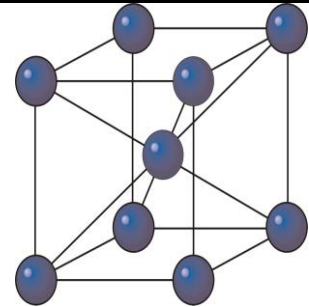


KATEDRA FIZYKI

***WYDZIAŁ INŻYNIERII PRODUKCJI
I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW
POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA***



***PRACOWNIA
FIZYKI CIAŁA STAŁEGO***



ĆWICZENIE NR FCS – 2

***WYZNACZANIE PRACY WYJŚCIA
ELEKTRONÓW Z LAMPY KATODOWEJ***

I. Zagadnienia do opracowania

1. Termoemisja elektronów, prawo Richardsona
2. Charakterystyka diody, prąd nasycenia
3. Metody wyznaczania pracy wyjścia elektronów z metali

II. Przebieg ćwiczenia

1. Zbudować obwód według schematu 1.
2. Ustalić napięcie żarzenia $U_{z1}=3,1$ V i odczytać prąd żarzenia I_{z1} .
3. Wykonać pomiary prądu anodowego I_A zmieniając: U_A co 10 V w zakresie od 80 V do 450 V (do osiągnięcia prądu nasycenia I_{An1}).
4. Ustalić napięcie żarzenia $U_{z2}=3,5$ V oraz odczytać prąd żarzenia I_{z2} i wykonać pomiary jak w punkcie 3 zmieniając napięcie anodowe 80 V do 450 V (do osiągnięcia prądu nasycenia I_{An2}).

UWAGA: Przy pomiarze prądu anodowego w zależności od napięcia anodowego zwrócić uwagę na to, żeby napięcie żarzenia nie ulegało zmianie.

5. Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli:

III. Tabela pomiarowa

$U_{z1}=3,1$ V $I_{z1}=$		$U_{z2}=3,5$ V $I_{z2}=$	
U_A [V]	I_A [mA]	U_A [V]	I_A [mA]

IV. Opracowanie wyników pomiarów

1. Wykonać wykresy $I_A = f(U_A)$ dla $U_{z1}=3,1$ V i $U_{z2}=3,5$ V.
2. Odczytać z wykresów prądy nasycenia I_{An1} i I_{An2} .
3. Obliczyć opór katody $R_T=U_z/I_z$ dla obu wartości napięć i prądów żarzenia.
4. Wykonać wykres $R_T/R_o = f(T)$ według podanej poniżej tabeli. Przyjmując $R_o=0,25$ Ω obliczyć stosunek R_T/R_o dla podanych napięć żarzenia i odczytać z wykresu odpowiadające im temperatury katody.

T [K]	473	673	873	1073	1273	1773	2273
R_T/R_o	1,77	2,70	3,75	4,87	6,00	9,00	13,00

5. Obliczyć pracę wyjścia w eV eliminując wielkość B ze wzoru na prąd nasycenia I_{An} dla dwóch różnych temperatur katody.

$$I_{An1}=BT_1^2 \exp(-\phi/kT_1)$$

$$I_{An2} = BT_2^2 \exp(-\phi/kT_2)$$

$$\phi = kT_1T_2 (2\ln T_1/T_2 - \ln I_{An1}/I_{An2}) (T_2 - T_1)^{-1}$$

6. Obliczyć błędy pomiaru napięcia i prądu anodowego U_a i I_a i nanieść na wykresy. Obliczyć błędy napięcia i prądu żarzenia U_z i I_z i błąd jakim obarczony jest opór $R_T = U_z/I_z$. Określić z wykresu błąd z jakim wyznaczone zostały temperatury T_1 i T_2 .

7. Obliczyć błąd z jakim została wyznaczona praca wyjścia metodą różniczki zupełnej. Jako wielkości obarczone błędem przyjąć T_1 , T_2 , I_{An1} i I_{An2} . Przyjąć błąd $\Delta I_{An1} = \Delta I_{An2} = \Delta I_A$.

8. Otrzymaną wartość pracy wyjścia zapisać w postaci:

$$\phi = \phi_R \pm \Delta\phi$$

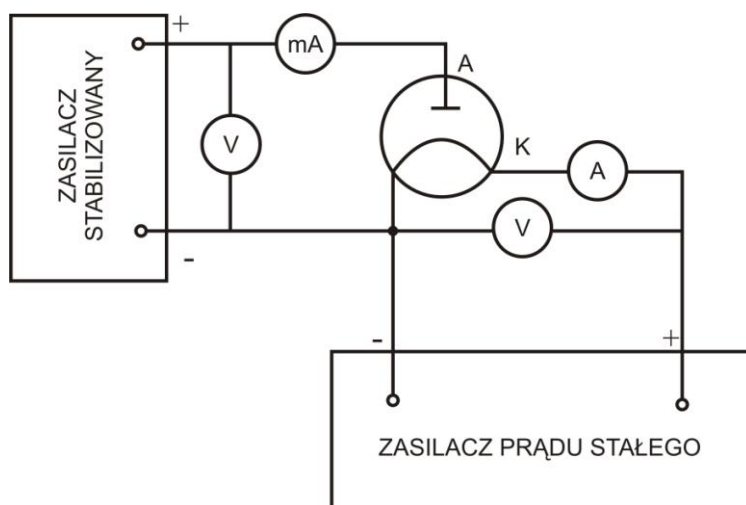
gdzie: ϕ_R – obliczona wartość pracy wyjścia, $\Delta\phi$ – błąd z jakim została wyznaczona praca wyjścia.

9. Przeprowadzić dyskusję uzyskanych wyników.

V. Literatura

1. B. Jaworski, A. Dietłaf, L. Miłkowska - Elektryczność i magnetyzm § 10.1, § 10.3, § 10.4
2. Sz. Szczeniowski - Fizyka doświadczalna, cz. III § 58
3. W. I. Gaponów - Elektronika t.I § 14, § 21, § 22
4. T. Masewicz - Radioelektronika dla praktyków.

VI. Schematy pomiarowe



Rys. 1. Schemat blokowy aparatury pomiarowej