026

Teza de Abilitare intitulată "Contribuții la proiectarea, optimizarea și testarea dispozitivelor electromagnetice realizate în tehnologie electromagnetică planară" reprezintă o sinteză a activităților de cercetare ale autoarei de la susținerea Tezei de Doctorat în anul 2012 până în prezent în Domeniul Inginerie Electrică.

Teza de Abilitare este alcătuită din trei părți dezvoltate pe parcursul a cinci capitole. Prima parte reprezintă o scurtă introducere conținând informații despre evoluția profesională și temele și direcțiile de cercetare ale autoarei, urmată de partea a II-a unde sunt evidențiate principalele realizări științifice, profesionale și academice cu privire la trei direcții principale de cercetare. În încheiere, partea a III-a amintește planuri de viitor cu privire la cariera universitară.

Susținerea tezei de doctorat intitulată „Contribuții la îmbunătățirea performanțelor filtrelor realizate în tehnologie electromagnetică planară”, în septembrie 2012, a reprezentat punctul de plecare al unui parcurs științific dedicat aprofundării și extinderii cercetărilor în domeniul structurilor electromagnetice planare și nu numai. Astfel în prima parte a Tezei de abilitare este detaliat parcursul academic al autoarei și disciplinele predate care s-au îmbinat armonios cu activitatea de cercetare, rezultatele acesteia contribuind la îmbunătățirea procesului educational. Sunt amintite de asemenea și temele și direcțiile de cercetare abordate precum proiectarea, modelarea, optimizarea și utilizarea structurilor planare spiralate în diferite dispozitive electrice și electronice, proiectarea, optimizarea, realizarea practică și testarea experimentală a antenelor și aplicații software și embedded pentru susținerea cercetărilor experimentale. Rezultatele cercetărilor au fost evidențiate prin publicarea de articole științifice, cărți și contracte de cercetare în care autoarea a fost și este implicată.

Tot în cadrul acestei prime părți este evidențiată îndeplinirea condițiilor minime. Astfel, se specifică faptul că autoarea a publicat aproximativ o sută treizeci și unu de articole în reviste ISI, proceedings ISI, reviste BDI, proceedings BDI, reviste și proceedings neindexate. Recunoașterea internațională este evidențiată prin numărul mare de citări, aproximativ 150 în revistele și volumele conferințelor WOS și BDI. De asemenea, este autoarea a șase cărți de specialitate, dintre care trei ca prim autor. Este precizat de asemenea că este recenzor la reviste precum Computers, Sensors, Energies, Aerospace, Machines, Electronics, IoT, Future Internet, Applied Sciences, Entropy, Micromachines, Drones, Photonics, Inventions, Journal of Marine Science and Engineering.

Partea a II-a a tezei de abilitare prezintă realizările științifice, profesionale și academice ale autoarei în trei direcții de cercetare vizate. Primul dintre capitole, *Proiectarea, modelarea, optimizarea și utilizarea structurilor planare spiralate în diferite dispozitive electrice și electronice*, prezintă cercetările autoarei cu privire la structurile realizate în tehnologie planară. Astfel, se amintesc cercetările ce au ca subiect filtrele EMI pentru îmbunătățirea cărora s-au continuat analizele din cadrul tezei de doctorat. Datorită similitudinii cu aceste structuri, autoarea a tratat în studiile întreprinse și transformatoarele planare, acestea fiind analizate din punct de vedere al pierderilor și al capacității parazite care se regăsește între înfășurarea primară și cea secundară, dar și al miezului de ferită utilizat. Un alt tip de structuri spiralate analizate au fost cele utilizate la încălzirea prin inducție, modelându-se numeric și fiind realizat practic un stand de testare și analizându-se de asemenea prin modelare o plită de inducție. Nu în ultimul rând se amintesc studiile cu privire la sistemele de alimentare wireless, subiect al unui proiect de cercetare, aceste studii stând de asemenea la baza cercetărilor asupra sistemelor RFID. Pe lângă analiza parametrică a diferitelor configurații ale bobinelor wireless și optimizarea acestora cu ajutorul programelor de modelare numerică, aceste structuri au fost realizate practic, testate și rezultatele au fost

validate, urmând a fi utilizate în aplicații precum stimulatoare cardiace.

Capitolul următor este denumit *Proiectarea, optimizarea, realizarea practică și testarea experimentală a antenelor* și este axat pe analiza numerică a antenelor, precum și pe realizarea practică și testarea experimentală a acestora. Sunt prezentate mai multe tipuri de antene analizate de către autoare, printre care se numără cele filare și cu fantă, antenele patch, precum și diverse configurații derivate, cum ar fi antenele array, sistemele MIMO și antenele destinate aplicațiilor RFID. Se va determina modul în care diferiți parametrii geometrici precum dimensiuni, teșirea sau rotunjirea colțurilor, grosimea dielectricului sau includerea unor fante influențează modul de funcționare al antenelor. De asemenea utilizarea de materiale dielectrice noi sau modurile de alimentare diferite sunt analizate din perspectiva parametrilor de interes. Sunt prezentate diferite metode de optimizare ale structurilor analizate pentru domeniile de frecvență vizate, fiind dezvoltate și investigate structuri noi superioare celor existente.

În cazul antenelor MIMO, pentru determinarea parametrilor specifici și obținerea unor rezultate satisfăcătoare, se analizează diferite moduri de decuplare a antenelor, modelându-se numeric structurile analizate, comparându-se parametrii de interes și determinându-se soluția optimă care în continuare va fi realizată practic și testată. Pentru fiecare dintre aceste procese care duc la realizarea practică a structurilor din studiile menționate s-a realizat o etapizare a procesului de producție.

Având în vedere că influența antenelor asupra corpului uman reprezintă în prezent un subiect de o importanță majoră, este analizat și acest aspect pentru structurile realizate, iar rezultatele sunt evaluate în raport cu standardele în vigoare.

Structurile RFID au fost unul dintre subiectele de interes, urmându-se un proces amplu unde au fost investigate, modelate, realizate practic și testate antene pentru toate domeniile de frecvență de interes, pornind de la frecvențe joase și ajungând la 2.4 GHz. În cadrul acestui proces nu numai că s-a folosit aparatura existentă în laborator și programele software de care Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca dispune, dar s-au creat și noi standuri de măsurare utile procesului de evaluare și optimizare a structurilor.

Tot din cadrul celei de a doua părți a Tezei de Abilitare face parte și capitolul patru intitulat *Aplicații software și embedded pentru susținerea cercetărilor experimentale*. În cadrul acestui capitol se prezintă aplicații software user-friendly dezvoltate pentru proiectarea antenelor patch și Yagi Uda bazate pe formule consacrate create atât pentru studii ulterioare cât și în scop didactic utilizând diferite medii de programare. De asemenea se prezintă o aplicație care facilitează proiectarea bobinelor spirală utilizate pentru structurile RFID și pentru interpretarea rezultatelor, precum și un model de predicție al câștigului antenelor realizate. În cazul antenelor MIMO este realizată o aplicație software pentru interpretarea rezultatelor obținute cu ajutorul programelor de modelare numerică (parametrii S) și de reprezentare și interpretare a parametrilor de interes când vine vorba de eficientizarea structurilor complexe. Nu în ultimul rând s-a propus realizarea unei baze de date complexe cu ajutorul MySQL care conține antenele dezvoltate și analizate de-a lungul timpului pentru o mai ușoară gestionare a acestora și pentru determinarea facilă și rapidă a unei soluții pentru fiecare aplicație bazată pe interogări precise.

Standurile de testare realizate în cadrul studiilor sunt și ele prezentate în cadrul acestui capitol. Astfel se poate observa un stand creat pentru variația distanței și unghiului de rotație a antenelor comandat printr-o aplicație mobilă, respectiv o aplicație pentru controlul temperaturii într-o incintă de mici dimensiuni.

Partea a III-a cuprinde Capitolul 5, *Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei* unde sunt amintite direcțiile viitoare de cercetare și planurile de dezvoltare ale carierei didactice și a

cercetării științifice care sunt bazate pe ceea ce a clădit autoarea până în prezent, dar care se dorește a se extinde și spre alte domenii conexe.

Teza de Abilitare este finalizată cu referințe, o listă a figurilor și a tabelelor care reprezintă dovada rezultatelor autoarei în domeniu de-a lungul carierei, dar și cu listă de publicații care conține șase cărți la trei dintre care autoarea este prim-autor și o sută treizeci și unu de articole.