

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

18. новембар 2023.

**Напомене.** Колоквијум траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба литературе и непрограмабилних калкулатора. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатак искључиво у вежбанци и евентуално у Смитовом дијаграму, који се морају заједно предати. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак 20 поена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ				Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име			
/				
ПИТАЊА				
ЗАДАТАК				
1	2	3	4	

### ПИТАЊА

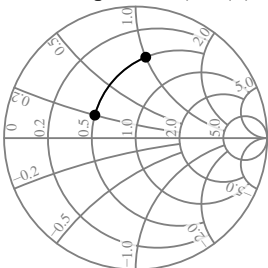
**1.** Униформан раван електромагнетски талас учестаности 20 GHz простира се кроз атмосферу. Израчунати растојање на коме је слабљење овог таласа услед апсорпције у атмосфери 20 dB ако се талас простира (а) на нивоу мора при температури 20°C и садржају водене паре 7,5 g/m<sup>3</sup> и (б) на надморској висини 9150 m при температури 0°C и садржају водене паре 1 g/m<sup>3</sup>.

(а)
(б)

**2.** Карактеристична импеданса посматраног вода је  $Z_c = 50 \Omega$ , а максимална снага која се може преносити овим водом ограничена је пробојем диелектрика. Када је вод затворен отпорником отпорности  $R_1 = 75 \Omega$ , максимална снага која се може преносити водом је  $P_{max}^{(1)} = 500 W$ . Израчунати максималну снагу која се може преносити водом када је вод затворен отпорником отпорности  $R_2 = 100 \Omega$ .

--

**3.** Врло кратак вод, карактеристичне импедансе  $Z_c = 50 \Omega$ , затворен је мрежом која се састоји од два дискретна елемента са концентрисаним параметрима. За опсег кружних учестаности од  $\omega_1 = 10^9 s^{-1}$  до  $\omega_2 = 5 \cdot 10^9 s^{-1}$ , коефицијент рефлексије на улазу вода приказан је у Смитовом дијаграму. (а) Одредити како су дискретни елементи повезани (редно и/или паралелно) и (б) израчунати њихове параметре.



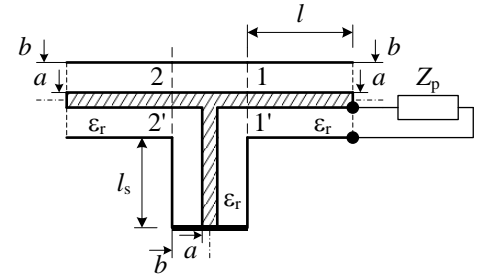
(а)
(б)

**4.** Унутрашњи полупречник спољашњег проводника коаксијалног вода је  $b = 2 mm$ , проводници су направљени од бакра, а диелектрик је без губитака релативне пермитивности  $\epsilon_r = 2,3$ . Израчунати (а) полупречник унутрашњег проводника тако да коефицијент слабљења вода буде минималан и (б) опсег учестаности у коме се водом може простирати искључиво TEM тип таласа за случај под (а).

(а)
(б)

## ЗАДАТАК

1. Дат је коаксијални вод полупречника унутрашњег проводника  $a = 1 \text{ mm}$  и унутрашњег полупречника спољашњег проводника  $b = 4 \text{ mm}$ , који је испуњен линеарним хомогеним диелектриком релативне пермитивности  $\epsilon_r = 2,77$ . На једном крају вода прикључен је генератор учестаности  $f = 3 \text{ GHz}$ . На другом крају вода прикључен је потрошач импедансе  $Z_p = 200(1 + j) \Omega$ , као што је приказано на слици. (а) Пројектовати мрежу за прилагођење са једним кратко спојеним огранком. Мрежа је начињена од датог коаксијалног вода. Израчунати коефицијент стојећих таласа на делу вода (б) између потрошача и огранка, односно (в) између генератора и огранка.



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ, ОДРЖАНОГ 18. НОВЕМБАР 2023. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Тражена растојања су (а)  $r_1 \approx 200 \text{ km}$  и (б)  $r_2 \approx 1333 \text{ km}$ . Видети и слику 1.2 из уџбеника Микроталасна техника.
2. Тражена снага је  $P_{\text{max}}^{(2)} = 375 \text{ W}$ .
3. (а) Отпорник и калем повезани су редно, а њихови параметри су (б)  $R = 25 \Omega$  и  $L = 10 \text{ nH}$ .
4. (а) Тражени полупречник је  $a = b/3,59 = 0,557 \text{ mm}$ , а опсег учестаности у коме се водом може простирати искључиво ТЕМ тип таласа је (б)  $0 \leq f \leq 24,6 \text{ GHz}$ .

## ЗАДАТАК

1. Карактеристична импеданса вода је  $Z_c = 50 \Omega$ , а таласна дужина на воду је  $\lambda_g = 60 \text{ mm}$ . (а) Први скуп решења је  $l^{(1)} = 12,969 \text{ mm} + m\lambda_g/2$  и  $l_s^{(1)} = 3,63 \text{ mm} + n\lambda_g/2$ . Други скуп решења је  $l^{(2)} = 19,44 \text{ mm} + p\lambda_g/2$  и  $l_s^{(2)} = 26,38 \text{ mm} + q\lambda_g/2$ . (б) Коефицијент стојећих таласа на делу вода између потрошача и огранка је  $\sigma_1 = 8,13$ . (в) Коефицијент стојећих таласа на делу вода између генератора и огранка је  $\sigma_2 = 1$ .

Са предмета Микроталасна техника