

ИСПИТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ

8. јул 2026.

Напомена. Испит траје 120 минута. Дозвољена је употреба литературе и рачунара. Коначне одговоре уписати у одговарајуће кућице, учртати у дате дијаграме или заокружити један од понуђених одговора. Попунити податке о кандидату у следећој табели. Свако питање носи по 5 поена, а задатак носи 20 поена.

Подаци о кандидату		Питање/Задатак					Укупно
Индекс година/број	Презиме и име	(П1)	(П2)	(П3)	(П4)	(31)	
/							

ПИТАЊА

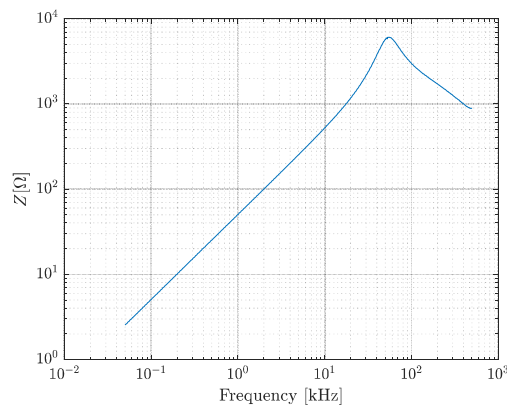
1. Генератор простопериодичног сигнала, учестаности $f = 10 \text{ MHz}$ и унутрашње отпорности $R_g = 50 \Omega$ прикључен је на пријемник који се користи при тестирању електромагнетске компатибилности. Показивање овог пријемника је 3 dBm , уколико се за мерење користи детектор вршне вредности. Затим се исти генератор прикључи на сонду осцилоскопа. Осцилоскоп и сонда декларисани су за мерење до 300 MHz , а сонда има импедансу од $10 \text{ M}\Omega$ и 2 pF . Израчунати максималну вредност напона коју показује осцилоскоп. Занемарити губитке у кабловима и на конекторима за повезивање. Резултат изразити у dBV .

2. Један дигитални уређај постављен је у анехоичну собу за тестирање радијационе емисије на учестаности $f = 100 \text{ MHz}$. Одговарајућим стандардном превдвиђено је да електрично поље које ствара уређај не сме бити веће од $43,5 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ на одстојању 3 m од уређаја. Пријемна антена постављена је тако да је измерена максимална емисија на одстојању 7 m од уређаја. Антенски фактор коришћене антене је $\frac{1}{5} \text{ m}^{-1}$. Излаз антене је повезан на пријемник за тестирање електромагнетске компатибилности коаксијалним каблом дужине 10 m , а кабл има декларисано слабљење од $0,15 \text{ dB/m}$ на учестаности 100 MHz . ЕМС пријемник показује $53 \text{ dB}\mu\text{V}$. (а) Израчунати интензитет електричног поља на месту пријемне антене у $\text{dB}\mu\text{V/m}$. (б) Проверити да ли уређај задовољава стандард и образложити одговор.

(а)

(б)

3. На слици су приказани резултати мерења модула комплексне импедансе једног реалног калема у функцији учестаности. На основу ових резултат проценити (а) индуктивност и (б) паразитну капацитивност овог калема.



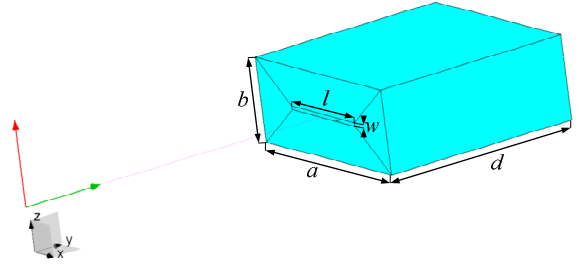
(а)

(б)

4. Метални оклоп једног уређаја састављен је из пуних делова проводника који су спојени челичним шрафовима. Растојање између суседних шрафова је неједнако и налази се у опсегу од 1 cm до 5 cm . Проценити до које учестаности овај оклоп представља добру заштиту од спољашњег електричног поља.

ЗАДАТАК

1. Модел кућишта са прорезом, једног електричног уређаја, приказан је на слици 1. Димензије кућишта су ширина a , висина b и дужина d , а димензије прореза су ширина w и дужина l . Сређиште прореза поклапа се са сређиштем стране кућишта, а прорез је паралелан ивицама кућишта. Кућиште је начињено од савршеног проводника. Раван простопериодичан ТЕМ талас, електричног поља ефективне вредности $E = 1 \text{ V/m}$ чији је вектор паралелан страници прореза дужине w , наилази нормално на страну кућишта са прорезом, као што је приказано на слици 1. Празно кућиште анализирају у пакету WIPL-D као бистатички расејајач.

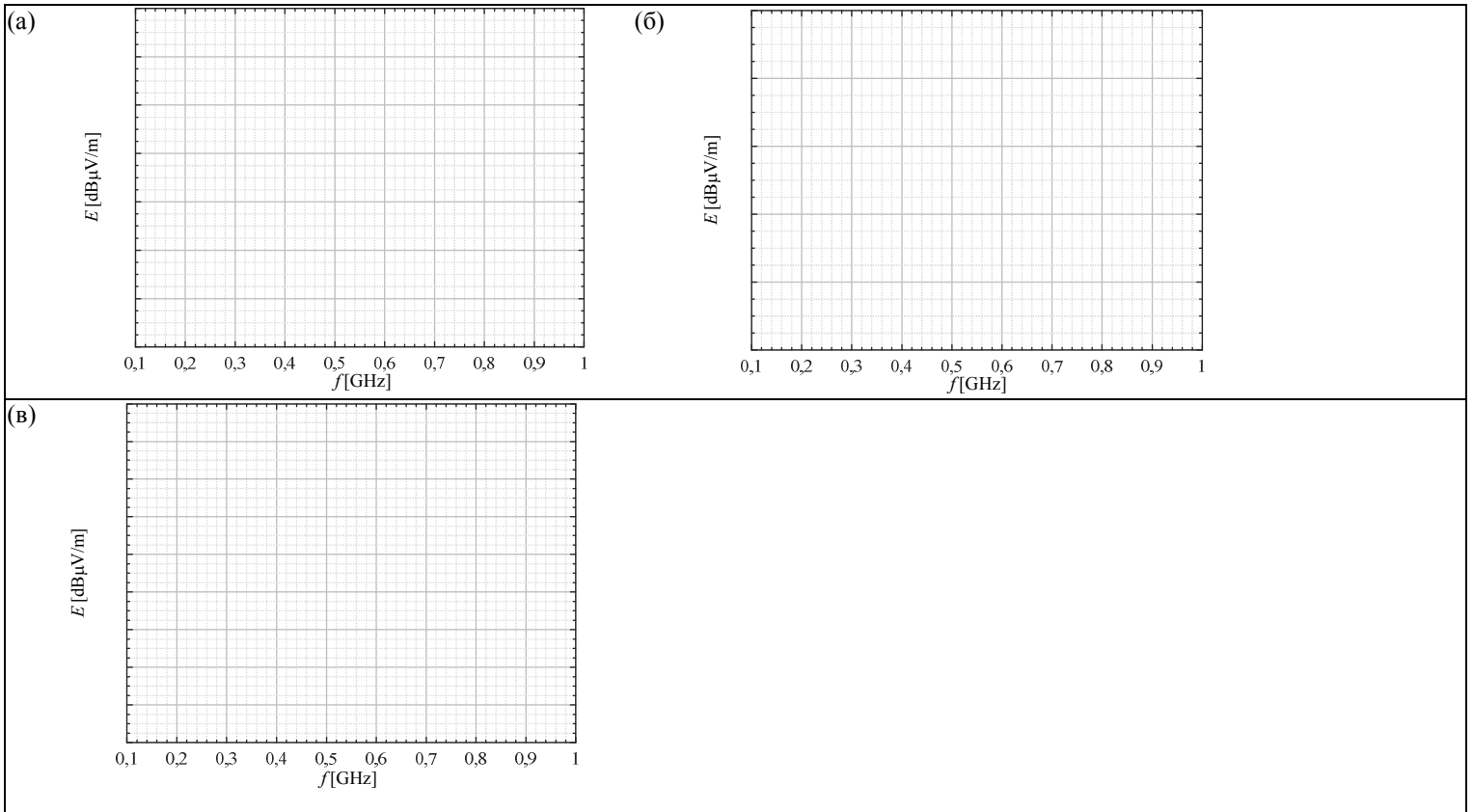


Слика 1.

(а) Уколико је $a = 30 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$, $l = 10 \text{ cm}$ и $w = 0,5 \text{ cm}$, израчунати интензитет електричног поља у пет тачака у кућишту на оси нормалној на прорез, чији је почетак у сређишту прореза (y -оса на слици) у функцији учестаности f , где је $0,1 \text{ GHz} \leq f \leq 1 \text{ GHz}$. Тачке се налазе на растојањима $y_1 = 5 \text{ cm}$, $y_2 = 10 \text{ cm}$, $y_3 = 15 \text{ cm}$, $y_4 = 20 \text{ cm}$ и $y_5 = 25 \text{ cm}$ од сређишта прореза. Корак по фреквенцијској оси је $0,01 \text{ GHz}$. На приложеном графику скицирати зависности израчунаог електричног поља од фреквенције за свих пет посматраних тачака.

(б) Уколико је $b = 12 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$, $l = 10 \text{ cm}$ и $w = 0,5 \text{ cm}$, израчунати интензитет електричног поља у трећој од пет тачака дефинисаних у тачки (а) ($y_3 = 15 \text{ cm}$) у функцији учестаности за пет различитих ширина кућишта: $a_1 = 20 \text{ cm}$, $a_2 = 25 \text{ cm}$, $a_3 = 30 \text{ cm}$, $a_4 = 35 \text{ cm}$ и $a_5 = 40 \text{ cm}$. На приложеном графику скицирати зависности израчунаог електричног поља од фреквенције за свих пет ширина кућишта.

(в) Уколико је $a = 30 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$ и $w = 0,5 \text{ cm}$, израчунати интензитет електричног поља у трећој од пет тачака дефинисаних у тачки (а) ($y_3 = 15 \text{ cm}$) у функцији учестаности за пет различитих дужина прореза: $l_1 = 5 \text{ cm}$, $l_2 = 7,5 \text{ cm}$, $l_3 = 10 \text{ cm}$, $l_4 = 12,5 \text{ cm}$ и $l_5 = 15 \text{ cm}$. На приложеном графику скицирати зависности израчунаог електричног поља од фреквенције за свих пет дужина прореза.



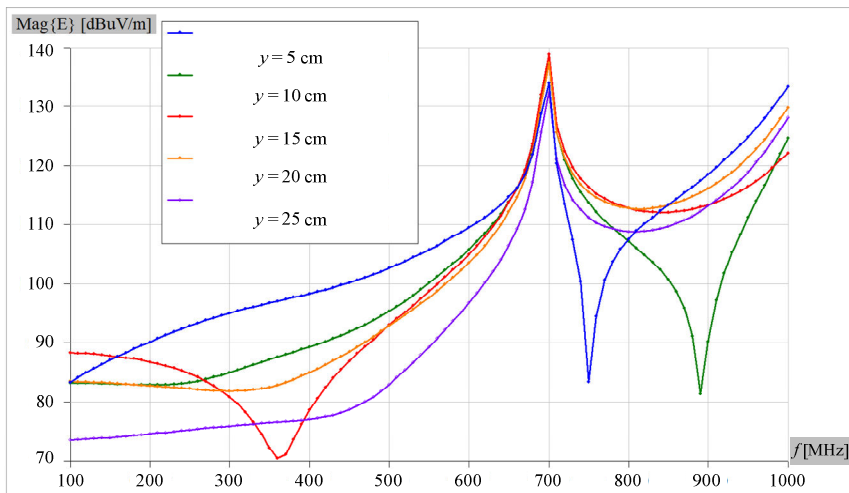
**РЕШЕЊА ПИТАЊА И ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ ОДРЖАНОГ 8. ЈУЛА 2026.**

ПИТАЊА

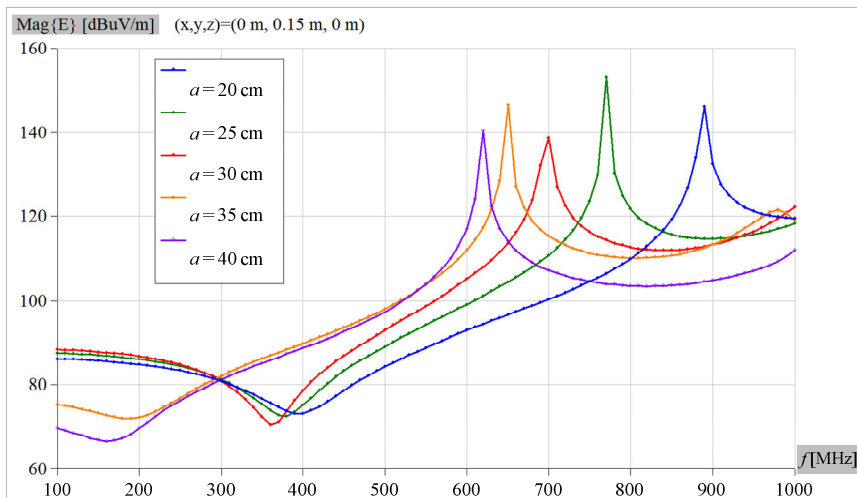
1. $U_{\max} \approx -4 \text{ dBV}$.
2. (a) $E = 40,52 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ и (б) $E(r = 3 \text{ m}) = 47,9 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ те стандард није задовољен.
3. (a) $L = 8 \text{ mH}$ и (б) $C = 1 \text{ nF}$.
4. $f \leq 600 \text{ MHz}$.

ЗАДАТАК

1. (a)



(б)



(B)

