



Domeniul fundamental Științe inginerești
Domeniul de specialitate Inginerie Electrică

TEZĂ DE ABILITARE

- REZUMAT -

**Convertoare electronice de putere pentru aplicații sustenabile de
conversie a energiei electrice**

Conf. Dr. Ing. Petre Dorel TEODOSESCU
Facultatea de Inginerie Electrică
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

- Cluj-Napoca -
2024

Teza de abilitare este structurată pentru a evidenția domeniile de interes în cercetare ale autorului, cu indicarea concretă a unor proiecte, direcții, cercetări și rezultate. Astfel, așa cum este indicat și în titlul tezei *Convertoare electronice de putere pentru aplicații sustenabile de conversie a energiei electrice*, domeniile de cercetare sunt strâns legate de electronică și inginerie electrică cu aplicabilitate în special în sisteme de conversie a energiei. În organizarea tezei au fost considerate cercetările realizate după susținerea tezei de doctorat în iunie 2012, cu centrare pe domeniile calității energiei electrice, energiilor regenerabile, rețelelor electrice de curent continuu, respectiv cercetare în educație și activități academice extra-curriculare.

Capitolul 1 este axat pe domeniul iluminatului electronic cu precădere din perspectiva calității energiei electrice utilizate, precum și aplicații de corectare activă a factorului de putere utilizând o structură electronică nouă. Calitatea energiei electrice în sistemele de iluminat reprezintă un aspect important în dezvoltare, deoarece reprezintă unul dintre principalii consumatori ai energiei electrice la nivel mondial. De asemenea, numărul dispozitivelor este foarte mare în timp ce puterea instalată individuală este mică. De aici, cu ușurință se poate neglija importanța calității energiei electrice la nivel individual, în timp ce efectul la nivel macro este unul foarte însemnat. Sunt altfel propuse câteva structuri electronice pentru iluminatul LED unde cercetările sunt corelate în special pe calitatea energiei electrice consumate în corespondență cu performanțele optice rezultate. De asemenea este propusă o structură nouă de convertor pentru corectarea activă a factorului de putere prin utilizarea unui convertor de curent continuu ca etaj intermediar de conversie a energiei.

Sursele regenerabile sunt indispensabile în contextul actual al modului de utilizare a energiei, astfel capitolul 2 ilustrează câteva propuneri de soluții electronice de conversie a energiei de la panouri fotovoltaice. Analizele sunt structurate în funcție de putere, cu identificarea performanțelor obținute în caracteristicile de bază ale unui convertor electronic: randament, riplu de curent, factor de conversie, cost, fiabilitate. Este propusă o structură de convertor electronic de putere ce înglobează o multitudine de caracteristici utile domeniului conversiei electronice a energiei din surse regenerabile.

Problematika rețelelor de curent continuu este urmărită cu atenție în domeniul inginerie electrice, deoarece întâlnim una din paradigmele dezvoltării tehnologice: sarcinile sunt cu precădere controlate electronic, astfel ele par pentru sistemul de alimentare consumatori de curent continuu, în timp ce rețelele de transport și distribuție a energiei electrice sunt în curent alternativ. Dacă adăugăm realitatea că energia regenerabilă se poate produce și direct în curent continuu, se identifică faptul că etajele succesive de conversie introduc pierderi pe care le putem evita prin anumite reorganizări la nivelurile rețelelor de energie electrică. Capitolul 3 este cel prin care cercetările în domeniul rețelelor de curent continuu și rețelelor hibride sunt reprezentate într-un mod practic, pragmatic și cu soluții de implementare complete. Este introdus inclusiv un concept de distribuție a energiei fără a avea un anumit nivel predefinit al tensiunii rețelei. Astfel, conceptul de rețea cu tensiune continuă variabilă este prezentat concis în corespondență cu algoritmul de decizie a nivelului acesteia în scopul maximizării randamentului de conversie a energiei la nivel global în structura respectivă.

În finalul prezentării activităților de cercetare și a rezultatelor acestora, în capitolul 4 s-a procedat la exemplificarea unor acțiuni în domeniul cercetării didactice prin dezvoltarea unui stand experimental de laborator în domeniul electronicii de putere. Sunt detaliate și câteva aspecte ale activității în cadrul proiectului studentesc SOLIS, ce are ca obiectiv dezvoltarea de vehicule electrice solare cu participare la competiții internaționale. Obiectivul didactic al acestui proiect extra-curricular este de a propune studenților merituoși activități de tip

"project based learning" prin care se pot dezvolta și pot urma chiar cariere în domeniul cercetării-dezvoltării.

În capitolul 5 este expus planului de evoluție și dezvoltare a carierei universitare. Acesta se bazează pe trei piloni principali: tematici actuale de cercetare și echipa de cercetare, parteneriatele academice și industriale, respectiv calitatea actului didactic. Sunt exemplificate modalități și acțiuni concrete de implementare a planului pe fiecare tematică în parte.