

Wydział	Dzień poniedziałek 17 ¹⁵ – 19 ³⁰		Nr zespołu
Matematyki i Nauk Informatycznych	Data		18
Nazwisko i Imię: 1. Jasiński Bartosz 2. Sadłocha Adrian 3. Wódkiewicz Andrzej	Ocena z przygotowania	Ocena ze sprawozdania	Ocena Końcowa
Prowadzący dr hab. Jacek Gosk		Podpis prowadzącego	

Sprawozdanie nr 8

1. Opis ćwiczenia i wstęp teoretyczny

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z działaniem lampy elektronowej, wykazanie zależności natężenia prądu anodowego diody od napięcia przyłożonego na diodę oraz wyznaczenie temperatury katody na podstawie wykonanych pomiarów.

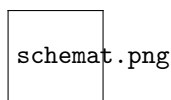
Przed rozpoczęciem ćwiczenia, w sali laboratoryjnej przygotowany został uprzednio układ pomiarowy, którego schemat przedstawiono na rysunku 1.

Układ został przygotowany w taki sposób, aby napięcie przyłożone do lampy elektronowej hamowało ruch elektronów opuszczających katodę (biegun dodatni baterii połączony został z katodą, a ujemny z anodą). Budowa układu pozwalała jedynie na regulowanie wartości napięcia *w jedną stronę*. Z powodu braku możliwości zamiany polaryzacji przykładanego napięcia, nie można było wyznaczyć w ćwiczeniu wartości napięcia kontaktowego między okładkami.

Korzystaliśmy z przybliżenia, że elektrony wewnątrz lampy można opisać jako gaz elektronów, oraz dalej, z powodu znajdowania się ich w próżni nie występują oddziaływania między nimi – jako gaz doskonały. Były to podstawy do założenia, że prędkości elektronów przemieszczających się w kierunku anody mają rozkład Maxwella.

Wzór, który uwzględnia ten rozkład i posłużył w ćwiczeniu za podstawę opracowywania wyników pomiarów, opisuje zależność między natężeniem prądu anodowego a napięciem przyłożonym do lampy.

$$I_a(U_a; T) = I_{a_0} \exp\left(-\frac{eU_a}{kT}\right) \quad (1)$$



Rysunek 1: Schemat układu pomiarowego

gdzie I_a to natężenie prądu anodowego, U_a to zmienna niezależna będąca napięciem przyłożonym do lampy, T to parametr równania, będący temperaturą katody, zaś pozostałe czynniki to następujące stałe:

- I_a – prąd *początkowy*
- e – ładunek elementarny z minusem
- k – stała Boltzmanna

Analizując równanie, można stwierdzić, że I_{a0} to *zerowe* natężenie prądu anodowego przy braku przyłożonego dodatkowego napięcia ($U_a = 0V$). Ponieważ napięcie U_a jest hamujące, dlatego przyjmuje w naszych rozważaniach wyłącznie wartości ujemne, stąd (pamiętając o ujemnej wartości ładunku e) argument funkcji wykładniczej ma wartość ujemną. Zatem mierzona wartość I_a powinna znajdować się w przedziale $(0; I_{a0}]$ i maleć wraz ze zwiększaniem wartości bezwzględnej napięcia hamującego. Dodatkowo, wraz ze zwiększaniem temperatury T wykres funkcji wykładniczej *oddala* się w przedziale $(-\infty; 0)$ od osi OX , co wpływa na zwiększenie wartości funkcji I_a dla ustalonego x .

Do dalszego opracowywania wyników wyprowadzono drugi wzór ze wzoru 1, logarytmując równanie stronami:

$$\ln \frac{I_a}{I_{a0}} = -\frac{eU_a}{kT} \quad (2)$$

Poszukiwana była zależność liniowa, gdzie:

- $X = U_a$ – zmienna niezależna
- $Y = \ln \frac{I_a}{I_{a0}}$ – zmienna zależna
- $a = -\frac{e}{kT}$ – współczynnik kierunkowy

2. Pomiary i wstępne obliczenia

3. Opracowanie wyników