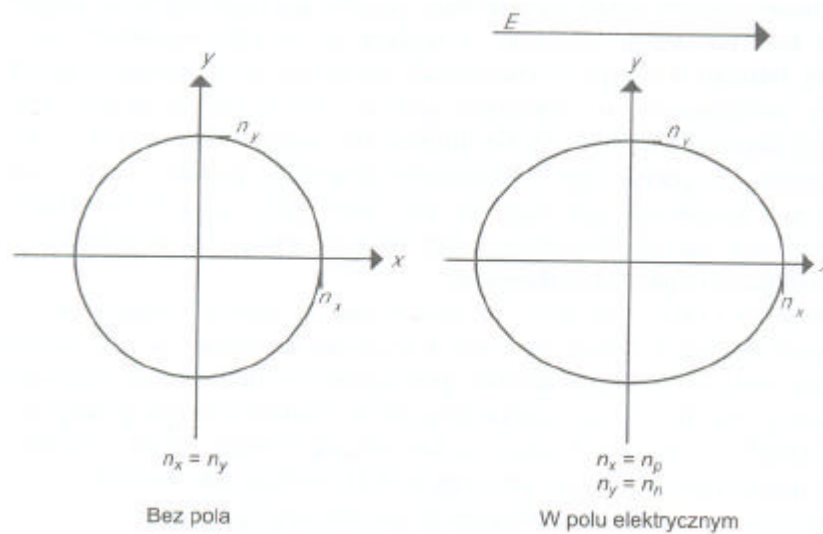


WYKŁAD 11 SMK

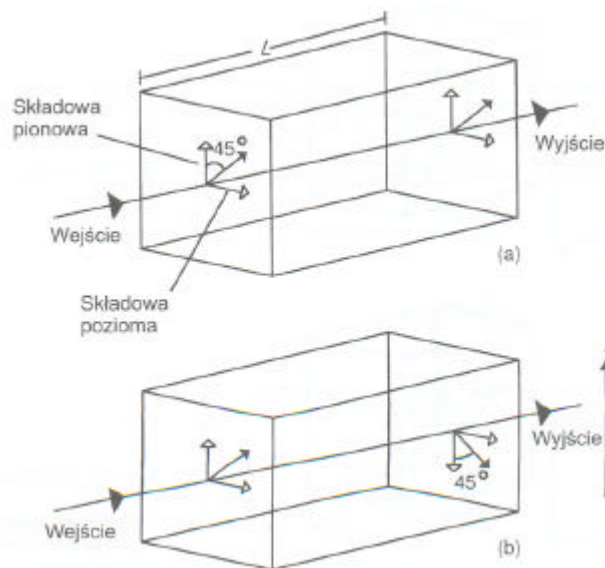
WYSPECJALIZOWANE URZĘDZENIA I UKŁADY OPTOELEKTRONICZNE

Do:

- odchyłania wiązki (deflektory),
- modulowania jej natężenia (modulatory)
- skręcenia kąta polaryzacji (izolatory)

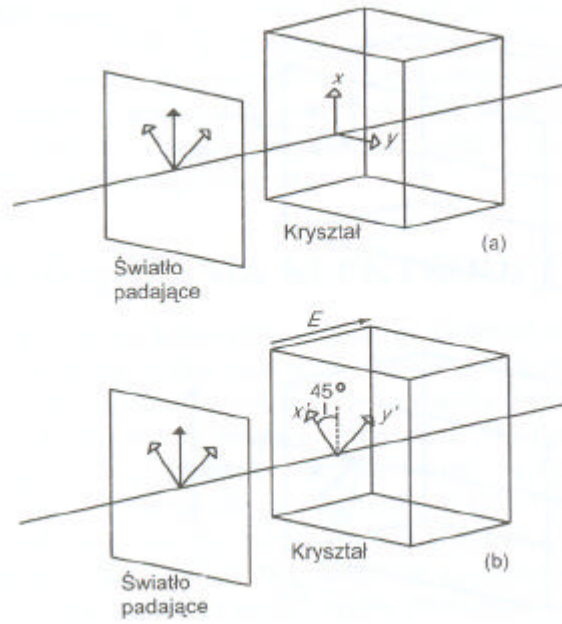


Dwójzomność – zależność współczynnika załamania światła od kierunku jego padania na ośrodek

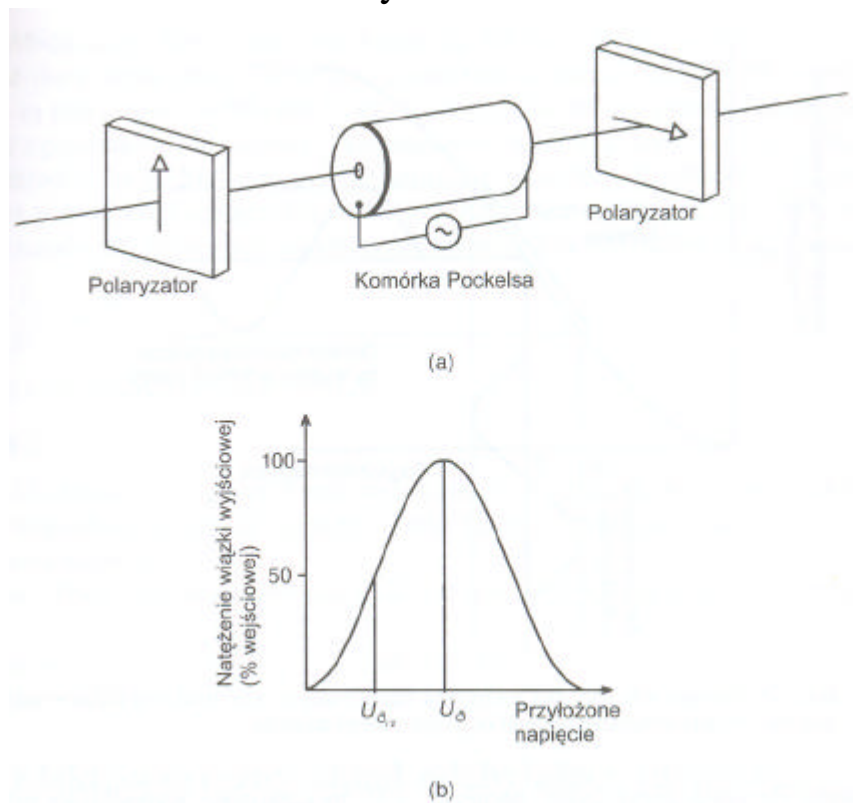


Działanie kryształu elektrooptycznego

Modulatory elektrooptyczne: dwuwodorowy fosforan potasowy (KDP) lub dwudeutrowy fosforan potasowy (KD*P)



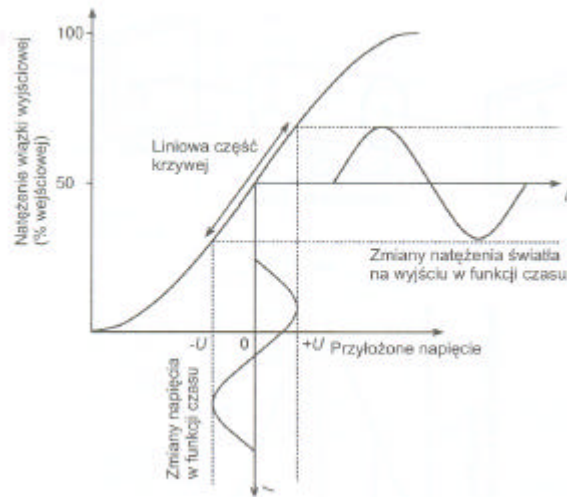
Dzia³anie kryszta³u z KDP



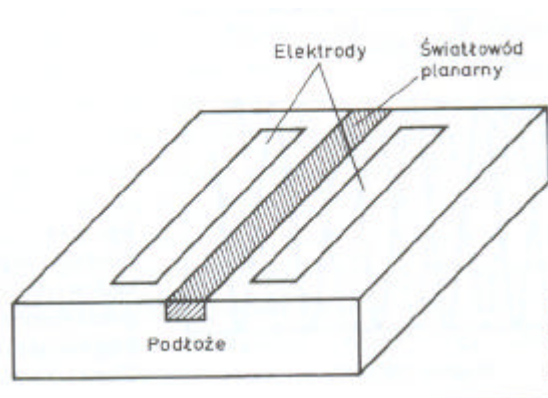
Modulator elektrooptyczny (komórka Pockelsa)

$$I = I_o \sin^2 \left(\frac{pU}{2U_p} \right)$$

Zastosowanie wstêpnej polaryzacji napiêciowej w celu uzyskania

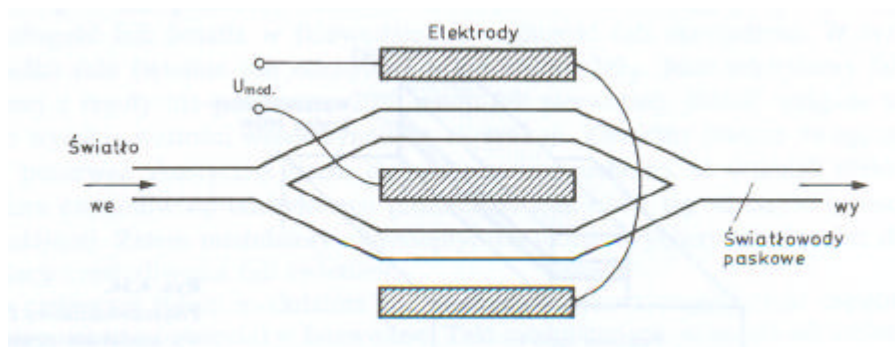


liniowej zależności natężenia wiązki światła na wyjściu od napięcia.
 Prosty falowodowy modulator fazowy



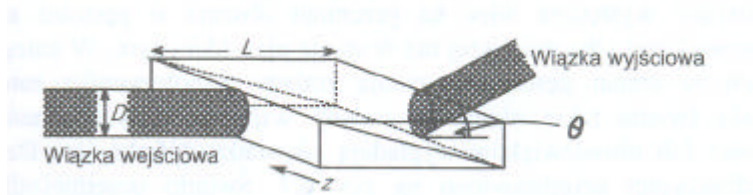
$$\Delta n = 0.5 \cdot n_1^3 \cdot r \cdot E$$

$$\Delta \Phi = \frac{P}{l} n_1^3 r \frac{V \cdot L}{d}$$



Modulator interferometryczny typu Y (Mach-Zehnder)

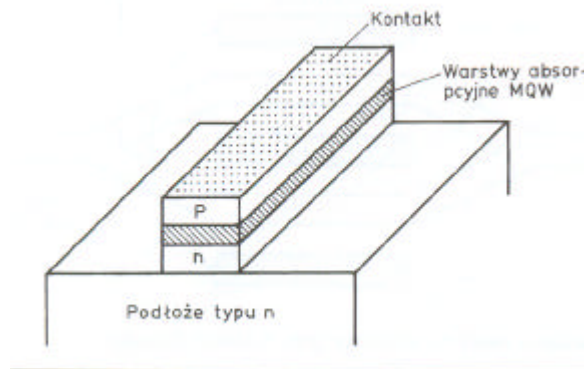
$$T = \cos^2 \frac{\Delta b}{2} L$$



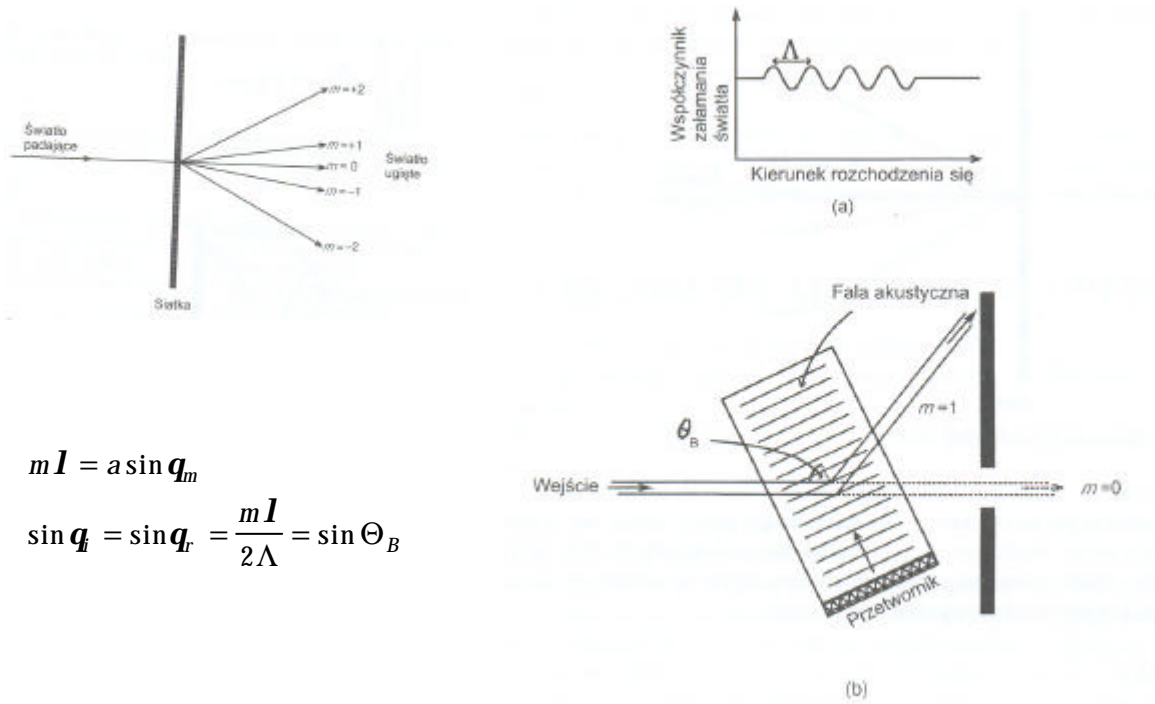
Elektrooptyczny układ odchylający (deflektor)

$$\Theta = \frac{Ln^3 r_{63} E_z}{D}$$

Modulatory elektrooptyczne wymagają dużych napięć i stosowania polaryzatorów



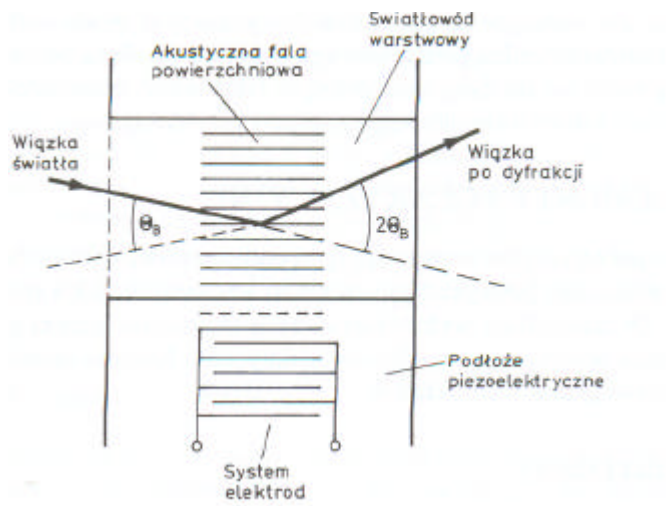
Półprzewodnikowy modulator elektroabsorpcyjny



$$m\lambda = a \sin \alpha_m$$

$$\sin \alpha_m = \sin \alpha_0 = \frac{m\lambda}{2\Lambda} = \sin \Theta_B$$

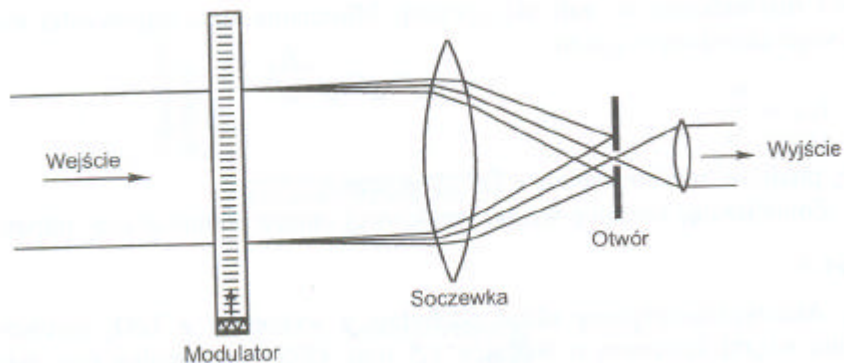
Sieciowanie współczynnika załamania w materiale



Modulator akustooptyczny

$$t_{\min} = \frac{w}{v_a}$$

$$\text{Sprawność} = I_{\text{ugięte}} / I_{\text{pad}} = \sin^2 (MI_{\text{akut}}^{1/2})$$



Analogowy modulator akustooptyczny

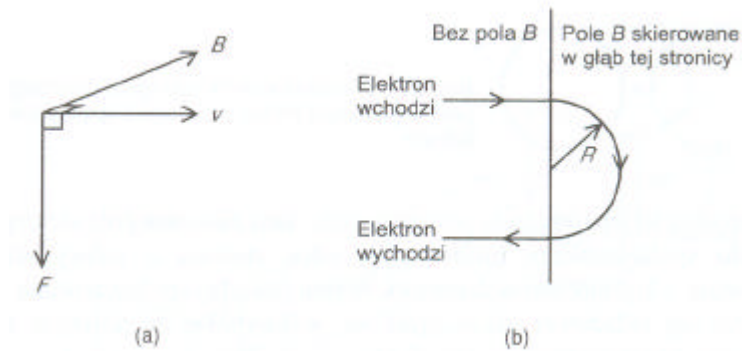
Akustooptyczny deflektor:

Zbudowany identycznie jak modulator. Skanowanie wiązki – zmiana częstotliwości fali akustycznej, daje zmianę kąta, równą:

$$\Delta q = \frac{l}{nv_a} \Delta f_a$$

Modulator wykorzystujący efekt czułości granicznej (odcięcia) w światłowodzie – odcinek falowodu jednomodowego, w którym współczynnik refrakcji jest zmniejszany elektrooptycznie dla zwiększenia częstotliwości granicznej modu podstawowego. Modulatory te wymagają dużego, kilkunastowoltowego napięcia przebiegającego.

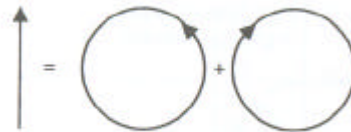
Urządzenia magnetoptyczne działające na zasadzie zjawiska Faradaya – płaszczyzna polaryzacji wiązki światła spolaryzowanego liniowo ulega skręceniu, gdy wiązka przechodzi przez ośrodek umieszczony w polu magnetycznym.



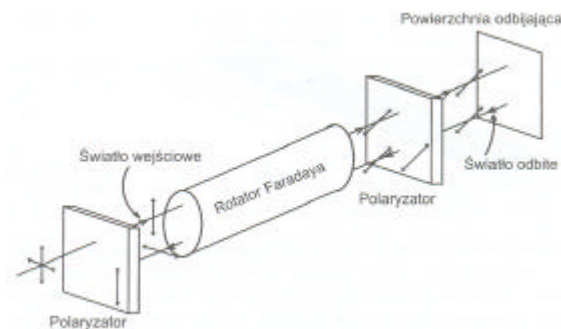
Elektron w polu magnetycznym

$$F = qvB$$

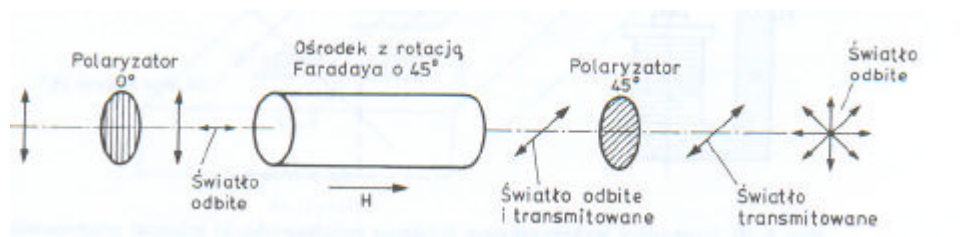
$$r = \frac{mv}{qB}$$



Światło spolaryzowane liniowo jako wypadkowa dwóch polaryzacji kołowych

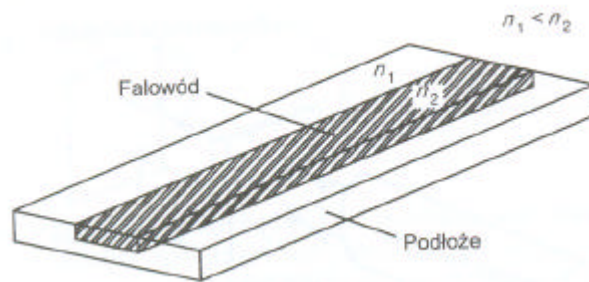


Rotator Faradaya – izolator optyczny



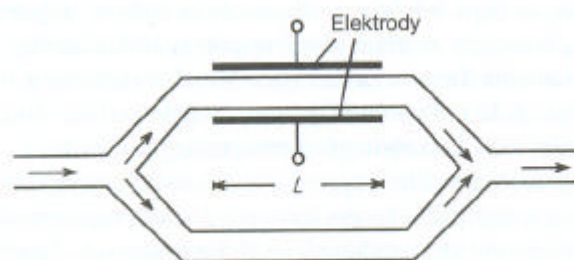
$$\Theta = VBL$$

Prze³czniki



P³aska struktura przewod¹ca – element optyki zintegrowanej

1. Prze³cznik ON/OFF

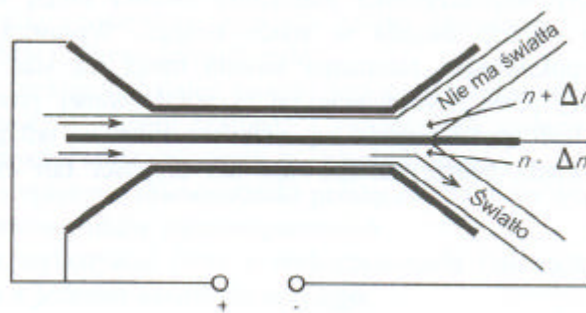


$$U = \frac{ID}{r_{63} n^3 L}$$

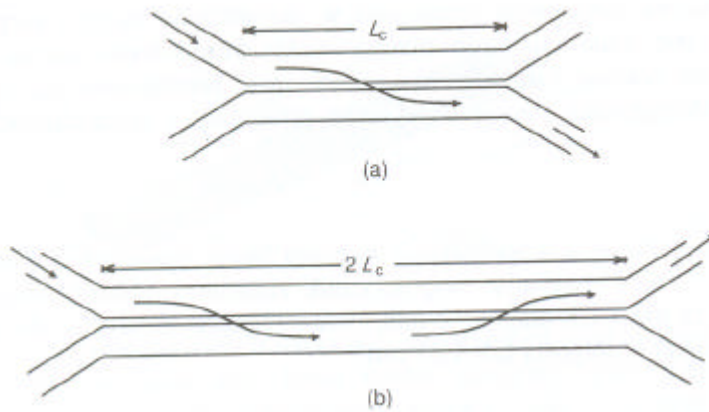
Zaleta: ma³a odleg³oœæ miêdzy elektrodami (ma³e V)

2. Prze³cznik jednobiegunowy

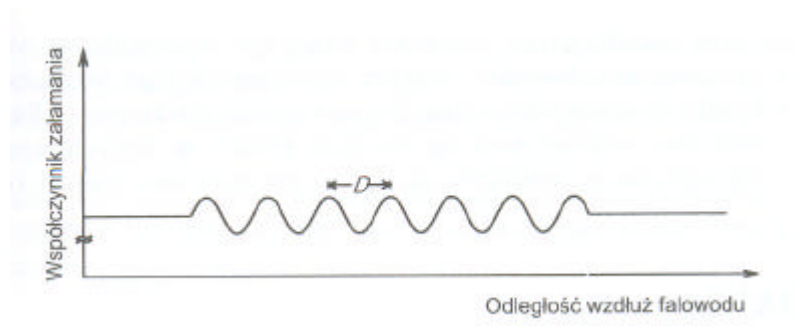
Procesy interferencyjne w falowodzie powoduj¹, ¿e œwiat³o jak samochód na skrzy¿owaniu „ustawia siê na pasach” przed rozga³êzieniem w kształcie Y i wybiera odpowiedni kana³.



3. Prze³cznik nadkrytyczny

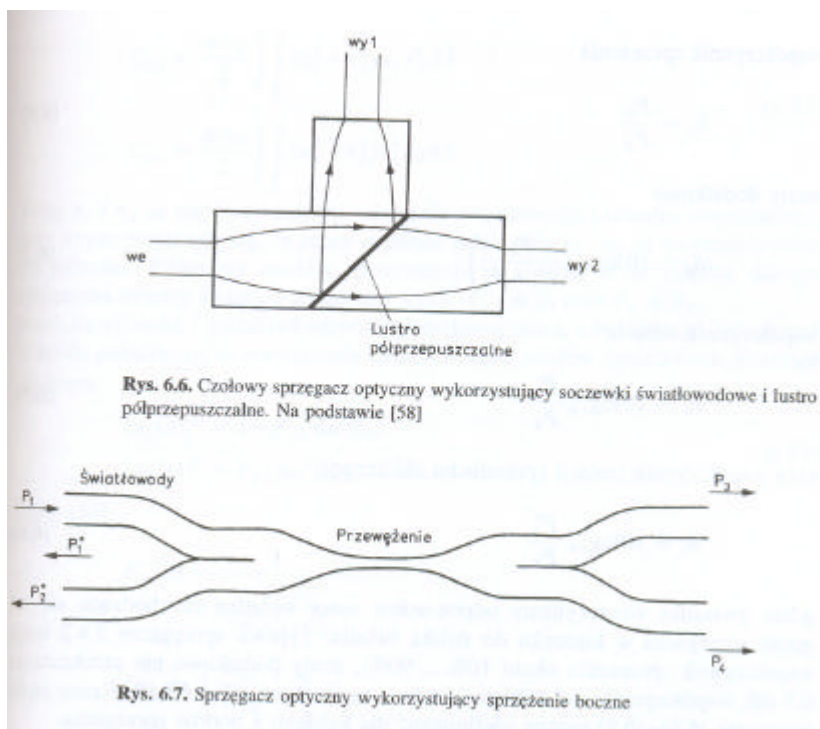


Sprzężenie nadkrytyczne



Filtr długości fali – wprowadzane na stałe siatki o zmiennym współczynniku załamania światła

Sprzęgacze:





Sprężanie Źródła światła ze światłowodem za pomocą soczewki SELFOC

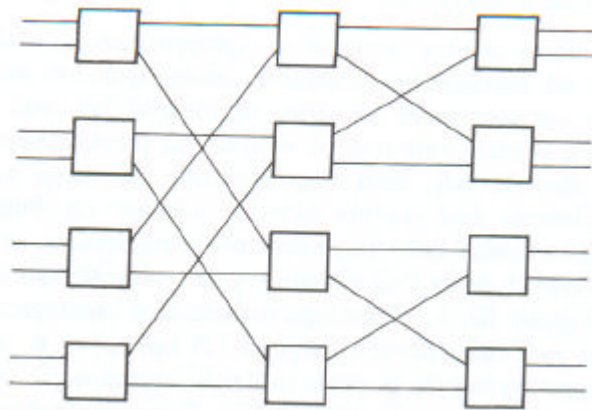
$$n^2(r) = n^2(0)[1 - (gr)^2]$$

$$r(z) = r_0 \cos(gz)$$

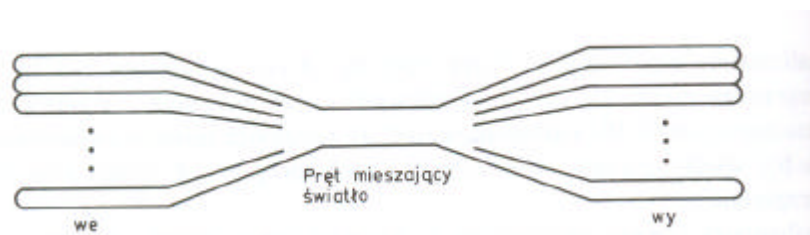
$$L = 2\pi / g$$

$$\Phi = \frac{1,22\lambda}{NA}; NA = n(0)gR; \Delta\Theta = \frac{D}{f}$$

Sprężacz gwiazdowy



Sprężacz powstający przez stopienie i wyciągnięcie wielu światłowodów



Sprężacze selektywne

Literatura:

J. Siuzdak, „Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej”, WKŁ, Warszawa 1999

K. Booth, S. Hill, „Optoelektronika”, WKŁ, Warszawa 2001