

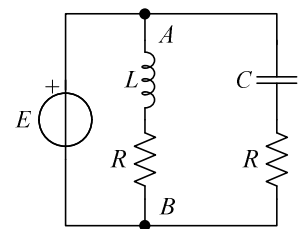
ТРЕЋИ ТЕСТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ

4. април 2016.

Напомена. Тест траје 45 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 табелици.

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

На слици (а) приказано је електрично коло које се састоји од идеалног (простопериодичног) напонског генератора, два отпорника отпорности $R = 50 \Omega$, калема индуктивности $L = 500 \text{ nH}$ и кондензатора капацитивности $C = 200 \text{ pF}$. На слици (б) приказан је модел овог кола у програму AWAS, са означеним димензијама. Сви жичани сегменти имају полупречник $0,1 \text{ mm}$. У чвору 1 постављен је идеални напонски генератор. На сегментима 3 и 4 дефинисана су одговарајућа концентрисана оптерећења (редна веза калема и отпорника, односно кондензатора и отпорника).

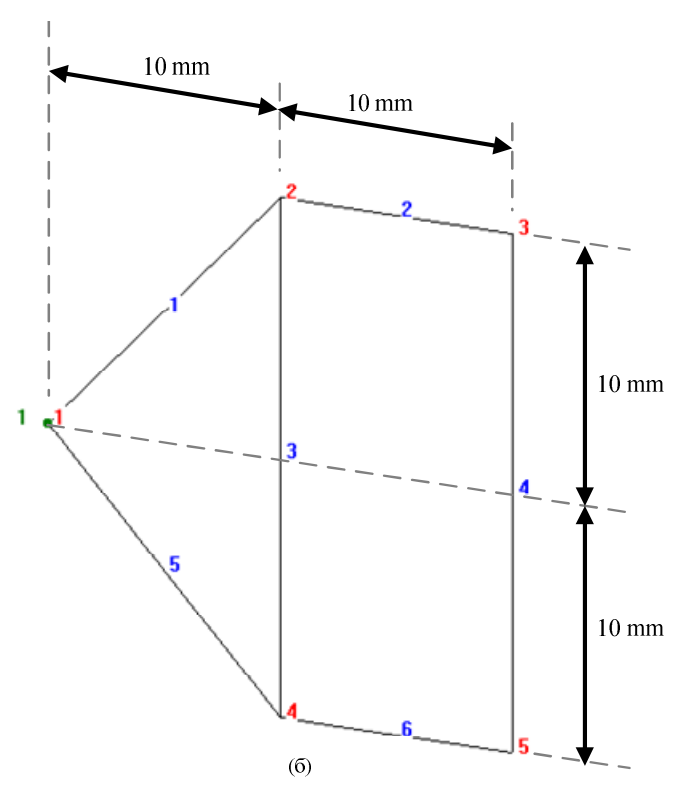
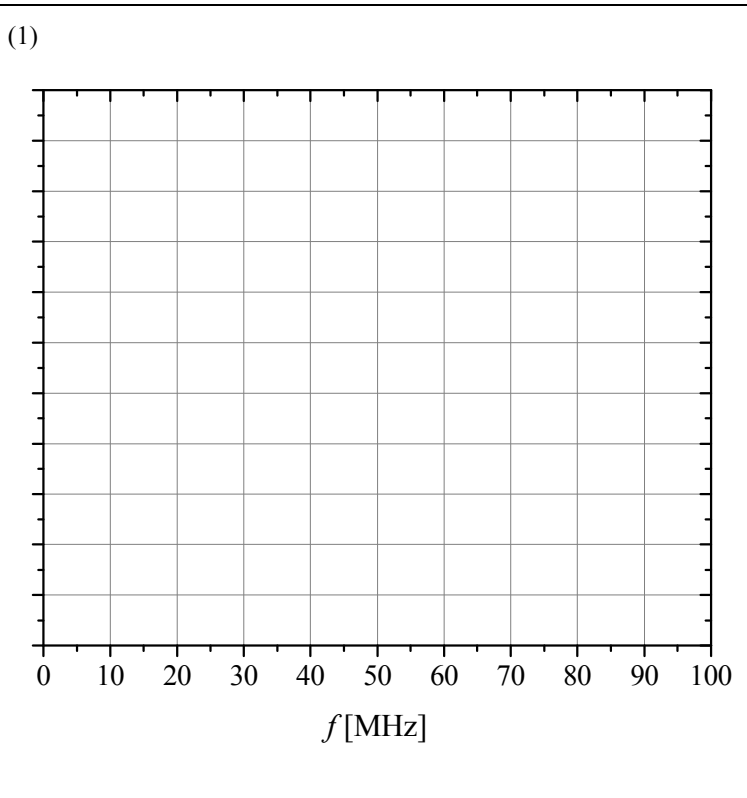


(а)

1) Помоћу програма AWAS израчунати импедансу коју "види" генератор у опсегу учестаности од $0,1 \text{ MHz}$ до 100 MHz и скицирати реални и имагинарни део те импедансе на приложеном графику.

2) Написати израз за импедансу коју "види" генератор на основу Кирхофових закона и израчунати ту импедансу.

3) Објаснити разлику између резултата добијених програмом AWAS и резултата добијених на основу Кирхофових закона.

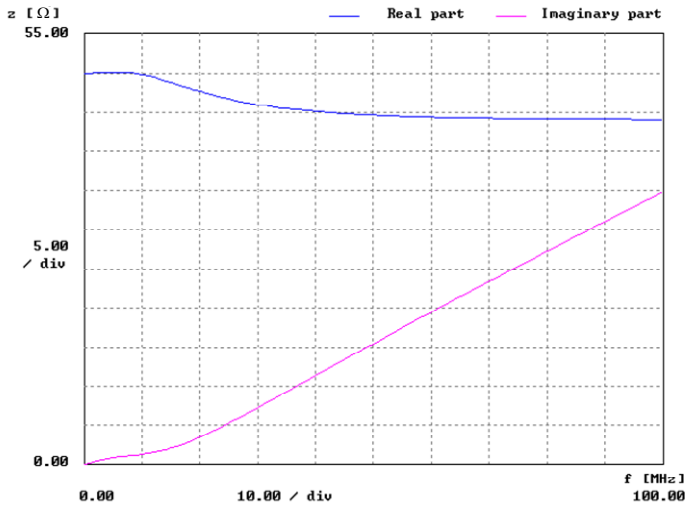


(2)

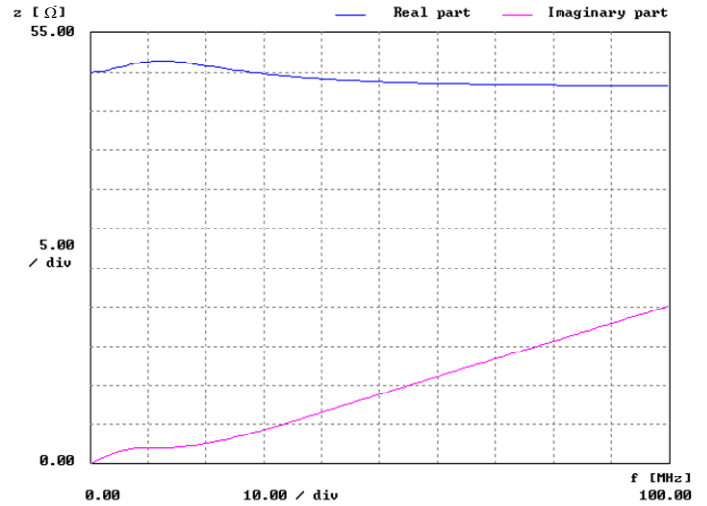
(3)

Решење

(1) На слици I приказан је резултат у случају када су отпорник и калем постављени на жичаном сегменту који је ближи генератору (сегмент 3), а на слици II приказан је резултат у случају када су отпорник и калем постављени на жичаном сегменту који је даље од генератора (сегмент 4). На вишим учестаностима добијају се различити резултати, док на нижим учестаностима импеданса коју "види" генератор не зависи од распореда елемената кола.



(I)



(II)

$$(2) \underline{Z} = \left(R + \frac{1}{j\omega C} \right) \parallel (R + j\omega L) = R \frac{R + \frac{L}{RC} + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}}{2R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}}. \text{ Уколико је } \frac{L}{RC} = R \text{ (што је испуњено по тексту задатка),}$$

$\underline{Z} = R = (50 + j0) \Omega$ и не зависи од учестаности.

(3) Са повећањем учестаности Кирхофови закони престају да важе. Физичке димензије кола постају незанемарљиве у односу на таласну дужину, те се електромагнетско поље у околини кола више не може сматрати квазистационарним.