

The Design of the Digital Solar Energy Charge/Discharge Controller and Sine wave Inverter

陳建廷、鍾翼能

E-mail: 9314956@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The system is developed in this paper. The purpose of the store electric power produced by photovoltaic into the batteries and through Inverter transfer this electric power in order to drive AC load . The Charge control is use pulse charge with Period. The completion of the Inverter is use Push-Pull converter and Full-bridge inverter. The completion of the low voltaic input transfer high voltaic AC sinusoid output(110V、60Hz) with pulse-width-modulation(PWM) and Sinusoid pulse-width-modulation(SPWM). All control procedures are used the microcontroller, it can simplify the structure of the system. The propose system has a simple configuration and can achieve the applications in the conventional system.

Keywords : Inverter、pulse-width-modulation(PWM)、Sinusoid pulse-width-modulation(SPWM)、microcontroller

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
iv 英文摘要.....	v	誌謝.....	vi
vi 目錄.....	vii	圖目錄.....	x
x 表目錄.....	xiii	第一章 緒論.....	1
1 1.1 研究背景與動機.....	2	第二章 太陽光電池特性簡介.....	3
1 1.2 論文組織架構.....	2	2 2.1 太陽光電轉換原理.....	3
3 2.1 太陽光電轉換原理.....	3	2 2.2 太陽光電池的種類.....	7
3 2.2 太陽光電池的種類.....	7	2 2.3 太陽光電板特性簡介.....	12
3 2.3 太陽光電板特性簡介.....	12	2 2.4 最大功率追蹤法.....	17
12 第三章 切換式電源轉換器.....	17	3 3.1 非隔離型.....	19
19 3.1.1 降壓型轉換器.....	19	3 3.1.2 昇壓型轉換器.....	20
19 3.1.2 昇壓型轉換器.....	20	3 3.2 隔離型.....	22
20 3.1.3 昇降壓型轉換器.....	22	3 3.2.1 順向式轉換器.....	23
22 3.2.1 順向式轉換器.....	23	3 3.2.2 返馳式轉換器.....	24
23 3.2.2 返馳式轉換器.....	24	3 3.2.3 推挽式轉換器.....	25
23 3.2.3 推挽式轉換器.....	25	3 3.2.4 半橋式轉換器.....	26
25 3.2.4 半橋式轉換器.....	26	26 第四章 系統設計與軟體規劃...	28
26 第四章 系統設計與軟體規劃...	28	28 4.1 充放電控制器.....	29
28 4.1 充放電控制器.....	29	29 4.1.1 充電模式.....	30
29 4.1.1 充電模式.....	30	30 4.1.2 電路架構及系統控制流程.....	34
30 4.1.2 電路架構及系統控制流程.....	34	34 4.2 推挽式轉換器.....	36
34 4.2 推挽式轉換器.....	36	36 4.2.1 電路架構及工作原理.....	36
36 4.2.1 電路架構及工作原理.....	36	36 4.2.2 脈波寬度調變(PWM)控制分析.....	41
36 4.2.2 脈波寬度調變(PWM)控制分析.....	41	41 4.2.3 軟體規劃控制.....	42
41 4.2.3 軟體規劃控制.....	42	42 4.3 全橋式換流器.....	45
42 4.3 全橋式換流器.....	45	45 4.3.1 電路架構及工作原理.....	45
45 4.3.1 電路架構及工作原理.....	45	45 4.3.2 正弦脈波寬度調變(SPWM)控制.....	46
45 4.3.2 正弦脈波寬度調變(SPWM)控制.....	46	46 4.3.3 正弦波表.....	51
46 4.3.3 正弦波表.....	51	51 4.3.4 軟體規劃控制.....	56
51 4.3.4 軟體規劃控制.....	56	56 4.3.5 全橋逆流器驅動信號電路.....	58
56 4.3.5 全橋逆流器驅動信號電路.....	58	58 4.3.6 光耦合隔離驅動電路.....	60
58 4.3.6 光耦合隔離驅動電路.....	60	60 4.4 微處理器之介紹.....	61
60 4.4 微處理器之介紹.....	61	61 第五章 電腦模擬與硬體實作結果.....	64
61 第五章 電腦模擬與硬體實作結果.....	64	64 第六章 結論與未來研究方向.....	78
64 第六章 結論與未來研究方向.....	78	78 6.1 結論.....	78
78 6.1 結論.....	78	78 6.2 未來研究方向.....	78
78 6.2 未來研究方向.....	78	78 參考文獻.....	80

REFERENCES

- [1] 吳財福、張健軒、陳裕愷, " 太陽能供電與照明系統綜論 ", 全華圖書有限公司
- [2] 莊嘉琛, " 太陽能工程-太陽電池篇 ", 全華科技圖書股份有限公司,1997
- [3] 黃秉鈞, " 生生不息的再生能源 ", 科學發展 2002 年 7 月, 355 期
- [4] 張品全, " 太陽電池 ", 科學發展 2002 年 1 月, 349 期
- [5] 吳財福, " 太陽能電源系統及應用 ", 電子月刊第三卷第十一期
- [6] 吳財福、吳永駿、余德鴻, " 調光電子安定器 ", 全華圖書有限公司
- [7] 梁適安, " 交換式電源供給器之理論與務設計 ", 全華圖書有限公司,1994
- [8] 曾國境, " 新型高效率電力轉換器之研製 ", 大葉大學電機工程研究所碩士論文, 民國88 年 6 月
- [9] 余森桂, " 太陽能多功能充放電控制器之研究 ", 大葉大學電機工程研究所碩士論文, 民國91 年 6 月
- [10] 李政勳, " 小型太陽光電能量轉換系統之研製 ", 國立中山大學電機工程學系研究所碩士論文, 民國91 年 6

月 [11] 張誌彰, " 家用型太陽能供電系統 ", 國立臺灣大學電機工程學系研究所 碩士論文, 民國89 年6 月 [12] 江炫樟編譯, " 電力電子學 ", 全華科技圖書股份有限公司, 2003 [13] 柯廷明, " EM-78 系列單晶片原理與實例應用 ", 旗標出版股份有限公司, 1996 [14] 王宜楷, " 單晶片為控制器EM78x56 ", 宏友圖書開發股份有限公司, 1998 [15] 曾清標, " 單晶微電腦EM78P458/EM78P459 實作入門與應用 ", 儒林圖書公司, 2003 [16] <http://www.emc.com.tw/twn/products.htm> [17] <http://www.solar-i.com/sj1-7.html> [18] <http://www.pvproject.com.tw/index.html> [19] 林志一、曾龍圖, " IsSpice Version 8 交談式電路模擬分析與應用 ", 全華科技圖書股份有限公司, 1998 [20] 鄭培璿, " IsSpice 在電力電子與電源轉換器上的應用 ", 全華科技圖書股份有限公司, 2003 [21] Guichao Hua, Ching-Shan Leu, Yimin Jiang, and Fred C.Y.Lee " Novel Zero-Voltage-Transition PWM Converters ", IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, VOL. 9, NO.2, MARCH 1994 [22] TSAI-FU WU, CHIEN-HSUAN CHANG, YONG-JING WU, " Single-Stage Converters for PV Lighting System with MPPT and Energy Backup ", IEEE TRANSACTIONS ON AEROSPACE AND ELECTRONIC SYSTEMS VOL. 35, NO.4 OCTOBER 1999 [23] Chin-Chiang Hua, Meng-Yu Lin " Study of Fast Characteristics of Battery for Electric Vehicle and Implementation of Charging Monitoring System ", 中華民國第二十一屆電力工程研討會。 [24] Tsair-Rong Chen, Guo-Jaun Huang, Feng-Chi Liu, Te-Chau Chen, Mao-Her Du " Study of the Optimum-Charging Mode of Lead-Acid Battery for Electric Vehicle ", 中華民國 第二十一屆電力工程研討會 [25] C-C Chang, G-K Horng, C-L Chen " Design and Implementation of Solar Energy Conversion System With Fully-Digitized Control