

### PROBLEMA 5

Un motor asíncrono trifásico con rotor devanado, tiene los siguientes datos nominales en su placa de características:

10200 W      220/380 V      50 Hz      32.82/19 A      1425 r.p.m.      f.d.p. = 0,9

Se conecta a una red de 380 V, 50 Hz. Se desprecian sus pérdidas mecánicas, pérdidas en el hierro y la reactancia de magnetización.

Calcular:

a) Parámetros  $R_1$ ,  $R_2'$  y  $X_{cc}$ .

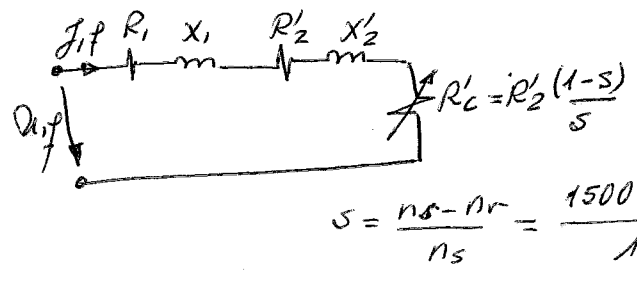
b) Par de arranque y par nominal.

→ c) Rendimiento para par máximo.

d) Valor de resistencia adicional por fase referida al estator para disponer del par máximo en el arranque.

Problema 5

- 10.200 W
- 220/380 V, 50 Hz
- 32,82 / 19 A
- 1425 rpm
- $f_{dp} = 0,9$
- $U_1 = 380 V, 50 Hz$
- $\phi_{permec} = 0$
- $X_m = \infty$



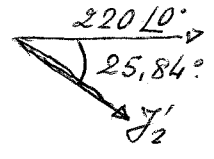
Si se conecta el motor a 380 V ha de ser en  $\lambda$

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1500 - 1425}{1500} = 0,05$$

$$P_{pm} = 3 R_2' \frac{(1-s)}{s} \cdot I_{2f}^2 \quad P_{pm} = P_u \quad (\phi_{permec} = 0)$$

$$P_u = 3 R_2' \frac{(1-0,05)}{0,05} 19^2 = 10.200 W \quad \left\{ \begin{array}{l} 20577 R_2' = 10.200 \\ \boxed{R_2' = 0,50 \Omega} \end{array} \right.$$

$\cos \phi = 0,9 \Rightarrow \phi = 25,84^\circ$



$$Z_f = (R_1 + \frac{R_2'}{s}) + jX_{cc}$$

$$I = \frac{U_1}{Z_f} = \frac{220 \angle 0}{(R_1 + \frac{0,5}{0,05}) + jX_{cc}} = 19 \angle -25,84^\circ$$

$$[(R_1 + 10) + jX_{cc}] \cdot 19 \angle -25,84^\circ = 220 \angle 0^\circ$$

$$(R_1 + 10) + jX_{cc} = \frac{220 \angle 0}{19 \angle -25,84} = 11,58 \angle 25,84^\circ \quad \left\{ \begin{array}{l} R_1 + 10 = 0,9 \cdot 11,58 \Rightarrow \boxed{R_1 = 0,422 \Omega} \\ X_{cc} = 1,58 \cdot \sin 25,84 = \boxed{5,04 \Omega} \end{array} \right.$$

b)  $s=1 \rightarrow M_a = \frac{3 \frac{R_2'}{s} U_{1f}^2}{2\pi n_s [(R_1 + \frac{R_2'}{s})^2 + X_{cc}^2]} = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 220^2}{2\pi \cdot 1500 [(0,5 + 0,422)^2 + 5,04^2]} = \boxed{17,61 Nm}$

$M_n = \frac{3 \cdot \frac{0,5}{0,05} \cdot 19^2}{2\pi \cdot 1500} = \boxed{68,95 Nm}$  } corresponde a la corriente nominal de  $I_{2fn} = 19 A$  y  $s_n = 0,05$

c)  $s_m = \frac{R_2'}{\sqrt{R_1^2 + X_{cc}^2}} = \frac{0,5}{\sqrt{0,422^2 + 5,04^2}} = 0,099 \quad M_{max} = \frac{3 \cdot \frac{0,5}{0,099} \cdot 220^2}{2\pi \cdot 1500 [(0,422 + \frac{0,5}{0,099})^2 + 5,04^2]} \Rightarrow \boxed{M_{max} = 84,34 Nm}$

$$Z_f = (0,422 + \frac{0,5}{0,099}) + j5,04 = 5,47 + j5,04 = 7,44 \angle 42,66^\circ$$

$$I_{2mmax} = \frac{220 \angle 0^\circ}{7,44 \angle 42,66^\circ} = 29,58 \angle -42,66^\circ \quad P_{ab} = 3 \cdot 0,5 \frac{(1-0,099)}{0,099} \cdot 29,58^2 = 11.945 W$$

COMPROBACIÓN:  $P_{ab} = 3 \cdot 220 \cdot 29,58 \cos 42,66 = 14.357 W$  }  $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{J1} = 3 \times 0,422 \times 29,58^2 = 1.108 W \\ P_{J2} = 3 \times 0,5 \times 29,58^2 = 1.312 W \\ P_u = 14.357 - 1.108 - 1.312 = 11.937 W \end{array} \right. \quad \eta = \frac{11.945}{14.357} \cdot 100 = \underline{\underline{83,20\%}}$$

d)  $s_{m=1} = 1 = \frac{R_2' + R'_{ad}}{\sqrt{R_1 + X_{cc}^2}} = \frac{0,5 + R'_{ad}}{\sqrt{0,422^2 + 5,04^2}} = \frac{0,5 + R'_{ad}}{5,06}$

$$5,06 = 0,5 + R'_{ad} \Rightarrow \boxed{R'_{ad} = 4,56 \Omega}$$