Electrotècnia

Màquines elèctriques rotatives

Solucions · 79 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

Exercici 4

a) $\Gamma_N = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{P_N}{n_N \frac{2\pi}{60}} = \frac{2850}{2590 \frac{2\pi}{60}} = 10{,}51 \text{ N m}$

b) $\eta_N\,(\%) = 100\,\frac{P_N}{U_N\,I_N + \frac{U_{eN}^2}{R_e}} = 100\,\frac{2850}{420 \cdot 7{,}6 + \frac{310^2}{150}} = 74{,}36\,\%$

c) $E_N = \frac{P_N}{I_N} = \frac{2850}{7{,}6} = 375 \text{ V} \quad \rightarrow \quad R_i = \frac{U_N - E_N}{I_N} = \frac{420-375}{7{,}6} = 5{,}921\,\Omega$

d) En el punt de funcionament:

$$\eta\,(\%) = 100\,\frac{P}{U\,I + \frac{U_e^2}{R_e}} = 100\,\frac{0{,}2\,\Gamma_N\,\omega}{U_N\,0{,}25\,I_N + \frac{(0{,}8\,U_{eN})^2}{R_e}} = 100\,\frac{0{,}2 \cdot 10{,}51 \cdot 3500\,\frac{2\pi}{60}}{420 \cdot 0{,}25 \cdot 7{,}6 + \frac{(0{,}8 \cdot 310)^2}{150}} = 63{,}78\,\%$$

2. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

a)

$$\Gamma_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{50000}{2860\ \frac{2\ \pi}{60}} = 166{,}95\ \mathrm{N\ m}$$

b)

$$\eta_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = 100\ \frac{50000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 90\cdot 0{,}85} = 94{,}34\ \%$$

Alternativament:

$$\eta_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = 100\ \frac{50000}{\sqrt{3}\cdot 230\cdot 156\cdot 0{,}85} = 94{,}65\ \%$$

c)

Com que $n_{\mathrm{N}} = 2860\ \mathrm{min}^{-1}$ i $f = 50\ \mathrm{Hz}$, llavors $p = 1$.

d)

$$s(\%) = 100\ \frac{n_{\mathrm{s}} - n_{\mathrm{N}}}{n_{\mathrm{s}}} = 100\ \frac{3000 - 2860}{3000} = 4{,}67\ \%$$

e)

Agafant cada quadret de la gràfica com una divisió:

$$n = \frac{11{,}5\ \mathrm{div}}{12\ \mathrm{div}}\ n_{\mathrm{s}} = \frac{11{,}5}{12}\ 3000 = 2875\ \mathrm{min}^{-1}$$

Tot i que no es demana, es pot observar que en ser una velocitat (lleugerament) superior a la nominal, el parell al qual estarà funcionant (el requerit per la càrrega) serà (lleugerament) inferior al nominal.

---

3. PAU 2023 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 5

Exercici 5

a)

$$\Gamma_{\mathrm{N}} = \Gamma_{\mathrm{L}} = 0{,}0048744 \cdot \omega^2 = 0{,}0048744 \cdot \left(1750\ \frac{2\,\pi}{60}\right)^2 = 163{,}7\ \mathrm{N\,m}$$

b)

$$P_{\mathrm{N}} = \Gamma_{\mathrm{N}}\ \omega_{\mathrm{N}} = 163{,}7 \cdot 1750\ \frac{2\,\pi}{60} = 30\ \mathrm{kW}$$

c)

$$E_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{30000}{69} = 434{,}8\ \mathrm{V} \quad \rightarrow \quad R_{\mathrm{i}} = \frac{U_{\mathrm{N}} - E_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{500 - 434{,}8}{69} = 0{,}945\ \Omega$$

d)

$$E' = \frac{n_{\mathrm{s}}}{n_{\mathrm{N}}}\ E_{\mathrm{N}} = \frac{1200}{1750}\ 434{,}8 = 298{,}15\ \mathrm{V}$$

$$P = \Gamma\ \omega_{\mathrm{V}} = 0{,}0048744 \cdot \omega_{\mathrm{V}}^2 \cdot \omega_{\mathrm{V}} = 0{,}0048744\ \left(1200\ \frac{2\,\pi}{60}\right)^3 = 9672{,}8\ \mathrm{W}$$

$$I = \frac{P}{E'} = \frac{9672{,}8}{298{,}15} = 32{,}44\ \mathrm{A}$$

$$U = R_{\mathrm{i}}\ I + E' = 0{,}945 \cdot 32{,}44 + 298{,}15 = 328{,}8\ \mathrm{V}$$

Exercici 5

a)

$$\Gamma_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{75000}{1480\ \frac{2\,\pi}{60}} = 483{,}9\ \mathrm{N\,m}$$

b)

$$\eta_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = 100\ \frac{75000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 135\cdot 0{,}85} = 94{,}34\ \%$$

Alternativament:

$$\eta_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = 100\ \frac{75000}{\sqrt{3}\cdot 230\cdot 234\cdot 0{,}85} = 94{,}65\ \%$$

c)

$$Q_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\ U\ I\ \sin\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 400\cdot 135\ \sqrt{1-0{,}85^2} = 49{,}27\ \mathrm{kvar}$$

Alternativament:

$$Q_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\ U\ I\ \sin\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 230\cdot 234\ \sqrt{1-0{,}85^2} = 49{,}11\ \mathrm{kvar}$$

d)

Com que $n_{\mathrm{N}} = 1480\ \mathrm{min}^{-1}$ i $f = 50\ \mathrm{Hz}$, llavors $p = 2$

e)

$$\Gamma_0 = \Gamma_{\mathrm{màx.}}\ \frac{3}{6} = 1500\ \frac{3}{6} = 750\ \mathrm{N\,m}$$

---

5. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4

a)

$$E_\mathrm{N} = U_\mathrm{N} - R_\mathrm{i}\, I_\mathrm{N} = 470 - 1 \cdot 88 = 382\ \mathrm{V}$$

$$P_\mathrm{N} = E_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N} = 382 \cdot 88 = 33{,}616\ \mathrm{kW}$$

b)

$$\Gamma_\mathrm{N} = \frac{P_\mathrm{N}}{\omega_\mathrm{N}} = \frac{33616}{749\ \frac{2\,\pi}{60}} = 428{,}6\ \mathrm{N\ m}$$

c)

$$\eta_\mathrm{N}(\%) = 100\ \frac{P_\mathrm{N}}{U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N}} = 100\ \frac{33616}{470 \cdot 88} = 81{,}28\ \%$$

d)

$$U = R_\mathrm{i}\, I + E$$

$$E = U - R_\mathrm{i}\, I = 0{,}85\, U_\mathrm{N} - R_\mathrm{i}\, 0{,}75\, I_\mathrm{N} = 0{,}85 \cdot 470 - 1 \cdot 0{,}75 \cdot 88 = 333{,}5\ \mathrm{V}$$

$$n = \frac{E}{E_\mathrm{N}}\, n_\mathrm{N} = \frac{333{,}5}{382}\ 749 = 653{,}9\ \mathrm{min^{-1}}$$

6. PAU 2022 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 5

Exercici 5

a)

$$\eta_{\mathrm{N}}\,(\%) = 100\,\frac{P_{\mathrm{N}}}{U_{\mathrm{N}}\,I_{\mathrm{N}}} = 100\,\frac{400}{48\cdot 10} = 83{,}33\,\%$$

b)

$$\Gamma_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{n_{\mathrm{N}}\,\frac{2\,\pi}{60}} = \frac{400}{1200\,\frac{2\,\pi}{60}} = 3{,}183\ \mathrm{N\,m}$$

c)

$$E_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{400}{10} = 40\ \mathrm{V} \quad\rightarrow\quad R_{\mathrm{i}} = \frac{U_{\mathrm{N}} - E_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{48-40}{10} = 0{,}8\ \Omega$$

$$E' = U' - R_{\mathrm{i}}\,I = 37 - 0{,}8\cdot 0{,}7\cdot 10 = 31{,}4\ \mathrm{V}$$

$$n' = n_{\mathrm{N}}\,\frac{E'}{E_{\mathrm{N}}} = 1200\,\frac{31{,}4}{40} = 942\ \mathrm{min^{-1}}$$

d)

$$\eta\,(\%) = 100\,\frac{P}{U'\,I} = 100\,\frac{\Gamma\,\omega'}{U'\,I} = 100\,\frac{0{,}7\cdot 3{,}183\cdot 942\,\frac{2\,\pi}{60}}{37\cdot 0{,}7\cdot 10} = 84{,}86\,\%$$

7. PAU 2021 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4

Exercici 4

a)

$$\eta_N(\%) = 100\,\frac{P_N}{U_N\,I_N} \quad \rightarrow \quad P_N = \frac{U_N\,I_N\,\eta_N(\%)}{100} = \frac{300\cdot 16\cdot 83{,}34}{100} = 4\ \text{kW}$$

$$\Gamma_N = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{4000}{1250\,\frac{2\,\pi}{60}} = 30{,}56\ \text{N m}$$

$$P_N = E_N\,I_N \quad \rightarrow \quad E_N = \frac{P_N}{I_N} = \frac{4000}{16} = 250\ \text{V}$$

$$U_N = R_i\,I_N + E_N \quad \rightarrow \quad R_i = \frac{U_N - E_N}{I_N} = \frac{300-250}{16} = 3{,}125\ \Omega$$

c)

$$U = R_i\,I + E$$

$$E = U - R_i\,I = 0{,}8\,U_N - R_i\,0{,}5\,I_N = 0{,}8\cdot 300 - 3{,}125\cdot 0{,}5\cdot 16 = 215\ \text{V}$$

$$n = \frac{E}{E_N}\,n_N = \frac{215}{250}\,1250 = 1075\ \text{min}^{-1}$$

d)

$$\eta(\%) = 100\,\frac{\Gamma\,\omega}{U\,I} = 100\,\frac{0{,}5\,\Gamma_N\,\omega}{0{,}8\,U_N\,0{,}5\,I_N} = 100\,\frac{0{,}5\cdot 30{,}56\cdot 1075\,\frac{2\,\pi}{60}}{0{,}8\cdot 300\cdot 0{,}5\cdot 16} = 89{,}59\ \%$$

---

8. PAU 2021 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3

Exercici 3

a)

$$\omega_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\Gamma_{\mathrm{N}}} = \frac{7500}{50} = 150\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}} \qquad \rightarrow \qquad n_N = \omega_{\mathrm{N}}\ \frac{60}{2\,\pi} = 150\ \frac{60}{2\,\pi} = 1432{,}4\ \mathrm{min}^{-1}$$

b)

$$\eta(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\ U_{\mathrm{N}}\ I_{\mathrm{N}}\ \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = 100\frac{7500}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 14{,}5\cdot 0{,}82} = 91{,}05\ \%$$

c)

$$\omega_{\mathrm{s}} = \frac{\omega}{p} = \frac{2\,\pi\,f_{\mathrm{N}}}{p} = \frac{2\,\pi\,50}{2} = 157{,}08\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$$

$$s_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{\omega_{\mathrm{s}} - \omega_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{s}}} = 100\ \frac{157{,}08 - 150}{157{,}08} = 4{,}51\ \%$$

d)

$U_{\mathrm{triangle}} = \frac{U_{\mathrm{estrella}}}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} = 230{,}94\ \mathrm{V}$ Si indiquen 230 V, també és correcte.

$$I_{\mathrm{triangle}} = \sqrt{3}\ I_{\mathrm{estrella}} = \sqrt{3}\cdot 14{,}5 = 25{,}11\ \mathrm{A}$$

e)

$$I = I_{\mathrm{N}} = 14{,}5\ \mathrm{A}$$

---

9. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 5

Exercici 5

a)

$\boldsymbol{\Gamma = 0}$**,** doncs està en buit

b)

$$\boldsymbol{\eta(\%) = 100\ \frac{P_{\text{util}}}{P_{\text{consumida}}} = 100\ \frac{0}{1500} = 0\ \%}$$

c)

$$\cos\varphi_0 = \frac{P_0}{S_0} = \frac{P_0}{\sqrt{3}\,U_\text{N}\,I_0} = \frac{1500}{\sqrt{3}\cdot 690\cdot 30} = \frac{1500}{35854} = 0{,}042$$

d)

$$p = 3$$

e)

$$Q_0 = \sqrt{S_0^2 - P_0^2} = \sqrt{35854^2 - 1500^2} = 35823\ \text{var}$$

10. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4

Exercici 4

a) $\Gamma_\text{N} = \frac{P_\text{N}}{\omega_\text{N}} = \frac{P_\text{N}}{n_\text{N}\frac{2\,\pi}{60}} = \frac{4000}{1200\,\frac{2\,\pi}{60}} = 31{,}83\ \text{N m}$

b) $E_\text{N} = \frac{P_\text{N}}{I_\text{N}} = \frac{4000}{17{,}1} = 233{,}9\ \text{V} \quad \rightarrow \quad R_\text{i} = \frac{U_\text{N} - E_\text{N}}{I_\text{N}} = \frac{280-233{,}9}{17{,}1} = 2{,}7\ \Omega$

c) En el punt de funcionament:

$E' = \frac{U_\text{N}}{2} - R_\text{i}\,\frac{I_\text{N}}{2} = \frac{280}{2} - 2{,}7\,\frac{17{,}1}{2} = 116{,}92\ \text{V}$

$n' = \frac{E'}{E_\text{N}}\,n_\text{N} = \frac{116{,}92}{233{,}9}\,1200 = 599{,}8\ \text{min}^{-1}$

$\eta\,(\%) = 100\,\frac{P}{U\,I + \frac{U_\text{ExcN}^2}{R_\text{Exc}}} = 100\,\frac{\frac{\Gamma_\text{N}}{2}\,\omega'}{\frac{U_\text{N}}{2}\,\frac{I_\text{N}}{2} + \frac{U_\text{ExcN}^2}{R_\text{Exc}}} = 100\,\frac{\frac{31{,}83}{2}\,599{,}8\,\frac{2\,\pi}{60}}{\frac{280}{2}\,\frac{17{,}1}{2} + \frac{210^2}{62}} = 52{,}38\ \%$

d) En el punt de funcionament:

$\eta\,(\%) = 100\,\frac{P}{U\,I + \frac{U_\text{Exc}^2}{R_\text{Exc}}} = 100\,\frac{\frac{\Gamma_\text{N}}{4}\,\omega}{U_\text{N}\,\frac{I_\text{N}}{2} + \frac{\left(\frac{U_\text{ExcN}}{2}\right)^2}{R_\text{Exc}}} = 100\,\frac{\frac{31{,}83}{4}\,2636\,\frac{2\,\pi}{60}}{280\,\frac{17{,}1}{2} + \frac{\left(\frac{210}{2}\right)^2}{62}} = 85{,}41\ \%$

11. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3

Exercici 3

a)

$$\Gamma = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{P_N}{n_N \frac{2\pi}{60}} = \frac{7500}{1755 \frac{2\pi}{60}} = 40{,}81 \text{ N m}$$

b)

$$U_{\text{estrella}} = \sqrt{3}\, U_{\text{triangle}} = \sqrt{3} \cdot 400 = 692{,}8 \text{ V}$$

$$I_{\text{estrella}} = \frac{I_{\text{triangle}}}{\sqrt{3}} = \frac{13{,}5}{\sqrt{3}} = 7{,}79 \text{ A}$$

c)

$$\eta(\%) = 100 \frac{P_N}{\sqrt{3}\, U_N\, I_N\, \cos\varphi_N} = 100 \frac{7500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 13{,}5 \cdot 0{,}86} = 93{,}24\ \%$$

d)

$$s_N = \frac{\omega_s - \omega_{mec}}{\omega_s} = \frac{n_s - n_N}{n_s} \quad \rightarrow \quad n_s = \frac{n_N}{1 - s_N} = \frac{1755}{1 - 0{,}025} = 1800 \text{ min}^{-1}$$

$$\omega_s = \frac{\omega}{p} = \frac{2\pi f_N}{p} \quad \rightarrow \quad f_N = \frac{\omega_s\, p}{2\pi} = \frac{n_s \frac{2\pi}{60} p}{2\pi} = \frac{n_s\, p}{60} = \frac{1800 \cdot 2}{60} = 60 \text{ Hz}$$

e)

$$Q = \sqrt{3}\, U_N\, I_N\, \sin\varphi_N = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 13{,}5 \sqrt{1 - 0{,}86^2} = 4773 \text{ var}$$

12. PAU 2020 · Juny · Sèria 3 · Exercici 5

Exercici 5

b)

$$\Gamma_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{n_{\mathrm{N}}\,\frac{2\,\pi}{60}} = \frac{30000}{1750\,\frac{2\,\pi}{60}} = 163{,}7\ \mathrm{N\,m}$$

b)

$$E_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{30000}{69} = 434{,}8\ \mathrm{V} \quad \rightarrow \quad R_{\mathrm{i}} = \frac{U_{\mathrm{N}} - E_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{500 - 434{,}8}{69} = 0{,}945\ \Omega$$

c)

L'alternador és de dos parells de pols ($p = 2$) i, per tant, ha de girar a la velocitat de sincronisme $n_{\mathrm{s}} = \frac{60\,f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500\ \mathrm{min^{-1}}$ per tal de generar a $50\ \mathrm{Hz}$.

$$E' = \frac{n_{\mathrm{s}}}{n_{\mathrm{N}}}\,E_{\mathrm{N}} = \frac{1500}{1750}\,434{,}8 = 372{,}7\ \mathrm{V}$$

$$P = \Gamma\,\omega_{\mathrm{s}} = 100 \cdot 1500\,\frac{2\,\pi}{60} = 15708\ \mathrm{W}$$

$$I = \frac{P}{E'} = \frac{15708}{372{,}7} = 42{,}15\ \mathrm{A}$$

$$U = R_{\mathrm{i}}\,I + E' = 0{,}945 \cdot 42{,}15 + 372{,}7 = 412{,}5\ \mathrm{V}$$

13. PAU 2019 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $P = \sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N}\, \cos\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 139 \cdot 0{,}85 = 141{,}2\ \mathrm{kW}$

$Q = \sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N} \sin\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 139 \cdot \sqrt{1 - 0{,}85^2} = 87{,}51\ \mathrm{kvar}$

Alternativament,

$P = \sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N}\, \cos\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 241 \cdot 0{,}85 = 141{,}9\ \mathrm{kvar}$

$Q = \sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N} \sin\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 241 \cdot \sqrt{1 - 0{,}85^2} = 87{,}96\ \mathrm{kvar}$

b) $\Gamma = \frac{P_\mathrm{N}}{\omega_\mathrm{N}} = \frac{132000}{985\,\frac{2\,\pi}{60}} = 1{,}28\ \mathrm{kN\ m}$

c) $\eta(\%) = 100\ \frac{P_\mathrm{N}}{P} = 100\ \frac{132000}{141200} = 93{,}48\ \%$

Alternativament,

$\eta(\%) = 100\ \frac{P_\mathrm{N}}{P} = 100\ \frac{132000}{141900} = 93{,}02\ \%$

d) $p = 3$

e) $U_\mathrm{xarxa} = 400\ \mathrm{V}$ i $I_\mathrm{N} = 241\ \mathrm{A}$

14. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\eta_\mathrm{N} = \frac{P_\mathrm{N}}{\sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N} \cos\varphi_\mathrm{N}} = \frac{7500}{\sqrt{3} \cdot 208 \cdot 28 \cdot 0{,}86} = 86{,}45\ \%$

Alternativament,

$\eta_\mathrm{N} = \frac{P_\mathrm{N}}{\sqrt{3}\, U_\mathrm{N}\, I_\mathrm{N} \cos\varphi_\mathrm{N}} = \frac{7500}{\sqrt{3} \cdot 120 \cdot 48{,}5 \cdot 0{,}86} = 86{,}51\ \%$

b) $\frac{60\,f}{n_\mathrm{N}} = \frac{60 \cdot 400}{5850} = 4{,}1 \quad \rightarrow \quad p = 4$

c) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{7500}{5850\,\frac{2\,\pi}{60}} = 12{,}24\ \mathrm{N\ m}$

d) $s = \frac{n_\mathrm{s} - n_\mathrm{m}}{n_\mathrm{s}} = \frac{\frac{60\,f}{p} - n_\mathrm{m}}{\frac{60\,f}{p}} = \frac{\frac{60 \cdot 400}{4} - 5850}{\frac{60 \cdot 400}{4}} = 0{,}025$

e) $Q = \sqrt{3} \cdot 208 \cdot 28 \cdot \sqrt{1 - 0{,}86^2} = 5147{,}6\ \mathrm{var}$

Alternativament,

$Q = \sqrt{3} \cdot 120 \cdot 48{,}5 \cdot \sqrt{1 - 0{,}86^2} = 5144\ \mathrm{var}$

15. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta_{\mathrm{N}}(\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{U_{\mathrm{N}}\ I_{\mathrm{N}}} = 100\ \frac{392{,}7}{100 \cdot 4{,}68} = 83{,}91\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{392{,}7}{2500\ \frac{2\pi}{60}} = 1{,}5\ \mathrm{N\ m}$

c) $E = \frac{P_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{392{,}7}{4{,}68} = 83{,}91\ \mathrm{V} \qquad R_{\mathrm{i}} = \frac{U-E}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{100-83{,}91}{4{,}68} = 3{,}438\ \Omega$

$E' = U' - R_{\mathrm{i}}\ I = 80 - 3{,}438 \cdot 0{,}6 \cdot 4{,}68 = 70{,}35\ \mathrm{V}$

$n' = n_{\mathrm{N}}\ \frac{E'}{E} = 2500\ \frac{70{,}35}{83{,}91} = 2096\ \mathrm{min}^{-1}$

d) $\eta\ (\%) = 100\ \frac{P}{U\ I} = 100\ \frac{\Gamma\ \omega}{U\ I} = 100\ \frac{0{,}6 \cdot 1{,}5 \cdot 2096\ \frac{2\pi}{60}}{80 \cdot 0{,}6 \cdot 4{,}68} = 87{,}94\ \%$

16. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta\ (\%) = 100\ \frac{P_{\mathrm{N}}}{U_{\mathrm{N}}\ I_{\mathrm{N}} + \frac{U_{\mathrm{eN}}^2}{R_{\mathrm{e}}}} = 100\ \frac{30000}{500 \cdot 69 + \frac{300^2}{45}} = 82{,}19\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{n_{\mathrm{N}}\ \frac{2\ \pi}{60}} = \frac{30000}{1750\ \frac{2\ \pi}{60}} = 163{,}7\ \mathrm{N\ m}$

c) $E_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{30000}{69} = 434{,}78\ \mathrm{V} \quad \rightarrow \quad R_{\mathrm{i}} = \frac{U_{\mathrm{N}} - E_{\mathrm{N}}}{I_{\mathrm{N}}} = \frac{500-434{,}78}{69} = 0{,}945\ \Omega$

d) $I_{\mathrm{eN}} = \frac{U_{\mathrm{eN}}}{R_{\mathrm{e}}} = \frac{300}{45} = 6{,}67\ \mathrm{A}$

e) En el punt de funcionament:

$E' = \frac{U_{\mathrm{N}}}{2} - R_{\mathrm{i}}\ 0{,}3\ I = \frac{500}{2} - 0{,}945 \cdot 0{,}3 \cdot 69 = 230{,}44\ \mathrm{V}$

$n' = \frac{E'}{E}\ n_{\mathrm{N}} = \frac{230{,}44}{434{,}78}\ 1750 = 927{,}5\ \mathrm{min}^{-1}$

17. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\eta_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}} \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = \frac{100000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 196\cdot 0{,}82} = 89{,}81\ \%$

Alternativament,

$\eta_{\mathrm{N}} = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}} \cos\varphi_{\mathrm{N}}} = \frac{100000}{\sqrt{3}\cdot 230\cdot 339\cdot 0{,}82} = 90{,}3\ \%$

b) $p = 1$

c) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{100000}{2900\,\frac{2\pi}{60}} = 329{,}3\ \mathrm{N\ m}$

d) $U = 230\ \mathrm{V},\ I = 339\ \mathrm{A}$

18. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $P = \sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}}\, \cos\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 690\cdot 48\cdot 0{,}84 = 48{,}19\ \mathrm{kW}$

$Q = \sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}} \sin\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 690\cdot 48\cdot \sqrt{1-0{,}84^2} = 31{,}13\ \mathrm{kvar}$

Alternativament,

$P = \sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}}\, \cos\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 400\cdot 83\cdot 0{,}84 = 48{,}3\ \mathrm{kW}$

$Q = \sqrt{3}\, U_{\mathrm{N}}\, I_{\mathrm{N}} \sin\varphi_{\mathrm{N}} = \sqrt{3}\cdot 400\cdot 83\cdot \sqrt{1-0{,}84^2} = 31{,}2\ \mathrm{kvar}$

b) $\Gamma = \frac{P_{\mathrm{N}}}{\omega_{\mathrm{N}}} = \frac{45000}{989\,\frac{2\,\pi}{60}} = 434{,}5\ \mathrm{N\ m}$

c) $\eta(\%) = 100\,\frac{P_{\mathrm{N}}}{P} = 100\,\frac{45000}{48190} = 93{,}38\ \%$

Alternativament, $\eta(\%) = 100\,\frac{P_{\mathrm{N}}}{P} = 100\,\frac{45000}{48300} = 93{,}17\ \%$

d) $p = 3$

e) $s = \frac{n_{\mathrm{S}} - n_{\mathrm{N}}}{n_{\mathrm{S}}} = \frac{1000-989}{1000} = 0{,}011$

19. PAU 2017 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta\,(\%) = 100\,\frac{P_\mathrm{N}}{U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}+U_\mathrm{eN}\,I_\mathrm{eN}} = 100\,\frac{43000}{420\cdot121+200\cdot6} = 82{,}66\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P_\mathrm{N}}{\omega_\mathrm{N}} = \frac{P_\mathrm{N}}{n_\mathrm{N}\frac{2\,\pi}{60}} = \frac{43000}{1133\frac{2\,\pi}{60}} = 362{,}4\ \mathrm{N\,m}$

c) $E_\mathrm{N} = \frac{P_\mathrm{N}}{I_\mathrm{N}} = \frac{43000}{121} = 355{,}37\ \mathrm{V} \quad \rightarrow \quad R_\mathrm{i} = \frac{U_\mathrm{N}-E_\mathrm{N}}{I_\mathrm{N}} = \frac{420-355{,}37}{121} = 0{,}534\ \Omega$

d) $R_\mathrm{e} = \frac{U_\mathrm{eN}}{I_\mathrm{eN}} = \frac{200}{6} = 33{,}33\ \Omega$

e) En el punt de funcionament:

$E' = U_\mathrm{N} - R_\mathrm{i}\,\frac{3\,I}{4} = 420 - 0{,}534\,\frac{3\cdot121}{4} = 371{,}54\ \mathrm{V}$

$n' = \frac{E'}{E_\mathrm{N}}\,n_\mathrm{N} = \frac{371{,}54}{355{,}37}\,1133 = 1184{,}6\ \mathrm{min^{-1}}$

20. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $p = 3$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{90000}{948\frac{2\pi}{60}} = 906{,}6\ \mathrm{N\,m}$

c) $\eta_\mathrm{N} = 0{,}9425 = \frac{P_\mathrm{N}}{\sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}\cos\varphi_\mathrm{N}} = \frac{90000}{\sqrt{3}\cdot400\cdot I_\mathrm{N}\cdot0{,}85} \quad \rightarrow \quad I_\mathrm{N} = \frac{90000}{\sqrt{3}\cdot400\cdot0{,}9425\cdot0{,}85} = 162{,}2\ \mathrm{A}$

d) $P = \sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}\cos\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3}\cdot400\cdot162{,}2\cdot0{,}85 = 95{,}52\ \mathrm{kW}$

$Q = \sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}\sin\varphi = \sqrt{3}\cdot400\cdot162{,}2\cdot\sqrt{1-0{,}85^2} = 59{,}2\ \mathrm{kvar}$

$S = \sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N} = \sqrt{3}\cdot400\cdot162{,}2 = 112{,}38\ \mathrm{kVA}$

21. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\,\frac{P}{U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}+\frac{U_\mathrm{ExcN}^2}{R_\mathrm{Exc}}} = 100\,\frac{147000}{750\cdot216+\frac{450^2}{52}} = 88{,}61\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{147000}{1161\frac{2\pi}{60}} = 1209\ \mathrm{Nm}$

c) $E = \frac{P}{I} = \frac{147000}{216} = 680{,}56\ \mathrm{V} \qquad R_\mathrm{i}\,I = U - E = 750 - 680{,}56 = 69{,}44\ \mathrm{V}$

$E' = U' - R_\mathrm{i}\,I = 600 - 69{,}44 = 530{,}56\ \mathrm{V}$

$n' = n\frac{E'}{E} = 1161\frac{530{,}56}{680{,}56} = 905{,}1\ \mathrm{min^{-1}}$

22. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $P = \sqrt{3}\, U\, I \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 18{,}88 \cdot 0{,}79 = 17{,}83\ \text{kW}$
$Q = \sqrt{3}\, U\, I \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 18{,}88 \cdot \sqrt{1 - 0{,}79^2} = 13{,}83\ \text{kvar}$
$S = \sqrt{3}\, U\, I = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 18{,}88 = 22{,}56\ \text{kVA}$
Alternativament,
$P = \sqrt{3}\, U\, I \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 32{,}7 \cdot 0{,}79 = 17{,}9\ \text{kW}$
$Q = \sqrt{3}\, U\, I \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 32{,}7 \cdot \sqrt{1 - 0{,}79^2} = 13{,}89\ \text{kvar}$
$S = \sqrt{3}\, U\, I = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 32{,}7 = 22{,}66\ \text{kVA}$

b) $p = 4$
c) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{15000}{732\frac{2\pi}{60}} = 195{,}68\ \text{Nm}$
d) 400 V, $I_{\text{Línia}}$ = 32,7 A

23. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $p = 2$

b) $\Gamma = \frac{P_{\text{N}}}{\omega_{\text{N}}} = \frac{7500}{1460\,\frac{2\,\pi}{60}} = 49{,}05\ \text{N m}$

c) $P = \sqrt{3}\, U_{\text{N}}\, I_{\text{N}} \cos\varphi_{\text{N}} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 15{,}3 \cdot 0{,}8 = 8{,}48\ \text{kW}$

d) $\eta(\%) = 100\ \frac{P_{\text{N}}}{P} = 100\ \frac{7{,}5}{8{,}48} = 88{,}44\ \%$

e) $U_{\text{N Estrella}} = \sqrt{3}\, U_{\text{N Triangle}} = \sqrt{3} \cdot 400 = 692{,}8\ \text{V}$

En realitat els motors tenen, a la placa de característiques, les tensions normalitzades 690/400 V

$I_{\text{N Estrella}} = \frac{I_{\text{N Triangle}}}{\sqrt{3}} = \frac{15{,}3}{\sqrt{3}} = 8{,}83\ \text{A}$

24. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{129000}{878\,\frac{2\pi}{60}} = 1403\ \text{Nm}$

b) $E = \frac{P}{I} = \frac{129000}{278} = 464{,}03\ \text{V};\quad R_{\text{i}} = \frac{U - E}{I} = \frac{520 - 464{,}03}{278} = 0{,}2013\ \Omega$

c) $E' = U' - R_{\text{i}}\ \frac{I}{2} = 450 - 0{,}2013\ \frac{278}{2} = 422{,}02\ \text{V}$

$N' = N\ \frac{E'}{E} = 878\ \frac{422{,}02}{464{,}03} = 798{,}5\ \text{min}^{-1}$

25. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta\,(\%) = 100\,\frac{P}{U\,I} = 100\,\frac{2400}{200 \cdot 14} = 85{,}71\,\%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{n\,\frac{2\,\pi}{60}} = \frac{2400}{1206\,\frac{2\,\pi}{60}} = 19\ \mathrm{N\,m}$

c) En condicions nominals:

$E = \frac{P}{I} = \frac{2400}{14} = 171{,}43\ \mathrm{V} \quad \rightarrow \quad R_\mathrm{i}\,I = U - E = 200 - 171{,}43 = 28{,}57\ \mathrm{V}$

En el punt de funcionament:

$E' = U' - R_\mathrm{i}\,I = 180 - 28{,}57 = 151{,}43\ \mathrm{V} \rightarrow n' = \frac{E'}{E}\,n = \frac{151{,}43}{171{,}43}\,1206 = 1065{,}3\ \mathrm{min^{-1}}$

26. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\,\frac{P_\mathrm{N}}{P} = 100\,\frac{110000}{\sqrt{3} \cdot 690 \cdot 120 \cdot 0{,}84} = 91{,}31\,\%$

Alternativament,

$\eta(\%) = 100\,\frac{P_\mathrm{N}}{P} = 100\,\frac{110000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 208 \cdot 0{,}84} = 90{,}87\,\%$

b) $\Gamma = \frac{P_\mathrm{N}}{\omega_\mathrm{N}} = \frac{110000}{1450\,\frac{2\,\pi}{60}} = 724{,}4\ \mathrm{N\,m}$

c) $Q = \sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}\,\mathrm{sin}\,\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 120 \cdot \sqrt{1 - 0{,}84^2} = 77{,}81\ \mathrm{kvar}$

Alternativament,

$Q = \sqrt{3}\,U_\mathrm{N}\,I_\mathrm{N}\,\mathrm{sin}\,\varphi_\mathrm{N} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 208 \cdot \sqrt{1 - 0{,}84^2} = 78{,}19\ \mathrm{kvar}$

d) 400 V

e) 208 A

27. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\,\frac{P}{UI} = 100\,\frac{250}{48 \cdot 6} = 86{,}81\,\%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{250}{3340\,\frac{2\pi}{60}} = 0{,}7148\ \mathrm{Nm}$

c) $E = \frac{P}{I} = \frac{250}{6} = 41{,}67\ \mathrm{V} \qquad R_\mathrm{i}I = U - E = 48 - 41{,}67 = 6{,}33\ \mathrm{V}$

$E' = U' - R_\mathrm{i}I = 37 - 6{,}33 = 30{,}67\ \mathrm{V}$

$n' = n\,\frac{E'}{E} = 3340\,\frac{30{,}67}{41{,}67} = 2458{,}3\ \mathrm{min^{-1}}$

28. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $p = 2$

b) $\Gamma = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{2200}{1450\frac{2\pi}{60}} = 14{,}49\ \text{N m}$

c) $P = \sqrt{3}\, U_N\, I_N \cos\varphi_N = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 4{,}7 \cdot 0{,}78 = 2540\ \text{W}$
Alternativament,
$P = \sqrt{3}\, U_N\, I_N \cos\varphi_N = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 2{,}71 \cdot 0{,}78 = 2526\ \text{W}$

d) $\eta(\%) = 100\ \frac{P_N}{P} = 100\ \frac{2200}{2540} = 86{,}61\ \%$
Alternativament,
$\eta(\%) = 100\ \frac{P_N}{P} = 100\ \frac{2200}{2526} = 87{,}09\ \%$

e) $S_0 = \sqrt{3}\, U_N\, I_0 = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 4 = 2771\ \text{VA}$

29. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{43000}{1133\frac{2\pi}{60}} = 362{,}4\ \text{Nm}$

b) $E = \frac{P}{I} = \frac{43000}{121} = 355{,}4\ \text{V}; \quad R_i = \frac{U-E}{I} = \frac{420-355{,}4}{121} = 0{,}5341\ \Omega$

c) $E' = U' - R_i\ \frac{I}{2} = 400 - 0{,}5341\ \frac{121}{2} = 367{,}7\ \text{V}$

$n' = n\ \frac{E'}{E} = 1133\ \frac{367{,}7}{355{,}4} = 1172\ \text{min}^{-1}$

30. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\frac{110\cdot10^3}{\sqrt{3}\cdot690\cdot120\cdot0{,}84} = 91{,}31\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{110\cdot10^3}{1450\frac{2\pi}{60}} = 724{,}4\ \text{N m}$

c) $P = \sqrt{3}UI\cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 690 \cdot 120 \cdot 0{,}84 = 120{,}5\ \text{kW}$

d) 400 V

e) $S = \sqrt{3}UI = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 90 = 62{,}35\ \text{kVA}$

31. PAU 2014 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\frac{P}{UI} = 100\frac{250}{36 \cdot 7{,}62} = 91{,}13\ \%$

b) $E = \frac{P}{I} = \frac{250}{7{,}62} = 32{,}81\ \text{V}; \quad R_\text{i} = \frac{U-E}{I} = \frac{36-32{,}81}{7{,}62} = 0{,}419\ \Omega$

c) $E' = U - R_\text{i} \cdot 0{,}6 \cdot I = 36 - 0{,}419 \cdot 0{,}6 \cdot 7{,}62 = 34{,}08\ \text{V}$

$$n' = n\frac{E'}{E} = 3850\frac{34{,}08}{32{,}81} = 3999\ \text{min}^{-1}$$

32. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $p = 4$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{4000}{728\frac{2\pi}{60}} = 52{,}47\ \text{N m}$

c) $\eta(\%) = 100\frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 10{,}2 \cdot 0{,}67} = 84{,}48\ \%$

d) 4 kW

33. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\frac{P}{U \cdot I} = 100\frac{60}{36 \cdot 2} = 83{,}33\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{60}{7840\frac{2\pi}{60}} = 73{,}08\ \text{mN m}$

c) $E = \frac{P}{I} = \frac{60}{2} = 30\ \text{V}$

$R_\text{i} = \frac{U-U_\text{b}-E}{I} = \frac{36-1{,}2-30}{2} = 2{,}4\ \Omega$

d) $E' = U' - R_\text{i} \cdot 0{,}7 \cdot I - U_\text{b} = 30 - 2{,}4 \cdot 0{,}7 \cdot 2 - 1{,}2 = 25{,}44\ \text{V}$

$n' = n\frac{E'}{E} = 7840\frac{25{,}44}{30} = 6648{,}3\ \text{min}^{-1}$

34. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\frac{45000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 78{,}8\cdot 0{,}88} = 93{,}67\ \%$

b) p = 1 parell de pols

c) $\Gamma = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{45000}{2961\frac{2\pi}{60}} = 145{,}13$ Nm

d) $S = \sqrt{3}UI = \sqrt{3}\cdot 400\cdot 78{,}8 = 54{,}59$ kVA

35. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\frac{P}{UI} = 100\frac{75}{24\cdot 4} = 78{,}13\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{75}{2200\frac{2\pi}{60}} = 0{,}3255$ Nm

c) $E = \frac{P}{I} = \frac{75}{4} = 18{,}75$ V; $\quad R_\text{i}I = U - E = 24 - 18{,}75 = 5{,}25$ V

$E' = U' - R_\text{i}I = 22 - 5{,}25 = 16{,}75$ V

$n' = n\frac{E'}{E} = 2200\frac{16{,}75}{18{,}75} = 1965{,}3\ \text{min}^{-1}$

36. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = \frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = \frac{10000}{\sqrt{3}\cdot 230\cdot 32\cdot 0{,}82} = 95{,}66\ \%$

b) $p = 1$

c) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{10000}{2920\frac{2\pi}{60}} = 32{,}7$ Nm

d) $Q = \sqrt{3}UI\sin\varphi = \sqrt{3}UI\sqrt{1-\cos\varphi^2} = \sqrt{3}\cdot 230\cdot 32\cdot\sqrt{1-0{,}82^2} = 7296$ var

37. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) Formalment, el rendiment té en compte la potència útil a la sortida i la potència útil (activa) total d'entrada:

$$\eta(\%) = 100\frac{P}{UI + U_\mathrm{e}I_\mathrm{e}} = 100\frac{43000}{420 \cdot 121 + 200 \cdot 6} = 82{,}66\ \%$$

Malgrat això, en màquines de corrent continu d'excitació independent hi ha bibliografia que per al càlcul del rendiment només té en consideració la part de l'induït (rotor) i, llavors

$$\eta(\%) = 100\frac{P}{UI} = 100\frac{43000}{420 \cdot 121} = 84{,}61\ \%$$

que també es considera vàlid.

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{43000}{1133\frac{2\pi}{60}} = 362{,}4\ \mathrm{Nm}$

c) $E = \frac{P}{I} = \frac{43000}{121} = 355{,}4\ \mathrm{V}; \quad R_\mathrm{i}I = U - E = 420 - 355{,}4 = 64{,}6\ \mathrm{V}$

$E' = U' - R_\mathrm{i}I = 470 - 64{,}6 = 405{,}4\ \mathrm{V}$

$n' = n\frac{E'}{E} = 1133\frac{405{,}4}{355{,}4} = 1292{,}4\ \mathrm{min}^{-1}$

38. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\Gamma = k \cdot I \longrightarrow k = \frac{\Gamma}{I} = \frac{600}{120} = 5\ \frac{\mathrm{Nm}}{\mathrm{A}}$

$E = k \cdot \omega \longrightarrow \omega = \frac{E}{k} = \frac{432}{5} \cdot \frac{60}{2\pi} = 825{,}1\ \mathrm{min}^{-1}$

b) $U = R_\mathrm{i}I + E \longrightarrow R_\mathrm{i} = \frac{U-E}{I} = \frac{510-432}{120} = 0{,}65\ \Omega$

c) $\eta(\%) = 100\frac{P_\mathrm{mec.}}{P_\mathrm{elèc.}} = 100\frac{\Gamma\omega}{UI} = 100\frac{600 \cdot \frac{432}{5}}{510 \cdot 120} = 84{,}71\ \%$

39. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi} = 100 \cdot \frac{90000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 163 \cdot 0{,}84} = 94{,}88\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{90000}{992 \cdot \frac{2\cdot\pi}{60}} = 866{,}37\ \text{Nm}$

c) $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 163 \cdot 0{,}84 = 94{,}86\ \text{kW}$

d) $Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 163 \cdot \sqrt{1 - 0{,}84^2} = 61{,}27\ \text{kvar}$

e) $p = 3$

40. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta\,(\%) = 100 \cdot \frac{P_{\text{Mec.}}}{P_{\text{Elèc.}}} = 100 \cdot \frac{P_{\text{Mec.}}}{U \cdot I} = 100 \cdot \frac{39000}{520 \cdot 89} = 84{,}27\ \%$

b) $P_{\text{Pèrdues}} = P_{\text{Elèc.}} - P_{\text{Mec.}} = U \cdot I - P_{\text{Mec.}} = 520 \cdot 89 - 39000 = 7{,}28\ \text{kW}$

$R_{\text{i}} = \frac{P_{\text{Pèrdues}}}{I^2} = \frac{7280}{89^2} = 0{,}9191\ \Omega$

c) En condicions nominals: $E_{\text{n}} = U - R_{\text{i}} \cdot I = 520 - 0{,}9191 \cdot 89 = 438{,}2\ \text{V}$

En les condicions actuals: $E = E_{\text{n}} \cdot \frac{n'}{n_{\text{n}}} = 438{,}2 \frac{1000}{1113} = 393{,}7\ \text{V}$

$E = U' - R_{\text{i}} \cdot I' = 430 - 0{,}9191 \cdot I' = 393{,}7\ \text{V}$

$I' = \frac{430 - 393{,}7}{0{,}9191} = 39{,}5\ \text{A}$

$\Gamma(\%) = 100 \cdot \frac{I'}{I} = 100 \cdot \frac{39{,}5}{89} = 44{,}38\ \%$

41. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100 \dfrac{P}{U \cdot I} = 100 \dfrac{100}{24 \cdot 5} = 83{,}33\%$

b) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{100}{1800 \dfrac{2\pi}{60}} = 0{,}53\ \text{Nm}$

c) En condicions nominals $E = \dfrac{P}{I} = \dfrac{100}{5} = 20\ \text{V}$ $\qquad R_{\text{i}} I = U - E = 24 - 20 = 4\ \text{V}$

En les noves condicions $E' = U - \dfrac{1}{2} R_{\text{i}} I = 24 - \dfrac{1}{2} 4 = 22\ \text{V}$

$n' = n \dfrac{E'}{E} = 1800 \dfrac{22}{20} = 1980\ \text{min}^{-1}$

42. PAU 2011 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi} = 100 \cdot \frac{15000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 32{,}7 \cdot 0{,}75} = 88{,}28\ \%$

b) p = 3 parells de pols

c) $\Gamma = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{15000}{968 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60}} = 147{,}97\ \text{Nm}$

d) $Q = S \cdot \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sqrt{1 - (\cos\varphi)^2} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 32{,}7 \cdot \sqrt{1 - 0{,}75^2} = 14{,}985\ \text{kvar}$

43. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi} = 100 \cdot \frac{45000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 77{,}4 \cdot 0{,}91} = 92{,}22\ \%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{45000}{2948 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60}} = 145{,}77\ \text{Nm}$

c) $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 77{,}4 \cdot 0{,}91 = 48{,}8\ \text{kW}$

d) $Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{\left(\sqrt{3} \cdot U \cdot I\right)^2 - \left(\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi\right)^2} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sqrt{1 - (\cos\varphi)^2}$

$Q = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 77{,}4 \cdot \sqrt{1 - 0{,}91^2} = 22{,}23\ \text{kvar}$

e) 400 V

44. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta\,(\%) = 100 \cdot \frac{P_{\text{Mec.}}}{P_{\text{Elèc.}}} = 100 \cdot \frac{P_{\text{Mec.}}}{U \cdot I} = 100 \cdot \frac{34000}{470 \cdot 88} = 82{,}2\ \%$

b) $P_{\text{Pèrdues}} = P_{\text{Elèc.}} - P_{\text{Mec.}} = U \cdot I - P_{\text{Mec.}} = 470 \cdot 88 - 34000 = 7{,}36\ \text{kW}$

$R_i = \frac{P_{\text{Pèrdues}}}{I^2} = \frac{7360}{88^2} = 0{,}95\ \Omega$

c) En condicions nominals: $E_n = U - R_i \cdot I = 470 - 0{,}95 \cdot 88 = 386{,}4\ \text{V}$

En les condicions actuals: $E = E_n \cdot \frac{n'}{n_n} = 386{,}4 \frac{720}{749} = 371{,}4\ \text{V}$

$E = U' - R_i \cdot I' = 400 - 0{,}95 \cdot I' = 371{,}4\ \text{V} \quad \Rightarrow \quad I' = \frac{400 - 371{,}4}{0{,}95} = 30{,}06\ \text{A}$

$\Gamma(\%) = 100 \cdot \frac{I'}{I} = 100 \cdot \frac{30{,}06}{88} = 34{,}16\ \%$

45. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\Gamma = k \cdot I \Rightarrow k = \frac{\Gamma}{I} = \frac{600}{120} = 5\ \frac{\text{Nm}}{\text{A}}$ $\qquad E = k \cdot \omega = 5 \cdot 831 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 435{,}1\ \text{V}$

b) $U = R_\text{i} \cdot I + E \Rightarrow R_\text{i} = \frac{U-E}{I} = \frac{520-435{,}1}{120} = 0{,}71\ \Omega$

c) $\eta(\%) = 100 \cdot \frac{P_{mec.}}{P_{elèc.}} = 100 \cdot \frac{\Gamma \cdot \omega}{U \cdot I} = 100 \cdot \frac{600 \cdot 831 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60}}{520 \cdot 120} = 83{,}68\ \%$

46. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100 \dfrac{P}{\sqrt{3} U I \cos\varphi} = 100 \dfrac{55\,000}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 187 \cdot 0{,}79} = 93{,}46\%$

b) $p = 4$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{55\,000}{741 \dfrac{2\pi}{60}} = 709\ \text{Nm}$

d)

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{\left(\sqrt{3} \cdot U \cdot I\right)^2 - \left(\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi\right)^2} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sqrt{1 - \cos\varphi^2}$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot 230 \cdot 187 \cdot \sqrt{1 - 0{,}79^2} = 45{,}67\,\text{kvar}$$

47. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100 \dfrac{P_\text{mec.}}{P_\text{elèc.}} = 100 \dfrac{P_\text{mec.}}{U \cdot I} = 100 \dfrac{200}{40 \cdot 6} = 83{,}33\%$

b) $P_\text{pèrdues} = UI - P_\text{mec.} = 40 \cdot 6 - 200 = 40\ \text{W}$; $R_\text{i} = \dfrac{P_\text{pèrdues}}{I^2} = \dfrac{40}{6^2} = 1{,}111\Omega$

c) En les condicions nominals: $E_N = U - R_\text{i} \cdot I = 40 - 1{,}111 \cdot 6 = 33{,}33\ \text{V}$

En les condicions actuals: $E = U - R_\text{i} \cdot I = 30 - 1{,}111 \cdot 6 = 23{,}33\ \text{V}$

$$n' = n_\text{N} \frac{E}{E_\text{N}} = 800 \frac{23{,}33}{33{,}33} = 560\,\text{min}^{-1}$$

48. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = \dfrac{75\,000}{\sqrt{3}\,400\cdot 135\cdot 0{,}85} = 94{,}34\%$

b) $p = 2$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P_N}{\omega_N} = \dfrac{75\,000}{1480\dfrac{2\pi}{60}} = 483{,}92\ \text{Nm}$

d) $Q = S\sin\varphi = \sqrt{3}UI\sqrt{1-\cos\varphi^2} = \sqrt{3}\,400\cdot 135\cdot\sqrt{1-0{,}85^2} = 49{,}27\ \text{kvar}$

49. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = \dfrac{30000}{\sqrt{3}\,400\cdot 52\cdot 0{,}9} = 92{,}52\%$

b) $p = 1$ parell de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P_N}{\omega_N} = \dfrac{30000}{2950\dfrac{2\pi}{60}} = 97{,}11\ \text{Nm}$

d) Sí que es pot, atès que en triangle necessita 230 V.

50. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{75\,000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 131\cdot 0{,}88} = 93{,}90\%$

b) $p = 1$ parell de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{75\,000}{2977\dfrac{2\pi}{60}} = 240{,}6\ \text{Nm}$

d) Triangle, $I_{\text{línia}} = 131$ A

51. PAU 2009 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{132000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 241\cdot 0{,}85} = 93\%$

b) $p = 3$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{132000}{985\dfrac{2\pi}{60}} = 1280\,\text{Nm}$

d)

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{\left(\sqrt{3}\cdot U\cdot I\right)^2 - \left(\sqrt{3}\cdot U\cdot I\cdot\cos\varphi\right)^2} = \sqrt{3}\cdot U\cdot I\cdot\sqrt{1-\cos\varphi^2}$$

$$Q = \sqrt{3}\cdot 400\cdot 241\cdot\sqrt{1-0{,}85^2} = 87{,}96\,\text{kvar}$$

52. PAU 2008 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{100000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 196\cdot 0{,}82} = 89{,}8\,\%$

b) $p = 1$ parell de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{100000}{2900\dfrac{2\pi}{60}} = 329{,}3\,\text{Nm}$

d) Estrella, $I_{\text{línia}} = 196$ A

53. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{90000}{\sqrt{3}\cdot 230\cdot 282\cdot 0{,}85} = 94{,}25\%$

b) $p = 2$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{90000}{1484\dfrac{2\pi}{60}} = 579{,}1\,\text{Nm}$

d) Estrella, $I_{\text{línia}} = 163$ A

54. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\Gamma = k \cdot I \Rightarrow k = \frac{\Gamma}{I} = \frac{4}{20} = 0{,}2\,\frac{\text{Nm}}{\text{A}}$; $E = k \cdot \omega = 0{,}2 \cdot \frac{1000}{\frac{60}{2\pi}} = 20{,}94\,\text{V}$

b) $U = R \cdot I + E = 0{,}15 \cdot 20 + 20{,}94 = 23{,}94\,\text{V}$

c) $\eta(\%) = 100\,\frac{P_{\text{mec.}}}{P_{\text{elec.}}} = 100\,\frac{\Gamma \cdot \omega}{U \cdot I} = 100\,\frac{4 \cdot 1000\,\frac{2\pi}{60}}{23{,}94 \cdot 20} = 87{,}5\,\%$

55. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta = 100\,\frac{P}{UI} = 100\,\frac{400}{48 \cdot 10} = 83{,}33\%$

b) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{400}{1200\,\frac{2\pi}{60}} = 3{,}183\,\text{Nm}$

c) $E_{48} = \frac{P}{I} = \frac{400}{10} = 40\,\text{V}; \quad (R_i I)_{48} = U_{48} - E_{48} = 48 - 40 = 8\,\text{V}$

$(R_i I)_{48} = (R_i I)_{24}; \quad E_{24} = U_{24} - (R_i I)_{48} = 24 - 8 = 16\,\text{V}$

$n' = n\,\frac{E_{24}}{E_{48}} = 1200\,\frac{16}{40} = 480\,\text{min}^{-1}$

56. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\eta = 100\,\frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\,\frac{68000}{\sqrt{3}\,400 \cdot 123 \cdot 0{,}85} = 93{,}88\%$

b) $p = 2$

c) $\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{68000}{1450\,\frac{2\pi}{60}} = 447{,}8\,\text{Nm}$

d) Estrella $I_l = 123\,\text{A}$

57. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 1 (Primera part)

Primera part

Exercici 1

Q1 a **Q2** c **Q3** b **Q4** d **Q5** b

58. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{UI} = 100\dfrac{60}{24\cdot 3} = 83{,}33\ \%$

b) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{60}{2500\dfrac{2\pi}{60}} = 0{,}2292\ \text{Nm}$

c) En condicions nominals:

$$R_i = \frac{U\cdot I - P}{I^2} = \frac{24\cdot 3 - 60}{3^2} = 1{,}333\ \Omega\ ;\ E = U - R_i I = 24 - 1{,}333\cdot 3 = 20\ \text{V}$$

En les noves condicions:

$$E' = U' - R_i I = 20 - 1{,}333\cdot 3 = 16\ \text{V}\ ;\quad n' = n\frac{E'}{E} = 2500\frac{16}{20} = 2000\ \text{min}^{-1}$$

d) Noves condicions:

$$\left.\begin{matrix} I'' = 0 \\ U = 24\ \text{V}\end{matrix}\right\} \rightarrow\ E'' = U\ ;\quad n'' = n\frac{E''}{E} = 2500\frac{24}{20} = 3000\ \text{min}^{-1}$$

59. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{120000}{\sqrt{3}\cdot 693\cdot 130\cdot 0{,}84} = 91{,}55\%$

b) $p = 2$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{120000}{1450\dfrac{2\pi}{60}} = 790{,}3\ \text{Nm}$

d) Triangle, $I_{\text{línia}} = 225$ A

60. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{7.500}{\sqrt{3}400\cdot 15\cdot 0{,}82} = 88{,}01\%$

b) $p = 2$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{7500}{1450\dfrac{2\pi}{60}} = 49{,}39\ \text{Nm}$

d) Estrella, $I_{\text{línia}} = 15$ A

61. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $R_N = \Gamma_N\,\omega_N = 2{\cdot}1200\dfrac{2\pi}{60} = 251{,}3\ \text{W}$

b) $\eta(\%) = 100\dfrac{R_N}{U_N I_N} = 100\dfrac{251{,}3}{50{\cdot}6} = 83{,}77\%$

c) $R_i = \dfrac{P_{\text{elèc}} - P_N}{I_N^2} = \dfrac{U_N{\cdot}I_N - P_N}{I_N^2} = \dfrac{50{\cdot}6 - 251{,}3}{6^2} = 1{,}353\ \Omega$

d) $\dfrac{U_N}{E_N} = \dfrac{n_0}{n_N} \Rightarrow n_0 = n_N\dfrac{U_N}{E_N} = n_N\dfrac{U_N}{U_N - R_i I_N} = 1200\dfrac{50}{50 - 1{,}353{\cdot}6} = 1433\ \text{min}^{-1}$

62. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta(\%) = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{220.000}{\sqrt{3}693\cdot 230\cdot 0{,}85} = 93{,}75\ \%$

b) $p = 3$ parells de pols

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{220\cdot 10^3}{975\dfrac{2\pi}{60}} = 2155\ \text{Nm}$

d) Triangle, $I_{\text{línia}} = 398$ A

63. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1 (Primera part)

Exercici 1

Q1 d **Q2** b **Q3** b **Q4** c **Q5** d

64. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 1 (Primera part)

Primera part

Exercici 1

Q1 b **Q2** c **Q3** a **Q4** c **Q5** c

65. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $k = \frac{\Gamma}{I} = \frac{50}{40} = 1{,}25 \ \ \mathrm{V}\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$

$E = k\omega = 1{,}25 \cdot 764\frac{2\pi}{60} = 100 \ \ \mathrm{V}$

b) $U = R_i I + E = 0{,}25 \cdot 40 + 100 = 110 \ \ \mathrm{V}$

c) $\eta = 100\frac{EI}{UI} = 100\frac{100}{110} = 90{,}91 \ \ \%$

66. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\eta = 100\frac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\frac{22000}{\sqrt{3}\,400 \cdot 39 \cdot 0{,}85} = 95{,}79\%$

b) $p = 4$ parells de pols

c) $n = 725 \ \ \mathrm{min}^{-1} \Rightarrow \omega = 75{,}92\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$; $\Gamma = \frac{P}{\omega} = 289{,}8 \ \ \mathrm{Nm}$

d) Triangle, $I_l = 68$ A, $I_b = 39$ A

67. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $E = U - R_i I = 24 - 0{,}75 \cdot 2 = 22{,}5 \quad \text{V}$

b) $\Gamma = \dfrac{P_{mec}}{\omega} = \dfrac{EI}{\omega} = \dfrac{22{,}5 \cdot 2}{764 \dfrac{2\pi}{60}} = 0{,}5625 \quad \text{Nm}$

c) $\eta = 100 \dfrac{P_{mec}}{P} = 100 \dfrac{EI}{UI} = 100 \dfrac{E}{I} = 100 \dfrac{22{,}5}{24} = 93{,}75 \quad \%$

68. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

d) $\eta = 100 \dfrac{P}{\sqrt{3}\, U\, I \cos\varphi} = 90{,}56\,\%$

e) 3 parells de pols

f) $n = 975\,\text{min}^{-1} \Rightarrow \omega = 102{,}1 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\,; T = \dfrac{P}{\omega} = 156{,}7\,\text{Nm}$

g) Estrella; $I_1 = 30\,\text{A}$

69. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\eta = 100 \dfrac{P}{U\, I} = 90\,\%$

b) $n = 1000\,\text{min}^{-1} \Rightarrow \omega = 104{,}72 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\,;\; T = \dfrac{P}{\omega} = 5{,}157\,\text{Nm}$

$T = k\, I \Rightarrow k = 0{,}2063 \dfrac{\text{Nm}}{\text{A}}\,;\; U = R\, I + k\, \omega \Rightarrow R = 0{,}096\,\Omega$

c) $T' = T/2 \Rightarrow I' = \dfrac{I}{2} = 12{,}5\text{A}\,;\quad \omega' = \dfrac{U - R\, I'}{k} = 110{,}54 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{n}' = 1056\,\text{min}^{-1}$

70. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) 3

b) $\eta = 100\dfrac{P}{\sqrt{3}UI\cos\varphi} = 100\dfrac{50000}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 92\cdot 0{,}85} = 92{,}29\%$

c) $\Gamma = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{50000}{970\cdot\dfrac{100\,\pi}{3000}} = 492{,}2\text{Nm}$

d) estrella

71. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $P_R = R_i I^2 = 400\ \text{W}$; $P_e = UI = 6000\ \text{W}$; $\eta(\%) = \dfrac{P_e - P_R}{P_e}100 = 93{,}33\%$

b) $U - R_i I = E \Rightarrow E = 280\ \text{V}$

c) $E = k\,\omega \Rightarrow k = 0{,}28\ \dfrac{\text{V}}{\text{min}^{-1}}$

d) $E' = kn' \Rightarrow E' = 290\ \text{V}$; $I' = \dfrac{U - E'}{R_i} = 10\ \text{A}$

72. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $P_e = U_N I_N = 500\ \text{W}$; $\eta = \dfrac{P_N}{P_e}100 = 80\%$

b) $\omega = 1600\ \text{min}^{-1} = 167{,}6\ \dfrac{\text{rad}}{\text{s}}$; $\Gamma = \dfrac{P_N}{\omega} = 2{,}387\ \text{Nm}$

c) $\Gamma = K\ I \Rightarrow K = 0{,}9550\ \text{V·s}$; $E = K\omega = 160\ \text{V}$

d) $U_N = R\ I_N + E \Rightarrow R = 16\ \Omega$

73. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

74. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

75. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $k = \dfrac{E}{n} = \dfrac{250}{1500} = 0{,}1667 \ \dfrac{\text{V}}{\text{min}^{-1}}$

b) $E' = U - R_\text{i} I = 200 - 1{,}2 \cdot 10 = 188 \text{ V}$

$n' = \dfrac{E'}{k} = \dfrac{188}{0{,}1667} = 1128 \text{ min}^{-1}$

c) $P_\text{pèrdues} = R_\text{i} I^2 = 1{,}2 \cdot 10^2 = 120 \text{ W}$

$P_\text{elèctrica} = UI = 200 \cdot 10 = 2000 \text{ W}$

$P_\text{útil} = P_\text{elèctrica} - P_\text{pèrdues} = 2000 - 120 = 1880 \text{ W}$

$\eta(\%) = 100 \dfrac{P_\text{útil}}{P_\text{elèctrica}} = 100 \dfrac{1880}{2000} = 94 \ \%$

76. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $I = 10 \text{ A}$

b) $p = 2$

c) $S = \sqrt{3} U I = 6{,}582 \text{ kVA}; \ \ P_\text{e} = S \cos\varphi = 5{,}397 \text{ kW}$

d) $\eta = \dfrac{P}{P_\text{e}} = 0{,}9264; \ \ \eta(\%) = 92{,}64\%$

e) $\omega_\text{nom} = 1450 \dfrac{2\pi}{60} = 151{,}8 \text{ rad}; \ \ \Gamma = \dfrac{P}{\omega_\text{nom}} = 32{,}93 \text{ Nm}$

77. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

78. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $E = U - R_i I = 300 - 1{,}2 \cdot 10 = 288$ V

$$\frac{E}{n} = k\Phi_{màx} = \frac{E_0}{n_0} \Rightarrow n = \frac{E}{E_0} n_0 = \frac{288}{300} 1600 = 1536 \text{ min}^{-1}$$

b) $P_{pèrdues} = R_i I^2 = 1{,}2 \cdot 10^2 = 120$ W

$P_{elèctrica} = VI = 300 \cdot 10 = 3000$ W

$P_{útil} = P_{elèctrica} - P_{pèrdues} = 3000 - 120 = 2880$ W

$$\eta(\%) = 100 \frac{P_{útil}}{P_{elèctrica}} = 100 \frac{2880}{3000} = 96 \%$$

c) $\Gamma' = \Gamma \Rightarrow k\Phi' I' = k\Phi I \Rightarrow I' = \frac{\Phi}{\Phi'} I = \frac{1}{0{,}8} 10 = 12{,}5$ A

79. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.