

P5.4.5

Efekt Pockelsa

P5.4.5.1
Demonstracja zjawiska Pockelsa na konoskopowej
ścieżce promienia

P5.4.5.2
Efekt Pockelsa : przekazywanie informacji za pomocą
modulowanego światła



Demonstracja zjawiska Pockelsa na konoskopowej ścieżce promienia (P5.4.5.1)

Nr kat.	Opis	P 5. 4. 5. 1	P 5. 4. 5. 2
472 90	Komórka Pockelsa	1	1
521 70	Zasilacz wysokiego napięcia, 10 kV	1	1
471 830	Laser He-Ne, polaryzowany liniowo	1	1
460 01	Soczewka z oprawką $f = +5$ mm	1	
460 02	Soczewka z oprawką $f = +50$ mm	1	
472 401	Filtr polaryzowany	1	1
460 32	Ławka optyczna, o przekroju standardowym, 1 m	1	1
460 370	Konik optyczny 60/34	5	4
441 53	Ekran półprzezroczysty	1	
300 11	Cylindryczna podstawa	1	1
500 604	Bezpieczny przewód zasilający, 10 cm, czarny	1	
500 641	Bezpieczny przewód zasilający, 100 cm, czerwony	1	1
500 642	Bezpieczny przewód zasilający, 100 cm, niebieski	1	1
522 621	Generator funkcji S 12		1
500 98	Bezpieczne gniazda adaptera, czarne, zestaw 6 szt.		1
578 62	Fotokomórka Si STE 2/19		1
460 21	Uchwyt do wtyczek		1
522 61	Wzmacniacz AC / DC, 30 W		1
587 08	Głośnik szerokopasmowy		1
500 621	Bezpieczny przewód łączący, 50 cm, czerwony		2
501 46	Kabel, 100 cm, czerwono/niebieski, para		2

Wystąpienie dwójłomności i zmiana istniejącej dwójłomności w polu elektrycznym jako funkcja liniowa natężenia pola elektrycznego jest znane jako efekt Pockels'a. W kategorii zjawisk widzialnych, jest związany z efektem Kerra. Jednakże, z powodu liniowej zależności od natężenia pola elektrycznego, efekt Pockels'a może wystąpić tylko w kryształach bez środka inwersji, z powodu symetrii.

Doświadczenie P5.4.5.1 demonstruje efekt Pockels'a w kryształku niobianu litu umieszczonego na drodze wiązki. Kryształ jest oświetlany rozbieżną, liniowo spolaryzowaną wiązką światła i światło przechodzące jest oglądane za prostopadłym analizatorem. Oś optyczna kryształu, który jest dwójłomny nawet gdy pole elektryczne nie jest przyłożone, jest równoległa do powierzchni padania i wyjścia; w wyniku, obraz interferencyjny składa się z dwóch zestawów hiperbol obróconych o 90° względem siebie. Jasne linie obrazu interferencyjnego są spowodowane promieniami światła dla których różnica D pomiędzy drogą optyczną nadzwyczajnych i zwyczajnych promieni jest całkowitą wielokrotnością długości fali λ . Efekt Pockels'a zmienia różnicę głównych współczynników załamania, $n_o - n_e$, oraz w następstwie położenia linii interferencyjnych. Gdy tzw. napięcie półfalowe U_1 jest przyłożone, D zmienia się o połowę długości fali. Ciemne linie interferencyjne przemieszczają się do położenia jasnych linii i na odwrót. Proces jest powtarzany za każdym razem, gdy zwiększane jest napięcie o U_1 .

Doświadczenie P5.4.5.2 pokazuje w jaki sposób ogniwo Pockels'a może być użyte do nadawania sygnałów częstotliwości audio. Sygnał wyjściowy generatora funkcyjnego z amplitudą kilku woltów jest nakładany na napięcie DC, które jest przykładane do kryształu ogniwa Pockels'a. Natężenie światła przechodzącego przez ogniwo Pockels'a jest modulowane przez częstotliwość nałożoną. Odbierany sygnał jest wysyłany do głośnika przez wzmacniacz i tym samym staje się słyszalny.