



## **ABSTRACT TEZĂ DE DOCTORAT**

### **Sporirea eficienței sistemelor fotovoltaice folosind reflectoare plane și sisteme de răcire**

*Autor:* Ing. Gabriel C-tin COLȚ; *Conducător științific:* Prof. Dr. Ing. Aurelian CRĂCIUNESCU

Lucrarea de față analizează soluții tehnice de îmbunătățire a eficienței energetice a sistemelor fotovoltaice prin echiparea acestora cu concentratoare solare plane (oglinzi), respectiv cu sisteme de răcire, calculele efectuate prin modelare numerică fiind urmate de realizări și validări experimentale.

O primă analiză efectuată în cadrul lucrării vizează determinarea performanțelor energetice ale unor panouri fotovoltaice termice de puteri 20 Wp, respectiv 150 Wp, cu radiatoare dorsale răcite forțate cu apă. Analiza utilizează programele de simulare COMSOL și SIMULINK, o parte a rezultatelor numerice fiind validate experimental.

În continuare se prezintă implementarea și analiza experimentală a unui sistem fotovoltaic termic, racordat la rețea, având puterea electrică de 300 Wp și cea termică de 875 Wp. Sistemul a fost echipat cu sistem de răcire și concentratoare solare plane orientate N-S. Prin adăugarea oglinzilor s-a obținut un aport suplimentar important atât de energie electrică (de până la 20%) cât și de energie termică (de peste 50%).

În lucrare se analizează de asemenea și un sistem fotovoltaic termic de mică putere (20 Wp) echipat cu concentratoare solare plane orientate E-V și sistem de răcire, comandat și monitorizat cu ajutorul platformei Arduino. Rezultatele experimentale înregistrate au evidențiat o creștere importantă a randamentului total al sistemului (electric + termic) față de un panou fotovoltaic clasic atingând valori de circa 45 %.

Teza se încheie cu un capitol destinat concluziilor, contribuțiilor originale, perspectivelor de dezvoltare ulterioare, respectiv cu anexe și referințe bibliografice.

## **PHD THESIS ABSTRACT**

### **Increasing the efficiency of photovoltaic systems using plane concentrators and cooling systems**

*Author:* Ing. Gabriel C-tin COLȚ; *Scientific Coordinator:* Prof. Dr. Ing. Aurelian CRĂCIUNESCU;

The present paper analyzes technical solutions to improve the energy efficiency of photovoltaic systems by equipping them with planar solar concentrators (mirrors), respectively with cooling systems, the calculations carried out by numerical modeling being followed by experimental achievements and validations.

A first analysis carried out in the paper aims to determine the energy performance of thermal photovoltaic panels with powers of 20 Wp and 150 Wp, respectively, with forced water-cooled back radiators. The analysis uses COMSOL and SIMULINK simulation programs, part of the results being experimentally validated.

Further, the implementation and experimental analysis of a grid tied thermal photovoltaic system with an electric power of 300 Wp and a thermal power of 875 Wp is presented. This system is equipped with N-S oriented plane solar concentrators. By adding mirrors important additional energy is produced by the system (up to 20% more electric energy and over 50% more thermal energy).

The paper analyzes also a low power photovoltaic thermal system (20 Wp) equipped with E-W oriented planar solar concentrators and cooling system, controlled and monitored using Arduino platform. The experimental results showed an important increase (of about 45%) of the total efficiency (electric + thermal) of the system compared to a classical photovoltaic.

The last part of the thesis includes a chapter with conclusions, original contributions, perspectives, respectively, annexes and references.