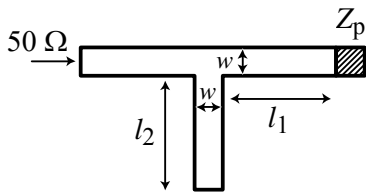


Задаци

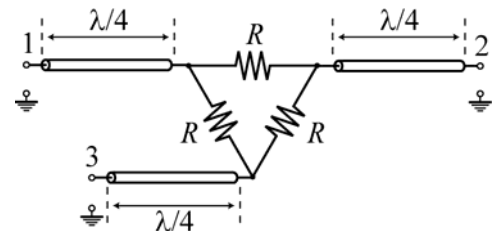
1. Пројектовати коло за прилагођење антене чија је улазна импеданса $Z_p = (75 + j75)\Omega$ на номиналну импедансу $Z_0 = 50\Omega$, на учестаности $f = 900\text{ MHz}$. Коло за прилагођење има један огранак, као на слици 1. Карактеристична импеданса вода и огранка је $Z_c = 50\Omega$. Коло треба да буде реализовано у микротракастој техници, на подлози чија је дебљина $h = 0,6\text{ mm}$, а релативна пермитивност $\epsilon_r = 4,4$.
2. Дат је правоугаони прорезани таласовод димензија попречног пресека $a \times b = 15 \times 7,5\text{ mm}$, испуњен ваздухом. Таласовод је на једном крају затворен пријемником непознате импедансе Z_p , а на другом крају је прикључен на генератор непознате учестаности f_g . Помоћу сонде и лењира је снимљена крива стојећег таласа електричног поља у таласоводу. Нула лењира је постављена на месту где је везан потрошач, као на слици 2. Очитан је положај минимума $l_{\min} = 50,09\text{ mm}$ и одређен је коефицијент стојећих таласа 2,6. Затим је таласовод кратко спојен на месту потрошача и очитан је положај једне нуле стојећег таласа $l_1 = 39,3\text{ mm}$ и положај првог суседног максимума $l_2 = 45,85\text{ mm}$. Израчунати: (а) учестаност генератора и (б) импедансу потрошача.
3. Израчунати s-параметре тропортне мреже приказане на слици 3. Отпорности свих отпорника су једнаке и износе $R = 450\Omega$. Приступ (порт) мреже чини чвор са одговарајућим индексом и тачка нултог потенцијала (маса). Сви водови су једнаких дужина, $l = \frac{\lambda}{4}$, где је λ таласна дужина на воду на радној учестаности, а карактеристичне импедансе свих водова су $Z_c = 50\Omega$. Номиналне импедансе свих приступа мреже су $Z_0 = 50\Omega$.



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.

Питања

1. Који је доминантни тип таласа код (а) коаксијалног вода, (б) тракастог (stripline) вода и (в) кружног таласовода? Колика је критична учестаност сваког од тих таласа? Димензије водова и таласовода, као и параметре диелектрика сматрати познатим.
2. Коефицијент стојећих таласа на воду без губитака, карактеристичне импедансе Z_c , је $\sigma = 3$. Полазећи од израза за напон и струју стојећег таласа дуж вода, одредити нормализовану адмитансу у (а) минимуму и (б) максимуму стојећег таласа напона.
3. Написати комплексне изразе за векторе електричног и магнетског поља доминантног мода у једном пресеку правоугаоног таласовода ширине a и висине b . Затим скицирати линије електричног и магнетског поља у том пресеку.
4. Написати матрицу s-параметара идеалног појачавача чије је појачање 10 dB, а сигнал на излазу је у против-фази са сигналом на улазу.
5. За мерења у лабораторији потребна је широкопојасна антена која покрива опсег учестаности од 200 MHz до 1 GHz, а чије појачање је 8 dBi. (а) Коју бисте антену одабрали за ову употребу? (б) Скицирати изглед те антене и њен дијаграм зрачења.
6. Који бисте активни елемент употребили за малешумни појачавач у опсегу 21-22 GHz? Образложити одговор.

Испит траје 4 сата.

**РЕШЕЊА ЗАДАКА СА ИСПИТА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ (ОТЗМТ/ОЕ4МТ)
ОДРЖАНОГ 29. ЈУНА 2008.**

1. Ширина траке је $w = 1,15 \text{ mm}$, а таласна дужина на воду је $\lambda_g = 182,6 \text{ mm}$. Први скуп решења је $l_1^{(1)} = 40,8 \text{ mm} + n \frac{\lambda_g}{2}$, $l_2^{(1)} = 65,2 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}$, а други скуп решења је $l_1^{(2)} = 70,8 \text{ mm} + n \frac{\lambda_g}{2}$, $l_2^{(2)} = 25,64 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}$, где су m и n позитивне целобројне константе.

2. Таласна дужина у таласоводу је $\lambda_g = 26,2 \text{ mm}$. (а) Учестаност генератора је $f = c_0 \sqrt{\frac{1}{\lambda_g^2} + \frac{1}{4a^2}} = 15,2 \text{ GHz}$.

(b) Таласна импеданса је $Z_T = 500,6 \Omega$. Импеданса потрошача је $Z_p = Z_T(0,5 + j0,5) = 250,3(1 + j)\Omega$.

3.
$$\underline{s} = -\frac{1}{6} \begin{bmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}.$$