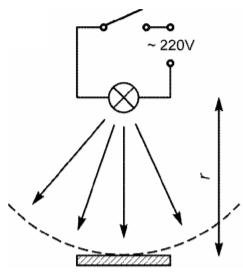
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wydział  EAIiIB | | Imię i nazwisko  1.Katarzyna Wilk  2.Antoni Lasoń  3.Bartosz Fudali | | Rok  2021 | | Grupa 3a | | Zespół | |
| PRACOWNIA FIZYCZNA WFiIS AGH | | Temat:  Fotoogniwa | | | | | | Nr ćwiczenia  134 | |
| Data wykonania  06.12.2021 | Data oddania  13.12.2021 | | Zwrot do popr. | | Data oddania | | Data zaliczenia | | OCENA |

# Cel ćwiczenia

Obliczenie sprawności i wyznaczenie charakterystyki dla różnych rodzajów fotoogniw.

# Aparatura

Skorzystano z aparatury przedstawionej na poniższym schemacie.



Rys. 1. Schemat fotoogniwa oświetlonego lampą jarzeniową

Natężenie światła zmierzono miernikiem natężenia światła z niepewnością 5%. W doświadczeniu wykorzystano trzy rodzaje fotoogniw krzemowych – monokrystaliczne, polikrystaliczne oraz amorficzne. Natężenie prądu mierzono amperomierzem z niepewnością 0,01 mA, a napięcie woltomierzem z niepewnością 0,05 mV.

# Analiza wyników

Wyniki pomiarów dla fotoogniwa polikrystalicznego:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R [Ω] | U [V] | I = U/R [mA] | P=U^2/R [mW] | U/n [V] | j=I/S [mA/cm^2] |
| 0,004347826 | 0,02 | 4,6 | 0,092 | 0,0025 | 0,58974359 |
| 0,254761905 | 1,07 | 4,2 | 4,494 | 0,13375 | 0,538461538 |
| 0,33 | 1,32 | 4 | 5,28 | 0,165 | 0,512820513 |
| 0,48 | 1,68 | 3,5 | 5,88 | 0,21 | 0,448717949 |
| 0,485714286 | 1,7 | 3,5 | 5,95 | 0,2125 | 0,448717949 |
| 0,545454545 | 1,8 | 3,3 | 5,94 | 0,225 | 0,423076923 |
| 0,5875 | 1,88 | 3,2 | **6,016** | 0,235 | 0,41025641 |
| 0,612903226 | 1,9 | 3,1 | 5,89 | 0,2375 | 0,397435897 |
| 0,64 | 1,92 | 3 | 5,76 | 0,24 | 0,384615385 |
| 0,675862069 | 1,96 | 2,9 | 5,684 | 0,245 | 0,371794872 |
| 0,803846154 | 2,09 | 2,6 | 5,434 | 0,26125 | 0,333333333 |
| 1,057142857 | 2,22 | 2,1 | 4,662 | 0,2775 | 0,269230769 |
| 1,205263158 | 2,29 | 1,9 | 4,351 | 0,28625 | 0,243589744 |
| 1,277777778 | 2,3 | 1,8 | 4,14 | 0,2875 | 0,230769231 |
| 1,4625 | 2,34 | 1,6 | 3,744 | 0,2925 | 0,205128205 |
| 1,7 | 2,38 | 1,4 | 3,332 | 0,2975 | 0,179487179 |
| 2,777777778 | 2,5 | 0,9 | 2,25 | 0,3125 | 0,115384615 |
| 3,614285714 | 2,53 | 0,7 | 1,771 | 0,31625 | 0,08974359 |

Tab. 1. Wyniki pomiarów. Kolorem zaznaczono największą uzyskaną moc.

Liczba sekcji n: 8,

Powierzchnia jednej sekcji S: 7,8 cm2,

Całkowita powierzchnia fotoogniwa: 62,4 cm2,

Natężenie padającego światła: 88 W/m2 = 88000 mW/m2.

Niepewność maksymalnej mocy policzono ze wzoru:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1) |

Podstawiając:

Więc maksymalna sprawność wynosi:

.

Maksymalną sprawność policzono ze wzoru

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2) |

gdzie *Pmax* to maksymalna sprawność ogniwa, a *Ф* to natężenie padającego światła.

Niepewność *η* policzono ze wzoru:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3) |

Podstawiając:

Wyniki pomiarów dla fotoogniwa amorficznego:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R[Ω] | U [V] | I = U/R [mA] | P=U^2/R [mW] | U/n [V] | j=I/S [mA/cm^2] |
| 0,117647059 | 0,06 | 0,51 | 0,0306 | 0,004285714 | 0,092727273 |
| 5,670103093 | 2,75 | 0,485 | 1,33375 | 0,196428571 | 0,088181818 |
| 6,979166667 | 3,35 | 0,48 | 1,608 | 0,239285714 | 0,087272727 |
| 9,063829787 | 4,26 | 0,47 | 2,0022 | 0,304285714 | 0,085454545 |
| 12,47787611 | 5,64 | 0,452 | 2,54928 | 0,402857143 | 0,082181818 |
| 13,18681319 | 6 | 0,455 | 2,73 | 0,428571429 | 0,082727273 |
| 13,92857143 | 6,24 | 0,448 | 2,79552 | 0,445714286 | 0,081454545 |
| 14,77272727 | 6,5 | 0,44 | 2,86 | 0,464285714 | 0,08 |
| 15,52693208 | 6,63 | 0,427 | 2,83101 | 0,473571429 | 0,077636364 |
| 15,31034483 | 6,66 | 0,435 | 2,8971 | 0,475714286 | 0,079090909 |
| 15,47344111 | 6,7 | 0,433 | 2,9011 | 0,478571429 | 0,078727273 |
| 15,625 | 6,75 | 0,432 | 2,916 | 0,482142857 | 0,078545455 |
| 15,92505855 | 6,8 | 0,427 | 2,9036 | 0,485714286 | 0,077636364 |
| 16,35933806 | 6,92 | 0,423 | **2,92716** | 0,494285714 | 0,076909091 |
| 16,82692308 | 7 | 0,416 | 2,912 | 0,5 | 0,075636364 |
| 17,18446602 | 7,08 | 0,412 | 2,91696 | 0,505714286 | 0,074909091 |
| 17,74752475 | 7,17 | 0,404 | 2,89668 | 0,512142857 | 0,073454545 |
| 18,58974359 | 7,25 | 0,39 | 2,8275 | 0,517857143 | 0,070909091 |
| 18,28715365 | 7,26 | 0,397 | 2,88222 | 0,518571429 | 0,072181818 |
| 18,79487179 | 7,33 | 0,39 | 2,8587 | 0,523571429 | 0,070909091 |
| 19,47368421 | 7,4 | 0,38 | 2,812 | 0,528571429 | 0,069090909 |
| 22,4340176 | 7,65 | 0,341 | 2,60865 | 0,546428571 | 0,062 |
| 26,23333333 | 7,87 | 0,3 | 2,361 | 0,562142857 | 0,054545455 |
| 30,68965517 | 8,01 | 0,261 | 2,09061 | 0,572142857 | 0,047454545 |
| 34,7639485 | 8,1 | 0,233 | 1,8873 | 0,578571429 | 0,042363636 |
| 46,34831461 | 8,25 | 0,178 | 1,4685 | 0,589285714 | 0,032363636 |

Tab. 2. Wyniki pomiarów. Kolorem zaznaczono największą uzyskaną moc.

Liczba sekcji: 14,

Powierzchnia jednej sekcji: 5,5 cm2,

Całkowita powierzchnia fotoogniwa: 77 cm2,

Natężenie padającego światła: 88 W/m2 = 88000 mW/m2.

Niepewność maksymalnej mocy policzono ze wzoru (1):

Ostatecznie maksymalna sprawność wyniosła:

Sprawność policzono ze wzoru (2):

Niepewność sprawności policzono ze wzoru (3):

Następnie wykonano wspólny wykres znormalizowanych statystyk:

Wyk. 1. Wspólny wykres znormalizowanych statystyk fotoogniw polikrystalicznego i amorficznego.

# Wnioski

* Największą gęstość prądu zwarcia posiada ogniwo **polikrystaliczne** .
* Największe napięcie przypadające na jedną sekcje ma ogniwo **amorficzne**
* Nie udało nam się zmierzyć fotoogniwa monokrystalicznego. Ogniwo polikrystaliczne ma znacznie większą sprawność niż amorficzne.