

AL 3.1. Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico

Autor : Fernanda Neri

TI-Nspire™

1. Objetivo Geral

Investigar a influência da irradiância e da diferença de potencial elétrico no rendimento de um painel fotovoltaico.

2. Metas específicas

1. Associar a conversão fotovoltaica a transferência de energia da luz solar para um painel fotovoltaico que se manifesta no aparecimento de uma diferença de potencial elétrico nos seus terminais.
2. Montar um circuito elétrico e efetuar medições de diferença de potencial elétrico e de corrente elétrica.
3. Determinar a potência elétrica fornecida por um painel fotovoltaico.
4. Investigar o efeito da variação da irradiância na potência do painel, concluindo qual e a melhor orientação de um painel fotovoltaico de modo a maximizar a sua potência.
5. Construir e interpretar o gráfico da potência elétrica em função da diferença de potencial elétrico nos terminais de um painel fotovoltaico, determinando a diferença de potencial elétrico que otimiza o seu rendimento.

3. Introdução teórica

A conversão fotovoltaica solar consiste na transformação de energia radiante numa diferença de potencial entre os pólos do painel fotovoltaico.

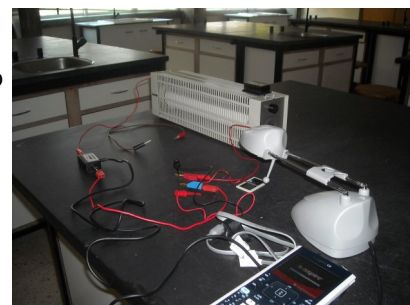
A potência elétrica está relacionada com a rapidez com que a energia é transferida do painel para o circuito exterior.

Para saber qual a resistência que otimiza o rendimento da célula fotovoltaica usa-se um reóstato, cuja função é simular a resistência dos aparelhos existentes nas nossas habitações. Assim, variando a resistência podemos determinar para que valor de resistência obtemos uma potência máxima. Dados experimentais revelam que o rendimento de um painel é otimizado quando os raios luminosos incidem perpendicularmente às células.

As células produzem uma corrente contínua. Para que a energia produzida possa ser aproveitada nas nossas casas é necessário a existência de um acumulador que garanta o fornecimento de energia durante a ausência de luminosidade e de um transformador que transforme a corrente contínua em corrente alternada, uma vez que a maior parte dos aparelhos que temos em casa funcionam com este tipo de corrente.

A potência elétrica (P) pode ser calculada pela expressão: $P = UI$

A resistência (R) pode calcular-se a partir da expressão: $R = \frac{U}{I}$



4.Material

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Sensor de corrente

Sensor de tensão

Célula fotovoltaica

Fios de ligação

Lâmpada incandescente (simulará a luz solar)

Reóstato

5.Previsão


1. Com material que possuis faz um esquema da montagem do mesmo.
2. Planifica a experiência sabendo que o objetivo é medir a potência fornecida ao circuito para vários valores de resistência.
3. Que medições deves fazer para calcular a potência fornecida pelo painel fotovoltaico?
4. Que tabela deves construir para representar graficamente a variação da potência com a resistência?
5. Como poderias fazer para realizar um estudo sobre a intensidade da luz incidente no painel? (luz natural, lâmpadas de intensidades diferentes, usando filtros)
6. Como poderias fazer um estudo do modo como a orientação do painel em relação à fonte de luz maximize o rendimento do painel?

6.Procedimento

Efetua a montagem do circuito

Coloca a unidade portátil no Lab Cradle





Liga o sensor de corrente a um dos canais analógicos e o de diferença de potencial a outro dos canais analógicos do Lab Cradle

Se aparecer o ecrã ao lado escolhe o ícone 

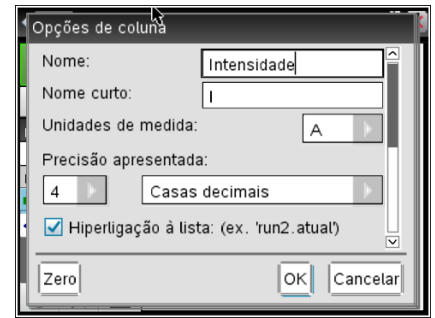
É comum o sensor ser logo reconhecido aparecendo o seguinte ecrã


Como pretendes recolher os valores para cada uma das posições para o qual se vai mudando o reóstato deves escolher opção **Eventos selecionados**

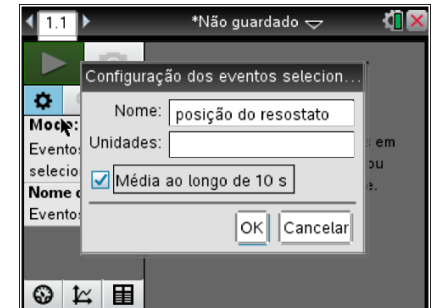



Para isso pressiona  1: experiência → : modo de recolha → : Eventos Seleccionados ou sobre o campo  **Modo** escolher a opção Eventos seleccionados.


Antes de iniciar deve colocar os sensores a zero antes de os ligar ao circuito, para isso basta pressionar sobre o sensor e o ecrã ao lado aparece de imediato.





Pressionando o botão  podes indicar o nome dos eventos e como os dados são um pouco instáveis mande o programa fazer a média de 10s de contagem



Inicia a recolha pressionando o botão iniciar recolha quando pretenderes iniciar o registo dos valores da diferença de potencial e intensidade de corrente pressiona o botão da máquina fotográfica . 

Avança no réostato lentamente e repete o procedimento, e prossegue até chegares ao final do réostato. Para parar basta clicar no botão (parar recolha). 

Se quiseres repetir o ensaio sem apagares o dados anteriores pressiona o botão . 

Para isso pressiona   ou   → inserindo  4: **Listas e Folhas de Cálculo**




Na coluna define a variável p para a potência e r para a resistência

No segundo campo da coluna insere para cada coluna a fórmula que permite calcular a potência e a resistência.

Nota: Se os valores de diferença de potencial forem negativos o que se deve apenas a uma troca de polaridade então multiplicar o resultado anterior por (-1) e assim terás valores corretos de resistência e potência.

Para obteres os gráficos pretendidos abre uma nova página **Dados e Estatística**

Para isso pressiona  

ou   →  5: Adicionar dados e estatística.

6. Reflete

1. Existe algum valor de resistência que maximize a potência fornecida pelo painel fotovoltaico?
2. Interpreta o gráfico da potência elétrica em função da diferença de potencial elétrico nos terminais de um painel fotovoltaico, e indica diferença de potencial elétrico que otimiza o seu rendimento.
3. Confronta os resultados do teu grupo de trabalho com outros grupos e conclui quais as condições que permitem um melhor rendimento do painel.
4. Indica quais as condições ideais de funcionamento de um painel colocado no cimo de um prédio.