

Exercício Lista

SEL0348 – Cálculo de Curto-Circuito

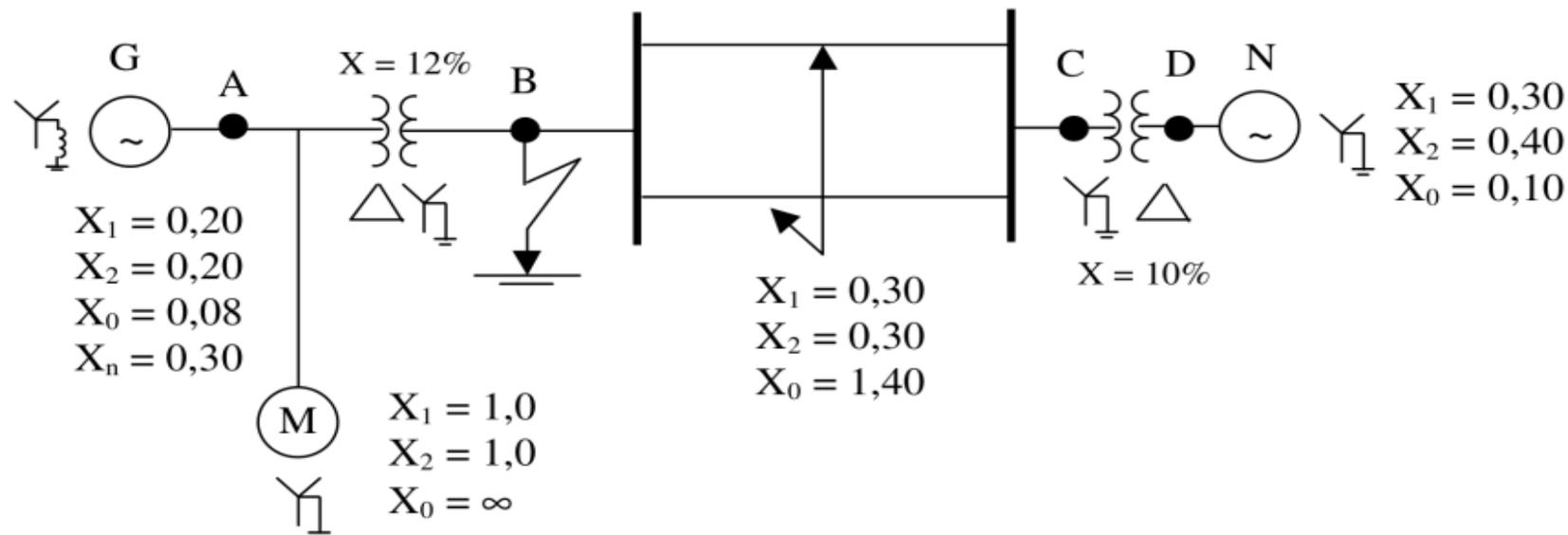
Leonardo Lessa
Monitor PAE

Universidade de São Paulo – USP
Escola de Engenharia de São Carlos

Exercício 8

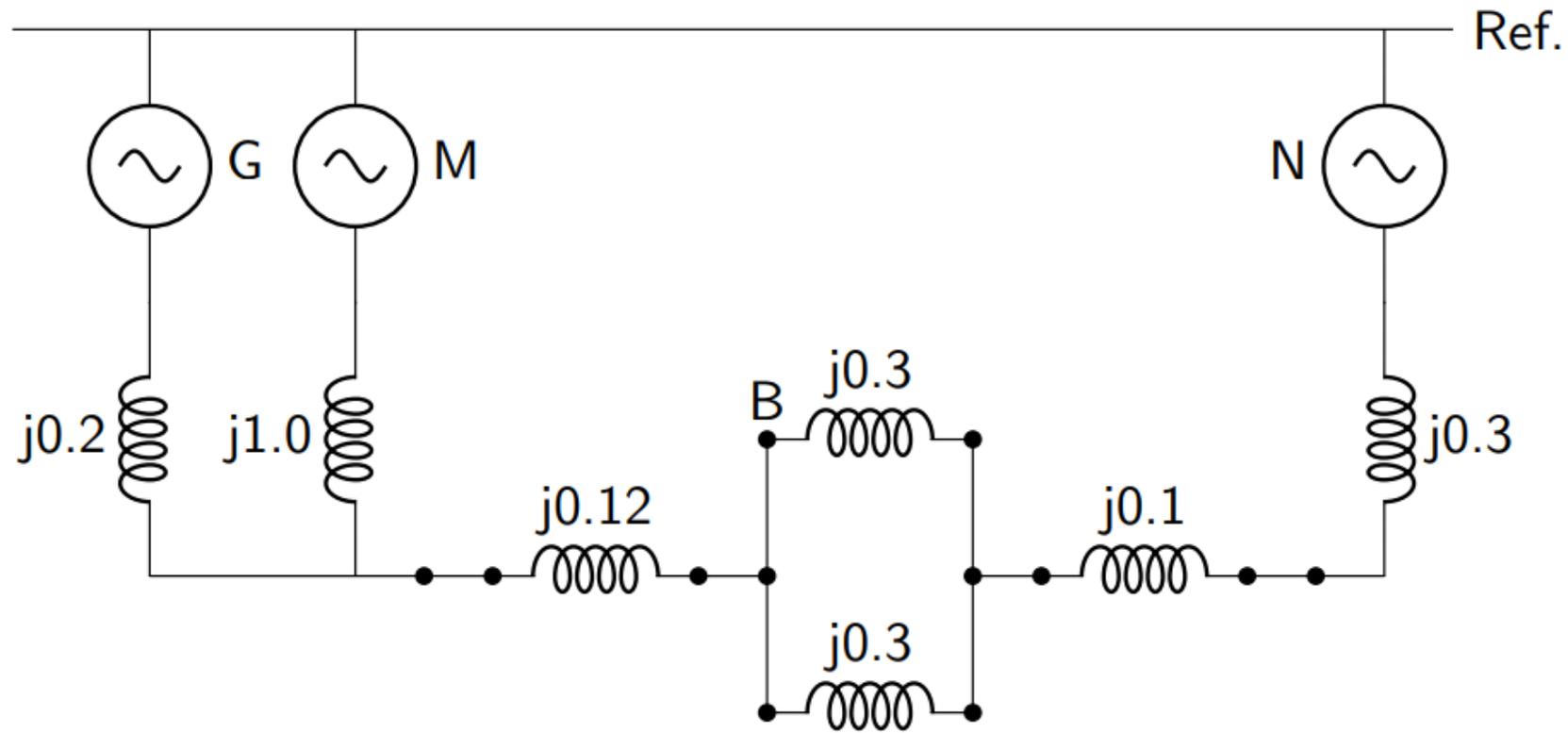
Uma falta fase-fase-terra ocorre no ponto B do sistema.

Determinar:

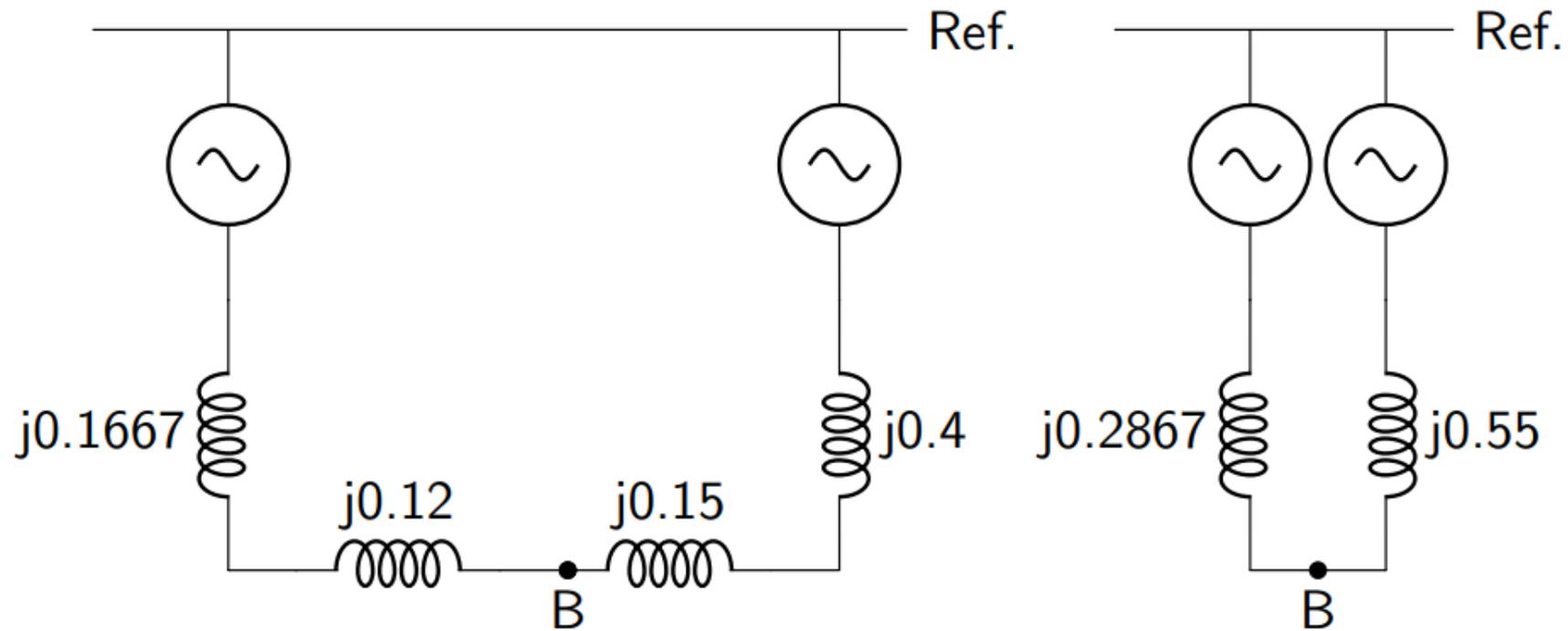


- Correntes de falta;
- Tensões no ponto de falta;
- Correntes nas fases do sistema; e
- Corrente de falta que passa pelas linhas de transmissão.

Circuito de sequência positiva:

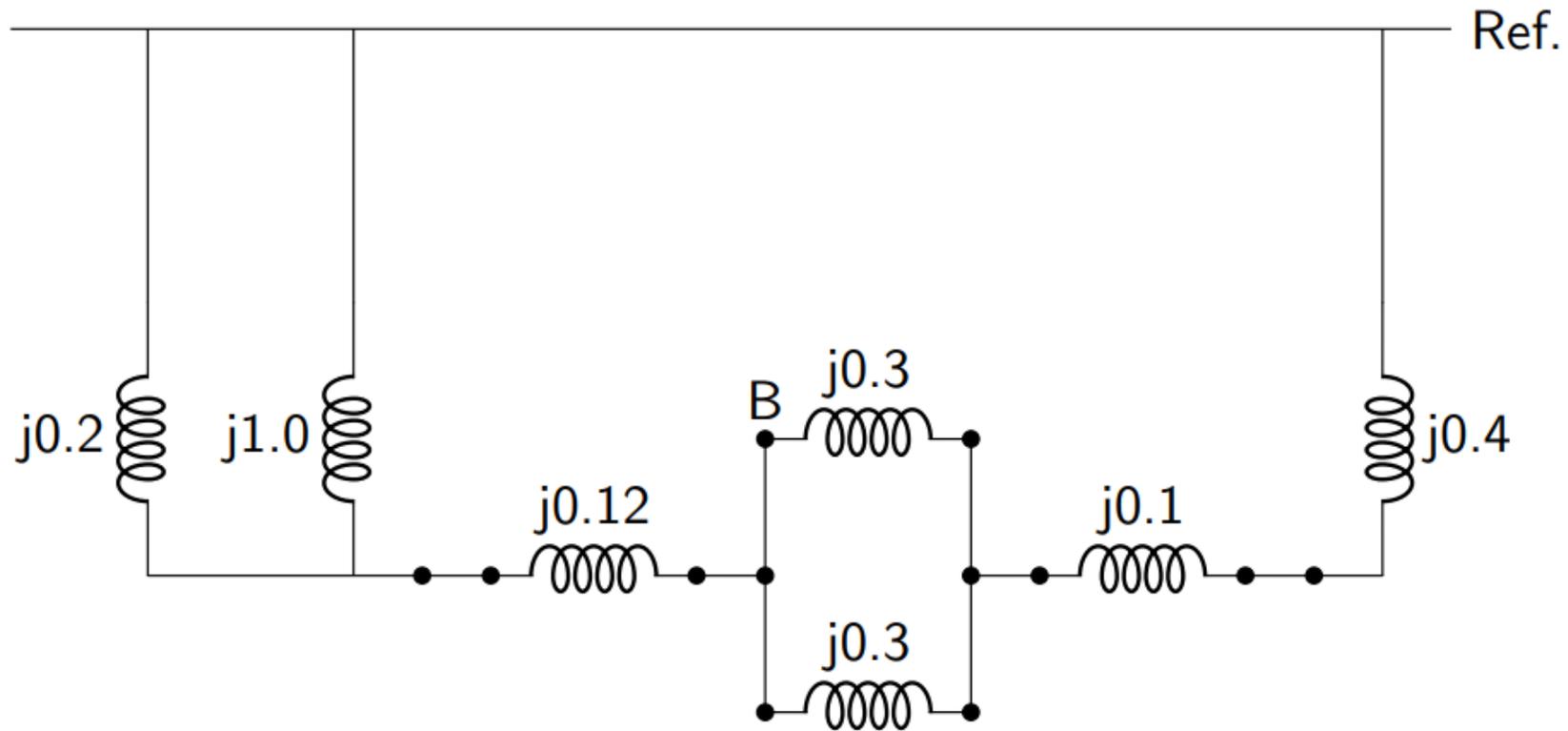


Circuito de sequência positiva:

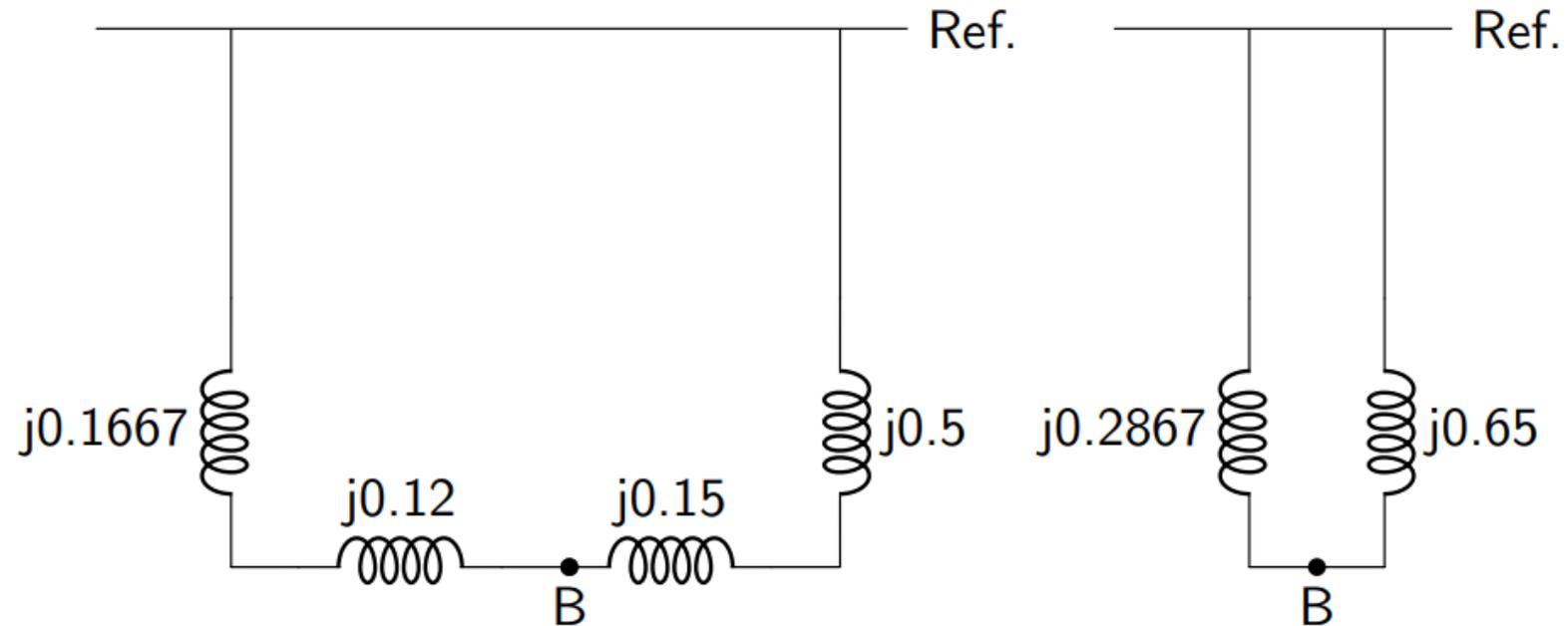


$$Z_1 = j0,1885 \text{ pu}$$

Circuito de sequência negativa:

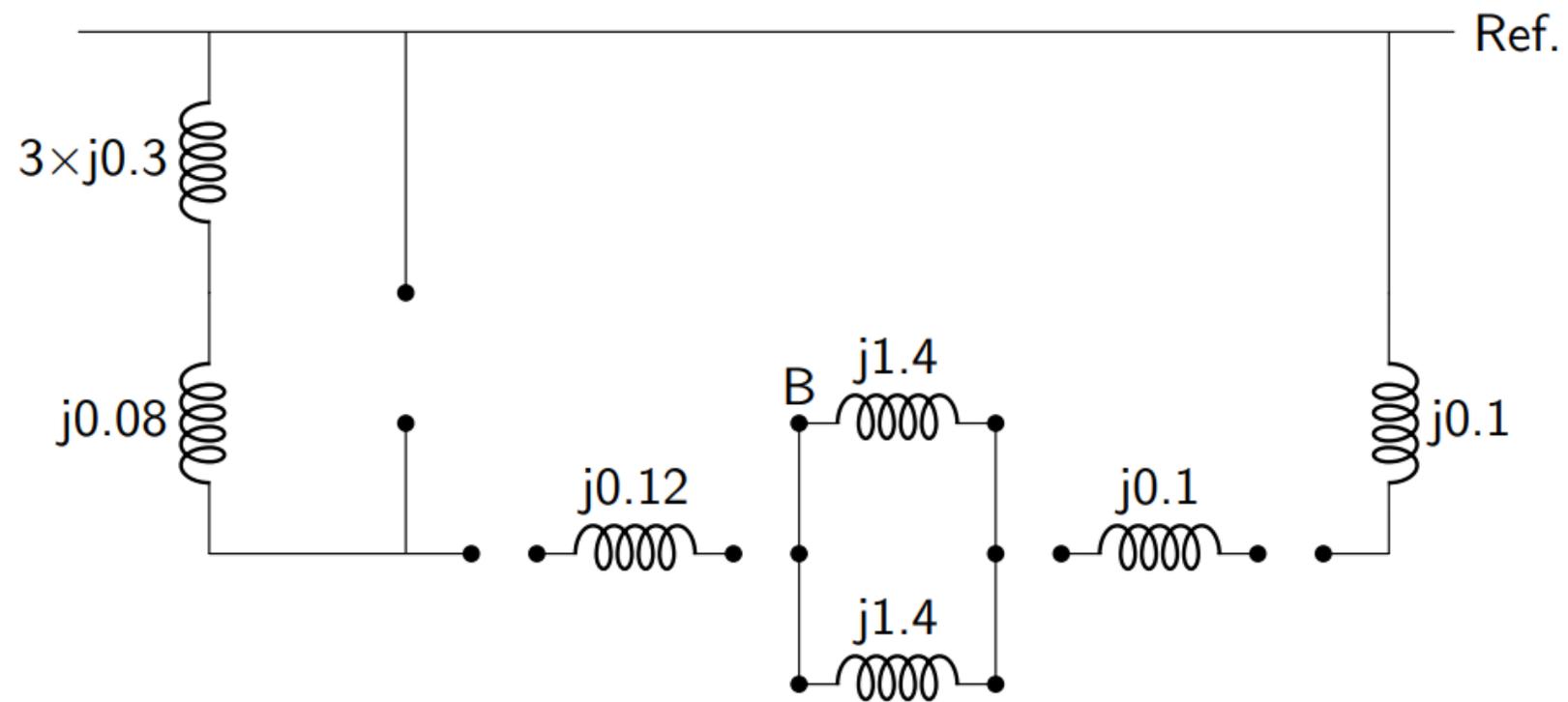


Circuito de sequência negativa:

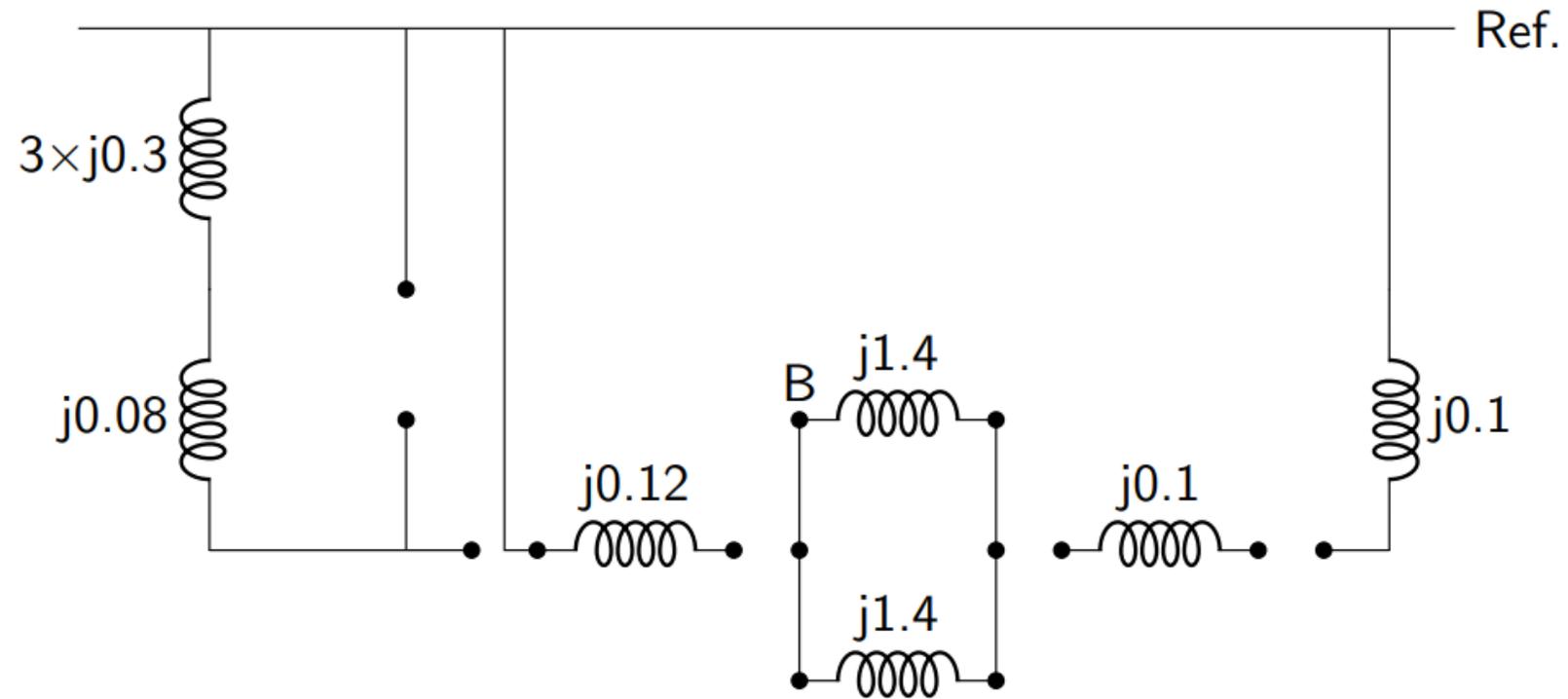


$$Z_2 = j0,1989 \text{ pu}$$

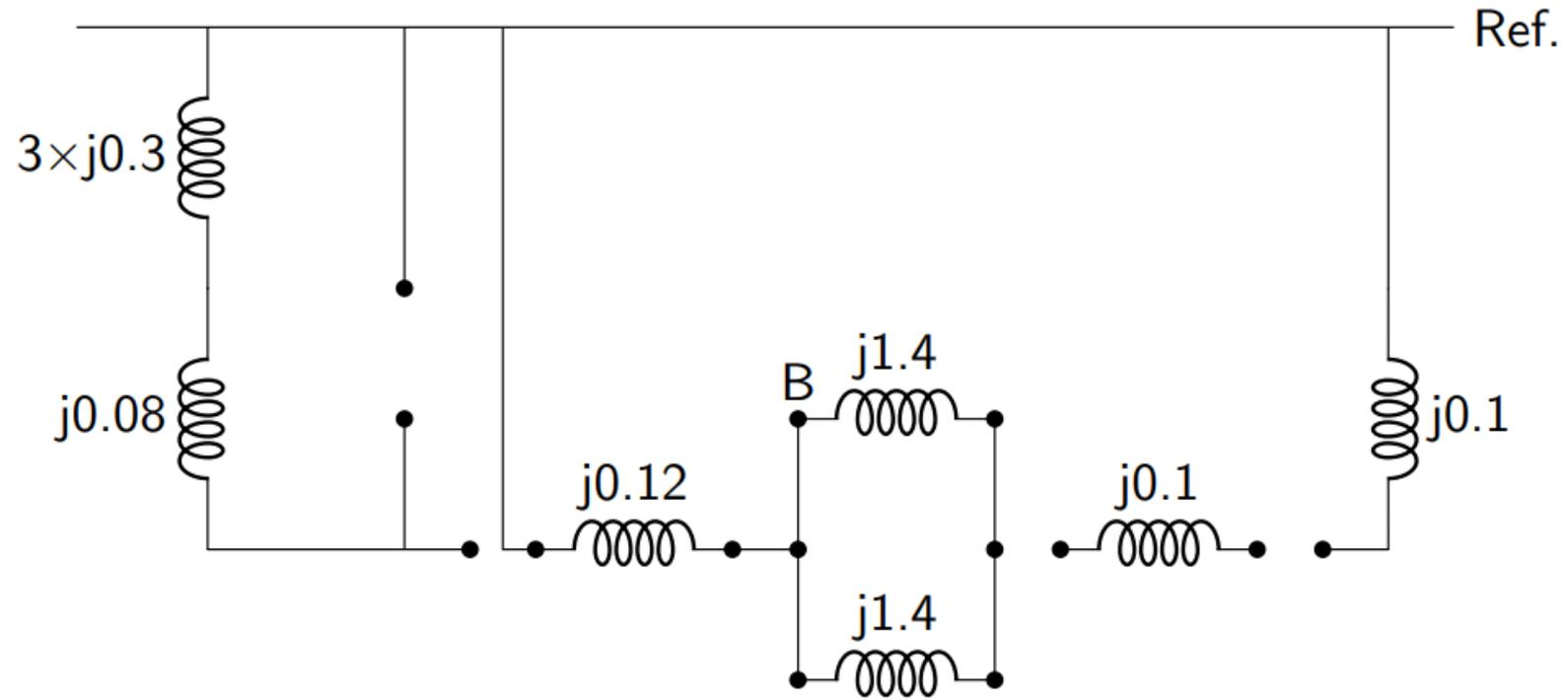
Circuito de sequência zero:



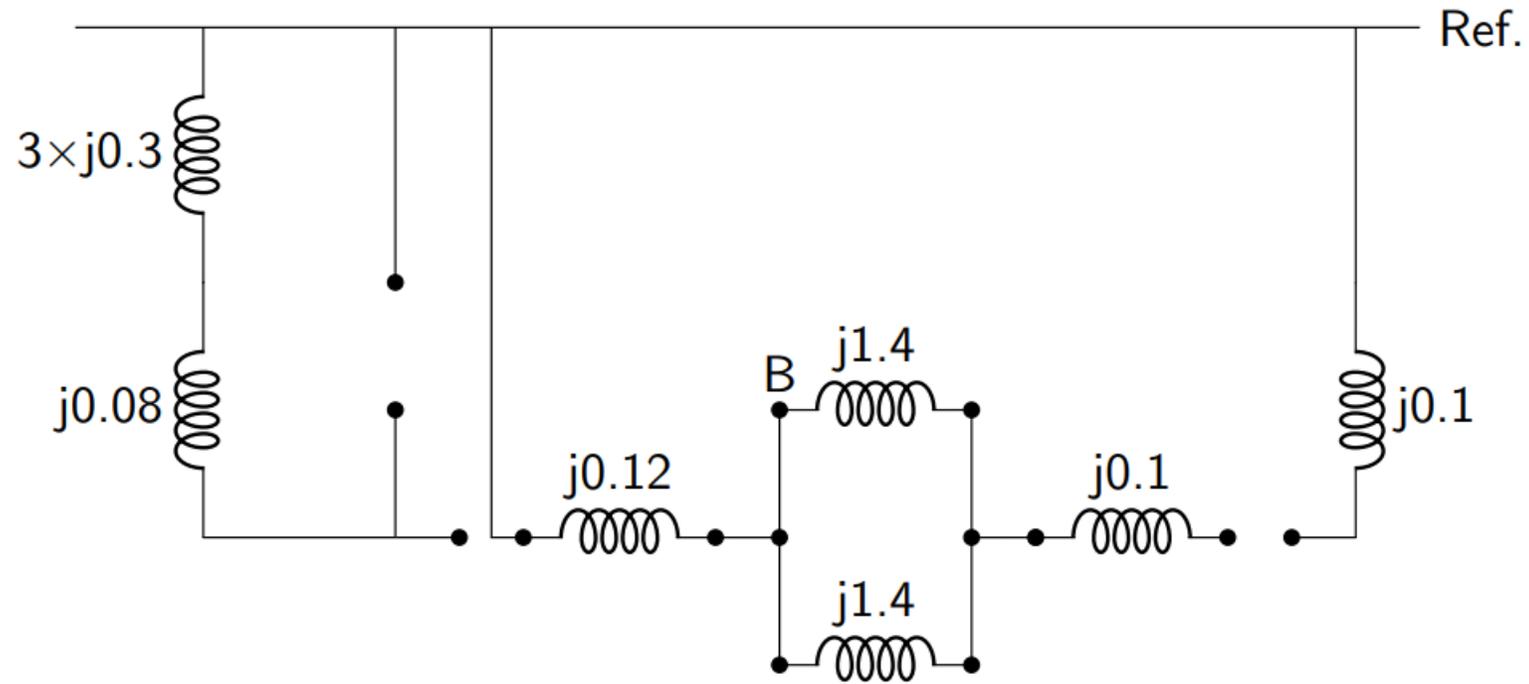
Circuito de sequência zero:



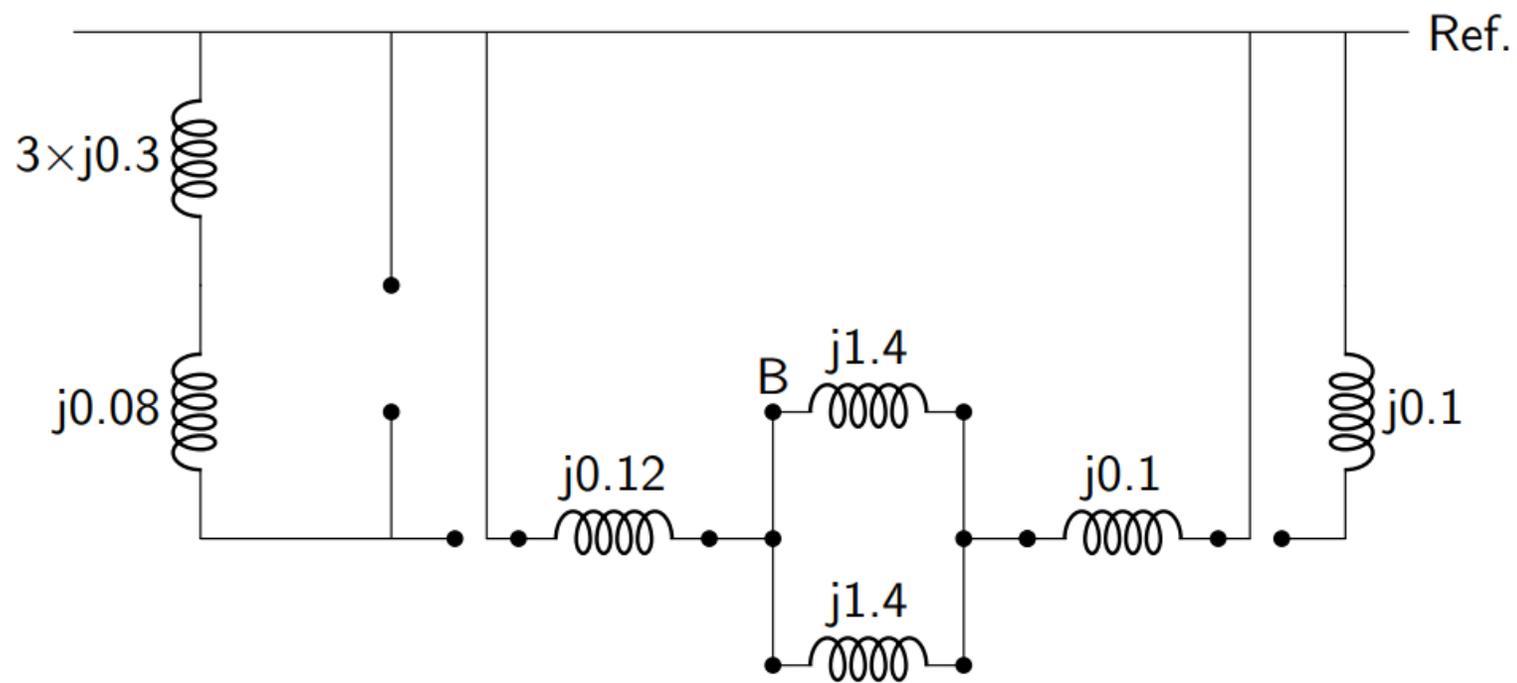
Circuito de sequência zero:



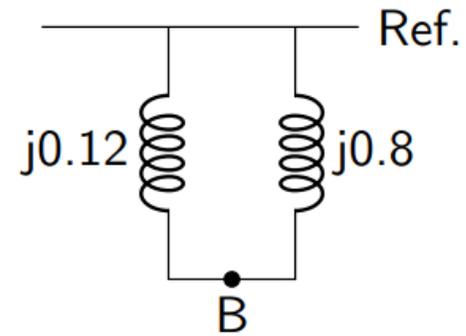
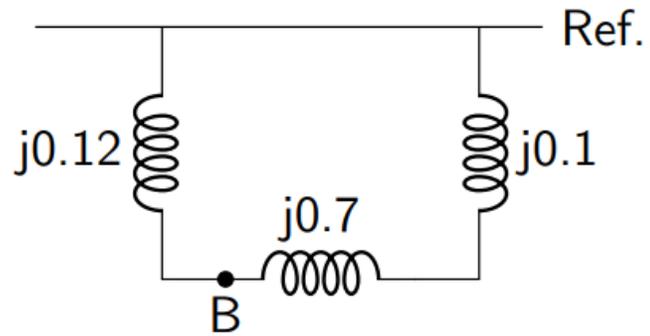
Circuito de sequência zero:



Circuito de sequência zero:



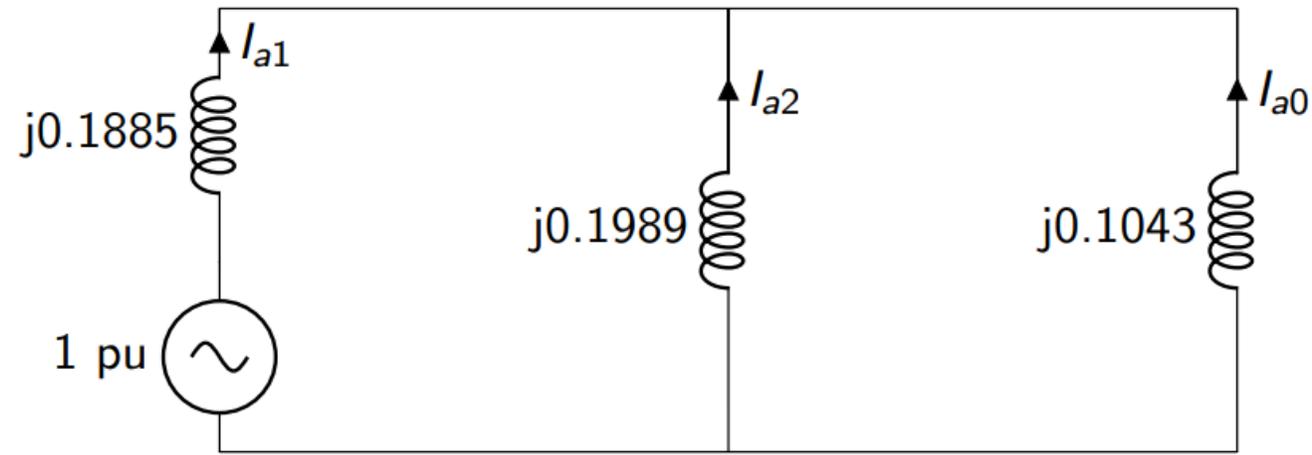
Circuito de sequência zero:



$$Z_0 = j0,1043 \text{ pu}$$

a)

- Para a falta FFT, os circuitos de seqüência estão em paralelo



- Calculando a corrente de seqüência positiva,

$$I_{a1} = \frac{1}{Z_1 + (Z_2 // Z_0)} = \frac{1}{j0.1885 + (j0.1989 // j0.1043)}$$
$$I_{a1} = -j3.8926 pu$$

- Calculando a corrente de sequência negativa,

$$I_{a2} = -I_{a1} \times \left(\frac{j0.1043}{j0.1043 + j0.1989} \right)$$

$$I_{a2} = j1.339pu$$

- Calculando a corrente de sequência zero,

$$I_{a0} + I_{a2} = I_{a1} \quad \therefore I_{a0} = -I_{a1} - I_{a2} = j3.8926 - j1.339$$

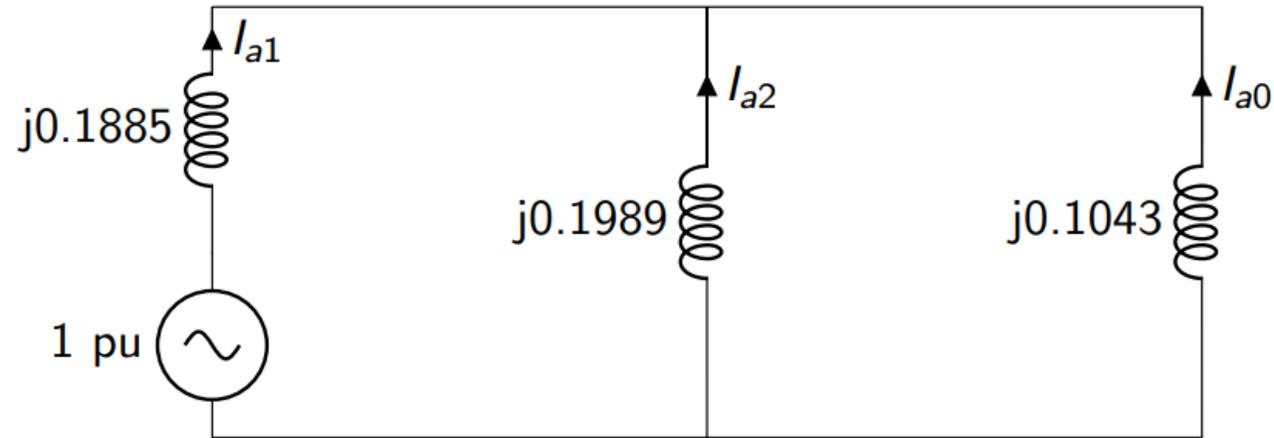
$$I_{a0} = j2.5535$$

- Calculando a corrente de falta,

$$I_f = 3 \times I_{a0} = 3 \times j2.5535 \quad \therefore \boxed{I_f = j7.6606pu}$$

b)

- Tensões no ponto de falta:



$$V_{a1} = E_1 - Z_1 \cdot I_{a1} = 1 - j0.1885 \cdot (-j3.8926) = 0.2662 pu$$

$$V_{a2} = -Z_2 \cdot I_{a2} = -j0.1989 \cdot j1.339 = 0.2663 pu$$

$$V_{a0} = -Z_0 \cdot I_{a0} = -j0.1043 \cdot -j2.5535 = 0.2663 pu$$

- Tensões no ponto da falta em componentes de fase

$$\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_{a0} \\ V_{a1} \\ V_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.2662 \\ 0.2663 \\ 0.2263 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7988 pu \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

- Correntes de falta em componentes de fase

c)

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} j2.5535 \\ -j3.8926 \\ j1.339 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 5.9328/139.79^\circ pu \\ 5.9328/40.21^\circ pu \end{bmatrix}$$

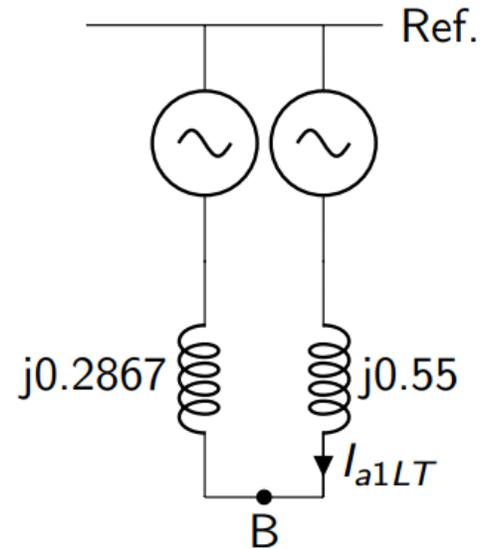
- Alternativamente, a corrente de falta pode ser calculado como:

$$I_f = I_b + I_c = 7.6603/90^\circ pu = j7.6603 pu$$

d)

- Calculando a corrente que passa pelas linhas de transmissão

Circuito de sequência positiva:



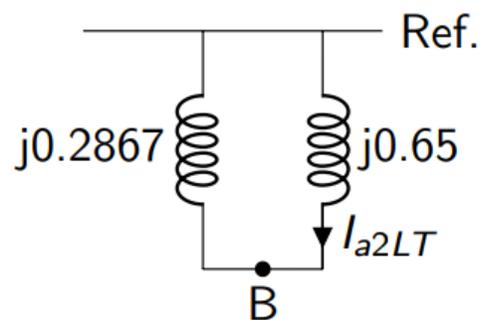
$$I_{a1LT} = I_{a1} \times \frac{j0.2867}{j0.2867 + j0.55}$$

$$I_{a1LT} = -j3.8926 \times \frac{j0.2867}{j0.2867 + j0.55}$$

$$I_{a1LT} = -j1.3338pu$$

- Calculando a corrente que passa pelas linhas de transmissão

Circuito de seqüência negativa:



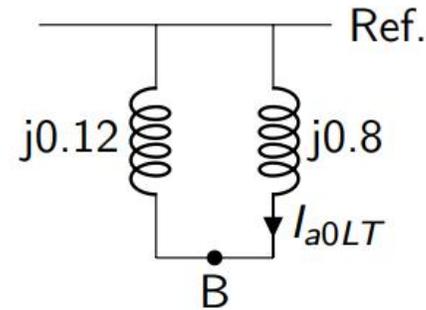
$$I_{a2LT} = I_{a2} \times \frac{j0.2867}{j0.2867 + j0.65}$$

$$I_{a2LT} = j1.339 \times \frac{j0.2867}{j0.2867 + j0.65}$$

$$I_{a2LT} = j0.4098pu$$

- Calculando a corrente que passa pelas linhas de transmissão

Circuito de seqüência zero:



$$I_{a0LT} = I_{a0} \times \frac{j0.12}{j0.12 + j0.8}$$

$$I_{a0LT} = j2.5535 \times \frac{j0.12}{j0.12 + j0.8}$$

$$I_{a0LT} = j0.3331 pu$$

Correntes nas linhas em componentes de fase

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} j0.3331 \\ -j1.3338 \\ j0.4098 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.591 / -90^\circ pu \\ 1.7065 / 152.23^\circ pu \\ 1.7065 / 27.77^\circ pu \end{bmatrix}$$