

## Ćwiczenie nr 1

### WYZNACZANIE PARAMETRÓW PRACY OGNIWA SŁONECZNEGO

#### CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie parametrów pracy ogniwa słonecznego. W ćwiczeniu dokonywany jest pomiar charakterystyki prądowo – napięciowej ogniwa słonecznego. Na podstawie uzyskanych danych wyznaczane są parametry pracy ogniwa.

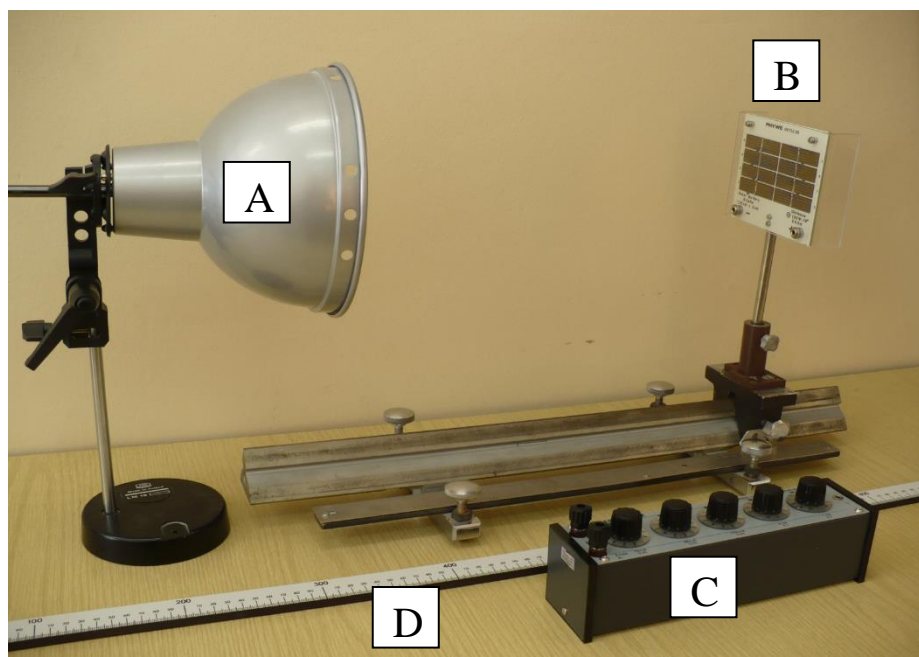
#### ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Budowa ogniwa słonecznego.
2. Półprzewodniki typu p oraz n.
3. Efekt fotowoltaiczny.
4. Parametry fizyczne charakteryzujące fotoogniwo.

#### LITERATURA

1. Jarzębski Z., *Energia słoneczna: konwersja fotowoltaiczna*, PWN 1990.
2. Grygiel P., Sodolski H., *Laboratorium Konwersji Energii*, skrypt, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska 2006.
3. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., *Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005.

#### APARATURA I PRZYRZĄDY



Fot. 1. Stanowisko pomiarowe ćwiczenia nr 1

Fot. 1 przedstawia stanowisko pomiarowe, na którym:

A – lampa z żarówką żarową,

B – zestaw ogniw słonecznych,

C – opornik dekadowy,

D – przymiar liniowy.

### WARTOŚCI DO PRZYJĘCIA W OBLICZENIACH

pole powierzchni fotoogniwa  $S = 0,005 \text{ m}^2$

odległość fotoogniwa od źródła światła 0,4 m i 0,5 m

wartość współczynnika  $\alpha = 6250 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{A}}$  w równaniu  $P_{rad} = \alpha S I_{sc}$  (dane z katalogu PHYWE)

### WYKONANIE ĆWICZENIA

1. Połączyć elementy zestawu według schematu (rys. 1) i poprosić osobę prowadzącą zajęcia o sprawdzenie obwodu.
2. Ustawić lampę tak aby żarówka znajdowała się na wysokości ogniwa słonecznego i ustalić odległość 0,4 m.
3. Zapisywać wartości napięcia i natężenia prądu w obwodzie przy zmianach wartości oporu na oporniku dekadowym od 0 do 5000  $\Omega$ . Wykonać ok. 40 pomiarów.
4. Wyniki zamieścić w tabeli:

I [mA]	U [V]	R [ $\Omega$ ]

5. Powtórzyć serię pomiarów przy odległości 50 cm.
6. Sporządzić charakterystykę prądowo-napięciową ogniwa słonecznego.
7. Na podstawie ekstrapolacji otrzymanej krzywej wyznaczyć natężenie prądu zwarcia  $I_{sc}$  i napięcie obwodu otwartego ogniwa  $U_{oc}$ .

8. Korzystając z programu komputerowego dostępnego w pracowni lub wykresu wyznaczyć natężenie  $I_m$  i napięcie  $U_m$  odpowiadające punktowi mocy maksymalnej *MPP* (*maximum power point*) i współczynnik wypełnienia charakterystyki *FF* (*fill factor*).

$$FF = \frac{I_m U_m}{U_{oc} I_{sc}}$$

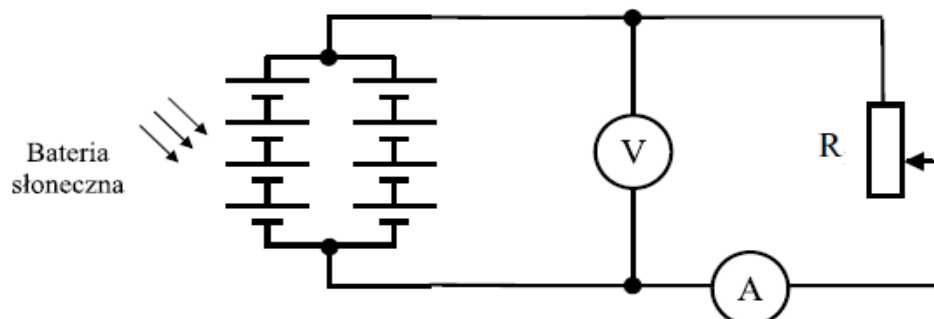
9. Wyznaczyć sprawność ogniwa korzystając z następującego równania:

$$\eta = \frac{P_{max}}{P_{rad}} = \frac{I_m U_m}{\alpha S I_{sc}}$$

10. Metodą różniczkową obliczyć niepewność pomiarową wyznaczonej sprawności.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- stronę tytułową (według dołączonego wzoru),
- cel i zakres ćwiczenia,
- tabelę z wynikami,
- obliczenia i wyznaczone wartości parametrów ogniwa,
- oszacowanie niepewności pomiarowej metodą różniczkową,
- wykresy charakterystyk  $I(U)$  dla zalecanych odległości od źródła światła.



Rys. 1. Schemat zestawu pomiarowego ćwiczenia nr 1