

Análise de Sistemas de Energia Elétrica

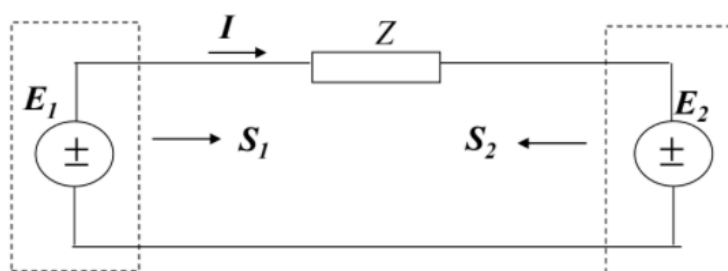
Desenvolvido por José Lucas Damasceno Holanda

Lista de Exercícios N° 1

pandoc math.txt -t html -s -o test.html --mathjax=https://cdn.mathjax.org/mathjax/latest/MathJax.js?config=TeX-AMS-MML_HTMLorMML

Exercícios para entrega na próxima aula

1. Determinar as potências ativa e reativa geradas por cada máquina da figura abaixo. Utilizar a convenção do gerador.
 - a) Qual das máquinas é o gerador?
 - b) Determine P e Q “absorvidos pela impedância série”.
 - c) Qual a máxima potência ativa fornecida pelo gerador?
 - d) Quais as potências ativa e reativa demandadas na barra de carga?
 - e) Coloca-se um capacitor de reatância de 2,5 ohms em série com Z . Para esse novo cenário, repita os itens b a d.



$$\begin{aligned} E_1 &= 100 \angle 0^\circ \text{ V} \\ E_2 &= 100 \angle 30^\circ \text{ V} \\ Z &= 0 + j5 \Omega \end{aligned}$$

35

Segue, a seguir, a solução da primeira questão:

1.A)

Nesta questão, deve-se encontrar o valor de \hat{I} , assumindo que possui mesma direção e sentido apresentado na Figura acima. Desta forma, calcula-se \hat{I} pelo método das malhas:

$$\begin{aligned} -\hat{E}_1 + \hat{I}Z + \hat{E}_2 &= 0 \quad \hat{I} = \frac{\hat{E}_1 - \hat{E}_2}{Z} \quad \hat{I} = \frac{100 \angle 0^\circ - 100 \angle 30^\circ}{j5} \quad \hat{I} = 10,35 \angle -165^\circ \text{ A} \end{aligned}$$

Tendo o fasor de corrente, é possível calcular as potências aparentes de \hat{E}_1 e \hat{E}_2 para determinar, assumindo o sentido da corrente, qual das duas fontes é a geradora e a consumidora.

$$\begin{aligned} S_1 &= -\hat{E}_1 \hat{I}^* = 999,99 - j267,95 \text{ VA} \\ S_1 &= 1035,27 \angle -15^\circ \end{aligned}$$

Com isso, sendo o sentido da corrente saindo da fonte \hat{E}_1 e a potência ativa com sinal positivo, esta fonte de tensão está fornecendo tensão para o sistema que contém uma impedância em série com a fonte de tensão \hat{E}_2 .

1.B)

Para determinar as potências P e Q absorvidas pela impedância utilizam-se as tensões das fontes e a corrente obtida no item 1.a)

$$\begin{aligned} S_Z &= (\hat{E}_1 - \hat{E}_2) \hat{I}^* = 0 + j535,6 \text{ VA} \\ S_Z &= P_Z + jQ_Z \\ P_Z &= 0 \text{ W} \\ Q_Z &= 535,89 \text{ var} \end{aligned}$$

1.C)

Considerando que a diferença angular entre as fontes \hat{E}_1 e \hat{E}_2 é igual ou próxima de zero, pode-se utilizar a seguinte consideração para calcular a máxima potência transferível da Fonte 1 para a Fonte 2:

$$\begin{aligned} P_{\text{MAX}} &= \frac{E_1 E_2}{X} = \frac{100 \cdot 100}{5} = 2000 \text{ W} \end{aligned}$$

1.D)

A potência demandada pela barra de carga é calculada pela equação abaixo:

$$S_2 = \hat{E}_2 \hat{I}^* = -999,99 - j267,95 \text{ VA}$$

1.E)

Considerando a inserção de um capacitor de $2,5 \text{ } \Omega$ em série com a reatância indutiva da linha, obteve-se primeiro a corrente do novo sistema por meio de:

$$\begin{aligned} -\hat{E}_1 + \hat{I}(j5 - j2,5) + \hat{E}_2 &= 0 \\ \hat{I} &= \frac{\hat{E}_1 - \hat{E}_2}{j2,5} = -20 - j5,3589 \text{ A} = 20,7055 \angle -165^\circ \text{ A} \end{aligned}$$

Logo em seguida, calcula-se as componentes da potência aparente da nova impedância da linha:

$$\begin{aligned} S_Z &= (\hat{E}_1 - \hat{E}_2) \hat{I}^* = 1071,7955 \angle 90^\circ \text{ VA} \\ S_Z &= 0 + j1071,7955 \text{ VA} \end{aligned}$$

Por conseguinte, considerando que a abertura angular entre as duas fontes de tensão é a menor possível, calcula-se a máxima transferências de potência por meio de:

$$P_{\text{MAX}} = \frac{100 \cdot 100}{2,5} = 4000 \text{ W}$$

Por fim, Calcula-se a potência demandada na fonte de carga:

$$S_2 = (100 \angle 30^\circ) \hat{I}^* = -1999,99 - j535,89 \text{ VA} = 2070,55 \angle -165^\circ \text{ VA}$$

2.A)

$$\text{rascunho}$$