

Příkladová dávka č. 5 (k řešení mezi 12.4. – 26.4.)

Tato dávka příkladů slouží k procvičení matematického popisu vedené vlny.

Úloha 1 (2 body)

Předpokládejte vlnovod obdelníkového průřezu s delší hranou a a kratší hranou b . Nechť kratší hrana leží podél osy y a osa vlnovodu je shodná s osou z . Vlnovod je z ideálního vodiče.

Odvoďte vztahy pro elektromagnetické pole TE a TM módů tohoto vlnovodu, určete příslušné příčné a podélné konstanty šíření. Dokažte, že platí:

$$\begin{aligned} \int_S \mathbf{E}_{m\perp} \cdot \mathbf{E}_{n\perp}^* dS &= C_E \delta_{mn}, \\ \int_S \mathbf{H}_{m\perp} \cdot \mathbf{H}_{n\perp}^* dS &= C_H \delta_{mn}, \\ \int_S (\mathbf{E}_{m\perp} \times \mathbf{H}_{n\perp}^*) \cdot d\mathbf{S} &= C_S \delta_{mn}, \end{aligned} \quad (1)$$

kde integrace probíhá přes průřez vlnovodu.

Výsledek: viz kapitola 19.4.5. Zangwill.

Úloha 2 (1 bod)

Určete mezní frekvenci v pořadí prvního a druhého módu na tomto vlnovodu v případě jeho standardizovaného provedení s označením R100, který má rozměry $a = 22.86$ mm, $b = 10.16$ mm a doporučené frekvenční pásmo použití $f \in (8.20, 12.40)$ GHz. Okomentujte, proč pásmo provozu vlnovodu doporučené výrobcem nezačíná a nekončí na mezním kmitočtu?