

The Research of Applying Multiple-Input to Multiple-Output Power Converter and Power Energy Management

林登宗、鍾翼能

E-mail: 9607811@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

ABSTRACT In order to use renewable energy effectively, a multiple-input multiple-output power converter using the Flyback structure is developed in this dissertation. In this design, line power, solar energy, and a battery are used as input power sources. The output provides power to different loads and to charge a battery also. In the usual situation, the solar energy is used as the primary source. If the solar energy is insufficient, then the reserved energy in the battery is used to supply the loads. When both the battery and solar energy are insufficient, the system model switches to the power grid for supplying loads. This development uses a transformer together with a single chip controller to control the input activation and output feedback control. With the single chip controller, one transformer can achieved multiple-input to multiple-output functions which significantly reduce the volume and weight of the entire system, thereby achieving the goal of its being light, thin, short and small.

Keywords : renewable energy ; multiple-input multiple-output power converter ; Flyback converter

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
. iv 英文摘要	iv	v 誌謝	v
. vi 目錄	vi	vii 圖目錄	vii
. ix 表目錄	ix	xii	xii
第一章 緒論	1	1.1 研究背景	1
1.2 研究動機	2	1.3 論文結構	4
第二章 太陽能發電系統介紹	5	2.1 前言	5
電池光電轉換原理	5	2.2 太陽能電池發電系統	9
2.3 太陽能電池	9	2.4 太陽能電池發電系統	13
第三章 系統架構	15	3.1 前言	15
.	15	3.2 系統架構	15
.	15	3.3 電路原理分析	20
第四章 監控系統	32	4.1 前言	32
.	32	4.2 監控系統之設計流程	33
.	35	4.3 監控系統之軟體規劃設計	39
第五章 系統之模擬與測試結果	39	5.1 前言	39
.	39	5.2 測試結果	39
.	46	第六章 結論	47
參考文獻	47	圖目錄 圖2.1 太陽能電池之等效電路圖	6
6 圖3.1 基本電路架構圖	16	圖3.2 電路控制的流程圖	18
18 圖3.3 狀態一脈波寬度調變時序圖	19	圖3.4 狀態二脈波寬度調變時序圖	20
20 圖3.5 當S1導通時，電路工作狀態圖	22	圖3.6 當S1截止時，電路工作狀態圖	22
22 圖3.7 當S1、S4導通時，電路工作狀態圖	25	圖3.8 當S2導通時，電路工作狀態圖	27
27 圖3.9 當S1、S4導通、S3截止時，電路工作狀態圖	30	圖3.10 當S2、S4導通、S3截止時，電路工作狀態圖	31
31 圖4.1 太陽能發電監控系統之硬體架構圖	32	圖4.2 監控系統發展流程圖	33
33 圖4.3 VB程式設計流程圖	35	圖4.4 監控系統軟體程式架構	36
36 圖4.5 人機介面工作流程圖	37	圖5.1 驅動功率開關S1的PWM信號(Vgs1)及功率開關S1的壓降(Vds1)的模擬圖	39
39 圖5.2 驅動功率開關S1的PWM信號(Vgs1)及功率開關S1的壓降(Vds1)波形的實測圖	40	圖5.3 變壓器(T1)線圈N1的電流(IN1)及電壓(VN1)波形的模擬圖資料結構設定	40
40 圖5.4 變壓器(T1)線圈N1的電流(IN1)及電壓(VN1)波形的實測圖	41	圖5.5 變壓器(T1)線圈N4的電流(IN4)及電壓(VN4)波形的模擬圖	41
41 圖5.6 變壓器(T1)線圈N4的電流(IN4)及電壓(VN4)波形的實測圖	42	圖5.7 為模擬圖，驅動功率開關S1的PWM1信號(Vgs1)及驅動功率開關S3的PWM2信號(Vgs3)	42
42 圖5.8 為實測圖，驅動功率開關S1的PWM1信號(Vgs1)及驅動功率開關S3的PWM2信號(Vgs3)	42		

號(Vgs3)	43 圖5.9 為模擬圖，變壓器 (T1) 線圈N3的電流(IN3)及電壓(VN3)波形
.	43 圖5.10 為實測圖，變壓器 (T1) 線圈N3的電流(IN3)及電壓(VN3)波形
.	44 圖5.11 為模擬圖，變壓器 (T1) 線圈N4的電流(IN4)及電壓(VN4)波形
.	44 圖5.12 為實測圖，變壓器 (T1) 線圈N4的電流(IN4)及電壓(VN4)波形
.	45 表 目 錄 表3.1 電路操作模式 21 表4.1 系統即時監視點 34

REFERENCES

- [1] 經濟部能源委員會, "中華民國台灣地區能源簡介", 2001年.
- [2] 黃秉鈞, "我國太陽光電發展前景", 太陽能學刊, 1996年.
- [3] 經濟部能源委員會, "能源政策白皮書", 1998年, P.108.
- [4] 郭禮青, "我國太陽光電推廣與應用", 89年經濟部節約能源技術成果發表會暨能源技術研發成果研討會, 2000年12月, P49-68.
- [5] 翁明圖, "OMRON OPEN PLC的開放式架構簡介", 電機月刊第九卷第六期, P149.
- [6] 魏廷晃, "漫談PC-based控制器發展與應用", 電機月刊第九卷第六期, P155.
- [7] Chen, Y.-M., Liu, Y.-C., Wu, F.-Y., and Wu, T.-F., 2001, " Multi-Input DC/DC Converter Based on the Flux Additivity, " Proc. of IEEE 36th IAS Annual Meeting, pp. 1866-1873.
- [8] Chen, Qing, Lee, Fred C., and Jovanovic, Milan M., 1993, " Analysis and Design of Multiple-Output Converter with Stacked Secondaries, " Proc. of IEEE 15th International Telecom. Energy Conf. Vol. 1, pp. 365-371.
- [9] Chuanwen, J., Smith, M. Jr., Semdley, K. M., and King, K., 2001, " Crossregulation in flyback converters: analytic model and solution, " IEEE Trans. Power Electron., Vol. 16, No. 2, pp. 231-239.
- [10] Maksimovic, D., Erickson, R., and Griesbach, C., 1998, " Modeling of cross-regulation in multiple-output flyback converters, " Proc. IEEE APEC ' 98, pp. 15-19.
- [11] Matsuo, H., Kobayashi, K., Sekine, Y., Asano, M., and Wenzhong, L., 1998, " Novel Solar Cell Power Supply System Using the Multiple-Input DC-DC Converter, " Proc. of IEEE 20th International Telecom. Energy Conf., pp. 797-802.
- [12] Jang, S. J., Lee, T. W., Lee, W. C., and Won, C. Y., 2004, " Bi-directional dc-dc converter for fuel cell generation system, " Proc. of IEEE Power Electronics Specialists Conference, Vol. 6, pp. 4722-4728.
- [13] Vorperian, V., 1990, " Simplified analysis of PWM converters using model of PWM switch. Continuous conduction mode, " IEEE Transaction on AES, Vol. 26, No. 3, pp. 490-496.
- [14] Wen, C. C., and Chen, C. L., 2005, " Magamp application and limitation for multi-winding flyback converter, " Proc. IEE EPA ' 05, Vol.152, No. 3, pp. 517-525.
- [15] 黃文雄 (2000) , 「 太陽能之應用及理論 」 , 協志工業 , P16-17