

Slnečná energia: Fotovoltaické články

Energia produkovaná Slnkom sa nazýva slnečná resp. solárna energia (*solar energy*). Vzniká počas jadrových reakcií v celom objeme Slnka. Energia sa dostáva k Zemi vo forme žiarenia - svetla. Fotovoltaické články (*Photovoltaic cells*), alebo solárne články, menia energiu svetla na elektrickú energiu, ktorá môže byť použitá v kalkulačkách, autách, alebo dokonca v satelitoch. Fotovoltaický článok je obvyčajne vyrobený z polovodičového materiálu ako napr. kremík. Keď svetlo dopadne na článok, to poskytne dostatok energie pre pohyb elektrónov cez článok a tak vzniká elektrický prúd. Jednoduchý (jednodielný) fotovoltaický článok je približne veľký ako necht na prste ruky a vyrába veľmi malý prúd, ak naň dopadá svetlo. Objekty vyžadujúce pre svoju činnosť väčšie prúdy môžu byť napájané prepojením veľkého počtu fotovoltaických článkov.

O zariadeniach poháňaných solárnou energiou hovoríme, že používajú solárny výkon (*solar power*). Pouličné lampy, ktoré musia pracovať v noci, ukladajú energiu do batérie, pokiaľ svieti Slnko a tú potom využívajú v noci. Vedci pracujúci v odľahlých miestach sa spoliehajú na solárny príkon pokiaľ ide o prácu počítačov a prístrojov. Aké veci môžu byť napájané solárnou energiou?

V tejto aktivite, budete merať prúd a napätie vyrábané fotovoltaickým článkom, ak je vystavený slnečnému svetlu. Vypočítate výstupný výkon článku použitím vzťahu

$$P = U I$$

výkon = napätie $\times$ prúd ,

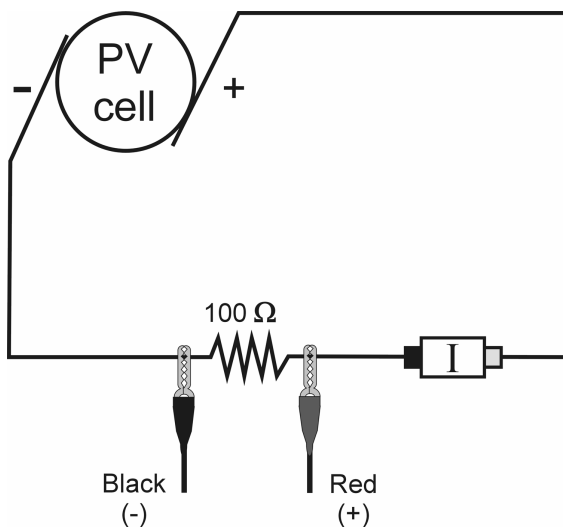
kde výkon P je vo wattoch (W), napätie U vo voltoch (V), a prúd I je v ampéroch (A).

Po vykonaní aktivity, avšak predtým než začnete skúmať vedecký problém, najprv nájdite informácie o fotovolataických článkoch. Niekoľko tém, ktoré by ste mali zobrať do úvahy pri vyhľadávaní informácii:

- Fotovoltaické články
- Solárna energia
- Obnoviteľná energia
- Vlastnosti svetla

POSTUP

1. Pripojte sondu prúdu (Current Probe) a sondu napätia (Voltage Probe) k LabQuestu.
2. Spojte spolu dva napäťové vodiče (červený a čierny) sondy napätia. Vynulujte oba sondy. Tak sa nastaví nula pre oba sondy, ak netečie obvodom žiadny prúd a nie je pripojené napätie.
3. Zapojte sériový obvod ukázaný na obrázku 1. Červený koniec sondy prúdu by mal byť pripojený k + pólu solárneho článku. Pozrite sa na spodok článku, aby ste zistili jeho polaritu. Pripojte červený vodič sondy voltmetra k vodiču, vychádzajúceho z + pólu článku a čierny vodič k drôtu vedúcemu k - pólu.



Obrázok 1

4. Nakloňte článok tak, aby bol orientovaný kolmo k slnečným lúčom a spustite meranie.
5. Ukončíte meranie asi po 30 sekundách.
6. Použite štatistickú funkciu pre určenie strednej hodnoty prúdu a napätia. Zaznamenajte tieto hodnoty.

OTÁZKY

1. Vypočítajte priemernú hodnotu prúdu a napätia pre aktivitu.
2. Vypočítajte výstupný výkon fotovoltického článku (vo W) použijúc rovnicu v úvode.
3. Skúmajte nezapojený fotovoltický článok a zapíšte počet článkov na paneli. Určte plochu jedného článku v cm^2 . Spomeňte si, že plocha obdĺžnika je dĺžka $\times$ šírka, a že plocha trojuholníka $\frac{1}{2}$ základňa $\times$ výška. Nakreslite schému jedného článku a označte veličiny, ktoré budete merať pre určenie plochy.

4. Vypočítajte celkovú plochu článkov v m^2 použitím rovnice

$$\frac{\text{Počet článkov na paneli} \times \text{plocha jedného článku}}{10,000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}$$

5. Výstupný výkon na meter štvorcový (W/m^2) fotovoltaického článku vypočítate, ak budete deliť výstupný výkon celkovou plochou článku.
6. Uveďte aspoň jeden vedecký problém pre tento experiment.