

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 wyznaczone są parametry pracy ogniwa.

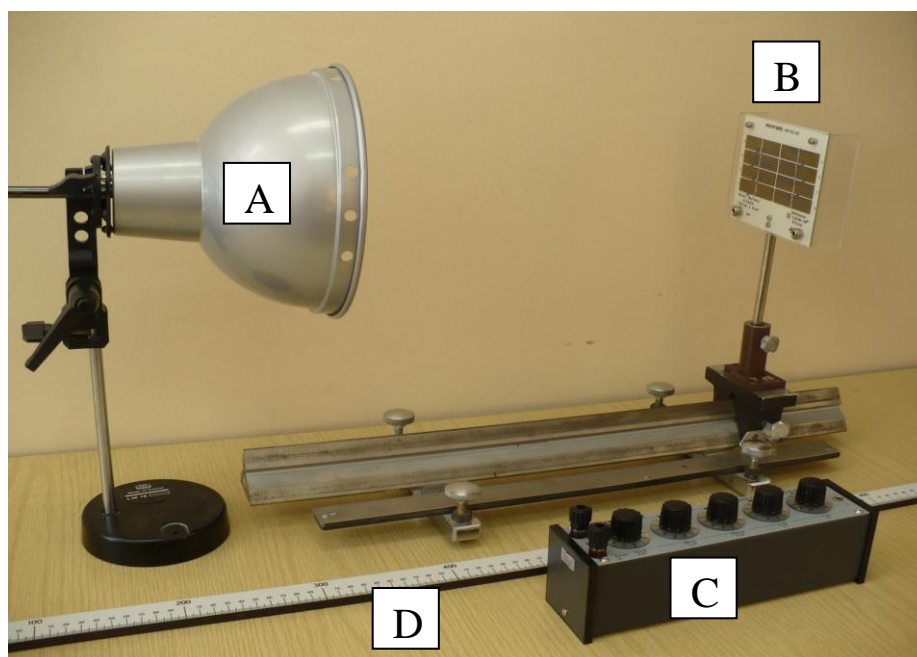
ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

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 dostępnego na stanowisku 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 Ω . Wykonać ok. 40 pomiarów.
4. Wyniki zamieścić w tabeli:

I [mA]	U [V]	R [Ω]

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

9. Wyznaczyć sprawność ogniwa korzystając z następującego równania:

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

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.