

T0 - Caracterização de uma Célula Fotovoltaica

Grupo III - João Ferreira (78179) Henrique Rodrigues (78632) Rodrigo C. Carvalho (78646) Cristina Melício (78947)

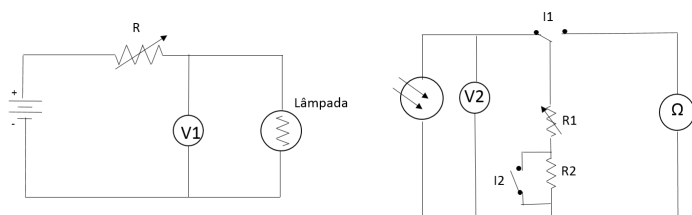
MEFT - 2º Ano, 2º Semestre - Laboratório de Complementos de Eletromagnetismo e Termodinâmica

Sexta-Feira, 27 de Fevereiro de 2014

1 Protocolo Experimental

1.1 Preparação da experiência

1. Efectue a montagem do circuito representado na figura 1:



(Figura 1: Esquema da montagem)

2. Confirme o alinhamento da lâmpada e a célula fotovoltaica na escala, a uma distância de 25cm.
3. Ligue a fonte de tensão, verificando através do voltímetro 1 que o valor da tensão não ultrapassa os 12V por forma a não danificar o filamento da lâmpada.

1.2 Característica Eléctrica da Célula Fotovoltaica

1. Coloque a célula a um ângulo de 0°. Utilizando o interruptor 1 da caixa de resistências, ligue alternadamente o circuito que permite medir o valor indicado no ohmímetro e aquele que permite medir o valor indicado no voltímetro. Varie o valor da resistência da caixa de resistências entre 0Ω e 3200Ω (indicado no ohmímetro) e com o interruptor 1 na outra posição meça para cada valor a tensão nos terminais na célula fotovoltaica (indicado no voltímetro).

Nota 1: Para alcançar as resistências mais altas poderá ter de mudar a posição do interruptor 2 de modo a incluir a resistência R2.

2. Determine a corrente através da lei de Ohm:

$$U = RI \Leftrightarrow I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

3. Determine a característica da célula fotovoltaica (relação tensão-corrente) através dos dados obtidos.

4. Repita o procedimento para um conjunto de ângulos entre 0° e 90° tendo o cuidado de manter a face da célula sobre a qual incide a luz proveniente da lâmpada virada para cima, de modo a evitar reflexão luminosa.

5. Represente no mesmo gráfico as curvas características.

1.3 Determinação da resistência de carga óptima

Obtenha a potência a partir da resistência e da tensão a partir da seguinte relação:

$$P = UI = \frac{U^2}{R} \quad (2)$$

Para cada ângulo considerado anteriormente, encontre o máximo de potência, cujo maximizante corresponde, por definição, à resistência de carga óptima.

1.4 Determinação de relações de linearidade

1. Sabendo que a intensidade que atinge a célula fotovoltaica depende do ângulo α entre a normal da superfície da célula e a luz incidente da seguinte forma:

$$I \propto \cos \alpha \quad (3)$$

considere o nível de iluminação em percentagem.

2. A partir das curvas característica obtidas, procederá agora à determinação de eventuais relações de linearidade entre a intensidade luminosa e as seguintes grandezas:

- (a) Corrente com tensão fixa U_0 .
- (b) Tensão com corrente fixa I_0 .
- (c) Potência com resistência fixa R_0 .
- (d) Valor da resistência de carga óptima.
- (e) Valor da potência máxima.

Para analisar as três primeiras relações, estude a intersecção dos gráficos obtidos, respetivamente, com uma recta do tipo $y = U_0$, com uma recta do tipo $x = I_0$ e com uma recta de declive R_0 .

Nota 2: Caso os valores que tenha não sejam conclusivos, retire novamente dados para uma nova amplitude.

1.5 Determinação da lei da variação da potência fornecida à carga pela célula fotovoltaica com a distância desta à fonte luminosa

1. Fixe um valor de resistência.
2. Varie a distância entre a lâmpada e a célula fotovoltaica, medindo para cada valor de distância o

valor da Tensão através do voltímetro.

3. Efectue o procedimento acima descrito para diversos ângulos.
4. Obtenha os valores da potência através da equação (2) e determine a lei da variação da potência fornecida à carga pela célula fotovoltaica com a distância desta à fonte luminosa.