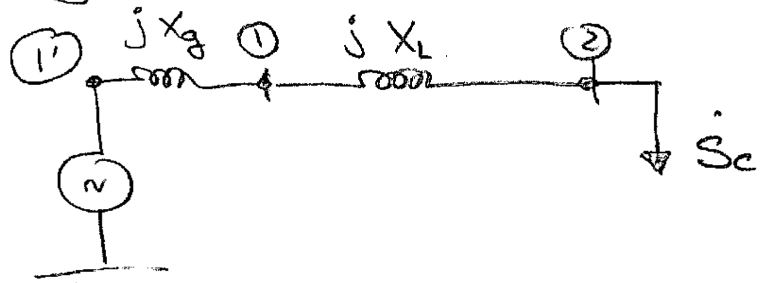
08/11/06 IV (1)

Ejercicio Preparaduría:

1.-) 

Datos:

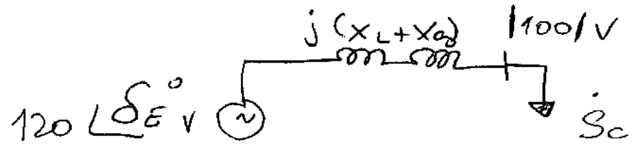
$|\bar{E}| = 120\ V$

$jX_g = j0{,}9\ \Omega$

$jX_L = j0{,}15\ \Omega$

Dado el siguiente sistema eléctrico, con los datos suministrados, se quiere mantener la tensión en el nodo (2), en una magnitud de 100V. constante.

A.-) Determinar la potencia máxima que se pueda transmitir por el sistema:



$$P_{max} = \frac{E\,V_1}{X_g+X_L} = \frac{100 \cdot 120}{0{,}9+0{,}15} = 11.428{,}57\ W$$

B.-) Para la condición de operación a máxima potencia, determinar el flujo de potencia reactiva (dirección y magnitud), saliendo del generador y al entregado en la barra (2).

Para ello, necesitamos calcular la corriente:
(Se necesita la tensión en el nodo (1))

Dada la condición de máxima potencia $\angle\delta_{EV} = 90^{\circ}$
si fijamos como referencia $\bar{V}_2 = 100\angle 0^{\circ}\ V$, entonces
$\bar{E} = 120\angle 90^{\circ}\ V$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}-\bar{V}_2}{jX_g+jX_L} = 148{,}766\angle 39{,}8^{\circ}\ A$$

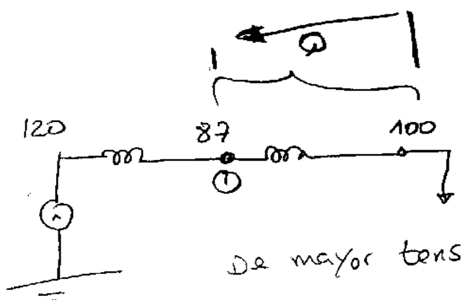
Por tanto, $\bar{V}_1 = \bar{E} - jX_g\bar{I} = \boxed{87{,}4118\angle 11{,}31^{\circ}\ V = \bar{V}_1}$

Magnitud Potencia Reactiva entregada en bornes del generador :

$$\boxed{Q_{ij} = \frac{V_i^2}{X_L} - \frac{V_i V_j}{X_L}\cos(\delta_i - \delta_j)}$$ utilizando la expresión de clase.

$$Q_G = \frac{V_1^2}{X_L} - \frac{V_1 V_2}{X_L}\cos(\delta_{V_1} - \delta_{V_2}) =$$

$$50938,8185 - 57142,8678 = \boxed{-6204,05\ VAR}$$



De mayor tensión a menor tensión

El generador está consumiendo reactivos.

La Q en la carga, Q_C, correspondería de forma análoga, a:

$$Q_C = \frac{V_3 E}{X_L + X_g}\cos(\delta_E - \delta_{V_3}) - \frac{V_2^2}{X_L + X_g} = \boxed{-9523,81\ VAR}$$

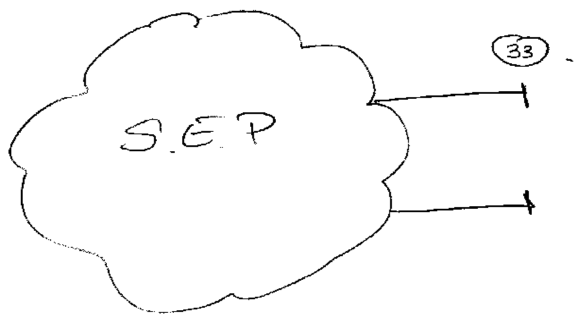
c) Balance de Potencias:

$$Q_G = Q_C + Q_P$$

Esto implica que las pérdidas, son :

$$Q_P = Q_G - Q_C = \boxed{3319,76\ VAR}$$

2-) Se tiene un sistema eléctrico de Potencia, como el mostrado. En la barra (33), se quiere conectar una nueva carga y para ello es necesario obtener el equivalente thévenin de dicho SEP.



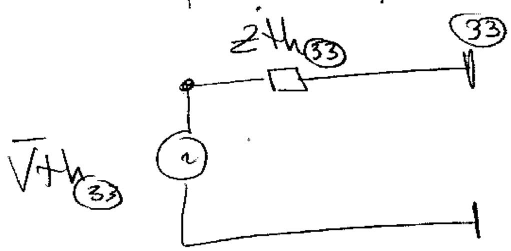
Para ello, se sabe que la tensión en dicho nodo, sin la carga de interés conectada, es de:

$$\bar{V}_{33} = 480 \angle 0^\circ \text{ V.}$$

y además se sabe que si ocurre un Corto circuito en esa barra, la corriente que circularía por éste, es de:

$$I_{cc_{33}} = 10 \text{ kA}$$

A-) Determine el thévenin respecto a la barra (33), suponiendo que la impedancia equivalente es solo inductiva.



$$\boxed{\bar{V}th_{33} = 480 \angle 0^\circ \text{ V}}$$

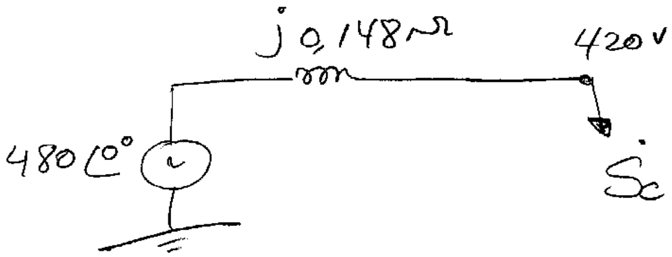
$$\bar{Z}th_{33} = \frac{480}{10.000} \angle 90^\circ = \boxed{j\,0{,}048\ \Omega}$$

B-) Se conecta una carga, modelada como impedancia constante, cuyos datos de placa, son los siguientes:

$$P_n = 300\text{kW} \ @ \ fp = 0{,}9 \text{ inductivo}; \ V_n = 420\text{ V}$$

Esta carga, se conecta a través de una línea, con $X_L = j0{,}1\Omega$.

Si se quiere operar la carga a tensión nominal, determine la corriente por la línea y la potencia que suministraría el sistema.



$\dot{S}_c = 300\,000 + j\,145\,296{,}6170 \text{ VA}$

$$P_c = \frac{V \cdot E}{X_L} \cdot \operatorname{sen}(\delta) = 300\,000 \text{ W}$$

$$\Rightarrow \boxed{\delta = 12{,}72^\circ}$$

$$\delta = \delta_E - \delta_V \Rightarrow \boxed{\delta_V = -12{,}72^\circ}$$

$$\boxed{\bar{V} = 420 \angle -12{,}72^\circ}$$

$$\bar{I} = \frac{480 \angle 0^\circ - 420 \angle -12{,}72^\circ}{j\,0{,}148} = \boxed{784{,}93 \angle -37{,}24^\circ \text{ A}}$$

$$S_G = \bar{V}_G \cdot \bar{I}_G^* \Rightarrow \bar{I}_G = \bar{I} = 784{,}93 \angle -37{,}24^\circ \text{ A}$$

$$\bar{V}_G = \bar{E} - jX_{th}\,\bar{I}_G = 458{,}18264 \angle -3{,}75^\circ \text{ V}$$

$$S_G = 359641{,}2970 \angle 33{,}48^\circ \text{ VA}$$

$$= \boxed{300\,000 + j\,198\,428{,}56 \text{ VA}}$$

→ no hay pérdidas de P.

→ el resto son pérdidas en la línea

$$\boxed{fp_g = 0{,}834}$$

→ peor que el de la carga, pues tiene el efecto de la reactancia de línea