

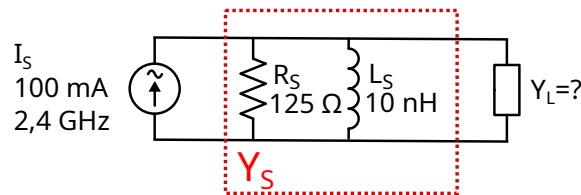
Adaptação de Impedâncias

Objetivos: Consolidar a habilidade de síntese de circuitos utilizando como meio o projeto de redes de adaptação de impedâncias. Espera-se que o aluno desenvolva a atitude de verificar a robustez de projetos através de simulações com modelos realistas e de análise estatística.

PRELAB

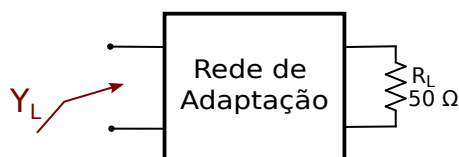
1. Na figura abaixo vê-se uma fonte de corrente senoidal I_S (amplitude de 100 mA e frequência 2,4 GHz) em paralelo com a admitância Y_S (resistor de 125 Ω e indutor de 10 nH) e com a admitância Y_L . A fonte de corrente I_S e a admitância Y_S representam o equivalente de Norton de um amplificador e Y_L representa sua carga. No problema em questão, o amplificador deve transferir para a carga a máxima potência **possível** com eficiência de 80 %. Considerando este cenário:

- Encontre a expressão da potência dissipada na carga (P_L);
- Encontre a expressão da eficiência $\eta = P_L/P_S$, na qual P_S é a potência entregue pela fonte I_S ao circuito;
- Encontre um valor para Y_L que satisfaça a especificação do problema.



Atividades de Laboratório:

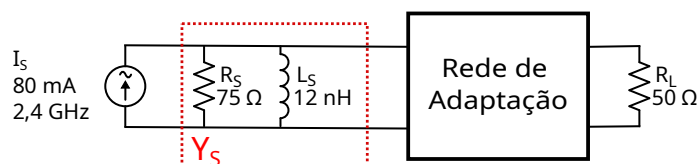
2. Projete uma rede de adaptação (topologia L) que transforme uma resistência de $50\ \Omega$ na carga encontrada na questão anterior. Obs.: Use a metodologia proposta nas aulas e **mostre todos os passos do projeto**.



3. Simule o item 2 no Qucsstudio.

- Em uma tabela, mostre a admitância transformada (parte real e parte imaginária) e o coeficiente de reflexão (use a função $ztor(x,Z)$ do QucsTudio) para a frequência nominal de projeto.
- Em um gráfico plote curvas para cada uma das grandezas em função da frequência (neste caso a simulação terá que ser refeita, considerando agora uma faixa de frequências e não apenas um ponto).
- Analise os resultados criticamente.

4. Inclua a rede de adaptação no problema inicial, simule e mostre que o resultado atende às especificações de projeto.



5. Inclua tolerância de 5% nos componentes da rede de adaptação usando a função $tol(x,v,d)$ e faça simulação de **Monte Carlo** (100 rodadas). Salve em um arquivo os pontos referentes à potência na carga e à eficiência de transferência de potência. Utilizando a linguagem de programação sua preferência (ou pergunte ao chatGPT), implemente um script para encontrar parâmetros estatísticos (média, desvio padrão, variância, etc.) e para plotar histogramas dos resultados obtidos. Analise os resultados criticamente.
6. Faça uma análise crítica do trabalho completo.
7. Descreva o que você aprendeu com este trabalho, deixando claro os pontos fortes e também aqueles que requerem aperfeiçoamento, além de refletir sobre qual estratégia você adotará para a necessidade de aperfeiçoamento detectada.

Bibliografia

1. Steer, Michael. Microwave and RF Design: Networks. Volume 3. (Third Edition), NC State University, 2019. doi: <https://doi.org/10.514>
2. Ulaby, Fawwaz T., Maharbiz, Michel M., and Furse, Cynthia, "Circuit analysis and design." Michigan Publishing, [Ann Arbor, Michigan], 2018. Disponível em <http://cad.eecs.umich.edu/>
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Admittance>
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_impedance
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Phasor>
6. Material disponibilizado na plataforma moodle.