

AL 3.1. Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico

Autor : Fernanda Neri

TI-Nspire™

Palavras-chave:

Circuitos elétricos; potência; resistência; radiação; células fotovoltaicas.

Ficheiros associados:

Energia fornecida por um painel fotovoltaico_atividade_professor; Energia fornecida por um painel fotovoltaico_atividade_aluno; painel fotovoltaico. tns

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 à 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 é 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.Comentários

Para a planificação do trabalho experimental propõe-se a distribuição dos alunos por grupos de trabalho onde uns colocam a lâmpada a incidir sobre a célula perpendicularmente e outros com uma determinada inclinação, tendo sempre o cuidado de manter a distância da fonte de luz à célula.

Para melhorar os resultados deve deixar estar a lâmpada ligada um pouco, antes de começar a registar valores.

Usando a tecnologia TI-Nspire e Lab Cradle esta experiência é simples e permite aos alunos comparar os gráficos obtidos pelos diferentes grupos e assim inferir que para maximizar o rendimento de um painel fotovoltaico os raios devem incidir perpendicularmente.

O documento painel fotovoltaico.tns é um documento que permite ao docente avaliar rapidamente o que o aluno sabe da atividade experimental, podendo analisar os dados resultantes de uma atividade realizada.

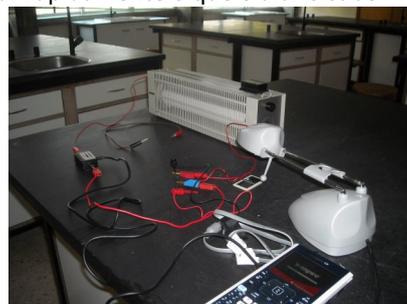
4.Material

Unidade portátil TI-Nspire ou computador com software TI-Nspire

Lab Cradle

Sensor de corrente

Sensor de tensão



Célula fotovoltaica

Fios de ligação

Lâmpada incandescente (simulará a luz solar)

Reóstato (simulará o conjunto de electrodomésticos de uma casa), aparelho que permite variar a resistência de um circuito eléctrico que é alimentado pelo painel fotovoltaico.

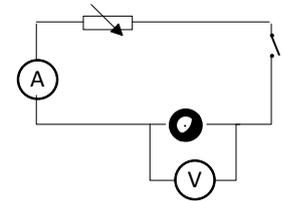
5.Procedimento

Efetue a montagem esquematizada

Coloque a unidade portátil no Lab Cradle ou ligue o Lab Cradle ao PC

Ligue 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 écran ao lado escolher o ícone 



É comum os sensores serem logo reconhecidos

Como pretende recolher os valores para cada uma das posições para o qual vai mudando o reóstato deve escolher a opção **Eventos selecionados**

Para isso pressione  1:Experiência → 7: modo de recolha → 3: Eventos Seleccionados ou sobre o campo **Modo** escolher a opção **Eventos selecionados**.

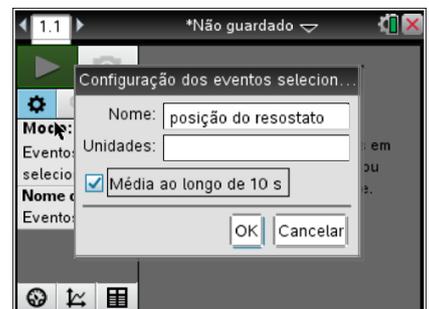


Antes de iniciar deve colocar os sensores a zero antes de os ligar ao circuito, para isso basta pressionar sobre o sensor e o écran ao lado aparece de imediato

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

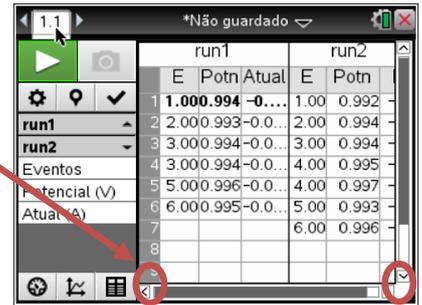
Inicie a recolha pressionando o botão iniciar recolha (canto superior esquerdo),  quando pretender registar os valores da diferença de potencial e de corrente, pressione o botão da máquina fotográfica 

Para obter um novo conjunto de valores sem apagar os anteriores pressione o ícone 

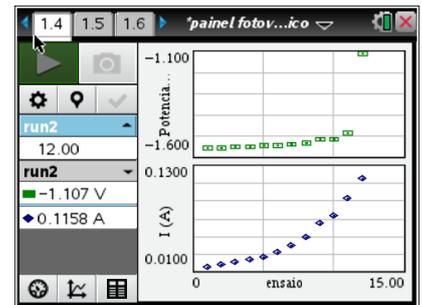


6. Resultados

Para visualizar os dados da tabela pressione nas setas da esquerda ou da direita existentes no campo da tabela.

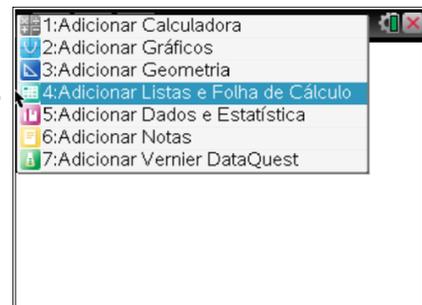


Como os gráficos que aparecessem são os de diferença de potencial em função dos eventos e de Intensidade de corrente em função dos eventos e o que pretendemos é um gráfico de Potência em função da Resistência



Então vamos abrir uma nova página

Para isso pressione ou **4**: Adicionar listas e folhas de cálculo.

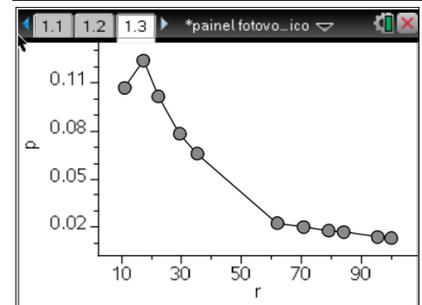


Na coluna defina a variável p para potência e r para resistência $r1$ para a resistência do segundo ensaio e $p1$ para potência do segundo ensaio.

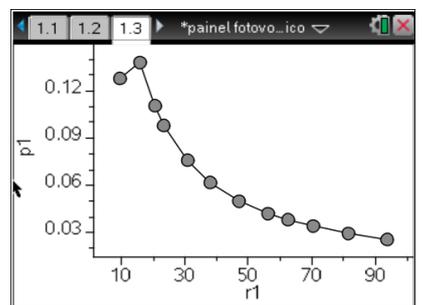
Se os valores de diferença de potencial foram negativos o que se deve apenas a uma troca de polaridade então deve multiplicar o resultado anterior por (-1) e assim terá os valores corretos de resistência e potência.

Abra agora uma nova página (dados e estatística) para visualizar os gráficos da experiência.

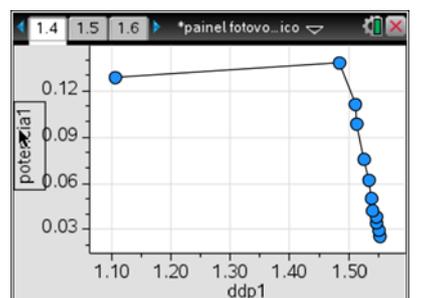
Para isso pressione ou **4**: Adicionar Dados e Estatística.



A partir do gráfico o aluno pode inferir qual a potência máxima debitada pelo painel com diferentes inclinações do mesmo em relação à fonte de luz.



Construa um 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.



7. Conclusão

Para realizar um estudo sobre a intensidade da luz incidente no painel, poderia efectuar a mesma experiência mas alterando alguns fatores tais como:

- Em vez de uma lâmpada incandescente usar luz natural;
- Fazer ensaios usando lâmpadas de intensidades diferentes;
- Interpor filtros entre a lâmpada e o painel;

Depois do aluno traçar o gráfico pode ver que há um valor da resistência para o qual a potência é máxima.

Os painéis devem estar orientados de modo a receberem o máximo de radiação incidente, sendo por vezes instalados em suportes móveis mudando de posição ao longo do dia para melhor receberem a radiação solar. Os painéis devem estar suficientemente afastados de objetos que lhe projetem sombras e se a localização dos painéis for no hemisfério Norte devem estar orientados para Sul Geográfico. Em Portugal devem ter uma inclinação de cerca de 45° em relação à horizontal.

O valor de ddp que o painel pode fornecer no máximo corresponde ao valor de ddp medido nos terminais do painel em circuito aberto