

# ИСПИТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ

27. мај 2013.

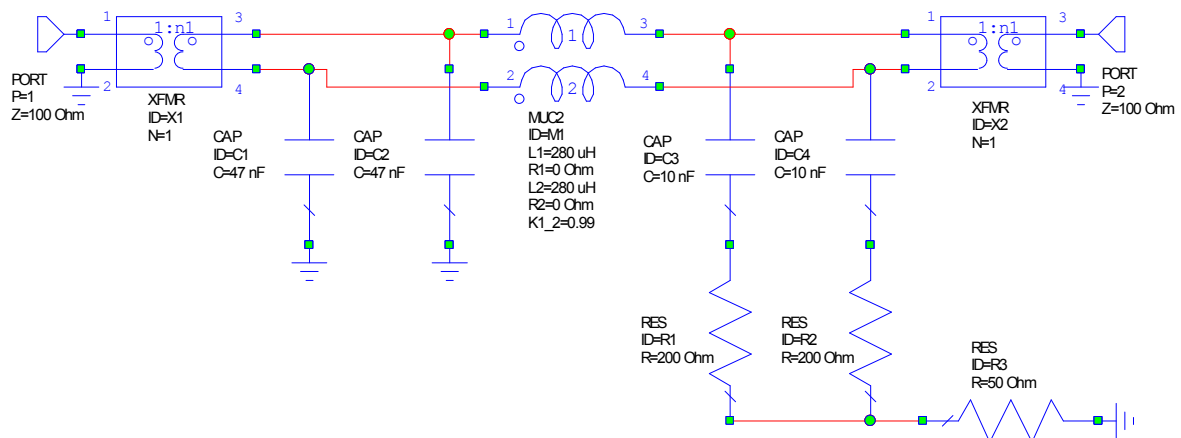
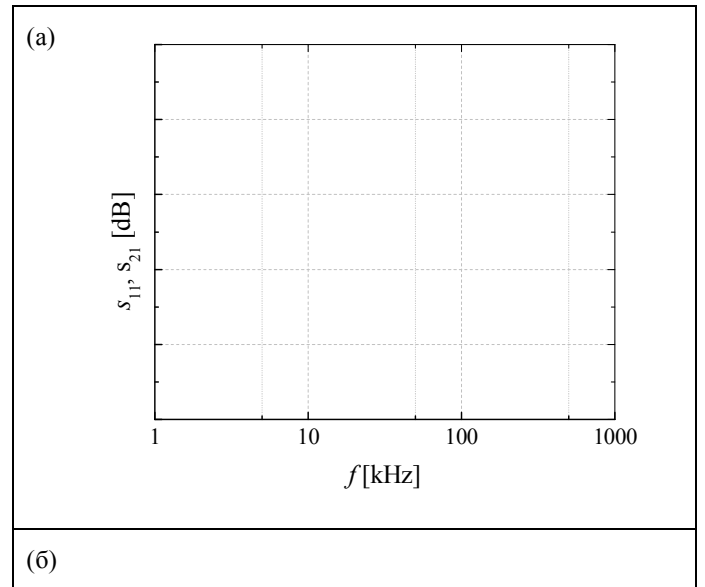
Напомена. Испит траје 120 минута. Дозвољена је употреба литературе и рачунара. Коначне одговоре уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дате дијаграме или заокружити један од понуђених одговора. Попунити податке о кандидату у следећој табели. Сваки задатак носи по 10 поена.

Подаци о кандидату		Питање/Задатак				Укупно
Индекс година/број	Презиме и име	(1)	(2)	(3)	(4)	
/						

1. Максимално измерено електрично поље које ствара један уређај на одстојању 1 m је 0,1 V/m. Израчунати максимално електрично поље које ствара овај уређај на одстојању 30 m, уколико се (а) поље може сматрати квазистационарим, а уређај се може апроксимирати електростатичким диполом и (б) поље је брзопроменљиво, уређај се може апроксимирати Херцовим диполом и одстојање на коме је измерено поље се налази у зони зрачења. (в) Уколико је стандардом предвиђено да уређаји смеју стварати максимално електрично поље 20 dB $\mu$ V/m на одстојању 30 m, да ли овај уређај задовољава дати стандард?

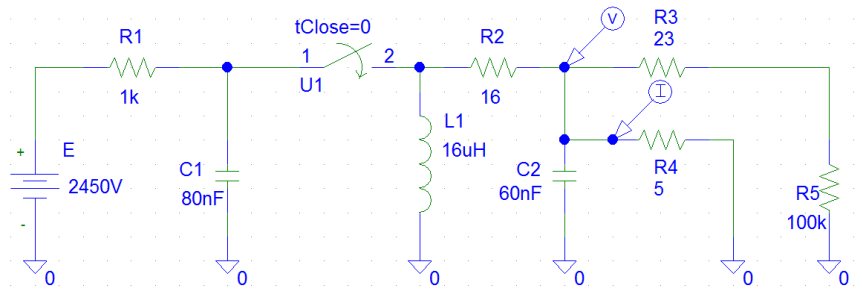
(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

2. На слици 2 је приказан модел мреже за спрезање и распрезање у програмском пакету MWO. Модел се састоји од два порта номиналних импеданси  $Z_0 = 100 \Omega$ , два идеална трансформатора односа 1:1, спрегнутих калемова индуктивности  $L_1 = L_2 = 280 \mu\text{H}$  занемарљивих отпорности и коефицијента спреге  $k = 0,99$ , кондензатора  $C_1 = C_2 = 47 \text{ nF}$ ,  $C_3 = C_4 = 10 \text{ nF}$ , и отпорника  $R_1 = R_2 = 200 \Omega$  и  $R_3 = 50 \Omega$ . (а) Скицирати модуле параметра  $s_{11}$  и  $s_{21}$  у децибелима у опсегу учестаности  $1 \text{ kHz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$  и (б) одредити пропусни опсег мреже на нивоу  $-3 \text{ dB}$ .

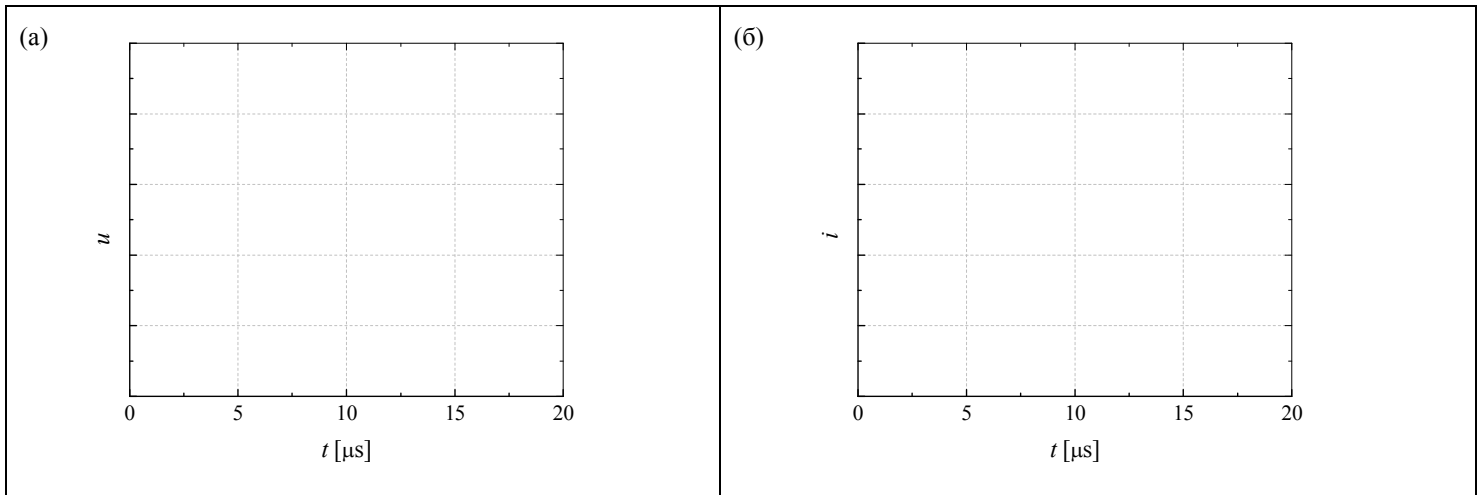


Слика 2.

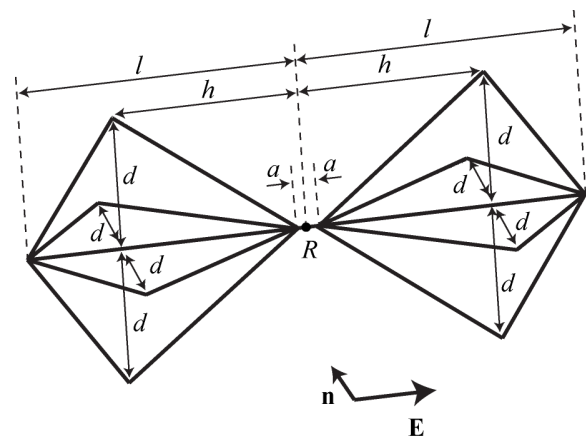
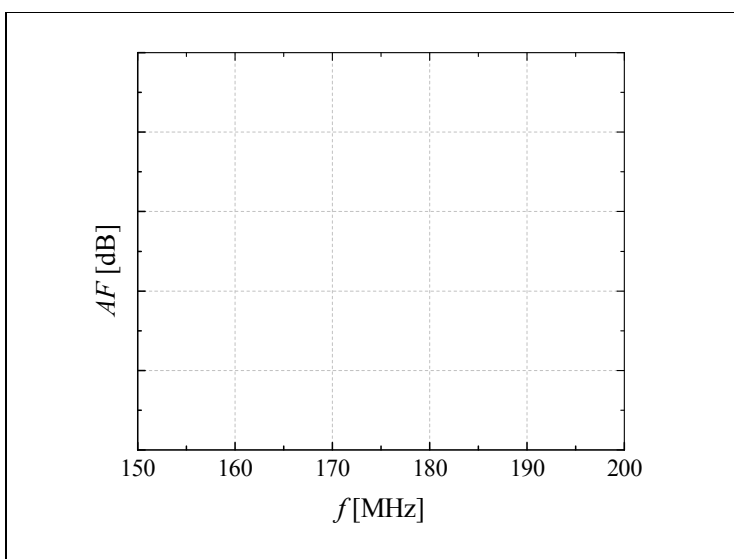
3. При испитивању имуности на пригушене осцилаторне пренапоне (IEC-61000-4-12) користи се генератор чија је упрошћена шема приказана на слици 3. Параметри елемената кола су:  $E = 2450 \text{ V}$ ,  $C_1 = 80 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 60 \text{ nF}$ ,  $L_1 = 16 \text{ }\mu\text{H}$ ,  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 16 \text{ }\Omega$ ,  $R_3 = 23 \text{ }\Omega$ ,  $R_4 = 5 \text{ }\Omega$  и  $R_5 = 100 \text{ k}\Omega$ . Моделовати коло у програму pSpice. У интервалу времена  $0 \leq t \leq 20 \text{ }\mu\text{s}$ , скицирати (а) напон на излазу (на кондензатору  $C_2$ ) и (б) струју отпорника  $R_4$ .



Слика 3.



4. У програмском пакету AWAS или WIPL-D направити модел биконичне антене према слици 4. Димензије антене су  $l = 300 \text{ mm}$ ,  $h = 200 \text{ mm}$ ,  $d = 150 \text{ mm}$ ,  $a = 10 \text{ mm}$  и полупречници свих жица су  $1 \text{ mm}$ . У центру антене поставити отпорник отпорности  $R = 50 \text{ }\Omega$ . Антену анализирати као пријемну (AWAS) или бистатички расејач (WIPL-D) и побудити је равним простопериодичним TEM таласом, електричног поља ефективне вредности  $E = 1 \text{ V/m}$  чији је вектор паралелан оси антене, као на слици. Израчунати ефективну вредност струје кроз отпорник  $R$ , у опсегу учестаности  $150 \text{ MHz} \leq f \leq 200 \text{ MHz}$  са кораком мањим или једнаким од  $5 \text{ MHz}$ . На основу струје отпорника и електричног поља израчунати антенски фактор као  $AF[\text{dB}] = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{E}{RI} \right)$  и скицирати антенски фактор у функцији учестаности.

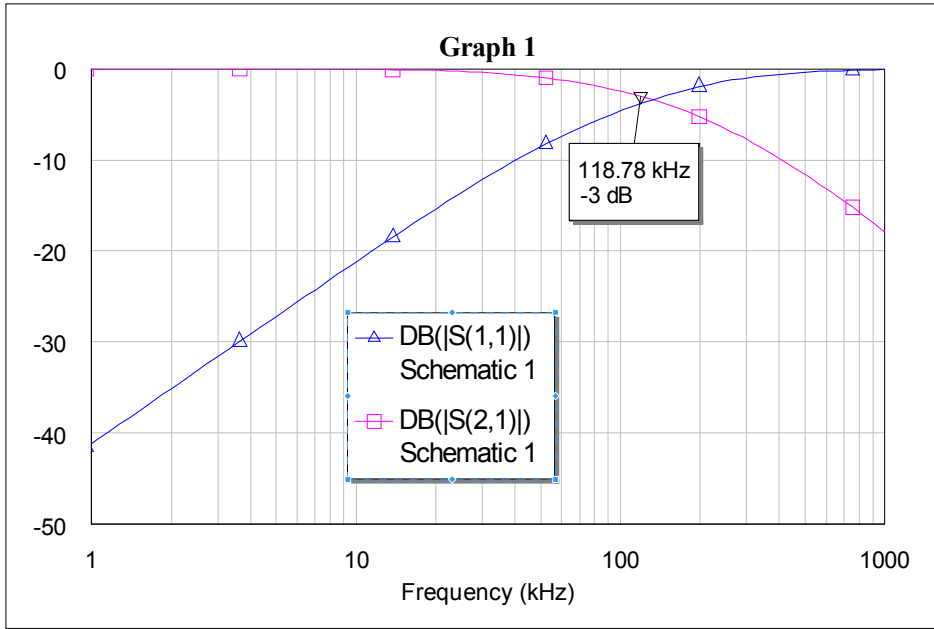


Слика 4.

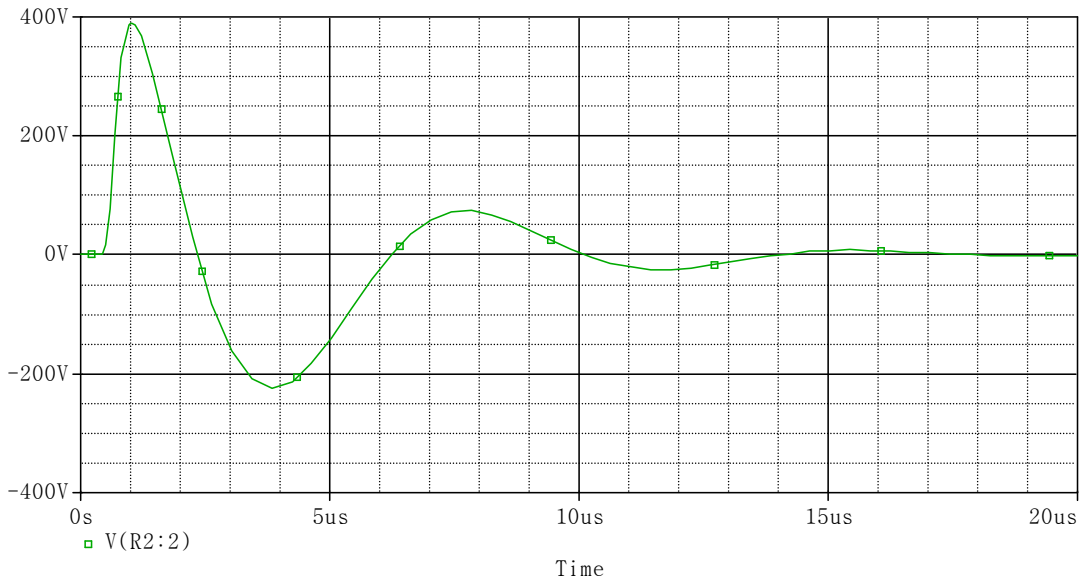
**РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ  
ОДРЖАНОГ 27. МАЈА 2013.**

1. (a)  $E = 3,7 \mu\text{V/m}$ . (б)  $E = 3,3 \text{ mV/m}$ . (в) У случају квазистационарног поља уређај задовољава стандард, док у случају брзопроменљивог поља уређај не задовољава стандард.

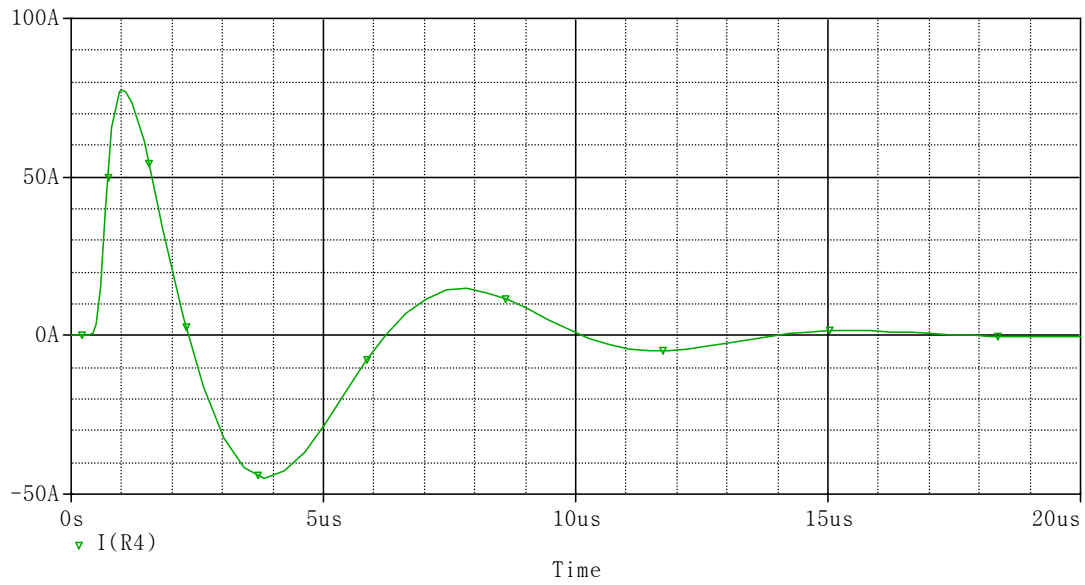
2. (a) Модули  $s$ -параметара су приказани на слици. (б) Пропусни опсег је око 120 kHz.



3. (a) Напон на излазу.



(б) Струја отпорника  $R_4$ .



4. Антенски фактор у функцији учестаности.

