

## PRÁCTICA 2: Seguimiento del punto de máxima potencia: Diferencial de primer orden.

1. En PSIM, abrir el archivo circuito1.psimsch.

2. Simular y analizar las distintas variables del circuito.

- ¿La señal de activación es periódica?
- En caso de que sea así ¿Cuál es su periodo? ¿Cuál es el ciclo de servicio?
- Valor que tendrá el la tensión de control ( $V_{control}$ ) para que el ciclo de servicio sea nulo y cual será para que sea máximo el ciclo de servicio.
- ¿Cuál es la relación que existe entre la señal de activación y la señal  $V_a$ ? ¿Qué representa esta relación?

3. En PSIM, abrir el archivo circuito 1B.psimsch.

- ¿La señal de activación es periódica?
- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - $V_{control}$  y  $V_{triangular}$
  - $V_{activacion}$
- Analizar e interpretar las formas de onda.

4. En PSIM, abrir el archivo circuito2A.psimsch.

Representamos la tensión e intensidad que nos ofrece el panel mediante dos generadores de señal. El punto de máxima potencia se logra cuando:

$$\frac{dP}{dV} = 0 ; P = V \cdot I$$

$$\frac{d(V \cdot I)}{dV} = V \cdot \frac{dI}{dV} + \frac{dV}{dV} \cdot I = 0$$

$$V \cdot dI = -I \cdot dV$$

Al aplicar la transformada de Laplace:

$$V(s) \cdot I(s) \cdot s = -I(s) \cdot V(s) \cdot s$$

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - Señal de la tensión de entrada y la señal que utilizamos de selección.
  - Señal de salida del multiplexor.
- Representar en una tabla las entradas y posibles salidas del multiplexor.

5. En PSIM, abrir el archivo circuito2B.psimsch.

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - Señal de la tensión de entrada y la señal que utilizamos de selección.
  - Señal de salida del multiplexor.
- ¿Qué diferencia existe entre las formas de onda del ejercicio anterior?

6. En PSIM, abrir el archivo circuito3.psimsch.

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - Tensión de entrada,  $s$  (señal de entrada del multiplexor) y  $V_{cont}$  (señal de salida del multiplexor).
  - Tensión de referencia.
  - Tensión de control y la tensión triangular ( $V_{triangular}$ ).
  - $V_{activación}$ . Señal de activación.
- Comentar razonadamente los resultados obtenidos. Analizar la función que realiza el circuito.

7. En PSIM, abrir el archivo circuito4.psimsch.

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - Tensión de entrada,  $s$  (señal de entrada del multiplexor) y  $V_{cont}$  (señal de salida del multiplexor).
  - Tensión de referencia y  $V_{pi}$
  - Tensión de control y la tensión triangular ( $V_{triangular}$ ).
  - $V_{activación}$ . Señal de activación.
- Comentar razonadamente los resultados obtenidos. Analizar la función que realiza el circuito.
- Comparar los resultados obtenidos con el ejercicio anterior, al aplicar un control PI, cuando comparamos la tensión de entrada con la referencia.

Una vez identifica y comprendido el algoritmo aplicamos este a un panel solar y un convertidor CC/CC (ya sea un Buck Chopper o un Buck-Boost) y como carga colocaremos una batería.

Las características del panel son las siguientes:

Manufacturer Datasheet		
Number of Cells Ns:	36	
Maximum Power Pmax:	60	(W)
Voltage at Pmax:	17.1	(V)
Current at Pmax:	3.5	(A)
Open-Circuit Voltage Voc:	21.1	(V)
Short-Circuit Current Isc:	3.8	(A)
Temperature Coeff. of Voc:	-0.38	(%/oC or oK)
Temperature Coeff. of Isc:	0.065	(%/oC or oK)
Standard Test Conditions:		
Light Intensity S0:	1000	W/(m*m)
Temperature Tref:	25	(oC)
dv/di (slope) at Voc: (if available)	-0.68	(V/A)

  

Model Parameters (defined)		
Band Energy Eg:	1.12	(eV)
Ideality Factor A:	1.2	
Shunt Resistance Rsh:	1000	(Ohm)
Coefficient Ks:	0	

  

Model Parameters (calculated)		
<input type="button" value="Calculate Parameters"/>		
Series Resistance Rs:	0.008	(Ohm)
Short Circuit Current Isc0:	3.8	(A)
Saturation Current Is0:	2.16e-8	(A)
Temperature Coefficient Ct:	0.0024	(A/K)

  

Operating Conditions		
Light Intensity S:	1000	W/(m*m)
Ambient Temperature Ta:	25	(oC)

8. En PSIM, abrir el archivo circuito5.psim.sch.

Las condiciones de operación en las que se simulará el modulo fotovoltaico son las siguientes (Tal como se muestra en la figura): S (irradiancia) =  $1000 \text{ w/m}^2$  y T (temperatura) =  $25^\circ\text{C}$

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - Vmodulo y Imodulo. Tensión e intensidad de salida del módulo fotovoltaico.
  - Vmoduloy Vref.
  - Vcontrol y Vtriangular.
  - Vactivación.
  - Pmax y Potencia.

- Comentar y analizar las formas de onda, analizar la función de cada parte del sistema y como afecta en la potencia de salida.

9. En PSIM, abrir el archivo circuito6.psimsch.

Las condiciones de operación varían durante el tiempo, con lo que el sistema debe modificar el punto en el que trabaja el convertidor para obtener la máxima potencia.  $S$  (irradiancia) pasa de  $800 \text{ W/m}^2$  a  $1000 \text{ W/m}^2$ .

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - $V_{\text{modulo}}$  y  $I_{\text{modulo}}$ . Tensión e intensidad de salida del módulo fotovoltaico.
  - $V_{\text{modulo}}$  y  $V_{\text{ref}}$ .
  - $V_{\text{control}}$  y  $V_{\text{triangular}}$ .
  - $V_{\text{activación}}$ .
  - $P_{\text{max}}$  y Potencia.
- Comentar y analizar las formas de onda, analizar la función de cada parte del sistema y como afecta en la potencia de salida.
- Simular y analizar el transitorio cuando la irradiancia pasa de 800 a  $1000 \text{ W/m}^2$ .

10. En PSIM, abrir el archivo circuito7.psimsch.

- Simular y representar las siguientes variables del circuito:
  - $S$ (irradiancia).
  - $P_{\text{otsal}}$  (potencia de salida) y  $P_{\text{max}}$  (Potencia máxima que genera el módulo fotovoltaico).
  - Potencia (Potencia que genera el módulo fotovoltaico) y  $P_{\text{max}}$  (Potencia máxima que genera el módulo fotovoltaico).
- Comentar y analizar las gráficas y las formas de onda.

11. ¿Qué convertidor de potencia se utiliza? Clasificar el convertidor y describir las ecuaciones que describen el funcionamiento.