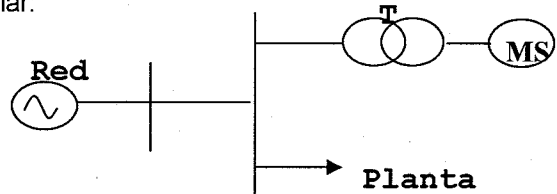


Problema No. 1 (25% del parcial)

Se dispone de una máquina síncrona (MS) accionada por una turbina operando en paralelo con la red para alimentar una planta industrial de acuerdo al siguiente unifilar:



Considerando los datos que se indican más abajo se pide:

1. Valor de la corriente de excitación de MS si la máquina funciona como compensador síncrono y compensa toda la reactiva consumida por la planta.
2. Valor de la corriente de excitación de MS si se opera la máquina compensando toda la reactiva consumida por la planta y además entrega toda la potencia activa que sea posible sin superar sus valores nominales.

Datos:

MS: $U_n = 6000V$, $5Hz$, $210 kVA$

Ensayo de vacío a $50 Hz$:

i (A)	5	10	15	20	25	30	39
E (kV)	2.20	4.40	6.00	6.86	7.49	7.82	8.25

No se considera la resistencia del bobinado estatorico y no se consideran perdidas mecánicas ni de ningún otro tipo en la máquina.

La reactancia de dispersión a $50 Hz$ posee un valor de 44.26Ω

Ensayo de cortocircuito a $50Hz$:

Para $i = 10 A$ se obtuvo $I_{cc} = 12 A$.

T: $6.3/0.4 kV$ $500kVA$ $X_{cc} = 5\%$ $50 Hz$.

Red: $0.38 kV$ $50 Hz$.

Planta: consume una potencia de $250 kVA$ bajo un factor de potencia constante igual a 0.8 inductivo.

Problema No. 2 (25% del parcial)

Se tiene una instalación trifásica alimentada desde una barra B de $6.6 kV$ nominales entre fases, $50 Hz$. Esta barra se encuentra a su vez alimentada desde otra barra A también de $6.6 kV$, pero supuesta ésta de potencia infinita, mediante un cable trifásico de reactancia $X_L = 1.3 \Omega$ por fase.

En la barra B se conecta una carga tal que bajo la tensión nominal debe consumir una corriente de $400 A$ con $\cos \phi = 0.9$ inductivo. Sin embargo se observa que al conectar dicha carga, la tensión en B cae sensiblemente. A los efectos de evitar esa caída de tensión, en la barra B se conecta un motor síncrono MS, que se empleará sin carga en su eje, para corregir la tensión de B a su valor nominal.

Datos MS: $U_n = 6.6 kV$, Conexión en estrella

$I_n = 250 A$

$f_n = 50 Hz$

$\cos \phi_n = 1$

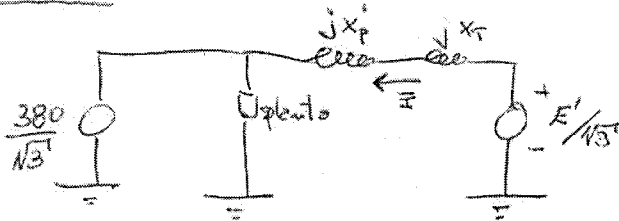
Resistencia de bobinados de fase despreciable. Demás pérdidas despreciables.

Una vez conectado MS a la barra B, y girando a la velocidad de sincronismo, se observa que antes de conectar la corriente de excitación, la tensión en la barra B cae al 90% de su valor nominal, y MS consume una corriente de $225 A$.

Se pide:

- 1) (15/25) Determinar la corriente de línea de MS en el funcionamiento indicado, con la barra B a tensión U_n .

Problema 1

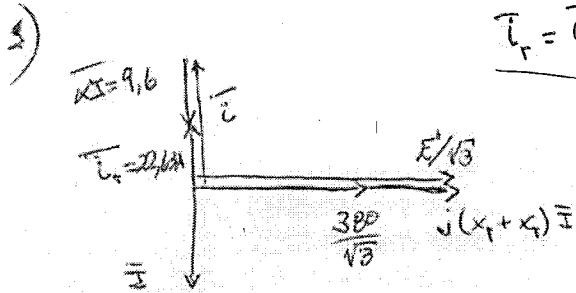


$$E' = \left(\frac{400}{6300}\right) E$$

$$X_p' = \left(\frac{400}{6300}\right)^2 X_p = 0,178 \Omega$$

$$X_r = 0,05 \times \frac{400^2}{500 \times 10^3} = 0,016 \Omega$$

$$\bar{I}_r = \bar{I} + \alpha \bar{I}$$



$$Q_{\text{reactiva}} = 250 \times 0,6 = 150 \text{ KVAR}$$

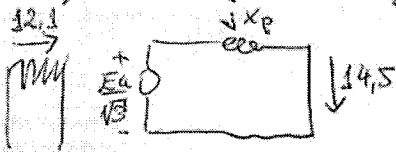
$$\Rightarrow Q_{\text{HS}} = 150 \text{ KVAR}$$

$$I = \frac{Q_{\text{HS}}}{\sqrt{3} U} = 228,2 \text{ A} \Rightarrow I_{\text{LCCO}} = 14,5 \text{ A}$$

$$\frac{E'}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} + \frac{9194}{44,27} = 263,9 \text{ V}$$

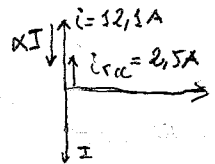
$$\Rightarrow E' = 456,6 \text{ V} \Rightarrow E = 7191,45 \text{ V} \Rightarrow i_r = 20 + \frac{5}{630} (7191,45 - 6860) = 22,63 \text{ A}$$

Ensayo C.C. lo corrijo para tener $I_a = I = 14,5 \text{ A} \Rightarrow i = 12,1$



$$E_a = \sqrt{3} \times 44,26 \times 14,5 = 1119,2 \text{ V}$$

$$\Rightarrow i_{ca} = \frac{5}{2200} \times 1119,2 = 2,5 \text{ A} \Rightarrow \alpha I = 12,1 - 2,5 = 9,6 \text{ A}$$



$$\Rightarrow i = 22,63 + 9,6 = 32,23 \text{ A} \quad \#$$

2)

$$X = X_p' + X_r \quad I_N = 29,2 \Rightarrow I_N' = \frac{6300}{400} \times 29,2 = 318,15 \text{ A}$$

$$= \sqrt{(X I_N')^2 - 44,27^2} = 43 = \frac{(X_p' + X_r) P_{\text{HS}}}{\sqrt{3} \times 380} \Rightarrow P = 145,7 \text{ KW}$$

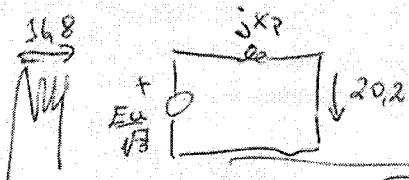
$$\varphi = \text{Atang} \left(\frac{44,27}{43} \right) = 45,8^\circ$$

$$S = \text{Asen} \left(\frac{43}{E'/\sqrt{3}} \right) \quad \frac{E'}{\sqrt{3}} = \sqrt{\left(\frac{380}{\sqrt{3}} + 44,27\right)^2 + 43^2} = 267,4 \text{ V}$$

$$S = 51,4^\circ \quad E' = 462,6 \text{ V} \Rightarrow E = 7286 \text{ V}$$

$$\Rightarrow i_r = 25 + \frac{5}{330} (204) = 28,5 \text{ A} \Rightarrow i_r = 28,5 \angle 10,4^\circ$$

Reaccion Inducido \Rightarrow Ensa C.C.



$$E_a = 1546,7$$

$$i_{ca} = \frac{5}{2200} \times 1546,7 = 3,5 \text{ A} \Rightarrow \alpha I = 16,8 - 3,5 = 13,3 \text{ A}$$

$$\alpha I = 13,3 \angle 45,8$$

$$\bar{I} = \bar{i}_r - \alpha \bar{I} = 39,93 \angle 11,77^\circ \Rightarrow \bar{I} = 39,93 \quad \#$$