Światłowód rzeczywisty

$\eta = 0$ albo $\varepsilon = \varepsilon \in R$, a więc: $\mathbf{N_R} = n_R \in R$, $\beta = \beta \in R$

Poszukuje się rozwiązań propagujących w kierunku y:

$$\text{TE:} \quad \vec{\mathbf{E}}_{\mathbf{y}}(x,y,z,t) = \mathrm{E}_{\mathbf{y}}(x) \cdot \exp[-i(\beta z - \omega t)]$$

$$\text{TM:} \quad \vec{\mathbf{H}}_{\mathbf{y}}(x,y,z,t) = \mathrm{H}_{\mathbf{y}}(x) \cdot \exp[-i(\beta z - \omega t)],$$

Wprowadzając nowe zmienne:

$$\kappa_2^2 = n_{R_2}^2 \cdot k_0^2 - \beta^2 \qquad \kappa_1^2 = -n_{R_1}^2 \cdot k_0^2 + \beta^2$$

Amplitudę $\mathrm{E_y}$ (mod TE) postuluje się w postaci

$$\mathbf{E_y}(x) = \hat{y}[A_1 \cos(\kappa_2 x) + A_2 \sin(\kappa_2 x)], \quad |x| \le \frac{d}{2}$$

$$\mathbf{E_y}(x) = \hat{y}\left[A_1 \cos\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right) + A_2 \frac{|x|}{x} \sin\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right)\right] \cdot \exp\left[-\kappa_1\left(|x| - \frac{d}{2}\right)\right], \quad |x| > \frac{d}{2}$$

Światłowód rzeczywisty - rozwiązania TE

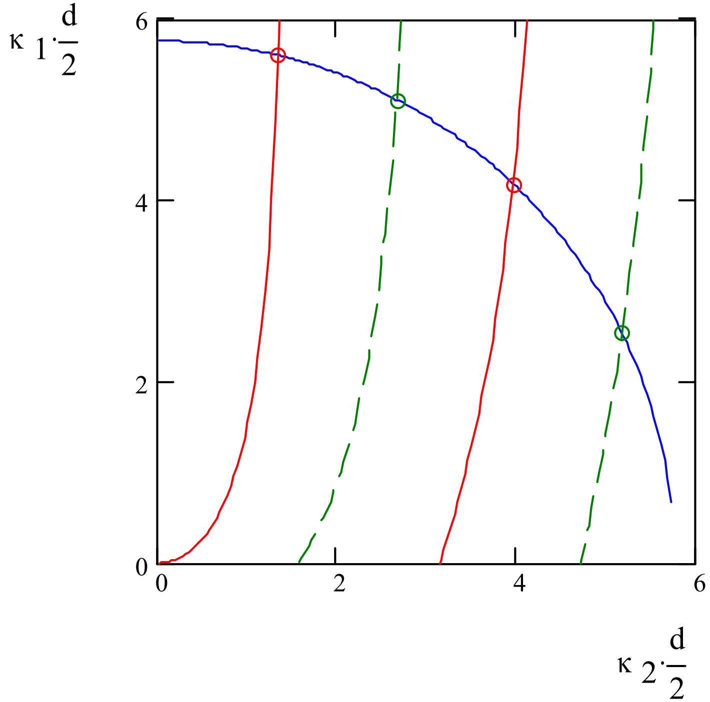
Mody parzyste (A_1):

$$\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right) \cdot \tan\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right) = \kappa_1 \frac{d}{2}$$

Mody nieparzyste (A_2):

$$\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right) \cdot \mathrm{ctg}\left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right) = -\kappa_1 \frac{d}{2}$$

$$\left(\kappa_1 \frac{d}{2}\right)^2 + \left(\kappa_2 \frac{d}{2}\right)^2 = \left(n_{R_2}^2 - n_{R_1}^2\right) k_0^2 \left(\frac{d}{2}\right)^2$$



$n_{R_1} = 2.95\,(AlAs)$, $\quad n_{R_2} = 3.6\,(GaAs)$

$d = 0.8\ \mu m$

$\lambda_0 = 0.9\ \mu m$, $\quad k_0 \cong 7 \cdot 10^6 m$

Światłowód rzeczywisty - rozwiązania TE, cd.