



# New Self-Boost (Z-Source) and Boost DC-AC Converter Topologies

Teză susținută pentru obținerea titlului de doctor în domeniul de doctorat  
Inginerie Electrică

(sinteză)

**Autor:** ing. Antal Róbert

**Data susținerii:** 15.10.2010

**Conducător științific:** Prof.dr.ing. Boldea Ion

**Referenți științifici:** 1. Prof.dr.ing. Mircea Rădulescu, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca  
2. Prof.dr.ing. Loránd Szabó, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca  
3. Prof.dr.ing. Nicolae Muntean, Universitatea "Politehnica" din Timișoara

**Rezumat:** În teză se studiază invertoarele mono și trifazate cu rețea pasivă Z. În literatura existentă aceste invertoare de tip Z utilizează invertoare în punte completă cu 4/6 tranzistoare cu rețea Z topologiile monofazate/trifazate. O metodă de a reduce costul acestor invertoare este reducerea numărului de elemente semiconductoare complet comandabile de la 4 la 2 (monofazat) și de la 6 la 4 (trifazat). În teză se propun și se studiază 3 noi topologii (1 monofazată și 2 trifazate) de invertoare monofazate/trifazate cu rețea Z cu 2 respectiv cu 4 tranzistoare. În teză sunt deduse analitic ecuațiile care descriu funcționarea celor 3 topologii propuse după care se trece la validarea ecuațiilor prin simulare în PSIM și experimente pe seturi de laborator. Pe lângă cele trei noi topologii propuse sunt prezentate atât caracteristicile principale ale invertoarelor cu rețea Z cât și elemente de proiectare și control impoanțe din punct de vedere practic. Sunt scoase în evidență avantajele și dezavantajele acestor structuri de convertoare. Pe lângă nivelul fluctuant al tensiunii de la ieșirea surselor alternative de energie electrică (generatoare eoliene, panouri solare, pile de combustie etc.) un handicap al acestor surse este nivelul scăzut al tensiunii care duce la necesitatea utilizării unor invertoare cu câștig ridicat în tensiune. Printre convertoarele cu câștig ridicat se numără și convertoarele DC-AC cu modulare în lățime de puls (PWM) trifazate derivate din topologiile Cuk și Sepic așa numitele convertoare hibride cu condensatoare în comutație care au la bază încărcarea în paralel și descărcarea în serie a condensatoarelor asigurând un câștig ridicat în tensiune. În parte a doua a tezei este propus un algoritm eficient, pornind de la principiul fazorilor spațiali utilizați la controlul invertoarelor trifazate (SVPWM), din punct de vedere al solicitărilor în tensiune ale tranzistoarelor și ale condensatoarelor din puntea de inverter și al factorului de amplificare în tensiune. Algoritmul propus este validat prin simulări pe calculator și experimente pe un setup construit de autor având ca element de control un dsPIC30F3011.

**Principalele contribuții revendicate:** 1) Propunerea a trei structuri de invertoare mono respectiv trifazate cu rețea pasivă de tip Z în semipunte cu 2 respectiv cu 4 tranzistoare. 2) Deducerea ecuațiilor care descriu funcționarea acestora respectiv validarea lor prin simulări și experimente. 3) Propunerea unui algoritm eficient pentru controlul convertoarelor DC-AC cu condensatoare în comutație și validarea algoritmului prin simulări și experimente. 4) Realizarea setupurilor pe care s-au efectuat experimentele.

**Nr. Pagini:** 138    **Nr. Figuri:** 120    **Nr. Tabele:** 3    **Nr. de titluri bibliografice:** 94

**Valorificări până la momentul susținerii tezei:**

**Nr. articole publicate în reviste de specialitate:** 0

**Nr. lucrări comunicate la conferințe și congrese:** 4

**Nr. rapoarte de cercetare (referate de doctorat, granturi ș.a.):** 5

**Catalogarea în seriile Teze de doctorat ale UPT – Editura Politehnica:**

**Seria:** 6

**Nr:** 21

**ISSN:** 1842-7022

**ISBN:** 978-606-554-184-9