КОЛОКВИЈУМ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

23. новембар 2026.

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, уцртати 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 таблици. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		Укупно поена
Индекс година/број	Презиме и име	
/		

ПИТАЊА				ЗАДАТАК
1	2	3	4	1

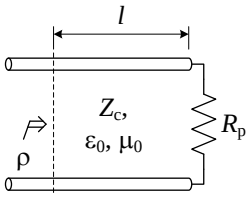
ПИТАЊА

1. Уколико је потребно постићи пренос сигнала антенама са што нижим нивоом екстерног шума, навести опсег микроталасних учестаности који би се користио. Колика је при томе очекивана еквивалентна температура шума. Сматрати да антене нису усмерене према Сунцу. Образложити одговор.

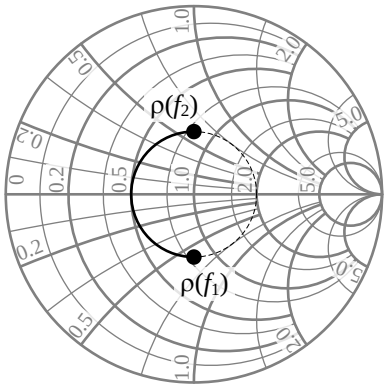
2. Простопериодични електромагнетски талас простире се у правцу z -осе дуж система за вођење без губитака. Систем за вођење електромагнетских таласа састоји се од проводника у ваздуху, а структура поља је таква да је $E_z = 0$ и $H_z \neq 0$. (а) Кога је типа овај талас? (б) Ако је критична учестаност овог таласа $f_c = 12\ \text{GHz}$, израчунати радну учестаност, f, тако да фазна брзина буде два пута већа од групне брзине.

(а)
(б)

3. Симетричан ваздушни двожични вод карактеристичне импедансе Z_c, приказан на слици 3(а), затворен је отпорником отпорности $R_p = 100\ \Omega$, а радна учестаност мења се у опсегу од $f_1 = 300\ \text{MHz}$ до $f_2 = 900\ \text{MHz}$. Коефицијент рефлексије на воду на одстојању l од отпорника приказан је у Смитовом дијаграму на слици 3(б). Израчунати l и Z_c.



Слика 3(а).

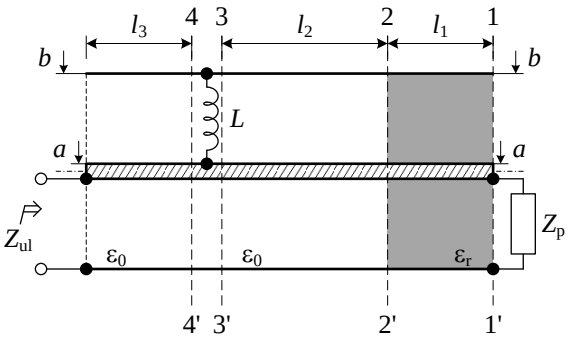


Слика 3(б).

4. Карактеристична импеданса коаксијалног вода је $Z_c = 50\ \Omega$, а максимална снага која се може пренети водом ограничена је пробојем диелектрика. Када је вод затворен отпорником отпорности $R = 100\ \Omega$, максимална снага која се може пренети овим водом је $P^{(1)} = 100\ \mathrm{W}$. Израчунати максималну снагу која се може пренети овим водом када је он затворен пријемником комплексне импедансе $\underline{Z} = 100(1+\mathrm{j})\ \Omega$

ЗАДАТАК

1. Коаксијални систем на слици је без губитака. Полупречник унутрашњег проводника је $a = 1\ \mathrm{mm}$, унутрашњи полупречник спољашњег проводника је $b = a \cdot \mathrm{e}^{5/6}$ (где је e основа природних логаритама), а дужине су $l_1 = 7{,}8\ \mathrm{mm}$, $l_2 = 25\ \mathrm{mm}$ и $l_3 = 17{,}6\ \mathrm{mm}$. Један одсечак коаксијалног система испуњен је неферомагнетским диелектриком релативне пермитивности $\varepsilon_r = 2$, а остатак ваздухом. У коаксијални вод оточно је уметнут калем индуктивности $L = 1{,}33\ \mathrm{nH}$. Израчунати улазну комплексну импедансу $\underline{Z}_{ul}$ на учестаности $f = 3\ \mathrm{GHz}$ ако је комплексна импеданса потрошача $\underline{Z}_p = 10(1+\mathrm{j})\ \Omega$.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ, ОДРЖАНОГ 23. НОВЕМБАР 2026. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Користио би се опсег учестаности од $1\,\text{GHz}$ до $10\,\text{GHz}$, када еквивалентна температура шума пада испод $10\,\text{K}$.

2. (а) У питању је талас ТЕ типа. (б) $f = 12\sqrt{2}\,\text{GHz} = 16{,}97\,\text{GHz}$.

3. $Z_\text{c} = 50\,\Omega$, $l = 124{,}9\,\text{mm}$.

4. $P^{(2)} = 46{,}89\,\text{W}$.

ЗАДАТАК

1. $\underline{Z}_\text{ul} \approx (126{,}5 - \text{j}108{,}8)\,\Omega$.

Са предмета Микроталасна техника