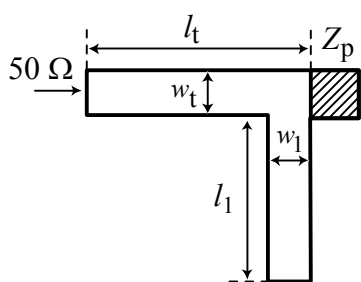
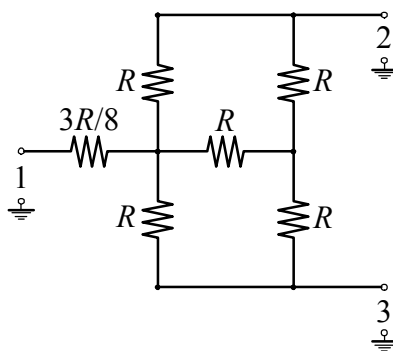


**Zadaci**

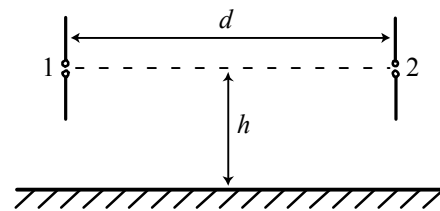
1. Projektovati kolo za prilagođenje antene čija je ulazna impedansa  $Z_p = (30 + j40)\Omega$  na nominalnu impedansu  $Z_0 = 50\Omega$ , pri učestanosti  $f = 2,4\text{ GHz}$ . Kolo za prilagođenje treba da bude realizovano u mikrotrakastoj tehnici, na podlozi čija je debljina  $h = 0,254\text{ mm}$ , a relativna permitivnost  $\epsilon_r = 6,15$ . Kolo se sastoji od otvorenog ogranka, postavljenog paralelno prijemniku i četvrttalasnog transformatora kao na slici 1. Karakteristična impedansa voda od kog je načinjen ogranak je  $Z_{c1} = 50\Omega$ , a zadatak ogranka je da kompenzuje susceptansu prijemnika.
2. Izračunati  $s$ -parametre troportne otporne mreže na slici 2, ukoliko je  $R = 200\Omega$ . Pristup (port) mreže čini čvor sa odgovarajućim indeksom i tačka nultog potencijala (masa). Nominalne impedanse svih pristupa su iste i iznose  $Z_0 = 100\Omega$ .
3. Dva polutalasnog dipola nalaze se na međusobnom rastojanju  $d = 10\text{ m}$  i na visini  $h = 2\text{ m}$  iznad savršeno provodne ravni, kao na slici 3. Dipoli su postavljeni vertikalno i leže u ravni crteža. Sredina je vakuum. Dipol 1 se napaja iz generatora prostoperiodične elektromotorne sile učestanosti  $f = 3\text{ GHz}$ , srednjom snagom  $P_0 = 2\text{ W}$ . Izračunati srednju snagu koja se preda prilagođenom prijemniku vezanom na dipol 2.



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.

**Pitanja**

1. Koji je dominantni tip talasa kod (a) koaksijalnog voda, (b) mikrotrakastog voda i (c) pravougaonog talasovoda? Kolika je kritična učestanost svakog od tih talasa? Dimenzije vodova i talasovoda, kao i parametre dielektrika, smatrati poznatim.

Sistem	Dominantni tip talasa	Kritična učestanost
Koaksijalni vod		
Mikrotrakasti vod		
Pravougaoni talasovod		

2. Napisati matricu  $s$ -parametara idealnog pojačavača čije je pojačanje 20 dB, a signal na izlazu je u protivfazi sa signalom na ulazu.
3. Kalem (induktivnosti  $L=10\text{ nH}$  i faktora dobrote  $Q=100$ ) i kondenzator (kapacitivnosti  $C=2\text{ pF}$ ) obrazuju oscilatorno kolo. Izračunati rezonantnu učestanost i kompleksnu impedansu kola pri toj učestanosti, ako je oscilatorno kolo (a) redno i (b) paralelno.

Veza	Rezonantna učestanost [GHz]	Kompleksna impedansa [ $\Omega$ ]
Redna		
Paralelna		

4. (a) Koji se aktivni element upotrebljava u mikrotalasnim pećnicama? (b) U kom režimu rada radi taj element: impulsnom ili kontinualnom? (c) Koga je reda veličine srednja snaga mikrotalasnog pećnice u domaćinstvu?
5. Četvrttalasni monopol je priključen kao potrošač na koaksijalni vod karakteristične impedanse  $50\Omega$ . Uzimajući teorijsku vrednost za ulaznu rezistansu monopola i zanemarujući reaktansu, izračunati (a) kompleksni koeficijent refleksije na vodu i (b) koeficijent stojećih talasa.
6. Efektivna površina radarske antene je  $S_{eff}=3\text{ m}^2$ , a radna učestanosti  $f=10\text{ GHz}$ . Izračunati pojačanje ove antene. Gubici u anteni su zanemarljivo mali.

## REŠENJA ZADATAKA SA ISPITA IZ MIKROTALASNE TEHNIKE ODRŽANOG 27. 08. 2006.

1. Talasna dužina na ogranku je  $\lambda_1 = 59,41 \text{ mm}$ . Potrebna dužina ogranka je  $l_1 = 6,38 \text{ mm} + k \frac{\lambda_1}{2}, k \in N_0$ , a širina trake ogranka je  $w_1 = 0,37 \text{ mm}$ . Karakteristična impedansa četvrttalasnog transformatora je  $Z_{ct} = 64,55 \Omega$ . Talasna dužina na četvrttalasnom transformatoru je  $\lambda_t = 60,60 \text{ mm}$ . Dužina četvrttalasnog transformatora je  $l_t = 15,15 \text{ mm} + k \frac{\lambda_t}{2}, k \in N_0$ , a širina trake transformatora je  $w_t = 0,23 \text{ mm}$ .

2. 
$$[s] = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

3. Indukovana elektromotorna sila u prijemnom dipolu je  $\varepsilon = \frac{c_0}{f\pi} \left| j \frac{Z_0}{2\pi} \sqrt{\frac{P_0}{R_z}} \frac{e^{-j\beta r}}{r} F_1 F_2 + j \frac{Z_0}{2\pi} \sqrt{\frac{P_0}{R_z}} \frac{e^{-j\beta r_1}}{r_1} F_1' F_2' \right|$ , gde je  $F_1 = F_2 = 1$ ,  $F_1' = F_2' = 0,899$  i  $r_1 = \sqrt{r^2 + 4h^2} = 10,77 \text{ m}$ . Srednja snaga koja se preda prilagođenom prijemniku je  $P = \frac{\varepsilon^2}{4R_z} = 3,762 \mu\text{W}$  ( $-24,25 \text{ dBm}$ ).