

1. (a) Pel generador tenim

$$P = VI$$

d'on

$$V = \frac{P}{I} = \frac{30 \cdot 10^6}{10^3} = 30 \cdot 10^3 = 30 \text{ kV}$$

- (b) La potència que proporciona el multiplicador és la que consumeix el generador, llavors a partir de la definició de rendiment

$$\eta_{gen} = \frac{P_{util}^{gen}}{P_{cons}^{gen}}$$

podem calcular

$$P_{cons}^{gen} = \frac{P_{util}^{gen}}{\eta_{gen}} = \frac{30 \cdot 10^6}{0,8} = 37,5 \cdot 10^6 = 37,5 \text{ MW}$$

- (c) La potència que proporciona la turbina la consumeix el multiplicador. Llavors

$$\eta_{mul} = \frac{P_{util}^{mul}}{P_{cons}^{mul}}$$

de forma que és

$$P_{cons}^{mul} = \frac{P_{util}^{mul}}{\eta_{mul}} = \frac{37,5 \cdot 10^6}{0,6} = 62,5 \cdot 10^6 = 62,5 \text{ MW}$$

- (d) Sabent que el rang de seguretat pel funcionament de la turbina és

$$19,1 \text{ min}^{-1} < \omega_{tur} = \omega_1 < 9550 \text{ min}^{-1}$$

Fent primer el factor de conversió

$$19,1 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2 \text{ rad/s}$$

$$9550 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1000 \text{ rad/s}$$

Ara, a partir de la relació de transmissió

$$\tau = \frac{\omega_2}{\omega_1} = 20$$

és fàcil veure que  $\omega_2$  es troba en el rang

$$40 \text{ rad/s} < \omega_2 < 20000 \text{ rad/s}$$

2. (a) A partir de la relació

$$P_s = \Gamma_s \omega$$

i passant la velocitat angular al SI

$$2600 \frac{\cancel{rev}}{\cancel{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \cancel{rev}} \cdot \frac{1 \cancel{min}}{60 \text{ s}} = 272,27 \text{ rad/s}$$

podem calcular

$$\Gamma_s = \frac{P_s}{\omega} = \frac{310}{272,27} = 1,386 \text{ Nm}$$

- (b) La potència consumida (elèctrica) val

$$P_c = VI = 230 \cdot 1,9 = 437 \text{ W}$$

de forma que el rendiment serà

$$\eta = \frac{P_s}{P_c} = \frac{310}{437} = 0,709$$

- (c) En quant a l'energia consumida

$$E_{elec} = P_c t = 437 \cdot 3 \cdot 60 = 78660 \text{ J}$$

i l'energia dissipada

$$E_s = P_s t = 310 \cdot 3 \cdot 60 = 55800 \text{ J}$$

$$E_{diss} = E_{elec} - E_s = 78660 - 55800 = 22860 \text{ J}$$

3. És immediat calcular

$$n_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{4} = 750 \text{ min}^{-1}$$

4. De forma semblant a l'exercici anterior

$$n_s = \frac{60f}{p} \rightarrow p = \frac{60f}{n_s} = \frac{60 \cdot 50}{1500} = 2$$

5. Calculem primer la velocitat de sincronisme

$$n_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{1} = 3000 \text{ min}^{-1}$$

ara

$$d = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{3000 - 2820}{3000} = 0,06$$