



Universitatea
Transilvania
din Brașov

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

Titlu: Dinamica Amplificatoarelor de Turație Planetare cu Intrări și
Ieșiri Multiple pentru Sisteme Eoliene Contrarotative

Domeniul: Inginerie Mecanică

Autor: Prof. Dr. Ing. Mircea Neagoe

Universitatea Transilvania din Brașov

BRAȘOV, 2025

Teza de abilitare, intitulată "*Dinamica amplificatoarelor de turație planetare cu intrări și ieșiri multiple pentru sisteme eoliene contrarotative*", are ca principal obiectiv prezentarea unor aspecte relevante privind comportamentul și performanțele dinamice în regimuri tranzitorii ale sistemelor eoliene contrarotative, cu intrări și ieșiri multiple, stabilite pe baza rezultatelor obținute prin modelarea analitică, simularea numerică și analiza comparativă a unor sisteme eoliene reglabile, cu ax orizontal și respectiv -vertical, care pot funcționa cu *unul* sau *două* rotoare eoliene + amplificator de turație planetar *monomobil* sau *diferențial* + generator electric *convențional* sau *contrarotativ*.

Valorificarea superioară a potențialului eolian de către turbinele eoliene se poate obține prin creșterea randamentului conversiei energiei eoliene în energie electrică; în acest sens, o nouă abordare se referă la utilizarea a două rotoare co-axiale contrarotative și integrarea unui generator electric contrarotativ, context care necesită o transmisie mecanică cu ramificarea puterii mecanice atât la intrare, cât și la ieșire. O astfel de soluție poate aduce un surplus de energie electrică de cca. 40% față de o turbină eoliană tradițională (cu un singur rotor eolian și generator cu stator fix). Pentru exploatarea acestor sisteme eoliene contrarotative în condiții reale de funcționare, cunoașterea apriori a comportamentului dinamic în regim tranzitoriu reprezintă o provocare pentru cercetători și un avantaj pentru designeri în procesul de proiectare a sistemului eolian și, în special, al optimizării sub-sistemului de control.

Ca urmare, în această teză este abordată modelarea dinamică și simularea numerică a două sisteme eoliene contrarotative reglabile, propuse pentru brevetare (de către autor și colectiv), urmărind în principal dezvoltarea unui algoritm dinamic generalizat care, prin particularizări adecvate, să poată fi aplicat în toate situațiile funcționale derivate, obținute prin reglarea adecvată a unor cuplaje. Pe baza modelelor dinamice analitice rezultate, se identifică prin simulare numerică în softul MATLAB-Simulink comportamentul dinamic a șase variante funcționale distincte, derivate din sistemul eolian reglabil cu ax orizontal, în regim de pornire și de funcționare staționară; în acest context, având în vedere incertitudinea punerii acestora în funcționare (la pornirea din repaus) a sistemelor eoliene diferențiale contrarotative, se decelează o strategie de pornire a acestora. Performanțele celor șase variante sunt analizate comparativ și identificate astfel similaritățile și diferențele funcționale în regim dinamic în funcție de numărul de rotoare eoliene, tipul generatorului electric și gradul de mobilitate al amplificatorului de turație planetar. Rezultate obținute au permis decelarea unor ***direcții viitoare de cercetare*** în domeniul turbinelor eoliene contrarotative, prioritare pentru optimizarea performanțelor energetice ale acestora.

Din punct de vedere științific și profesional (secțiunea B-I), prezenta lucrare, structurată pe șase capitole, cuprinde principalele rezultate obținute de autor (cu precădere în ultimii 10 ani, după finalizarea tezei de doctorat și obținerea titlului de doctor în 2001) într-o direcție de cercetare prioritară: amplificatoare de turație planetare destinate turbinelor eoliene contrarotative (cu intrări și ieșiri multiple); acestea sunt abordate în prezenta teză din perspectiva modelării și identificării comportamentului dinamic în regim tranzitoriu și implicit

-staționar. Studiul analitic și numeric al celor două propuneri de structuri reglabile de sisteme eoliene contrarotative a permis identificarea comparativă a: a) performanțelor funcționale ale variantelor derivate din sistemele generale, b) incertitudinilor și, implicit, provocărilor aferente regimului tranzitoriu, precum în cazul pornirii din repaus a turbinelor bimobile cu două rotoare eoliene.

Problematica transmisiilor planetare a constituit obiectul de studiu a trei proiecte de cercetare, în care am activat ca membru al echipei de proiect. Rezultatele obținute în acest domeniu au fost valorificate prin elaborarea a 10 propuneri de brevet de invenție, depuse la OSIM, pentru nouă dintre acestea fiind acordate brevetele de invenție, publicarea a 10 articole în jurnale indexate WoS (cu factor de impact), 19 articole indexate BDI (ISI / SCOPUS), 28 articole publicate în volumele unor conferințe neindexate BDI. O parte semnificativă a rezultatelor cercetării științifice a fost utilizată în elaborarea a 4 monografii, publicate în editura Universității Transilvania; de asemenea, mi-am adus contribuția la realizarea a 7 manuale suport de curs și a 5 îndrumare de laborator / proiectare în domeniul mecanismelor în general și al mecanismelor cu roți dințate în particular, destinate studenților în parcurgerea unor discipline, precum: Mecanisme, Dezvoltare integrată de produs, Design conceptual. Precizez că monografia *Visa, I., Jaliu, C., Duta, A., Neagoe, M., Comsit, M., Moldovan, M., Ciobanu, D., Burduhos, B., Saulescu, R. The role of mechanisms in sustainable energy systems, Transilvania University Pub. House, 2015, ISBN 978-606-19-0571-3* a primit premiul Constantin Budeanu din partea Academiei Române, în anul 2017.

În secțiunea B-II (*Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei*) sunt precizate succint principalele etape ale evoluției în cariera universitară, în corelație cu domeniile *robotică* și *sisteme de energii regenerabile* în care mi-am concentrat întreaga activitate, precum și acțiunile la care am participat în vederea dezvoltării mele profesionale continue. De asemenea, sunt detaliate preocupările și cele mai importante realizări obținute în cei 33 de ani de activitate didactică și de cercetare, împreună cu evidențierea vizibilității la nivel local, național și internațional. În final sunt descrise direcțiile propuse pentru planurile de dezvoltare a carierei academice, atât în ce privește componenta didactică și de cercetare, cât și cea de implicare în viața comunității universitare. În acest sens, principalele inițiative vizează asigurarea și îmbunătățirea suportului de studiu pentru studenți și a metodelor de predare la disciplinele coordonate, inclusiv pe baza perfecționării prin implicarea în proiecte educaționale și programe de mobilități Erasmus+, participarea în competiții de proiecte de cercetare științifică / educaționale și la rezolvarea obiectivelor proiectelor aprobate, atragerea de parteneri și întărirea legăturilor universitate – companii industriale, activarea în rețele de cercetare cu parteneri naționali și europeni. De asemenea, obiectivele propuse vizează și continuarea activității de coordonare a studenților pentru elaborarea proiectului de diplomă / disertației, respectiv implicarea acestora în cercetarea științifică studentescă, coordonarea de doctoranzi pentru elaborarea tezei de doctorat în domeniul inginerie mecanică.