

PROBLEMA 2:

Un motor asíncrono trifásico de 3.5 kW, 6 polos, 50 Hz con el estator conectado en estrella da los siguientes resultados en los ensayos de vacío y cortocircuito:

Vacío: 220 V, 3,16 A, 590 W

Cortocircuito: 34.3 V, 14.5 A, 710 W

Se sabe además que las pérdidas mecánicas son $P_m=312$ W y que, a la temperatura de funcionamiento, la resistencia medida entre dos terminales cualesquiera del estator es de 0.48Ω .

Determinar:

- a) Parámetros del circuito equivalente aproximado del motor
 - b) Si se conecta el motor a una red trifásica de 220 V de tensión compuesta, calcular: potencia útil, corriente de línea, potencia absorbida, rendimiento y par útil, cuando el rotor gira a una velocidad de 960 r.p.m.
-

Problema 2.

$P = 3,5 \text{ kW}$
6 polos, 50 Hz, 12

E. VACIO

220 V

3,16 A

590 W

E. CORTO

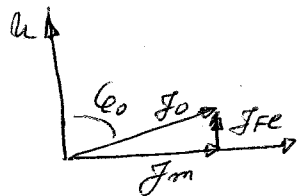
34,3 V

14,5 A

710 W

$R_f = 0,24 \Omega$

$P_{mec} = 312 \text{ W}$



$$\phi_0 = 77^\circ; \sin \phi_0 = 0,974$$

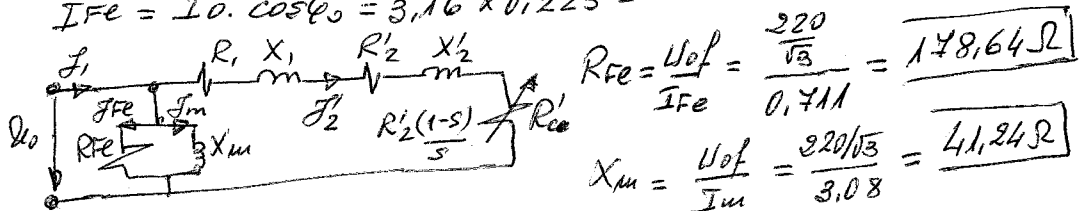
$$P_{fe} = 590 - 312 - 3 \cdot 0,24 \cdot 3,16^2 = 270,81 \text{ W}$$

$$P_{fe} = \sqrt{3} \cdot U_0 \cdot I_0 \cdot \cos \phi_0$$

$$\cos \phi_0 = \frac{P_{fe}}{\sqrt{3} \cdot U_0 \cdot I_0} = \frac{270,81}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 3,16} = 0,225$$

$$I_m = I_0 \sin \phi_0 = 3,16 \cdot 0,974 = 3,08 \text{ A}$$

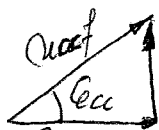
$$I_{fe} = I_0 \cos \phi_0 = 3,16 \cdot 0,225 = 0,711 \text{ A}$$



$$R_{fe} = \frac{U_{of}}{I_{fe}} = \frac{220}{0,711} = 178,64 \Omega$$

$$X_m = \frac{U_{of}}{I_m} = \frac{220/\sqrt{3}}{3,08} = 41,24 \Omega$$

$$P_{cc} = \sqrt{3} \cdot U_{cc} \cdot I_e \cdot \cos \phi_{cc} \Rightarrow \cos \phi_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_{cc} \cdot I_e} = \frac{710}{\sqrt{3} \cdot 34,3 \cdot 14,5} = 0,824 \Rightarrow$$



$$\phi_{cc} = 34,49^\circ \Rightarrow \sin \phi_{cc} = 0,566$$

$$X_{ccf} = \frac{U_{ccf} \sin \phi_{cc}}{I_{ef}} = \frac{(34,3/\sqrt{3}) \cdot 0,566}{14,5} = 0,772 \Omega$$

$$R_{ccf} = \frac{U_{ccf} \cos \phi_{cc}}{I_{ef}} = \frac{(34,3/\sqrt{3}) \cdot 0,824}{14,5} = 1,125 \Omega$$

$$R_{ccf} = R_f + R'_2 \Rightarrow R'_2 = R_{ccf} - R_f = 1,125 - 0,24 = 0,885 \Omega$$

$$s = \frac{1000 - 960}{1000} = 0,04 \quad I'_{2f} = \frac{U_f}{\sqrt{(R_f + R'_2/s)^2 + X_{cc}^2}} = \frac{220/\sqrt{3}}{\sqrt{(0,24 + 0,885/0,04)^2 + 0,77^2}} = 5,676 \text{ A}$$

$$P_{mec} = 3 \frac{R'_2(1-s)}{s} I_{2f}^2 = \frac{3 \cdot 0,885(1-0,04)}{0,04} \cdot 5,676^2 = 2052,83 \text{ W}$$

$$P_u = P_{mec} - P_{mec} = 2052,83 - 312 = 1740,87 \text{ W}$$

$$P_{J1} = 3 \cdot R_f \cdot I_{2f}^2 = 3 \cdot 0,24 \cdot 5,676^2 = 23,2 \text{ W}$$

$$P_{J2} = 3 \cdot R'_2 \cdot I_{2f}^2 = 3 \cdot 0,885 \cdot 5,676^2 = 85,54 \text{ W}$$

$$P_1 = P_u + \underbrace{P_{fe} + P_{mec}}_{P_0} + P_{J1} + P_{J2} = 1740,87 + 590 + 23,2 + 85,54 = 2439,61 \text{ W}$$

$$\eta\% = \frac{P_u \times 100}{P_{ab}} = \frac{1740,87}{2439,61} = 71,35\%$$

$$M_u = \frac{P_u}{\Omega_r} = \frac{P_u}{\frac{2\pi n_r}{60}} = \frac{1740,87}{\frac{2\pi \cdot 960}{60}} = 17,32 \text{ Nm}$$