

REZUMAT

Teza de abilitare prezintă o parte din realizările profesionale și științifice obținute după susținerea tezei de doctorat, din anul 2011 până în prezent. Titlul tezei de doctorat a fost *“Contribuții la studiul stabilității sistemelor de reglare vectorială sensorless cu motoare de inducție”* și a fost coordonată de domnul prof. dr. ing. Pană Teodor Crișan. Teza a fost susținută la Universitatea Tehnică din Cluj – Napoca, în 3 decembrie 2010.

Teza de abilitare este structurată astfel: motivație; realizări profesionale și științifice; planul de dezvoltare profesională, științifică și academică, iar în final sunt prezentate referințele bibliografice utilizate.

În motivarea cererii de obținere a abilitării în domeniul Ingineria Sistemelor, se prezintă activitatea didactică și de cercetare, rezultate obținute până în prezent, cooperarea națională și internațională, cât și dezideratul exprimat de a continua cercetările la un nivel superior, odată cu obținerea atestatului de abilitare.

În paragraful doi al tezei de abilitare se prezintă principalele realizări profesionale și științifice. Acestea sunt evidențiate în concordanță cu principalele direcții de cercetare, abordate în perioada 2011 – 2024. Principalele direcții de cercetare, sunt:

- modelarea, simularea și analiza mașinilor de inducție. Această direcție de cercetare vizează modelarea cât mai exactă a mașinii de inducție, cât și analiza acesteia în diverse regimuri de funcționare. Analiza prin simulare se realizează în cadrul programului Matlab – Simulink, utilizând blocuri de tip S-Function. Modelele matematice ale mașinii de inducție sunt scrise în spațiul intrare – stare – ieșire. Acest lucru facilitează proiectarea estimatoarelor de stare de ordin complet/redus, în vederea utilizării în cadrul sistemelor de control al vitezei motoarelor de inducție.
- estimarea în tandem a vitezei și a componentelor d-q ale fazorului fluxului rotorului al motorului de inducție, în vederea obținerii unor sisteme de control vectorial, de tip sensorless, cu performanțe dinamice foarte bune. Aceste cercetări vizează reducerea costurilor, cât și creșterea fiabilității sistemului de acționare electrică, prin utilizarea unui convertor static de frecvență (CSF), ce nu necesită informații despre viteza motorului de inducție (sisteme de control sensorless). Performanțele dinamice ale CSF-urilor, depind de robustețea estimatoarelor de stare, față de variațiile parametrilor electrici ai motorului de inducție (în special, variația rezistenței statorului și a rezistenței rotorului). În acest sens, pentru a crește performanțele dinamice ale CSF-urilor, sunt evidențiate două strategii:

- estimarea online a parametrilor electrici, în tandem cu estimarea vitezei și a componentelor d-q ale fazorului fluxului rotor, a motorului de inducție. Astfel, în funcție de valorile estimate ale parametrilor electrici ai motorului de inducție, se face adaptarea estimatorului de viteză și flux rotor. Această strategie permite obținerea unor estimatoare de stare robuste față de variațiile parametrilor electrici ai motorului de inducție.
 - a doua strategie se bazează pe utilizarea unor estimatoare de stare ce au bună robustețe și sunt stabile în toată gama de funcționare a CSF-ului.
- studiul stabilității sistemelor de control vectorial, de tip sensorless, al motoarelor de inducție. Această direcție de cercetare este una ofertantă, având în vedere numărul tot mai mare de estimatoare de stare, cât și a tipurilor de structuri a sistemelor de control vectorial, a motoarelor de inducție. În cadrul acestei direcții de cercetare, studiile realizate în cadrul tezei de doctorat sunt continuate pentru alte tipuri de estimatoare și structuri de sisteme de control vectorial, ale motoarelor de inducție.
 - analiza comparativă a estimatoarelor ce sunt utilizate în cadrul sistemelor de control vectorial, de tip sensorless, ale motoarelor de inducție. Această direcție de cercetare este una foarte ofertantă și vizează obținerea unui clasament al estimatoarelor, bazat pe performanțele dinamice ale acestora, în diverse scenarii de funcționare. Clasamentul permite cercetătorilor/proiectanților o bază în alegerea celor mai convenabile estimatoare pentru sisteme de control vectorial, de tip sensorless.
 - propunerea unor noi structuri de sisteme de control vectorial, cu dublă orientare, ale motoarelor de inducție. Această direcție de cercetare este una recentă și se bazează pe două sisteme de control vectorial, cu dublă orientare. Primul sistem de control vectorial utilizează informații despre poziția și modulul fazorului fluxului rotor, cât și despre fazorul fluxului din întrefier. Pe de altă parte, al doilea sistem de control vectorial utilizează informații despre poziția și modulul fazorului fluxului statoric, cât și despre fazorul fluxului din întrefier. Estimatoarele utilizate în cadrul sistemelor de control vectorial cu dublă orientare, se bazează pe modelul matematic al motorului de inducție în care pierderile în fier nu sunt neglijate. Această direcție de cercetare vizează obținerea unor sisteme de control vectorial superioare din punct de vedere al performanțelor dinamice, față de sistemele de control vectorial clasice.
 - estimarea online a parametrilor electrici ai motorului de inducție. În prezent, această direcție de cercetare este abordată de mai mulți cercetători din întreaga lume. În timpul

funcționării, parametrii electrici ai mașinii cu inducție sunt afectați de temperatură, saturație și frecvență. Importanța acestei direcții de cercetare derivă din faptul că orice inconsecvență între parametrii electrici estimați și parametrii electrici reali, ai mașinii de inducție, se reflectă în performanțele dinamice ale sistemului de control vectorial. Din acest motiv, în sisteme de control vectorial performante, se preferă estimarea online a parametrilor electrici ai mașinii cu inducție, iar pe baza valorilor estimate se realizează adaptarea estimatoarelor și a sistemului de control vectorial. Având în vedere importanța estimării online a parametrilor electrici ai motorului de inducție, am propus până în prezent două metode de estimare online:

- prima metodă se bazează pe un estimator Gopinath extins (EGO),
- iar a doua metodă se bazează pe utilizarea unui estimator Luenberger extins (ELO).

În paragraful trei al tezei, ce face referire la planul de evoluție și dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice, se evidențiază principalele direcții de cercetare ce se doresc abordate după obținerea atestatului de abilitare.

La finalul tezei de abilitare se prezintă referințele bibliografice utilizate. Lista referințelor bibliografice conține 73 de articole (din care, în 21 de articole sunt coautor, iar în 24 sunt prim autor), 7 cărți (din care, în 2 sunt coautor, iar în 2 sunt prim autor), 1 brevet de invenție, 1 proiect de cercetare, 1 standard IEEE, 2 teze de doctorat, 3 regulamente ale UE, 2 rapoarte anuale și o poziție webgrafică.