

ИСПИТ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

24. јун 2010.

Напомене. Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба литературе и непрограмабилних калкулатора. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Вежбанка и овај папир се морају заједно предати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

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

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)							КОЛОКВИЈУМ				
Индекс година/број		Презиме и име									
/							ЛАБОРАТОРИЈА		УКУПНО ПОЕНА		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ			ИСПИТ	ОЦЕНА	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	Укупно	1.	2.			Укупно

ПИТАЊА

1. Чему је једнак алгебарски збир струја у свим проводницима вишепроводничког вода? Диелектрик вода је хомоген. Образложити одговор.

2. Коэффициент стојећих таласа једног пријемника, у опсегу учестаности од интереса, мањи је или једнак од 1,5. Одредити геометријско место тачака свих могућих вредности комплексног коефицијента рефлексije у Смитовом дијаграму.

3. Израчунати фазни коефицијент у правоугаоном таласоводу димензија попречног пресека $a = 19,05 \text{ mm}$ и $b = 9,525 \text{ mm}$. Таласовод је испуњен ваздухом. У таласоводу се простире доминантни тип таласа на учестаности која је за 25% виша од критичне учестаности.

4. (a) Скицирати ET-спој и нумерисати приступе. (б) Написати s -матрицу ET-споја у односу на претходно усвојену нумерацију приступа сматрајући да је постигнуто прилагођење на једном приступу.

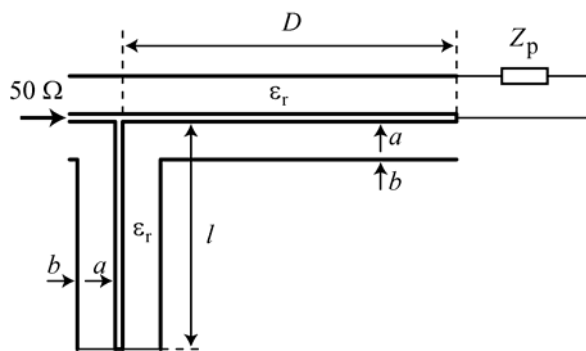
(a)	(б)
-----	-----

5. Проценити колика се максимална снага може добити из осцилатора који је направљен од једне Ган диоде, у континуалном режиму, на учестаности $f = \sqrt{2}$ GHz .

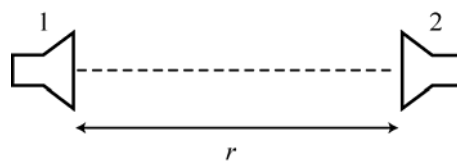
6. Пет идентичних Херцових дипола постављени су дуж исте праве, при чему се осе дипола поклапају са правом. Међусобна растојања суседних дипола су иста и износе $d = 0,6 \lambda$, где је λ таласна дужина на радној учестаности у слободном простору. Струје напајања свих дипола имају исте ефективне вредности и у фази су. Одредити правце максималног зрачења овог низа.

ЗАДАЦИ

1. На слици је приказано коло за прилагођење са једним краткоспојеним огранком, направљено помоћу коаксијалних водова. Радна учестаност је $f = 1,5$ GHz . Номинална импеданса система на који се прикључује потрошач помоћу кола за прилагођење, је $Z_0 = 50 \Omega$. Димензије кола су $D = 32,2$ mm и $l = 40$ mm . Унутрашњи полупречник коаксијалног вода је $a = 1,085$ mm , релативна пермитивност диелектрика вода је $\epsilon_r = 3,5$ и карактеристична импеданса вода је $Z_c = 50 \Omega$. Оба дела кола за прилагођење су направљена од истог коаксијалног вода. Израчунати: (a) спољашњи полупречник коаксијалног вода и (б) комплексну импедансу потрошача.



2. Две идентичне антене, приказане на слици, постављене су тако да је пренос између њих максималан. Растојање између антена је $r = 6$ m . Радна учестаност је $f = 3$ GHz . Средина је ваздух. Помоћу анализатора мрежа измерени су следећи s -параметри антена: $s_{11} = (505,3 + j 53,6) \cdot 10^{-3}$ и $s_{21} = (-16,4 + j 3,9) \cdot 10^{-3}$. Номиналне импедансе су $Z_0 = 50 \Omega$ на оба приступа. Израчунати: (a) улазну импедансу антена и (б) усмерено појачање антена (gain) у dBi.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА
ИСПИТА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ,
ОДРЖАНОГ 24. ЈУНА 2010. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. $\sum_{i=1}^N I_i = 0$. Видети одељак 2.2.1. из уџбеника А.Р. Ђорђевић, Д.В. Тошић, *Микроталасна техника*.
2. Могуће вредности комплексног коефицијента рефлексије налазе се у кругу у Смитовом дијаграму чији се центар поклапа са центром Смитовог дијаграма, а полупречник је дефинисан тачком $(r, x) = (1,5, 0)$ у дијаграму, тј. $|\rho| = 0,2$.
3. $f_c = \frac{c_0}{2a} \approx 7,87 \text{ GHz}$, $\beta = 2\pi\sqrt{\epsilon_0\mu_0}f_c\sqrt{1,25^2 - 1^2} \approx 123,7 \text{ m}^{-1}$
4. (а) Видети слику 5.17 из уџбеника А.Р. Ђорђевић, Д.В. Тошић, *Микроталасна техника*. (б) Уколико је прилагођење постигнуто на средњем приступу, тада је $[s] = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & \sqrt{2} & 1 \\ \sqrt{2} & 0 & -\sqrt{2} \\ 1 & -\sqrt{2} & 1 \end{bmatrix}$. Уколико је прилагођење постигнуто на бочном приступу (број 3), тада је $[s] = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & \sqrt{2} \\ 1 & 1 & -\sqrt{2} \\ \sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 \end{bmatrix}$.
5. Ган диода се у принципу не примењује на овој учестаности. Уколико би било могуће применити Ган диоду, средња снага би била $P \approx 25 \text{ W}$.
6. Максимално зрачење је у екваторијалној равни низа.

ЗАДАЦИ

1. (а) $b \approx 5,16 \text{ mm}$ и (б) $Z_p \approx (100 - j50)\Omega$.
2. (а) $Z_{ul} = Z_0 \frac{1 + s_{11}}{1 - s_{11}} \approx (149,8 + j21,6)\Omega$ и (б) $G = \frac{4\pi r}{\lambda} \frac{|s_{21}|}{1 - |s_{11}|^2} \approx 17,13$, $g \approx 12,34 \text{ dBi}$.