

ЧЕТВРТИ ТЕСТ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ КОМПАТИБИЛНОСТИ

13. април 2020.

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 табlici.

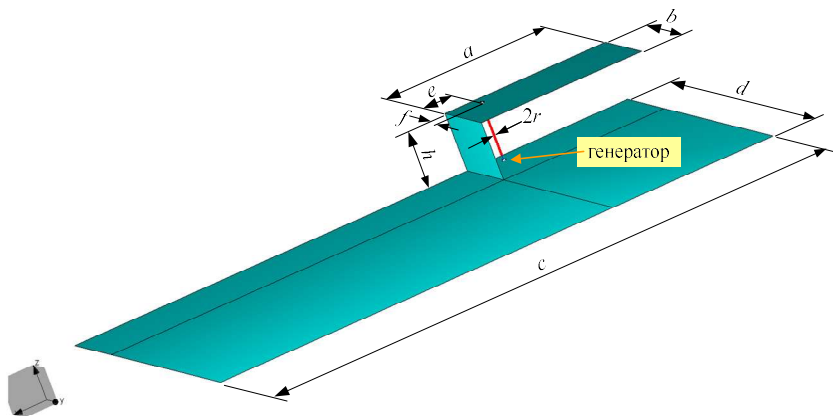
Подаци о кандидату		Питање/Задатак			Укупно
Индекс година/број	Презиме и име	(1)	(2)	(3)	
/					

На слици 1 скицирана је планарна инвертована F-антена (енглески: planar inverted-F antenna, скраћено: PIFA). Антена је правоугаона плочица дужине a и ширине b , постављена на висини h изнад штампане плоче мобилог уређаја. Штампана плоча се може сматрати правоугаоном проводном плочом дужине c и ширине d . Антена је на једном крају кратко спојена за штампану плочу вертикалном плочом ширине b и висине h . Антена се напаја генератором простопериодичног напона који је постављен на висини штампане плоче, а са антеном је повезан вертикалном жицом полупречника r и висине h . Положај тачке спајања жице и антене дефинисан је димензијама e и f (као на слици 1). Плоча која моделује штампану плочу подељена је на четири дела, у циљу лакшег моделовања, тако да су димензије горњег левог дела исте као димензије антене. Средина је свуда вакуум.

(1) Направити модел структуре са слике 1 у програму WIPL-D за следеће димензије: $b = 20 \text{ mm}$, $h = 4 \text{ mm}$, $c = 100 \text{ mm}$, $d = 80 \text{ mm}$, $f = 5 \text{ mm}$ и $r = 0,2 \text{ mm}$. Сви проводници су од бакра, специфичне проводности 58 MS/m . Дефинисати губитке услед површинског ефекта. Сliku модела унети у овај образац.

(2) Одредити димензије a и e тако да модул коефицијента рефлексије на учестаности $2,45 \text{ GHz}$ буде мањи од -10 dB , тј. да антена буде прилагођена на 50Ω у околини учестаности $2,45 \text{ GHz}$. Антену анализирати у опсегу учестаности од 2 GHz до 3 GHz . У образац уписати добијени модул коефицијента рефлексије на учестаности $2,45 \text{ GHz}$ и унети Смитов дијаграм са резултатима симулације добијеним за оптималне димензије.

(3) Одредити дијаграм зрачења антене на учестаности $2,45 \text{ GHz}$ и погонско појачање антене. У овај образац унети 3-D дијаграм зрачења који приказује погонско појачање у децибелима.



Слика 1. Скица планарне инвертоване F-антене постављене изнад проводне плоче.

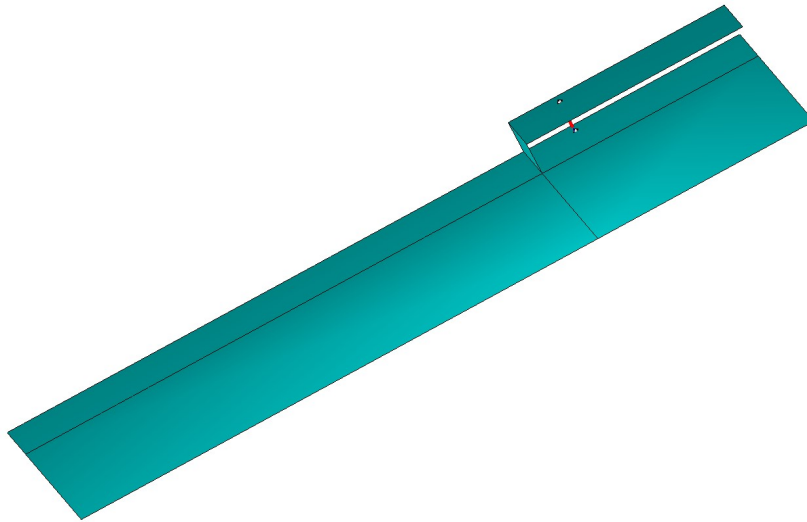
(1) Слика 2. Модел структуре са слике 1 у програму WIPL-D.

(2) $a =$,
 $e =$,
 $|s_{11}(2,45 \text{ GHz})| =$.
Слика 3. Коефицијент рефлексије оптималне антене у Смитовом дијаграму.

(3) Слика 4. 3-D дијаграм зрачења оптималне антене.

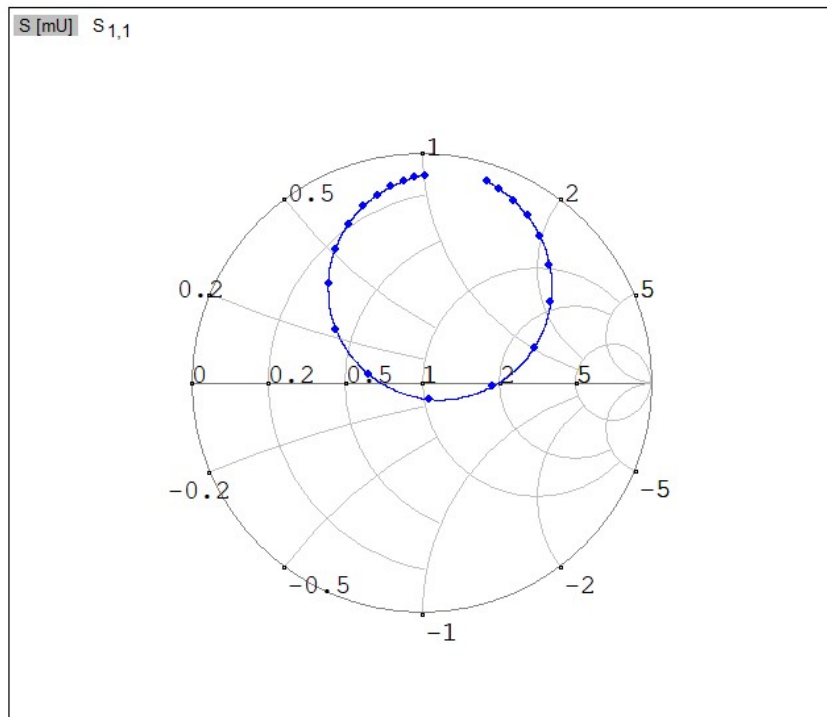
Решење

- (1) Модел структуре са слике 1 приказан је на слици 2.



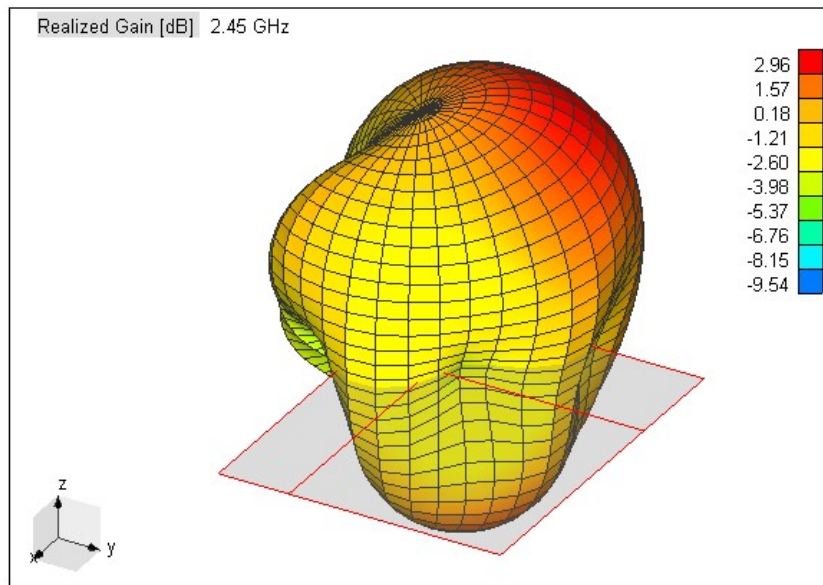
Слика 2. Модел структуре са слике 1 у програму WIPL-D.

- (2) Оптималне димензије су $a \approx 29,5 \text{ mm}$ и $e \approx 6,4 \text{ mm}$, а модул коефицијента рефлексије на учестаности $2,45 \text{ GHz}$ је $|s_{11}(2,45 \text{ GHz})| = -23,45 \text{ dB}$



Слика 3. Коефицијент рефлексије оптималне антене у Смитовом дијаграму.

(3) 3-D дијаграм зрачења је приказан на слици 4.



Слика 4. 3-D дијаграм зрачења оптималне антене.