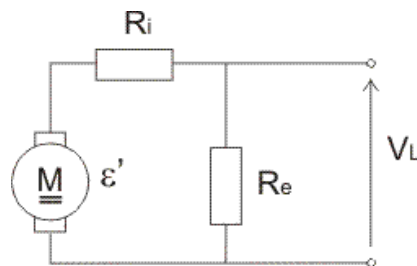


1. Un motor de corrent continu en connexió paral·lel quan està girant a  $105 \text{ s}^{-1}$  absorbeix una potència de  $4000 \text{ W}$  alimentat a una tensió de  $200 \text{ V}$ . La resistència de la bobina induïda té un valor de  $1 \Omega$  i la resistència de la bobina d'excitació  $100 \Omega$ . Les pèrdues mecàniques són del 2% de la potència absorbida. Calcula :



**Intensitat absorbida de la línia**

$$I_L = \frac{P_{abs}}{V_L} = \frac{4000W}{200V} = 20A$$

**Intensitat del induït**

$$I_i = I_L - I_e = 20 \text{ A} - 2 \text{ A} = \mathbf{18A}$$

**Intensitat de l'excitació**

$$I_e = \frac{U_L}{R_e} = \frac{200V}{100\Omega} = 2A$$

**Força contraelectromotriu.**

$$e' = U_L - 2V_{co} - I_i \cdot R_i = 200 \text{ V} - 2 \text{ V} - 18 \text{ A} \cdot 1 \Omega = \mathbf{180V}$$

**Potència interna**

$$P_i = e' \cdot I_i = 180 \text{ V} \cdot 18 \text{ A} = \mathbf{3240W}$$

**Pèrdues elèctriques**

$$P_{elec} = P_{abs} - P_i = 4000 \text{ W} - 3240 \text{ W} = \mathbf{760W}$$

**Potència útil**

$$P_{mec} = 2\% \cdot P_{abs} = 0.02 \cdot 4000 \text{ W} = \mathbf{80W}$$

$$P_U = P_i - P_{mec} = 3240 \text{ W} - 80 \text{ W} = \mathbf{3160W}$$

**Rendiment del motor**

$$h = \frac{P_U}{P_{abs}} = \frac{3160W}{4000W} = 0,79 \rightarrow \mathbf{79\%}$$

**Parell útil**

$$G = \frac{P_U}{\omega} = \frac{3160W}{105\text{s}^{-1}} = \mathbf{30,1N \cdot m}$$

**Intensitat d'engegada**

$$I_A = \frac{U_L - 2V_{co}}{R_i} = \frac{200V - 2V}{1\Omega} = 198A \quad \text{la } R_e \text{ no existeix en aquest circuit}$$

**Reòstat d'engegada per que no superi 2,5 cops la intensitat nominal**

Posarem el reòstat en sèrie a l'induït

$$I_A = 2,5 \cdot I_i = 2,5 \cdot 18A = \mathbf{45A}$$

$$I_A = \frac{U_L - 2V_{co}}{R_i + R_A} \rightarrow R_A = \frac{U_L - 2V_{co}}{I_A} - R_i = \frac{200V - 2V}{45A} - 1\Omega = \mathbf{3,4\Omega}$$

2.- Un motor de CC d'excitació en sèrie alimentat a 240V, 18 A. La resistència del bobinat inductor és de  $0,28 \Omega$  i la del bobinat induït és de  $0,42 \Omega$ . Determina:

a) El valor del corrent que circula per l'induït.

$$I_i = 18A$$

b) El valor de la força contraelectromotriu.

$$e' = U - 2V_{co} - (R_e + R_i) I = 240V - 2V - (0,28\Omega + 0,42\Omega) \cdot 18A = 225,4V$$

$2V_{co}$  és la caiguda de tensió que hi ha a les escombretes que el llibre no considera.

c) El valor de les pèrdues elèctriques

$$P_{elec} = (R_e + R_i) I^2 + 2V_{co} \cdot I = (0,28\Omega + 0,42\Omega) \cdot 18A^2 + 2V \cdot 18A = 262,8W$$

3.- Un motor de CC està connectat a una tensió d'alimentació de 200 V i absorbeix 9 A. Si té un rendiment del 86%, quina és la potència útil que dóna? Quin és el valor de les seves pèrdues? Determina el parell si gira a  $500 \text{ min}^{-1}$ .

$$P_{alimentació} = P_{absorbida} \quad P_{sortida} = P_{útil}$$

$$P_{alim} = U \cdot I = 200V \cdot 9A = 1800W$$

$$P_{útil} = h \cdot P_{alim} = 0,86 \cdot 1800W = 1548W$$

$$P_{pèrdues} = P_{alim} - P_{útil} = 1800W - 1548W = 252W$$

$$\omega = n \cdot (2\pi/60) = 500\text{min}^{-1} \cdot (2\pi/60) = 52,36\text{s}^{-1}$$

$$P_{útil} = G \cdot \omega \quad \text{à} \quad G = \frac{P_{útil}}{\omega} = \frac{1548W}{52,36\text{s}^{-1}} = 29,564\text{N}\cdot\text{m}$$

4♣. El motor d'un petit trepant elèctric s'alimenta a  $U = 230 \text{ V}$  i per ell circula un corrent  $I = 1,9 \text{ A}$ . En règim de funcionament nominal, proporciona a l'eix de sortida, que gira a  $n = 2600 \text{ min}^{-1}$ , una potència  $P_s = 310 \text{ W}$ . Determineu:

a) El parell  $\Gamma_s$  a l'eix de sortida.

b) El rendiment electromecànic  $\eta$  del motor del trepant.

c) L'energia elèctrica consumida  $E_{elèc}$  i l'energia dissipada  $E_{dis}$  si es fa funcionar durant un temps  $t = 3 \text{ min}$ .

$$a) \quad P_u = G \cdot \omega \rightarrow G = \frac{P}{\omega} = \frac{310}{2600 \frac{2\pi}{60}} = 1,139\text{Nm}$$

$$b) \quad h = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{P_u}{U \cdot I} = \frac{310}{230 \cdot 1,9} = 0,7094 \rightarrow 70,94\%$$

$$c) \quad E_{elec} = P_{elec} \cdot t = U \cdot I \cdot t = 230 \cdot 1,9 \cdot 3 \cdot 60 = 78,66 \text{ kJ}$$

$$E_{dis} = E_{elec} \cdot (1 - \eta) = 78,66 (1 - 0,7094) = 22,86 \text{ kJ}$$

5♣. Un motor d'inducció trifàsic té la següent placa de característiques:

|                         |                        |                            |
|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| $P = 50 \text{ kW}$     | $I = 92/160 \text{ A}$ | $\cos \varphi = 0,85$      |
| $U = 400/230 \text{ V}$ | $f = 50 \text{ Hz}$    | $n = 970 \text{ min}^{-1}$ |

Si treballa en condicions nominals, connectat a una xarxa de 400 V, determineu:

- El nombre de parells de pols.
- La velocitat de lliscament i el lliscament relatiu.
- El rendiment  $\eta$
- El parell  $T$  desenvolupat.
- El tipus de connexió (estrella o triangle).

a) Suposant que la velocitat llegida a la placa de característiques fos la síncrona

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p} \rightarrow p = \frac{60 \cdot f}{n_s} = \frac{60 \cdot 50}{970} = 3,09$$

Com que el nombre de parell de pols ha de ser un nombre enter, podem dir que te **3 parells de pols** que correspondria a una velocitat de sincronisme de  $1000 \text{ min}^{-1}$

$$b) \quad n_{llisc} = n_s - n = 1000 - 970 = 30 \text{ min}^{-1}$$

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1000 - 970}{1000} = 0,03 \rightarrow 3\%$$

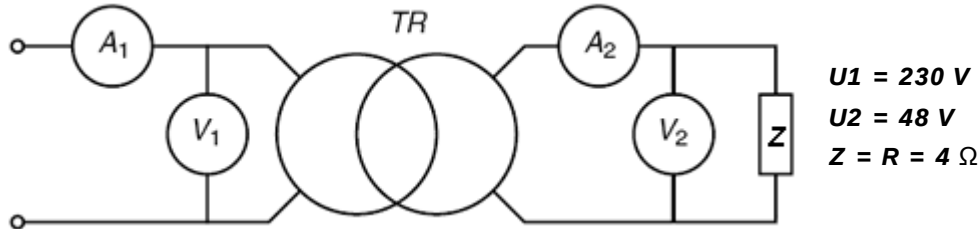
$$c) \quad h = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{P_u}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi} = \frac{50000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 92 \cdot 0,85} = 0,9229 \rightarrow 92,29\%$$

No podeu oblidar que esteu treballant amb un motor trifàsic i per tant heu d'aplicar la fórmula corresponent. Escollim  $I = 92 \text{ A}$  perquè és la que correspon a  $U = 400 \text{ V}$

$$d) \quad P_u = G \cdot \omega \rightarrow G = \frac{P}{\omega} = \frac{50000}{970 \cdot \frac{2\pi}{60}} = 492,2 \text{ Nm}$$

e) La connexió haurà de ser en **estrella** perquè la tensió aplicada al motor  $U = 400 \text{ V}$  és la màxima que accepta el motor. En la connexió estrella la tensió es reparteix entre les dues bobines.

6♣. En el circuit de la figura, el transformador *TR* es pot considerar ideal. Determineu:



- la relació de transformació  $r_t$  del transformador *TR*
- la mesura de l'amperímetre  $A_2$
- la mesura de l'amperímetre  $A_1$
- la potència d'entrada en el transformador

$$r_t = \frac{U_1}{U_2} = \frac{230V}{48V} = 4,792$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{48V}{4\Omega} = 12A$$

$$r_t = \frac{I_2}{I_1} \rightarrow I_1 = \frac{I_2}{r} = \frac{12A}{4,792} = 2,504A$$

$$P = U_1 \cdot I_1 = 230 V \cdot 2,504 A = 575,96 W \quad \text{o també}$$

$$P = U_2 \cdot I_2 = 48 V \cdot 12 A = 576 W$$

7.- Un transformador trifàsic estrella-triangle de 400/230 V té 1,8kW de potencia aparent. Determineu:

- La Intensitat de línia i la intensitat de fase al secundari, a plena carrega.

$$I_{Ls} = \frac{S}{\sqrt{3}V_{Ls}} = \frac{1800VA}{\sqrt{3} \cdot 230V} = 4,51 A$$

$$I_{Fs} = \frac{I_{Ls}}{\sqrt{3}} = \frac{4,51A}{\sqrt{3}} = 2,6 A$$

- La Intensitat de línia i la intensitat de fase al secundari, a plena carrega.

$$I_{Lp} = \frac{S}{\sqrt{3}V_{Lp}} = \frac{1800VA}{\sqrt{3} \cdot 400V} = 2,59 A$$

$$I_{Fp} = I_{Lp} = 2,59 A$$

c) La relació de transformació composta de la maquina.

Si els transformadors és estrella-estrella o triangle-triangle

$$r_{tc} = \frac{V_{Lp}}{V_{Ls}}$$

En el nostre cas, un transformador amb connexió estrella-triangle

$$r_{tc} = \sqrt{3} \cdot \frac{V_{Lp}}{V_{Ls}} = \sqrt{3} \cdot \frac{400V}{230V} = \mathbf{3}$$

Si els transformadors fos triangle- estrella

$$r_{tc} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{V_{Lp}}{V_{Ls}}$$