

Universitatea POLITEHNICA din București  
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Departamentul de Electronică Aplicată și Ingineria Informației

TEZĂ de ABILITARE  
- Rezumat -

Cercetări și contribuții privind măsurarea, achiziția de date, controlul și  
prelucrarea datelor în domeniul instrumentației și automatizărilor

Domeniu: Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale

Autor: Conf. Dr. ing. Constantin Daniel OANCEA  
Universitatea Politehnica din București  
ETTI-EAII

București - 2022

Teza cu titlul “Cercetări și contribuții privind măsurarea, achiziția de date, controlul și prelucrarea datelor în domeniul instrumentației și automatizărilor”, în principal este o sinteză a activității de cercetare depusă de autor, după susținerea tezei de doctorat în anul 2001 în domeniul inginerie electrică și în calitate de cadru didactic la Universitatea Politehnică din București. Prezenta teză prezintă în linii mari evoluția academică, științifică și profesională a autorului, prezentând principalele realizări, într-o prezentare cât mai sintetică.

O scurtă introducere în **capitolul 1** (referitoare la motivația alegerii temei) prezintă, măsurarea ca un proces complex, prezent practic în toate domeniile, nu numai în cel ingineresc. Față de metodele clasice de măsurare, apariția de noi tehnologii și necesitatea unor măsurări din ce în ce mai complexe, impune perfecționarea procesului de măsurare, adaptarea lui la noile provocări și găsirea de noi metode de măsurare. Măsurarea este prezentă și în procesele de automatizare, prin necesitatea cunoașterii permanente a evoluției mărimilor de interes.

Teza începe cu prezentarea activității științifice, în **capitolul 2**, fiind trecute în revistă un număr de articole reprezentative. Este de remarcat că autorul este primul sau unicul autor pentru o bună parte a articolelor publicate, lista de lucrări fiind clară în acest sens. Dintre articole sunt de interes cele publicate în revistele cotate WOS (Q2 - în număr de 3) și brevetul de invenție.

În **capitolul 2** sunt evidențiate următoarele teme, publicate în articole până în prezent: îmbunătățirea performanțelor sistemelor de achiziții de date (prin reducerea erorii de eșantionare: este analizat un algoritm propriu), testarea izolației dintre tolele statorice ale mașinilor electrice de mare putere (sistemul dezvoltat reprezintă o soluție bazată pe un sistem de achiziție complet - hardware și software – care permite reducerea costurilor de reparație și reducerea timpului de reparație), testarea întreruptoarelor de putere (rezistența de contact, viteza de închidere a contactelor; instrumentul virtual realizat permite un grad mare de automatizare a procesului), alternative la stocarea energiei electrice (folosirea super-capacităților ca alternativă la acumulatorii electrice consacrați – un studiu privind măsurarea capacităților acestora și performanțele lor dar și aplicații practice), elaborarea unui algoritm și proiectarea unui sistem care permite localizarea în spațiu a unei surse de zgomot (aplicabilitatea este atât civilă cât și militară permițând timpi de reacție sub o secundă la stabilirea coordonatelor unei surse de zgomot), reducerea influenței liniilor de înaltă tensiune folosite la tracțiune și reducerea pierderilor în transportul electric, evaluarea performanțelor motorului universal (de curent continuu dar se poate extinde metoda și pentru alte motoare), importanța factorului de putere (evaluarea și influența asupra calității energiei electrice, lucrare premiată: . “Proiecte de mobilitate pentru cercetatori - MC”; “Power Factor Evaluation in Data Acquisition Systems”, cod PN-III-P1-1.1-MC-2017-1046), sisteme de monitorizare a mediului forestier (folosind o soluție inovativă, LiDAR-ul care necesită o abordare specifică, pe lângă rețele de senzori). Aceste teme abordate au conținut atât partea de proiectare cât și cea de simulare/experimentare care demonstrează soluția aleasă.

**Capitolul 3** prezintă evoluția carierei academice, începând cu studiile de licență, absolvite la Facultatea de Electrotehnică, Universitatea Politehnică din București. Au urmat 4 Mastere/Studii aprofundate, două cursuri postuniversitare și multe alte competențe dobândite în urma unor cursuri sau concursuri. În această secțiune sunt trecute și pregătirea postdoctorală concretizată în principal prin colaborări cu instituții din Germania și Bulgaria.

Astfel am fost bursier în perioada 2 Ian. 2007 - 28 Feb. 2007, Marie Curie ToK Fellowship (Contract No.: 29857 Type of Marie Curie Action: TOK-DEV) la institutul de cercetare “iba” (Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques), Germania. Cea de a doua colaborare s-a realizat printr-o bursă postdoctorală în perioada Mai. 2010 - Mai 2013, prin programul POSDRU/89/1.5/S/62557, cercetare “Optimizarea soluțiilor de implementare și stocare a surselor regenerabile de energie”, care a avut un stagiul de cercetare postdoctoral 13 Ianuarie 2012 – 12 Februarie 2012, POSDRU/89/1.5/S/62557, la Facultatea de Electrotehnică, Automatică și Electronică, Universitatea “Anghel Kancev” din Ruse, Bulgaria.

Activitatea profesională prezentată în **capitolul 4** conține distribuită în timp activitatea didactică (cu precizarea disciplinelor susținute de-a lungul carierei) și activitatea tehnică care cuprinde aspectele experimentale ale activității de cercetare desfășurate cu ocazia participării la contractele de cercetare și la articolele publicate. Pentru a obține competențe în realizarea cercetărilor și activității didactice am obținut o serie de certificate, cum ar fi: în anul 1996: Certificat de absolvire al cursului de pedagogie (56 de ore de curs și practică pedagogică), 2001: Absolvent al modulului de perfecționare postuniversitară “Tehnologii informatice utilizate în echipamentele electrotehnice complexe”, finanțat de Comunitatea Europeană prin programul “Leonardo da Vinci”, în 2001 am absolvit Academia CISCO, nivelul CCNA (Internet, Rețele de calculatoare), 27 Noiembrie, 2012 – Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD) from National Instruments, din 2004 electrician autorizat, gradul IIA + IIB (putere nelimitată, tensiune sub 1000 V).

Activitatea didactică este grupată în funcție de facultatea în care mi-am desfășurat activitatea (Electrotehnică/Inginerie Electrică, respectiv Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației), dar care au în comun domeniile măsurărilor, achiziției de date, senzorilor și instrumentației virtuale.

Dezvoltarea carierei academice, prezentată în **capitolul 5**, precizează principiile pedagogice avute în vedere pentru stimularea activității studenților și masteranzilor, punând accent pe implicarea lor în activitatea didactică prin rezolvarea unor probleme ingineresti, mai ales că ei fac parte din anul IV licență și master. Sunt prevăzute și posibile direcții de dezvoltare a cercetării și curiculei, de exemplu, în direcția robotizării/automatizării, instrumentației (științifice și virtuale) și a surselor de energie. Pentru creșterea prestigiului școlii doctorale dar și a facultății și a universității, consider că este de mare importanță desfășurarea unei activități de diseminare a rezultatelor cercetării prin participarea la conferințe și simpozioane, prin publicarea de articole în publicații de specialitate cu recunoaștere internațională (indexate în bazele de date cu publicații internaționale). Activitatea de cercetare se dezvoltă prin diseminarea rezultatelor în publicații cu relevanță în domeniu; în acest sens se urmărește și o diversificare a publicării, evitând folosirea exclusivă a doar una sau două publicații. Publicarea de cărți (în format tipărit sau electronic) este un alt obiectiv, pentru disciplinele de specialitate.

Continuarea activității post-abilitare include coordonarea tezelor de doctorat în domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, cu teme în domeniul măsurărilor, instrumentație (științifice și virtuale), achizițiilor de date, roboticii, echipamentelor industriale și automatizărilor.

## Abstract

The habilitation thesis entitled "Research and contributions on measurement, data acquisition, control and data processing in the field of instrumentation and automation", is mainly a synthesis of the research activity submitted by the author, after defending his doctoral thesis in 2001 in the field of electrical engineering and as a instructor at the Polytechnic University of Bucharest. This thesis outlines the academic, scientific and professional evolution of the author, presenting the main achievements in a presentation as brief as possible. A brief introduction in chapter 1 (on the motivation for choosing the topic) presents measurement as a complex process, present in virtually all areas, not just engineering. Compared to the classical measurement methods, the emergence of new technologies and the need for increasingly complex measurements requires the improvement of the measurement process, its adaptation to new challenges and the finding of new measurement methods. Measurement is also present in automation processes, through the need for permanent knowledge of the evolution of the quantities of interest.

The thesis begins with the presentation of scientific activities, in chapter 2, being reviewed a number of representative articles. It should be noted that the author is the first or only author for a large part of the published articles, the list of works being clear in this respect. Among the articles of interest are those published in the listed magazines WOS (Q2 – 3 papers) and a patent.

The 2nd chapter highlights the following topics, published in articles so far: improving the performance of data acquisition systems (by reducing sampling error: an own algorithm is analyzed), testing the insulation between the stator plates of high-power electric machines (developed system is a solution based on a complete acquisition system - hardware and software - that allows to reduce repair costs and reduce repair time), testing power switches (contact resistance, speed of closing contacts; the virtual tool made allows a high degree process automation), alternatives to storage of electricity (use of super-capacitors as an alternative to traditional electric batteries - a study on measuring their capacities and their performance but also practical applications), developing an algorithm and designing a system that allows localization in space of a sound noise (applicability is both civilian and military allowing reaction times under one second when determining the coordinates of a noise source), reducing the influence of high voltage lines used in traction and reducing losses in electric transport, evaluation of universal motor performance (but the method can be extended to other electric motors), the importance of the power factor (evaluation and influence on electricity quality, award-winning work: "Mobility projects for researchers - MC"; "Power Factor Evaluation in Data Acquisition Systems", code PN-III-P1-1.1-MC-2017-1046) and forest environment monitoring systems (using an innovative solution, LiDAR that requires a specific approach, in addition to networks of sensors). These approached topics contained both the design part and the simulation / experimentation part that demonstrates the developed solution.

The 3rd chapter presents the evolution of the academic career, starting with the bachelor's studies, graduated from the Faculty of Electrical Engineering, Polytechnic University of Bucharest. There were 4 Masters / Advanced Studies, two postgraduate courses and many other skills acquired through courses or competitions. This section also includes

postdoctoral training, mainly through collaborations with institutions in Germany and Bulgaria. Thus, I was a scholarship holder during January 2. 2007 - 28 Feb. 2007, Marie Curie ToK Fellowship (Contract No. : 29857 Type of Marie Curie Action: TOK-DEV) at the "iba" research institute (Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques), Germany. The second collaboration was made through a postdoctoral fellowship in May. 2010 - May 2013, through the program POSDRU / 89 / 1.5 / S / 62557, research "Optimization of solutions for implementation and storage of renewable energy sources", which had a postdoctoral research internship January 13, 2012 - February 12, 2012, POSDRU / 89 / 1.5 / S / 62557, at the Faculty of Electrical Engineering, Automation and Electronics, "Anghel Kancev" University of Ruse, Bulgaria.

The professional activity presented in Chapter 4 contains distributed over time the teaching activity (specifying the disciplines supported throughout the career) and the technical activity that includes the experimental aspects of the research activity carried out during the participation in research contracts and published articles. In order to obtain skills in conducting research and teaching, we obtained a series of certificates, such as: in 1996: Certificate of graduation of the pedagogy course (56 hours of course and pedagogical practice), 2001: Graduate of the training module postgraduate course "Information technology used in complex electrical equipment", funded by the European Community through the "Leonardo da Vinci" program, in 2001 I graduated CISCO Academy, CCNA (Internet, Computer Networks), November 27, 2012 - Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD) from National Instruments, since 2004 authorized electrician, grade IIA + IIB (unlimited power, voltage below 1000 V). The didactic activity is grouped according to the faculty in which I carried out my activity (Electrical Engineering / Electrical Engineering, respectively the Faculty of Electronics, Telecommunications and Information Technology), but which have in common the fields of measurements, data acquisition, sensors and virtual instrumentation.

The development of the academic career, presented in chapter 5, specifies the pedagogical principles taken into account to stimulate the activity of students and master students, emphasizing their involvement in teaching by solving engineering problems, especially since they are part of the fourth year of bachelor and master. Possible directions for research and curriculum development are also envisaged, for example, in the direction of robotics / automation, instrumentation (scientific and virtual) and energy sources. In order to increase the prestige of the doctoral school but also of the faculty and the university, I consider it important to carry out an activity of disseminating research results by participating in conferences and symposia, by publishing articles in specialized publications with international recognition (indexed in databases data with international publications). The research activity is developed by disseminating the results in publications relevant in the field. A diversification of the publication is also pursued, avoiding the exclusive use of only one or two publications. The publication of books (in printed or electronic format) is another objective for specialized disciplines. The continuation of the post-habilitation activity includes the coordination of doctoral theses in the field of Electronic Engineering, Telecommunications and Information Technologies, with topics in the field of measurements, instrumentation (scientific and virtual), data acquisition, robotics, industrial equipments and automation.