

Badanie zjawiska Faradaya

Zagadnienia:

1. Polaryzacja światła przez odbicie.
2. Przechodzenie światła przez ośrodki anizotropowe.
3. Rodzaje polaryzacji /polaryzacja liniowa, eliptyczna, kołowa/.
4. Inne pojęcia i zjawiska związane z polaryzacją światła.
5. Polaryzacja na gruncie teorii falowej światła.
6. Skręcanie płaszczyzny polaryzacji przez substancje optycznie czynne. Metody pomiaru kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji. Zasada działania analizatora półcieniowego.
7. Zjawiska magnetoptyczne. Klasyczna teoria zjawiska Faradaya.
8. Znajomość przebiegu ćwiczenia i obsługi przyrządów.

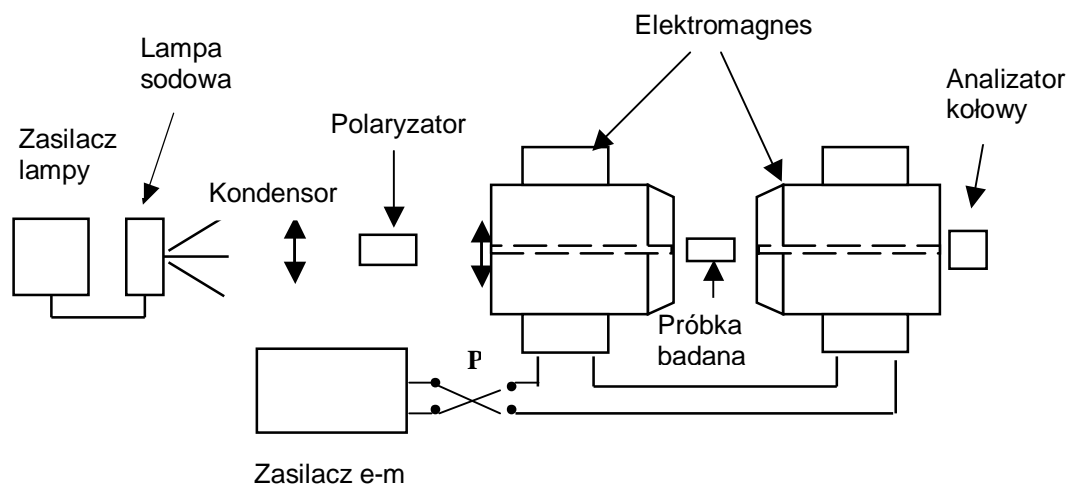
Literatura:

1. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, cz. IV, Optyka, PWN, Poznań 1976.
2. S. Pieńkowski, Fizyka doświadczalna, t. III, Optyka, PWN, W-wa 1955. .
3. II Pracownia fizyczna pod red. F. Kaczmarka, PWN, W-wa – Poznań 1976.
4. Instrukcje przyrządów użytych w ćwiczeniu.

Instrukcja wykonania ćwiczenia.

1. Przygotowanie układu pomiarowego.

- a) Zestawić układ jak na rysunku:



Rys. 1. Schemat układu do badania zjawiska Faradaya

- b) zapalić lampę sodową i odczekać kilka minut aż do jej rozgrzania i ustabilizowania pracy,
- c) z pomocą kondensora skupić światło lampy na matówce umieszczonej przed polaryzatorem, elementem polarymetru kołowego. Przyrząd ten po rozcięciu na dwie części, polarymetr i analizator kołowy i po dodaniu soczewki pomiędzy nimi, umożliwi w tym doświadczeniu pomiar kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji z dokładnością do 0.05° ,
- d) patrząc przez lunetkę analizatora zgrać elementy obserwowanego obrazu aż do ich równego oświetlenia, ewentualne niejednorodności usunąć niewielkimi regulacjami poprzecznego położenia lampy i kondensora,
- e) w szczelinie magnesu zamocować czujnik teslomierza i przygotować go do pomiaru /można również skorzystać z kalibracji fabrycznej $B(I)$ elektromagnesu/,
- f) uruchomić przepływ wody chłodzącej zasilacz elektromagnesu i przy wyzerowanej regulacji prądu włączyć go,

Uwaga!

Zasilacz elektromagnesu uruchamiamy przy włączonym chłodzeniu. Włączanie i wyłączenie zasilacza oraz zmiana kierunku prądu w uzwojeniach może być wykonana tylko przy wyzerowanej regulacji prądu zasilacza.

- g) dla niewielkiego prądu określić z pomocą magnesu sztabkowego orientację pola magnetycznego w zależności od położenia przełącznika kierunku prądu P.

2. Wyznaczanie zależności kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji $a = a(B)$ przez szkło ciężkie i wodę od wielkości pola magnetycznego.

- a) Umieścić pręt ze szkła flintowego o długości $L = 32.5 \text{ mm}$ na specjalnym stoliku i całość ustawić w szczelinie elektromagnesu.
- b) wykonać pomiary kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji przez pręt flintowy dla pól w zakresie od $-B_{\max}$ do $+B_{\max}$ (np. od -900 mT do $+900 \text{ mT}$).
Ze względu na subiektywną ocenę równości oświetleń przy pomiarze kąta skręcenia należy każdy z pomiarów powtórzyć kilkakrotnie.

- c) w miejsce pręta flintowego umieścić w szczelinie elektromagnesu najdłuższą kufetę szklaną o długości $L = 30$ mm wypełnioną wodą destylowaną.
- d) wykonać pomiary kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji w sposób jak dla pręta flintowego.
- e) uwzględnić (poprzez dodatkowy pomiar) skręcenie płaszczyzny polaryzacji przez ścianki naczynia szklanego.

3. Wyznaczanie zależności kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji $a = a(L)$ przez wodę od długości próbki.

- a) Do pomiaru należy użyć kufet szklanych o dostępnych długościach 5, 10, 20 i 30 mm. Wyznaczyć wielkość skręcenia płaszczyzny polaryzacji przez ścianki każdego z pustych naczyń dla maksymalnej wartości pola np. +900 mT.
- b) dla tej samej wartości pola zmierzyć wielkość skręcenia płaszczyzny polaryzacji dla każdej z wymienionych kufet wypełnionych wodą destylowaną.

4. Opracowanie danych pomiarowych. Wyznaczenie stałej Verdetta dla szkła flintowego i wody. Rachunek i ocena błędów.

- a) Sporządzić tabele wyników pomiarów przeprowadzonych w punktach 2 i 3, dołączając oczywiście stosowny rachunek błędów.
- b) korzystając z metody regresji liniowej sporządzić wykresy zależności $a = a(B)$ dla flintu i wody oraz $a = a(L)$ dla wody.
- c) na podstawie wykreślonych zależności wyznaczyć stałą Verdetta dla flintu i wody.
- d) określić (oszacować) oraz przedyskutować błędy wyznaczonych stałych.