

# КОЛОКВИЈУМ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

17. новембар 2013.

**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. 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	1

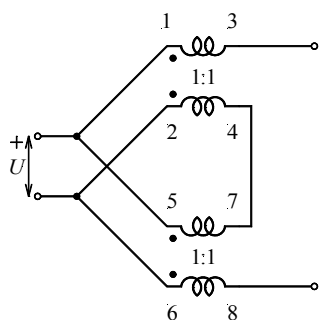
## ПИТАЊА

1. Диелектрик вода је хомоген, параметара  $\epsilon$  и  $\mu$ , а проводници савршени. Полазећи од везе између вектора  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$  прогресивног ТЕМ таласа и граничних услова, извести релацију између подужног наелектрисања и јачине струје једног проводника вода.

2. Пријемник се састоји од редне везе отпорника отпорности  $R_p$  и кондензатора капацитивности  $C$ . Пријемник се прикључује на вод карактеристичне импедансе  $Z_c = R_p$ . Одредити геометријско место тачака у Смитовом дијаграму које одговара коефицијенту рефлексije пријемника за  $C \in (0, +\infty)$ .

3. На основу пертурбационог метода, одредити подужну отпорност коаксијалног вода.

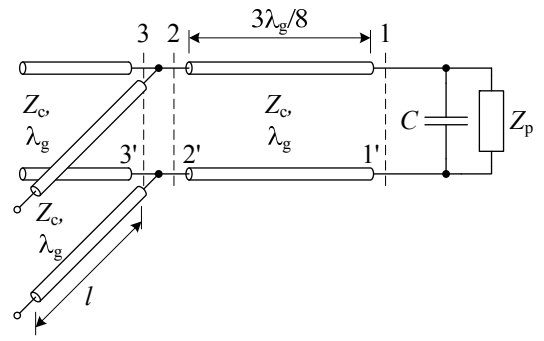
4. На слици је приказана еквивалентна шема симетризатора. Трансформатори су идеални. (а) Израчунати однос трансформације импедансе. (б) Сматрајући да је на улазу симетризатора прикључен коаксијални вод, а на излазу симетричан двожични вод, и да је ефективна вредност напона на улазу  $U$ , израчунати ефективне вредности напона  $U_{24}$  и  $U_{57}$ .



(а)	(б)
-----	-----

### ЗАДАТАК

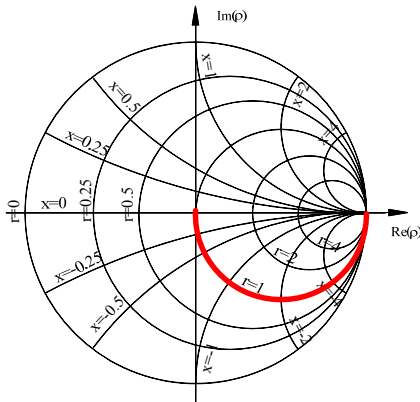
Потрошач импедансе  $Z_p = (40 + j80)\Omega$  потребно је прилагодити на вод занемарљивих губитака и карактеристичне импедансе  $Z_c = 300\Omega$ , помоћу кондензатора и отвореног огранка направљеног од вода истих карактеристика. Кондензатор и огранак су један од другог удаљени  $3\lambda_g/8$ , као на слици, где је  $\lambda_g$  таласна дужина дуж вода. Одредити капацитивност кондензатора ( $C$ ) и дужину огранка ( $l$ ). Учестаност генератора је  $f = 1\text{ GHz}$ .



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ, ОДРЖАНОГ 17. НОВЕМБРА 2013. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Тражена релација гласи  $Q' = I\sqrt{\epsilon\mu}$ .
2. Тражено геометријско место је полукруг означен на слици.



3. Подужна отпорност коаксијалног вода је  $R' = \frac{R_s}{2\pi} \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$ , где су  $a$  и  $b$  полупречници проводника вода,  $R_s = \sqrt{\frac{\pi\mu_p f}{\sigma_p}}$  површинска отпорност,  $\mu_p$  пермеабилност проводника, а  $\sigma_p$  специфична проводност.
4. (а) Однос трансформације импедансе од улаза до излаза је 1:4. (б) Ефективне вредности напона су  $U_{24} = 0$  и  $U_{57} = U$ .

## ЗАДАТАК

Нормализована импеданса пријемника је  $z_p = \frac{Z_p}{Z_c} = \frac{2 + j4}{15}$  а

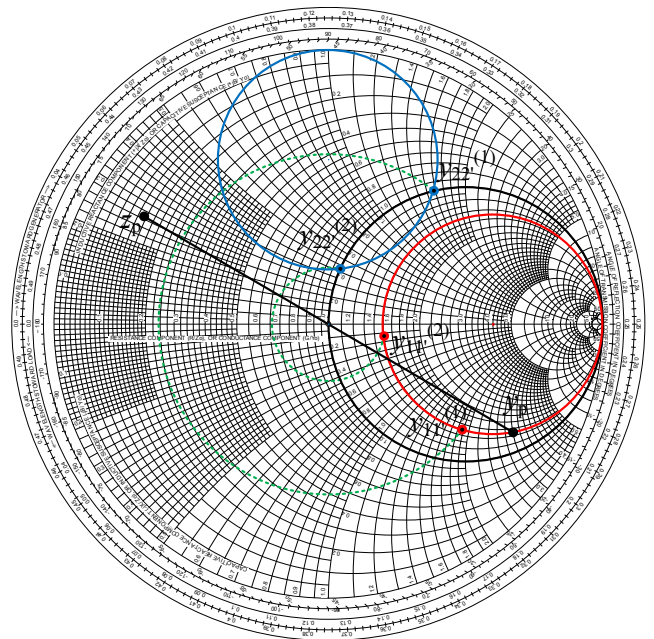
нормализована адмитанса је  $y_p = \frac{1}{z_p} = 1,5 - j3$ .

Са Смитовог дијаграма читавају се нормализоване адмитансе у пресеку 11' и 22',  $y_{11'}^{(1)} = 1,5 - j1,87$  и  $y_{11'}^{(2)} = 1,5 - j0,13$  за први скуп решења, и  $y_{22'}^{(1)} = 1,0 + j1,58$  и  $y_{22'}^{(2)} = 1,0 + j0,42$  за други скуп решења, респективно.

Капацитивности кондензатора којима се постиже прилагођење су  $C^{(1)} = \frac{b_{11'}^{(1)} - b_p}{2\pi f Z_c} = 0,6 \text{ pF}$  и  $C^{(2)} = \frac{b_{11'}^{(2)} - b_p}{2\pi f Z_c} = 1,52 \text{ pF}$ , а дужине

огранака су  $l^{(1)} = \lambda_g \frac{\arctan(-b_{22'}^{(1)})}{2\pi} + m \frac{\lambda_g}{2} = 0,34\lambda_g + m \frac{\lambda_g}{2}$  и

$l^{(2)} = \lambda_g \frac{\arctan(-b_{22'}^{(2)})}{2\pi} + n \frac{\lambda_g}{2} = 0,44\lambda_g + n \frac{\lambda_g}{2}$ ,  $m, n \in N_0$ .



Са предмета Микроталасна техника

*Amirije Kuznetsov*