

ИСПИТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ

30. мај 2016.

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 20 поена.

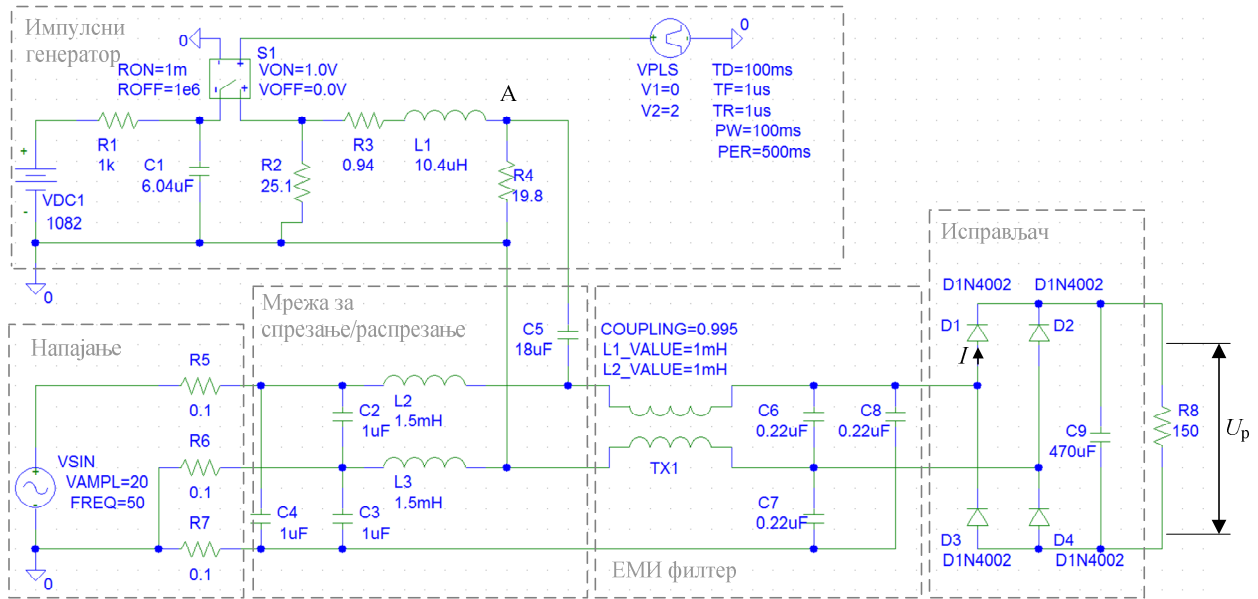
Подаци о кандидату		Питање/Задатак		Укупно
Индекс година/број	Презиме и име	(1)	(2)	
/				

1. На слици 1 приказана је шема кола за испитивање имуности на напонске ударе. Параметри свих елемената су дати на слици. Направити модел овог кола у програмском пакету рSpice и урадити потребне симулације.

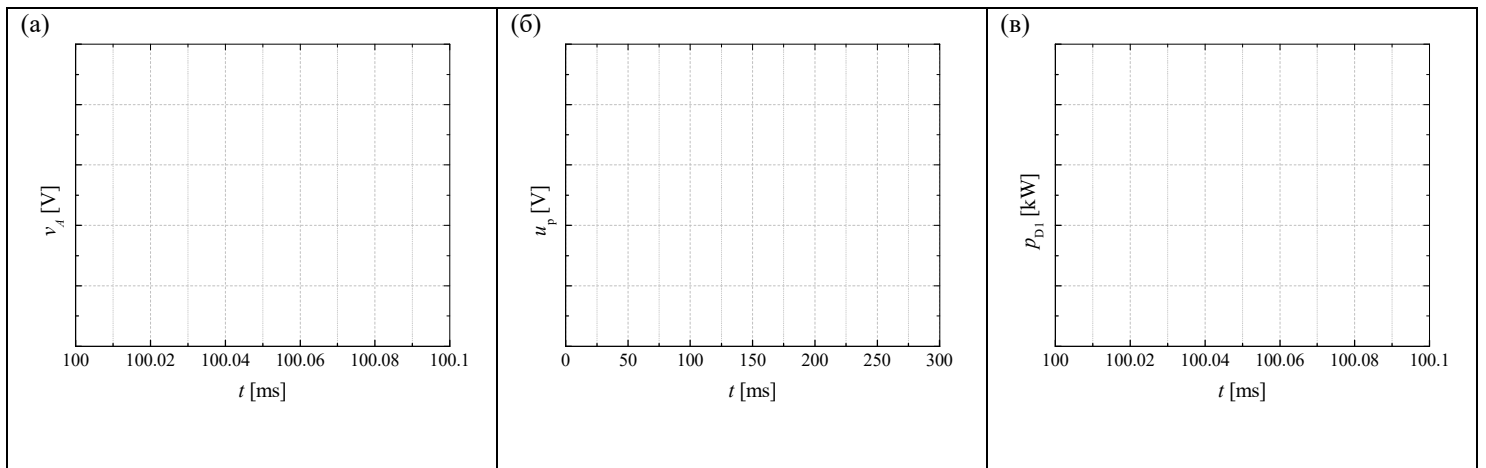
(а) Уколико импулсни генератор није прикључен на остатак кола (отворена веза десно од тачке А), скицирати потенцијал тачке А за првих 100 μs од укључивања напонски контролисаног прекидача S1 (тј. у временском интервалу $100\text{ms} \leq t \leq 100,1\text{ms}$).

(б) Скицирати напон отпорника R_8 (потрошача) у интервалу $0 \leq t \leq 300\text{ms}$. Одредити максималну вредност напона потрошача услед напонског импулса и средњу вредност напона потрошача (када нема удара).

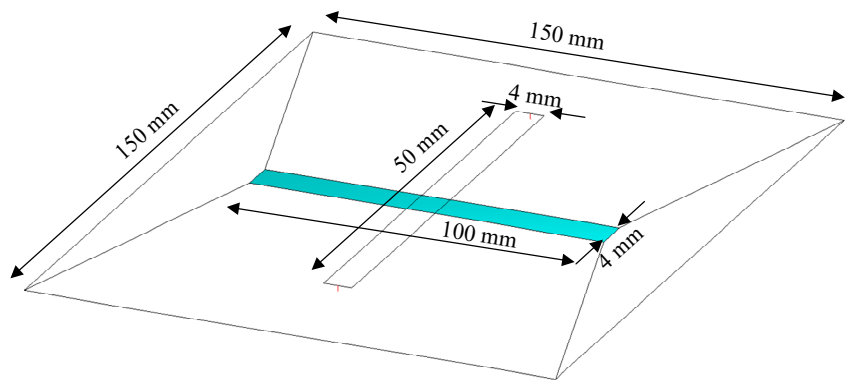
(в) Скицирати тренутну снагу диоде D1 у интервалу $100\text{ms} \leq t \leq 100,1\text{ms}$ и одредити максималну вредност ове тренутне снаге.



Слика 1.



2. На слици 2 приказан је модел микротракастог вода дужине 50 mm и ширине 4 mm, у ваздуху. Вод је постављен на висини 0,8 mm изнад проводне равни у облику квадрата странеце 150 mm. На једном крају вода постављен је генератор, а на другом крају постављен је отпорник отпорности 50 Ω. Сматрати да су сви проводници савршено проводни. Посматрају се две структуре: у првој је проводна раван пуна (постоји затамњена плочица), а у другој структури постоји прорез у проводној равни (не постоји затамњена плочица). Дужина затамњене плочице је 100 mm, а ширина је 4 mm. Направити моделе обе структуре у програмском пакету WIPL-D и извршити потребне симулације.



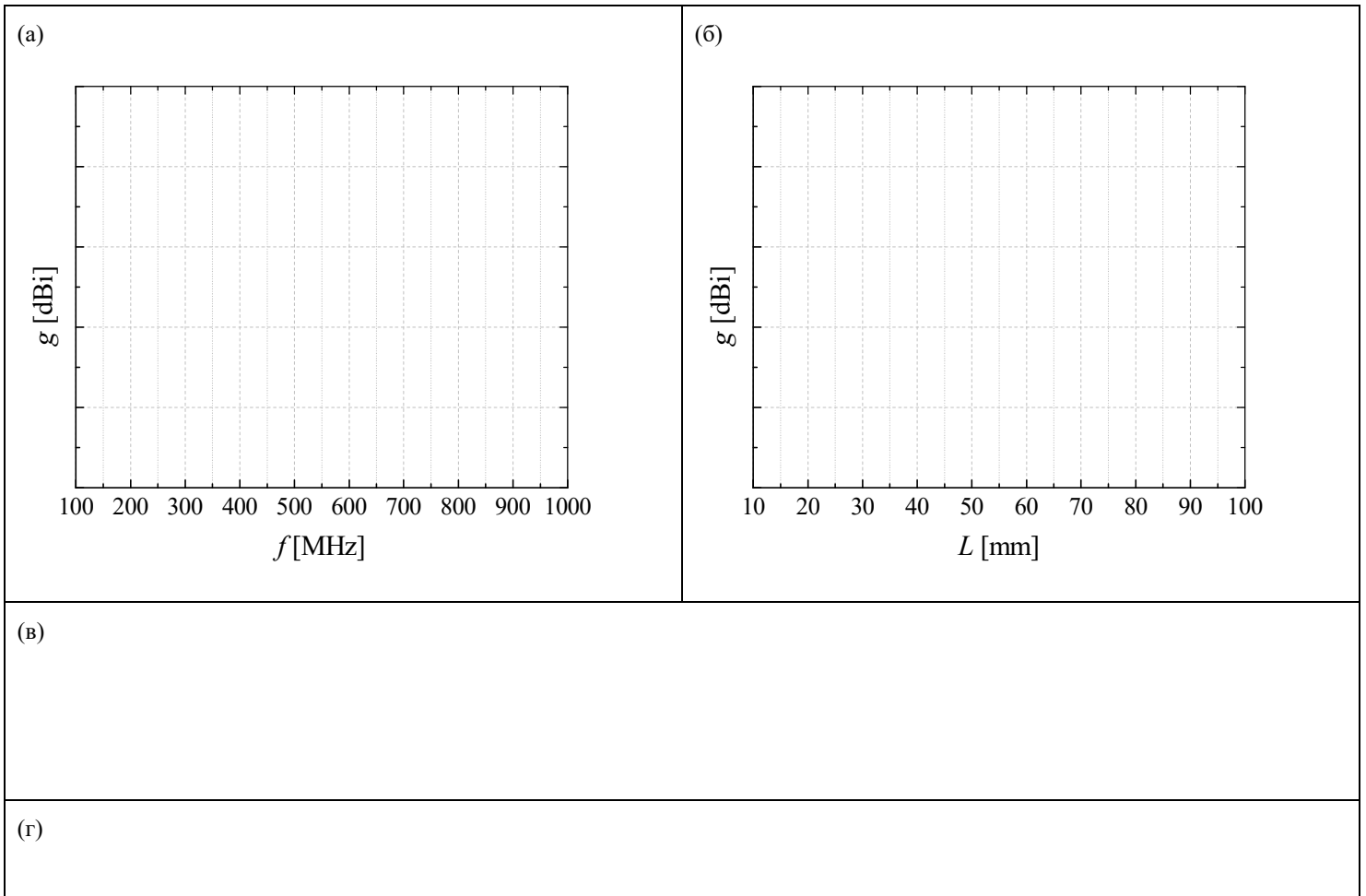
Слика 2.

(а) У фреквенцијском опсегу од 100 MHz до 1 GHz, бар 10 тачака, снимити усмерено појачање у правцу нормалном на проводну раван, изнад равни, за обе структуре. Скицирати израчуната усмерена појачања. На основу ових резултата утврдити која структура више зрачи.

(б) На учестаности 1 GHz снимити усмерено појачање у правцу нормалном на проводну раван, изнад равни, за структуру са прорезом. Дужину прореза мењати у границама од 10 mm до 100 mm, у бар 5 тачка, и скицирати ову зависност. Да ли усмерено појачање расте, опада или се не мења са променом дужине прореза?

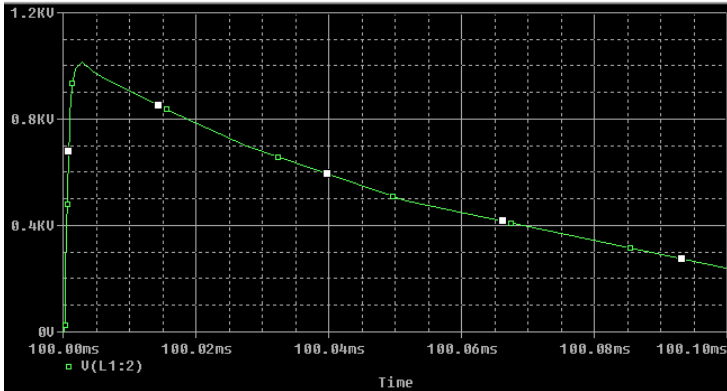
(в) Да ли присуство прореза утиче на карактеристичну импедансу микротракастог вода? Осмислити нумерички експеримент којим се ово потврђује и јасно га изложити.

(г) Да ли је за смањење емисије из уређаја корисно или штетно да постоји прорез у проводној равни испод водова?

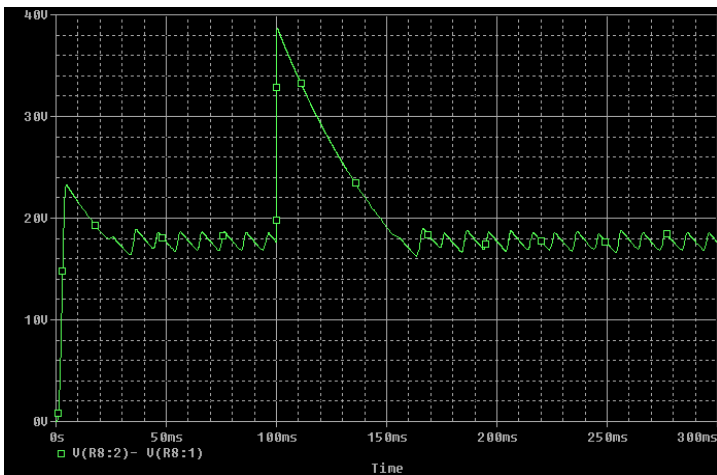


РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ ОДРЖАНОГ 30. МАЈА 2016.

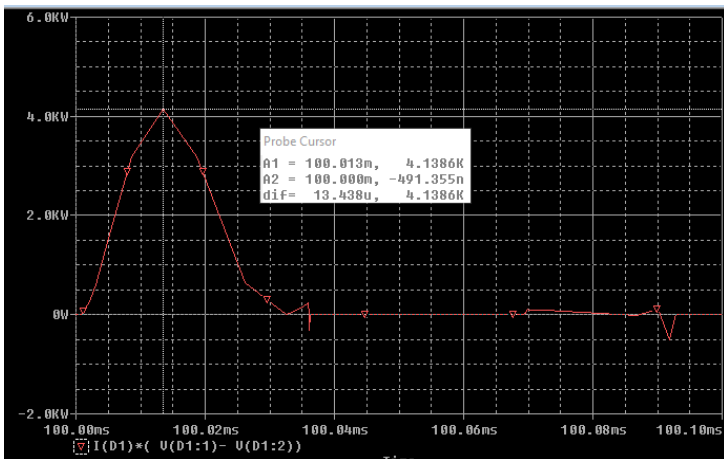
1. (а) Потенцијал у тачки А, када импулсни генератор није прикључен на остатак кола, приказан је на слици испод.



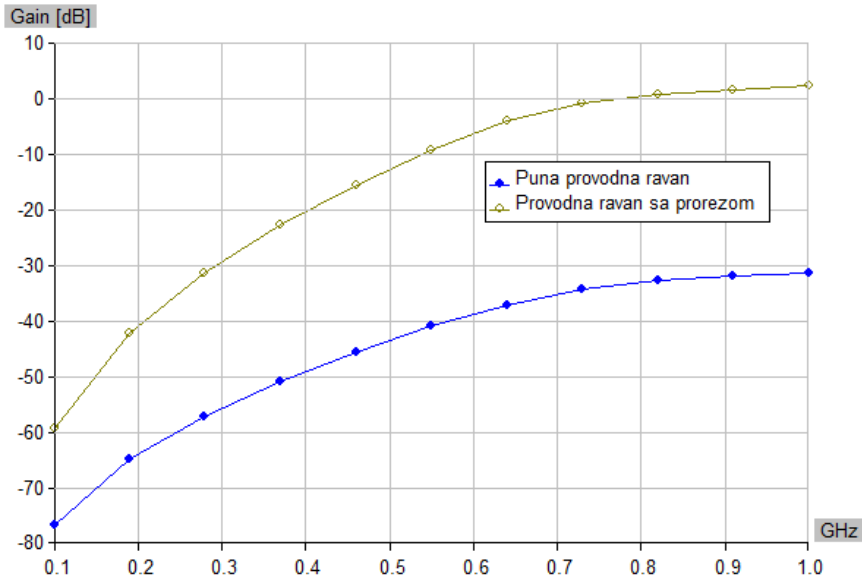
(б) Тренутна вредност напона на потрошачу приказана је на слици испод. Максимална вредност напона потрошача је око 39,5 V, а средња вредност напона је око 18 V када нема импулса.



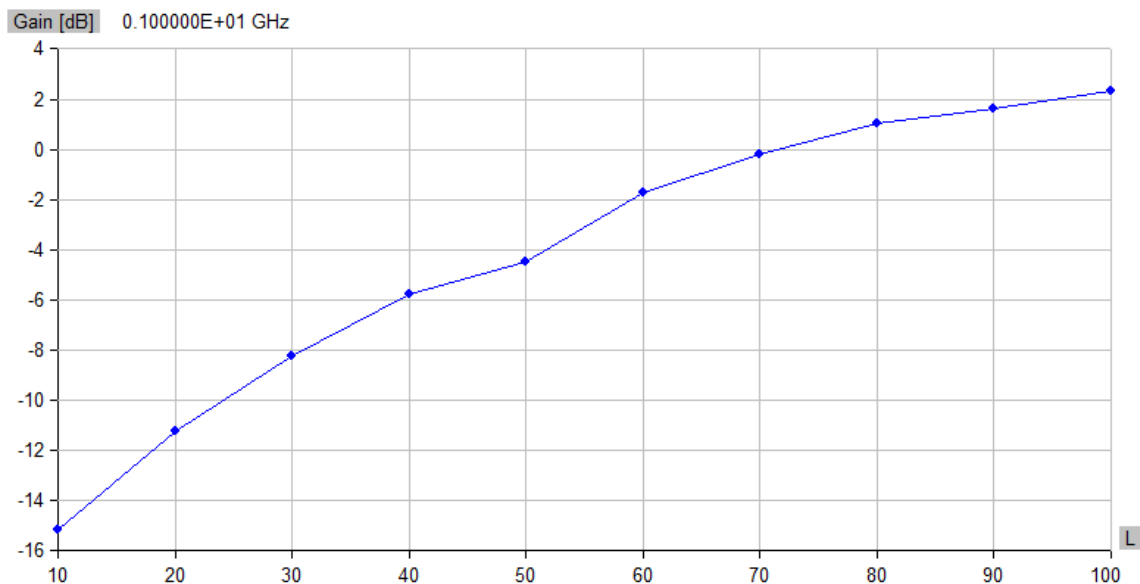
(в) Тренутна снага диоде D1 приказана је на слици испод. Максимална тренутна снага је око 4,1 kW.



2. (a) На слици испод приказана су усмерена појачања на основу којих се види да структура са прорезом има веће зрачење.



(б) На слици испод приказано је усмерено појачање у функцији дужине прореза. Са повећањем дужине прореза усмерено појачање расте.



(в) Присуство прореза у проводној равни мења карактеристичну импедансу вода у односу на случај када је проводна равна пуна. Ово се може утврдити на пример посматрањем улазне импедансе вода за случајеве са и без прореза. Уколико су све остале димензије идентичне, улазне импедансе се разликују што потврђује промену карактеристичне импедансе вода.

(г) Постојање прореза у проводној равни испод вода је штетно уколико је потребно смањити емисију из електричног уређаја.