

3.4 - Seqüência de Cálculo

- 1. Estabelecer diagrama unifilar com impedâncias de uma base convenientemente escolhida.**
- 2. Reduzir toda a rede a uma impedância simples, entre o ponto de falta e o neutro do sistema.**
- 3. Calcular o nível ou corrente de curto-circuito no ponto do defeito.**
- 4. Se outras informações são requeridas sobre a circulação de corrente, voltar às partes individuais do circuito.**

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

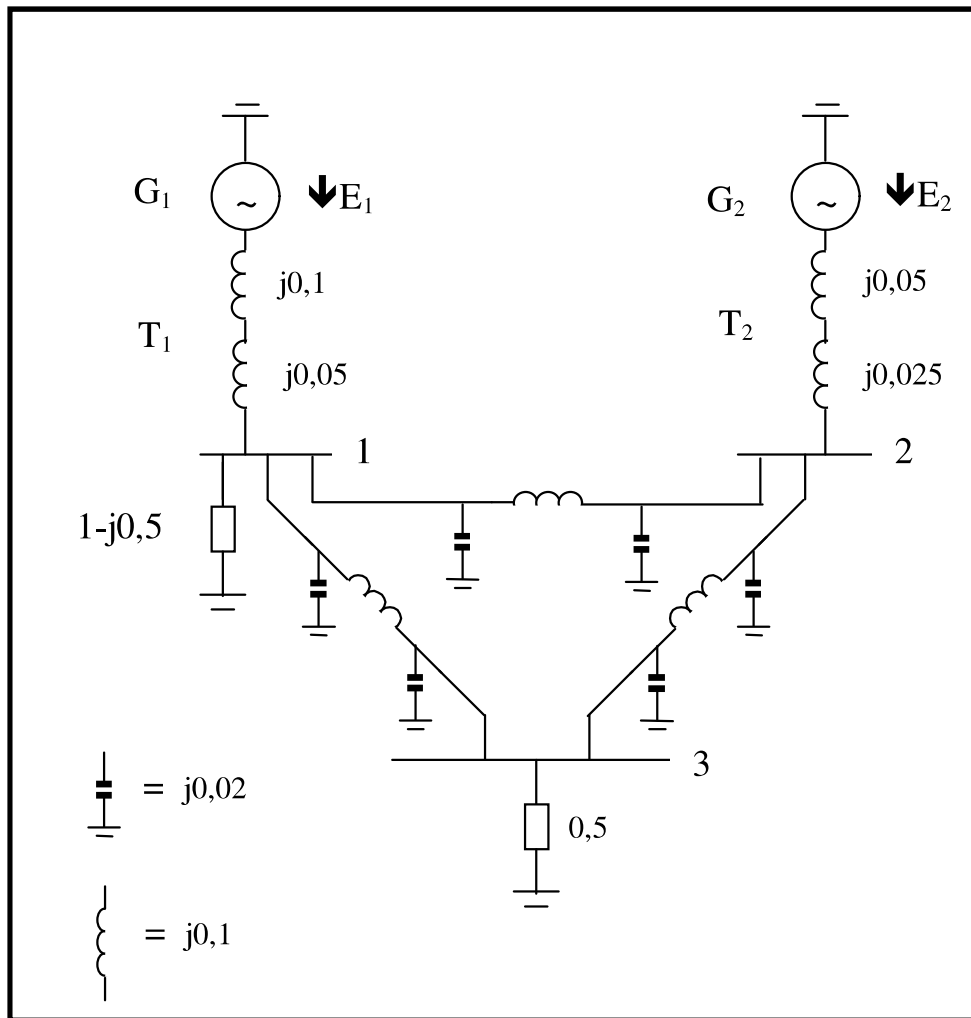
Um exemplo simples

Um C.C. trifásico sólido ocorre na barra 3. Para determinar as características de interrupção do disjuntor e obter as regulagens adequadas dos relés, queremos determinar os seguintes dados:

- a) Corrente de curto-circuito na barra 3;**
- b) SCC da barra 3;**
- c) Distribuição das correntes C.C. e**
- d) Tensões de pós-falta nas barras 1 e 2.**

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples



Dados:

G1: 100 MVA, reatância transitória, 20%.
 G2: 200 MVA, reatância transitória, 20%.
 T1: 100 MVA, reatância de dispersão, 10%.
 T2: 200 MVA, reatância de dispersão, 10%.
 Linhas: como representadas (30 milhas).

Bases Usadas: 50 MVA e 120 kV.

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

➤ **Cargas:**

Admitindo $V_{\text{pré-falta}} = 1,0 \text{ pu}$

$$S = P + jQ = Y^* |V|^2$$

Pot. Ativa

Pot. Reativa

As demandas de cargas em 1 e 3 são:

$$S_{D1} = 1 + j0,5 \text{ pu} = |1,0|^2 Y_{L1}^*$$

$$S_{D3} = 0,5 + j0 \text{ pu} = |1,0|^2 Y_{L3}^*$$

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

➤ **Simplificações Importantes:**

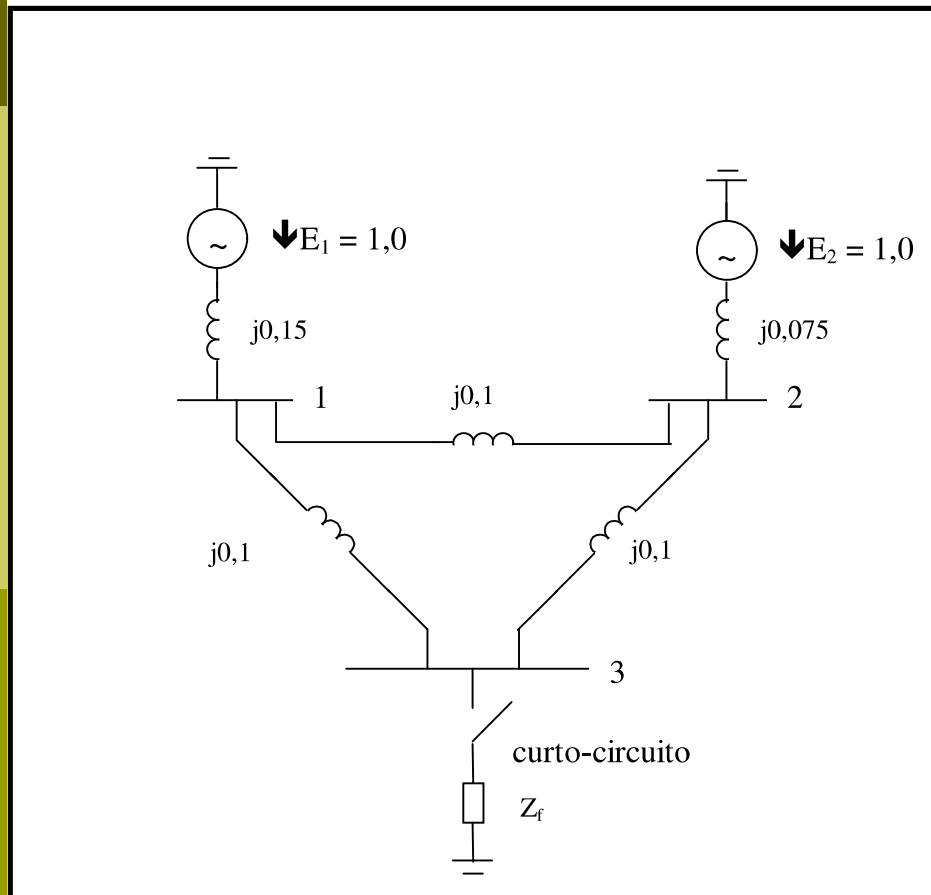
- ① **Tensões de pré-falta possuem valor unitário e,**
- ② **Correntes de pré-falta (são reais) = 0 → implica em desprezar admitâncias em paralelo (inclusive carga).**

Se for feita uma análise fasorial percebe-se que esta aproximação é razoável.

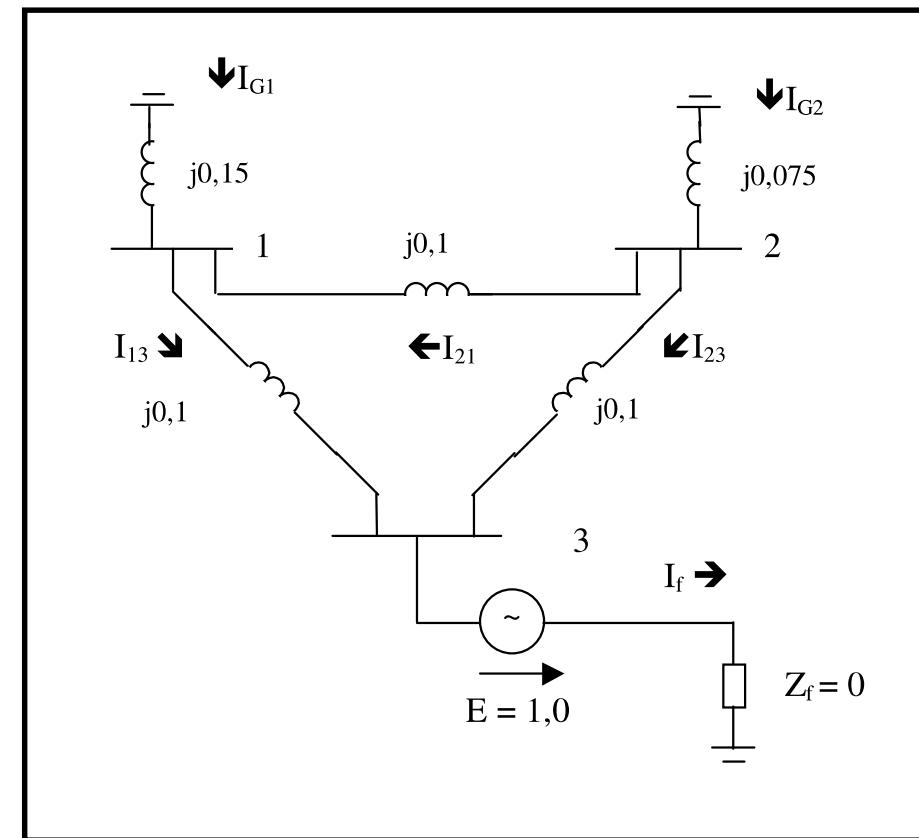
3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

Versão simplificada do circuito:

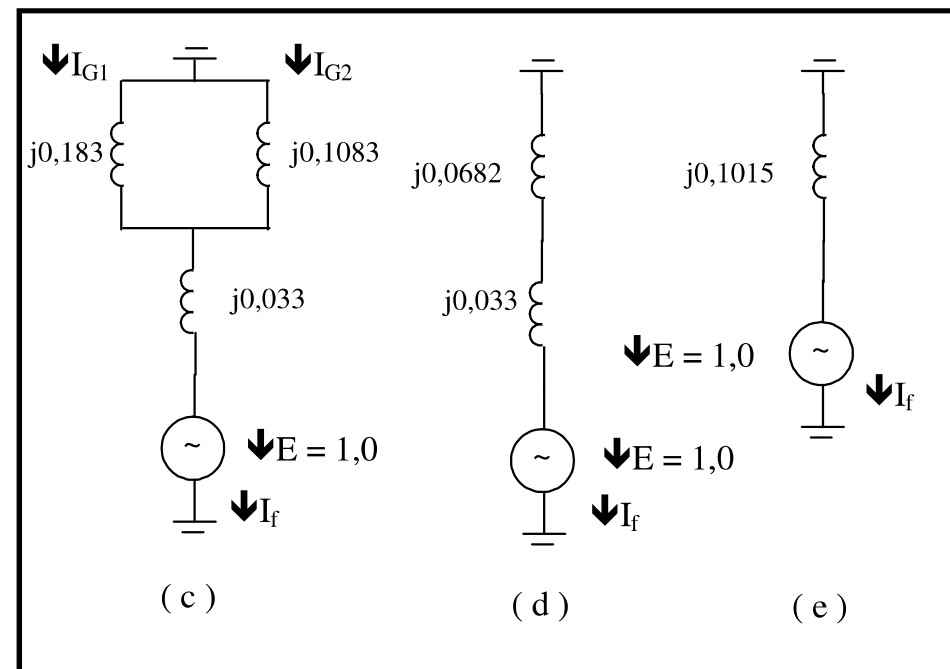
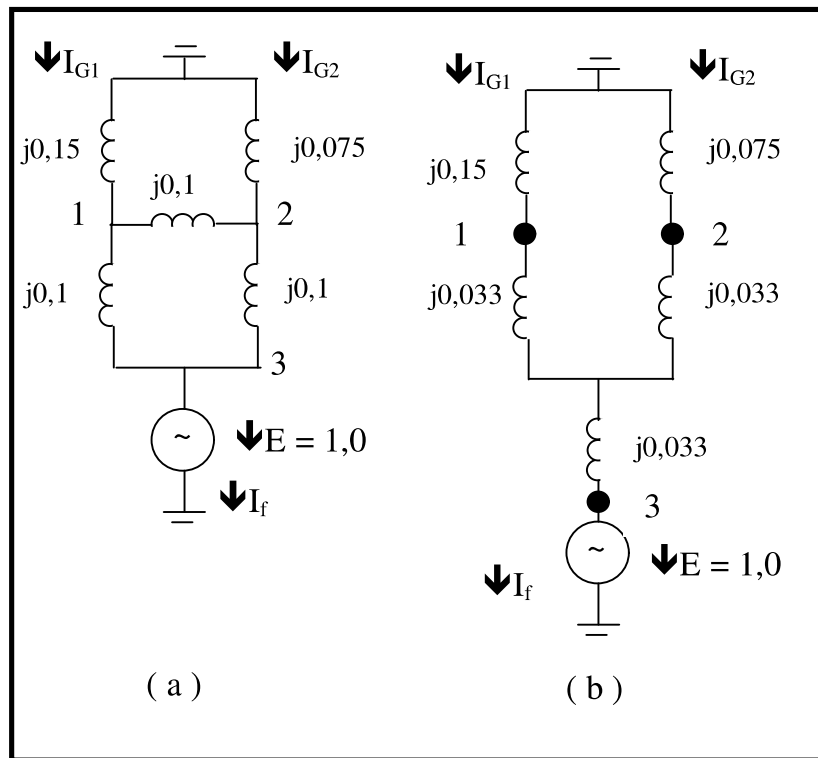


Usando Thévenin:



3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples



3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

$$I_f = \frac{1,0}{j0,1015} = -j9,85 pu$$

Em (c), tem-se:

$$I_{G1} = \frac{j0,1083}{j0,1083 + 0,1833} I_f = -j3,67 pu$$

$$I_{G2} = I_f - I_{G1} = -j6,18 pu$$

**Podemos então calcular as variações nas três tensões
1, 2 e 3:**

$$V_T \Delta \begin{bmatrix} \text{var.tensao1} \\ \text{var.tensao2} \\ \text{var.tensao3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 - (j0,15)(-j3,67) \\ 0 - (j0,075)(-j6,18) \\ -1,0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,55 \\ -0,463 \\ -1,00 \end{bmatrix}$$

**Vetor tensão de
barra de Thévenin**

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

➤ **E as correntes de linha:**

$$I_{21} = \frac{V_2 - V_1}{j0,1} = \frac{(-0,463) - (-0,55)}{j0,1} = -j0,87 \text{ pu}$$

$$I_{13} = \frac{V_1 - V_3}{j0,1} = \frac{0,450}{j0,1} = -j4,50 \text{ pu}$$

$$I_{23} = \frac{V_2 - V_3}{j0,1} = \frac{0,537}{j0,1} = -j5,37 \text{ pu}$$

3.5 - Análise de um C.C. simétrico

Um exemplo simples

- **Correntes e tensões pós-falta:**
(superposição pré + pós-falta)

$$|V_{1f}| = |V_1^o + V_1| \approx |1,0 - 0,550| \approx 0,450 \text{ pu}$$

$$|V_{2f}| = |V_2^o + V_2| \approx |1,0 - 0,463| \approx 0,537 \text{ pu}$$

$$|V_{3f}| = 0$$

$$|I_f| = 9,85 \text{ pu}$$

$$|I_{G1f}| = |I_1^o + I_1| \approx |0 - j3,67| \approx 3,67 \text{ pu}$$

$$|I_{G2f}| = |I_{G2}^o + I_{G2}| \approx |0 - j6,18| \approx 6,18 \text{ pu}$$

$$|I_{13f}| = |I_{13}^o + I_{13}| \approx |0 - j4,50| \approx 4,50 \text{ pu}$$

$$|I_{23f}| = |I_{23}^o + I_{23}| \approx |0 - j5,37| \approx 5,37 \text{ pu}$$