

MEMORIU ȘTIINȚIFIC

Subsemnatul Prof. dr. ing. Șerban Ioan în urma analizei tezei de doctorat intitulată „*Advanced Control of Single-Phase Inverters for Microgrid Integration*”, elaborată de doctorandul Musona Ronald, formulez următoarele aprecieri:

- Tema abordată se înscrie în preocupările actuale ale cercetării științifice din domeniul ingineriei electrice, vizând dezvoltarea unor strategii avansate de control pentru invertoare monofazate utilizate în integrarea surselor regenerabile de energie în microrețele. Lucrarea răspunde unor provocări majore generate de tranziția energetică, precum necesitatea creșterii fiabilității și eficienței sistemelor bazate pe resurse energetice distribuite.
- Teza are un caracter original și aduce contribuții valoroase atât din punct de vedere teoretic, cât și aplicativ. În prima parte, autorul realizează o analiză sistematică a topologiilor de invertoare monofazate diferențiale, evidențiind avantajele acestora în implementarea tehnicilor de decuplare activă a puterii. Este dezvoltată o descriere matematică unificată a acestor topologii, precum și o analiză comparativă riguroasă privind solicitările electrice și pierderile.
- O contribuție importantă a tezei constă în dezvoltarea unor metode avansate de control bazate pe conceptul de *Virtual Oscillator Control (VOC)*, utilizând modele neliniare precum oscilatorii Van der Pol și Andronov–Hopf. Aceste metode permit îmbunătățirea semnificativă a capacității de funcționare în regim grid-forming, asigurând stabilitatea tensiunii și frecvenței în microrețele cu sarcini liniare și neliniare. De asemenea, doctorandul dezvoltă mecanisme de limitare a puterii și strategii de control secundar distribuit, bazate pe consens și mediere, care permit distribuția eficientă a sarcinii între invertoare și adaptarea la caracterul intermitent al sursei primare.

- Validarea rezultatelor este realizată prin simulări și teste experimentale, ceea ce demonstrează aplicabilitatea practică a soluțiilor propuse.
- Teza de doctorat este organizată în șapte capitole, patru anexe și include o listă de 203 referințe bibliografice. Lucrarea are o structură logică și coerentă, iar demersul științific este complet, acoperind toate etapele cercetării, de la fundamentarea teoretică până la validarea experimentală.
- Rezultatele cercetării au fost diseminate prin publicații științifice relevante (2 articole publicate în jurnale WOS Q1 și Q2, 5 articole în conferințe IEEE/WOS), majoritatea în calitate de prim autor, ceea ce confirmă valoarea și recunoașterea contribuțiilor aduse. Standardele minimale ale comisiei de inginerie electrică sunt îndeplinite cu succes.

În concluzie, apreciind nivelul științific al lucrării, originalitatea rezultatelor și relevanța acestora pentru domeniul ingineriei electrice, consider că teza de doctorat elaborată de Musona Ronald îndeplinește toate cerințele unei lucrări de doctorat și îmi exprim acordul pentru depunerea oficială și susținerea publică a acesteia.

Data: 12/05/2026

Conducător de doctorat

Prof. dr. ing. Șerban Ioan