

Subiect nr. 1

1. $Z_L = 61\Omega$ în serie cu bobină 0.59nH la 7.9GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 61.00\Omega + j \cdot (29.29)\Omega$, $z = Z_L/50\Omega = 1.220 + j \cdot (0.586)$ apoi b) $y = 1/z = 0.666 + j \cdot (-0.320)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 8.10\text{dBm} = 6.457\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.10\text{dBm} - 7.0\text{dB} = 1.10\text{dBm} = 1.288\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 6.457\text{mW} - 1.288\text{mW} = 5.168\text{mW} = 7.133\text{dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.133\text{dBm} + 12.4\text{dB} = 19.533\text{dBm} = 89.81\text{mW}$

3. a) $\Gamma = 0.225 \angle -73.0^\circ = (0.066) + j \cdot (-0.215)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.033) + j \cdot (-0.468)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 51.65 \Omega + j \cdot (-23.41) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.225 \angle 73.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 15.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.462$; $\theta_{p1} = 155.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 92.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.462$; $\theta_{p2} = 24.8^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 39.2^\circ = 0.6842 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.803\text{nH}$

b) La $f_2 = 6.8\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6842\text{rad} \cdot 6.8\text{GHz} / 3.6\text{GHz} = 1.2923\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 3.498$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.0932 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.21\Omega + j \cdot 0.7578\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.358\Omega + j \cdot 42.055\Omega$; O rezistență de 0.358Ω în serie cu o inductanță de

1.859nH , o abatere de 3.1% față de valoarea de 1.803nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real); $G_{Smax} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.456 = 3.90\text{dB}$

$G_{S1} = 2.9\text{dB} = 1.950$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{Smax} = 1.950 / 2.456 = 0.794$, $C_{S1} = (-0.085) + j \cdot (0.691)$, $R_{S1} = 0.211$

b) $G_{S2} = 4.4\text{dB} > G_{Smax} = 3.90\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 2

1. $Z_L = 70\Omega$ în serie cu bobină 0.82nH la 9.5GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 70.00\Omega + j \cdot (48.85)\Omega$, $z = Z_L/50\Omega = 1.400 + j \cdot (0.977)$ apoi b) $y = 1/z = 0.480 + j \cdot (-0.335)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 8.95\text{dBm} = 7.852\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.95\text{dBm} - 7.9\text{dB} = 1.05\text{dBm} = 1.274\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 7.852\text{mW} - 1.274\text{mW} = 6.579\text{mW} = 8.182\text{dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 8.182\text{dBm} + 12.3\text{dB} = 20.482\text{dBm} = 111.72\text{mW}$

3. a) $\Gamma = 0.275 \angle 106.0^\circ = (-0.076) + j \cdot (0.264)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.753) + j \cdot (0.431)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 37.66 \Omega + j \cdot (21.54) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.275 \angle -106.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 106.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.572$; $\theta_{p1} = 150.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 0.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.572$; $\theta_{p2} = 29.8^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.2^\circ = 0.7191 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.916\text{nH}$

b) La $f_2 = 7.9\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7191 \text{ rad} \cdot 7.9 \text{ GHz} / 4.0 \text{ GHz} = 1.4202 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 6.589$; Se obține o inductanță cu valoarea de 7.3007 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.89 \Omega + j \cdot 1.0304 \Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55 \Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.625 \Omega + j \cdot 49.976 \Omega$; O rezistență de 1.625 Ω în serie cu o inductanță de

1.988 nH, o abatere de 3.8% față de valoarea de 1.916 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.574 = 4.11 \text{ dB}$

$G_{S1} = 3.1 \text{ dB} = 2.042$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 2.042 / 2.574 = 0.793$, $C_{S1} = (-0.051) + j \cdot (0.708)$, $R_{S1} = 0.202$

b) $G_{S2} = 4.6 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 4.11 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 3

1. $Z_L = 43 \Omega$ în paralel cu capacitate 0.62 pF la 8.3 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0233 \text{ S} + j \cdot (0.0325) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50 \Omega = 1.163 + j \cdot (1.623)$ apoi a) $z = 1/y = 0.292 + j \cdot (-0.407)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 6.65 \text{ dBm} = 4.624 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 6.65 \text{ dBm} - 7.1 \text{ dB} = -0.45 \text{ dBm} = 0.902 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 4.624 \text{ mW} - 0.902 \text{ mW} = 3.722 \text{ mW} = 5.708 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 5.708 \text{ dBm} + 14.2 \text{ dB} = 19.908 \text{ dBm} = 97.90 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.115 \angle -97.0^\circ = (-0.014) + j \cdot (-0.114)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.948) + j \cdot (-0.219)$; $Z = z \cdot 50 \Omega = 47.38 \Omega + j \cdot (-10.96) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.115 \angle 97.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50 \Omega$

$\theta_{S1} = 179.8^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.232$; $\theta_{p1} = 167.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 83.2^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.232$; $\theta_{p2} = 13.0^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50 Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.5^\circ = 0.7243 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.389 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7243 \text{ rad} \cdot 11.2 \text{ GHz} / 5.6 \text{ GHz} = 1.4486 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 8.144$; Se obține o inductanță cu valoarea de 10.9947 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.95 \Omega + j \cdot 1.3019 \Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95 \Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.735 \Omega + j \cdot 86.383 \Omega$; O rezistență de 1.735 Ω în serie cu o inductanță de

2.455 nH, o abatere de 2.8% față de valoarea de 2.389 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 6.285 = 7.98 \text{ dB}$

$G_{S1} = 6.9 \text{ dB} = 4.898$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 4.898 / 6.285 = 0.779$, $C_{S1} = (0.480) + j \cdot (0.734)$, $R_{S1} = 0.092$

b) $G_{S2} = 8.4 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 7.98 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 4

1. $Z_L = 73 \Omega$ în serie cu bobină 1.02 nH la 9.7 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 73.00 \Omega + j \cdot (62.11) \Omega$, $z = Z_L / 50 \Omega = 1.460 + j \cdot (1.242)$ apoi b) $y = 1/z = 0.397 + j \cdot (-0.338)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 6.45 \text{ dBm} = 4.416 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 6.45 \text{ dBm} - 6.3 \text{ dB} = 0.15 \text{ dBm} = 1.035 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 4.416 \text{ mW} - 1.035 \text{ mW} = 3.381 \text{ mW} = 5.290 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[dBm] = P_{out}[dBm] + G = 5.290dBm + 14.0dB = 19.290dBm = 84.92mW$

3. a) $\Gamma = 0.195 \angle -116.0^\circ = (-0.085) + j \cdot (-0.175)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.796) + j \cdot (-0.290)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 39.78 \Omega + j \cdot (-14.50) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.195 \angle 116.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 172.6^\circ$; $Im(y_S) = -0.398$; $\theta_{p1} = 158.3^\circ$ și $\theta_{S2} = 71.4^\circ$; $Im(y_S) = 0.398$; $\theta_{p2} = 21.7^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 36.4^\circ = 0.6353 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.067nH$

b) La $f_2 = 6.7GHz$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6353 \text{ rad} \cdot 6.7GHz / 4.4GHz = 0.9674 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.451$; Se obține o inductanță cu valoarea de 1.3788 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.51\Omega + j \cdot 0.7464\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 40\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.809\Omega + j \cdot 30.651\Omega$; O rezistență de 0.809Ω în serie cu o inductanță de

$1.109nH$, o abatere de 3.9% față de valoarea de $1.067nH$ calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real); $G_{Smax} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.342 = 3.70dB$

$G_{S1} = 2.6dB = 1.820$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{Smax} = 1.820 / 2.342 = 0.777$, $C_{S1} = (-0.116) + j \cdot (0.664)$, $R_{S1} = 0.231$

b) $G_{S2} = 4.1dB > G_{Smax} = 3.70dB$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 5

1. $Z_L = 58\Omega$ în serie cu capacitate $0.36pF$ la $9.4GHz$. Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 58.00\Omega + j \cdot (-46.94)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.160 + j \cdot (-0.939)$ apoi b) $y = 1/z = 0.521 + j \cdot (0.422)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 5.65dBm = 3.673mW$, $P_{cupl}[dBm] = P_{in}[dBm] - C = 5.65dBm - 6.4dB = -0.75dBm = 0.841mW$, $P_{out}[mW] = P_{in}[mW] - P_{cupl}[mW] = 3.673mW - 0.841mW = 2.831mW = 4.520dBm$

b) $P_{amp}[dBm] = P_{out}[dBm] + G = 4.520dBm + 10.4dB = 14.920dBm = 31.05mW$

3. a) $\Gamma = 0.170 \angle -160.0^\circ = (-0.160) + j \cdot (-0.058)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.720) + j \cdot (-0.086)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 36.01 \Omega + j \cdot (-4.31) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.170 \angle 160.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 149.9^\circ$; $Im(y_S) = -0.345$; $\theta_{p1} = 161.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 50.1^\circ$; $Im(y_S) = 0.345$; $\theta_{p2} = 19.0^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 59.5^\circ = 1.0385 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.290nH$

b) La $f_2 = 13.4GHz$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0385 \text{ rad} \cdot 13.4GHz / 5.9GHz = 2.3586 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -0.995$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.2387 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.83\Omega + j \cdot 1.5199\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 3.579\Omega + j \cdot 90.998\Omega$; O rezistență de 3.579Ω în serie cu o inductanță de

$2.455nH$, o abatere de 7.2% față de valoarea de $2.290nH$ calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.690 = 6.71\text{dB}$
 $G_{S1} = 5.7\text{dB} = 3.715$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.715 / 4.690 = 0.792$, $C_{S1} = (0.359) + j \cdot (0.759)$, $R_{S1} = 0.116$
 b) $G_{S2} = 7.2\text{dB} > G_{S_{\max}} = 6.71\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 6

1. $Z_L = 65\Omega$ în paralel cu capacitate 0.50pF la 8.7GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0154S + j \cdot (0.0275)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.769 + j \cdot (1.376)$ apoi a) $z = 1/y = 0.309 + j \cdot (-0.554)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.80\text{dBm} = 7.586\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.80\text{dBm} - 7.1\text{dB} = 1.70\text{dBm} = 1.479\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 7.586\text{mW} - 1.479\text{mW} = 6.107\text{mW} = 7.858\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 7.858\text{dBm} + 14.7\text{dB} = 22.558\text{dBm} = 180.22\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.290 \angle 153.0^\circ = (-0.258) + j \cdot (0.132)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.572) + j \cdot (0.164)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 28.61 \Omega + j \cdot (8.22) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.290 \angle -153.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 129.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.606$; $\theta_{p1} = 148.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 23.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.606$; $\theta_{p2} = 31.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 39.6^\circ = 0.6912 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.072\text{nH}$
 b) La $f_2 = 8.5\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6912\text{rad} \cdot 8.5\text{GHz} / 5.4\text{GHz} = 1.0879\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.907$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.0357 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.32\Omega + j \cdot 0.8991\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.549\Omega + j \cdot 71.844\Omega$; O rezistență de 0.549Ω în serie cu o inductanță de 2.117nH , o abatere de 2.2% față de valoarea de 2.072nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.881 = 4.60\text{dB}$
 $G_{S1} = 3.5\text{dB} = 2.239$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.239 / 2.881 = 0.777$, $C_{S1} = (0.023) + j \cdot (0.734)$, $R_{S1} = 0.192$
 b) $G_{S2} = 5.0\text{dB} > G_{S_{\max}} = 4.60\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 7

1. $Z_L = 57\Omega$ în paralel cu bobină 0.54nH la 8.2GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0175S + j \cdot (-0.0362)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.877 + j \cdot (-1.809)$ apoi a) $z = 1/y = 0.217 + j \cdot (0.448)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.70\text{dBm} = 7.413\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.70\text{dBm} - 5.1\text{dB} = 3.60\text{dBm} = 2.291\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 7.413\text{mW} - 2.291\text{mW} = 5.122\text{mW} = 7.095\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 7.095\text{dBm} + 14.0\text{dB} = 21.095\text{dBm} = 128.66\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.130 \angle 148.0^\circ = (-0.110) + j \cdot (0.069)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.794) + j \cdot (0.111)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 39.72 \Omega + j \cdot (5.57) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.130 \angle -148.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 122.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.262 ; \theta_{p1} = 165.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 25.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.262 ; \theta_{p2} = 14.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 53.8^\circ = 0.9390 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.509 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 15.5 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9390 \text{ rad} \cdot 15.5 \text{ GHz} / 6.5 \text{ GHz} = 2.2391 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.267$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1081 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.98\Omega + j \cdot 1.5928\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 75\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.979\Omega + j \cdot 107.122\Omega$; O rezistență de 2.979Ω în serie cu o inductanță de 2.623 nH , o abatere de 4.5% față de valoarea de 2.509 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.393 = 3.79 \text{ dB}$

$G_{S1} = 2.7 \text{ dB} = 1.862$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.862 / 2.393 = 0.778$, $C_{S1} = (-0.100) + j \cdot (0.674)$, $R_{S1} = 0.226$

b) $G_{S2} = 4.2 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 3.79 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 8

1. $Z_L = 42\Omega$ în serie cu capacitate 0.34 pF la 7.5 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 42.00\Omega + j \cdot (-62.00)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.840 + j \cdot (-1.240)$ apoi b) $y = 1/z = 0.375 + j \cdot (0.553)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 8.35 \text{ dBm} = 6.839 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.35 \text{ dBm} - 5.3 \text{ dB} = 3.05 \text{ dBm} = 2.018 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 6.839 \text{ mW} - 2.018 \text{ mW} = 4.821 \text{ mW} = 6.831 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.831 \text{ dBm} + 11.0 \text{ dB} = 17.831 \text{ dBm} = 60.69 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.140 \angle -156.0^\circ = (-0.128) + j \cdot (-0.057)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.769) + j \cdot (-0.089)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 38.44 \Omega + j \cdot (-4.46) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.140 \angle 156.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 151.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.283 ; \theta_{p1} = 164.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 53.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.283 ; \theta_{p2} = 15.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 51.9^\circ = 0.9058 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.153 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 12.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9058 \text{ rad} \cdot 12.4 \text{ GHz} / 6.6 \text{ GHz} = 1.7019 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -7.586$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0242 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.57\Omega + j \cdot 1.7210\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.595\Omega + j \cdot 93.924\Omega$; O rezistență de 1.595Ω în serie cu o inductanță de 2.265 nH , o abatere de 5.2% față de valoarea de 2.153 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 10.460 = 10.20\text{dB}$
 $G_{S1} = 9.1\text{dB} = 8.128$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 8.128 / 10.460 = 0.777$, $C_{S1} = (0.709) + j \cdot (0.595)$, $R_{S1} = 0.057$
 b) $G_{S2} = 10.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 10.20\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 9

1. $Z_L = 49\Omega$ în paralel cu capacitate 0.53pF la 7.2GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0204\text{S} + j \cdot (0.0238)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.020 + j \cdot (1.189)$ apoi a) $z = 1/y = 0.416 + j \cdot (-0.484)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.30\text{dBm} = 4.266\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.30\text{dBm} - 6.7\text{dB} = -0.40\text{dBm} = 0.912\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.266\text{mW} - 0.912\text{mW} = 3.354\text{mW} = 5.255\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.255\text{dBm} + 11.4\text{dB} = 16.655\text{dBm} = 46.30\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.135 \angle -32.0^\circ = (0.114) + j \cdot (-0.072)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.244) + j \cdot (-0.181)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 62.20 \Omega + j \cdot (-9.06) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.135 \angle 32.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 32.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.272$; $\theta_{p1} = 164.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 115.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.272$; $\theta_{p2} = 15.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 54.6^\circ = 0.9529 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.175\text{nH}$
 b) La $f_2 = 16.1\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9529\text{rad} \cdot 16.1\text{GHz} / 6.7\text{GHz} = 2.2899\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.142$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0911 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.15\Omega + j \cdot 1.5155\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.468\Omega + j \cdot 138.297\Omega$; O rezistență de 0.468Ω în serie cu o inductanță de 3.285nH , o abatere de 3.5% față de valoarea de 3.175nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.638 = 4.21\text{dB}$
 $G_{S1} = 3.2\text{dB} = 2.089$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.089 / 2.638 = 0.792$, $C_{S1} = (-0.033) + j \cdot (0.716)$, $R_{S1} = 0.199$
 b) $G_{S2} = 4.7\text{dB} > G_{S_{\max}} = 4.21\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 10

1. $Z_L = 71\Omega$ în serie cu capacitate 0.46pF la 9.2GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 71.00\Omega + j \cdot (-37.54)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.420 + j \cdot (-0.751)$ apoi b) $y = 1/z = 0.550 + j \cdot (0.291)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.40\text{dBm} = 3.467\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.40\text{dBm} - 5.6\text{dB} = -0.20\text{dBm} = 0.955\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.467\text{mW} - 0.955\text{mW} = 2.512\text{mW} = 4.001\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.001\text{dBm} + 13.9\text{dB} = 17.901\text{dBm} = 61.67\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.145 \angle -8.0^\circ = (0.144) + j \cdot (-0.020)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.334) + j \cdot (-0.055)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 66.70 \Omega + j \cdot (-2.75) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.145 \angle 8.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 45.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.293 ; \theta_{p1} = 163.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 126.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.293 ; \theta_{p2} = 16.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 56.1^\circ = 0.9791 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.733 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 14.0 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9791 \text{ rad} \cdot 14.0 \text{ GHz} / 6.5 \text{ GHz} = 2.1089 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.675$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0905 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.28\Omega + j \cdot 1.3477\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 75\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.950\Omega + j \cdot 116.058\Omega$$
 ; O rezistență de 0.950Ω în serie cu o inductanță de 2.842 nH , o abatere de 4.0% față de valoarea de 2.733 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{Smax} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.255 = 3.53 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 2.5 \text{ dB} = 1.778, g_{S1} = G_{S1} / G_{Smax} = 1.778 / 2.255 = 0.789, C_{S1} = (-0.147) + j \cdot (0.650), R_{S1} = 0.231$$

b) $G_{S2} = 4.0 \text{ dB} > G_{Smax} = 3.53 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 11

1. $Z_L = 26\Omega$ în serie cu capacitate 0.27 pF la 9.7 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 26.00\Omega + j \cdot (-60.66)\Omega, z = Z_L / 50\Omega = 0.520 + j \cdot (-1.213)$ apoi b) $y = 1/z = 0.298 + j \cdot (0.696)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.30 \text{ dBm} = 5.370 \text{ mW}, P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.30 \text{ dBm} - 5.7 \text{ dB} = 1.60 \text{ dBm} = 1.445 \text{ mW}, P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.370 \text{ mW} - 1.445 \text{ mW} = 3.925 \text{ mW} = 5.938 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 5.938 \text{ dBm} + 12.6 \text{ dB} = 18.538 \text{ dBm} = 71.42 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.110 \angle 122.0^\circ = (-0.058) + j \cdot (0.093)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.875) + j \cdot (0.165)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 43.76 \Omega + j \cdot (8.26) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.110 \angle -122.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 109.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.221 ; \theta_{p1} = 167.5^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 12.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.221 ; \theta_{p2} = 12.5^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 51.9^\circ = 0.9058 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.537 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9058 \text{ rad} \cdot 11.4 \text{ GHz} / 6.0 \text{ GHz} = 1.7211 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -6.604$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0282 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.32\Omega + j \cdot 0.9425\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 75\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.868\Omega + j \cdot 98.162\Omega$$
 ; O rezistență de 0.868Ω în serie cu o inductanță de 2.604 nH , o abatere de 2.6% față de valoarea de 2.537 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 8.455 = 9.27\text{dB}$
 $G_{S1} = 8.2\text{dB} = 6.607$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 6.607/8.455 = 0.781$, $C_{S1} = (0.622) + j \cdot (0.663)$, $R_{S1} = 0.068$
 b) $G_{S2} = 9.7\text{dB} > G_{S_{\max}} = 9.27\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 12

1. $Z_L = 48\Omega$ în paralel cu capacitate 0.38pF la 8.7GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0208\text{S} + j \cdot (0.0209)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.042 + j \cdot (1.044)$ apoi a) $z = 1/y = 0.479 + j \cdot (-0.480)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.60\text{dBm} = 3.631\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.60\text{dBm} - 7.6\text{dB} = -2.00\text{dBm} = 0.631\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.631\text{mW} - 0.631\text{mW} = 3.000\text{mW} = 4.771\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.771\text{dBm} + 11.1\text{dB} = 15.871\text{dBm} = 38.65\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.255 \angle -68.0^\circ = (0.096) + j \cdot (-0.236)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.070) + j \cdot (-0.541)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 53.49 \Omega + j \cdot (-27.05) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.255 \angle 68.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 18.4^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.527$; $\theta_{p1} = 152.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 93.6^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.527$; $\theta_{p2} = 27.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 59.0^\circ = 1.0297 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.090\text{nH}$
 b) La $f_2 = 14.4\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0297\text{rad} \cdot 14.4\text{GHz} / 6.0\text{GHz} = 2.4714\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -0.793$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1992 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.28\Omega + j \cdot 1.1498\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.116\Omega + j \cdot 120.948\Omega$; O rezistență de 1.116Ω în serie cu o inductanță de 3.208nH , o abatere de 3.8% față de valoarea de 3.090nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 21.992 = 13.42\text{dB}$
 $G_{S1} = 12.4\text{dB} = 17.378$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 17.378/21.992 = 0.790$, $C_{S1} = (0.868) + j \cdot (0.422)$, $R_{S1} = 0.026$
 b) $G_{S2} = 13.9\text{dB} > G_{S_{\max}} = 13.42\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 13

1. $Z_L = 27\Omega$ în paralel cu capacitate 0.72pF la 7.8GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0370\text{S} + j \cdot (0.0354)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.852 + j \cdot (1.772)$ apoi a) $z = 1/y = 0.282 + j \cdot (-0.270)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.65\text{dBm} = 4.624\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.65\text{dBm} - 7.7\text{dB} = -1.05\text{dBm} = 0.785\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.624\text{mW} - 0.785\text{mW} = 3.839\text{mW} = 5.842\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.842\text{dBm} + 10.1\text{dB} = 15.942\text{dBm} = 39.28\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.160 \angle -142.0^\circ = (-0.126) + j \cdot (-0.099)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.763) + j \cdot (-0.154)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 38.13 \Omega + j \cdot (-7.71) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.160 \angle 142.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 158.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.324 ; \theta_{p1} = 162.0^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 59.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.324 ; \theta_{p2} = 18.0^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.7^\circ = 0.7278 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.950 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.3 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7278 \text{ rad} \cdot 7.3 \text{ GHz} / 4.0 \text{ GHz} = 1.3282 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 4.042$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.8463 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.59\Omega + j \cdot 0.7917\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.086\Omega + j \cdot 50.431\Omega$; O rezistență de 1.086Ω în serie cu o inductanță de 2.007 nH , o abatere de 2.9% față de valoarea de 1.950 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{Smax} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 18.772 = 12.74 \text{ dB}$

$G_{S1} = 11.7 \text{ dB} = 14.791$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{Smax} = 14.791 / 18.772 = 0.788$, $C_{S1} = (0.849) + j \cdot (0.446)$, $R_{S1} = 0.031$

b) $G_{S2} = 13.2 \text{ dB} > G_{Smax} = 12.74 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 14

1. $Z_L = 45\Omega$ în paralel cu capacitate 0.41 pF la 6.5 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0222 \text{ S} + j \cdot (0.0166) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.111 + j \cdot (0.832)$ apoi a) $z = 1/y = 0.577 + j \cdot (-0.432)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.05 \text{ dBm} = 5.070 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.05 \text{ dBm} - 6.8 \text{ dB} = 0.25 \text{ dBm} = 1.059 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.070 \text{ mW} - 1.059 \text{ mW} = 4.011 \text{ mW} = 6.032 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.032 \text{ dBm} + 10.9 \text{ dB} = 16.932 \text{ dBm} = 49.34 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.120 \angle -103.0^\circ = (-0.027) + j \cdot (-0.117)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.923) + j \cdot (-0.219)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 46.13 \Omega + j \cdot (-10.94) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.120 \angle 103.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 176.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.242 ; \theta_{p1} = 166.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 80.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.242 ; \theta_{p2} = 13.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 44.5^\circ = 0.7767 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.954 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 9.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7767 \text{ rad} \cdot 9.4 \text{ GHz} / 4.5 \text{ GHz} = 1.6224 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -19.369$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0103 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.19\Omega + j \cdot 1.1168\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.383\Omega + j \cdot 85.752\Omega$; O rezistență de 0.383Ω în serie cu o inductanță de 3.033 nH , o abatere de 2.7% față de valoarea de 2.954 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.514 = 4.00\text{dB}$
 $G_{S1} = 3.0\text{dB} = 1.995$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.995 / 2.514 = 0.794$, $C_{S1} = (-0.069) + j \cdot (0.700)$, $R_{S1} = 0.206$
 b) $G_{S2} = 4.5\text{dB} > G_{S_{max}} = 4.00\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 15

1. $Z_L = 59\Omega$ în serie cu bobină 1.32nH la 8.4GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 59.00\Omega + j \cdot (69.52)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.180 + j \cdot (1.390)$ apoi b) $y = 1/z = 0.355 + j \cdot (-0.418)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 7.45\text{dBm} = 5.559\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.45\text{dBm} - 7.4\text{dB} = 0.05\text{dBm} = 1.012\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.559\text{mW} - 1.012\text{mW} = 4.547\text{mW} = 6.578\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.578\text{dBm} + 11.3\text{dB} = 17.878\text{dBm} = 61.34\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.210 \angle 59.0^\circ = (0.108) + j \cdot (0.180)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.155) + j \cdot (0.435)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 57.74 \Omega + j \cdot (21.75) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.210 \angle -59.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 80.6^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.430$; $\theta_{p1} = 156.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 158.4^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.430$; $\theta_{p2} = 23.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 52.5^\circ = 0.9163 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.728\text{nH}$
 b) La $f_2 = 8.4\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9163\text{rad} \cdot 8.4\text{GHz} / 4.8\text{GHz} = 1.6035\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -30.547$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0155 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.60\Omega + j \cdot 1.2215\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 40\Omega$
 $Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.755\Omega + j \cdot 55.526\Omega$; O rezistență de 1.755Ω în serie cu o inductanță de 1.841nH , o abatere de 6.5% față de valoarea de 1.728nH calculată în cazul ideal.
5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 7.109 = 8.52\text{dB}$
 $G_{S1} = 7.5\text{dB} = 5.623$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 5.623 / 7.109 = 0.791$, $C_{S1} = (0.553) + j \cdot (0.702)$, $R_{S1} = 0.078$
 b) $G_{S2} = 9.0\text{dB} > G_{S_{max}} = 8.52\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 16

1. $Z_L = 40\Omega$ în serie cu capacitate 0.38pF la 8.0GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 40.00\Omega + j \cdot (-52.14)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.800 + j \cdot (-1.043)$ apoi b) $y = 1/z = 0.463 + j \cdot (0.604)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 9.55\text{dBm} = 9.016\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 9.55\text{dBm} - 7.1\text{dB} = 2.45\text{dBm} = 1.758\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 9.016\text{mW} - 1.758\text{mW} = 7.258\text{mW} = 8.608\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 8.608\text{dBm} + 10.5\text{dB} = 19.108\text{dBm} = 81.43\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.150 \angle -130.0^\circ = (-0.096) + j \cdot (-0.115)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.804) + j \cdot (-0.189)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 40.22 \Omega + j \cdot (-9.45) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.150 \angle 130.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 164.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.303 ; \theta_{p1} = 163.1^\circ \text{ si } \theta_{S2} = 65.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.303 ; \theta_{p2} = 16.9^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 50.9^\circ = 0.8884 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.448 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.1 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8884 \text{ rad} \cdot 11.1 \text{ GHz} / 6.4 \text{ GHz} = 1.5408 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 33.295$; Se obține o inductanța cu valoarea de 38.1920 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.73\Omega + j \cdot 1.0857\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 80\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.898\Omega + j \cdot 101.194\Omega$; O rezistență de 1.898Ω în serie cu o inductanță de 2.516 nH , o abatere de 2.8% față de valoarea de 2.448 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 12.160 = 10.85 \text{ dB}$

$G_{S1} = 9.8 \text{ dB} = 9.550$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 9.550 / 12.160 = 0.785$, $C_{S1} = (0.753) + j \cdot (0.557)$, $R_{S1} = 0.047$

b) $G_{S2} = 11.3 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 10.85 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 17

1. $Z_L = 31\Omega$ în serie cu bobină 1.12 nH la 9.4 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 31.00\Omega + j \cdot (66.23)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.620 + j \cdot (1.325)$ apoi b) $y = 1/z = 0.290 + j \cdot (-0.619)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 8.50 \text{ dBm} = 7.079 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.50 \text{ dBm} - 7.3 \text{ dB} = 1.20 \text{ dBm} = 1.318 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 7.079 \text{ mW} - 1.318 \text{ mW} = 5.761 \text{ mW} = 7.605 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.605 \text{ dBm} + 10.2 \text{ dB} = 17.805 \text{ dBm} = 60.33 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.190 \angle 32.0^\circ = (0.161) + j \cdot (0.101)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.350) + j \cdot (0.282)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 67.51 \Omega + j \cdot (14.10) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.190 \angle -32.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 66.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.387 ; \theta_{p1} = 158.8^\circ \text{ si } \theta_{S2} = 145.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.387 ; \theta_{p2} = 21.2^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 33.9^\circ = 0.5917 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.674 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 9.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5917 \text{ rad} \cdot 9.2 \text{ GHz} / 3.8 \text{ GHz} = 1.4325 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 7.182$; Se obține o inductanța cu valoarea de 11.8039 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.13\Omega + j \cdot 1.1461\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.192\Omega + j \cdot 65.514\Omega$; O rezistență de 0.192Ω în serie cu o inductanță de 2.744 nH , o abatere de 2.6% față de valoarea de 2.674 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 17.495 = 12.43\text{dB}$
 $G_{S1} = 11.4\text{dB} = 13.804$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 13.804 / 17.495 = 0.789$, $C_{S1} = (0.832) + j \cdot (0.471)$, $R_{S1} = 0.033$
 b) $G_{S2} = 12.9\text{dB} > G_{S_{\max}} = 12.43\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 18

1. $Z_L = 29\Omega$ în serie cu capacitate 0.69pF la 7.4GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 29.00\Omega + j \cdot (-31.40)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.580 + j \cdot (-0.628)$ apoi b) $y = 1/z = 0.794 + j \cdot (0.859)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.75\text{dBm} = 3.758\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.75\text{dBm} - 6.6\text{dB} = -0.85\text{dBm} = 0.822\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.758\text{mW} - 0.822\text{mW} = 2.936\text{mW} = 4.678\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.678\text{dBm} + 10.4\text{dB} = 15.078\text{dBm} = 32.19\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.120 \angle -161.0^\circ = (-0.113) + j \cdot (-0.039)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.794) + j \cdot (-0.063)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 39.70 \Omega + j \cdot (-3.15) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.120 \angle 161.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 147.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.242$; $\theta_{p1} = 166.4^\circ$ și $\theta_{S2} = 51.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.242$; $\theta_{p2} = 13.6^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 35.5^\circ = 0.6196 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 0.797\text{nH}$
 b) La $f_2 = 9.6\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6196\text{rad} \cdot 9.6\text{GHz} / 5.7\text{GHz} = 1.0435\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.717$; Se obține o inductanță cu valoarea de 1.1389 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.24\Omega + j \cdot 0.8954\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 40\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.374\Omega + j \cdot 29.903\Omega$; O rezistență de 0.374Ω în serie cu o inductanță de 0.835nH , o abatere de 4.8% față de valoarea de 0.797nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 5.756 = 7.60\text{dB}$
 $G_{S1} = 6.6\text{dB} = 4.571$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 4.571 / 5.756 = 0.794$, $C_{S1} = (0.434) + j \cdot (0.754)$, $R_{S1} = 0.095$
 b) $G_{S2} = 8.1\text{dB} > G_{S_{\max}} = 7.60\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 19

1. $Z_L = 73\Omega$ în paralel cu capacitate 0.25pF la 9.9GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0137\text{S} + j \cdot (0.0154)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.685 + j \cdot (0.769)$ apoi a) $z = 1/y = 0.646 + j \cdot (-0.725)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.20\text{dBm} = 6.607\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.20\text{dBm} - 5.1\text{dB} = 3.10\text{dBm} = 2.042\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 6.607\text{mW} - 2.042\text{mW} = 4.565\text{mW} = 6.595\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.595\text{dBm} + 11.4\text{dB} = 17.995\text{dBm} = 63.02\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.255 \angle -80.0^\circ = (0.044) + j \cdot (-0.251)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.958) + j \cdot (-0.514)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 47.88 \Omega + j \cdot (-25.72) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.255 \angle 80.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 12.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.527 ; \theta_{p1} = 152.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 87.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.527 ; \theta_{p2} = 27.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 42.5^\circ = 0.7418 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.320 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 6.6 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7418 \text{ rad} \cdot 6.6 \text{ GHz} / 4.4 \text{ GHz} = 1.1126 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.028$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.4229 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.13\Omega + j \cdot 1.2302\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.247\Omega + j \cdot 66.443\Omega$$
 ; O rezistență de 0.247Ω în serie cu o inductanță de

2.403 nH , o abatere de 3.6% față de valoarea de 2.320 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 8.878 = 9.48 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 8.4 \text{ dB} = 6.918, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 6.918 / 8.878 = 0.779, C_{S1} = (0.644) + j \cdot (0.647), R_{S1} = 0.066$$

b) $G_{S2} = 9.9 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 9.48 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 20

1. $Z_L = 28\Omega$ în paralel cu capacitate 0.74 pF la 7.7 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0357 \text{ S} + j \cdot (0.0358) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.786 + j \cdot (1.790)$ apoi a) $z = 1/y = 0.279 + j \cdot (-0.280)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.35 \text{ dBm} = 5.433 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.35 \text{ dBm} - 7.9 \text{ dB} = -0.55 \text{ dBm} = 0.881 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.433 \text{ mW} - 0.881 \text{ mW} = 4.551 \text{ mW} = 6.582 \text{ dBm}$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.582 \text{ dBm} + 10.2 \text{ dB} = 16.782 \text{ dBm} = 47.66 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.130 \angle -10.0^\circ = (0.128) + j \cdot (-0.023)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.292) + j \cdot (-0.059)$$
 ; $Z = z \cdot 50\Omega = 64.61 \Omega + j \cdot (-2.97) \Omega$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.130 \angle 10.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 43.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.262 ; \theta_{p1} = 165.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 126.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.262 ; \theta_{p2} = 14.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 52.4^\circ = 0.9146 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.870 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 5.7 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9146 \text{ rad} \cdot 5.7 \text{ GHz} / 3.6 \text{ GHz} = 1.4480 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 8.105$; Se obține o inductanță cu valoarea de 11.3159 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.78\Omega + j \cdot 1.0518\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.214\Omega + j \cdot 67.785\Omega$$
 ; O rezistență de 2.214Ω în serie cu o inductanță de

2.997 nH , o abatere de 4.4% față de valoarea de 2.870 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.433 = 6.47\text{dB}$
 $G_{S1} = 5.4\text{dB} = 3.467$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.467 / 4.433 = 0.782$, $C_{S1} = (0.286) + j \cdot (0.777)$, $R_{S1} = 0.127$
 b) $G_{S2} = 6.9\text{dB} > G_{S_{\max}} = 6.47\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 21

1. $Z_L = 72\Omega$ în paralel cu bobină 1.08nH la 8.2GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0139S + j \cdot (-0.0179)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.694 + j \cdot (-0.896)$ apoi a) $z = 1/y = 0.540 + j \cdot (0.697)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 9.95\text{dBm} = 9.886\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 9.95\text{dBm} - 5.8\text{dB} = 4.15\text{dBm} = 2.600\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 9.886\text{mW} - 2.600\text{mW} = 7.285\text{mW} = 8.625\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 8.625\text{dBm} + 14.1\text{dB} = 22.725\text{dBm} = 187.26\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.170 \angle 14.0^\circ = (0.165) + j \cdot (0.041)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.389) + j \cdot (0.118)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 69.46\Omega + j \cdot (5.88)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.170 \angle -14.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 56.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.345$; $\theta_{p1} = 161.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 137.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.345$; $\theta_{p2} = 19.0^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 53.6^\circ = 0.9355\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 6.409\text{nH}$
 b) La $f_2 = 6.0\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9355\text{rad} \cdot 6.0\text{GHz} / 3.2\text{GHz} = 1.7541\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -5.396$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0518 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.35\Omega + j \cdot 0.7841\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.017\Omega + j \cdot 131.102\Omega$; O rezistență de 1.017Ω în serie cu o inductanță de 6.520nH , o abatere de 1.7% față de valoarea de 6.409nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 5.417 = 7.34\text{dB}$
 $G_{S1} = 6.3\text{dB} = 4.266$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 4.266 / 5.417 = 0.787$, $C_{S1} = (0.408) + j \cdot (0.757)$, $R_{S1} = 0.103$
 b) $G_{S2} = 7.8\text{dB} > G_{S_{\max}} = 7.34\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 22

1. $Z_L = 54\Omega$ în serie cu bobină 0.61nH la 9.2GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 54.00\Omega + j \cdot (35.27)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.080 + j \cdot (0.705)$ apoi b) $y = 1/z = 0.649 + j \cdot (-0.424)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.70\text{dBm} = 5.888\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.70\text{dBm} - 6.5\text{dB} = 1.20\text{dBm} = 1.318\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 5.888\text{mW} - 1.318\text{mW} = 4.570\text{mW} = 6.599\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.599\text{dBm} + 13.9\text{dB} = 20.499\text{dBm} = 112.18\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.170 \angle 135.0^\circ = (-0.120) + j \cdot (0.120)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.765) + j \cdot (0.189)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 38.25\Omega + j \cdot (9.47)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.170 \angle -135.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 117.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.345 ; \theta_{p1} = 161.0^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 17.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.345 ; \theta_{p2} = 19.0^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 48.1^\circ = 0.8395 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.772 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.7 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8395 \text{ rad} \cdot 7.7 \text{ GHz} / 3.2 \text{ GHz} = 2.0201 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.074$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1993 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.33\Omega + j \cdot 0.9550\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.772\Omega + j \cdot 57.908\Omega$$
 ; O rezistență de 0.772Ω în serie cu o inductanță de

2.880 nH , o abatere de 3.9% față de valoarea de 2.772 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.790 = 4.46 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 3.4 \text{ dB} = 2.188, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.188 / 2.790 = 0.784, C_{S1} = (0.004) + j \cdot (0.729), R_{S1} = 0.193$$

b) $G_{S2} = 4.9 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 4.46 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 23

1. $Z_L = 38\Omega$ în serie cu bobină 0.50 nH la 9.7 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 38.00\Omega + j \cdot (30.76)\Omega, z = Z_L / 50\Omega = 0.760 + j \cdot (0.615)$ apoi b) $y = 1/z = 0.795 + j \cdot (-0.643)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 9.15 \text{ dBm} = 8.222 \text{ mW}, P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 9.15 \text{ dBm} - 5.3 \text{ dB} = 3.85 \text{ dBm} = 2.427 \text{ mW}, P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 8.222 \text{ mW} - 2.427 \text{ mW} = 5.796 \text{ mW} = 7.631 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.631 \text{ dBm} + 11.1 \text{ dB} = 18.731 \text{ dBm} = 74.66 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.105 \angle 68.0^\circ = (0.039) + j \cdot (0.097)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.061) + j \cdot (0.209)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 53.04 \Omega + j \cdot (10.44) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.105 \angle -68.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 82.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.211 ; \theta_{p1} = 168.1^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 166.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.211 ; \theta_{p2} = 11.9^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 47.4^\circ = 0.8273 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.373 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 13.1 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8273 \text{ rad} \cdot 13.1 \text{ GHz} / 6.2 \text{ GHz} = 1.7480 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -5.585$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0256 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.17\Omega + j \cdot 1.0518\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.381\Omega + j \cdot 94.763\Omega$$
 ; O rezistență de 0.381Ω în serie cu o inductanță de

2.433 nH , o abatere de 2.5% față de valoarea de 2.373 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 10.060 = 10.03\text{dB}$
 $G_{S1} = 9.0\text{dB} = 7.943$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 7.943/10.060 = 0.790$, $C_{S1} = (0.690) + j \cdot (0.615)$, $R_{S1} = 0.056$
 b) $G_{S2} = 10.5\text{dB} > G_{S_{\max}} = 10.03\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 24

1. $Z_L = 67\Omega$ în serie cu bobină 1.26nH la 8.1GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 67.00\Omega + j \cdot (63.97)\Omega$, $z = Z_L/50\Omega = 1.340 + j \cdot (1.279)$ apoi b) $y = 1/z = 0.390 + j \cdot (-0.373)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.55\text{dBm} = 3.589\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.55\text{dBm} - 7.0\text{dB} = -1.45\text{dBm} = 0.716\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.589\text{mW} - 0.716\text{mW} = 2.873\text{mW} = 4.583\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.583\text{dBm} + 12.9\text{dB} = 17.483\text{dBm} = 56.02\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.200 \angle 143.0^\circ = (-0.160) + j \cdot (0.120)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.706) + j \cdot (0.177)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 35.31 \Omega + j \cdot (8.85) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.200 \angle -143.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 122.3^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.408$; $\theta_{p1} = 157.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 20.7^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.408$; $\theta_{p2} = 22.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 36.5^\circ = 0.6370 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.546\text{nH}$
 b) La $f_2 = 9.2\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6370\text{rad} \cdot 9.2\text{GHz} / 3.7\text{GHz} = 1.5840\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -75.708$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0029 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.40\Omega + j \cdot 0.6858\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 80\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.627\Omega + j \cdot 60.263\Omega$; O rezistență de 0.627Ω în serie cu o inductanță de 2.592nH , o abatere de 1.8% față de valoarea de 2.546nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 9.516 = 9.78\text{dB}$
 $G_{S1} = 8.7\text{dB} = 7.413$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 7.413/9.516 = 0.779$, $C_{S1} = (0.667) + j \cdot (0.631)$, $R_{S1} = 0.062$
 b) $G_{S2} = 10.2\text{dB} > G_{S_{\max}} = 9.78\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 25

1. $Z_L = 69\Omega$ în paralel cu bobină 0.66nH la 8.6GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0145\text{S} + j \cdot (-0.0282)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.725 + j \cdot (-1.411)$ apoi a) $z = 1/y = 0.288 + j \cdot (0.561)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.10\text{dBm} = 3.236\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.10\text{dBm} - 6.7\text{dB} = -1.60\text{dBm} = 0.692\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.236\text{mW} - 0.692\text{mW} = 2.544\text{mW} = 4.055\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.055\text{dBm} + 10.2\text{dB} = 14.255\text{dBm} = 26.64\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.185 \angle 48.0^\circ = (0.124) + j \cdot (0.137)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.228) + j \cdot (0.350)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 61.39 \Omega + j \cdot (17.48) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.185 \angle -48.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 74.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.376 ; \theta_{p1} = 159.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 153.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.376 ; \theta_{p2} = 20.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 56.4^\circ = 0.9844 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.524 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 8.8 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9844 \text{ rad} \cdot 8.8 \text{ GHz} / 5.5 \text{ GHz} = 1.5750 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -238.731$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0022 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.40\Omega + j \cdot 1.6760\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.516\Omega + j \cdot 58.549\Omega$; O rezistență de 1.516Ω în serie cu o inductanță de 1.694 nH , o abatere de 11.1% față de valoarea de 1.524 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.285 = 5.16 \text{ dB}$

$G_{S1} = 4.1 \text{ dB} = 2.570$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.570 / 3.285 = 0.783$, $C_{S1} = (0.104) + j \cdot (0.762)$, $R_{S1} = 0.167$

b) $G_{S2} = 5.6 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 5.16 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 26

1. $Z_L = 52\Omega$ în paralel cu bobină 1.27 nH la 7.5 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0192 \text{ S} + j \cdot (-0.0168) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.962 + j \cdot (-0.838)$ apoi a) $z = 1/y = 0.591 + j \cdot (0.515)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 5.60 \text{ dBm} = 3.631 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.60 \text{ dBm} - 5.4 \text{ dB} = 0.20 \text{ dBm} = 1.047 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.631 \text{ mW} - 1.047 \text{ mW} = 2.584 \text{ mW} = 4.122 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.122 \text{ dBm} + 12.3 \text{ dB} = 16.422 \text{ dBm} = 43.88 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.280 \angle -100.0^\circ = (-0.049) + j \cdot (-0.276)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.784) + j \cdot (-0.469)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 39.20 \Omega + j \cdot (-23.45) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.280 \angle 100.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 3.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.583$; $\theta_{p1} = 149.7^\circ$ și $\theta_{S2} = 76.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.583$; $\theta_{p2} = 30.3^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 52.5^\circ = 0.9163 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.830 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 12.7 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9163 \text{ rad} \cdot 12.7 \text{ GHz} / 5.1 \text{ GHz} = 2.2818 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.161$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.2398 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.82\Omega + j \cdot 1.4099\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 45\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.404\Omega + j \cdot 62.552\Omega$; O rezistență de 2.404Ω în serie cu o inductanță de 1.952 nH , o abatere de 6.7% față de valoarea de 1.830 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.467 = 6.50\text{dB}$
 $G_{S1} = 5.5\text{dB} = 3.548$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.548 / 4.467 = 0.794$, $C_{S1} = (0.315) + j \cdot (0.771)$, $R_{S1} = 0.121$
 b) $G_{S2} = 7.0\text{dB} > G_{S_{\max}} = 6.50\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 27

1. $Z_L = 40\Omega$ în serie cu capacitate 0.41pF la 9.2GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 40.00\Omega + j \cdot (-42.44)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.800 + j \cdot (-0.849)$ apoi b) $y = 1/z = 0.588 + j \cdot (0.624)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 9.25\text{dBm} = 8.414\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 9.25\text{dBm} - 6.8\text{dB} = 2.45\text{dBm} = 1.758\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 8.414\text{mW} - 1.758\text{mW} = 6.656\text{mW} = 8.232\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 8.232\text{dBm} + 12.6\text{dB} = 20.832\text{dBm} = 121.12\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.160 \angle 63.0^\circ = (0.073) + j \cdot (0.143)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.107) + j \cdot (0.324)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 55.34\Omega + j \cdot (16.19)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.160 \angle -63.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 81.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.324$; $\theta_{p1} = 162.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 161.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.324$; $\theta_{p2} = 18.0^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.1^\circ = 0.7173\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.468\text{nH}$
 b) La $f_2 = 10.6\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7173\text{rad} \cdot 10.6\text{GHz} / 5.2\text{GHz} = 1.4623\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 9.176$; Se obține o inductanță cu valoarea de 7.5780 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.37\Omega + j \cdot 1.4213\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.682\Omega + j \cdot 50.536\Omega$; O rezistență de 0.682Ω în serie cu o inductanță de 1.547nH , o abatere de 5.3% față de valoarea de 1.468nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 11.367 = 10.56\text{dB}$
 $G_{S1} = 9.5\text{dB} = 8.913$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 8.913 / 11.367 = 0.784$, $C_{S1} = (0.733) + j \cdot (0.577)$, $R_{S1} = 0.051$
 b) $G_{S2} = 11.0\text{dB} > G_{S_{\max}} = 10.56\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 28

1. $Z_L = 38\Omega$ în paralel cu bobină 1.13nH la 6.5GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0263\text{S} + j \cdot (-0.0217)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.316 + j \cdot (-1.086)$ apoi a) $z = 1/y = 0.452 + j \cdot (0.373)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.65\text{dBm} = 4.624\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.65\text{dBm} - 5.3\text{dB} = 1.35\text{dBm} = 1.365\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.624\text{mW} - 1.365\text{mW} = 3.259\text{mW} = 5.131\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.131\text{dBm} + 11.4\text{dB} = 16.531\text{dBm} = 44.99\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.100 \angle 111.0^\circ = (-0.036) + j \cdot (0.093)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.915) + j \cdot (0.173)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 45.76\Omega + j \cdot (8.63)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.100 \angle -111.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 103.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.201 ; \theta_{p1} = 168.6^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 7.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.201 ; \theta_{p2} = 11.4^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 59.0^\circ = 1.0297 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 7.401 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.3 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0297 \text{ rad} \cdot 7.3 \text{ GHz} / 3.4 \text{ GHz} = 2.2109 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.343$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1709 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.74\Omega + j \cdot 1.0361\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.893\Omega + j \cdot 162.046\Omega ; \text{ O rezistență de } 2.893\Omega \text{ în serie cu o inductanță de } 7.585 \text{ nH, o abatere de } 2.5\% \text{ față de valoarea de } 7.401 \text{ nH calculată în cazul ideal.}$$

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019, S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 5.214 = 7.17 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 6.1 \text{ dB} = 4.074, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 4.074 / 5.214 = 0.781, C_{S1} = (0.383) + j \cdot (0.762), R_{S1} = 0.109$$

b) $G_{S2} = 7.6 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 7.17 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 29

1. $Z_L = 41\Omega$ în paralel cu capacitate 0.36 pF la 7.6 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0244 \text{ S} + j \cdot (0.0173) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.220 + j \cdot (0.863)$ apoi a) $z = 1/y = 0.546 + j \cdot (-0.387)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.45 \text{ dBm} = 5.559 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.45 \text{ dBm} - 7.1 \text{ dB} = 0.35 \text{ dBm} = 1.084 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.559 \text{ mW} - 1.084 \text{ mW} = 4.475 \text{ mW} = 6.508 \text{ dBm}$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.508 \text{ dBm} + 12.6 \text{ dB} = 19.108 \text{ dBm} = 81.43 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.195 \angle -118.0^\circ = (-0.092) + j \cdot (-0.172)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.788) + j \cdot (-0.282) ; Z = z \cdot 50\Omega = 39.39 \Omega + j \cdot (-14.10) \Omega$$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.195 \angle 118.0^\circ ;$$

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 171.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.398 ; \theta_{p1} = 158.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 70.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.398 ; \theta_{p2} = 21.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 53.4^\circ = 0.9320 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 4.332 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.7 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9320 \text{ rad} \cdot 7.7 \text{ GHz} / 4.7 \text{ GHz} = 1.5269 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 22.768$; Se obține o inductanța cu valoarea de 44.7072 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.16\Omega + j \cdot 0.8859\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.462\Omega + j \cdot 130.440\Omega ; \text{ O rezistență de } 0.462\Omega \text{ în serie cu o inductanță de } 4.417 \text{ nH, o abatere de } 2.0\% \text{ față de valoarea de } 4.332 \text{ nH calculată în cazul ideal.}$$

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 7.951 = 9.00\text{dB}$
 $G_{S1} = 8.0\text{dB} = 6.310$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 6.310 / 7.951 = 0.794$, $C_{S1} = (0.600) + j \cdot (0.678)$, $R_{S1} = 0.070$
 b) $G_{S2} = 9.5\text{dB} > G_{S_{\max}} = 9.00\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 30

1. $Z_L = 29\Omega$ în paralel cu capacitate 0.39pF la 7.3GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0345S + j \cdot (0.0180)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.724 + j \cdot (0.898)$ apoi a) $z = 1/y = 0.456 + j \cdot (-0.238)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.75\text{dBm} = 5.957\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.75\text{dBm} - 7.4\text{dB} = 0.35\text{dBm} = 1.084\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 5.957\text{mW} - 1.084\text{mW} = 4.873\text{mW} = 6.878\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.878\text{dBm} + 11.1\text{dB} = 17.978\text{dBm} = 62.77\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.225 \angle -71.0^\circ = (0.073) + j \cdot (-0.213)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.050) + j \cdot (-0.471)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 52.50 \Omega + j \cdot (-23.53) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.225 \angle 71.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 16.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.462$; $\theta_{p1} = 155.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 93.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.462$; $\theta_{p2} = 24.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 44.4^\circ = 0.7749 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.653\text{nH}$
 b) La $f_2 = 5.6\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7749\text{rad} \cdot 5.6\text{GHz} / 3.3\text{GHz} = 1.3150\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 3.824$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.8039 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.63\Omega + j \cdot 0.9538\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.302\Omega + j \cdot 36.171\Omega$; O rezistență de 1.302Ω în serie cu o inductanță de 1.744nH , o abatere de 5.5% față de valoarea de 1.653nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 14.540 = 11.63\text{dB}$
 $G_{S1} = 10.6\text{dB} = 11.482$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 11.482 / 14.540 = 0.790$, $C_{S1} = (0.796) + j \cdot (0.515)$, $R_{S1} = 0.039$
 b) $G_{S2} = 12.1\text{dB} > G_{S_{\max}} = 11.63\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 31

1. $Z_L = 41\Omega$ în serie cu bobină 1.35nH la 7.2GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 41.00\Omega + j \cdot (61.12)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.820 + j \cdot (1.222)$ apoi b) $y = 1/z = 0.379 + j \cdot (-0.564)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.60\text{dBm} = 4.571\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.60\text{dBm} - 7.2\text{dB} = -0.60\text{dBm} = 0.871\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.571\text{mW} - 0.871\text{mW} = 3.700\text{mW} = 5.682\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.682\text{dBm} + 13.0\text{dB} = 18.682\text{dBm} = 73.82\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.145 \angle 10.0^\circ = (0.143) + j \cdot (0.025)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.331) + j \cdot (0.068)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 66.56 \Omega + j \cdot (3.42) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.145 \angle -10.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 54.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.293 ; \theta_{p1} = 163.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 135.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.293 ; \theta_{p2} = 16.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 45.1^\circ = 0.7871 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.720 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.9 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7871 \text{ rad} \cdot 11.9 \text{ GHz} / 6.5 \text{ GHz} = 1.4411 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 7.666$; Se obține o inductanță cu valoarea de 7.1767 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.53\Omega + j \cdot 1.4907\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.111\Omega + j \cdot 73.293\Omega$; O rezistență de 1.111Ω în serie cu o inductanță de 1.795 nH , o abatere de 4.3% față de valoarea de 1.720 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.769 = 6.78 \text{ dB}$

$G_{S1} = 5.7 \text{ dB} = 3.715$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 3.715 / 4.769 = 0.779$, $C_{S1} = (0.333) + j \cdot (0.770)$, $R_{S1} = 0.119$

b) $G_{S2} = 7.2 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 6.78 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 32

1. $Z_L = 56\Omega$ în serie cu capacitate 0.28 pF la 8.7 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 56.00\Omega + j \cdot (-65.31)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.120 + j \cdot (-1.306)$ apoi b) $y = 1/z = 0.378 + j \cdot (0.441)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 5.10 \text{ dBm} = 3.236 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.10 \text{ dBm} - 6.3 \text{ dB} = -1.20 \text{ dBm} = 0.759 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.236 \text{ mW} - 0.759 \text{ mW} = 2.477 \text{ mW} = 3.940 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 3.940 \text{ dBm} + 10.8 \text{ dB} = 14.740 \text{ dBm} = 29.78 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.225 \angle -101.0^\circ = (-0.043) + j \cdot (-0.221)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.835) + j \cdot (-0.389)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 41.77 \Omega + j \cdot (-19.43) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.225 \angle 101.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 1.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.462$; $\theta_{p1} = 155.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 78.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.462$; $\theta_{p2} = 24.8^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.7^\circ = 0.7278 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.668 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7278 \text{ rad} \cdot 11.4 \text{ GHz} / 5.1 \text{ GHz} = 1.6269 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -17.821$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0131 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.61\Omega + j \cdot 0.9293\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 60\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.125\Omega + j \cdot 55.138\Omega$; O rezistență de 1.125Ω în serie cu o inductanță de

1.721 nH , o abatere de 3.1% față de valoarea de 1.668 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.302 = 3.62\text{dB}$
 $G_{S1} = 2.6\text{dB} = 1.820$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.820 / 2.302 = 0.791$, $C_{S1} = (-0.132) + j \cdot (0.661)$, $R_{S1} = 0.225$
 b) $G_{S2} = 4.1\text{dB} > G_{S_{\max}} = 3.62\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 33

1. $Z_L = 69\Omega$ în paralel cu capacitate 0.23pF la 9.5GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0145S + j \cdot (0.0138)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.725 + j \cdot (-0.692)$ apoi a) $z = 1/y = 0.722 + j \cdot (-0.689)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.20\text{dBm} = 5.248\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.20\text{dBm} - 6.4\text{dB} = 0.80\text{dBm} = 1.202\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 5.248\text{mW} - 1.202\text{mW} = 4.046\text{mW} = 6.070\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.070\text{dBm} + 14.2\text{dB} = 20.270\text{dBm} = 106.42\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.115 \angle -124.0^\circ = (-0.064) + j \cdot (-0.095)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.864) + j \cdot (-0.167)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 43.21 \Omega + j \cdot (-8.35) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.115 \angle 124.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 166.3^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.232$; $\theta_{p1} = 167.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 69.7^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.232$; $\theta_{p2} = 13.0^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 38.5^\circ = 0.6720 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.864\text{nH}$
 b) La $f_2 = 6.6\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6720\text{rad} \cdot 6.6\text{GHz} / 4.2\text{GHz} = 1.0559\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.767$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.0491 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.49\Omega + j \cdot 0.8445\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 95\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.811\Omega + j \cdot 76.952\Omega$; O rezistență de 0.811Ω în serie cu o inductanță de 2.916nH , o abatere de 1.8% față de valoarea de 2.864nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.084 = 6.11\text{dB}$
 $G_{S1} = 5.1\text{dB} = 3.236$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.236 / 4.084 = 0.792$, $C_{S1} = (0.240) + j \cdot (0.780)$, $R_{S1} = 0.132$
 b) $G_{S2} = 6.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 6.11\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 34

1. $Z_L = 33\Omega$ în paralel cu capacitate 0.36pF la 9.9GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0303S + j \cdot (0.0226)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.515 + j \cdot (1.128)$ apoi a) $z = 1/y = 0.425 + j \cdot (-0.316)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 9.15\text{dBm} = 8.222\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 9.15\text{dBm} - 7.1\text{dB} = 2.05\text{dBm} = 1.603\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 8.222\text{mW} - 1.603\text{mW} = 6.619\text{mW} = 8.208\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 8.208\text{dBm} + 14.1\text{dB} = 22.308\text{dBm} = 170.14\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.235 \angle -12.0^\circ = (0.230) + j \cdot (-0.049)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.587) + j \cdot (-0.164)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 79.33 \Omega + j \cdot (-8.20) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.235 \angle 12.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 45.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.484 ; \theta_{p1} = 154.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 122.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.484 ; \theta_{p2} = 25.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 36.5^\circ = 0.6370 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.249 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 10.1 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6370 \text{ rad} \cdot 10.1 \text{ GHz} / 6.6 \text{ GHz} = 0.9749 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.475$; Se obține o inductanță cu valoarea de 1.6265 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.98\Omega + j \cdot 1.1404\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.554\Omega + j \cdot 53.567\Omega ; \text{ O rezistență de } 1.554\Omega \text{ în serie cu o inductanță de } 1.292 \text{ nH, o abatere de } 3.4\% \text{ față de valoarea de } 1.249 \text{ nH calculată în cazul ideal.}$$

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 4.267 = 6.30 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 5.3 \text{ dB} = 3.388, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.388 / 4.267 = 0.794, C_{S1} = (0.270) + j \cdot (0.779), R_{S1} = 0.126$$

b) $G_{S2} = 6.8 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 6.30 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 35

1. $Z_L = 53\Omega$ în serie cu capacitate 0.41 pF la 9.4 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 53.00\Omega + j \cdot (-41.50)\Omega, z = Z_L / 50\Omega = 1.060 + j \cdot (-0.830)$ apoi b) $y = 1/z = 0.585 + j \cdot (0.458)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$$P_{in} = 5.80 \text{ dBm} = 3.802 \text{ mW}, P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.80 \text{ dBm} - 6.0 \text{ dB} = -0.20 \text{ dBm} = 0.955 \text{ mW}, P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.802 \text{ mW} - 0.955 \text{ mW} = 2.847 \text{ mW} = 4.544 \text{ dBm}$$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.544 \text{ dBm} + 12.5 \text{ dB} = 17.044 \text{ dBm} = 50.63 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.150 \angle 77.0^\circ = (0.034) + j \cdot (0.146)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.024) + j \cdot (0.306) ; Z = z \cdot 50\Omega = 51.18 \Omega + j \cdot (15.30) \Omega$$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.150 \angle -77.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 87.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.303 ; \theta_{p1} = 163.1^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 169.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.303 ; \theta_{p2} = 16.9^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 50.8^\circ = 0.8866 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.626 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8866 \text{ rad} \cdot 7.2 \text{ GHz} / 4.2 \text{ GHz} = 1.5199 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 19.643$; Se obține o inductanță cu valoarea de 15.1975 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.61\Omega + j \cdot 1.2667\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.671\Omega + j \cdot 46.195\Omega ; \text{ O rezistență de } 1.671\Omega \text{ în serie cu o inductanță de } 1.751 \text{ nH, o abatere de } 7.6\% \text{ față de valoarea de } 1.626 \text{ nH calculată în cazul ideal.}$$

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 13.413 = 11.28\text{dB}$
 $G_{S1} = 10.2\text{dB} = 10.471$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 10.471 / 13.413 = 0.781$, $C_{S1} = (0.775) + j \cdot (0.536)$, $R_{S1} = 0.044$
 b) $G_{S2} = 11.7\text{dB} > G_{S_{max}} = 11.28\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 36

1. $Z_L = 31\Omega$ în serie cu bobină 1.09nH la 9.1GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 31.00\Omega + j \cdot (62.15)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.620 + j \cdot (1.243)$ apoi b) $y = 1/z = 0.321 + j \cdot (-0.644)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 5.50\text{dBm} = 3.548\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.50\text{dBm} - 6.1\text{dB} = -0.60\text{dBm} = 0.871\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.548\text{mW} - 0.871\text{mW} = 2.677\text{mW} = 4.277\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.277\text{dBm} + 12.1\text{dB} = 16.377\text{dBm} = 43.42\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.140 \angle 10.0^\circ = (0.138) + j \cdot (0.024)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.318) + j \cdot (0.065)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 65.90\Omega + j \cdot (3.27)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.140 \angle -10.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 54.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.283$; $\theta_{p1} = 164.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 136.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.283$; $\theta_{p2} = 15.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 57.2^\circ = 0.9983\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.843\text{nH}$
 b) La $f_2 = 12.9\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9983\text{rad} \cdot 12.9\text{GHz} / 6.7\text{GHz} = 1.9222\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.728$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0905 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.37\Omega + j \cdot 1.8102\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$
 $Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.415\Omega + j \cdot 84.103\Omega$; O rezistență de 1.415Ω în serie cu o inductanță de 1.998nH , o abatere de 8.4% față de valoarea de 1.843nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 15.879 = 12.01\text{dB}$
 $G_{S1} = 11.0\text{dB} = 12.589$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 12.589 / 15.879 = 0.793$, $C_{S1} = (0.815) + j \cdot (0.493)$, $R_{S1} = 0.036$
 b) $G_{S2} = 12.5\text{dB} > G_{S_{max}} = 12.01\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 37

1. $Z_L = 69\Omega$ în serie cu bobină 0.62nH la 8.3GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 69.00\Omega + j \cdot (32.08)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.380 + j \cdot (0.642)$ apoi b) $y = 1/z = 0.596 + j \cdot (-0.277)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 9.75\text{dBm} = 9.441\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 9.75\text{dBm} - 5.2\text{dB} = 4.55\text{dBm} = 2.851\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 9.441\text{mW} - 2.851\text{mW} = 6.590\text{mW} = 8.189\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 8.189\text{dBm} + 12.5\text{dB} = 20.689\text{dBm} = 117.18\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.185 \angle 19.0^\circ = (0.175) + j \cdot (0.060)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.411) + j \cdot (0.176)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 70.56\Omega + j \cdot (8.80)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.185 \angle -19.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 59.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.376 ; \theta_{p1} = 159.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 139.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.376 ; \theta_{p2} = 20.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 44.0^\circ = 0.7679 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.486 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7679 \text{ rad} \cdot 7.2 \text{ GHz} / 3.4 \text{ GHz} = 1.6262 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -18.019$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0223 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.69\Omega + j \cdot 0.9400\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.378\Omega + j \cdot 54.943\Omega$; O rezistență de 1.378Ω în serie cu o inductanță de 2.572 nH , o abatere de 3.4% față de valoarea de 2.486 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{Smax} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.068 = 4.87 \text{ dB}$

$G_{S1} = 3.8 \text{ dB} = 2.399$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{Smax} = 2.399 / 3.068 = 0.782$, $C_{S1} = (0.063) + j \cdot (0.750)$, $R_{S1} = 0.178$

b) $G_{S2} = 5.3 \text{ dB} > G_{Smax} = 4.87 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 38

1. $Z_L = 33\Omega$ în serie cu capacitate 0.46 pF la 7.9 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 33.00\Omega + j \cdot (-43.69)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.660 + j \cdot (-0.874)$ apoi b) $y = 1/z = 0.550 + j \cdot (0.729)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$P_{in} = 6.10 \text{ dBm} = 4.074 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 6.10 \text{ dBm} - 6.4 \text{ dB} = -0.30 \text{ dBm} = 0.933 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 4.074 \text{ mW} - 0.933 \text{ mW} = 3.141 \text{ mW} = 4.970 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.970 \text{ dBm} + 11.1 \text{ dB} = 16.070 \text{ dBm} = 40.46 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.280 \angle -155.0^\circ = (-0.254) + j \cdot (-0.118)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.581) + j \cdot (-0.149)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 29.06 \Omega + j \cdot (-7.46) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.280 \angle 155.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 155.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.583 ; \theta_{p1} = 149.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 49.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.583 ; \theta_{p2} = 30.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 48.7^\circ = 0.8500 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.927 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8500 \text{ rad} \cdot 7.2 \text{ GHz} / 4.7 \text{ GHz} = 1.3021 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 3.632$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.0137 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.57\Omega + j \cdot 1.3141\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.390\Omega + j \cdot 60.005\Omega$; O rezistență de 1.390Ω în serie cu o inductanță de 2.032 nH , o abatere de 5.4% față de valoarea de 1.927 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.999 = 6.02\text{dB}$
 $G_{S1} = 5.0\text{dB} = 3.162$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.162 / 3.999 = 0.791$, $C_{S1} = (0.220) + j \cdot (0.782)$, $R_{S1} = 0.136$
 b) $G_{S2} = 6.5\text{dB} > G_{S_{\max}} = 6.02\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 39

1. $Z_L = 63\Omega$ în paralel cu bobină 0.64nH la 9.9GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0159S + j \cdot (-0.0252)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.794 + j \cdot (-1.260)$ apoi a) $z = 1/y = 0.358 + j \cdot (0.568)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.00\text{dBm} = 3.981\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.00\text{dBm} - 5.6\text{dB} = 0.40\text{dBm} = 1.096\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.981\text{mW} - 1.096\text{mW} = 2.885\text{mW} = 4.601\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.601\text{dBm} + 10.8\text{dB} = 15.401\text{dBm} = 34.68\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.160 \angle -13.0^\circ = (0.156) + j \cdot (-0.036)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.365) + j \cdot (-0.101)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 68.25 \Omega + j \cdot (-5.04) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.160 \angle 13.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 43.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.324$; $\theta_{p1} = 162.0^\circ$ și $\theta_{S2} = 123.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.324$; $\theta_{p2} = 18.0^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 37.6^\circ = 0.6562 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.247\text{nH}$
 b) La $f_2 = 4.6\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6562\text{rad} \cdot 4.6\text{GHz} / 3.0\text{GHz} = 1.0062\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.579$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.0047 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.22\Omega + j \cdot 0.7069\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.358\Omega + j \cdot 43.492\Omega$; O rezistență de 0.358Ω în serie cu o inductanță de 2.307nH , o abatere de 2.7% față de valoarea de 2.247nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.815 = 5.82\text{dB}$
 $G_{S1} = 4.8\text{dB} = 3.020$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 3.020 / 3.815 = 0.792$, $C_{S1} = (0.193) + j \cdot (0.780)$, $R_{S1} = 0.141$
 b) $G_{S2} = 6.3\text{dB} > G_{S_{\max}} = 5.82\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 40

1. $Z_L = 53\Omega$ în serie cu bobină 0.78nH la 7.0GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 53.00\Omega + j \cdot (34.26)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.060 + j \cdot (0.685)$ apoi b) $y = 1/z = 0.665 + j \cdot (-0.430)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 9.65\text{dBm} = 9.226\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 9.65\text{dBm} - 7.0\text{dB} = 2.65\text{dBm} = 1.841\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 9.226\text{mW} - 1.841\text{mW} = 7.385\text{mW} = 8.683\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 8.683\text{dBm} + 10.6\text{dB} = 19.283\text{dBm} = 84.79\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.245 \angle -7.0^\circ = (0.243) + j \cdot (-0.030)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.639) + j \cdot (-0.104)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 81.93 \Omega + j \cdot (-5.20) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.245 \angle 7.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 48.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.505 ; \theta_{p1} = 153.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 124.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.505 ; \theta_{p2} = 26.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 52.7^\circ = 0.9198 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.048 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9198 \text{ rad} \cdot 11.4 \text{ GHz} / 5.1 \text{ GHz} = 2.0560 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.897$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1472 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.68\Omega + j \cdot 1.1215\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.965\Omega + j \cdot 68.745\Omega$; O rezistență de 1.965Ω în serie cu o inductanță de 2.145 nH , o abatere de 4.7% față de valoarea de 2.048 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 7.612 = 8.81 \text{ dB}$

$G_{S1} = 7.8 \text{ dB} = 6.026$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 6.026 / 7.612 = 0.792$, $C_{S1} = (0.578) + j \cdot (0.691)$, $R_{S1} = 0.073$

b) $G_{S2} = 9.3 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 8.81 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 41

1. $Z_L = 74\Omega$ în paralel cu capacitate 0.45 pF la 6.9 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0135 \text{ S} + j \cdot (0.0197) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.676 + j \cdot (0.983)$ apoi a) $z = 1/y = 0.475 + j \cdot (-0.691)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 8.70 \text{ dBm} = 7.413 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.70 \text{ dBm} - 6.5 \text{ dB} = 2.20 \text{ dBm} = 1.660 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 7.413 \text{ mW} - 1.660 \text{ mW} = 5.754 \text{ mW} = 7.599 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.599 \text{ dBm} + 14.8 \text{ dB} = 22.399 \text{ dBm} = 173.75 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.240 \angle 119.0^\circ = (-0.116) + j \cdot (0.210)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.730) + j \cdot (0.325)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 36.52 \Omega + j \cdot (16.27) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.240 \angle -119.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 111.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.494 ; \theta_{p1} = 153.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 7.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.494 ; \theta_{p2} = 26.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 31.1^\circ = 0.5428 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.509 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5428 \text{ rad} \cdot 7.2 \text{ GHz} / 3.5 \text{ GHz} = 1.1166 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.048$; Se obține o inductanță cu valoarea de 2.4902 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.58\Omega + j \cdot 0.6377\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.802\Omega + j \cdot 34.049\Omega$; O rezistență de 0.802Ω în serie cu o inductanță de 1.548 nH , o abatere de 2.6% față de valoarea de 1.509 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.416 = 5.34\text{dB}$
 $G_{S1} = 4.3\text{dB} = 2.692$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.692/3.416 = 0.788$, $C_{S1} = (0.126) + j \cdot (0.769)$, $R_{S1} = 0.159$
 b) $G_{S2} = 5.8\text{dB} > G_{S_{\max}} = 5.34\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 42

1. $Z_L = 29\Omega$ în serie cu bobină 1.19nH la 8.0GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 29.00\Omega + j \cdot (60.05)\Omega$, $z = Z_L/50\Omega = 0.580 + j \cdot (1.201)$ apoi b) $y = 1/z = 0.326 + j \cdot (-0.675)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.45\text{dBm} = 4.416\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.45\text{dBm} - 6.9\text{dB} = -0.45\text{dBm} = 0.902\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.416\text{mW} - 0.902\text{mW} = 3.514\text{mW} = 5.458\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.458\text{dBm} + 13.0\text{dB} = 18.458\text{dBm} = 70.12\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.235 \angle -2.0^\circ = (0.235) + j \cdot (-0.008)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.614) + j \cdot (-0.028)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 80.68 \Omega + j \cdot (-1.40) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.235 \angle 2.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 50.8^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.484$; $\theta_{p1} = 154.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 127.2^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.484$; $\theta_{p2} = 25.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 43.5^\circ = 0.7592 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.776\text{nH}$
 b) La $f_2 = 7.3\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7592\text{rad} \cdot 7.3\text{GHz} / 3.2\text{GHz} = 1.7320\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -6.151$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0443 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.39\Omega + j \cdot 0.6333\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 80\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.752\Omega + j \cdot 77.126\Omega$; O rezistență de 0.752Ω în serie cu o inductanță de 3.836nH , o abatere de 1.6% față de valoarea de 3.776nH calculată în cazul ideal.
5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 6.926 = 8.41\text{dB}$
 $G_{S1} = 7.4\text{dB} = 5.495$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 5.495/6.926 = 0.793$, $C_{S1} = (0.532) + j \cdot (0.716)$, $R_{S1} = 0.080$
 b) $G_{S2} = 8.9\text{dB} > G_{S_{\max}} = 8.41\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 43

1. $Z_L = 44\Omega$ în serie cu bobină 1.17nH la 7.2GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 44.00\Omega + j \cdot (52.99)\Omega$, $z = Z_L/50\Omega = 0.880 + j \cdot (1.060)$ apoi b) $y = 1/z = 0.464 + j \cdot (-0.559)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.10\text{dBm} = 3.236\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.10\text{dBm} - 6.1\text{dB} = -1.00\text{dBm} = 0.794\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.236\text{mW} - 0.794\text{mW} = 2.442\text{mW} = 3.877\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 3.877\text{dBm} + 14.5\text{dB} = 18.377\text{dBm} = 68.81\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.145 \angle -31.0^\circ = (0.124) + j \cdot (-0.075)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.267) + j \cdot (-0.193)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 63.37 \Omega + j \cdot (-9.67) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.145 \angle 31.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 33.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.293 ; \theta_{p1} = 163.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 115.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.293 ; \theta_{p2} = 16.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 53.6^\circ = 0.9355 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.769 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 13.1 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9355 \text{ rad} \cdot 13.1 \text{ GHz} / 6.1 \text{ GHz} = 2.0090 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.134$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1139 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.82\Omega + j \cdot 1.2648\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.496\Omega + j \cdot 71.480\Omega$; O rezistență de 2.496Ω în serie cu o inductanță de 1.865 nH , o abatere de 5.4% față de valoarea de 1.769 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.694 = 5.68 \text{ dB}$

$G_{S1} = 4.6 \text{ dB} = 2.884$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 2.884 / 3.694 = 0.781$, $C_{S1} = (0.170) + j \cdot (0.775)$, $R_{S1} = 0.151$

b) $G_{S2} = 6.1 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 5.68 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 44

1. $Z_L = 26\Omega$ în serie cu bobină 1.03 nH la 7.8 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 26.00\Omega + j \cdot (50.49)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.520 + j \cdot (1.010)$ apoi b) $y = 1/z = 0.403 + j \cdot (-0.783)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 5.00 \text{ dBm} = 3.162 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.00 \text{ dBm} - 7.5 \text{ dB} = -2.50 \text{ dBm} = 0.562 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.162 \text{ mW} - 0.562 \text{ mW} = 2.600 \text{ mW} = 4.150 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.150 \text{ dBm} + 11.4 \text{ dB} = 15.550 \text{ dBm} = 35.89 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.160 \angle 141.0^\circ = (-0.124) + j \cdot (0.101)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.765) + j \cdot (0.158)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 38.23 \Omega + j \cdot (7.90) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.160 \angle -141.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 120.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.324 ; \theta_{p1} = 162.0^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 20.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.324 ; \theta_{p2} = 18.0^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 59.5^\circ = 1.0385 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.765 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.9 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0385 \text{ rad} \cdot 11.9 \text{ GHz} / 6.1 \text{ GHz} = 2.0259 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.044$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0770 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.65\Omega + j \cdot 0.9965\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.626\Omega + j \cdot 148.214\Omega$; O rezistență de 2.626Ω în serie cu o inductanță de 3.867 nH , o abatere de 2.7% față de valoarea de 3.765 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 5.943 = 7.74\text{dB}$
 $G_{S1} = 6.7\text{dB} = 4.677$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 4.677 / 5.943 = 0.787$, $C_{S1} = (0.457) + j \cdot (0.743)$, $R_{S1} = 0.094$
 b) $G_{S2} = 8.2\text{dB} > G_{S_{\max}} = 7.74\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 45

1. $Z_L = 64\Omega$ în paralel cu bobină 1.25nH la 7.9GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0156S + j \cdot (-0.0162)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.781 + j \cdot (-0.808)$ apoi a) $z = 1/y = 0.618 + j \cdot (0.640)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.90\text{dBm} = 6.166\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.90\text{dBm} - 5.0\text{dB} = 2.90\text{dBm} = 1.950\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 6.166\text{mW} - 1.950\text{mW} = 4.216\text{mW} = 6.249\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.249\text{dBm} + 11.7\text{dB} = 17.949\text{dBm} = 62.36\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.190 \angle 141.0^\circ = (-0.148) + j \cdot (0.120)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.724) + j \cdot (0.180)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 36.20 \Omega + j \cdot (8.98) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.190 \angle -141.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 121.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.387$; $\theta_{p1} = 158.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 20.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.387$; $\theta_{p2} = 21.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 38.5^\circ = 0.6720 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.163\text{nH}$
 b) La $f_2 = 11.2\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6720\text{rad} \cdot 11.2\text{GHz} / 4.9\text{GHz} = 1.5359\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 28.636$; Se obține o inductanța cu valoarea de 18.3118 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.43\Omega + j \cdot 0.9852\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 45\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.727\Omega + j \cdot 37.426\Omega$; O rezistență de 0.727Ω în serie cu o inductanță de 1.216nH , o abatere de 4.6% față de valoarea de 1.163nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.706 = 4.32\text{dB}$
 $G_{S1} = 3.3\text{dB} = 2.138$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.138 / 2.706 = 0.790$, $C_{S1} = (-0.015) + j \cdot (0.723)$, $R_{S1} = 0.195$
 b) $G_{S2} = 4.8\text{dB} > G_{S_{\max}} = 4.32\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 46

1. $Z_L = 48\Omega$ în paralel cu capacitate 0.38pF la 8.0GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0208S + j \cdot (0.0193)S$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.042 + j \cdot (0.966)$ apoi a) $z = 1/y = 0.516 + j \cdot (-0.479)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 9.50\text{dBm} = 8.913\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 9.50\text{dBm} - 6.8\text{dB} = 2.70\text{dBm} = 1.862\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 8.913\text{mW} - 1.862\text{mW} = 7.050\text{mW} = 8.482\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 8.482\text{dBm} + 10.5\text{dB} = 18.982\text{dBm} = 79.11\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.130 \angle -26.0^\circ = (0.117) + j \cdot (-0.057)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.255) + j \cdot (-0.146)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 62.76 \Omega + j \cdot (-7.28) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.130 \angle 26.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 35.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.262 ; \theta_{p1} = 165.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 118.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.262 ; \theta_{p2} = 14.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 42.8^\circ = 0.7470 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.597 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 12.9 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7470 \text{ rad} \cdot 12.9 \text{ GHz} / 6.0 \text{ GHz} = 1.6061 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -28.352$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0067 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.77\Omega + j \cdot 1.7153\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 65\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.503\Omega + j \cdot 63.440\Omega$; O rezistență de 1.503Ω în serie cu o inductanță de 1.683 nH , o abatere de 5.4% față de valoarea de 1.597 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 6.670 = 8.24 \text{ dB}$

$G_{S1} = 7.2 \text{ dB} = 5.248$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 5.248 / 6.670 = 0.787$, $C_{S1} = (0.507) + j \cdot (0.727)$, $R_{S1} = 0.085$

b) $G_{S2} = 8.7 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 8.24 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 47

1. $Z_L = 70\Omega$ în serie cu capacitate 0.33 pF la 6.8 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 70.00\Omega + j \cdot (-70.09)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.400 + j \cdot (-1.402)$ apoi b) $y = 1/z = 0.357 + j \cdot (0.357)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 9.20 \text{ dBm} = 8.318 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 9.20 \text{ dBm} - 5.7 \text{ dB} = 3.50 \text{ dBm} = 2.239 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 8.318 \text{ mW} - 2.239 \text{ mW} = 6.079 \text{ mW} = 7.838 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.838 \text{ dBm} + 11.4 \text{ dB} = 19.238 \text{ dBm} = 83.91 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.265 \angle 112.0^\circ = (-0.099) + j \cdot (0.246)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.733) + j \cdot (0.387)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 36.64 \Omega + j \cdot (19.37) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.265 \angle -112.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 108.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.550 ; \theta_{p1} = 151.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 3.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.550 ; \theta_{p2} = 28.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 50.9^\circ = 0.8884 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.211 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 6.8 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8884 \text{ rad} \cdot 6.8 \text{ GHz} / 3.1 \text{ GHz} = 1.9487 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.519$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.2655 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.49\Omega + j \cdot 0.6622\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.291\Omega + j \cdot 44.749\Omega$; O rezistență de 1.291Ω în serie cu o inductanță de 2.297 nH , o abatere de 3.9% față de valoarea de 2.211 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.539 = 5.49\text{dB}$
 $G_{S1} = 4.4\text{dB} = 2.754$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 2.754 / 3.539 = 0.778$, $C_{S1} = (0.148) + j \cdot (0.770)$, $R_{S1} = 0.158$
 b) $G_{S2} = 5.9\text{dB} > G_{S_{max}} = 5.49\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 48

1. $Z_L = 49\Omega$ în paralel cu bobină 0.61nH la 9.4GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0204\text{S} + j \cdot (-0.0279)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.020 + j \cdot (-1.397)$ apoi a) $z = 1/y = 0.341 + j \cdot (0.467)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 7.60\text{dBm} = 5.754\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.60\text{dBm} - 7.8\text{dB} = -0.20\text{dBm} = 0.955\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.754\text{mW} - 0.955\text{mW} = 4.799\text{mW} = 6.812\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.812\text{dBm} + 14.5\text{dB} = 21.312\text{dBm} = 135.27\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.295 \angle -113.0^\circ = (-0.115) + j \cdot (-0.272)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.693) + j \cdot (-0.412)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 34.65 \Omega + j \cdot (-20.61) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.295 \angle 113.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 177.1^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.617$; $\theta_{p1} = 148.3^\circ$ și $\theta_{S2} = 69.9^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.617$; $\theta_{p2} = 31.7^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 41.3^\circ = 0.7208 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.594\text{nH}$
 b) La $f_2 = 9.5\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7208\text{rad} \cdot 9.5\text{GHz} / 5.7\text{GHz} = 1.2014\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.583$; Se obține o inductanță cu valoarea de 2.8123 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.29\Omega + j \cdot 1.0386\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 65\Omega$
 $Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.529\Omega + j \cdot 58.968\Omega$; O rezistență de 0.529Ω în serie cu o inductanță de 1.647nH , o abatere de 3.3% față de valoarea de 1.594nH calculată în cazul ideal.
5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.964 = 4.72\text{dB}$
 $G_{S1} = 3.7\text{dB} = 2.344$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 2.344 / 2.964 = 0.791$, $C_{S1} = (0.043) + j \cdot (0.746)$, $R_{S1} = 0.179$
 b) $G_{S2} = 5.2\text{dB} > G_{S_{max}} = 4.72\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 49

1. $Z_L = 56\Omega$ în serie cu bobină 1.26nH la 7.4GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 56.00\Omega + j \cdot (58.36)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.120 + j \cdot (1.167)$ apoi b) $y = 1/z = 0.428 + j \cdot (-0.446)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 5.60\text{dBm} = 3.631\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 5.60\text{dBm} - 7.0\text{dB} = -1.40\text{dBm} = 0.724\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 3.631\text{mW} - 0.724\text{mW} = 2.906\text{mW} = 4.633\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.633\text{dBm} + 12.8\text{dB} = 17.433\text{dBm} = 55.38\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.195 \angle -33.0^\circ = (0.164) + j \cdot (-0.106)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.353) + j \cdot (-0.299)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 67.65 \Omega + j \cdot (-14.94) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.195 \angle 33.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 34.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.398 ; \theta_{p1} = 158.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 112.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.398 ; \theta_{p2} = 21.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 56.2^\circ = 0.9809 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 4.393 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.0 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9809 \text{ rad} \cdot 11.0 \text{ GHz} / 4.6 \text{ GHz} = 2.3456 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.021$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.1666 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.36\Omega + j \cdot 1.1995\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.214\Omega + j \cdot 130.923\Omega$; O rezistență de 1.214Ω în serie cu o inductanță de 4.530 nH , o abatere de 3.1% față de valoarea de 4.393 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.218 = 3.46 \text{ dB}$

$G_{S1} = 2.4 \text{ dB} = 1.738$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.738 / 2.218 = 0.784$, $C_{S1} = (-0.162) + j \cdot (0.639)$, $R_{S1} = 0.238$

b) $G_{S2} = 3.9 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 3.46 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 50

1. $Z_L = 40\Omega$ în serie cu capacitate 0.29 pF la 8.4 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 40.00\Omega + j \cdot (-65.12)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.800 + j \cdot (-1.302)$ apoi b) $y = 1/z = 0.342 + j \cdot (0.557)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 6.20 \text{ dBm} = 4.169 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 6.20 \text{ dBm} - 5.9 \text{ dB} = 0.30 \text{ dBm} = 1.072 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 4.169 \text{ mW} - 1.072 \text{ mW} = 3.097 \text{ mW} = 4.910 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 4.910 \text{ dBm} + 11.0 \text{ dB} = 15.910 \text{ dBm} = 38.99 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.125 \angle -72.0^\circ = (0.039) + j \cdot (-0.119)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.049) + j \cdot (-0.253)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 52.45 \Omega + j \cdot (-12.67) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.125 \angle 72.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 12.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.252 ; \theta_{p1} = 165.9^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 95.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.252 ; \theta_{p2} = 14.1^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 42.7^\circ = 0.7453 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 4.027 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.3 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7453 \text{ rad} \cdot 7.3 \text{ GHz} / 3.1 \text{ GHz} = 1.7550 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -5.369$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0478 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.77\Omega + j \cdot 0.6720\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 85\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.447\Omega + j \cdot 79.677\Omega$; O rezistență de 1.447Ω în serie cu o inductanță de 4.091 nH , o abatere de 1.6% față de valoarea de 4.027 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 3.180 = 5.02\text{dB}$
 $G_{S1} = 4.0\text{dB} = 2.512$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 2.512 / 3.180 = 0.790$, $C_{S1} = (0.084) + j \cdot (0.759)$, $R_{S1} = 0.168$
 b) $G_{S2} = 5.5\text{dB} > G_{S_{\max}} = 5.02\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 51

1. $Z_L = 25\Omega$ în paralel cu bobină 0.58nH la 7.1GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0400\text{S} + j \cdot (-0.0384)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 2.000 + j \cdot (-1.922)$ apoi a) $z = 1/y = 0.260 + j \cdot (0.250)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.45\text{dBm} = 6.998\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.45\text{dBm} - 5.3\text{dB} = 3.15\text{dBm} = 2.065\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 6.998\text{mW} - 2.065\text{mW} = 4.933\text{mW} = 6.931\text{dBm}$

b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.931\text{dBm} + 12.8\text{dB} = 19.731\text{dBm} = 94.00\text{mW}$

3. a) $\Gamma = 0.295 \angle 48.0^\circ = (0.197) + j \cdot (0.219)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.319) + j \cdot (0.633)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 65.94 \Omega + j \cdot (31.67) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.295 \angle -48.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 77.6^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.617$; $\theta_{p1} = 148.3^\circ$ și $\theta_{S2} = 150.4^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.617$; $\theta_{p2} = 31.7^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 59.2^\circ = 1.0332 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 5.269\text{nH}$

b) La $f_2 = 8.4\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0332\text{rad} \cdot 8.4\text{GHz} / 3.8\text{GHz} = 2.2840\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.156$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.2185 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.59\Omega + j \cdot 0.6566\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 75\Omega$

$Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.317\Omega + j \cdot 128.324\Omega$; O rezistență de 2.317Ω în serie cu o inductanță de

5.375nH , o abatere de 2.0% față de valoarea de 5.269nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.628 = 2.12\text{dB}$

$G_{S1} = 1.1\text{dB} = 1.288$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.288 / 1.628 = 0.791$, $C_{S1} = (-0.468) + j \cdot (0.257)$, $R_{S1} = 0.305$

b) $G_{S2} = 2.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.12\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 52

1. $Z_L = 48\Omega$ în serie cu capacitate 0.36pF la 7.4GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 48.00\Omega + j \cdot (-59.37)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.960 + j \cdot (-1.187)$ apoi b) $y = 1/z = 0.412 + j \cdot (0.509)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.25\text{dBm} = 6.683\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.25\text{dBm} - 6.2\text{dB} = 2.05\text{dBm} = 1.603\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 6.683\text{mW} - 1.603\text{mW} = 5.080\text{mW} = 7.059\text{dBm}$

b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 7.059\text{dBm} + 14.0\text{dB} = 21.059\text{dBm} = 127.61\text{mW}$

3. a) $\Gamma = 0.170 \angle 120.0^\circ = (-0.085) + j \cdot (0.147)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.810) + j \cdot (0.246)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 40.50 \Omega + j \cdot (12.28) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.170 \angle -120.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 109.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.345 ; \theta_{p1} = 161.0^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 10.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.345 ; \theta_{p2} = 19.0^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 31.4^\circ = 0.5480 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.567 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.0 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5480 \text{ rad} \cdot 7.0 \text{ GHz} / 3.1 \text{ GHz} = 1.2375 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.888$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.2835 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.47\Omega + j \cdot 0.6428\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.655\Omega + j \cdot 31.406\Omega$$
 ; O rezistență de 0.655Ω în serie cu o inductanță de

1.612 nH , o abatere de 2.9% față de valoarea de 1.567 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S\max} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.679 = 2.25 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 1.2 \text{ dB} = 1.318, g_{S1} = G_{S1} / G_{S\max} = 1.318 / 1.679 = 0.785, C_{S1} = (-0.415) + j \cdot (0.356), R_{S1} = 0.302$$

b) $G_{S2} = 2.7 \text{ dB} > G_{S\max} = 2.25 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 53

1. $Z_L = 54\Omega$ în serie cu capacitate 0.75 pF la 6.6 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 54.00\Omega + j \cdot (-31.94)\Omega, z = Z_L / 50\Omega = 1.080 + j \cdot (-0.639)$ apoi b) $y = 1/z = 0.686 + j \cdot (0.406)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 8.60 \text{ dBm} = 7.244 \text{ mW}, P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.60 \text{ dBm} - 5.8 \text{ dB} = 2.80 \text{ dBm} = 1.905 \text{ mW}, P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 7.244 \text{ mW} - 1.905 \text{ mW} = 5.339 \text{ mW} = 7.275 \text{ dBm}$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.275 \text{ dBm} + 13.4 \text{ dB} = 20.675 \text{ dBm} = 116.80 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.175 \angle 117.0^\circ = (-0.079) + j \cdot (0.156)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.815) + j \cdot (0.262) ; Z = z \cdot 50\Omega = 40.75 \Omega + j \cdot (13.11) \Omega$$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.175 \angle -117.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 108.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.355 ; \theta_{p1} = 160.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 8.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.355 ; \theta_{p2} = 19.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 58.8^\circ = 1.0263 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.705 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 11.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0263 \text{ rad} \cdot 11.4 \text{ GHz} / 6.8 \text{ GHz} = 1.7205 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -6.631$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0301 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.65\Omega + j \cdot 1.2390\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 2.570\Omega + j \cdot 120.299\Omega$$
 ; O rezistență de 2.570Ω în serie cu o inductanță de

2.816 nH , o abatere de 4.1% față de valoarea de 2.705 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.574 = 1.97\text{dB}$
 $G_{S1} = 0.9\text{dB} = 1.230$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.230 / 1.574 = 0.781$, $C_{S1} = (-0.476) + j \cdot (0.190)$, $R_{S1} = 0.323$
 b) $G_{S2} = 2.4\text{dB} > G_{S_{\max}} = 1.97\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 54

1. $Z_L = 48\Omega$ în serie cu bobină 1.14nH la 8.9GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 48.00\Omega + j \cdot (63.73)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.960 + j \cdot (1.275)$ apoi b) $y = 1/z = 0.377 + j \cdot (-0.501)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.50\text{dBm} = 4.467\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.50\text{dBm} - 6.0\text{dB} = 0.50\text{dBm} = 1.122\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.467\text{mW} - 1.122\text{mW} = 3.345\text{mW} = 5.244\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.244\text{dBm} + 12.1\text{dB} = 17.344\text{dBm} = 54.25\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.200 \angle 115.0^\circ = (-0.085) + j \cdot (0.181)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.794) + j \cdot (0.300)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 39.70\Omega + j \cdot (14.99)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.200 \angle -115.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 108.3^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.408$; $\theta_{p1} = 157.8^\circ$ și $\theta_{S2} = 6.7^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.408$; $\theta_{p2} = 22.2^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 43.1^\circ = 0.7522\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.022\text{nH}$
 b) La $f_2 = 10.8\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7522\text{rad} \cdot 10.8\text{GHz} / 5.1\text{GHz} = 1.5930\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -45.087$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0093 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.67\Omega + j \cdot 1.3298\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.351\Omega + j \cdot 35.314\Omega$; O rezistență de 1.351Ω în serie cu o inductanță de 1.102nH , o abatere de 7.8% față de valoarea de 1.022nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.648 = 2.17\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.1\text{dB} = 1.288$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.288 / 1.648 = 0.782$, $C_{S1} = (-0.423) + j \cdot (0.330)$, $R_{S1} = 0.310$
 b) $G_{S2} = 2.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.17\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 55

1. $Z_L = 66\Omega$ în serie cu capacitate 0.40pF la 9.4GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 66.00\Omega + j \cdot (-42.43)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.320 + j \cdot (-0.849)$ apoi b) $y = 1/z = 0.536 + j \cdot (0.345)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.50\text{dBm} = 4.467\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.50\text{dBm} - 6.8\text{dB} = -0.30\text{dBm} = 0.933\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.467\text{mW} - 0.933\text{mW} = 3.534\text{mW} = 5.482\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.482\text{dBm} + 14.3\text{dB} = 19.782\text{dBm} = 95.11\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.255 \angle -28.0^\circ = (0.225) + j \cdot (-0.120)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.521) + j \cdot (-0.389)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 76.05\Omega + j \cdot (-19.47)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.255 \angle 28.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 38.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.527 ; \theta_{p1} = 152.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 113.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.527 ; \theta_{p2} = 27.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 46.8^\circ = 0.8168 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.365 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 8.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8168 \text{ rad} \cdot 8.2 \text{ GHz} / 4.3 \text{ GHz} = 1.5576 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 76.036$; Se obține o inductanța cu valoarea de 88.5480 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.37\Omega + j \cdot 1.1753\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 60\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.824\Omega + j \cdot 66.449\Omega$; O rezistență de 0.824Ω în serie cu o inductanță de 2.459 nH , o abatere de 4.0% față de valoarea de 2.365 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.175 = 3.37 \text{ dB}$

$G_{S1} = 2.3 \text{ dB} = 1.698$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.698 / 2.175 = 0.781$, $C_{S1} = (-0.174) + j \cdot (0.627)$, $R_{S1} = 0.244$

b) $G_{S2} = 3.8 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 3.37 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 56

1. $Z_L = 28\Omega$ în serie cu bobină 0.48 nH la 8.4 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 28.00\Omega + j \cdot (25.12)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.560 + j \cdot (0.502)$ apoi b) $y = 1/z = 0.990 + j \cdot (-0.888)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.95 \text{ dBm} = 6.237 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.95 \text{ dBm} - 6.0 \text{ dB} = 1.95 \text{ dBm} = 1.567 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 6.237 \text{ mW} - 1.567 \text{ mW} = 4.671 \text{ mW} = 6.694 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 6.694 \text{ dBm} + 13.6 \text{ dB} = 20.294 \text{ dBm} = 107.00 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.155 \angle -145.0^\circ = (-0.127) + j \cdot (-0.089)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.764) + j \cdot (-0.139)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 38.18 \Omega + j \cdot (-6.96) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.155 \angle 145.0^\circ$;

d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$\theta_{S1} = 157.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.314$; $\theta_{p1} = 162.6^\circ$ și $\theta_{S2} = 58.0^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.314$; $\theta_{p2} = 17.4^\circ$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 38.1^\circ = 0.6650 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.365 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 6.8 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6650 \text{ rad} \cdot 6.8 \text{ GHz} / 3.2 \text{ GHz} = 1.4131 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 6.287$; Se obține o inductanța cu valoarea de 5.1503 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.89\Omega + j \cdot 0.9249\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.498\Omega + j \cdot 28.938\Omega$; O rezistență de 1.498Ω în serie cu o inductanță de 1.439 nH , o abatere de 5.4% față de valoarea de 1.365 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.638 = 2.14\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.1\text{dB} = 1.288$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.288 / 1.638 = 0.787$, $C_{S1} = (-0.444) + j \cdot (0.299)$, $R_{S1} = 0.308$
 b) $G_{S2} = 2.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.14\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 57

1. $Z_L = 71\Omega$ în serie cu bobină 0.86nH la 9.3GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 71.00\Omega + j \cdot (50.41)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.420 + j \cdot (1.008)$ apoi b) $y = 1/z = 0.468 + j \cdot (-0.332)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.30\text{dBm} = 3.388\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.30\text{dBm} - 6.2\text{dB} = -0.90\text{dBm} = 0.813\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.388\text{mW} - 0.813\text{mW} = 2.576\text{mW} = 4.109\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.109\text{dBm} + 14.6\text{dB} = 18.709\text{dBm} = 74.28\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.250 \angle -58.0^\circ = (0.132) + j \cdot (-0.212)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.175) + j \cdot (-0.532)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 58.77\Omega + j \cdot (-26.58)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.250 \angle 58.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 23.2^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.516$; $\theta_{p1} = 152.7^\circ$ și $\theta_{S2} = 98.8^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.516$; $\theta_{p2} = 27.3^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 46.4^\circ = 0.8098\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.543\text{nH}$
 b) La $f_2 = 10.9\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8098\text{rad} \cdot 10.9\text{GHz} / 6.5\text{GHz} = 1.3580\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 4.629$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.0552 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.73\Omega + j \cdot 1.5315\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 60\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.620\Omega + j \cdot 66.294\Omega$; O rezistență de 1.620Ω în serie cu o inductanță de 1.623nH , o abatere de 5.2% față de valoarea de 1.543nH calculată în cazul ideal.
5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.789 = 2.53\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.5\text{dB} = 1.413$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.413 / 1.789 = 0.790$, $C_{S1} = (-0.381) + j \cdot (0.434)$, $R_{S1} = 0.283$
 b) $G_{S2} = 3.0\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.53\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 58

1. $Z_L = 28\Omega$ în serie cu capacitate 0.47pF la 7.6GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 28.00\Omega + j \cdot (-44.55)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.560 + j \cdot (-0.891)$ apoi b) $y = 1/z = 0.506 + j \cdot (0.805)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.90\text{dBm} = 3.890\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.90\text{dBm} - 6.6\text{dB} = -0.70\text{dBm} = 0.851\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.890\text{mW} - 0.851\text{mW} = 3.039\text{mW} = 4.828\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.828\text{dBm} + 10.0\text{dB} = 14.828\text{dBm} = 30.39\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.140 \angle -106.0^\circ = (-0.039) + j \cdot (-0.135)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.894) + j \cdot (-0.245)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 44.69\Omega + j \cdot (-12.27)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.140 \angle 106.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 176.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.283 ; \theta_{p1} = 164.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 78.0^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.283 ; \theta_{p2} = 15.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 50.3^\circ = 0.8779 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.195 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 7.9 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.8779 \text{ rad} \cdot 7.9 \text{ GHz} / 3.9 \text{ GHz} = 1.7783 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -4.750$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0653 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.50\Omega + j \cdot 1.1517\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 65\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.279\Omega + j \cdot 81.165\Omega$$
 ; O rezistență de 1.279Ω în serie cu o inductanță de

3.312 nH , o abatere de 3.7% față de valoarea de 3.195 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.599 = 2.04 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 1.0 \text{ dB} = 1.259, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.259 / 1.599 = 0.787, C_{S1} = (-0.472) + j \cdot (0.226), R_{S1} = 0.313$$

b) $G_{S2} = 2.5 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 2.04 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 59

1. $Z_L = 63\Omega$ în paralel cu capacitate 0.29 pF la 7.3 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0159 \text{ S} + j \cdot (0.0133) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.794 + j \cdot (0.663)$ apoi a) $z = 1/y = 0.743 + j \cdot (-0.620)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 8.30 \text{ dBm} = 6.761 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.30 \text{ dBm} - 6.8 \text{ dB} = 1.50 \text{ dBm} = 1.413 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 6.761 \text{ mW} - 1.413 \text{ mW} = 5.348 \text{ mW} = 7.282 \text{ dBm}$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.282 \text{ dBm} + 13.1 \text{ dB} = 20.382 \text{ dBm} = 109.20 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.135 \angle 109.0^\circ = (-0.044) + j \cdot (0.128)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.888) + j \cdot (0.231)$$
 ; $Z = z \cdot 50\Omega = 44.38 \Omega + j \cdot (11.54) \Omega$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.135 \angle -109.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 103.4^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.272 ; \theta_{p1} = 164.8^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 5.6^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.272 ; \theta_{p2} = 15.2^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 38.3^\circ = 0.6685 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.825 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 5.2 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6685 \text{ rad} \cdot 5.2 \text{ GHz} / 3.1 \text{ GHz} = 1.1213 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.073$; Se obține o inductanță cu valoarea de 2.8548 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.43\Omega + j \cdot 0.8278\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 45\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.719\Omega + j \cdot 36.897\Omega$$
 ; O rezistență de 0.719Ω în serie cu o inductanță de

1.894 nH , o abatere de 3.8% față de valoarea de 1.825 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.709 = 2.33\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.3\text{dB} = 1.349$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.349 / 1.709 = 0.789$, $C_{S1} = (-0.406) + j \cdot (0.381)$, $R_{S1} = 0.294$
 b) $G_{S2} = 2.8\text{dB} > G_{S_{max}} = 2.33\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 60

1. $Z_L = 31\Omega$ în serie cu capacitate 0.24pF la 9.8GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 31.00\Omega + j \cdot (-68.17)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.620 + j \cdot (-1.363)$ apoi b) $y = 1/z = 0.276 + j \cdot (0.608)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 6.30\text{dBm} = 4.266\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 6.30\text{dBm} - 7.1\text{dB} = -0.80\text{dBm} = 0.832\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 4.266\text{mW} - 0.832\text{mW} = 3.434\text{mW} = 5.358\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 5.358\text{dBm} + 13.4\text{dB} = 18.758\text{dBm} = 75.13\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.225 \angle -18.0^\circ = (0.214) + j \cdot (-0.070)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.525) + j \cdot (-0.223)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 76.24\Omega + j \cdot (-11.17)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.225 \angle 18.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 42.5^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.462$; $\theta_{p1} = 155.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 119.5^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.462$; $\theta_{p2} = 24.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 56.4^\circ = 0.9844\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 3.369\text{nH}$
 b) La $f_2 = 12.9\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9844\text{rad} \cdot 12.9\text{GHz} / 6.4\text{GHz} = 1.9841\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -2.280$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0601 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.43\Omega + j \cdot 1.7090\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 90\Omega$
 $Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.488\Omega + j \cdot 141.195\Omega$; O rezistență de 1.488Ω în serie cu o inductanță de 3.511nH , o abatere de 4.2% față de valoarea de 3.369nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.828 = 2.62\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.6\text{dB} = 1.445$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.445 / 1.828 = 0.791$, $C_{S1} = (-0.364) + j \cdot (0.461)$, $R_{S1} = 0.276$
 b) $G_{S2} = 3.1\text{dB} > G_{S_{max}} = 2.62\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 61

1. $Z_L = 41\Omega$ în serie cu capacitate 0.36pF la 7.9GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 41.00\Omega + j \cdot (-56.45)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.820 + j \cdot (-1.129)$ apoi b) $y = 1/z = 0.421 + j \cdot (0.580)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 8.85\text{dBm} = 7.674\text{mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 8.85\text{dBm} - 7.2\text{dB} = 1.65\text{dBm} = 1.462\text{mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 7.674\text{mW} - 1.462\text{mW} = 6.211\text{mW} = 7.932\text{dBm}$
 b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 7.932\text{dBm} + 10.7\text{dB} = 18.632\text{dBm} = 72.98\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.185 \angle 44.0^\circ = (0.133) + j \cdot (0.129)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.257) + j \cdot (0.335)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 62.87\Omega + j \cdot (16.73)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.185 \angle -44.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 72.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.376 ; \theta_{p1} = 159.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 151.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.376 ; \theta_{p2} = 20.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L ; \beta \cdot l = 56.8^\circ = 0.9913 \text{ rad} ; L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 4.449 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 8.6 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1 ; \beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9913 \text{ rad} \cdot 8.6 \text{ GHz} / 4.1 \text{ GHz} = 2.0794 \text{ rad} ; \tan(\beta_2 \cdot l_2) = -1.794 ; \text{Se obține o capacitate cu valoarea de } 0.1376 \text{ pF}$$

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.20\Omega + j \cdot 0.7084\Omega ;$ impedanța caracteristică $Z_1 = 75\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.687\Omega + j \cdot 117.007\Omega ;$$
 O rezistență de 0.687Ω în serie cu o inductanță de

4.542 nH , o abatere de 2.1% față de valoarea de 4.449 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.977 = 2.96 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 1.9 \text{ dB} = 1.549, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.549 / 1.977 = 0.783, C_{S1} = (-0.265) + j \cdot (0.557), R_{S1} = 0.264$$

b) $G_{S2} = 3.4 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 2.96 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 62

1. $Z_L = 48\Omega$ în paralel cu capacitate 0.32 pF la 7.0 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0208 \text{ S} + j \cdot (0.0140) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.042 + j \cdot (0.699)$ apoi a) $z = 1/y = 0.662 + j \cdot (-0.444)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.

$$P_{in} = 7.05 \text{ dBm} = 5.070 \text{ mW}, P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.05 \text{ dBm} - 5.0 \text{ dB} = 2.05 \text{ dBm} = 1.603 \text{ mW}, P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.070 \text{ mW} - 1.603 \text{ mW} = 3.467 \text{ mW} = 5.399 \text{ dBm}$$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 5.399 \text{ dBm} + 11.3 \text{ dB} = 16.699 \text{ dBm} = 46.76 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.200 \angle 63.0^\circ = (0.091) + j \cdot (0.178)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.118) + j \cdot (0.415) ; Z = z \cdot 50\Omega = 55.92 \Omega + j \cdot (20.76) \Omega$$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.200 \angle -63.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 82.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.408 ; \theta_{p1} = 157.8^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 160.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.408 ; \theta_{p2} = 22.2^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L ; \beta \cdot l = 59.8^\circ = 1.0437 \text{ rad} ; L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.426 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 9.9 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1 ; \beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 1.0437 \text{ rad} \cdot 9.9 \text{ GHz} / 6.2 \text{ GHz} = 1.6666 \text{ rad} ; \tan(\beta_2 \cdot l_2) = -10.410 ; \text{Se obține o capacitate cu valoarea de } 0.0281 \text{ pF}$$

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.15\Omega + j \cdot 1.8699\Omega ;$ impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.669\Omega + j \cdot 102.345\Omega ;$$
 O rezistență de 0.669Ω în serie cu o inductanță de

2.627 nH , o abatere de 8.3% față de valoarea de 2.426 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.955 = 2.91\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.9\text{dB} = 1.549$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.549 / 1.955 = 0.792$, $C_{S1} = (-0.278) + j \cdot (0.550)$, $R_{S1} = 0.260$
 b) $G_{S2} = 3.4\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.91\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 63

1. $Z_L = 32\Omega$ în serie cu bobină 1.09nH la 6.8GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 32.00\Omega + j \cdot (46.46)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.640 + j \cdot (0.929)$ apoi b) $y = 1/z = 0.503 + j \cdot (-0.730)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.05\text{dBm} = 5.070\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.05\text{dBm} - 5.4\text{dB} = 1.65\text{dBm} = 1.462\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 5.070\text{mW} - 1.462\text{mW} = 3.608\text{mW} = 5.572\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.572\text{dBm} + 10.0\text{dB} = 15.572\text{dBm} = 36.08\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.235 \angle -130.0^\circ = (-0.151) + j \cdot (-0.180)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.696) + j \cdot (-0.265)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 34.80\Omega + j \cdot (-13.26)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.235 \angle 130.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 166.8^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.484$; $\theta_{p1} = 154.2^\circ$ și $\theta_{S2} = 63.2^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.484$; $\theta_{p2} = 25.8^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 42.0^\circ = 0.7330\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 0.796\text{nH}$
 b) La $f_2 = 14.8\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7330\text{rad} \cdot 14.8\text{GHz} / 6.3\text{GHz} = 1.7221\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -6.561$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0468 pF
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.46\Omega + j \cdot 1.2073\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.887\Omega + j \cdot 33.759\Omega$; O rezistență de 0.887Ω în serie cu o inductanță de 0.853nH , o abatere de 7.1% față de valoarea de 0.796nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.644 = 2.16\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.1\text{dB} = 1.288$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.288 / 1.644 = 0.783$, $C_{S1} = (-0.430) + j \cdot (0.320)$, $R_{S1} = 0.309$
 b) $G_{S2} = 2.6\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.16\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 64

1. $Z_L = 36\Omega$ în serie cu bobină 0.70nH la 8.8GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 36.00\Omega + j \cdot (38.64)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.720 + j \cdot (0.773)$ apoi b) $y = 1/z = 0.645 + j \cdot (-0.693)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.60\text{dBm} = 4.571\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.60\text{dBm} - 6.3\text{dB} = 0.30\text{dBm} = 1.072\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.571\text{mW} - 1.072\text{mW} = 3.499\text{mW} = 5.440\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.440\text{dBm} + 12.9\text{dB} = 18.340\text{dBm} = 68.23\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.285 \angle 13.0^\circ = (0.278) + j \cdot (0.064)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.747) + j \cdot (0.244)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 87.36\Omega + j \cdot (12.19)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.285 \angle -13.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 59.8^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.595 ; \theta_{p1} = 149.3^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 133.2^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.595 ; \theta_{p2} = 30.7^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 31.1^\circ = 0.5428 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.703 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 6.8 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5428 \text{ rad} \cdot 6.8 \text{ GHz} / 3.1 \text{ GHz} = 1.1907 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 2.503$; Se obține o inductanță cu valoarea de 3.2216 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.44\Omega + j \cdot 0.5843\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 55\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.608\Omega + j \cdot 33.977\Omega$$
 ; O rezistență de 0.608Ω în serie cu o inductanță de

1.744 nH , o abatere de 2.4% față de valoarea de 1.703 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.450 = 1.61 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 0.6 \text{ dB} = 1.148, g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.148 / 1.450 = 0.792, C_{S1} = (-0.467) + j \cdot (0.065), R_{S1} = 0.336$$

b) $G_{S2} = 2.1 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 1.61 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 65

1. $Z_L = 51\Omega$ în paralel cu capacitate 0.58 pF la 6.6 GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0196 \text{ S} + j \cdot (0.0240) \text{ S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.980 + j \cdot (1.199)$ apoi a) $z = 1/y = 0.409 + j \cdot (-0.500)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{in} = 9.75 \text{ dBm} = 9.441 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 9.75 \text{ dBm} - 5.7 \text{ dB} = 4.05 \text{ dBm} = 2.541 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 9.441 \text{ mW} - 2.541 \text{ mW} = 6.900 \text{ mW} = 8.388 \text{ dBm}$

$$b) P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 8.388 \text{ dBm} + 13.3 \text{ dB} = 21.688 \text{ dBm} = 147.51 \text{ mW}$$

3. a) $\Gamma = 0.145 \angle -41.0^\circ = (0.109) + j \cdot (-0.095)$; reprezentare în plan complex

$$b) z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.220) + j \cdot (-0.237)$$
 ; $Z = z \cdot 50\Omega = 61.02 \Omega + j \cdot (-11.86) \Omega$

$$c) \Gamma_S = \Gamma^* = 0.145 \angle 41.0^\circ ;$$

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 28.7^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.293 ; \theta_{p1} = 163.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 110.3^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.293 ; \theta_{p2} = 16.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 36.7^\circ = 0.6405 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 0.649 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 9.8 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.6405 \text{ rad} \cdot 9.8 \text{ GHz} / 6.4 \text{ GHz} = 0.9808 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.494$; Se obține o inductanță cu valoarea de 0.8490 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.41\Omega + j \cdot 1.9302\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 35\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.694\Omega + j \cdot 29.213\Omega$$
 ; O rezistență de 0.694Ω în serie cu o inductanță de

0.726 nH , o abatere de 12.0% față de valoarea de 0.649 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.732 = 2.38\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.3\text{dB} = 1.349$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.349 / 1.732 = 0.779$, $C_{S1} = (-0.398) + j \cdot (0.392)$, $R_{S1} = 0.299$
 b) $G_{S2} = 2.8\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.38\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 66

1. $Z_L = 49\Omega$ în paralel cu bobină 0.90nH la 8.4GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0204\text{S} + j \cdot (-0.0209)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 1.020 + j \cdot (-1.047)$ apoi a) $z = 1/y = 0.477 + j \cdot (0.490)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 7.55\text{dBm} = 5.689\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 7.55\text{dBm} - 6.5\text{dB} = 1.05\text{dBm} = 1.274\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 5.689\text{mW} - 1.274\text{mW} = 4.415\text{mW} = 6.449\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 6.449\text{dBm} + 12.5\text{dB} = 18.949\text{dBm} = 78.51\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.155 \angle -76.0^\circ = (0.037) + j \cdot (-0.150)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.028) + j \cdot (-0.317)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 51.42 \Omega + j \cdot (-15.85) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.155 \angle 76.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 11.5^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.314$; $\theta_{p1} = 162.6^\circ$ și $\theta_{S2} = 92.5^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.314$; $\theta_{p2} = 17.4^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 33.4^\circ = 0.5829 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 0.833\text{nH}$
 b) La $f_2 = 14.3\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5829\text{rad} \cdot 14.3\text{GHz} / 6.3\text{GHz} = 1.3232\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 3.956$; Se obține o inductanța cu valoarea de 2.2013 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.74\Omega + j \cdot 1.8407\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 50\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.115\Omega + j \cdot 35.664\Omega$; O rezistență de 1.115Ω în serie cu o inductanță de 0.901nH , o abatere de 8.2% față de valoarea de 0.833nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.751 = 2.43\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.4\text{dB} = 1.380$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.380 / 1.751 = 0.788$, $C_{S1} = (-0.396) + j \cdot (0.407)$, $R_{S1} = 0.289$
 b) $G_{S2} = 2.9\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.43\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 67

1. $Z_L = 51\Omega$ în paralel cu bobină 1.56nH la 6.8GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0196\text{S} + j \cdot (-0.0150)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.980 + j \cdot (-0.751)$ apoi a) $z = 1/y = 0.643 + j \cdot (0.492)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 8.70\text{dBm} = 7.413\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 8.70\text{dBm} - 7.5\text{dB} = 1.20\text{dBm} = 1.318\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 7.413\text{mW} - 1.318\text{mW} = 6.095\text{mW} = 7.850\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 7.850\text{dBm} + 13.8\text{dB} = 21.650\text{dBm} = 146.21\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.230 \angle 91.0^\circ = (-0.004) + j \cdot (0.230)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.893) + j \cdot (0.434)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 44.64 \Omega + j \cdot (21.68) \Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.230 \angle -91.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 97.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.473 ; \theta_{p1} = 154.7^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 173.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.473 ; \theta_{p2} = 25.3^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 44.2^\circ = 0.7714 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.124 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 8.4 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.7714 \text{ rad} \cdot 8.4 \text{ GHz} / 5.1 \text{ GHz} = 1.2706 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 3.230$; Se obține o inductanță cu valoarea de 4.2846 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.10\Omega + j \cdot 1.4740\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 70\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.203\Omega + j \cdot 71.000\Omega$$
 ; O rezistență de 0.203Ω în serie cu o inductanță de

2.216 nH , o abatere de 4.3% față de valoarea de 2.124 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.605 = 2.06 \text{ dB}$

$$G_{S1} = 1.0 \text{ dB} = 1.259$$
 , $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.259 / 1.605 = 0.784$, $C_{S1} = (-0.464) + j \cdot (0.244)$, $R_{S1} = 0.315$

b) $G_{S2} = 2.5 \text{ dB} > G_{S_{\max}} = 2.06 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 68

1. $Z_L = 43\Omega$ în serie cu bobină 0.76 nH la 9.7 GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 43.00\Omega + j \cdot (46.02)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 0.860 + j \cdot (0.920)$ apoi b) $y = 1/z = 0.542 + j \cdot (-0.580)$

2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj. $P_{in} = 7.00 \text{ dBm} = 5.012 \text{ mW}$, $P_{cupl}[\text{dBm}] = P_{in}[\text{dBm}] - C = 7.00 \text{ dBm} - 5.8 \text{ dB} = 1.20 \text{ dBm} = 1.318 \text{ mW}$, $P_{out}[\text{mW}] = P_{in}[\text{mW}] - P_{cupl}[\text{mW}] = 5.012 \text{ mW} - 1.318 \text{ mW} = 3.694 \text{ mW} = 5.675 \text{ dBm}$

b) $P_{amp}[\text{dBm}] = P_{out}[\text{dBm}] + G = 5.675 \text{ dBm} + 12.3 \text{ dB} = 17.975 \text{ dBm} = 62.73 \text{ mW}$

3. a) $\Gamma = 0.245 \angle -122.0^\circ = (-0.130) + j \cdot (-0.208)$; reprezentare în plan complex

b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.712) + j \cdot (-0.315)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 35.61 \Omega + j \cdot (-15.74) \Omega$

c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.245 \angle 122.0^\circ$;

d) Relații din $C6/2019$, $S97-101$, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 171.1^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.505 ; \theta_{p1} = 153.2^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 66.9^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.505 ; \theta_{p2} = 26.8^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 51.7^\circ = 0.9023 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.744 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 9.3 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow \beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9023 \text{ rad} \cdot 9.3 \text{ GHz} / 5.2 \text{ GHz} = 1.6138 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = -23.244$; Se obține o capacitate cu valoarea de 0.0164 pF

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.67\Omega + j \cdot 0.8332\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 45\Omega$

$$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.828\Omega + j \cdot 59.166\Omega$$
 ; O rezistență de 1.828Ω în serie cu o inductanță de

1.811 nH , o abatere de 3.8% față de valoarea de 1.744 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.425 = 1.54\text{dB}$
 $G_{S1} = 0.5\text{dB} = 1.122$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.122 / 1.425 = 0.788$, $C_{S1} = (-0.459) + j \cdot (0.018)$, $R_{S1} = 0.345$
 b) $G_{S2} = 2.0\text{dB} > G_{S_{\max}} = 1.54\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 69

1. $Z_L = 52\Omega$ în paralel cu capacitate 0.34pF la 7.4GHz . Fiind circuit paralel e mai simplu mai întâi: b) $Y_L = 0.0192\text{S} + j \cdot (0.0157)\text{S}$, $y = Y_L \cdot 50\Omega = 0.962 + j \cdot (0.784)$ apoi a) $z = 1/y = 0.625 + j \cdot (-0.509)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 6.25\text{dBm} = 4.217\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 6.25\text{dBm} - 6.9\text{dB} = -0.65\text{dBm} = 0.861\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 4.217\text{mW} - 0.861\text{mW} = 3.356\text{mW} = 5.258\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 5.258\text{dBm} + 12.1\text{dB} = 17.358\text{dBm} = 54.43\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.185 \angle -33.0^\circ = (0.155) + j \cdot (-0.101)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (1.334) + j \cdot (-0.278)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 66.70\Omega + j \cdot (-13.92)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.185 \angle 33.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$
 $\theta_{S1} = 33.8^\circ$; $\text{Im}(y_S) = -0.376$; $\theta_{p1} = 159.4^\circ$ și $\theta_{S2} = 113.2^\circ$; $\text{Im}(y_S) = 0.376$; $\theta_{p2} = 20.6^\circ$
 e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)
4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{\text{in}} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 53.3^\circ = 0.9303\text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 2.945\text{nH}$
 b) La $f_2 = 9.7\text{GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$
 $\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.9303\text{rad} \cdot 9.7\text{GHz} / 5.8\text{GHz} = 1.5558\text{rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 66.591$; Se obține o inductanța cu valoarea de 87.4089 nH
 c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.63\Omega + j \cdot 1.4759\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 80\Omega$
 $Z_{\text{in}} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 1.854\Omega + j \cdot 111.545\Omega$; O rezistență de 1.854Ω în serie cu o inductanță de 3.061nH , o abatere de 3.9% față de valoarea de 2.945nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare (C9/2019, S64-66), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{\max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 1.690 = 2.28\text{dB}$
 $G_{S1} = 1.2\text{dB} = 1.318$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{\max}} = 1.318 / 1.690 = 0.780$, $C_{S1} = (-0.410) + j \cdot (0.363)$, $R_{S1} = 0.305$
 b) $G_{S2} = 2.7\text{dB} > G_{S_{\max}} = 2.28\text{dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare

Subiect nr. 70

1. $Z_L = 58\Omega$ în serie cu bobină 1.41nH la 7.8GHz . Fiind circuit serie e mai simplu mai întâi: a) $Z_L = 58.00\Omega + j \cdot (69.26)\Omega$, $z = Z_L / 50\Omega = 1.160 + j \cdot (1.385)$ apoi b) $y = 1/z = 0.355 + j \cdot (-0.424)$
2. a) Cuplul fără pierderi ideal, puterea de intrare se regăsește în totalitate la portul de ieșire și cuplaj.
 $P_{\text{in}} = 5.70\text{dBm} = 3.715\text{mW}$, $P_{\text{cupl}}[\text{dBm}] = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - C = 5.70\text{dBm} - 7.6\text{dB} = -1.90\text{dBm} = 0.646\text{mW}$, $P_{\text{out}}[\text{mW}] = P_{\text{in}}[\text{mW}] - P_{\text{cupl}}[\text{mW}] = 3.715\text{mW} - 0.646\text{mW} = 3.070\text{mW} = 4.871\text{dBm}$
 b) $P_{\text{amp}}[\text{dBm}] = P_{\text{out}}[\text{dBm}] + G = 4.871\text{dBm} + 10.2\text{dB} = 15.071\text{dBm} = 32.14\text{mW}$
3. a) $\Gamma = 0.175 \angle 91.0^\circ = (-0.003) + j \cdot (0.175)$; reprezentare în plan complex
 b) $z = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma) = (0.935) + j \cdot (0.338)$; $Z = z \cdot 50\Omega = 46.75\Omega + j \cdot (16.88)\Omega$
 c) $\Gamma_S = \Gamma^* = 0.175 \angle -91.0^\circ$;
 d) Relații din C6/2019, S97-101, două soluții, toate liniile au $Z_0 = 50\Omega$

$$\theta_{S1} = 95.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = -0.355 ; \theta_{p1} = 160.4^\circ \text{ și } \theta_{S2} = 175.5^\circ ; \text{Im}(y_S) = 0.355 ; \theta_{p2} = 19.6^\circ$$

e) Linia serie este spre sarcină, stub-ul apare în paralel cu sursa (50Ω)

4. a) Pentru o secțiune de linie scurtcircuitată $Z_{in} = j \cdot Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) = j \cdot \omega \cdot L$; $\beta \cdot l = 34.1^\circ = 0.5952 \text{ rad}$; $L = Z_0 \cdot \tan(\beta \cdot l) / (2 \cdot \pi \cdot f_1) = 1.373 \text{ nH}$

b) La $f_2 = 8.5 \text{ GHz}$ impedanța caracteristică și lungimea fizică nu se modifică în schimb se modifică lungimea electrică $\beta_2 \cdot l_2 = \beta_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_2 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_2) \cdot l_1$; $\beta_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / \lambda_1 \cdot l_1 = 2 \cdot \pi / (c/f_1) \cdot l_1 \rightarrow$

$\beta_2 \cdot l_2 = (\beta_1 \cdot l_1) \cdot f_2 / f_1 = 0.5952 \text{ rad} \cdot 8.5 \text{ GHz} / 5.1 \text{ GHz} = 0.9919 \text{ rad}$; $\tan(\beta_2 \cdot l_2) = 1.530$; Se obține o inductanță cu valoarea de 1.8622 nH

c) $Z_L = R_S + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot L_S = 0.55\Omega + j \cdot 1.3138\Omega$; impedanța caracteristică $Z_1 = 65\Omega$

$Z_{in} = Z_1 \cdot \frac{Z_L + j \cdot Z_1 \cdot \tan(\beta l)}{Z_1 + j \cdot Z_L \cdot \tan(\beta l)} = 0.825\Omega + j \cdot 45.946\Omega$; O rezistență de 0.825Ω în serie cu o inductanță de

1.434 nH , o abatere de 4.4% față de valoarea de 1.373 nH calculată în cazul ideal.

5. a) Tranzistor unilateral ($S_{12} = 0$), cerc de câștig constant la intrare ($C9/2019$, $S64-66$), C_S (nr. complex) și R_S (nr. real) ; $G_{S_{max}} = 1 / (1 - |S_{11}|^2) = 2.058 = 3.13 \text{ dB}$

$G_{S1} = 2.1 \text{ dB} = 1.622$, $g_{S1} = G_{S1} / G_{S_{max}} = 1.622 / 2.058 = 0.788$, $C_{S1} = (-0.229) + j \cdot (0.591)$, $R_{S1} = 0.251$

b) $G_{S2} = 3.6 \text{ dB} > G_{S_{max}} = 3.13 \text{ dB}$ deci câștigul G_{S2} **nu se poate** obține ca urmare nici nu se poate trasa cercul de câștig constant la intrare