

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Domeniul fundamental **Științe ingineresti**
Domeniul de specialitate **Inginerie electrică**

TEZĂ DE ABILITARE

-REZUMAT-

**Sisteme de conversie și management a energiei pentru
aplicații eoliene și de electrificare a transportului**

Conf. Dr. Ing. Ștefan BREBAN
Facultatea de Inginerie Electrică
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

– Cluj-Napoca –
2024

str. Memorandumului nr. 28, 400114 Cluj-Napoca, România
tel. +40-264-401200, fax +40-264-592055, secretariat tel. +40-264-202209, fax +40-264-202280
www.utcluj.ro

Teza de abilitare prezintă și reprezintă argumentele pe care candidatul le aduce în vederea deschiderii drumului spre formarea unei echipe de tineri doctoranzi, lărgindu-i astfel orizontul cercetării și transformându-l într-un cercetător consacrat. Argumentele care stau la baza titlului de Conducător de Doctorat sunt competențele acumulate de-a lungul anilor în cadrul proiectelor de cercetare, printre care, poate cea mai importantă este capacitatea de a conduce colective de cercetători.

În plan personal, activitățile de cercetare s-au dezvoltat pe două direcții: ca și cercetător în cadrul Departamentului de Mașini și Acționări Electrice, UTCN dar și în cadrul unei microîntreprinderi SC BMEnergy SRL, în care sunt Administrator, și pe care am constituit-o în 2010 alături de un fost coleg, Victor Meșter. Am mers pe această cale pentru că, în urmă cu 15 ani, pe când eram proaspăt doctor în inginerie, credeam cu tărie, așa cum cred și acum, că trebuie să punem umărul la dezvoltarea industriei din zona în care activăm. Cred că în calitatea pe care o avem, de cadre didactice și cercetători putem face două lucruri pentru a atinge acest deziderat: să pregătim temeinic studenții pentru ca, ajungând absolvenți, să facă cinste numelui de Inginer și să participăm la proiecte de cercetare care au rezultat un impact cât mai semnificativ în economie. Oportunitățile sunt mari în România prin prisma celor două obiective, pentru că mai avem multe de făcut în acest sens pentru creșterea calității actului educațional, pe de o parte, și strângerea colaborării cu companiile din domeniul nostru de activitate, pe de altă parte. Colaborarea strânsă cu sectorul economic este foarte importantă atât d.p.d.v. educațional, pentru a transfera către studenți competențele necesare angajatorilor, dar și d.p.d.v. al parteneriatelor pe proiectele de cercetare, care trebuie să vizeze teme cu impact pozitiv asupra companiilor, care să le facă mai competitive economic și tehnologic.

În cei 15 ani de activitate post-doctorală m-am format ca și cercetător vizând două teme principale: dezvoltarea de micro-turbine eoliene și sisteme de propulsie electrică pentru vehicule, și o temă secundară: gestiunea energiei în sisteme electrice îmbarcate. Astfel, primele trei capitole tratează fiecare, sintetic, rezultatele cele mai importante obținute în activitatea de cercetare pe direcțiile enunțate mai sus.

Capitolul 1 începe cu o prezentare a contextului dezvoltării sistemelor de producție a energiei din surse regenerabile, cu accent pe dezvoltarea micro-turbinelor eoliene. Apoi, este detaliat aparatul matematic care poate fi utilizat la pre-dimensionarea mașinilor electrice cu magneți permanenți, atât în varianta constructivă cu flux axial cât și cu flux radial. În continuare sunt prezentate rezultatele activităților de dezvoltare ale unui generator cu flux axial și magneți permanenți din ferită, prezentându-se comparativ rezultatele experimentale și cele din simulări. În a doua parte a capitolului 1 sunt prezentate două tipologii de generatoare cu flux radial, una cu rotoare contra-rotative, iar cealaltă cu rotor exterior. Pentru ambele variante validarea performanțelor este validată la nivel de simulare. În ultima parte a acestui capitol sunt detaliate activitățile de cercetare întreprinse pentru dezvoltarea unui actuator electromecanic pentru rotirea derivei unei micro-turbine eoliene.

În Capitolul 2 sunt prezentate etapele de dezvoltare pentru două soluții tehnice de propulsie electrică. Prima dintre ele este o mașină cu flux axial, având un stator și un rotor, care antrenează direct roata metalică a unei rame electrice feroviare, iar doua este o mașină

electrică cu flux radial, fără creștături statorice pentru propulsia unor vehicule electrice ușoare, cum este vehiculul solar.

Capitolul 3 detaliază algoritmul de gestiune a energiei folosind logica fuzzy pentru un sistem hibrid de stocare a energiei aplicat la vehicule electrice. Elementele de stocare considerate sunt bateria electrochimică și un pachet de super-condensatoare.

În ultima parte a lucrării sunt detaliate realizările la nivelul activităților de cercetare și extra-curriculare, contribuțiile și perspectivele de dezvoltare ale carierei.