

Σ

Konkursu Wiedzy o Metrologii „Metroliga” Przykładowe zadania (część elektryczna)

Zespół nr

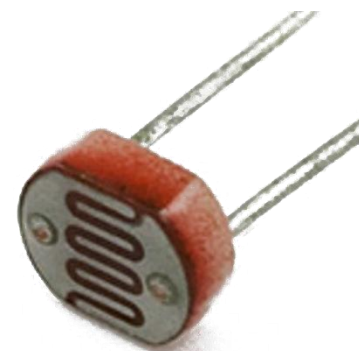
Tematem części praktycznej konkursu jest pomiar mocy promieniowania świetlnego. Przy pomocy dostępnych narzędzi wykonane będą pomiary wartości wybranych parametrów dotyczących elektryczności i miernictwa wielkości fizycznych. Prosimy, abyście dokładnie przeczytali polecenia i wykonali zadania pomiarowe. Pamiętajcie - każdy zdobyty punkt jest na miarę zwycięstwa!

Zadanie 1. Pomiar mocy promieniowania – kalibracja fotorezystora (5 pkt.)

Wielkością określającą ilość mocy świetlnej padającej na powierzchnię jest tzw. natężenie napromienienia. Jego pomiar wykonuje się za pomocą czujników zmieniających swoje parametry, np. rezystancję (fotorezystor) lub napięcie (fotodioda), pod wpływem światła. Zanim czujniki będą użyte do pomiarów, trzeba poznać związek między ich parametrami a natężeniem napromienienia.

Zadanie polega zatem na skalibrowaniu czujników tak, aby dało się za ich pomocą poprawnie mierzyć natężenie mocy świetlnej. W tym celu:

- podłącz do fotorezystora multimetr *HT118A* i nastaw na nim pomiar rezystancji (Ω)
- zasłoń ręką fotorezystor i zapisz wartość zmierzonej rezystancji (R_1) w k Ω
- przyjmij, że w takiej sytuacji natężenie napromienienia wynosi $E_1 = 0 \text{ W/m}^2$
- odstoń rękę i ponownie zapisz wartość zmierzonej rezystancji (R_2) w k Ω
- przyjmij, że w tej sytuacji natężenie napromienienia wynosi $E_2 = 6 \text{ W/m}^2$
- wpisz zanotowane wartości do Tabeli 1
- nanieś punkty pomiarowe na wykres zależności natężenia napromienienia (E) od rezystancji (R)
- narysuj prostą przechodzącą przez oba punkty pomiarowe
- wyznacz współczynniki a oraz b tej prostej, która ogólnie dana jest wzorem



Rysunek 1. Fotorezystor 5-10 k Ω

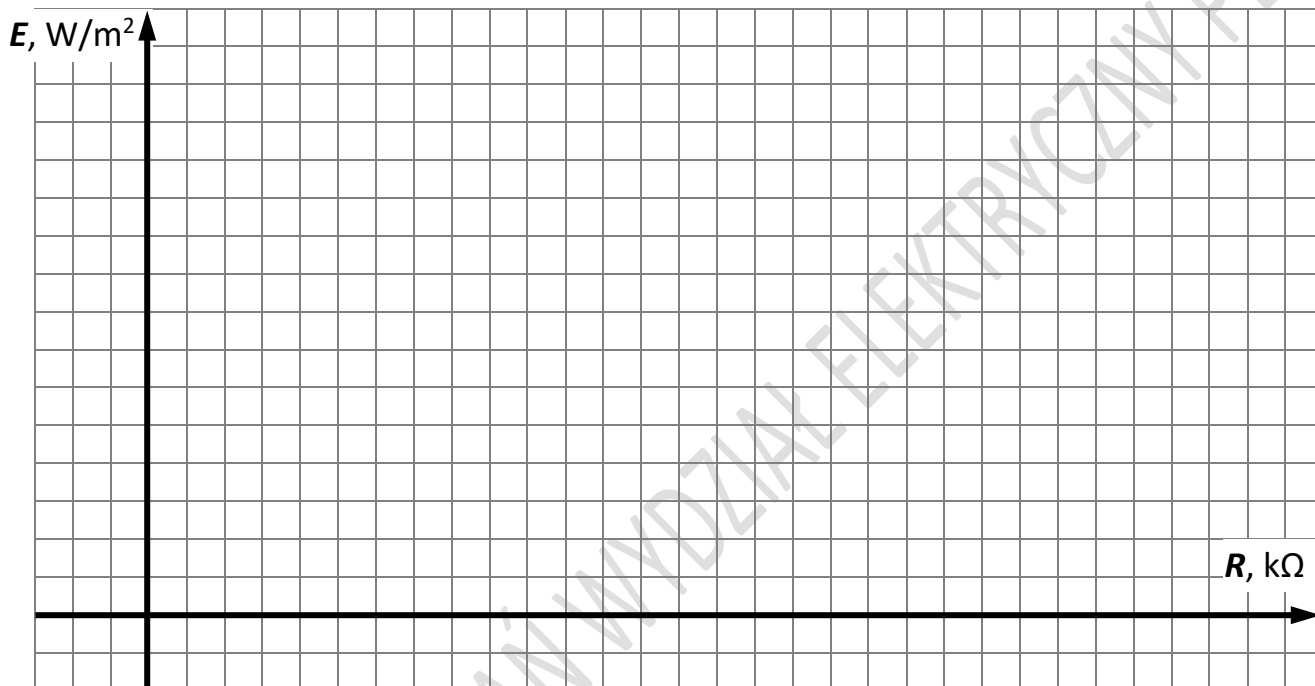
$$E = a \cdot R + b \quad (1)$$

- do Tabeli 2 wpisz wyliczone wartości współczynników liniowej charakterystyki przetwarzania

Tabela 1. Zapisane wartości rezystancji i natężenia napromienienia

Rezystancja (R)	Natężenie napromienienia (E)
$R_1 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$E_1 = \dots\dots\dots \text{ W/m}^2$
$R_2 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$E_2 = \dots\dots\dots \text{ W/m}^2$

Wykres



Obliczenia

Tabela 2. Współczynniki zależności natężenia napromienienia od rezystancji

$a = \dots\dots\dots$	$b = \dots\dots\dots$
-----------------------	-----------------------

Zadanie 2. Pomiar mocy promieniowania – kalibracja fotodiody (5 pkt.)

Wiesz już jak określa się zależność mierzonego parametru czujnika od natężenia napromienienia. Innym sensorem jest fotodioda, która generuje napięcie (U) pod wpływem padającego światła.

Teraz właśnie wykonaj kalibrację fotodiody. Należy to zrobić jak poprzednio, ale pamiętając, że:

- najpierw trzeba podłączyć do fotodiody multimetr *HT118A*
- mierzone będzie napięcie stałe (V)
- przyjmij identyczne jak poprzednio wartości E_1 i E_2
- wpisz je, wraz ze zmierzonymi wartościami (U_1 i U_2), do Tabeli 3
- nanieś punkty pomiarowe na wykres zależności natężenia napromienienia (E) od napięcia (U)
- wyznacz liniową charakterystykę przetwarzania fotodiody
- do Tabeli 4 wpisz wyliczone wartości współczynników tej charakterystyki



Rysunek 2. Fotodioda SFH 203

Obliczenia

PRZYKŁADY ZADAŃ WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

Tabela 3. Zapisane wartości napięcia i natężenia napromienienia

Napięcie (U)	Natężenie napromienienia (E)
$U_1 = \dots\dots\dots$	$E_1 = \dots\dots\dots \text{ W/m}^2$
$U_2 = \dots\dots\dots$	$E_2 = \dots\dots\dots \text{ W/m}^2$

Wykres

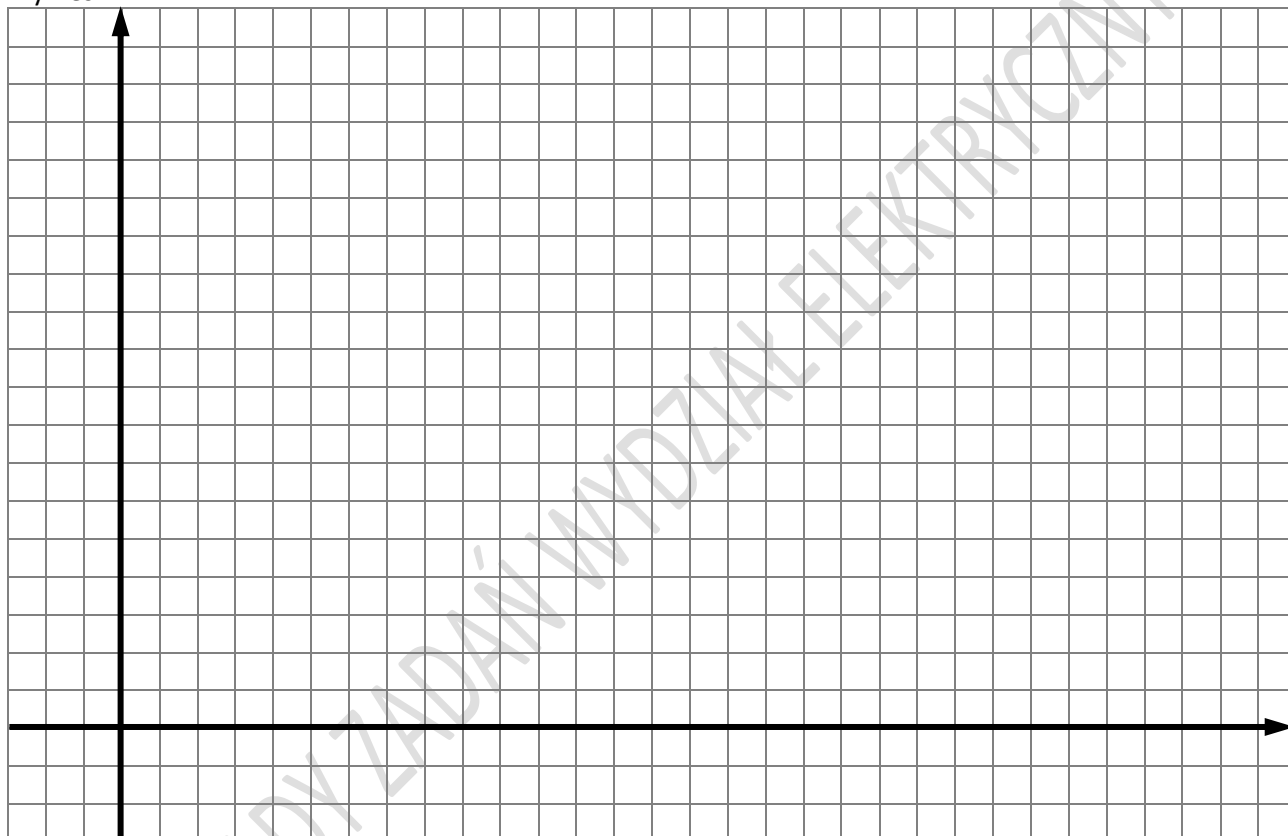


Tabela 4. Współczynniki zależności natężenia napromienienia od napięcia na fotodiodzie

$a = \dots\dots\dots$	$b = \dots\dots\dots$
-----------------------	-----------------------

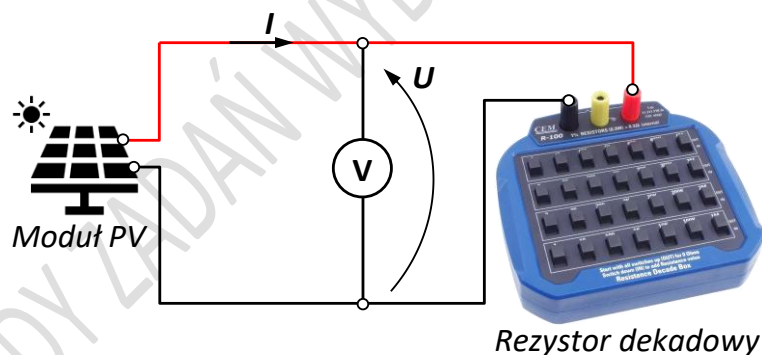
Zadanie 3. Badania źródeł energii – charakterystyka prądowo-napięciowa modułu PV (5 pkt.)

Prąd wypływający z ogniwa fotowoltaicznego zależy od napięcia na jego zaciskach. Zależność ta jest nieliniowa – trudno opisać ją wzorem, ale to właśnie dzięki niej da się wyliczyć moc i energię, którą może wytworzyć instalacja OZE. W zadaniu macie okazję zbadać tę nieliniową zależność, zwaną charakterystyką prądowo-napięciową modułu PV. Procedura takiego badania jest następująca:

- połącz układ pomiarowy (Rysunek 3)
- jako woltomierza (**V**) użyj multimetru *HT118A*
UWAGA! Pamiętaj, by ustawiać na nim pokrętkę na pomiar napięcia stałego
- za pomocą *Rezystora dekadowego*, załączając i wyłączając odpowiednie przyciski, nastaw 12 różnych wartości rezystancji ($R_1, R_2, \dots, R_{12}$) i zapisz je w Tabeli 5
UWAGA! Najlepiej jest nastawiać rezystancje w zakresie od 1 kΩ do 40 kΩ
- przy każdej rezystancji zmierz woltomierzem napięcie - wyniki ($U_1, U_2, \dots, U_{12}$) zapisz w Tabeli 5
- na bazie pomiarów oblicz kolejne prądy ($I_1, I_2, \dots, I_{13}$) modułu fotowoltaicznego

$$I = \frac{U}{R} \quad (2)$$

- naszkicuj charakterystykę prądowo-napięciową, nanosząc punkty pomiarowe (U, I) na wykres



Rysunek 3. Schemat obwodu do badania modułu PV

Obliczenia

Tabela 5. Zestawienie nastawionych rezystancji (R), zmierzonych napięć (U) i wyliczonych prądów (I)

Rezystancja (R)	Napięcie (U)	Prąd (I)
$R_1 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_1 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_1 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_2 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_2 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_2 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_3 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_3 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_3 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_4 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_4 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_4 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_5 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_5 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_5 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_6 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_6 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_6 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_7 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_7 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_7 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_8 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_8 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_8 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_9 = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_9 = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_9 = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_{10} = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_{10} = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_{10} = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_{11} = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_{11} = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_{11} = \dots\dots\dots \text{ mA}$
$R_{12} = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$	$U_{12} = \dots\dots\dots \text{ V}$	$I_{12} = \dots\dots\dots \text{ mA}$

Wykres

