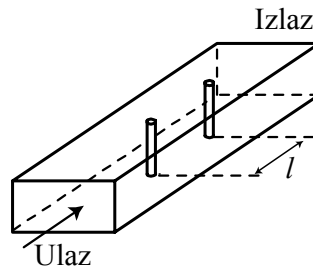
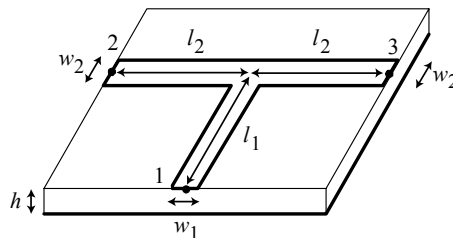


Zadaci

1. Koaksijalni vod bez gubitaka, spoljašnjeg poluprečnika $b = 14,43$ mm i unutrašnjeg poluprečnika $a = 2$ mm završen je potrošačem nepoznate impedanse. Vod je ispunjen dielektrikom relativne permitivnosti $\epsilon_r = 2,5$. Jedan od minimuma napona na ovom vodu nalazi se na odstojanju $l_{\min} = 289,9$ mm od kraja voda na kom je vezan potrošač. Napon u maksimumu stojećeg talasa na vodu iznosi $U_{\max} = 510$ mV, a napon u minimum iznosi $U_{\min} = 170$ mV. Učestanost generatora kojim se napaja vod je $f_g = 900$ MHz. (a) Izračunati nepoznatu kompleksnu impedansu potrošača. (b) Projektovati kolo za prilagođenje sa jednim kratko-spojenim ogrankom. Ogranak je napravljen od istog koaksijalnog kabla.
2. Filtar propusnik opsega učestanosti realizovan je pomoću dva identična kružna stubića simetrično postavljena na sredini talasovoda, kao na slici. Dimenzije talasovoda su $a \times b = 22,86 \times 10,16$ mm, a talasovod je ispunjen vazduhom. Poluprečnik stubića je $r = 1$ mm, a rastojanje između stubića je $l = 19,68$ mm. Normalizovana kompleksna admitansa stubića se može izračunati pomoću formule $\underline{y} = -j \frac{2\lambda_g}{a} \left[\ln \left(\frac{4a}{\pi e^2 d} \right) \right]^{-1}$, gde je λ_g talasna dužina u talasovodu, a širina talasovoda i d prečnik stubića. Radna učestanost je $f = 9,4$ GHz. Izračunati koeficijent stojećih talasa na ulazu ovog talasovodnog filtra, ukoliko je izlaz filtra zatvoren prijemnikom čija je impedansa jednaka impedansi talasovoda.



3. Na slici je prikazan mikrotrakasti T-spoj dimenzija, $w_1 = 1,17$ mm, $w_2 = 0,3$ mm, $l_1 = 15,3$ mm i $l_2 = 15,95$ mm i zanemarljive debljine metalizacije. Kolo je napravljeno na supstratu debljine $h = 0,5$ mm i relativne permitivnosti $\epsilon_r = 3,38$. Izračunati s -parametre ovog spoja na učestanosti $f = 3$ GHz, ukoliko prvi pristup (port) čine kraj 1 i masa, drugi pristup čine kraj 2 i masa, a treći pristup čine kraj 3 i masa. Nominalna impedansa pristupa 1 je $Z_{01} = 50 \Omega$, a nominalne impedanse drugog i trećeg pristupa su $Z_{02} = Z_{03} = 100 \Omega$. Smatrati da je kolo bez gubitaka.

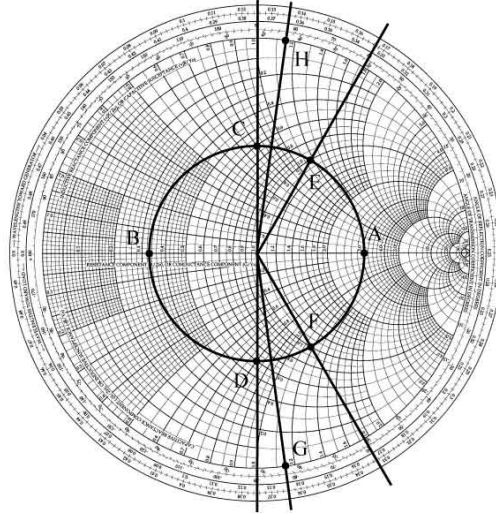


Pitanja

1. Simetričan polutaladni dipol treba da se napaja koaksijalnim vodom. (a) Šta treba uključiti između voda i dipola? (b) Zašto? (c) Skicirati jedno tehničko rešenje povezivanja tog voda i antene.
2. Stranice pravougaonog talasovoda su $a = 50$ mm i $b = 20$ mm, a radna učestanost je $f = 4$ GHz. Koji tipovi talasa se mogu prostirati u ovom talasovodu ako je talasovod ispunjen (a) vazduhom i (b) nemagnetskim dielektrikom relativne permitivnosti $\epsilon_r = 4$.
3. Nacrtati zavisnost modula s -parametara od učestanosti za idealni filtir propusnik (a) niskih učestanosti, (b) visokih učestanosti i (c) opsega učestanosti.
4. Za konstrukciju jednog oscilatora promenljive učestanosti u opsegu 400-900 MHz potrebno je paralelno oscilatorno kolo koje se sastoji od kalema induktivnost $L = 50$ nH i kondenzatora. (a) U kojim granicama treba da se kreće kapacitivnost kondenzatora da bi se pokrio ceo opseg učestanosti? (b) Od kojih elemenata treba da bude načinjeno to oscilatorno kolo da mu se rezonantna učestanost može menjati elektronskim putem?

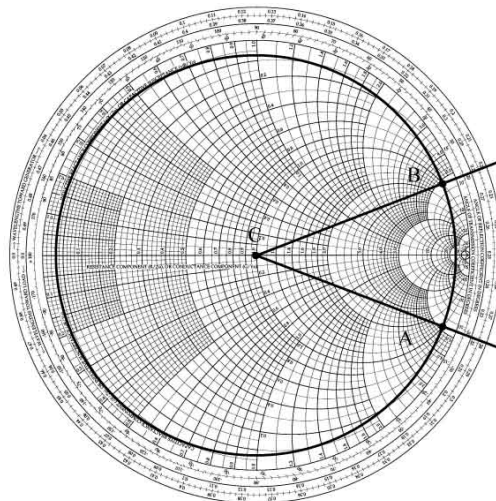
REŠENJA ZADATAKA SA ISPITA IZ MIKROTALASNE TEHNIKE ODRŽANOG 25. 06. 2006.

1. (a) Karakteristična impedansa datog koaksijalnog voda je $Z_c = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \ln\left(\frac{b}{a}\right) = 75 \Omega$. Talasna dužina na vodu iznosi $\lambda_g = 210,8 \text{ mm}$. Koeficijent stojećih talasa je $KST = \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = 3$. Na osnovu položaja minimuma određuje se impedansa potrošača $Z_p = (45 + j60) \Omega$. (b) Prvo rešenje kola za prilagođenje je $l' = 61,56 \text{ mm} + n \frac{\lambda_g}{2}$, $l_o' = 24,03 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}$. Drugo rešenje je $l'' = 96,55 \text{ mm} + n \frac{\lambda_g}{2}$, $l_o'' = 81,36 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}$, gde su l' i l'' odstojanja ogranka od prijemnika, a l_o' i l_o'' odgovarajuće dužine kratko-spojenih ogranka.



2. Talasna dužina u talasovodu je $\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}} = 44,53 \text{ mm}$. Normalizovana admitansa stubića je $y = -j5,7$. Na osnovu

Smitovog dijagrama dobija se da je koeficijent stojećih približno jednak jedinici jer je normalizovana admitansa u tom preseku jednaka jedinici.



3. Karakteristična impedansa voda 1 datog mikrotrakastog voda iznosi $Z_{c1} = 50 \Omega$, dok su karakteristične impedanse vodova 2 i 3 $Z_{c2} = Z_{c3} = 100 \Omega$. Talasna dužina na vodu 1 je $\lambda_{g1} = 61,19 \text{ mm}$, a na vodovima 2 i 3 $\lambda_{g2} = \lambda_{g3} = 63,79 \text{ mm}$. Dakle,

sva tri voda su jednakih električnih dužina, $\lambda_g/4$. Kako je kolo pasivno i bez gubitaka matrica s -parametara je

$$[s] = \begin{bmatrix} 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & +\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{1}{2} & +\frac{1}{2} \end{bmatrix}.$$