

AULA LAB 01 ENSAIO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de energia fotovoltaica, especificamente sobre curvas de painéis fotovoltaicos. Para tanto, serão usados equipamentos de laboratório, software para desenho de curvas e o simulador PSIM.

Em síntese, objetiva-se:

- Ensaiar um painel fotovoltaico;
- Desenhar a curva $V \times I$ do painel;
- Obter o modelo de circuito elétrico do painel;
- Simular o modelo obtido;
- Comparar a curva simulada com a curva obtida do ensaio.

2 PRÉ-LABORATÓRIO

Leia atentamente as orientações para execução desta aula de laboratório e estude a aula teórica correspondente.

Responda as seguintes questões:

- a) Por que a curva corrente versus tensão ($V \times I$) de um painel fotovoltaico tem comportamento não-linear?
- b) De que forma a variação da temperatura afeta a curva $V \times I$ de um painel fotovoltaico?
- c) De que forma a variação da radiação incidente no painel fotovoltaico afeta a sua curva $V \times I$?

3 ENSAIO DO PAINEL FOTOVOLTAICO

Monte o circuito mostrado na figura 1 e anote os resultados obtidos tabela 1. Faça esta medição com iluminação artificial intensa.

A seguir, faça a variação da resistência anotando os valores de tensão e corrente na tabela 2.

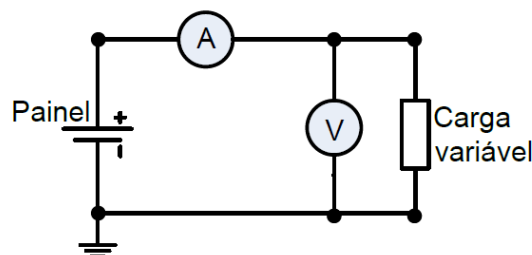


Figura 1 – Circuito ensaio do painel.

Tabela 1 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial intensa.

Parâmetro	Valor medido
Tensão de circuito aberto (V_{oc})	
Corrente de curto circuito (I_{sc})	

Tabela 2 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial intensa.

Carga	Tensão do painel [V]	Corrente do painel [mA]	Potência calculada [mW]
$R \cong R_{max}$			
$R \cong 0,9 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,8 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,7 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,6 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,5 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,4 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,3 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,2 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,1 \cdot R_{max}$			
$R \cong R_{min}$			

Repita as medições para o painel sob iluminação intermediária e a seguir com pouca iluminação.

Tabela 3 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial intermediária.

Parâmetro	Valor medido
Tensão de circuito aberto (V_{oc})	
Corrente de curto circuito (I_{sc})	

Tabela 4 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial intermediária.

Carga	Tensão do painel [V]	Corrente do painel [mA]	Potência calculada [mW]
$R \cong R_{max}$			
$R \cong 0,9 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,8 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,7 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,6 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,5 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,4 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,3 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,2 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,1 \cdot R_{max}$			
$R \cong R_{min}$			

Tabela 5 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial fraca.

Parâmetro	Valor medido
Tensão de circuito aberto (V_{oc})	
Corrente de curto circuito (I_{sc})	

Tabela 6 – Dados medidos com painel sob iluminação artificial fraca.

Carga	Tensão do painel [V]	Corrente do painel [mA]	Potência calculada [mW]
$R \cong R_{max}$			
$R \cong 0,9 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,8 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,7 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,6 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,5 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,4 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,3 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,2 \cdot R_{max}$			
$R \cong 0,1 \cdot R_{max}$			
$R \cong R_{min}$			

4 TRAÇADO DAS CURVAS TENSÃO VERSUS CORRENTE

A partir das medições realizadas, trace as curvas de corrente versus tensão do painel, utilizando para isso software adequado.

Apresente as curvas em uma única figura.

5 MODELO ELÉTRICO DO PAINEL

Utilizando as medições no painel sob iluminação intensa, determine o circuito elétrico equivalente do mesmo, conforme mostrado na figura 2.

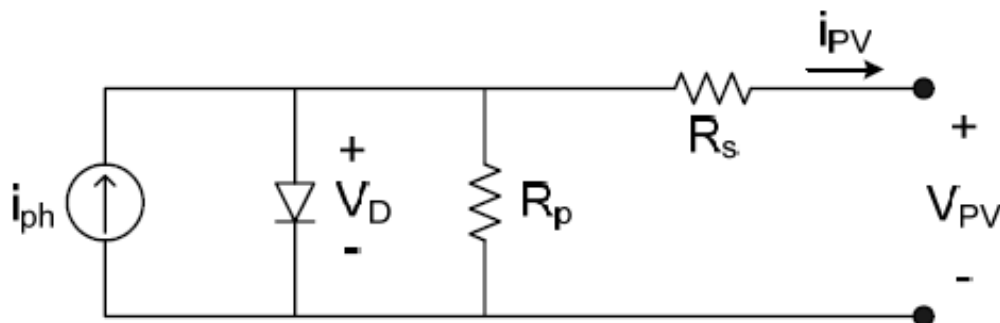


Figura 2 – Modelo equivalente do painel ensaiado.

$I_{ph} = I_{sc} = \underline{\hspace{2cm}}$

$V_D = V_{oc} = \underline{\hspace{2cm}}$

$$R_s = \frac{V_{oc} - V_{mpp}}{I_{mpp}} =$$

$$R_p = \frac{V_{oc}}{I_{cc} - I_{mpp}} =$$

6 SIMULAÇÃO DO PAINEL FOTOVOLTAICO

A partir do modelo obtido anteriormente, simule o painel utilizando o software PSIM, com a metodologia apresentada em aula.

Apresente a curva da corrente pela tensão e da potência pela tensão.

7 COMPARAÇÃO ENTRE AS CURVAS OBTIDAS

Utilizando software adequado, trace as curvas de corrente pela tensão do painel, obtidas no ensaio e por simulação, em uma mesma figura.

Do mesmo modo, trace as curvas de potência pela tensão do painel.