

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Diplomski studij

PRIKUPLJANJE ENERGIJE IZ OKOLINE I
TERMOELEKTRIČNA PRETVORBA

Diplomski rad

Josip Božanović

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Opis zadatka	1
2. PRIKUPLJANJE ENERGIJE IZ OKOLINE I NJEZINA TRANSFORMACIJA.....	2
3. TRANSFORMACIJA SVJETLOSNE ENERGIJE U ELEKTRIČNU ENERGIJU ...	5
3.1. Fotonaponska pretvorba.....	5
4. TRANSFORMACIJA KINETIČKE ENERGIJE U ELEKTRIČNU ENERGIJU	8
4.1. Generatorska pretvorba	9
4.2. Piezoelektricitet	11
4.3. Piroelektricitet	17
5. PRIKUPLJANJE I PRETVORBA ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA U ELEKTRIČNU ENERGIJU	21
6. OSNOVE TERMOELEKTRIČNE PRETVORBE	24
6.1. Električna vodljivost	24
6.2. Toplinska vodljivost	26
6.3. Franz-Wiedmanov zakon	28
6.4. Prvi zakon termodinamike	30
6.5. Drugi zakon termodinamike	31
6.6. Carnotov kružni proces	32
6.7. Seebeckov efekt.....	34
6.8. Peltierov efekt	37
6.9. Thomsonov efekt	38
7. TERMOPAROVI.....	40

7.1. Osjetnici za mjerenje temperature	41
8. TERMOELEKTRIČNI GENERATOR	48
8.1. Razlike između TEC-termoelektričnih rashladnih modula i TEG-termoelektričnih generatora	50
8.2. Termoelektrična pretvorba	55
8.3. Visokotehnološki termoelektrični generatori i njihova primjena.....	61
8.4. Ostale primjene termoelektričnih generatora	63
9. PRAKTIČNA IZRADA TERMOELEKTRIČNOG GENERATORA ZA NAPAJANJE USB UREĐAJA	64
10. LABORATORIJSKA MJERENJA.....	69
11. ANALIZA REZULTATA.....	73
12. ZAKLJUČAK.....	79
13. POPIS KORIŠTENIH OZNAKA I SIMBOLA	80
14. LITERATURA	85
15. ŽIVOTOPIS.....	87
16. SAŽETAK.....	88

16. SAŽETAK

U radu su opisani različiti oblici prikupljanja energije iz okoline i njihova pretvorba u električnu energiju. Poseban naglasak je stavljen na termoelektričnu pretvorbu, koja se bazira na detaljnim teorijskim objašnjenjima pretvorbe te teorijski i praktički opisanim postupkom izrade projekta termoelektričnog generatora. Na modelu izrađenog generatora izvršena su mjerenja pomoću kojih dobivamo grafički prikaz rada generatora u praznom hodu i pod opterećenjem.

Usporedbom dobivenih rezultata mjerenem i rezultata dobivenih numeričkim proračunom dobijemo mala odstupanja koja nastaju uslijed pogreške instrumenata te zbog ne mogućnosti mjerenja svih parametara istovremeno.

Ključne riječi: prikupljanje energije iz okoline, termoelektrična pretvorba, termoelektrični generator, Seebeckov element, temperaturna razlika

ABSTRACT

This thesis describes the various forms of collecting energy from the environment and their conversion into electricity. Particular emphasis is placed on the thermoelectric conversion that is based on a detailed theoretical explanation about conversion, and theoretically and practically described process of a design of the thermoelectric generator. On the model of a built-up generator measurements were carried out by which a graphical representation of a generator at idle and under load was obtained. By comparing the results gained by measurement, and the results that were obtained by a numerical analysis we get small deviations that result from the errors of the instruments, and the impossibility of measuring all parameters simultaneously.

Keywords: collecting energy from the environment, thermoelectric conversion, thermoelectric generator, Seebeck element, the temperature difference