

Maquina Inducción.

Problema.

Se dispone de una máquina de inducción cuyos datos se presentan a continuación calcular:

Tensión nominal: 230 V; 50 Hz; estator en Δ .

Velocidad nominal 1445 rpm.

Parámetros del modelo estrella equivalente: $R_{2e} = 0,31 \text{ Ohm}$, $R_1 = 0,28 \text{ Ohm}$,
 $X_1 + X_{2e} = 0,72 \text{ Ohm}$.

Ensayo en vacío a tensión nominal: 230W, 860 Var.

Determinar:

1. Corriente y par de arranque si la máquina se arranca en forma directa.
2. Corriente y potencia nominal.
3. Modelo monofásico estrella equivalente si la máquina se conecta con su estator en estrella.
4. Corriente y par de arranque si la máquina se arranca en forma directa pero con su estator conectado en estrella.

1) Arranque: $g = 1$ En el arranque se puede despreciar \bar{I}_0 .

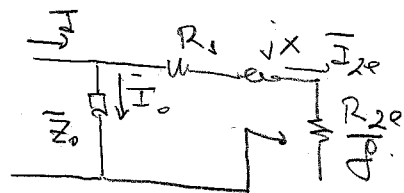
$$\Rightarrow \bar{I}_{Arr} \approx \bar{I}_{2e} = \frac{230/\sqrt{3}}{0,28 + 0,31 + j0,72} = \frac{133}{\sqrt{0,59^2 + 0,72^2}} \angle -50,67^\circ = 143 \angle -50,67^\circ$$

$$|\bar{I}_{Arr}| = 143 \text{ A}$$

$$\text{obs. } \bar{I}_0 = \frac{\sqrt{230^2 \cdot 860}}{\sqrt{3} \cdot 230} = 2,24 \text{ A}$$

$$C_{Arr} = \frac{3}{\omega_s} \frac{R_{2e} \pm^2}{g} = \frac{3}{157} 0,31 \times 143^2 = 121 \text{ N} \times \text{m}$$

2) $\bar{I}_0 = 2,24 \angle -\text{Arctg} \frac{860}{230} = 2,24 \angle -75^\circ$



$$g_N = \frac{1500 - 1445}{1500} = 0,037$$

$$\bar{I}_{2eN} = \frac{230/\sqrt{3}}{0,28 + 0,31 + j0,72} = \frac{133}{\sqrt{0,59^2 + 0,72^2}} \angle -\text{Arctg} \left(\frac{0,72}{0,59} \right) = 15,3 \angle -4,75^\circ$$

$$\bar{I}_N = \bar{I}_{2eN} + \bar{I}_0 = 16,2 \angle -12,23^\circ$$

$$P_N = 3 \frac{(1 - 0,037)}{0,037} R_{2e} \bar{I}_{2eN}^2 = 5666 \text{ W} \Rightarrow \underline{P_N \approx 5,5 \text{ kW}}$$

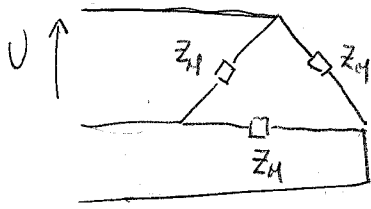
$$I_N = 16,2 \text{ A} \quad \cos \phi_N = 0,98$$

$$\eta_N = \frac{5666}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 16,2 \cdot 0,98} \approx 0,9 \Rightarrow \eta_N = 90\%$$

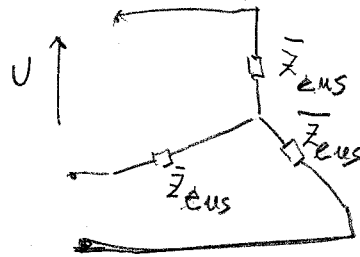
↳ Pot. absor.

3)

Conexion real



Modelo 1 eq.

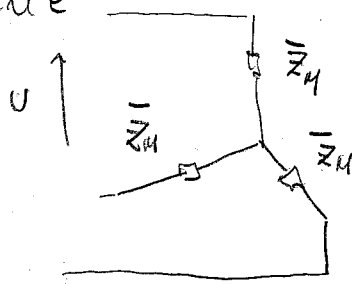


Se determinan mediante ensayos: Z_M

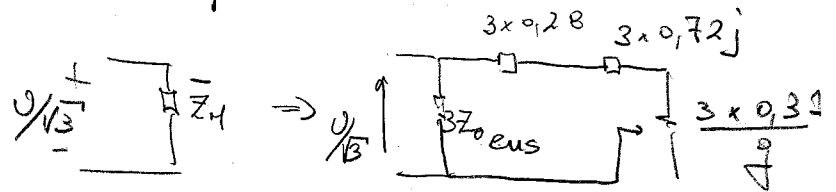
Para que sean electricamente eq. se debe cumplir: $\bar{Z}_{eus} = \frac{\bar{Z}_M}{3}$

⇒ El valor real de $R_1 = 3 \times 0,28$ $R_{2e} = 3 \times 0,24$ $X_1 + X_{2e} = 3(0,72)$
 $\bar{Z}_0 = 3\bar{Z}_{0eus}$

Luego si el motor se desconecta el triangulo y se conecta en Δ se obtiene



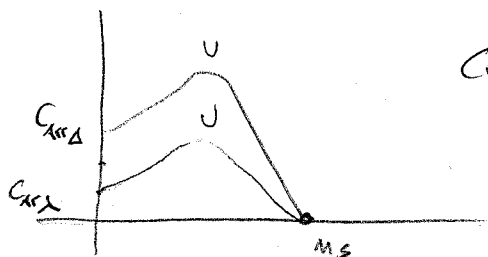
Monofasico:



4) Como todas las impedancias valen 3 veces el valor que se tenia en la conexion Δ ⇒ La corriente vale la tercera parte.

$$\Rightarrow \underline{I_\lambda} = \frac{I_\Delta}{3}$$

$$\text{Per: } C_{\lambda \text{ Arr}} = \frac{3}{\omega_s} (3R_{2eus}) \left(\frac{I_{2p}}{3} \right)^2 = \frac{C_{\Delta \text{ Arr}}}{3} \Rightarrow \underline{C_\lambda} = \frac{C_\Delta}{3}$$



$$\text{Como: } C = \frac{3}{\omega_s} \frac{R_{2e}}{s} I_{de}^2$$

Para cada velocidad se tiene 1/3 de Per

De forma identica se puede razonar para la Potencia. ($P_m = 3 \frac{(1-s)}{s} R_2 I_{2p}^2$)