

PROBLEMĂ REZOLVATĂ

Un motor asincron are următoarele date: puterea utilă nominală $P_{2n}=3$ kW; alunecarea nominală $s_n = 5$ %; pierderi mecanice totale $\Delta P_m = 150$ W; pierderile în fier $P_{Fe}=100$ W; pierderile în cupru (rotor și stator) $P_{Cu1}=P_{Cu2}$.

Turația de sincronism a motorului este $n_1 = 3000$ rot/min. Se cere:

a) Turația și viteza unghiulară nominală a rotorului

- Turația asincronă a motorului este

$$n_2 = (1 - s_n) \cdot n_1 = (1 - 0.05) \cdot 3000 = 2850 \text{ rot /min}$$

- Viteza unghiulară a rotorului:

$$\Omega_2 = \frac{2\pi n_2}{60} = \frac{2\pi \cdot 2850}{60} = 298.3 \text{ rad/s}$$

b) Cuplul util nominal:

$$M_{2n} = \frac{P_{2n}}{\Omega_2} = \frac{3000 \text{ W}}{298.3 \text{ rad/s}} = 10.057 \text{ Nm}$$

c) Puterea mecanică totală este (conform bilanțului) dată prin relația:

$$P_{mec} = P_{2n} + \Delta P_m = 3000 \text{ W} + 150 \text{ W} = 3150 \text{ W}$$

d) Puterea electromagnetică transmisă rotorului:

$$P_M = M\Omega_1 = M \cdot \frac{2\pi n_1}{60} = 10.057 \cdot \frac{2\pi \cdot 3000 \text{ rot/min}}{60} = 3.158 \text{ kW}$$

e) Conform bilanțului energetic (și neglijând pierderile în fierul rotorului – frecvența rotorică este de valori scăzute) există relația:

$$P_{Cu2} = P_M - P_{mec} = M\Omega_1 - M\Omega_2 = M(\Omega_1 - \Omega_2) = s\Omega_1 M = sP_M$$

$$P_{Cu2} = 0.05 \cdot 3158 \text{ W} = 158 \text{ W}$$

Conform enunțului problemei:

$$P_{Cu1} = P_{Cu2} = 158 \text{ W}$$

f) Pe baza bilanțului energetic se estimează puterea absorbită de la rețea:

$$P_1 = P_{Cu1} + P_{Fe1} + P_M = 158 \text{ W} + 100 \text{ W} + 3158 \text{ W} = 3416 \text{ W}$$

g) Randamentul motorului:

$$\eta = \frac{P_{2n}}{P_1} = \frac{3000 \text{ W}}{3416 \text{ W}} = 0.87$$