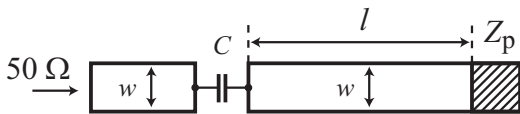
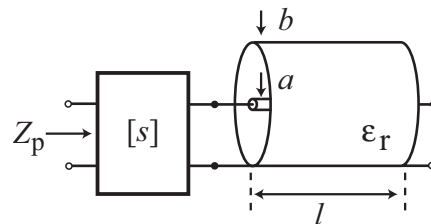


Задаци

- Потрошач импедансе $Z_p = (80 - j150)\Omega$ је прикључен на генератор учестаности $f = 2,45$ GHz преко микротракастог вода. Карактеристична импеданса микротракастог вода је $Z_c = 50\Omega$, а вод је потребно пројектовати на подлози релативне пермитивности $\epsilon_r = 4,5$ и дебљине $h = 0,508$ mm. (а) Израчунати ширину, w , микротракастог вода. (б) Пројектовати коло за прилагођење помоћу једног дискретног кондензатора који се везује редно на микротракасти вод, као на слици 1. Израчунати капацитивност кондензатора и сва могућа растојања кондензатора од потрошача.
- За реализацију потрошача комплексне импедансе $Z_p = 50 \cdot \left(\frac{11}{9} + j0\right)\Omega$ употребљен је атенуатор и коаксијални отворени огранак променљиве дужине као на слици 2. Мрежа је прикључена на генератор учестаности $f = 900$ MHz. Атенуатор је идеалан, а његова матрица s -параметра је $[s] = \begin{bmatrix} 0 & \underline{A} \\ \underline{A} & 0 \end{bmatrix}$, у односу на номиналне импедансе $Z_0 = 50\Omega$ на оба приступа, при чему је $|\underline{A}| = -10$ dB и $\arg \underline{A} = -\pi/6$. Коаксијални огранак је без губитака, унутрашњег полупречника $a = 0,5$ mm, спољашњег полупречника $b = 1,625$ mm и релативне пермитивност диелектрика кабла $\epsilon_r = 2$. Израчунати све могуће дужине коаксијалног огранка, l , тако да се на улазу у мрежу добије тражена импеданса Z_p .
- Две идентичне антене користе се за предају и пријем у систему за бежични пренос података. Систем ради на учестаности $f = 5$ GHz. Предајна антена се напаја снагом $P_0 = 10$ mW. Праг пријема система је $P_{\min} = -40$ dBm за снагу на прилагођеном пријемнику прикљученом на пријемној антени. (а) Израчунати минимално усмерено појачање (gain) ових антена тако да систем ради до максималног растојања између антена од $r_{\max} = 20$ m. Сматрати да су антене усмерене једна ка другој у правцу максималног зрачења. (б) Да ли се као антена за предају и пријем у овом систему може користити полуталасни дипол?



Слика 1.



Слика 2.

Питања

- (а) Полазећи од Максвелових једначина, извести таласну једначину за магнетско поље на систему за вођење таласа са хомогеним диелектриком. (б) Расставити набла оператор на трансверзални и лонгитудинални део, па трансформисати таласну једначину изведену под (а).
- Коефицијент стојећих таласа на воду без губитака, карактеристичне импедансе Z_c , је $\sigma = 2$. Полазећи од израза за напон и струју стојећег таласа дуж вода, одредити нормализовану импедансу у (а) минимуму и (б) максимуму стојећег таласа напона.
- Сигнал учестаности носиоца $f = 2,45$ GHz треба пренети између две тачке које су на међусобном растојању $r = 20$ m. На располагању стоји коаксијални кабл са ваздушним диелектриком, полупречника унутрашњег проводника $a = 1$ mm и карактеристичне импедансе $Z_c = 50\Omega$, и две идентичне антене, чије је појачање $g = 2$ dBi. Проводници коаксијалног кабла су од бакра. У ком случају се остварује мање слабљење преноса: ако се употреби коаксијални кабл или ако се употребе антене? Поткрепити одговор конкретним прорачуном.
- (а) Зашто је пожељан мономодни режим рада система за пренос таласа? (б) Како треба димензионисати правоугаони таласовод да би се у што ширем опсегу учестаности обезбедио мономодни режим? (в) Колики је у том случају теоријски опсег учестаности у коме је режим мономодан? (г) Због чега је у пракси опсег учестаности ужи него у одговору под (в)?
- Матрица расејања једне мреже са два приступа је $[s] = \begin{bmatrix} 0,6 & -0,8 \\ 0,8 & 0,6 \end{bmatrix}$. Да ли је та мрежа (а) реципрочна или неречипрочна, (б) пасивна или активна, (в) симетрична или асиметрична, (г) без губитака или има губитке?
- (а) Рад које две врсте микроталасних диода се заснива на коначној брзини кретања слободних носилаца? (б) У чему је разлика између принципа рада ове две врсте диода? (в) Које су основне примене ове две врсте диода?

**РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ (ОТЗМТ/ОЕ4МТ)
ОДРЖАНОГ 22. ФЕБРУАРА 2008.**

1. (а) Ширина траке је $w = 0,94 \text{ mm}$, а таласна дужина на воду је $\lambda_g = 66,3 \text{ mm}$. (б) Да би се постигло прилагођење потрошача потребно је поставити кондензатор на одстојању $l = 26,7 \text{ mm} + n \frac{\lambda_g}{2}$, $n \in N_0$, а капацитивност кондензатора је $C = 0,55 \text{ pF}$.
2. $\underline{A} = \frac{1}{\sqrt{10}} e^{-j\frac{\pi}{6}}$, $\underline{P} = \underline{A}^2 \cdot e^{-j\frac{4\pi l}{\lambda_g}}$, $\lambda_g = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}} = 235,7 \text{ mm}$, $l = \frac{\lambda_g}{4} \left(2k - \frac{1}{3} \right)$, $k \in N$.
3. (а) $G = \frac{4\pi r_{\max} f}{c_0} \sqrt{\frac{P_{\min}}{P_0}} = 13,2$, односно $g = 11,2 \text{ dBi}$. (б) Како је усмерено појачање полуталасног дипола $G_d = 1,64 < G$ ова антена се не може користи у описаном систему.