

Ćwiczenie nr 9

WYZNACZANIE PARAMETRÓW PRACY MONOKRYSTALICZNYCH/POLIKRYSTALICZNYCH MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH W ZALEŻNOŚCI OD OŚWIETLENIA

autor: Grzegorz Szalas

CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie parametrów pracy modułu fotowoltaicznego w różnych warunkach oświetlenia. W ćwiczeniu dokonywany jest pomiar charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wyznaczane są parametry pracy modułu fotowoltaicznego.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

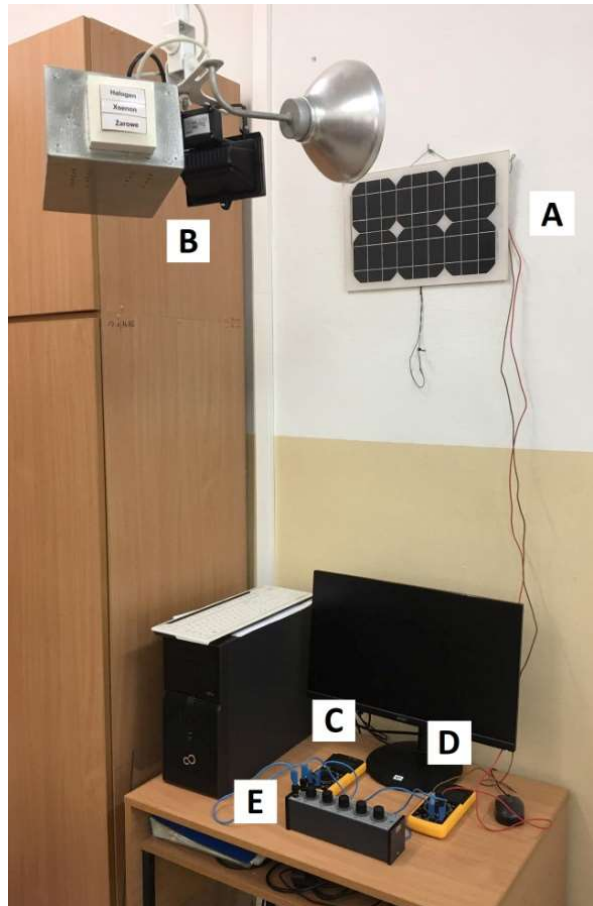
1. Efekt fotowoltaiczny.
2. Parametry charakteryzujące ogniwo fotowoltaiczne.
3. Różnice pomiędzy ogniwami monokrystalicznymi a polikrystalicznymi.

LITERATURA

1. B.Szymański, *Instalacje Fotowoltaiczne (edycja 2021)*, GLOBEnergia, Kraków 2021, ISBN: 9788365874009
2. R.Tytka, *Fotowoltaika: podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów*, Wydawnictwo i Drukarnia Słowaków w Polsce, Kraków 2020, ISBN: 9788381111379.
3. R.Mayfield, *Fotowoltaika: projektowanie i instalacja dla bystrzaków*, Septem, Gliwice 2021, ISBN: 9888329377677.

APARATURA I PRZYRZĄDY

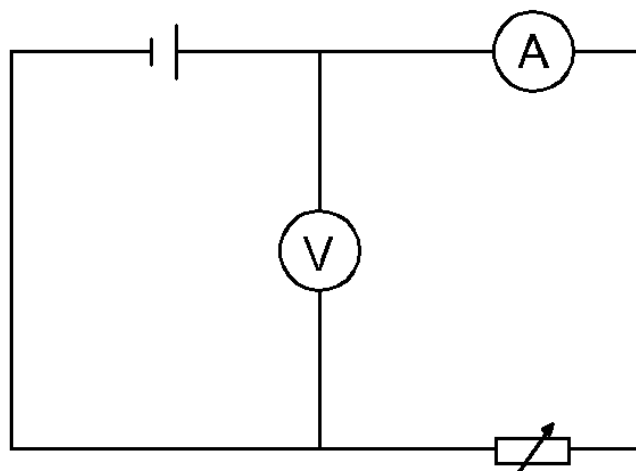
- A. Moduł fotowoltaiczny.
- B. Oświetlenie.
- C. Woltomierz.
- D. Amperomierz.
- E. Rezystor suwakowy.



Rys. 1 Stanowisko pomiarowe.

WYKONANIE ĆWICZENIA

1. Połączyć elementy zestawu stanowiska pomiarowego według dostępnego na stanowisku schematu oraz poprosić osobę prowadzącą zajęcia o sprawdzenie poprawności obwodu.



2. Ustawić oświetlenie prostopadle do powierzchni modułu oraz w jego centrum.
3. Wykonywać pomiary napięcia i natężenia prądu zmieniając wartość oporu na rezystorze suwakowym od 0Ω do 10000Ω z zagęszczeniem pomiarów w okolicy punktu mocy maksymalnej.

4. Wyniki zamieścić w tabeli:

Moduł fotowoltaiczny:	polikrystaliczny/monokrystaliczny		
Oświetlenie:	halogenowe/ksenonowe/żarowe		
R [Ω]	I [mA]	U [V]	P [mW]
...

- Sporządzić charakterystykę prądowo-napięciową modułu fotowoltaicznego.
- Na podstawie ekstrapolacji otrzymanej krzywej wyznaczyć natężenie prądu zwarcia (I_{sc}) i napięcie obwodu otwartego (U_{oc}) modułu.
- Obliczyć moc maksymalną (w danych warunkach) modułu fotowoltaicznego:

$$P_{mpp} = I_{mpp} * U_{mpp} \quad (1.1)$$

gdzie:

P_{mpp} – moc maksymalna modułu w danych warunkach [W],

I_{mpp} – natężenie w punkcie mocy maksymalnej [A],

U_{mpp} – napięcie w punkcie mocy maksymalnej [V].

8. Obliczyć współczynnik wypełnienia charakterystyki FF (Fill Factor):

$$FF = \frac{I_{mpp} * U_{mpp}}{I_{sc} * U_{oc}} * 100\% \quad (1.2)$$

gdzie:

FF - współczynnik wypełnienia charakterystyki [%],

I_{sc} - natężenie prądu zwarcia [A],

U_{oc} - napięcie obwodu otwartego [V].

9. Wyniki obliczeń zestawić w tabeli:

Moduł fotowoltaiczny:	polikrystaliczny/monokrystaliczny			Jednostka
Oświetlenie:	halogenowe	ksenonowe	żarowe	
I_{mpp}				A
U_{mpp}				V
P_{mpp}				W
I_{sc}				A
U_{oc}				V
FF				%

10. Powtórzyć pomiary dla 3 różnych rodzajów oświetlenia:

- Lampa halogenowa
- Lampa ksenonowa
- Lampa żarowa

11. Powtórzyć punkty 1-9 dla innego rodzaju modułu fotowoltaicznego.

UWAGI: Nie zmieniać oświetlenia zewnętrznego podczas wykonywania ćwiczeń!

Schemat obwodu elektrycznego dla ćw. 9:

