

Teorie	Příklad 1	Příklad 2	Příklad 3	doplňky	výsledek	datum
						26/5/2023

1. Vlnová impedance – definice.
2. Vlnová impedance – určení z vlastností prostředí.
3. Vzorec pro výpočet hloubky vniku vlny do dobrého vodiče.
4. Brewsterův úhel (vztah pro hodnotu).
5. Co je to mezní úhel a jak závisí na permitivitě při odrazu vlny na rozhraní dvou dielektrik.
6. Na rozhraní prostředí s permitivitami  $\epsilon_1 > \epsilon_2$  dochází k totálnímu odrazu elektromagnetické vlny. Zakreslete plochy konstantní fáze a konstantní amplitudy pro vlny na obou stranách rozhraní.
7. Uveďte vztah pro výpočet charakteristické impedance (bezeztrátového) koaxiálního vedení (určení impedance z rozměrů a vlastností dielektrika).
8. Uveďte vztah pro maximální střední časovou hodnotu výkonu přenášeného vlnovodem s kovovými stěnami obdélníkového průřezu s rozměry  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  při elektrické pevnosti dielektrika  $E_{\max}$ .
9. Vyzařovací charakteristika elementárního dipólu.
10. Vztah pro určení rezonančních frekvencí dutinového rezonátoru ve tvaru kvádru s kovovými stěnami a vnitřními rozměry  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} \times \mathbf{c}$ .

### Příklad 1:

Válcová dutina o poloměru  $R = 5$  mm a délce 50 m má být doplněna o vnitřní válcový vodič tak, aby vznikl koaxiální kabel. Dielektrikem je suchý vzduch,  $E_{\max} = 3$  MV/m, vodiče považujte za ideální. Určete

- a) poloměr  $A$  vnitřního vodiče tak, aby charakteristická impedance výsledného kabelu byla rovna  $50 \Omega$  (3b)
- b) maximální výkon  $P_{DC}$  přenášený kabelem do zátěže  $50 \Omega$  stejnosměrným proudem (3b)
- c) maximální výkon  $P_{AC}$  přenášený do zátěže  $50 \Omega$  střídavým proudem (2b)
- d) maximální výkon  $P_{vf}$  přenášený do zátěže  $100 \Omega$  vf. střídavým proudem o frekvenci 1 GHz (2b)

U otázek c) a d) jako výkon uvažujte střední časovou hodnotu výkonu.

### Příklad 2:

Rovinná elektromagnetická vlna o frekvenci  $f=2$  GHz dopadá kolmo na rozhraní vakuum – dielektrikum. Relativní permitivita dielektrika je rovna 4. Maximální hodnota intenzity elektrického pole dopadající vlny je 1 kV/m. Určete

- e) maximální hodnotu intenzity elektrického pole v dielektriku (3b)
- f) časovou střední hodnotu plošné hustoty výkonu neseného vlnou v dielektriku (3b)
- g) kolik procent výkonu se odráží (3b)
- h) vlnovou délku vlny v dielektriku (1b)

### Příklad 3:

Rámová anténa ve tvaru čtverce o straně  $a = 500$  mm má zajistit na vstupu přijímače  $U_{\text{Eff}}=0,1$ V. Vlnu přicházející od vysílače ve směru osy  $z$  má frekvenci 100 kHz a lze ji považovat za rovinnou, její amplituda je dána jako  $E_y=50$ mV/m. Určete

- a) vlnovou délku vlny, (2b)
- b) potřebný počet závitů antény za předpokladu, že lze zanedbat mezizávitovou kapacitu, (7b)
- c) orientaci antény tak, aby se v ní indukovalo maximální napětí dle b). (1b)