

ИСПИТ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

29. јануар 2021.

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 и евентуално у Смитовим дијаграмима, 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 по 20 поена.

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

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

ПИТАЊА

1. Микротракасти вод карактеристичне импедансе $Z_c = 50 \Omega$ и дужине $l = 100 \text{ mm}$ направљен је на подлози од тefлона ојачаног стакленом тканином ($\epsilon_r = 2,4$, $\tan \delta = 1,6 \cdot 10^{-3}$). Дебљина подлоге је $h = 0,6 \text{ mm}$. Израчунати слабљење ($y \text{ dB}$) које уноси овај вод услед губитака у диелектрику. Радна учестаност је $f = 10 \text{ GHz}$.

2. Израчунати фактор добротe неоптерећеног полуталасног резонатора начињеног од ваздушног коаксијалног вода кратко спојеног на оба краја. Резонантна учестаност је $f_r = 1 \text{ GHz}$, полупречник унутрашњег проводника је $a = 1 \text{ mm}$, унутрашњи полупречник спољашњег проводника је $b = 3 \text{ mm}$, проводници су од бакра специфичне проводности $\sigma = 58 \text{ MS/m}$, а губици у кратким спојевима су занемарљиво мали.

3. За мрежу са два приступа познати су s -параметри. **Извести** изразе за трансмисионе параметре (t -параметре) ове мреже.

4. (а) Скицирати једну могућу реализацију нископропусног филтра помоћу микротракастих водова. Под претпоставком да је филтар идеалан написати његову s -матрицу у (б) пропусном и (в) непропусном опсегу.

(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

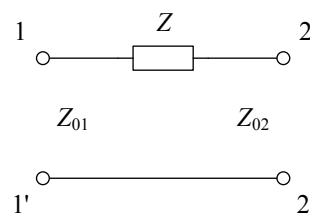
5. Како изгледа анода код магнетрона и зашто је тако дизајнирана?

6. Херцов дипол дужине $d = 1 \text{ mm}$ постављен је дуж z -осе Декартовог координатног система, а средиште му је у координатном почетку. Радна учестаност је $f = 100 \text{ MHz}$. Модул електричног скалар-потенцијала у тачки чије су сферне координате $(r_1, \theta_1, \phi_1) = (5 \text{ m}, 0, \pi/3)$ је $|V_1| = 60 \mu\text{V}$. Израчунати модул електричног скалар-потенцијала у тачки са координатама $(r_2, \theta_2, \phi_2) = (10 \text{ m}, \pi/4, \pi/6)$.

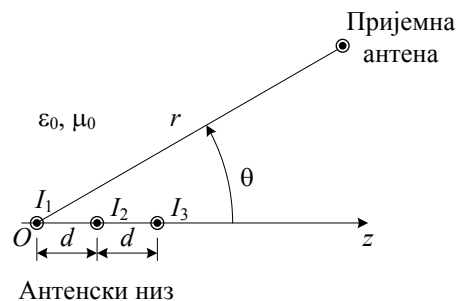
ЗАДАЦИ

1. За мрежу са два приступа, приказану на слици, познато је $s_{21} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{j\frac{\pi}{6}}$.

Номинална импеданса првог приступа је $Z_{01} = 50 \Omega$, а другог $Z_{02} = 100 \Omega$. (а) Израчунати комплексну импедансу Z . (б) Израчунати преостале елементе s -матрице.



2. Униформни антенски низ се састоји од три полуталасна дипола, постављених управно на раван цртежа, као на слици. Диполи су напајани простопериодичним струјама $I_1 = I_0$, $I_2 = I_0 e^{-j\pi/6}$ и $I_3 = I_0 e^{-j\pi/3}$, где је $I_0 = 1 \text{ A}$. Међусобно растојање суседних допола је $d = 10 \text{ mm}$, а радна учестаност је $f = 5 \text{ GHz}$. Пријемна антена је полуталасни дипол постављен управно на раван цртежа на растојању $r = 50 \text{ m}$ и под углом $\theta = \pi/6$ као на слици. Средишта свих антена леже у истој равни. Израчунати ефективну вредност индуковане електромоторне силе у пријемном диполу?.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТКА СА ИСПИТА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ, ОДРЖАНОГ 29. ЈАНУАР 2021. ГОДИНЕ

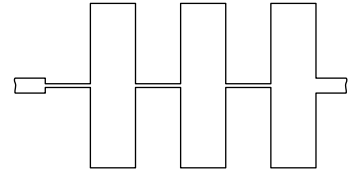
ПИТАЊА

1. Слабљење посматраног вода је $a_d = 0,1778 \text{ dB}$.

2. Фактор доброте неоптерећеног резонатора је $Q_0 = 788,6$.

3. Трансмисиони параметри су $t_{11} = \frac{s_{12}s_{21} - s_{11}s_{22}}{s_{21}}$, $t_{12} = \frac{s_{11}}{s_{21}}$, $t_{21} = -\frac{s_{22}}{s_{21}}$ и $t_{22} = \frac{1}{s_{21}}$.

4. (а) Једна могућа реализација нископропусног филтра у микротракастој техници приказана је на слици десно. (б) S -матрица у пропусном опсегу је $[s] = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$.



(в) S -матрица у непропусном опсегу је $[s] = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

5. Анода је спољашња електрода магнетрона и обично се прави од металног блока са ребрима за хлађење. У том блоку су урезани резонатори који заједно са катодом представљају систем за вођење успореног таласа (таласа са малом брзином простирања фазе).

6. Модул електричног скалар-потенцијала у другој тачки је $|V_2| \approx \frac{|V_1|}{2\sqrt{2}} = 21,21 \mu\text{V}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $Z = 50(2\sqrt{3} - 3 - j2) \Omega$ и (б) $s_{11} = \frac{4 - \sqrt{3} - j}{4} \approx 0,567 - j0,25$, $s_{22} = \frac{2 - \sqrt{3} - j}{2} \approx 0,134 - j0,5$ и $s_{12} = s_{21}$.

2. $|E| \approx 65,33 \text{ mV}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 31. ЈАНУАРА У 14 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ И УПИС ОЦЕНА ЈЕ 31. ЈАНУАРА ОД 14:00 ДО 14:30 ЧАСОВА, У СОБИ 64.

Са предмета Микроталасна техника