



Campus Virtual FCEFyN
Universidad Nacional de Córdoba

MOTOR DE INDUCIÓN MONOFÁSICO PROBLEMAS

ELECTROTECNIA(IE)



Problema

Un Motor de inducción de Fase partida de 1/3 HP, 110V, 60Hz con 6 polos tiene las siguientes impedancias

$$R_1 = 1,52 \Omega \quad X_1 = 2,10 \Omega \quad X_M = 58,2 \Omega$$

$$R_2 = 3,13 \Omega \quad X_2 = 1,56 \Omega$$

Las pérdidas en el núcleo del motor son 3.5W y las por fricción, rozamiento con el aire y misceláneas son de 16 W. El motor opera a frecuencia y voltaje nominales con el devanado de arranque abierto y el desequilibrio del motor es de 5 %. Enumerar las siguientes cantidades en el motor en estas condiciones.

- | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------|----------|---------|---------------|-----------|------|
| a) Velocidad en RPM | b) Corriente del estator | c) Factor de Potencia del estator | d) Potencia de entrada | e) P.E.H | f) Pconv | g) Tind | h) Pot salida | i) Tcarga | j) η |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------|----------|---------|---------------|-----------|------|

$$Z_F = R_F + jX_F = \frac{(R_2/s + jX_2)jX_M}{(R_2/s + jX_2) + jX_M} = \frac{\left(\frac{3,13}{0,05} + j1,56\right)(j58,2)}{\frac{3,13}{0,05} + j1,56 + j58,2}$$

$$Z_F = 39,9 \angle 50,5^\circ = 25,4 + j30,7$$

$$Z_B = R_B + jX_B = \frac{\left[\frac{R_2}{(2-s)} + jX_2\right]jX_M}{\frac{R_2}{(2-s)} + jX_2 + jX_M} = 2,18 \angle 45,9^\circ = 1,51 + j1,56$$

a)

$$n_{sync} = \frac{60f}{P} = \frac{60 \times 60}{3} = 1200 \text{ r/min}$$

$$n = (1-s)n_s = (1 - 0,05)(1200) = 1140 \text{ r/min.}$$

b)

$$I_1 = \frac{V}{R_1 + jX_1 + 0,5Z_F + 0,5Z_B} = \frac{110 \angle 0^\circ}{1,52 + j2,10 + 0,5(25,4 + j30,7) + 0,5(1,51 + j1,56)}$$

$$I_1 = \frac{110 \angle 10^\circ}{14,98 + j18,23} = \frac{110 \angle 10^\circ}{23,6 \angle 50,6^\circ} = 4,66 \angle -50,6^\circ$$

c) $F.P. = \cos(-50,6^\circ) = 0,635$ en retraso

d) $P_{\text{ent}} = V \cdot I \cdot \cos \theta = (110)(4,66)(0,635) = 325 \text{ W}$

e) $P_{AG_F} = 0,5 R_F \cdot I_1^2 = (12,7)(4,66)^2 = 275,8 \text{ W}$

$$P_{AG_B} = 0,5 R_B \cdot I_1^2 = (0,755)(4,66)^2 = 16,4 \text{ W}$$

$$P_{AG} = P_{EH} = P_{AG_F} - P_{AG_B} = 259,4 \text{ W} \quad \text{Tambien } P_{Fe} = 1,56 \times (4,66)^2 \\ P_{AG} = P_{\text{ent}} - P_{\text{vrest}} - P_{Fe} = 325 \text{ W} - 33 \text{ W} - 36 \text{ W} = 256$$

f) $P_{\text{conv}} = (1-5) P_{AG} = (1-0,05)(259,4) = 246 \text{ W}$

g) $T_{\text{ind}} = \frac{P_{AG}}{\omega s} = \frac{259,4}{1200 \cdot \frac{\pi}{30}} = 2,06 \text{ N.m}$

h) $P_{sel} = P_{\text{conv}} - P_{rot} = P_{\text{conv}} - P_{\text{mec}} - P_{\text{vuelco}} - P_{\text{mifiso}}$

$$P_{sel} = 246 \text{ W} - \underbrace{35 \text{ W}}_{\text{eliminar}} - 16 \text{ W} = 195 \text{ W}$$

i) $T_{\text{carga}} = \frac{P_{sel}}{\omega} = \frac{195 \text{ W}}{1140 \times \frac{\pi}{30}} = 1,63 \text{ N.m}$

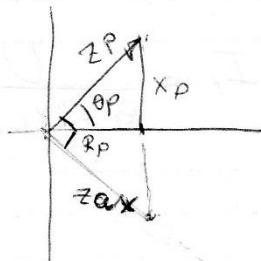
j) $\eta \% = \frac{P_{sel}}{P_{\text{ent}}} \times 100 = \frac{195}{325} \times 100 = 60 \%$

Un motor de Inducción con arranque a capacitor de 2,5 kW, 120 V y 60 Hz tiene los siguientes impedimentos

$$Z_p = 4,5 + j 3,7 \Omega$$

$$Z_a = 9,5 + j 3,5 \Omega$$

Encontrar el valor de C para que en el arranque las corrientes I_p y I_a estén en fase



$$\theta_p = \tan^{-1} \frac{3,7}{4,5} = 39,6^\circ$$

$$\theta_a = 39,6^\circ - 90^\circ = -50,4^\circ$$

La 3. Cambiando a el dominio auxiliar

$$Z_x = Z_a + j X_c = 9,5 + j (3,5 - X_c) \quad X_c = \frac{1}{\omega C}$$

$$\theta_a = \tan^{-1} \left(\frac{3,5 - X_c}{9,5} \right) = -50,4^\circ \quad \theta_a = \tan^{-1} \left(\frac{X_a - X_c}{R_a} \right)$$

$$\frac{3,5 - X_c}{9,5} = \tan (-50,4^\circ) = -1,21$$

$$\rightarrow X_c = -1,21 \times 9,5 - 3,5 = -15,0$$

$$C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{-1}{377 (-15,0)} = 177 \mu F$$

