

## PC-based 之太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統之研製

邱銘杰<sup>1</sup>、鄭合志<sup>1</sup>、江文彬<sup>1</sup>、林家誠<sup>1</sup>、李懿峰<sup>1</sup>、王智群<sup>1</sup>、楊明儒<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 中州科技大學機械與自動化工程系

### 摘要

有鑒於地球能源有限，石油資源耗竭，基於地球永續之生命的維護，因而有必要擷取源源不絕之太陽能做為另種可替代之綠色能源。本研究以太陽能板發電，並蓄電能於 DC12 伏特的蓄電池上，此蓄電池是可攜帶式且可供作電動車之使用。此外，為了精簡人力，活化人力，則太陽能板發電/蓄電池充電系統之運作，就必須仰賴近端/遠端即時監控技術。

本研究是以 30Watt 之太陽能板為例，開發第一套 PC-Based 的太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統。

**關鍵字：**太陽能板、PC-based、TCP/IP、遠端監控

### 1. 前言

目前市面上有客製化的即時監控太陽能發電量之系統，但是其使用之軟/硬體為同一系列產品，造價昂貴且使用者無法彈性改寫程式，本系統則是建立開放式架構[1, 2]，結合標準 RS232/USB 通訊格式，對於有心欲進行「太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統之研究」的人員而言，將較容易上手。本系統透過 TCP/IP、VB 程式、AD 類比模組、RS232/USB 等，可近端/遠端即時監控太陽能板的轉換電壓與電流。此外，亦可透過 TCP/IP、VB 程式、AD 類比模組、RS232/USB 等，可近端/遠端即時監控 DC12 伏特的蓄電池上所儲存的太陽能之轉換電壓與電流，當 DC12 伏特的蓄電池充飽電後，會在近端/遠端電腦上顯示已充飽電之警示，通知工作人員換下一顆電池繼續進行充電。本創作之整體系統圖如下圖 1。

### 2. 實作方法

#### 2.1 太陽能板規格訂定

以太陽能板(YB-B15-12V 系統專用/單晶材質/開路電壓 21.6V/短路電流 250mA/晶片尺寸 310\*155\*25mm/額定功率 4W)之光電元件將太陽光能轉換為直流電能(如圖 2)，並透過儲能控制器(YB-F-03-系統電壓 DC12V/控制方式充電為 PWM 脈

寬調製)將轉換之直流電能儲存於直流蓄電池

(12V/7.2AH)上，相關太陽能發電暨蓄電系統之配線圖如圖 3。

#### 2.2 電壓與電流監測 [3, 4, 5]

以安培計與伏特計檢測蓄電池上的電壓與電流，並將此電壓與電流之數位訊號連接至電壓表頭轉換器(YB-DCV1A4 測量範圍 DC20V/輸出直流 4-20mA)與電流表頭轉換器(YB-DCA1A4 測量範圍 DC200mA/輸出直流 4-20mA)，再連接至 PC 端之 USB，並透過 USB/RS232 轉換將電壓與電流值傳至 PC，本系統將以 RS232 通訊協定作為 PC 之程式端與太陽能板之電能儲存設備端之通訊介面平台，並以 VB 程式撰寫近端(伺服端)電腦畫面(如圖 4)與遠端(客戶端)電腦(如圖 5)之介面控制程式。

#### 2.3 啟動 IPCAM 影像介面

透過乙太網路及 TCP/IP，進行太陽能板的電能儲存設備端之影像抓取，並顯示於近端(伺服端)電腦畫面與遠端(客戶端)電腦畫面上(如圖 6)。

#### 2.4 啟動遠端電腦連線

在近端/遠端電腦處啟動電腦連線。

#### 2.5 設定電壓充電完成百分比之警示訊號

在近端電腦處 key-in 蓄電池之電壓充電完成百分比之警示閾(Threshold)，當太陽光能儲存系統之蓄電池達到上述之電壓充電百分比之警示閾時，近端電腦畫面會有紅色警示燈顯示，同時亦會鳴叫以提醒控制室人員去更換充電電池。

#### 2.6 啟動電壓訊號偵測

在近端電腦處啟動「電壓訊號偵測」鈕，偵測並即時顯示蓄電池之電壓值，此外，系統亦會顯示此蓄電池之電壓充電完成百分比值。

#### 2.7 啟動電流訊號偵測

在近端電腦處啟動「電流訊號偵測」鈕，偵測並即時顯示蓄電池之電流值。

## 2.8 「太陽光能儲存系統」之蓄電池的電壓/電流監視

遠距離監視「太陽光能儲存系統」之蓄電池的電壓與電流值。

### 3. 結果與討論

本研究之目標為

- (1) 透過 TCP/IP、VB 程式、AD 類比模組、RS232/USB 等，可近端/遠端即時監控太陽能板的轉換電壓與電流。
- (2) 提供將太陽能板的轉換電能儲存於 DC12 伏特的蓄電池上之方法。
- (3) 透過 TCP/IP、VB 程式、AD 類比模組、RS232/USB 等，可近端/遠端即時監控 DC12 伏特的蓄電池上所儲存的太陽能之轉換電壓與電流，當 DC12 伏特的蓄電池充飽電後，會在近端/遠端電腦上顯示已充飽電之警示，通知工作人員換下一顆電池繼續進行充電。
- (4) 提供有效節省工作人力之參考。
- (5) 建立「近端/遠端即時監控太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統」的實體模型。
- (6) 建立開放式架構，結合標準 RS232/USB 通訊格式，對於有心欲進行「太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統之研究」的人員而言，將較容易上手。
- (7) 建立 IPCAM 網路攝影機系統，以監視太陽能發電暨蓄電系統，能即時處理緊急事件。

### 4. 結論

本研究透過 TCP/IP、VB 程式、AD 類比模組、RS232/USB 等，可近端/遠端即時監控太陽能板的轉換電壓與電流。在此，本系統能將太陽能板的轉換電壓與電流資訊，即時顯示於遠端監視窗上。同時，亦能將 DC12 伏特的蓄電池上的轉換電壓與電流資訊，即時顯示於遠端監視窗上。

本研究可提供將太陽能板的轉換電能儲存於 DC12 伏特的蓄電池上之方法，亦可有效節省部門之人力。再者，本研究建立了 IPCAM 網路攝影機系統，以監視設備廠房，能即時處理緊急事件。

最後，本研究提供以開放式架構，結合標準 RS232/USB 通訊格式，對於有心欲進行「太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統之研究」的人員而言，將較容易上手。

### 5. 參考文獻

1. 藍天雄，許桂樹，邱銘杰，藍毓華，分散式模組應用於自動化生產之網路監控系統研製，94 年國科會研究計劃報告：NSC 94-2622-E-237-003-CC3，2006
2. 藍天雄，許桂樹，邱銘杰，物件導向設計之自動化生產網路監控系統研製，95 年國科會研究計劃報告：NSC 95-2622-E-237-002-CC3，2008
3. M. C. Chiu, A Multi-function Aquarium Equipped with Automatic Thermal Control/Fodder-feeding/Water Treatment Using Network Remote Controlling System, *Information Technology Journal*, Vol. 9, No. 7, pp. 1458-1466, 2010
4. M. C. Chiu, An Automatic Thermal Control on Greenhouse Using Network Remote Controlling System, *Journal of Applied Sciences*, Vol. 10, No. 17, pp. 1944-1950, 2010
5. M. C. Chiu, Tian-Syung Lan, Ho-Chih Cheng, A Three-axis Robot Manipulation Using Remote Network Controlling System, *Engineering*, Vol. 2, pp. 874-878, 2010

### 6. 圖表彙整

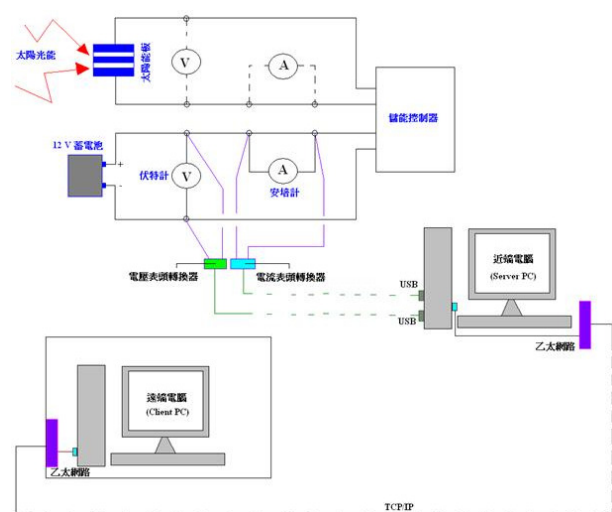
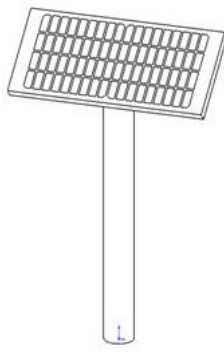
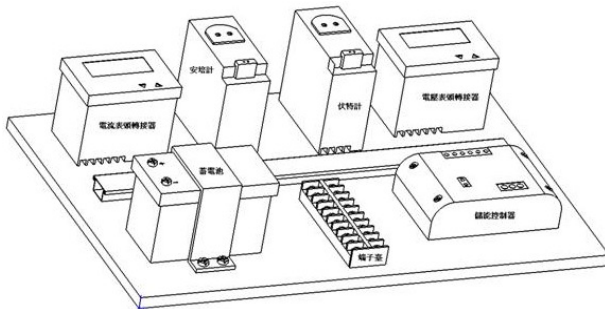


圖 1 遠端/近端之太陽能發電暨蓄電系統的遠端監控系統示意



(a) 太陽能板



(b) 儲能控制器

圖 2 太陽能發電暨蓄電系統

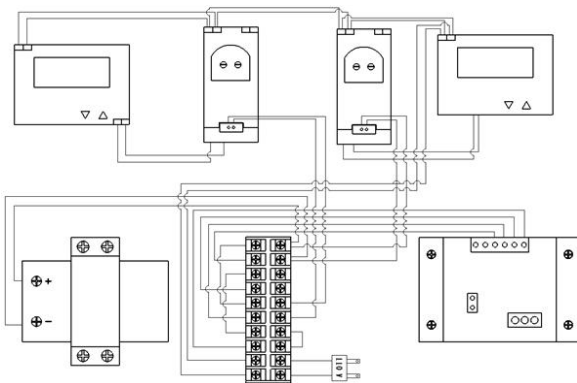


圖 3 太陽能發電暨蓄電系統之配線圖



圖 4 太陽能發電暨蓄電系統的實體近端 PC 之監控畫面



圖 5 太陽能發電暨蓄電系統的實體遠端 PC 之監控畫面

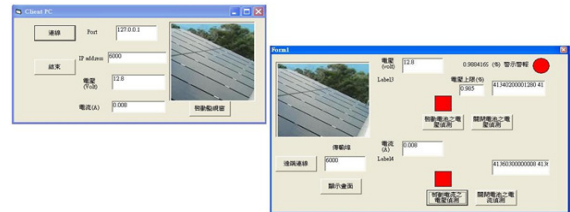


圖 6 太陽能發電暨蓄電系統的遠端/近端 PC 之監控界面

### PC-based Solar Electricity Monitor for a Battery Charge Process Using a Network Remote Control System

Min-Chie Chiu<sup>1</sup>, Ho-Chih Cheng<sup>1</sup>,  
W. B. Chiang<sup>1</sup>, C. C. Lin<sup>1</sup>, I. F. Lee<sup>1</sup>,  
C. C. Wang<sup>1</sup>, M. Z. Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechanical and Automation Engineering, Chung Chou University of Science and Technology, Taiwan

#### Abstract

Because of the depleting supply of oil, the searching of a solar energy that is clean, sustainable, and endless is necessary.

In this paper, a photovoltaic (PV) solar energy system is used to generate the electricity to output to recharge a battery (DC 12V). The portable replenished battery will be served as the energy of electric vehicle. Moreover, in order to reduce the man power, a PC-base remote electricity monitoring technique used in the battery recharged system will be established via the TCP/IP network.

Consequently, a PV solar panel with 30 Watt capacity used in generate the electricity using a PC-base monitoring system is exemplified.

**Keywords :** solar panel, PC-base, TCP/IP, remote monitoring