

Ćwiczenie nr 6. **MODULATORY ELEKTROOPTYCZNE**

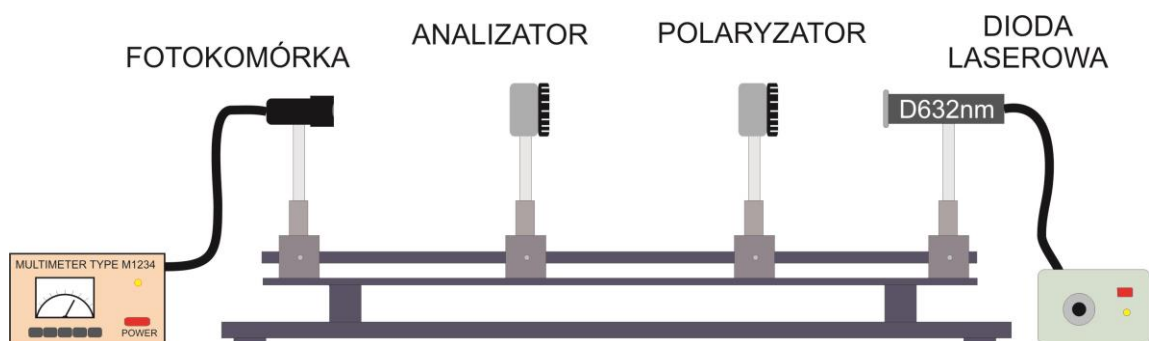
I. Zestaw przyrządów:

1. Zasilacz napięciowy.
2. Ława optyczna, polaryzator, analizator, fotoogniwo, dioda laserowa.
3. Mikrowoltomierz.
4. Komórki Pockelsa i Kerra.

II. Przebieg pomiarów:

Sprawdzanie prawa Malusa

Zestawić układ wg schematu (rys. 1). Polaryzator i analizator są umieszczone w obrotowych oprawach z naniesionymi podziałkami kątowymi. Wiązka światła emitowanego przez źródło przechodzi kolejno przez polaryzator i analizator, po czym pada na powierzchnię fotodiody, wskutek czego przez fotokomórkę płynie prąd. Wartość natężenia prądu, proporcjonalną do strumienia świetlnego, odczytuje się przy pomocy miernika.

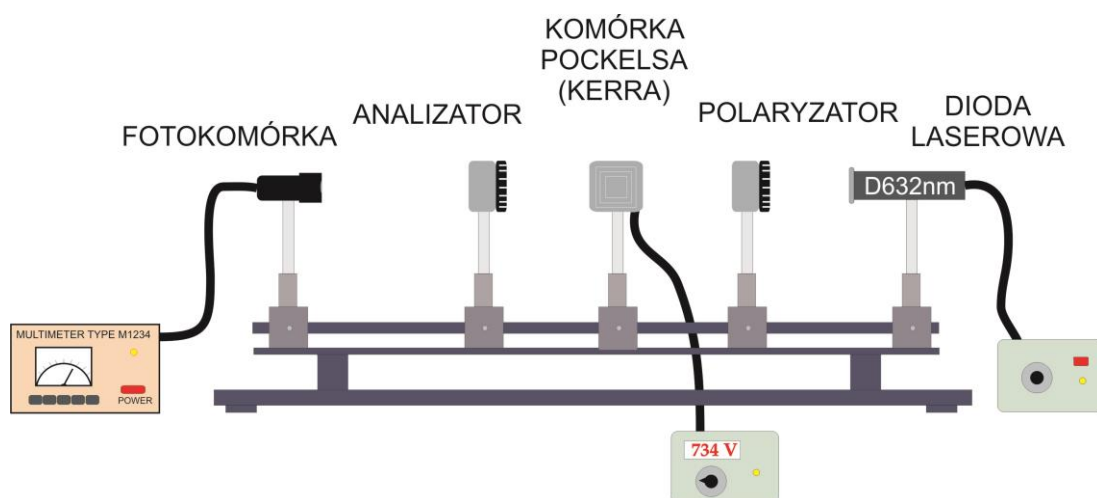


Rys. 1. Schemat układu do sprawdzania prawa Malusa.

1. Wyjustować układ - włączyć zasilanie diody laserowej i skierować wiązkę tak aby w całości padała do wnętrza fotoogniwa.
2. Obracając polaryzator znaleźć takie jego położenie, przy którym miernik pokazuje maksymalną wartość natężenia prądu (dla tego położenia przyjąć: $\alpha = 0^\circ$, $I = I_0$)
3. Przy tak ustalonej geometrii układu i nieruchomym polaryzatorze wykonać pomiary zależności natężenia prądu fotoogniwa od kąta skręcenia analizatora. Pomiary wykonać co 10° w przedziale od 0 do 360° .

Badanie zjawiska Pockelsa

Zestawić układ wg schematu (rys. 2).



Rys. 2. Schemat układu do badania efektu Pockelsa (Kerra).

1. Włączyć zasilanie diody laserowej. Wyjustować układ - skierować wiązkę tak aby przechodząc przez wszystkie elementy układu w całości padała do wnętrza fotoogniwa.
2. Określ płaszczyznę polaryzacji lasera - wyznacz takie położenie polaryzatora liniowego dla, którego wartość fotoprądu będzie maksymalna (w takim położeniu kierunek polaryzacji polaryzatora jest zgodny z polaryzacją lasera). Zanotuj wartość kąta β pod jakim spolaryzowany jest laser.
3. Ustawić polaryzator pod kątem 45° do płaszczyzny polaryzacji lasera (obróć zgodny z ruchem wskazówek zegara).
4. Ustawić analizator prostopadłe do płaszczyzny polaryzacji polaryzatora (obróć o 45° przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).
5. Wykonać pomiary zależności transmisji układu (natężenia prądu fotoogniwa) od napięcia przykładanego do komórki Pockelsa w zakresie -1000 V do 1000 V co 50 V. **Uwaga:** przyłożenie napięcia powyżej 1000 V grozi przebiciem kryształu i zniszczeniem komórki.

Badanie zjawiska Kerra

Zestawić układ wg schematu (rys. 2).

1. Włączyć zasilanie diody laserowej. Wyjustować układ - skierować wiązkę tak aby przechodząc przez wszystkie elementy układu w całości padała do wnętrza fotoogniwa.
2. Określ płaszczyznę polaryzacji lasera - wyznacz takie położenie polaryzatora liniowego dla, którego wartość fotoprądu będzie maksymalna (w takim położeniu kierunek polaryzacji polaryzatora jest zgodny z polaryzacją lasera). Zanotuj wartość kąta β pod jakim spolaryzowany jest laser.
3. Ustawić polaryzator pod kątem 45° do płaszczyzny polaryzacji lasera (obróć zgodny z ruchem wskazówek zegara).
4. Ustawić analizator prostopadle do płaszczyzny polaryzacji polaryzatora (obróć o 45° przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).
5. Wykonać pomiary zależności transmisji układu (natężenia prądu fotoogniwa) od napięcia przykładanego do komórki Kerra w zakresie 0 do 500 V co 50 V oraz 500 do 900V co 20V, dla obu polaryzacji zasilania „+” i „-”.

III. Opracowanie wyników.

Sprawdzanie prawa Malusa

Wykonać wykres zależności $(I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$ od kąta skręcenia płaszczyzny analizatora. $I_{\min}$ oznacza minimalne natężenie prądu płynącego przez fotoogniwo (spowodowane promieniowaniem rozproszonym docierającym do fotokomórki oraz niedoskonałościami analizatora i polaryzatora), natomiast $I_{\max}$ jest maksymalną wartością prądu fotoogniwa. Porównać uzyskane zależności i wyjaśnić przyczynę ewentualnego przesunięcia fazowego z wykresem funkcji $\cos^2 \alpha$.

Badanie zjawiska Pockelsa

1. Narysować wykres zależności $I - I_0$ od napięcia przykładanego do komórki Pockelsa. I_0 oznacza minimalne natężenie prądu fotokomórki (natężenie prądu spowodowane promieniowaniem rozproszonym docierającym do fotokomórki).
2. Narysować wykres zależności zmian przesunięcia fazowego od napięcia przykładanego do komórki Pockelsa. Na wykresie zaznaczyć napięcie półfali. Uwaga: Zmiana transmisji komórki od minimalnej do maksymalnej i odwrotnie oznacza przesunięcie fazowe między promieniem szybkim i wolnym o π .

Badanie zjawiska Kerra

1. Narysować wykres zależności $I - I_0$ od napięcia przykładanego do komórki Kerra. I_0 oznacza minimalne natężenie prądu fotokomórki (natężenie prądu spowodowane promieniowaniem rozproszonym docierającym do fotokomórki).
2. Narysować wykres zależności zmian przesunięcia fazowego od napięcia przykładanego do komórki Kerra. Uwaga: Zmiana transmisji komórki od minimalnej do maksymalnej i odwrotnie oznacza przesunięcie fazowe między promieniem szybkim i wolnym o π .