

**Contribuții la dezvoltarea unor noi concepte și structuri de convertoare statice  
cu parametri energetici ridicați**

**Conducător științific:** Prof. Dr. Ing. Mircea COVRIG

**Doctorand:** Ing. Lucian Mihai PÂRVULESCU

ABSTRACT (Română)

Această teză tratează un subiect de interes în contextul dezvoltării electronicii de putere. Astfel este realizat un studiu a diferite topologii de convertoare multinivel, relevând și zona aplicațiilor industriale unde pot fi folosite. Modelele elaborate au fost verificate numeric folosind programe dedicate și respectiv experimental prin realizarea a două standuri cu convertoare multinivel. Teza este structurată pe cinci capitole după cum urmează.

În **primul capitol** este prezentată o introducere în electronica de putere și este evidențiat un istoric al dispozitivelor semiconductoare, fiind prezentate și aplicațiile industriale în care sunt utilizate. Astfel s-a făcut introducerea în problematica tezei și s-au prezentat pe scurt unele dintre elementele care au stat la baza dezvoltării structurilor moderne de convertoare multinivel. În **al doilea capitol** sunt prezentate diferite metode de comandă și control utilizate pentru invertoarele cu mai multe niveluri de tensiune. Aceste metode sunt utilizate pentru controlul diferitelor structuri din capitolul următor.

Al **treilea capitol** conține clasele de invertoare cu mai multe niveluri de tensiune și respectiv comparații între ele din punctul de vedere al eficienței energetice. Pentru fiecare structură au fost prezentate rezultate obținute prin simulări numerice care concordă cu caracteristicile teoretice. Sunt efectuate comparații între structurile apărute recent utilizând metode moderne de comandă.

În **al patrulea capitol** al tezei sunt prezentate diferite metode de comandă care pot fi utilizate pentru controlul redresoarelor cu mai multe niveluri de tensiune. Sunt scoase în evidență caracteristicile fiecărei metode și sunt efectuate comparații prin aplicarea metodelor pe diferite tipuri de redresoare cu trei niveluri de tensiune. Autorul dezvoltă o structura nouă de redresor multinivel.

În **ultimul capitol** al tezei sunt prezentate două modele experimentale pentru invertoare multinivel. Pentru aceste structuri au fost implementate comenzi numerice utilizând două medii digitale specializate. Sunt date rezultate măsurate achiziționate din modelele experimentale care validează corectitudinea simulărilor prezentate în capitolul al treilea.

**Contributions to the development of new concepts and structures of static converters  
with enhanced electrical parameters**

**Scientific coordinator:** Prof. Dr. Ing. Mircea COVRIG

**PhD student:** Eng. Lucian Mihai PÂRVULESCU

ABSTRACT (Engleză)

This thesis treats a subject of interest in the context of power electronics. The thesis presents a study of different topologies of multilevel converters, revealing the industrial applications area where they are most suited. The analyzed models were validated both in simulations by using numerical implementations in dedicated programs and in practice by developing two prototypes of multilevel converters. The thesis is divided into five chapters as follows.

The **first chapter** presents an introduction to power electronics, a history of semiconductor devices and the industrial applications area where they are used. So it was made the introduction of the subject of the thesis and were summarized some of the factors that led to the development of modern multilevel converters. In the **second chapter** are presented different methods used for the control of multilevel inverters. These methods are used to control various structures from the next chapter.

The **third chapter** contains several classes of multilevel inverters and a comparison between them in terms of energy efficiency. For each structure there are presented results obtained by numerical simulations that agree with the theoretical studies. Comparisons are made between the newly emerging structures using modern control methods.

In the **fourth chapter** of the thesis are presented different control methods that can be used to control multilevel rectifiers. The main characteristics of each method are highlighted and comparisons are made by applying these methods on different types of three level rectifiers. The author developed a new multilevel rectifier structure.

In the **last chapter** are presented two experimental models of multilevel inverters. For these structures the control was numerically implemented using specialized digital software. Measured data acquired from the experimental models that validate the correctness of the simulations presented in chapter three is given.