

# 應用多輸入及多輸出轉換器於能量管理系統之研究

林登宗、鍾翼能

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

## 摘要

中文摘要 為有效發揮再生能源，如：太陽能電力之應用，以輔助電力需求，本文以返馳式電力轉換器架構設計一高效率多組輸入電源對應多組不同輸出電源之電力轉換器。初級使用市電並聯太陽能電力及蓄電池為輸入電源，提供不同輸出電源之負載，及蓄電池的充放電，組成一高效能之供電架構。在太陽能電力有足夠之供電能量時，除了供給負載輸出，亦可同時對蓄電池進行充電。在無太陽能電力時，蓄電池亦有儲備的能量可供應負載輸出。當蓄電池電力不足時且又無太陽能電力輸入，則可由市電直接供應負載使用，並對蓄電池進行同步充電。本文以一顆變壓器來簡單化電路架構，使其再生能源能充分的運用，並可並聯其它不同輸入電源，且有多組不同輸出電壓，以滿足需要不同電壓之負載，運用單晶片來加以控制整個電路的輸入切換控制，及輸出的迴授控制，將整個電路的體積及重量降低，使達到輕、薄、短、小之目標。可作為太陽能發電系統發電及用電的最佳監控與管理。

關鍵詞：再生能源；返馳式電力轉換器；多組輸入電源；多組輸出

## 目錄

目錄封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	iii
. . . . . iv 英文摘要 . . . . .	v	誌謝 . . . . .	v
. . . . . vi 目錄 . . . . .	vii	圖目錄 . . . . .	vii
. . . . . ix 表目錄 . . . . .	xi		
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
2.2 太陽光電池光電轉換原理 . . . . .	9	2.3 太陽光電池 . . . . .	9
2.4 太陽光電池發電系統 . . . . .	13	3.1 前言 . . . . .	15
第三章 系統架構 . . . . .	15	3.2 系統架構 . . . . .	15
3.3 電路原理分析 . . . . .	20	4.1 前言 . . . . .	32
第四章 監控系統 . . . . .	32	4.2 監控系統之設計流程 . . . . .	33
4.3 監控系統之軟體規劃設計 . . . . .	35	5.1 前言 . . . . .	39
第五章 系統之模擬與測試結果 . . . . .	39	5.2 測試結果 . . . . .	39
5.3 第六章 結論 . . . . .	46	參考文獻 . . . . .	47
圖目錄 圖2.1 太陽能電池之等效電路圖 . . . . .	6	圖3.1 基本電路架構圖 . . . . .	16
圖3.2 電路控制的流程圖 . . . . .	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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) . . . . .	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		

## 參考文獻

- [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