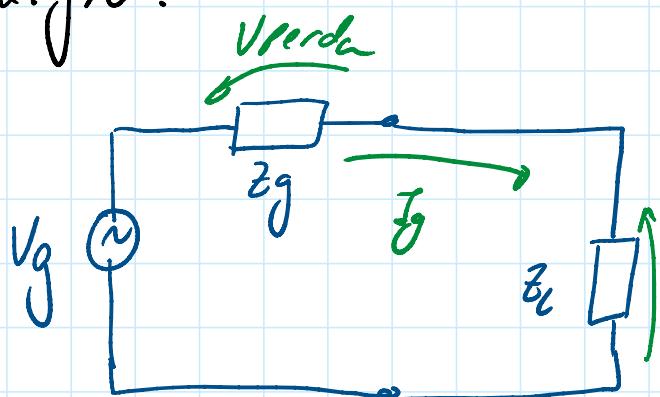
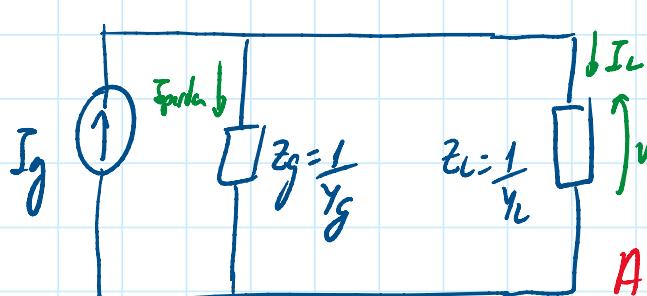


As fontes de sinal, usadas para alimentar os circuitos, possuem uma impedância interna que limita a sua capacidade de fornecer energia.



Em fontes de tensão, a impedância interna do gerador é representada em série com a fonte. Quanto maior for a corrente, menor é a tensão na carga. $I_{max} = \frac{V_g}{Z_g}$.

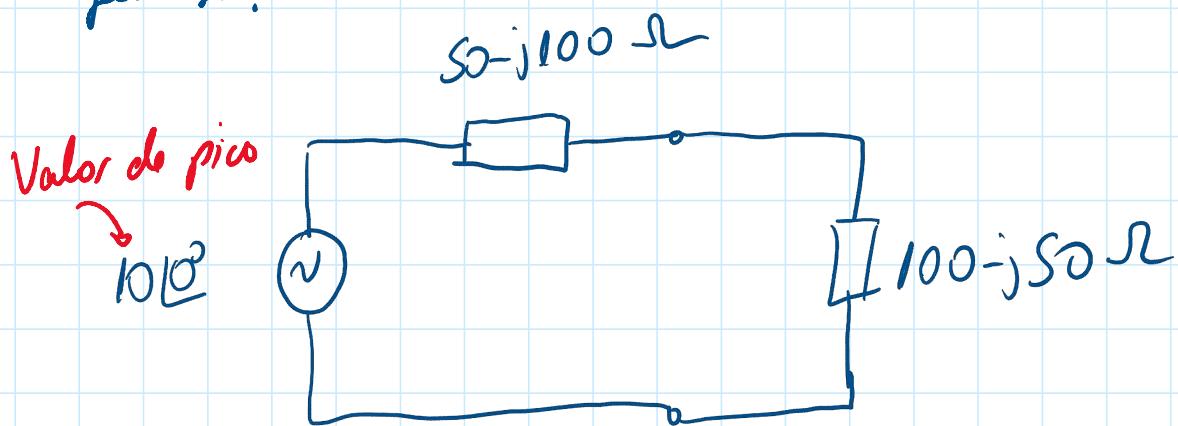


Em fontes de corrente, a impedância interna do gerador é representada em paralelo com a fonte. A máxima tensão que a fonte pode fornecer é $V_{max} = I_g Z_g$.

A impedância interna de uma fonte pode ser visto como uma impedância parásita que resiste à passagem da corrente em barramento solitário.

a capacidade do gerador em fornecer potência para a carga. Imediatamente, a impedância interna de uma fonte de tensão deveria ser nula, enquanto que a impedância interna de uma fonte de corrente deveria ser infinita. Na prática, no entanto, isso não acontece e porque da tensão ou corrente produzida pela fonte fica restrita à própria fonte.

Exemplo 1) Qual é a potência ativa entregue para a carga? E qual é a potência fornecida pela fonte?



$$I_A = \frac{V_A}{Z_T} = \frac{10\angle 0^\circ}{50-j100} = \underline{10\angle 0^\circ}$$

$$I_g = \frac{V_g}{Z_{eq}} = \frac{10\text{e}^{\circ}}{150 - j150} = \frac{10\text{e}^{\circ}}{212,3 \angle -45^\circ}$$

$$I_g = 47,14 \angle 45^\circ \text{ mA.}$$

$$V_{g_{rms}} = \frac{V_g}{\sqrt{2}} = 7,07 \text{ V}$$

$$I_{g_{rms}} = \frac{I_g}{\sqrt{2}} = 33,33 \angle 45^\circ \text{ mA}$$

$$P_L = R_L \cdot I_{g_{rms}}^2 : 100 (33,33 \times 10^{-3})^2$$

$$\underline{P_L = 0,111 \text{ W}}$$

$$P_g = V_{g_{rms}} \cdot I_{g_{rms}} \cdot \cos(\theta) = 7,07 \times 33,33 \times 10^{-3} \cos(-45)$$

$$\underline{P_g = 0,166 \text{ W}} \quad \text{on } P_g = I_{g_{rms}}^2 \cdot R_g = (33,33 \times 10^{-3})^2 \times 150 \\ = \underline{0,166 \text{ W}}$$

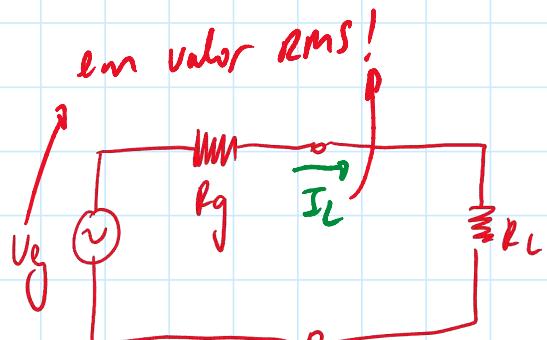
Para se obter a máxima transferência de potência para a carga, é preciso maximizar a potência ativa, enquanto se minimiza a

potência reativa.

Considere, inicialmente, o caso da fonte de tensão. Para minimizar Q , é preciso fazer

$$X_g = -X_C$$

Com esta condição satisfeita, tem-se:



$$P_L = V_L \times I_L = \frac{V_g \times R_L}{R_g + R_L} \cdot \frac{V_g^2}{R_g + R_L} = \frac{V_g^2 R_L}{(R_g + R_L)^2}$$

Se $R_L = 0$, então $P_L = 0$. Se $R_L \rightarrow \infty$, então $P_L = 0$. O máximo dessa função é obtido quando $R_g = R_L$!

$$P_{L_{MAX}} = V_g^2 \frac{R_L}{(2R_L)^2} \therefore P_{L_{MAX}} = \frac{V_g^2}{4R_L}$$

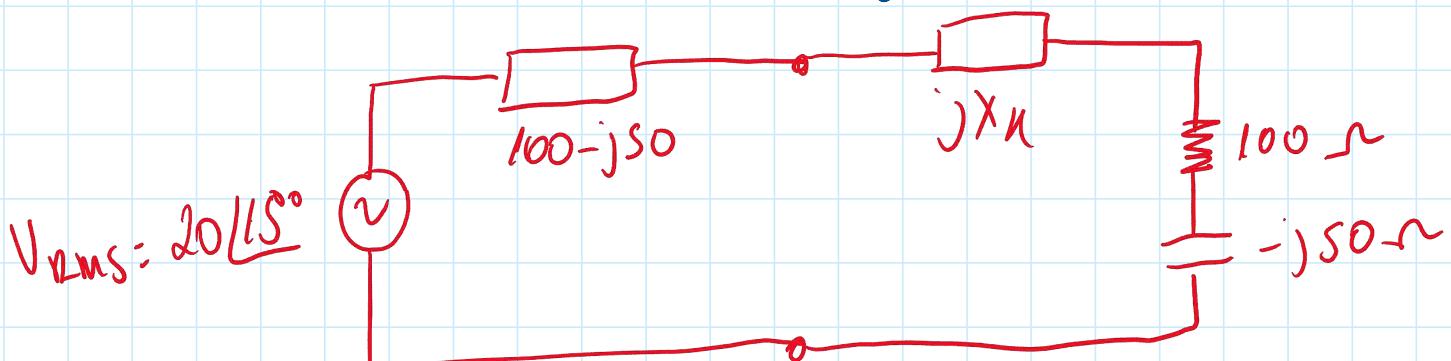
Logo, a máxima transferência de potência ocorre quando:

$$Z_g = Z_L^*$$

Exemplo 2: Encontre o valor da reatância X_L no exemplo abaixo que leve à MTP.

Nó no exemplo abaixo que serve a MTP.

Qual é a potência na carga neste caso?



$$-j50 + jX_L - j50 = 0 \Rightarrow jX_L = +j100 \Omega$$

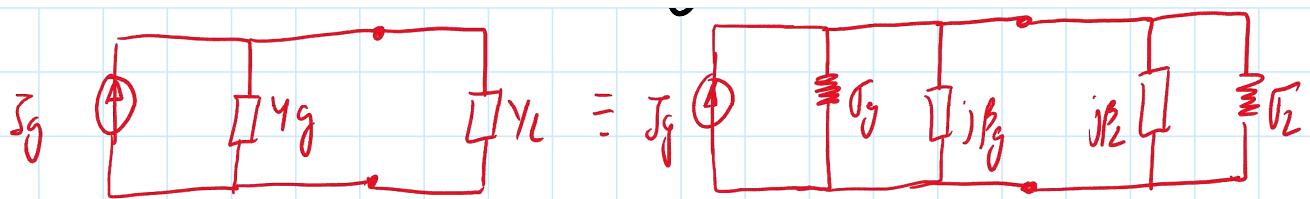
$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{100+j100} = \frac{20 \angle 15^\circ}{200} = 0,1 \angle 15^\circ A.$$

$$P_L = 0,1^2 \times 100 = 1W$$

$$\text{ou } P_L = \frac{V_g^2}{4R_L} = \frac{20^2}{4 \times 100} = \frac{400}{400} = 1W$$

Assimindo agora o caso de fonte de corrente, a análise da MTP é mais facilmente realizada empregando-se as admittâncias da fonte e da carga.

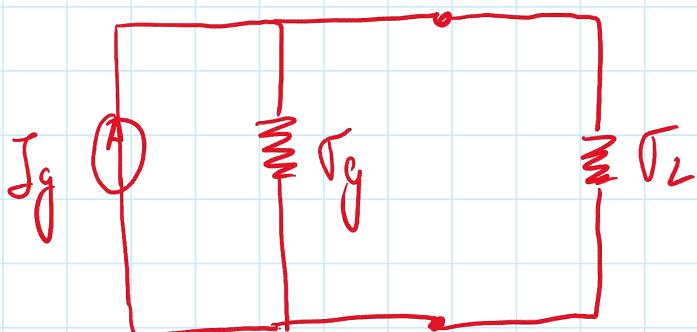




Momento, para que baixa a MTP, devemos maximizar a potência ativa e minimizar a potência reativa. Com isso,

$$Y_g = -\beta_L,$$

e o circuito equivalente fica:



$$P_L = V_L \cdot I_L = \frac{I_g}{(\Gamma_g + \Gamma_L)} \frac{I_g \frac{1}{\Gamma_g}}{\frac{1}{\Gamma_g} + \frac{1}{\Gamma_L}}$$

$$P_L = \frac{I_g^2}{\Gamma_g (\Gamma_g + \Gamma_L)} \frac{1}{\frac{\Gamma_g + \Gamma_L}{\Gamma_g \Gamma_L}}$$

$$P_L = \frac{I_g^2 \Gamma_g \Gamma_L}{\Gamma_g (\Gamma_g + \Gamma_L)^2} = \frac{I_g^2 \Gamma_L}{(\Gamma_g + \Gamma_L)^2}$$

O valor máximo de P_L é obtido fazendo

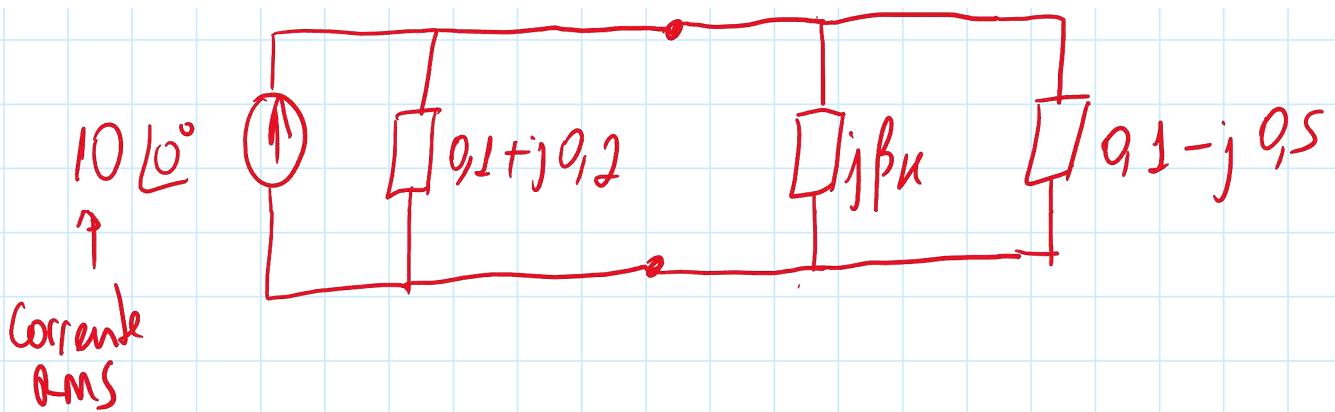
$$\Gamma_g = \Gamma_L$$

$$\text{Neste caso, } P_{L_{MAX}} = \frac{I_g^2 \cdot \Gamma_L}{(2 \Gamma_L)^2} = \frac{I_g^2}{4 \Gamma_L}$$

Portanto, a MTP é obtida fazendo

$$Y_g = Y_L^*$$

Exemplo 3: Encontre P_L para a MTP e a potência na carga do circuito abaixo.



$$j0,2 + j\beta_N - j0,5 = 0 \quad \therefore j\beta_N = j0,3$$

$$V_L = I_g \times Z_{eq} = \frac{10}{0,1 + 0,2} = 50V$$

$$P_L = \frac{V_L^2}{R_L} = V_L \cdot \Gamma_L = 50^2 \times 0,1 = \underline{250W}$$

$$\text{ou } P_L = \frac{I_g^2}{4R_L} = \frac{10^2}{4 \times 0,2} = \underline{250W}$$