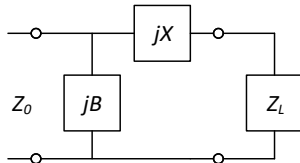


Uppgift 1

- a) Markera den normaliserade lastimpedansen i Smithdiagrammet

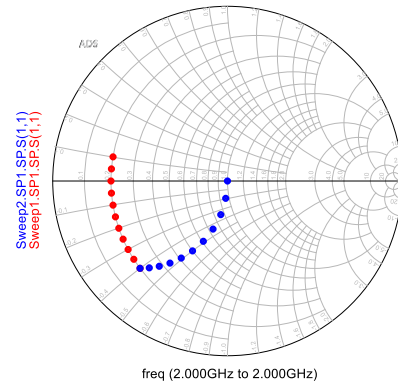
$$z_L = \frac{Z_L}{Z_C} = 0.2 + j0.1$$

För hög-pass karakteristisk så gäller serie C och shunt L, vars värden fås från anpassning i Smithdiagrammet



$$X = -j30$$

$$B = -j0.0333$$



- b) Komponentvärdena vid 2 GHz ges av:

$$C = -\frac{j}{\omega X} = 2.65 \text{ pF}$$

$$L = -\frac{j}{\omega B} = 2.4 \text{ nH}$$

- c) Inimpedansen med den andra transistorn ansluten ges av

$$Z_{in} = (Z_L + jX) // jB = 14 + j9$$

Vilket ger

$$\Gamma_{in} = \frac{Z_{in} - Z_C}{Z_{in} + Z_C} = 0.63 \angle 162^\circ$$

$$RL = 4 \text{ dB}$$

Uppgift 2

- a) Beräknar G_{TUmax} , för de två transistorerna:

$$G_{TUmax1} = 18.8 \text{ dB}$$

$$G_{TUmax2} = 20.9 \text{ dB}$$

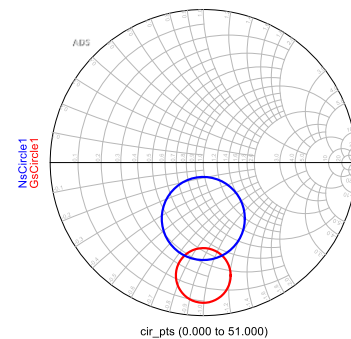
Enbart transistor 2 uppfyller specifikationen

- b) Ritar konstant brus cirkel för 2 dB, och konstant förstärkningscirkel i källplanet för 20 dB förstärkning.

$$G_0 = 12.04 \text{ dB}$$

$$G_{Lmax} = 4.44 \text{ dB}$$

$$G_S = 20 \text{ dB} - G_0 - G_{Lmax} = 3.52 \text{ dB}$$



Väljer:

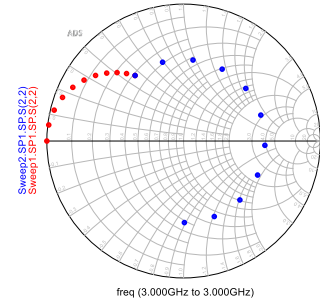
$$\Gamma_S = 0.6 \angle -90^\circ$$

$$\Gamma_L = S_{22}^* = 0.8 \angle -90^\circ$$

- c) Enkelstubbsmatchningsnät för ingången fås t.ex med en kortsluten stubbe. Anpassningsnätet ges då av:

$$l_s = 0.094\lambda$$

$$d_s = 0.3\lambda$$



Uppgift 3

- a) Använd W/h diagram för att få fram ledningens karakteristiska impedans.
W/h = 0.6, och $\epsilon_r = 3.66$ ger $Z_0 = 100\Omega$
- b) Använd W/h diagram för att få fram våglängden på mikrostripledningen.
W/h = 0.6, och $\epsilon_r = 3.66$ ger $\lambda/\lambda_{TEM} = 1.18$

$$\frac{\lambda}{4} = 15.5mm$$

$$\lambda_{TEM} = \frac{c_0}{f\sqrt{\epsilon_r}} = \frac{\lambda}{1.18}$$

$$f = 3GHz$$

- c) Inimpedansen vid 4 GHz ges av

$$Z_{in} = \{P2.28\} = -j173\Omega$$

Uppgift 4

- a) Kontrollerar för stabilitet:

$$\mu = 0.44 < 1$$

Potentiellt instabil, därmed lämplig för oscillator design.

- b) Ritar stabilitetscirkel i Γ_T planet

Väljer

$$\Gamma_T = 1 \angle -90^\circ$$

Vilket ger

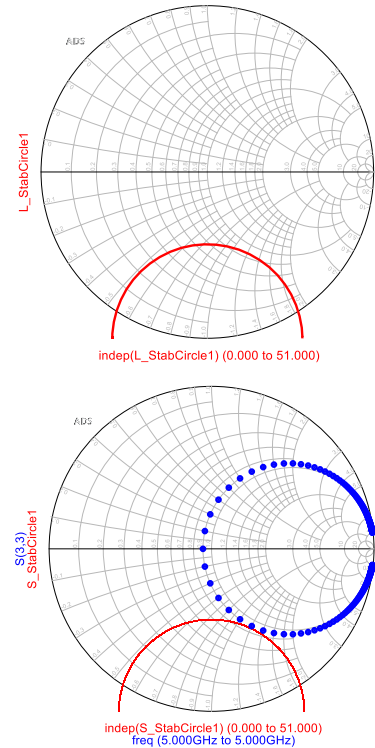
$$Z_{IN} = -34 + j37\Omega$$

Väljer

$$Z_L = 11 - j37\Omega$$

$$\Gamma_L = 0.75 \angle -105^\circ$$

- c) Effektförstärkare skall stabiliseras på ingången, ritar därför stabilitetscirkel i Γ_S planet. Läser av i Smith-chart att en 45Ω resistans i serie med ingången gör transistorn ovillkorligen stabil.



Uppgift 5

- a) Använd Friis formel för kaskadkoppling av blandare och förstärkare

$$F = F_{blandare} + \frac{F_{IFamp} - 1}{G_{blandare}}$$

Enbart brusfaktorn från förstärkaren har betydelse, så IF-Amp1 väljs.

Beräknar totalt brus för de båda blandarna följda av IF-Amp1

$$F_1 = F_{blandare1} + \frac{F_{IFamp1} - 1}{G_{blandare1}} = 1.6 \text{ dB}$$

$$F_2 = F_{blandare2} + \frac{F_{IFamp1} - 1}{G_{blandare2}} = 2.1 \text{ dB}$$

Blandare 1 väljs.

- b) Förstärkningen och brusfaktorn för hela mottagaren ges av

$$G_{TOT} = G_{ant} + G_{blandare1} + G_{IF-AMP1} = 2.8 \text{ dB}$$

$$F_{TOT} = F_{ant} + \frac{F_{blandare1} - 1}{G_{ant}} + \frac{F_{IF-AMP1} - 1}{G_{ant} * G_{blandare1}} = 1.8 \text{ dB}$$