



Acta de la XXXVI Reunión de Trabajo de la Asociación
Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente
Vol. 1, pp. 08.97-08.104, 2013. Impreso en la Argentina.
ISBN 978-987-29873-0-5

USO DE CONVERTIDORES BOOST EN SISTEMAS DE SEGUIMIENTO DEL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS

Roberto F. Farfán¹, Carlos A. Cadena², Luis T. Villa³

¹ INENCO (CONICET)-, Facultad de Ingeniería, U.N.Sa. Avda. Bolivia 5150 – Salta, Argentina.

² INENCO (CONICET)-, Facultad de Ciencias Exactas, U.N.Sa. Avda. Bolivia 5150 – Salta, Argentina.

³ INIQUI (CONICET), Facultad de Ingeniería, U.N.Sa. Avda. Bolivia 5150 – Salta, Argentina.

Recibido 12/08/13, 24/09/13

RESUMEN: Este trabajo muestra el funcionamiento de un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia para sistemas fotovoltaicos autónomos. El seguimiento se implementó para un conjunto de dos paneles fotovoltaicos de 80Wp conectados en paralelo, acoplados a un sistema de baterías de 24V por medio de un convertidor Boost. La utilización en el trabajo de un convertidor de alta frecuencia, se debe a que el mismo puede modificar el punto de trabajo del conjunto de paneles fotovoltaicos en función de una señal modulada de entrada. Las características de este convertidor permiten la determinación de la curva I-V del conjunto de Paneles y su implementación con una lógica de control adecuada, permite la búsqueda del punto de máxima potencia. Para la estrategia de búsqueda se optó por la implementación del algoritmo “Perturbar y Observar” (P&O), utilizándose en el desarrollo final un microcontrolador PIC de 32 bits. El armado de un banco de monitoreo del sistema, permite mostrar las características de estos convertidores.

Palabras Claves: Convertidor Boost, método Perturbar y Observar, microcontroladores.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas fotovoltaicos en la actualidad se presentan como una buena alternativa a la electrificación de los lugares alejados de las redes eléctricas convencionales. El aprovechamiento óptimo de la energía solar en un panel fotovoltaico depende de parámetros internos relacionados con sus características constructivas y calidad de las celdas fotovoltaicas que lo conforman, así como también de parámetros externos como la Irradiancia y la temperatura de celda. Por otro lado, también es importante el punto de trabajo que impone una carga al conectarse, ya que por lo general este punto no es el de potencia máxima. Es por ello que los sistemas desarrollados para el seguimiento del punto de máxima potencia tienen un papel trascendente en el aprovechamiento óptimo de la energía solar.

El desarrollo de un sistema de seguimiento necesita del diseño del software y del hardware del sistema. El software consiste en la lógica de control desarrollada a partir de algún método de búsqueda. En la bibliografía pueden encontrarse más de diez métodos diferentes, entre los que se puede nombrar; Perturbar y Observar (P&O)(Renaudineau et al, 2011.), Conductancia Incremental, algoritmo basado en Lógica Difusa (Messai et al., 2011; Shakil y Ismail, 2010), Redes Neuronales, entre otros (Chaouachi et al., 2010). La diferencia entre éstos se encuentra en la complejidad, en los sensores que se necesita, en su popularidad, en la velocidad de convergencia, en el hardware, entre otros (Esram y Chapman, 2007). Uno de los métodos más utilizados es el algoritmo Perturbar y Observar (P&O), debido a su simplicidad de funcionamiento y la baja complejidad en su implementación. Por otro lado, el método basado en lógica difusa requiere de un trabajo más intenso, debido a que la respuesta se encuentra en función de una matriz de conocimiento que debe definirse muchas veces en función de la potencia instalada de paneles fotovoltaicos (Yousefi, et al., 2008.). De la misma manera, las aplicaciones basadas en algoritmos neuronales necesitan información del sistema que se desea controlar para poder realizar un adecuado aprendizaje y un control certero. A pesar de ello, un adecuado planteo y desarrollo de estos dos últimos métodos pueden combinar velocidad de convergencia, precisión y flexibilidad en el control de búsqueda (Brío yMolina, 1997).

El hardware de un sistema de seguimiento consta de un convertidor DC-DC, que funciona a partir de un circuito electrónico conmutado de alta frecuencia. El trabajo más importante de estos convertidores es el de acondicionar la energía producida por los paneles fotovoltaicos, llevando a que los mismos trabajen en un punto de la curva I-V en donde la potencia entregada es máxima. Este punto se denomina Punto de Máxima Potencia y depende fundamentalmente de la Irradiancia y la temperatura del panel. A lo largo de un día se producen variaciones de Irradiancia y temperatura, esto significa que la estrategia de control implementada para el seguimiento debe realizarse de forma periódica, para asegurar que en todo momento se extraiga la máxima potencia del conjunto de paneles.

MODELO DE PANEL FOTOVOLTAICO

El panel fotovoltaico constituye la principal fuente de energía de una instalación autónoma fotovoltaica y es el resultado de asociar un conjunto de celdas fotovoltaicas en serie y paralelo. En la Figura 1 se observa el modelo que se utiliza en el trabajo para representar un panel fotovoltaico en condiciones de iluminación, el mismo también puede utilizarse para representar una celda fotovoltaica o un conjunto de paneles (Duffie and Beckman, 1991; Villalva et al., 2009).

En el gráfico se identifica la diferencia de potencial entre los bornes del panel con la variable V y la corriente que entrega el mismo con la variable I. Las magnitudes involucradas en la Figura 1 se relacionan por medio de la expresión 1 (Remus Teodorescu y Rodriguez, 2007; Villalva et al., 2009).

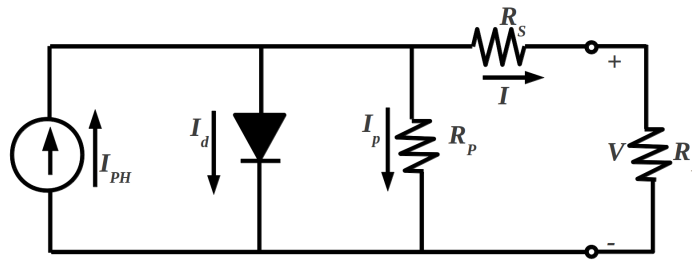


Figura 1. Modelo de panel fotovoltaico.

$$I = I_{ph} - I_0 \left(\exp\left(\frac{V + IR_s}{n_s V_t}\right) - 1 \right) - \frac{V + IR_s}{R_p} \quad (1)$$

$$V_t = \frac{nKT}{q} \quad (2)$$

I_{ph} = Corriente fotogenerada.

I_0 = Corriente de saturación inversa.

V_t = Voltaje térmico dado por la expresión 2.

n_s = Número de celdas fotovoltaicas conectadas en serie en el panel.

R_s = Resistencia serie.

R_p = Resistencia paralelo.

T = temperatura de celda.

K = Constante de Boltzmann.

q = carga del electrón.

n = factor de idealidad del diodo.

La energía que un panel fotovoltaico puede entregar se encuentra en función de variables externas al panel como la Irradiancia, temperatura, y parámetros internos como su resistencia serie, resistencia paralelo, factor de idealidad del diodo, entre otros. La eficiencia de un panel fotovoltaico se encuentra relacionada de forma directa con estos parámetros, generalmente desconocidos (Tina y Scrofani, 2008; De Soto et al., 2006). Diferentes artículos resaltan la relación entre la temperatura y la resistencia serie, resistencia paralelo y el factor de idealidad del diodo (Elshatter et al., 2000), sin embargo este detalle no es relevante en el objetivo que tienen las simulaciones planteadas en este trabajo, de manera que los mismos se toman como constantes. Por otro lado, la corriente fotogenerada se encuentra relacionada en forma directa con la Irradiancia y en menor medida con la temperatura, utilizándose la ecuación 3 para describir su variación (Villalva et al., 2009).

$$I_{ph} = I_{phn} + K_1(T - T_n) \quad (3)$$

I_{phn} = corriente fotogenerada bajo condición estandar (1000W/m² y 298°K).

K_1 = coeficiente corriente de cortocircuito temperatura (A/°K).

T_n = temperatura de condición estandar (298°K).

G_n = 1000 W/m².

La corriente de saturación inversa también es modelada, definiéndose en la expresión 4.

$$I_0 = I_{0n} \left(\frac{T_n}{T}\right)^3 \exp\left(\frac{qE_g}{nK} \left(\frac{1}{T_n} - \frac{1}{T}\right)\right) \quad (4)$$

I_{0n} = corriente de saturación inversa bajo condición estandar.

E_g = energía del gap del semiconductor.

n = factor de idealidad del diodo.

Las expresiones que describen el comportamiento de un panel fotovoltaico se encuentran en función de la temperatura de celda, una variable que generalmente no se determina de una medida directa. Una medida indirecta de la temperatura de celda de un panel fotovoltaico puede realizarse por medio de un balance térmico (Tina y Scrofani, 2008; Sopian et al., 1996). Este cálculo no es sencillo de realizar, ya que el mismo se encuentra en función de variables que no son sencillas de determinar, como el coeficiente de transmisión térmica, entre otros. Por otro lado, existen ecuaciones empíricas que ofrecen una buena aproximación (Almonacid, 2009).

$$T_c = T_m + \frac{G}{G_n} \Delta T \quad (5)$$

En donde T_m indica la temperatura de panel en la superficie trasera en grados centígrados, ΔT es la temperatura entre el vidrio del panel y el tedlar, generalmente para este último se utiliza $3\text{ }^\circ\text{C}$.

CONVERTIDOR ELEVADOR (BOOST)

Los sistemas de seguimiento generalmente utilizan circuitos electrónicos conmutados de alta frecuencia, para la búsqueda del Punto de Máxima Potencia. Estos convertidores DC-DC permiten modificar la potencia de salida de los paneles fotovoltaicos en función de una señal modulada. Entre los dispositivos más utilizados para esta implementación podemos citar los convertidores Buck y Boost, trabajando los mismos en un amplio rango de frecuencias a partir de los 20 kHz. En el trabajo se utilizó un convertidor Boost, conectando dos paneles fotovoltaicos de 80Wp en paralelo a un sistema de 24V de baterías. Un esquema del circuito Boost se observa en la Figura 2.

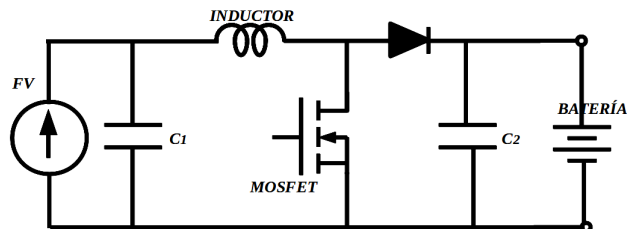


Figura 2. Esquema del convertidor Boost.

El funcionamiento del convertidor puede dividirse en dos partes, cuando el MOSFET conduce corriente o está cerrado y cuando no conduce corriente o está abierto. El MOSFET actúa como un interruptor, al cerrarse polariza el diodo en inversa, produciendo almacenamiento de energía en el inductor debido al crecimiento lineal de la corriente. En la figura 3 se observa el circuito equivalente del convertidor cuando el MOSFET conduce (Hart, 2001).

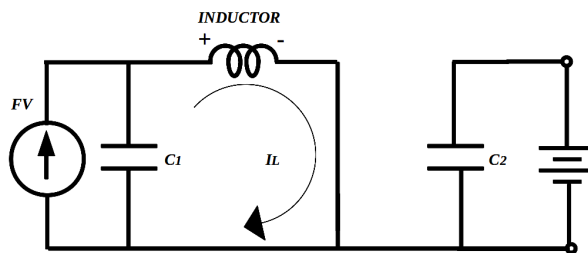


Figura 3. Circuito equivalente en la etapa de conducción del MOSFET.

Al abrirse el MOSFET el diodo se polariza en forma directa, conectando el inductor y la batería como se observa en la figura 4. La energía que adquiere el inductor en el proceso de carga se almacena en la batería, reduciendo la corriente del inductor.

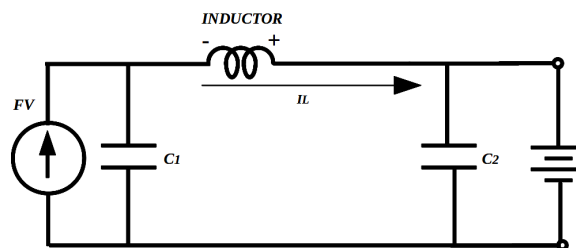


Figura 4. Circuito equivalente en la etapa de apertura del MOSFET.

Este sistema permite barrer la curva I-V del conjunto de paneles al variar el ciclo de trabajo de la señal modulada de 0 al 100%. Los convertidores ideales presentan una eficiencia del 100%, en la práctica pueden conseguirse eficiencias entre 70% al 95%. Las caídas de tensiones en el MOSFET y el diodo, la resistencia del inductor, las pérdidas por conmutación, entre otros, afectan el funcionamiento del convertidor (Hart, 2001).

ALGORITMO PERTURBAR Y OBSERVAR (P&O) Y SISTEMA DE REGULACIÓN

El algoritmo Perturbar y Observar (P&O) se encuentra entre los métodos más utilizados para la implementación de un seguidor de máxima potencia. Su utilización se debe a su simplicidad de funcionamiento y baja complejidad para su implementación final. El método utiliza como variables de entrada el sensado de la tensión y corriente del conjunto de paneles y su funcionamiento no depende del arreglo de paneles o de la potencia del conjunto. Esta es una de las grandes ventajas ya que otros métodos de seguimiento como los basados en lógica difusa, redes neuronales, corriente de corto circuito fraccionada, entre otros, tienen alguna dependencia (Esrám y Chapman, 2007). En la figura 5 se muestra el diagrama de flujo del algoritmo P&O.

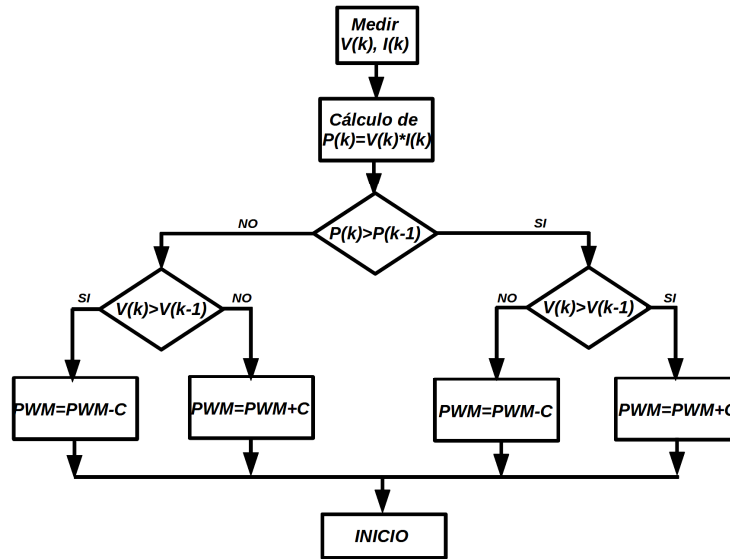


Figura 5. Diagrama de flujo del algoritmo P&O.

En el diagrama se observa que cada decisión del algoritmo necesita de la medida mínima de dos puntos de la curva P-V del sistema fotovoltaico. La implementación de un sistema DC-DC Boost conectado a los paneles fotovoltaicos a un sistema de batería de 24 V, permite iniciar la búsqueda del punto de máxima potencia en la zona de circuito abierto ($I=0A$) o en la zona de cortocircuito ($V=0V$). La comparación de la “tensión anterior” ($V(k-1)$) y la “tensión actual” ($V(k)$) permite una convergencia segura al punto de máxima potencia. La constante C en el diagrama de flujo es la perturbación o el tamaño del paso entre distintos punto de la curva P-V, mientras el algoritmo realiza la búsqueda del punto de máxima potencia. Esta variable es fundamental en la velocidad de convergencia del algoritmo. Mientras esta sea pequeña, la velocidad de convergencia será menor, sin embargo esta condición es necesaria en los puntos cercanos al de máxima potencia. En la bibliografía pueden encontrarse diferentes artículos que buscan agilizar la velocidad de convergencia del algoritmo, modificando parte del algoritmo (Renaudineau et al., 2011; Ruiz et al., 2010). En el trabajo se implementó una variante sencilla del método que permite agilizar la búsqueda, utilizando dos constantes C (Ruiz et al., 2010). La primera cuando la “potencia anterior” ($P(k-1)$) sea menor que la “potencia actual” ($P(k)$), de manera que en el inicio de la búsqueda los pasos sean grandes de forma tal que la velocidad de convergencia sea alta. La segunda cuando la “potencia actual” ($P(k)$) sea menor que la “potencia anterior” ($P(k-1)$), de manera que en la proximidad del punto de máxima potencia los pasos sean pequeños de forma tal que el método asegure una convergencia precisa.

SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DEL SISTEMA BOOST

Un conjunto de dos paneles fotovoltaicos de la empresa SOLARTEC de 80Wp conectado a un banco de baterías de 24V se utilizaron en los ensayos, como se puede observar en la figura 6.

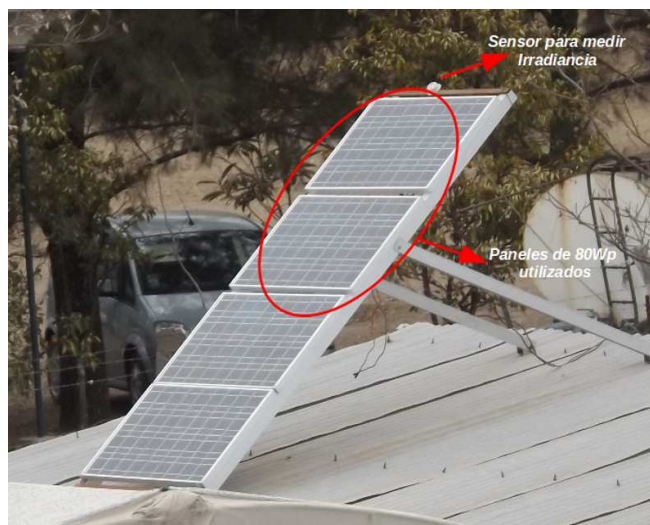


Figura 6. Paneles Fotovoltaicos utilizados en el trabajo.

El MOSFET IRF3205 se implementó en el convertidor Boost y se trabajó con un periodo de PWM de 0,00005 segundos. En la implementación final de la lógica de control se utilizó una placa diseñada y comercializada por la empresa DIGILENT

denominada ChipKIT uno 32. La misma consta de un microcontrolador de Microchip®: el PIC32MX320F128H. Entre sus principales características se puede nombrar sus 32-bit, una Flash de 128K y una SRAM de 16K. La placa incorpora un chip FT232R, el cual permite la conexión entre el microcontrolador PIC y una PC vía USB. Las magnitudes de entrada para el sistema de control medidas del sistema fotovoltaico son; Tensión de Panel y Corriente de Panel, como se observa en la figura 7.

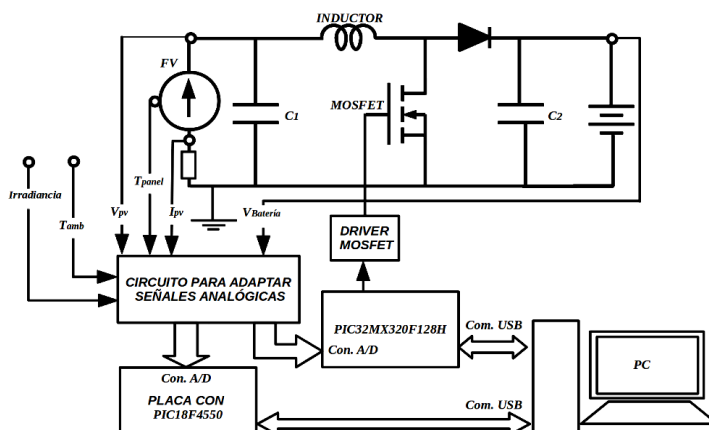


Figura 7. Detalle del sistema de monitoreo utilizado en el trabajo.

La conexión USB puede utilizarse para enviar información desde una PC al microcontrolador o recibir información del sistema fotovoltaico a través del microcontrolador para su procesamiento. En el trabajo se utilizó esta propiedad para controlar el sistema Boost y almacenar en una PC la información proveniente del sistema fotovoltaico. La PC utilizada en el trabajo tiene incorporado un sistema operativo UBUNTU, el cual trae incorporado “driver” de diferentes dispositivos, entre los que podemos citar el microcontrolador 18f2550/4550, el chip FT232R, entre otros. Esto significa que los dispositivos que contengan estos chips para la comunicación con una PC vía USB, son reconocidos en forma directa al conectarse y pueden manipularse a través de las diferentes herramientas que brinda un sistema operativo LINUX. La manipulación de estos dispositivos puede realizarse de diferentes maneras, por medio de una consola del sistema operativo utilizando los comandos ECHO o SCREEN, diseñando un programa en algún lenguaje como C o C++ entre otros, utilizando programas ya diseñados como SERIAL PORT TERMINAL o diseñando un programa desde la SHELL.

MEDIDAS DE POTENCIA EN EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO

Para verificar el funcionamiento del sistema boost se desarrollaron desde la SHELL tres programas sencillos. El primero permite barrer la curva I-V del conjunto de paneles fotovoltaicos al variar el ciclo de trabajo de la señal modulada de 0 al 100%. Para este ensayo se utiliza el microcontrolador PIC32MX320F128H, el cual espera una señal que debería enviarse desde la PC por medio de una consola del sistema operativo. La información enviada contiene el paso entre puntos de la curva I-V. Por cada variación de ciclo, el microcontrolador promedia diez veces la medida de corriente y tensión del conjunto de paneles fotovoltaicos, almacena la información internamente y luego de terminar el barrido de la curva, envía la información a la PC. En la figura 8 se observa algunas medidas realizadas.

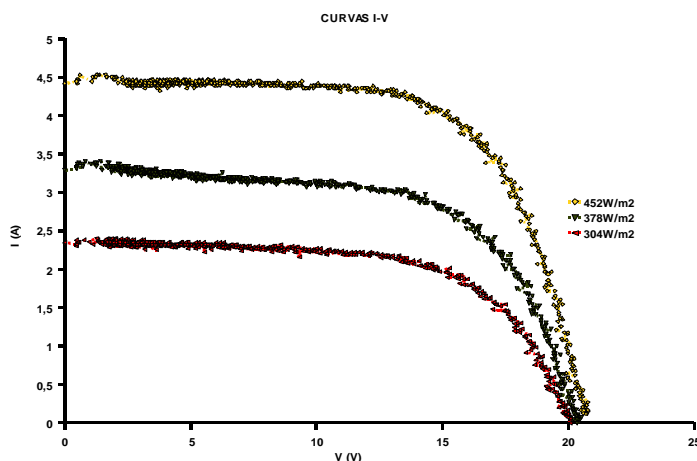


Figura 8. Barrido de la curva I-V por medio del convertidor boost desarrollado.

El segundo de ellos permite realizar la búsqueda del punto de máxima potencia en función del tiempo, utilizándose para este el microcontrolador PIC32MX320F128H. Para este ensayo el microcontrolador espera una señal que debería enviarse desde la PC por medio de una consola del sistema operativo. La información enviada contiene tres números, el primero indica si la búsqueda se inicia desde el corto circuito o desde la tensión de circuito abierto. El segundo y el tercer número son las

constantes C que se nombraron oportunamente en la descripción del método P&O. Para este ensayo el microcontrolador no promedia las medidas, almacena las variables tensión y corriente del conjunto de paneles y luego de realizar la búsqueda, envía toda la información vía USB a la PC. En la figura 9 se observa algunas medidas realizadas.

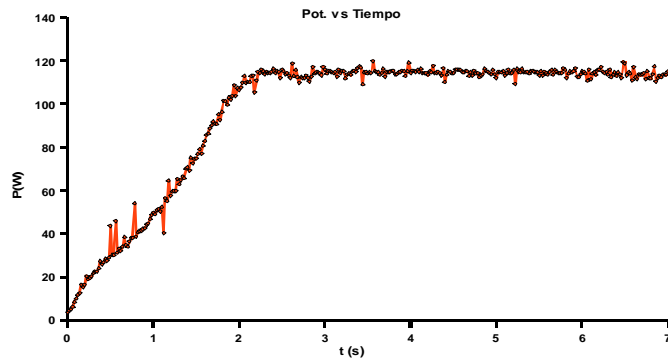


Figura 9. Búsqueda del punto de máxima potencia en función del tiempo.

El tercer programa se utiliza cuando se desea realizar medidas en tiempos prolongados. El programa consta de cinco instrucciones que se repiten dentro un ciclo infinito. La primera instrucción guarda la fecha y la hora local que indica la computadora, para registrar el tiempo donde se inicializa la medida. La segunda instrucción manda la orden al microcontrolador de 32bits para comenzar la búsqueda del punto de máxima potencia. La tercera instrucción realiza una espera de 4 segundos. Este tiempo se utiliza para asegurar la convergencia del buscador al punto de máxima potencia, aunque por la general el tiempo de convergencia es menor a 2 segundos. La cuarta instrucción inicializa la medida promediada en un minuto de 13 conversores A/D pertenecientes a una placa formada por un microcontrolador PIC 18f4550 de 8bits, como se observa en la figura 7.

Esta placa se armo para medir el promedio de las magnitudes eléctricas pertenecientes a un sistema fotovoltaico autónomo y las magnitudes climáticas relacionadas con la energía que puede producir el sistema, como la Irradiancia y la temperatura. Si bien se podría haber utilizado un microcontrolador para realizar todo el trabajo, se decidió utilizar ambos para que la placa del microcontrolador de 32 bits se encargue de manipular diferentes lógicas de control en un futuro. En la figura 10, 11 y 12 se observa dos días de medidas, con registros de Irradiancia que llega a los paneles fotovoltaico, temperatura ambiente (celeste), temperatura en la cara posterior del panel (gris), temperatura de celda medida de forma indirecta por medio de la expresión 5 (gris) y potencia entregada por los dos paneles de fotovoltaicos.

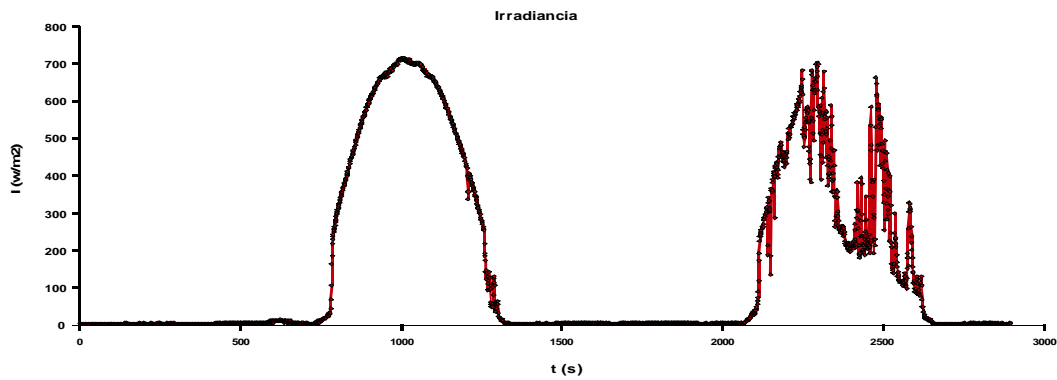


Figura 10. Medida de Irradiancia.

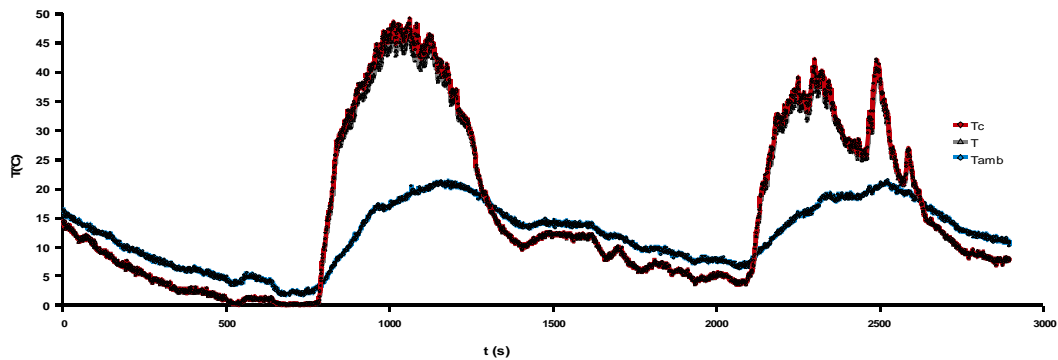


Figura 11. Temperatura en la cara posterior del panel, temperatura ambiente y temperatura de celda.

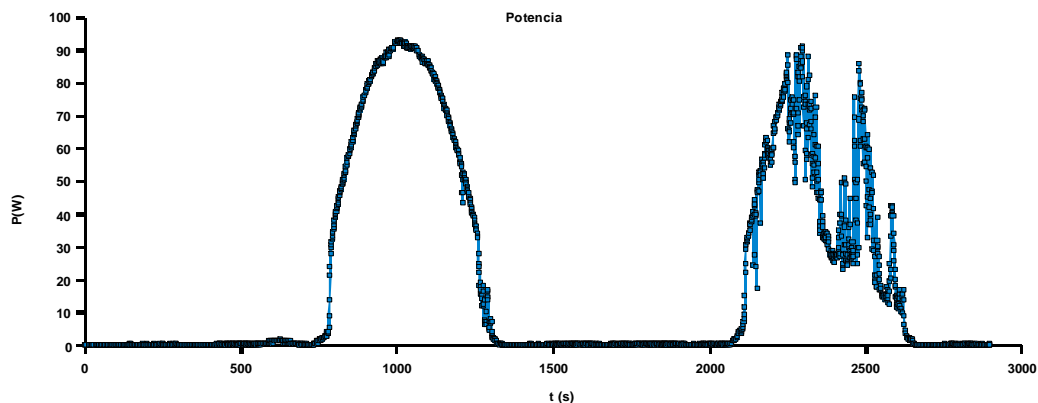


Figura 12. Medida de la potencia entregada por el conjunto de paneles.

En la figura 12 se observa que el seguimiento se realiza en forma adecuada, ya que la potencia del conjunto varía de forma proporcional a la Irradiancia. También puede observarse que la temperatura de celda en algunas situaciones se aproxima a los 50°C, afectando seguramente el rendimiento del conjunto.

En la figura 13 se observa la simulación de los días medidos y al examinar la información con las medidas realizadas, se percibe una buena aproximación. Los puntos no concordantes puede estar relacionado con la falta del modelado del convertidor Boost en la simulación planteada, esto significa que las caídas de tensiones en el MOSFET y el diodo, la resistencia del inductor y las pérdidas por conmutación no se tuvieron en cuenta. En esta última grafica se compara la potencia real con la potencia que entregaría un convertidor Boost ideal.

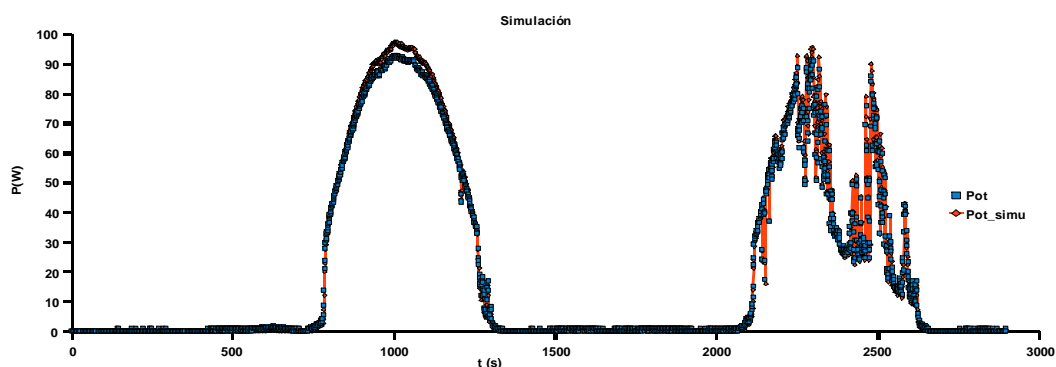


Figura 13. Medida de la potencia entregada por el conjunto de paneles y simulación.

CONCLUSIONES

En el trabajo se realizó el armado y la prueba de un convertidor Boost, para utilizarse en la búsqueda del punto de máxima potencia de paneles fotovoltaicos. La implementación de un sistema de monitoreo compuesto principalmente por dos microcontroladores PIC 32MX320F128H y 18f4550, permite observar la respuesta del convertidor Boost en diferentes situaciones de trabajo. El sistema de monitoreo desarrollado permite proyectar a futuro el estudio y seguimiento de sistemas fotovoltaicos, y plantear diferentes estrategias de control que permitan mejorar la eficiencia de estos sistemas. El sistema de seguimiento pudo probarse y se observó un adecuado comportamiento, sin embargo en futuros trabajos debería plantearse el modelo físico del convertidor, de manera que el estudio del rendimiento se realice con precisión. Por otro lado, debería incluirse en la lógica de control la regulación de carga, ya que este permitiría aprovechar todas las bondades de un sistema DC-DC implementado en un sistema fotovoltaico autónomo.

BIBLIOGRAFIA

Almonacid F., Rus C., Hontoria L., Fuentes M., Nofuentes G., 2009. Characterisation of Si-crystalline PV modules by artificial neural networks. *Renewable Energy* 34, 941–949.

Chaouachi A., Kamel R. M., Nagasaka K., 2010. A novel multi-model neuro-fuzzy-based MPPT for three-phase grid-connected photovoltaic system. *Solar Energy* 84, 2219–2229.

Del Brío B. M., Sanz Molina A., 1997. *Redes Neuronales y Sistemas Borrosos*, primera edición, Ra-Ma, Madrid, España.

- Duffie, J.A., Beckman, W.A., 1991. *Solar Engineering of Thermal Processes*, second ed. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Elshatter, Th.F., Elhagry, M.T., Abou-Elzahab, E.M., Elkousy, A.A.T., 2000. Fuzzy modeling of photovoltaic panel equivalent circuit. *Conference Record of the Twenty-Eighth IEEE*, 1656 – 1659.
- Esrar T., Chapman P.L., 2007. Comparison of photovoltaic array maximum power point tracking techniques, *IEEE Transactions On Energy Conversion*, vol. 22, pp. 439–449.
- Hart D. W., 2001. *Electrónica de Potencia*. Pearson Education S. A. Madrid.
- Messai A., Mellit A., Guessoum A., Kalogirou S.A., 2011. Maximum power point tracking using a GA optimized fuzzy logic controller and its FPGA implementation. *Solar Energy* 85, 265–277.
- Remus Teodorescu, D.S., Rodriguez, P., 2007. PV panel model based on datasheet values. *IEEE International Symposium on*, 2392-2396.
- Renaudineau H., Houari A., Martin J.-P., Pierfederici S., Meibody-Tabar F., Gerardin B., 2011. A new approach in tracking maximum power under partially shaded conditions with consideration of converter losses. *Solar Energy* 85, 2580–2588.
- Ruiz C., Beristáin J., Sosa T., Hernández L., 2010. Estudio del Algoritmo de Seguimiento de Punto de Máxima Potencia Perturbar y Observar , *REVISTA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN*, Vol. 8 N°. 1, 16-22.
- Shakil A. K., Ismail H., 2010. Design and Implementation of Microcontroller Based Fuzzy Logic Control for Maximum Power Point Tracking of a Photovoltaic System. *6Th International Conference on Electrical and Computer Engineering ICECE 2010*, 18-20.
- Sopian K., Yigit K. S., Liu H. T., Kaka S., Veziroglu T. N., 1996. Performance analysis of photovoltaic thermal air heaters. *Energy Convers. Mgmt Vol. 37*, No. 11, pp. 1657-1670.
- Tina, G.M., Scrofani, S., 2008. Electrical and Thermal Model for PV Module Temperature Evaluation . *The 14th IEEE Mediterranean*, 585- 590.
- Villalva, M. G., Gazoli, J. R., Ruppert F., E., 2009. Modeling and circuit – based simulation of photovoltaic arrays. *Brazilian Journal of Power Electronics*, 14, 35-45.
- Yousefi M.R., Poudeh M.B., Eshtehardiha S., 2008. Improvement Performance of Step-Down Converter through Intelligent Controllers. *4th International IEEE Conference "Intelligent Systems"*, 4,20-24.

Abstract: This paper shows the performance of a system for tracking the maximum power point for stand-alone photovoltaic systems. Tracking is implemented for a set of two 80Wp photovoltaic panels are connected in parallel, connected to a 24V battery system by a boost converter. The use of work of a high frequency switching converter is that it can change the whole point of the photovoltaic panels based on a modulated input signal. The characteristics of this converter allow the determination of the IV curve of all panels and using control logic, search the maximum power point. For the search strategy was chosen algorithm implementation "Disrupt and observe" (P & O), used in the final development of a PIC microcontroller 32bit. The armed bank monitoring system to display the characteristics of these converters.

Key Words: boost converter, Disrupt and Observe method, microcontrollers.