



Universidad de la República - Facultad de Ingeniería
Instituto de Ingeniería Eléctrica
"Prof. Ing. Agustín Cisa"

Julio Herrera y Reissig 565
Montevideo, 11.300, Uruguay
Tel: (+598) 2711 0974
Fax: (+598) 2711 7435
<http://iie.fing.edu.uy/>

Curso de electrotécnica

Resolución Practico 6

Motor de Inducción

Ejercicio 3 - Valores nominales

Problema 3

De acuerdo con el catálogo del fabricante de motores SIEMENS, el motor asíncrono tipo 112M4, tiene las siguientes características:

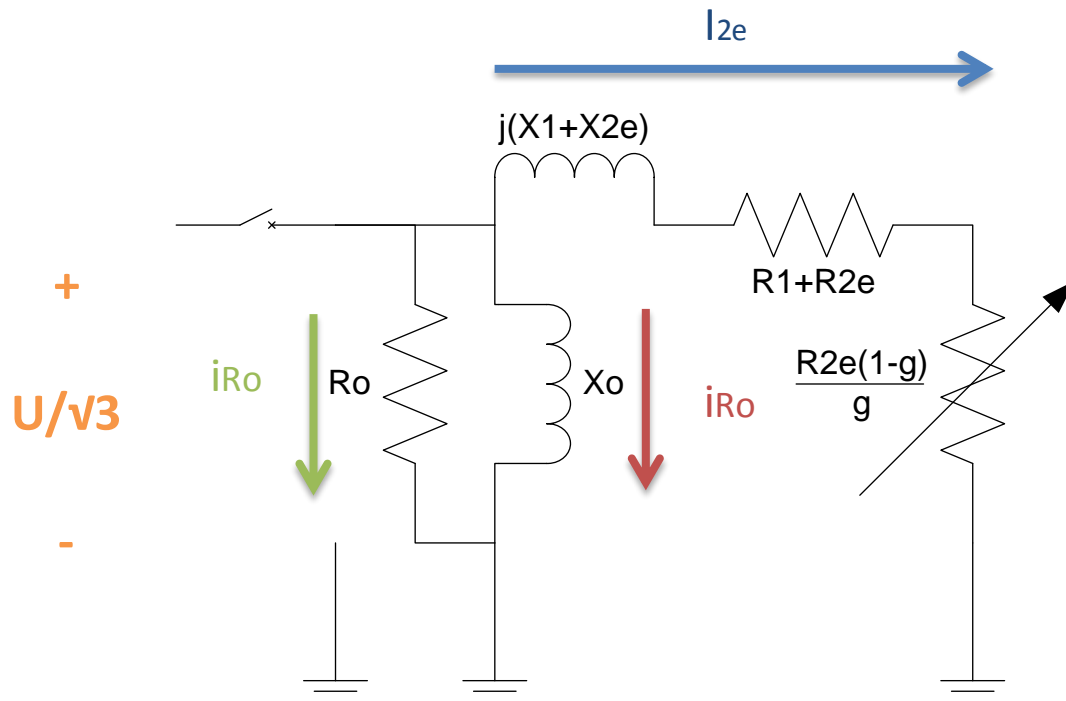
- Tensión nominal: $U_n = 220V$
- Velocidad nominal: $n_n = 1735rpm$
- Factor de potencia en condiciones nominales: $\cos \varphi_n = 0,81$
- Rendimiento nominal: $\eta_n = 0,86$
- Potencia útil nominal: $P = 5,5kW$
- Frecuencia nominal: $f = 60Hz$
- Cantidad de polos: 4

El ensayo en vacío a tensión nominal obtiene los siguientes valores: $P_{vacio} = 483W$, $Q_{vacio} = 4009Var$.

Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo), g_n (deslizamiento en condiciones nominales), P_{abs_n} (potencia absorbida), Q_{abs_n} (reactiva absorbida), R_o , X_o , $R1$, $X1 + X2e$, $R2e$, $I2e_n$ (corriente rotórica pasada al estator), I_n (corriente nominal), C_n (par nominal), C_A (par de arranque).

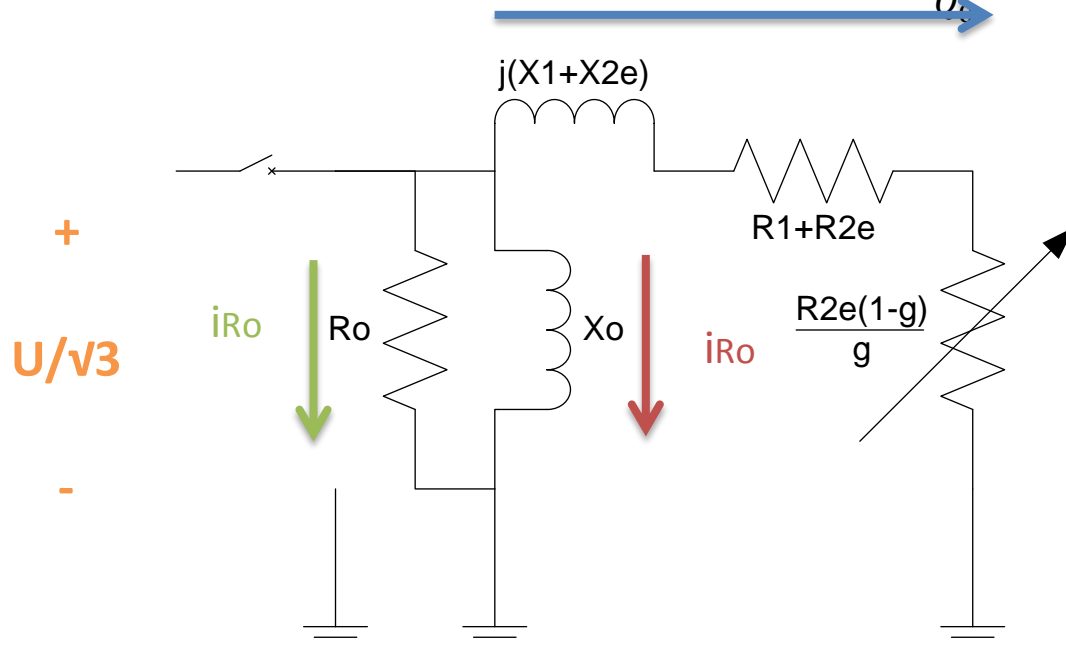
Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo), g_n (deslizamiento en condiciones nominales), P_{absn} (potencia absorbida), Q_{absn} (reactiva absorbida), R_o , X_o , R_1 , $X_1 + X_{2e}$, R_{2e} , I_{2en} (corriente rotórica pasada al estator), I_n (corriente nominal), C_n (par nominal), CA (par de arranque).

- $n_s = \frac{60 \cdot f_n}{p} = \frac{60 \cdot 60}{4/2} = 1800 \text{ rpm}$
- $g_n = \frac{(n_s - n_n)}{n_s} = \frac{(1800 - 1735)}{1800} = 0,036$
- $\eta_n = \frac{P_{util}}{P_{abs}} \Rightarrow P_{abs} = \frac{5,5}{0,86} = 6,4 \text{ kW}$
- $\tan \varphi_n = \frac{Q_n}{P_n} \Rightarrow Q_n = \tan \varphi_n * P_n = 4,63 \text{ kVAr}$

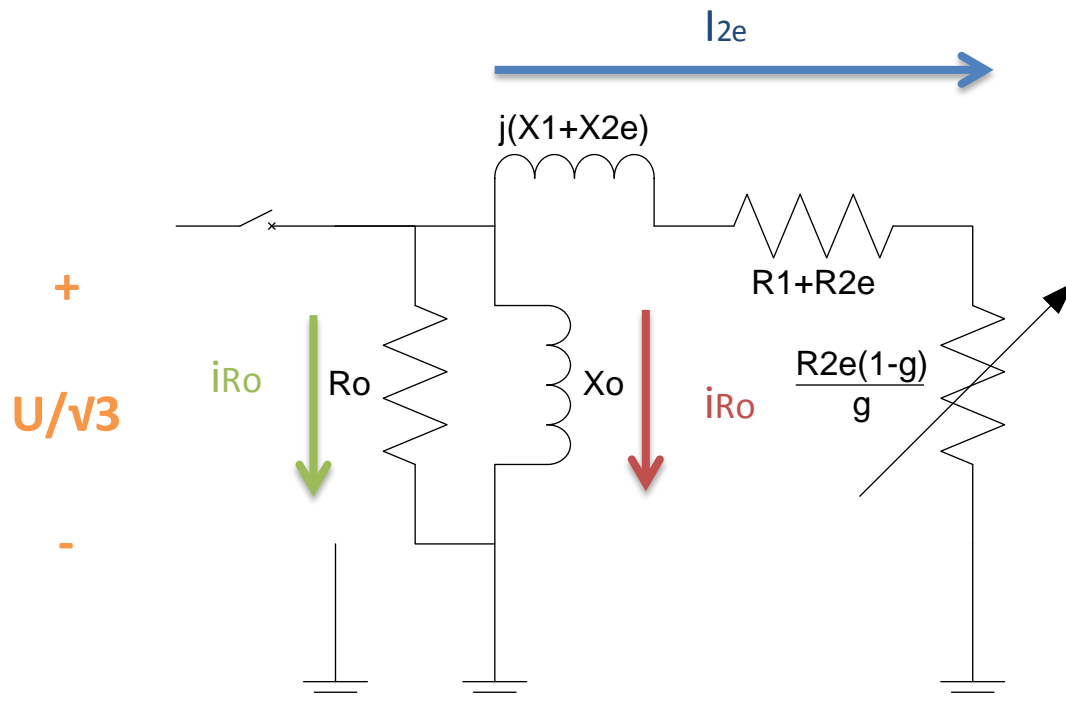


Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo),
 g_n (deslizamiento en condiciones nominales),
 P_{absn} (potencia absorbida), Q_{absn} (reactiva absorbida),
 $R_o, X_o, R_1, X_1 + X_2e, R_2e,$
 I_{2en} (corriente rotórica pasada al estator),
 I_n (corriente nominal),
 C_n (par nominal),
 CA (par de arranque).

- $n_s = \frac{60 \cdot f_n}{p} = \frac{60 \cdot 60}{4/2} = 1800 \text{ rpm}$
- $g_n = \frac{(n_s - n_n)}{n_s} = \frac{(1800 - 1735)}{1800} = 0,036$
- $\eta_n = \frac{P_{util}}{P_{abs}} \Rightarrow P_{abs} = \frac{5,5}{0,86} = 6,4 \text{ kW}$
- $\tan \varphi_n = \frac{Q_n}{P_n} \Rightarrow Q_n = \tan \varphi_n * P_n = 4,63 \text{ kVAr}$
- $P_0 = 3 * \left(\frac{U_0}{\sqrt{3}}\right)^2 * \frac{1}{R_0} \Rightarrow R_0 = \frac{U_0^2}{P_0} = 100 \Omega$
- $X_0 = \frac{U_0^2}{I_{2e}^2} = 12 \Omega$



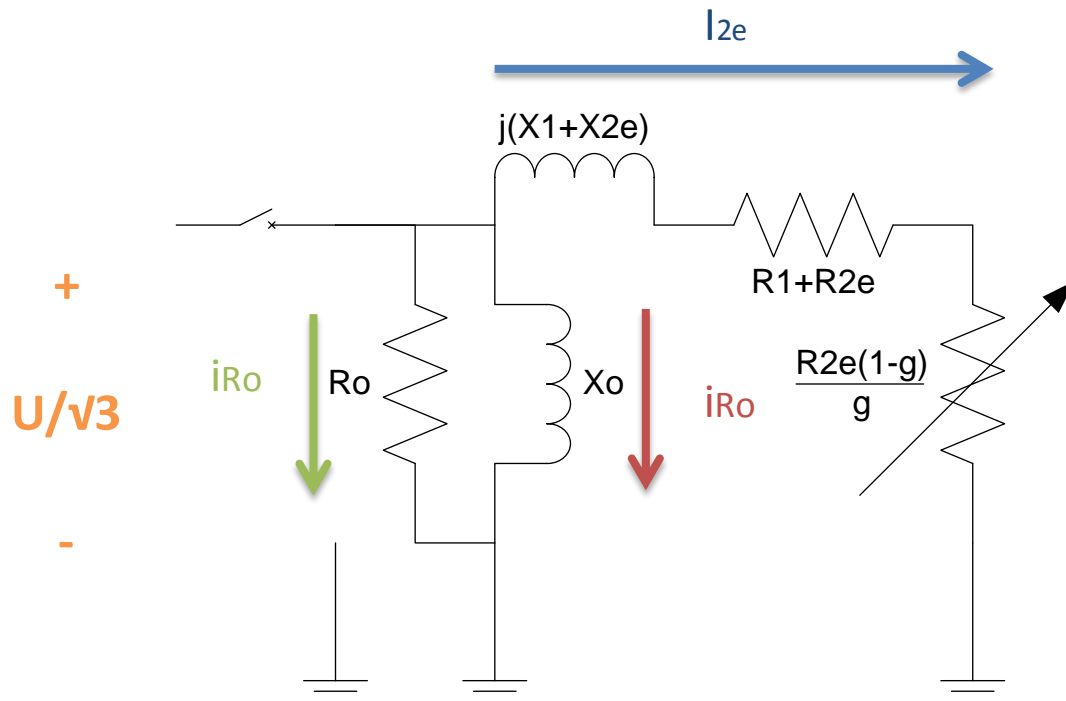
Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo),
 g_n (deslizamiento en condiciones nominales),
 P_{absn} (potencia absorbida), Q_{absn} (reactiva absorbida),
 $R_o, X_o, R_1, X_1 + X_{2e}, R_{2e}$,
 I_{2en} (corriente rotórica pasada al estator),
 I_n (corriente nominal),
 C_n (par nominal),
 CA (par de arranque).



- $P_{abs} = P_{2e} + P_0$
- $\Rightarrow P_{2e} = P_{abs} - P_0 = 5,9 \text{ kW}$
- $Q_{abs} = Q_{2e} + Q_0$
- $\Rightarrow Q_{2e} = Q_{abs} - Q_0 = 0,6 \text{ kVAr}$
- $S_{2e} = \sqrt{3} * U * I_{2e}$
- $S_{2e} = \sqrt{P_{2e}^2 + Q_{2e}^2} = 5,9 \text{ kVA}$
- $\Rightarrow I_{2e} = S_{2e} / \sqrt{3} * U = 15,6 \text{ A}$
- $Q_{2e} = (X_1 + X_{2e}) * I_{2e}^2$
- $\Rightarrow (X_1 + X_{2e}) = I_{2e}^2 / Q_{2e} = 0,85 \Omega$
- $P_n = 3 * I_{2e}^2 \left[\frac{R_{2e}(1-g_n)}{g_n} \right]$
- $\Rightarrow R_{2e} = \frac{(g_n * P_n)}{3 * I_{2e}^2 (1-g_n)} = 0,28 \Omega$

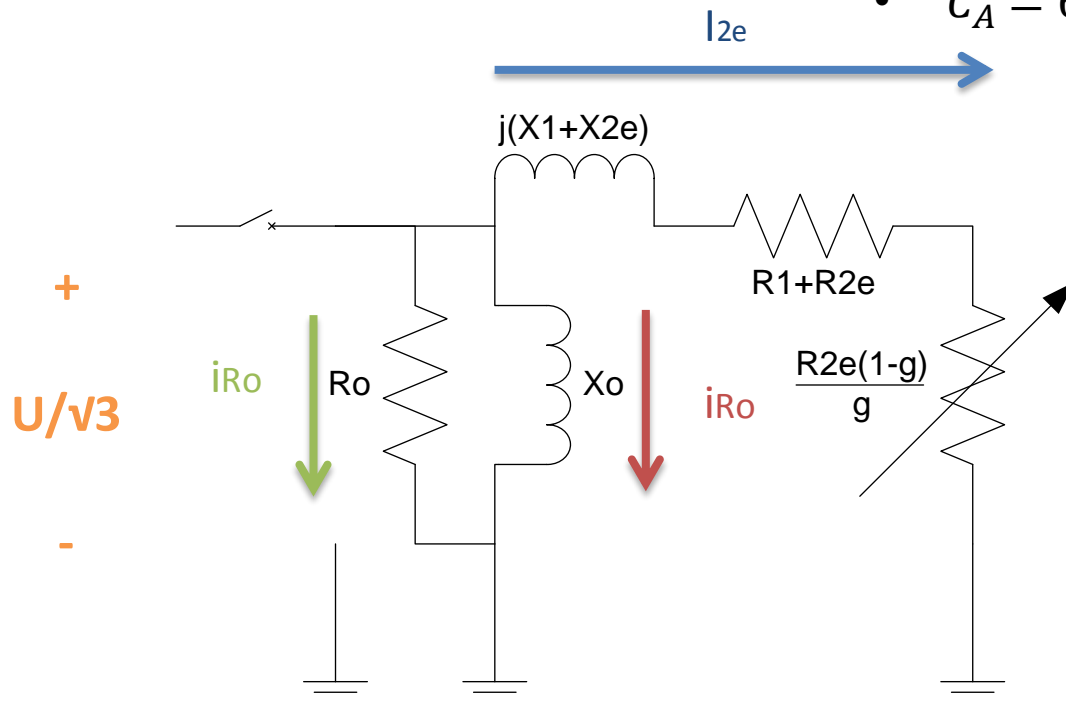
Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo),
 g_n (deslizamiento en condiciones nominales),
 P_{absn} (potencia absorbida), Q_{absn} (reactiva absorbida),
 $R_o, X_o, R_1, X_1 + X_{2e}, R_{2e},$
 I_{2en} (corriente rotórica pasada al estator),
 I_n (corriente nominal),
 C_n (par nominal),
 CA (par de arranque).

- $\left(\frac{U}{\sqrt{3}}\right)^2 = I_{2e}^2 \left[\left(R_1 + \frac{R_{2e}}{g}\right)^2 + (X_1 + X_{2e})^2 \right]$
- $R_1 = \sqrt{\left(\frac{U}{I_{2e}\sqrt{3}}\right)^2 - (X_1 + X_{2e})^2} - \frac{R_{2e}}{g}$
- $R_1 = 0,28 \Omega$
- $I_n = \frac{\sqrt{P_{abs}^2 + Q_{abs}^2}}{U_n\sqrt{3}} = 20,7 A$



Se pide determinar: n_s (rpm de sincronismo),
 g_n (deslizamiento en condiciones nominales),
 P_{absn} (potencia absorbida), Q_{absn} (reactiva absorbida),
 $R_o, X_o, R_1, X_1 + X_{2e}, R_{2e}$,
 I_{2en} (corriente rotórica pasada al estator),
 I_n (corriente nominal),
 C_n (par nominal),
 C_A (par de arranque).

- $C * \omega = 3 * I_{2e}^2 \left(\frac{R_{2e}}{g} \right)$
- $\Rightarrow C_n = 3 * I_{2e}^2 \left(\frac{R_{2e}}{g_n} \right) \left(\frac{p}{2\pi f_n} \right)$
- $C_n = 3 * 15,6 \left(\frac{0,28}{0,036} \right) \left(\frac{2}{2\pi 50} \right) = 30 \text{ Nm}$
- $g=1 \Rightarrow C_A = 3 * I_{2e}^2 * R_{2e} \left(\frac{p}{2\pi f_n} \right)$
- $C_A = 3 * \left(\frac{U/\sqrt{3}}{\sqrt{(R_1+R_{2e})^2 + (X_1+X_{2e})^2}} \right)^2 * R_{2e} \left(\frac{p}{2\pi f_n} \right)$
- $C_A = 69 \text{ Nm}$





Universidad de la República - Facultad de Ingeniería
Instituto de Ingeniería Eléctrica
"Prof. Ing. Agustín Cisa"

Julio Herrera y Reissig 565
Montevideo, 11.300, Uruguay
Tel: (+598) 2711 0974
Fax: (+598) 2711 7435
<http://iie.fing.edu.uy/>

Muchas Gracias

Preguntas