

Vlny v plazmatu s magnetickým polem:

Pro řešení Maxwellových rovnic potřebujeme znát vztah mezi intenzitou elektrického pole a hustotou proudu, který řešíme ve vnějším magnetickém poli \vec{B}_0 působícím ve směru \vec{z}_0 :

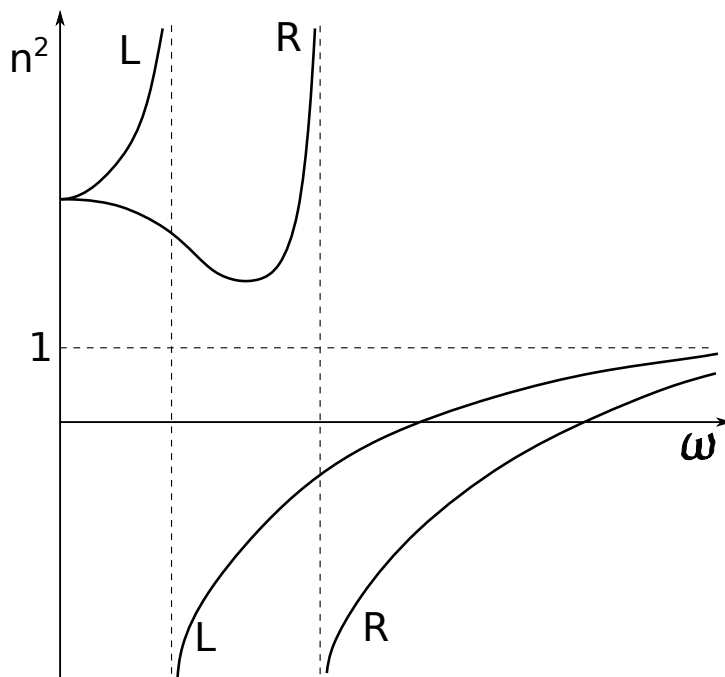
$$\begin{aligned} m\dot{\vec{v}} &= -e\vec{E} - m\vec{v}\nu - e(\vec{v} \times \vec{B}_0) \\ m\frac{d\vec{j}}{dt} &= -ne^2\vec{E} - m\nu\vec{j} - e(\vec{j} \times \vec{B}_0) \\ \vec{E} &= -\frac{m}{ne^2}(\nu + i\omega)\vec{j} - \frac{1}{ne}(\vec{j} \times \vec{B}_0) \\ \vec{E} &= -\frac{\nu + i\omega}{\varepsilon_0\omega_{pe}^2}\vec{j} - \frac{\omega_{ce}}{\varepsilon_0\omega_{pe}^2}(\vec{j} \times \vec{z}_0) \end{aligned}$$

Maxwellovy rovnice potom vedou na

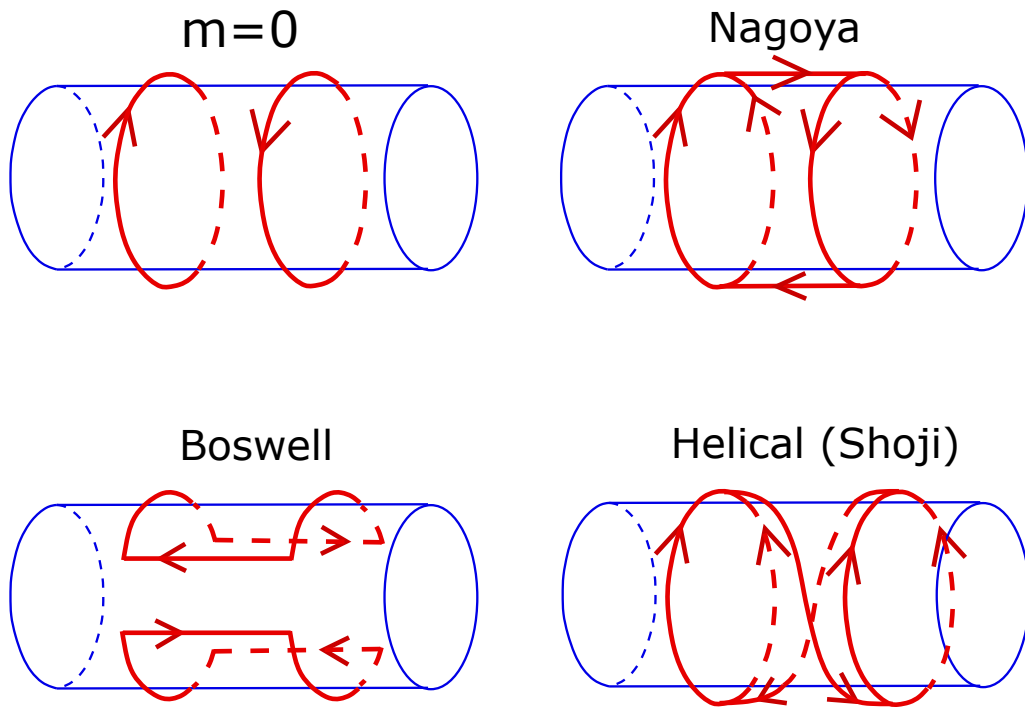
$$\begin{aligned} \vec{\nabla} \times \vec{B} &= \mu_0\vec{j} \\ \vec{\nabla} \times \vec{E} &= -i\omega\vec{B} \\ \vec{E} &= -c^2\frac{\nu + i\omega}{\omega_{pe}^2}\vec{\nabla} \times \vec{B} - c^2\frac{\omega_{ce}}{\omega_{pe}^2}\left[(\vec{\nabla} \times \vec{B}) \times \vec{z}_0\right] \\ -i\omega\vec{B} &= \dots \end{aligned}$$

Pro vlny s $\vec{k} \parallel \vec{B}_0$:

$$\begin{aligned} n_r^2 &= 1 + \frac{\omega_{pe}^2}{\omega\omega_{ce}\left(1 + \frac{\omega_{ci}}{\omega} - \frac{\omega}{\omega_{ce}}\right)} \\ n_l^2 &= 1 - \frac{\omega_{pe}^2}{\omega\omega_{ce}\left(1 - \frac{\omega_{ci}}{\omega} + \frac{\omega}{\omega_{ce}}\right)} \end{aligned}$$



Typy antén:



Výhody:

- vysoká koncentrace elektronů ($10^{17} - 10^{20} \text{ m}^{-3}$)
- vysoká efektivita
- relativě nízké B_0 ($\sim 5 \text{ mT}$)
- bez vnitřních elektrod
- možnost nezávislého řízení předpětí na vzorku

Využití:

- leptání a depozice
- iontové pohony