

The Study of Storage System for Thermoelectric Effect Power Generator

黃翊勳、謝其源

E-mail: 359992@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The purpose of this study is to set up an experiment to create the temperature difference in order to generate electrical power through Thermoelectric(TE) chip. The generated power is then stored in a Nickel-Hydrogen(Ni-H) rechargeable batteries. The efficiency of this electrical storage system is calculated through a LED charging system. The heat flux is created by electromagnetic wave and go through water can cover to TE chip. The created electrical power is then stored in the Ni-H rechargeable batteries. The charging load is a LED device. The output voltages and currents of this LED system are recorded and therefore the output power is also calculated. The output power to TE generated power is the efficiency of this storage system. Ni-H rechargeable batteries act as the electrical load to TE system, the measured maximal temperature difference is about 56.8 °C, the corresponding current and voltage are 24.1mA and 2.36mV. The storage system stores 56.2J in 14 minutes, the open voltage is 3.4V while short current is about 950mA. During 76 minutes LED charging cycle, the voltage drops from 2.3 V to 1.8 V, the current drops from 16.3 mA to 0.2mA. The total charging power is 45 J, and the efficiency of this storage system is 85%.

Keywords : Thermoelectric

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	英文摘要.....	iv	誌			
謝.....	v	目錄.....	vi	圖目錄.....	ix	表目	
錄.....	xii	第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1	1.2 研究方法與目的.....	2
1.3 文獻回顧.....	2	第二章 基本構造與理論.....	4	2.1 熱電元件基本構造.....	4	2.1.1 熱電效應.....	5
2.1.2 熱電材料的性能指標.....	10	2.2 微處理器的基本功能.....	12	2.2.1 微處理器的腳位介紹.....	13	2.2.2 微處理器的資料記憶體結構.....	14
2.3 電池的種類.....	23	2.3.1 鎳氫電池.....	25	第三章 實驗系統架構與實驗進行步驟.....	26	3.1 實驗設備介紹.....	26
3.1.1 發電模組.....	27	3.1.2 控制模組.....	29	3.1.3 水冷式散熱系統.....	32	3.1.4 儲電模組.....	35
3.1.5 電子設備.....	36	3.1.6 軟體的選用與?入.....	39	3.2 熱電效應晶片探討.....	42	3.3 實驗方法.....	44
3.3.1 實驗注意事項.....	44	3.3.2 實驗步驟.....	44	第四章 實驗結果與討論.....	47	4.1 熱電效應晶片的放電效率.....	47
4.1.1 熱電效應晶片的斷路電壓與溫差.....	47	4.1.2 熱電效應晶片的短路電流與溫差.....	50	4.1.3 熱電效應晶片發電特性.....	53	4.2 熱電效應晶片的儲電效率.....	54
4.2.1 熱電效應晶片儲電系統.....	54	4.2.2 電池對LED放電.....	59	4.2.3 實驗結果.....	61	第五章 結論與未來展望.....	63
5.1 結論.....	63	5.2 未來展望.....	63	參考文獻.....	64	圖目錄 圖2.1 熱電元件結構.....	4
圖2.2 Seebeck Effect.....	5	圖2.3 Seebeck係數的量測方法.....	6	圖2.4 Peltier Effect.....	7	圖2.5 Thomson Effect吸熱現象.....	8
圖2.6 Thomson Effect放熱現象.....	9	圖2.7 熱電材料ZT值與溫度變化之關係圖.....	11	圖2.8 微處理器(AT89C51)腳位圖.....	13	圖2.9 微處理器(AT89C51)內部資料記憶體結構.....	15
圖2.10 鎳氫電池構造.....	25	圖3.1 整體實驗平台架構.....	26	圖3.2 熱電效應(TE)晶片.....	27	圖3.3 圓筒鐵罐與量杯.....	28
圖3.4 散熱膏.....	28	圖3.5 控制模組.....	29	圖3.6 微處理器(AT89C51).....	29	圖3.7 石英震盪器.....	30
圖3.8 電阻.....	30	圖3.9 電晶體(2N3906).....	31	圖3.10 陶瓷電容.....	31	圖3.11 水冷式循環系統作動原理.....	32
圖3.12 冷卻器.....	33	圖3.13 水箱及馬達.....	33	圖3.14 冷卻液.....	34	圖3.15 水冷頭.....	34
圖3.16 銅塊.....	35	圖3.17 鎳氫電池.....	35	圖3.18 串聯外殼.....	36	圖3.19 電源供應器.....	36
圖3.20 數位電錶.....	37	圖3.21 數位電子溫度計.....	38	圖3.22 尚朋堂電磁爐.....	39	圖3.23 Keil uVision3的程式介面.....	40
圖3.24 晶片資料庫.....	40	圖3.25 系統環境選擇頻率12(MHz).....	41	圖3.26 系統環境選擇產生Hex File.....	42	圖3.27 熱電系統示意圖.....	42
圖3.28 實驗流程.....	45	圖4.1 實驗一電壓與溫差變化.....	48	圖4.2 實驗二電壓與溫差變			

化.....	48	圖4.3 實驗三電壓與溫差變化.....	49	圖4.4 斷路電壓三次實驗比較.....	49	圖4.5 平均電壓與平均溫差變化.....	50	圖4.6 實驗一短路電流與溫差變化.....	51	圖4.7 實驗二短路電流與溫差變化.....	51	圖4.8 實驗三短路電流與溫差變化.....	52	圖4.9 短路電流三次實驗比較.....	52	圖4.10 平均電流與平均溫差變化.....	53	圖4.11 TE發電特性圖.....	53	圖4.12 實驗一溫差變化圖.....	55	圖4.13 實驗一充電時的輸入電壓電流.....	55	圖4.14 實驗二溫差變化圖.....	56	圖4.15 實驗二充電時的輸入電壓電流.....	56	圖4.16 實驗三溫差變化圖.....	57	圖4.17 實驗三充電時的輸入電壓電流.....	57	圖4.18 三次充電實驗的輸入電壓電流.....	58	圖4.19 三次充電及平均電功.....	58	圖4.20 實驗一電池對LED放電的電壓與電流.....	59	圖4.21 實驗二電池對LED放電的電壓與電流.....	60	圖4.22 實驗三電池對LED放電的電壓與電流.....	60	圖4.23 三次放電及平均電功.....	61	表目錄 表2.1 AT89C51內部暫存器庫.....	16	表2.2 特殊功能暫存器配置(背景顏色表示SFR可位元定址).17	表2.3 IP暫存器位元功能配置表(代表無功能).....	18	表2.4 PSW暫存器位元功能配置表(X代表無功能).....	19	表2.5 IE暫存器位元功能配置表.....	20	表2.6 TMOD控制暫存器位元功能配置表.....	21	表2.7 M0與M1位元模式組合表.....	21	表2.8 SMO與SM1位元組合表(為石英震盪器頻率).....	22	表2.9 TCON計時器控制暫存器位元功能配置表.....	23	表3.1 電源供應器規格說明.....	37	表3.2 測量範圍與精準度.....	38	表4.1 熱電效應(TE)晶片對電池充電.....	61	表4.2 總充放電量與儲電效率.....	62
--------	----	----------------------	----	----------------------	----	-----------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	----------------------	----	------------------------	----	--------------------	----	---------------------	----	--------------------------	----	---------------------	----	--------------------------	----	---------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	----------------------	----	------------------------------	----	------------------------------	----	------------------------------	----	----------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------------	-------------------------------	----	---------------------------------	----	------------------------	----	----------------------------	----	------------------------	----	----------------------------------	----	-------------------------------	----	---------------------	----	--------------------	----	---------------------------	----	----------------------	----

REFERENCES

- [1]吳明, “8051微處理器的模擬設計”,大葉大學機電自動化研究所,碩士論文,2008.
- [2]陳明俊, “硒化鉍熱電材料的合成與分析”,東華大學化學所,碩士論文,2007.
- [3] <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%BE%AE%E8%99%95%E7%90%86%E5%99%A8> [4]馬文蔚等:物理發展史上的里程碑,凡異出版社
- [5]鄭建明, “散熱器對熱電致冷器冷卻性能影響探討”,中興大學機械工程所,碩士論文,2007.
- [6]賴錦榮, “二元Cd-Yb 準晶體與三Al70Pd22.5Re7.5 準晶體之熱電性質”,東華大學應用物理所,碩士文,2004.
- [7] <http://www.ni-mh.cn/faq/wt27.htm>