

ELC-30514  
Sistemas de Potencia I

---

Anexo 5.4  
Calculo de Corriente de  
Cortocircuito: Aplicación

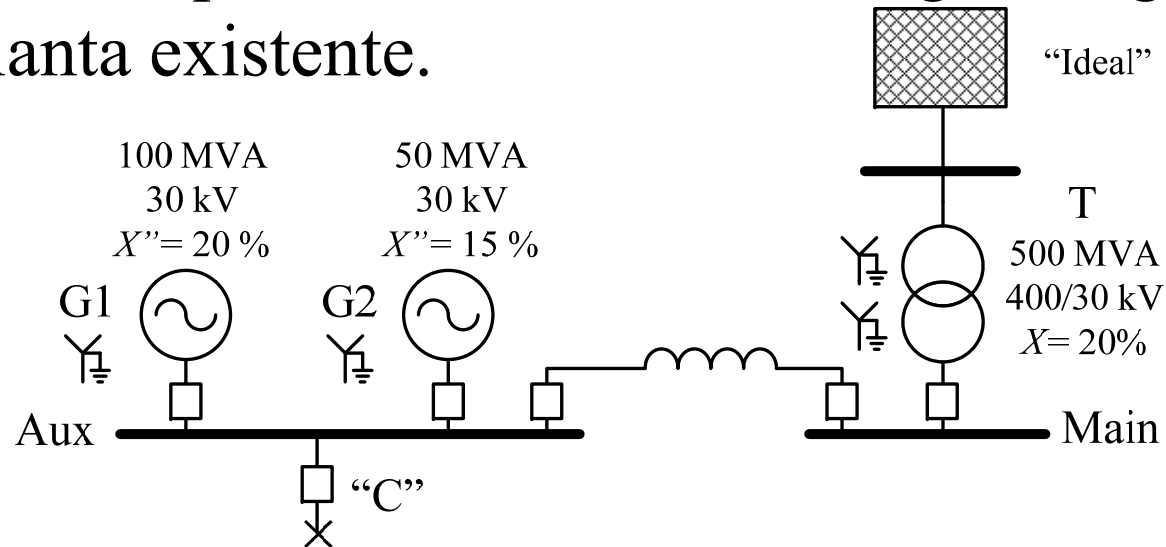
Prof. Francisco M. González-Longatt

[fglongatt@ieee.org](mailto:fglongatt@ieee.org)

<http://www.giaelec.org/fglongatt/SP.htm>

# Ejemplo

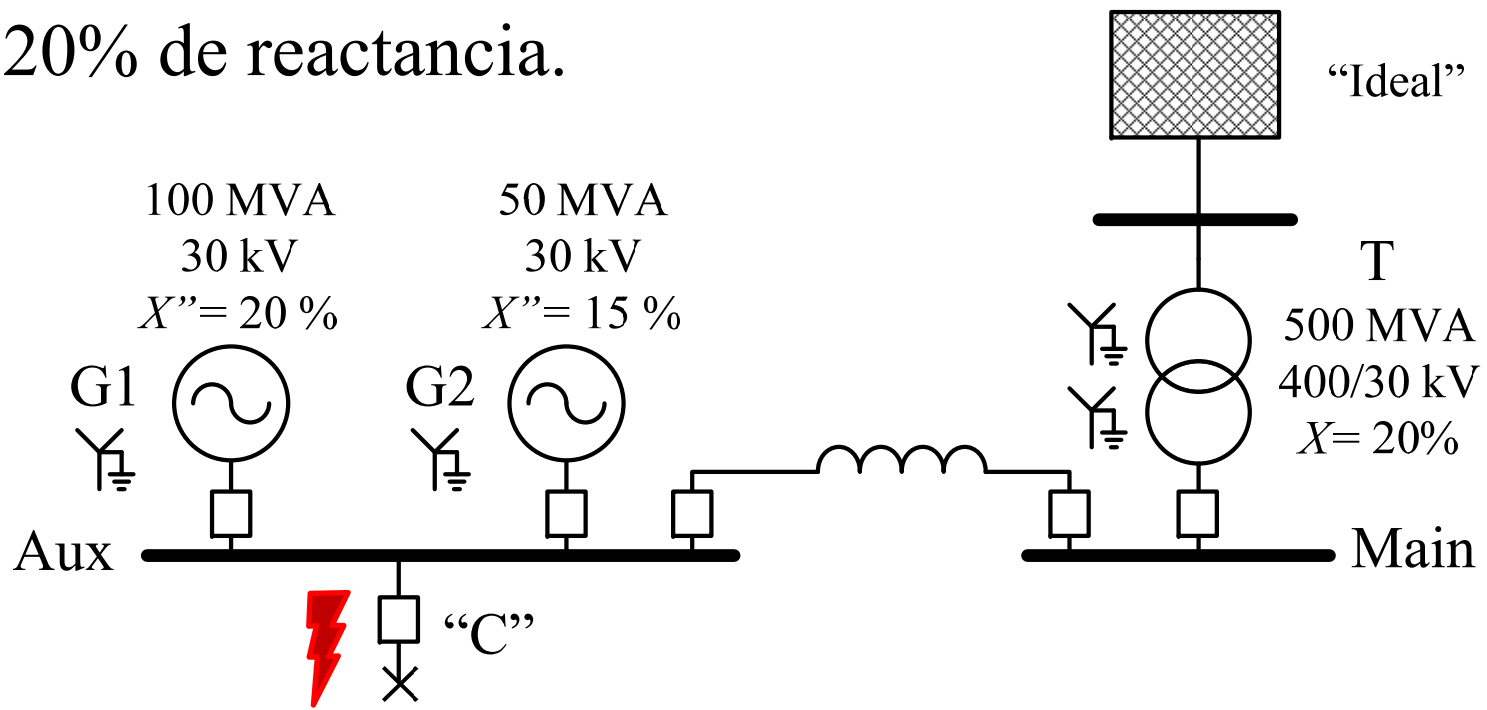
- El sistema que se muestra en la Figura siguiente es una planta existente.



- Consiste de un generador de 100 MVA, 30 kV, con reactancia subtransitoria de 20% y un generador de 50 MVA, 30 kV con 15% de reactancia subtransitoria, conectado en paralelo en una barra de 30 kV.

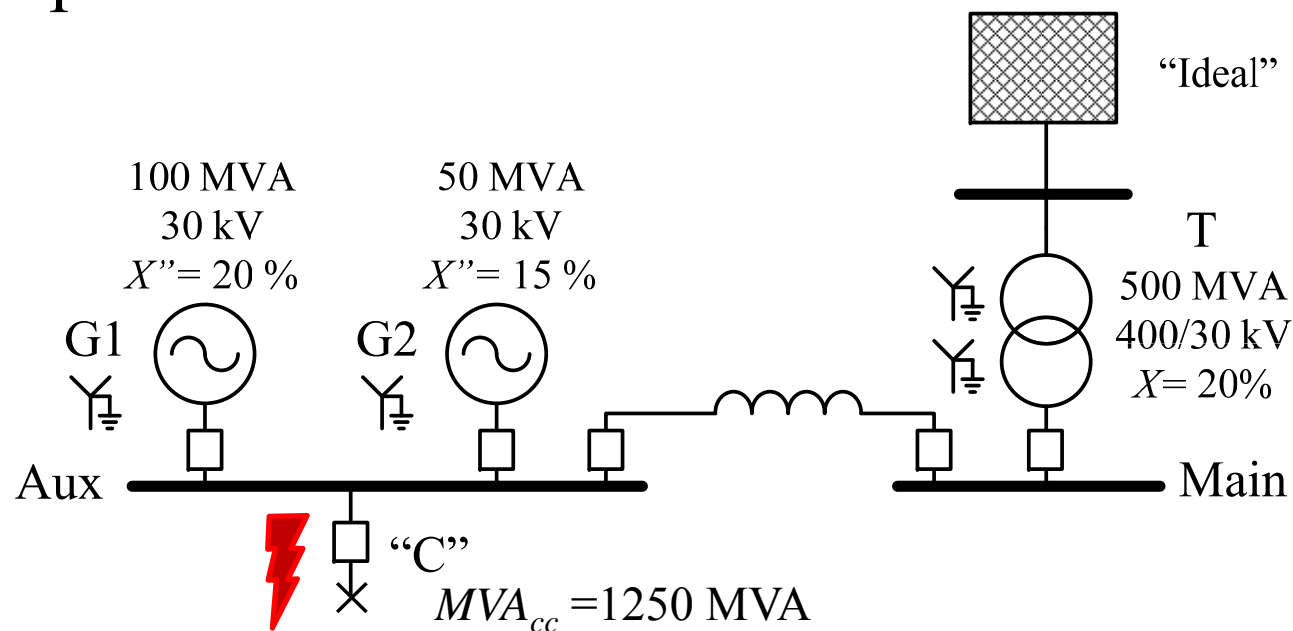
# Ejemplo

- La barra de 30 kV alimenta una línea de transmisión vía un interruptor “C” el cual es de 1250 MVA.
- Una red de suministro esta conectada a la estación por medio de un transformador de 500 MVA, 400/30 kV, con 20% de reactancia.



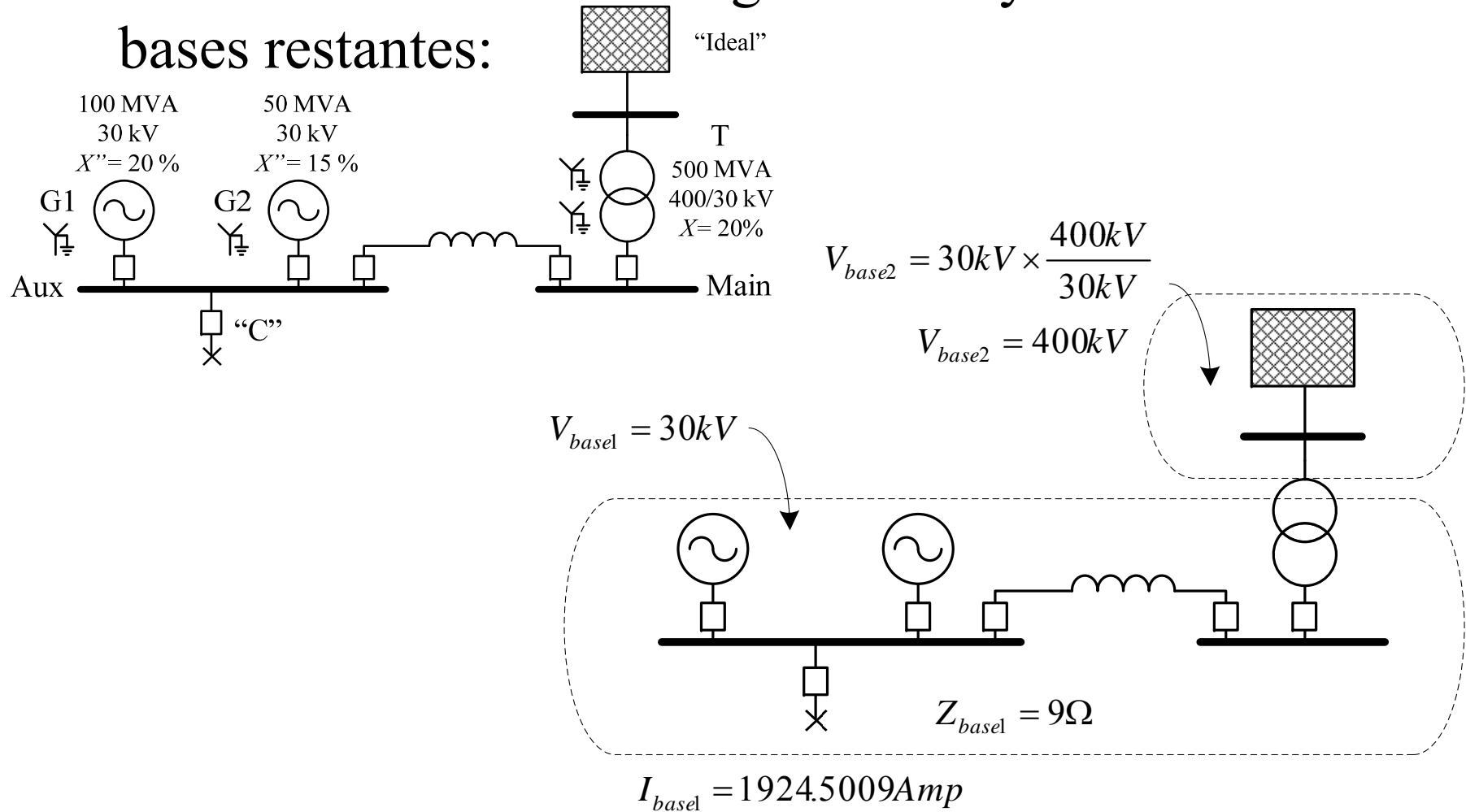
# Ejemplo

- Determine la reactancia de un reactor limitador de corriente  $X$  en Ohmios, a ser conectado entre la barra de suministro de la red y la barra existente de los generadores, tal que la capacidad de cortocircuito del interruptor C no sea excedida.



# Resolución

- Se delimitan zonas de igual base y se calculan las bases restantes:



# Resolución

---

- Se efectúan los correspondientes cambios de base, considerando  $S_{base} = 100 \text{ MVA}$  y  $V_{base1} = 30 \text{ kV}$  en Aux.

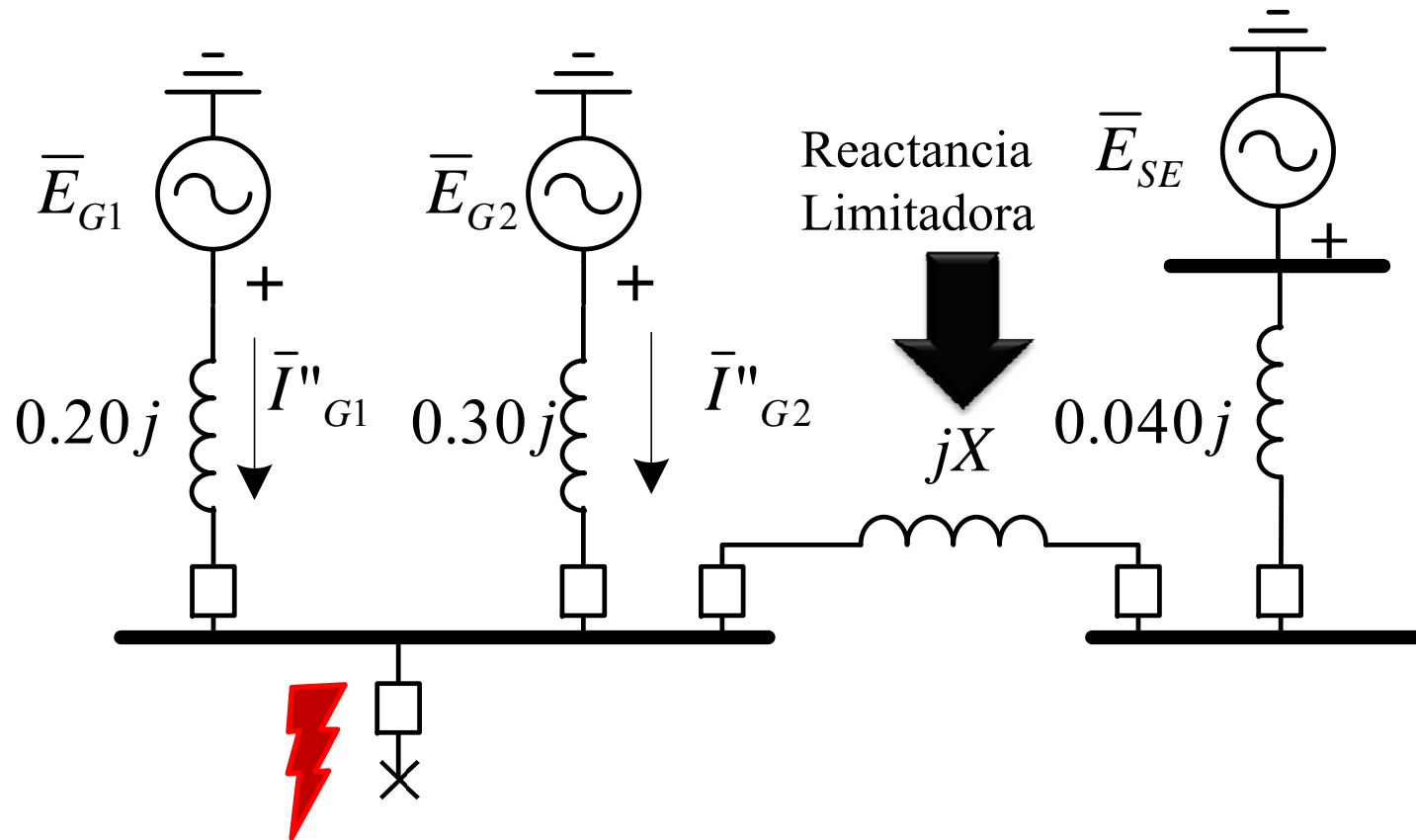
$$X''_{G1} = 0.20 p.u \left( \frac{100 \text{ MVA}}{100 \text{ MVA}} \right) \times \left( \frac{30 \text{ kV}}{30 \text{ kV}} \right)^2 \quad \Rightarrow \quad X''_{G1} = 0.20 p.u$$

$$X''_{G2} = 0.15 p.u \left( \frac{100 \text{ MVA}}{50 \text{ MVA}} \right) \times \left( \frac{30 \text{ kV}}{30 \text{ kV}} \right)^2 \quad \Rightarrow \quad X''_{G2} = 0.30 p.u$$

$$X_T = 0.20 p.u \left( \frac{100 \text{ MVA}}{500 \text{ MVA}} \right) \times \left( \frac{30 \text{ kV}}{30 \text{ kV}} \right)^2 \quad \Rightarrow \quad X_T = 0.040 p.u$$

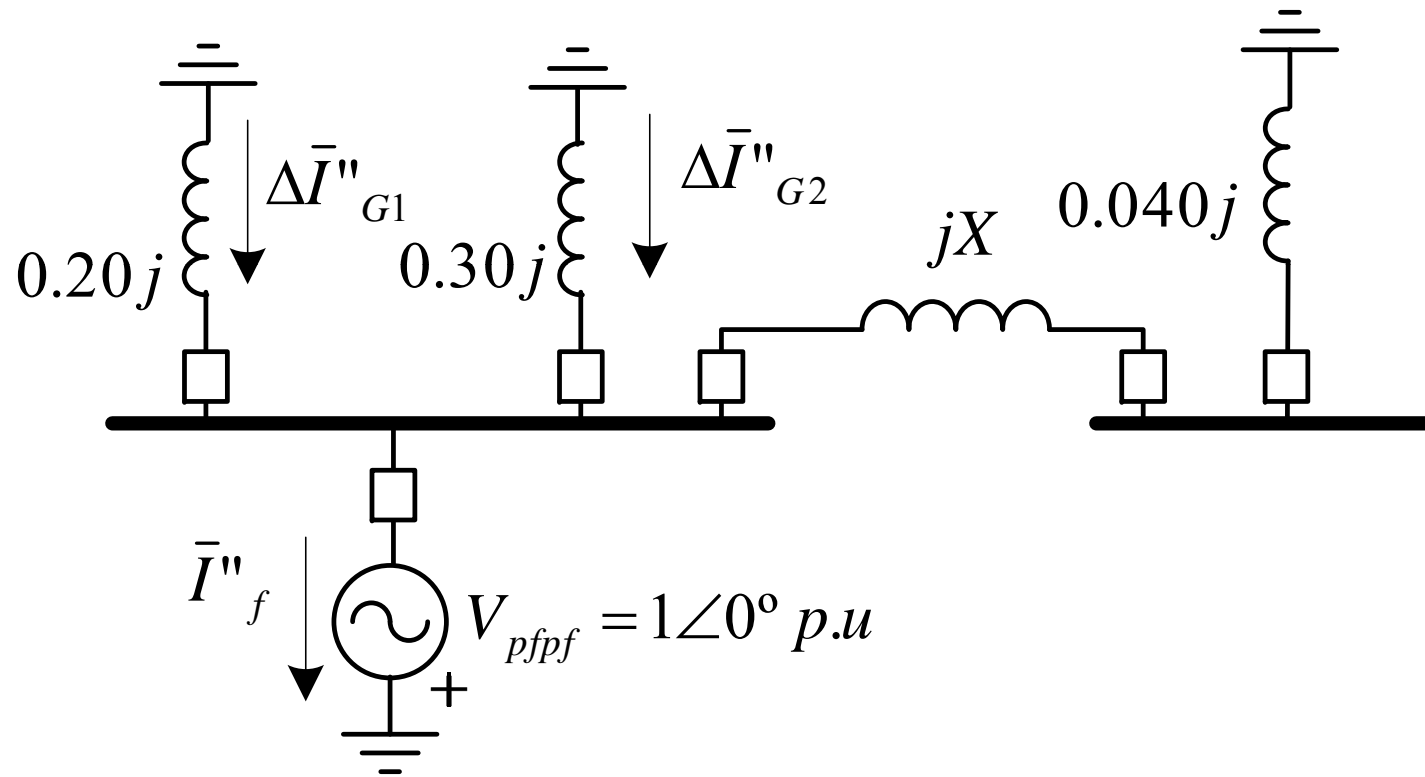
# Resolución

- El diagrama de reactancias resulta:



# Resolución

- Aplicando el Teorema de Thevenin:





# Resolución

---

- Se conoce que el interruptor tiene una capacidad de 1250 MVA @ 30 kV
- $MVA_{cc3\phi} = 1250MVA$
- La máxima corriente que permite es: 24.056kAmp, que en por unidad resulta:

$$\bar{I}_f = 12.5 p.u$$

# Resolución

---

- La reactancia  $X$ , debe ser de un valor tal que:

$$\bar{I}_f \leq 12.5 p.u$$

- Si se considera el sistema en condiciones nominales,

$$V_{pfpf} = 1 \angle 0^\circ p.u$$

- La reactancia de Thevenin debe satisfacer:

$$\bar{I}_f \leq -12.5 jp.u = \frac{\bar{V}_{pfpf}}{jX_{th}}$$

# Resolución

---

- La reactancia de Thevenin debe satisfacer:

$$\bar{I}_f \leq -12.5 \text{ jp.u} = \frac{\bar{V}_{pfpf}}{jX_{th}} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{-12.5 \text{ jp.u}} \leq jX_{th}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{jX_{th}} \leq -12.5 \text{ jp.u} \quad \Rightarrow \quad 0.08 j \leq jX_{th}$$

$$X_{th} \geq 0.08 \text{ p.u}$$

# Resolución

---

- Se procede a calcular la impedancia equivalente de Thevenin:

$$X_{th} = (0.30 // 0.20) // (X + 0.040) \quad \leftarrow \quad 0.30 // 0.20 = 0.12$$

$$\rightarrow X_{th} = 0.12 // (X + 0.040)$$

$$\rightarrow X_{th} = \left( \frac{1}{0.12} + \frac{1}{(X + 0.040)} \right)^{-1} \rightarrow X_{th} = \left( \frac{(X + 0.040) + 0.12}{0.12(X + 0.040)} \right)^{-1}$$

$$\rightarrow X_{th} = \left( \frac{(X + 0.160)}{0.12X + 0.0048} \right)^{-1}$$

# Resolución

---

- Operando se tiene:

$$X_{th} = \frac{0.12X + 0.0048}{X + 0.160} \Rightarrow 0.08 \leq \frac{0.12X + 0.0048}{X + 0.160} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.08(X + 0.160) \leq 0.12X + 0.0048 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.08X + 0.01280 \leq 0.12X + 0.0048 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{0.008}{0.04} \leq X \Rightarrow 0.008 \leq 0.04X \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.02 \leq X$$

# Resolución

---

- Ya que  $Z_{base2} = 9\Omega$ , se tiene:

$$0.02 p.u Z_{base2} \leq X$$

$$1.8\Omega \leq X$$

$$X \geq 1.8\Omega$$

- La reactancia  $X$ , a frecuencia fundamental, debe ser mayor a  $1.8 \Omega$ .