

AL 1.2 – Energia fornecida por um painel fotovoltaico

Autor : Fernanda Neri

TI-Nspire™

1. Palavras-chave:

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

2. Ficheiros associados:

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

3. Objetivos

Inferir que a conversão fotovoltaica de energia solar consiste na transformação de energia radiante numa diferença de potencial nos terminais do painel fotovoltaico;

Calcular a potência eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico;

Identificar qual o valor de uma resistência externa que optimize o rendimento de um painel;

Explicitar qual a melhor orientação do painel para que o rendimento seja maximizado.

4. Introdução teórica

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

A potência eléctrica é 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 pelo que para 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 eléctrica (P) pode ser calculada pela expressão: $P = UI$

A resistência (R) calcula-se pela expressão: $R = U/I$

Em que (U) é a diferença de potencial nos terminais do painel fotovoltaico e (I) é a intensidade da corrente que percorre o circuito.

5. 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 Pannel 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.

. Material

Célula fotovoltaica

Fios de ligação

Lâmpada incandescente (simulará a luz solar)

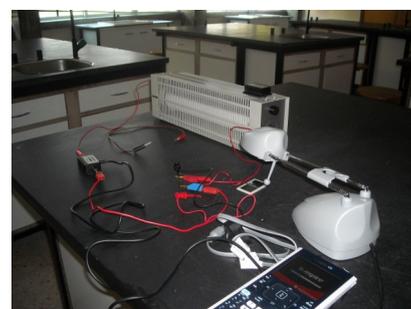
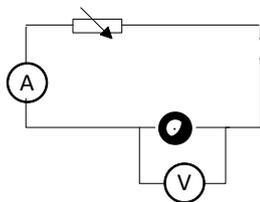
Reóstato (simulará o conjunto de electrodomésticos de uma casa), o reóstato é um aparelho que permite variar a resistência de um circuito eléctrico que é alimentado pelo painel fotovoltaico.

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Procedimento

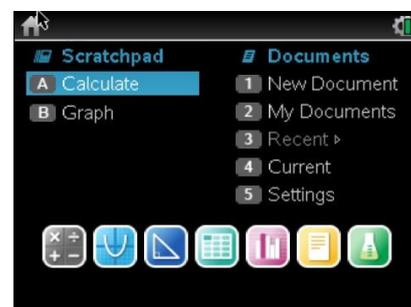
A - Efetue a montagem esquematizada



B - Coloque a unidade portátil no Lab Cradle

B₁. Ligar o sensor de intensidade de corrente a um dos canais analógicos e o de diferença de potencial a outro dos canais do Lab Cradle

B₂. Se aparecer o écran ao lado escolher o ícone



É comum os sensores serem logo reconhecidos aparecendo o seguinte écran



B₃. Como pretende recolher os valores para cada uma das posições para o qual vai mudando o reóstato deve escolher a opção **Eventos com entrada**

Para isso pressione  1:experiência→7: modo de recolha→2: Eventos com Entrada

Inicie a recolha pressionando o botão iniciar recolha  (canto superior esquerdo), quando pretender registar os valores da diferença de potencial e intensidade de corrente, pressione o botão da máquina fotográfica  indicando posição (1)



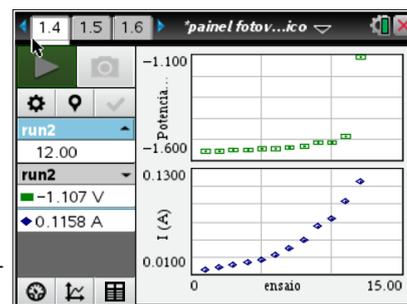
Avance no reóstato e repita o procedimento escrevendo posição 2, e prossiga até chegar ao final do reóstato. Para parar basta clicar no botão do canto inferior esquerdo (parar recolha)

7. Resultados

Ao realizar a experiência pode ver que os valores vão sendo logo registados numa tabela. Como pode ver estão registados dois ensaios (run 1 e run 2) para fazer isso depois de parar a primeira experiência pode repetir sem apagar os resultados anteriores pressionando o 3º botão do canto superior esquerdo.



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

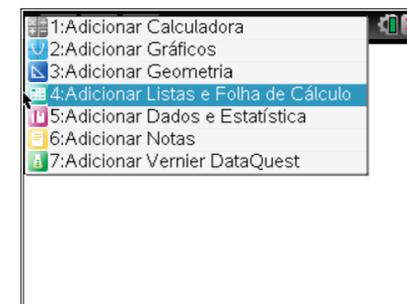
Para isso pressione

ou **ctrl** **doc** → inserindo 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.

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

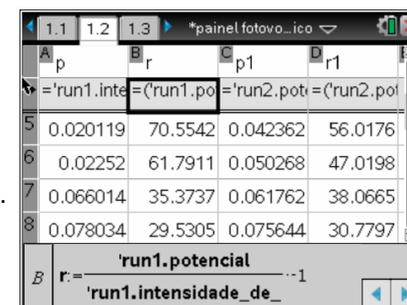
Como os valores de diferença de potencial são negativos o que se deve apenas a uma troca de polaridade então deve multiplicar o resultado anterior por (-1) e assim terá os valores corretos de resistência e potência.



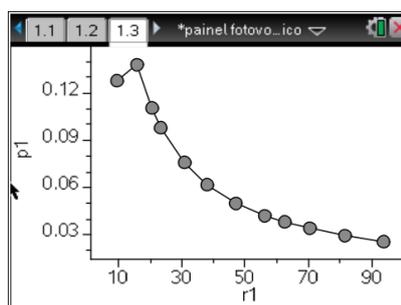
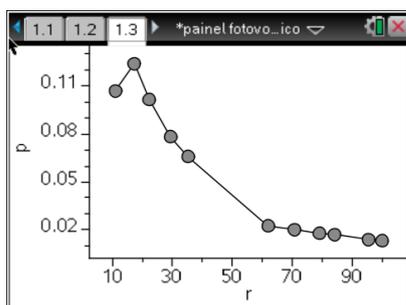
Abra agora uma nova página (dados e estatística) para visualizar os gráficos da experiência.

Para isso pressione

ou **ctrl** **doc** → 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.



8. Questionário

Planificação da experiência:

Ensaio	Intensidade (I)	d.d.p (U)
	A	V
...

Para realizar um estudo sobre a intensidade da luz incidente no painel, poderia efectuar a mesma experiência mas alterando alguns factores 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;

Para fazer o estudo do modo como a orientação do painel em relação à fonte de luz maximize o rendimento do mesmo painel fazia diferentes ensaios variando a inclinação da lâmpada em relação ao painel, para os raios de luz incidissem com diferentes ângulos em relação ao mesmo.

9. Resultados.

Energia elétrica fornecida por um painel_actividade_aluno

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 projectem sombras e se a localização dos painéis for no hemisfério Norte devem estar orientado para Sul Geográfico. Em Portugal devem ter uma inclinação de cerca de 45° em relação à horizontal.

Painel fotovoltaico. tns

1. D
2. Verdadeiro
3. Não
4. C
5. C
6. C
7. B
8. Verdadeiro