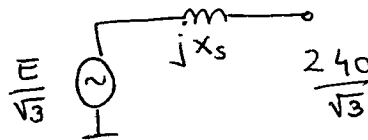
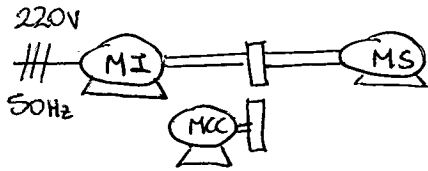


Problema 2:



$$1) \left. \begin{aligned} p \cdot f_e \cdot 60 &= n_{sinc} \\ f_e &= 25 \text{ Hz} \\ n_{sinc} &= 1500 \text{ rpm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = \frac{1500}{25 \cdot 60} = \boxed{1}$$

MI

$$n_{sinc} = \frac{60 \cdot f}{p_{MI}} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500$$

MS En Vaío $E_{MS} = 240$

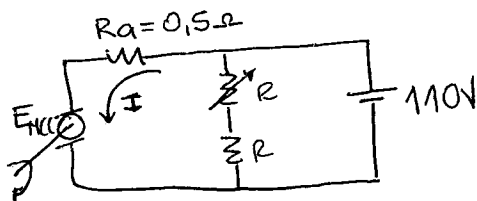
$$E_{MS} = 150 \cdot i @ 50 \text{ Hz}, 3000 \text{ rpm}$$

@ 1500 rpm

$$\frac{E'_{MS}}{E_{MS}} = \frac{1500}{3000} \Rightarrow E'_{MS} = \frac{E_{MS}}{2}$$

$$E'_{MS} = \frac{150 \cdot i}{2} = 240 \Rightarrow i = \frac{2 \times 240}{150} = \boxed{3,2 \text{ A}}$$

- 2) MS. sigue trabajando en vaío
MI a velocidad de sincronismo, sin entregar par en el eje, n_{sinc}
El vínculo mecánico establece que MCC debe apartar las
pérdidas de MI, $P(w) = 0,014 \cdot n$

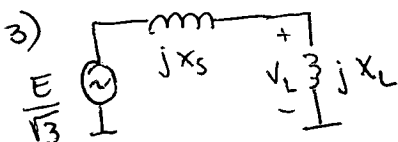


$$\left. \begin{aligned} P_{hec} &= 0,014 \cdot n \\ P_{hec} &= E_{MCC} \cdot I \\ I &= \frac{110 - E_{MCC}}{R_a} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \frac{E_{MCC} (110 - E_{MCC})}{R_a} &= 0,014 \cdot n \\ -\frac{E_{MCC}^2}{R_a} + \frac{110 E_{MCC}}{R_a} &= 0,014 \cdot n \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{MCC}^2}{0,5} - \frac{110 E_{MCC}}{0,5} + 0,014 \cdot n = 0 \Rightarrow E_{MCC} \begin{cases} 95,54 \times 10^3 \text{ V} \times \\ 109,9 \text{ V} \end{cases}$$

$$E_{MCC@1500} = 109,9 \text{ V}, \quad \frac{E_{MCC@1500}}{E_{MCC@1300}} = \frac{1500}{1300}, \quad E_{MCC@1300} = 100 \text{ V}$$

$$\Rightarrow E_{MCC@1500} = 100 \text{ V} \cdot \frac{1500}{1300} = 109,9 \Rightarrow \boxed{i = 0,952 \text{ A}}$$



$$X_L = \frac{220^2}{10.000 \text{ Var}} = 5,76 \Omega @ 50 \text{ Hz}$$

$$X_L @ 25 \text{ Hz} = \frac{25}{50} X_L @ 50 = \frac{1}{2} X_L @ 50$$

$$X_s = 0,20 \cdot \frac{220^2}{20 \text{ KV}} = 0,484 \Omega @ 50 \text{ Hz}$$

$$X_s @ 25 \text{ Hz} = \frac{1}{2} X_s @ 50 \text{ Hz}$$

La carga no demanda potencia activa, los vínculos mecánicos se mantienen, $n_{sin} = 1500 \text{ rpm}$.

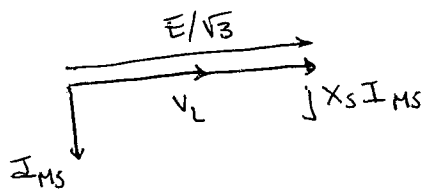
$$f_e = 25 \text{ Hz}$$

$$\text{Tensión: } V_L = \frac{E_{ms}/\sqrt{3}}{j(X_s + X_L)} \cdot jX_L = \frac{240 \times 5,76/\cancel{Z}}{\sqrt{3} \cdot \frac{(5,76 + 0,484)}{\cancel{Z}}} = \frac{221,4}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \boxed{U_L = 221,4 \text{ V}}$$

$$\text{Potencia de Mec} = 0,014 \cdot 1500 = \boxed{21 \text{ W}}$$

Diagrama fasorial



- 4) Para bajar f hay que disminuir la velocidad en el eje. n_{slac} MI tiene alimentación fija a 50 Hz, no puedo bajar n_{sinc} por la alimentación.
MCC puede dejar de aportar las pérdidas, cargando a MI. El límite está en que MCC no puede generar \Rightarrow MCC en vacío. MI aporta las pérdidas

$$\left. \begin{aligned} \text{MI: } 3 \frac{R_{ze}}{g} (1-g) I_{2e}^2 &= 0,014 \cdot n = 0,014 \cdot n_{sinc} (1-g) \\ \text{usando MPD } I_{2e}^2 &= \frac{U^2/3}{\left(\frac{R_{ze}}{g}\right)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{g U^2}{R_{ze}} = 0,014 \cdot n_{sinc} \Rightarrow g = \frac{0,014 \times 1500 \times 0,93}{220^2} = 403,5 \times 10^{-6}$$

Ensayo RotBlox:

$$Z_{cc} = \frac{25/\sqrt{3}}{50} \angle \arccos\left(\frac{1600 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 25 \cdot 50}\right) = 0,213 + j0,194 \quad \Rightarrow R_{ze} = 0,93 \Omega$$

$$R_{\lambda} = \frac{0,36}{3} = 0,12 \Omega$$

La nueva velocidad en el eje es: $n'_{sinc} = (1-g) n_{sinc} = (1 - 403,5 \times 10^{-6}) \times 1500 = 1499,4 \text{ rpm}$.

$$\text{Mínima frecuencia: } f' = \frac{1499,4 \times p}{60} = \boxed{24,99 \text{ Hz}}$$

Corriente de excitación M_{cc} :

$$E_{M_{cc}} = 110V @ 1499.4 \text{ rpm}$$

$$E_{M_{cc} @ 1499.4} = 100i \times \frac{1499.4}{1300} = 110V \Rightarrow \boxed{i = 0.954 \text{ A.}}$$