

Ćwiczenie Nr 550

Temat: Doświadczenie Francka-Hertza.

I. Literatura:

1. Resnick, D. Halliday, Fizyka t. II, PWN, Warszawa, 1998.
1. S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, cz. V. PWN 1973
2. Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, część II. Praca zbiorowa pod redakcją I. Kruk i J. Typka

II. Tematy teoretyczne:

Model Bohra atomów wodoropodobnych. Postulaty Bohra. Eksperyment Francka-Hertza, Budowa lampy elektronowej. Wzbudzenie i jonizacja atomów.

III. Wykonanie ćwiczenia

1. Uruchomić komputer, zalogować się na konto „student” i uruchomić program „*MEASURE*”.
2. Włączyć urządzenie kontrolne (*Control Unit/ Betriebsgerat Franck-Hertz*) wyłącznikiem na tylnej ścianie przyrządu.
3. Przełącznikiem „*Function*” ustawić tryb pracy „*PC*”.
4. Sprawdzić, czy czujnik pomiaru temperatury (zielony przewód) znajduje się w gnieździe na górnej ścianie obudowy komory Francka- Hertza.
5. Włączyć komorę Francka- Hertza ustawiając pokrętkiem z prawej strony szybkość grzania na 5-8 jednostek.

Uwaga: Komora będzie nagrzewała się do wysokiej temperatury.

Zachować ostrożność!

6. W menu programu *Phywe measure 4* wybrać „*File/New Measurement*” (lub kliknąć na ikonkę w kształcie brązowego kółka).
7. Wprowadzić parametry startowe. W tym celu
 - a) w sekcji „*Parameters*” ustawić:
 - maksymalne napięcie przyspieszające $U_1=45V$
 - napięcie hamujące $U_2=2V$
 - napięcie żarzenia $U_H=6,3V$
 - temperatura $175^{\circ}C$
 - b) w sekcji „*Display*” zaznaczyć tylko U_1 oraz I_A
 - c) w sekcji „*Mode*” zaznaczyć „*Automatic control*”
 - d) w sekcji „*Channels*” zaznaczyć „*Current I_A*”
8. Po zatwierdzeniu nastaw odczekać kilka minut, dopóki temperatura wewnątrz komory nie osiągnie zadanych $175^{\circ}C$. Nie korzystać z opcji „*Ignore*”, program sam przejdzie do następnego etapu.
9. Gdy na ekranie pojawi się okienko „*Franck-Hertz experiment (FHE)-measuring*” rozpocząć pomiar $I_A=f(U_1)$ klikając na *Start measurement*. Poczekać do zakończenia pomiaru.
10. W przypadku nieciągłych zmian prądu anody (wykres na ekranie kończy się nagłym spadkiem prądu do zera) odczekać dodatkowe kilka minut celem ustabilizowania się temperatury i ciśnienia wewnątrz komory i powtórzyć pomiar powtarzając czynności opisane w punktach 6-9.
11. Po poprawnym wykonaniu pomiaru należy wygładzić wykres wybierając w menu programu „*Analysis/Smooth*”.
12. Aby odczytać z wykresu wartości napięć U_1 odpowiadające minimum prądu kolektora I_A należy wybrać z menu „*Analysis/Curve analysis*”, a następnie wybrać „*Calculate*” oraz zaznaczyć opcję „*Visualise results*”. Dane z tabelki przepisać do sprawozdania.
13. Wybrać z menu „*File/Print measurement*”, zaznaczyć opcję „*Graphic*” i „*Show preview*”. W menu „*Options*” tego okienka dobrać optymalny wygląd wykresu. Po uzyskaniu zadowolających rezultatów wybrać „*OK*”. Po wydruk proszę zgłosić się po zakończeniu wszystkich pomiarów do pok. 619.
14. Powtórzyć pomiary opisane w punktach 6-13 dla innych napięć startowych: dla napięć hamowania $U_1=55V$ i $U_1=35V$.

15. Po zakończeniu pomiarów wyłączyć komorę Francka-Hertza (pokrętko z prawej strony przyrządu ustawić na zero), wyłączyć urządzenie kontrolne (wyłącznikiem na tylnej ścianie), zamknąć program (*File/Exit*) i wyłączyć komputer (*Start/Zamknij system*).
16. Obliczyć energię wzbudzenia (w eV) dla każdej z par sąsiadujących minimów, dla każdego z trzech wykresów. Obliczyć średnią energię wzbudzenia.

IV. Ocena niepewności pomiarowych.

Przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych energii wzbudzenia zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdziale I.5 (pozycja 3 literatury). Obliczyć długość fali świetlnej odpowiadającej przejściu na poziom wzbudzony i porównać z wartością doświadczalną dla par rtęci.

V. Podsumowanie i wnioski.

Przedyskutować otrzymane wyniki.