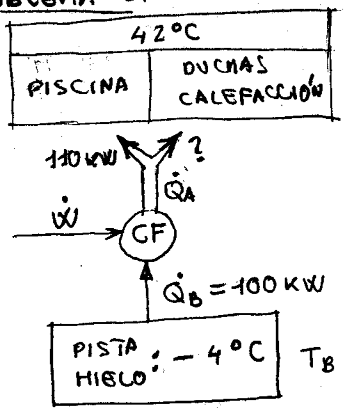
RESOLUCIÓN PROBLEMA 1:

a)



El coeficiente de operación teórico (de Carnot) es:

$$\underline{COP_c} = \varepsilon_c = \frac{T_B}{T_A - T_B} = \frac{269\,K}{315K - 269K} = 5.85$$

el COP real es:

$$\underline{COP} = \frac{\dot{Q}_B}{\dot{W}} = \frac{\dot{Q}_B}{2(\dot{W})_c} = \frac{1}{2}\left(\frac{\dot{Q}_B}{\dot{W}}\right)_c = \frac{COP_c}{2} =$$

$$= \frac{5.85}{2} = \underline{2.92}$$

Como: $COP = \frac{\dot{Q}_B}{\dot{W}} = \frac{\dot{Q}_B}{\dot{Q}_A - \dot{Q}_B}$, entonces:

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_B + \frac{\dot{Q}_B}{COP} = \left(1 + \frac{1}{COP}\right)\dot{Q}_B = \left(1 + \frac{1}{2.92}\right) 100\,kW = 1.34 \times 100\,kW = 134\,kW$$

es el calor por unidad de tiempo entregado a piscina + duchas + calefacción.

Como el utilizado por la piscina es 110 KW, entonces:

$$\underline{\dot{Q}_{\left(\substack{DUCHAS\\CALEF.}\right)}} = \dot{Q}_A - 110\,KW = 134\,KW - 110\,KW = \underline{24\,KW}$$

b) el calor generado por el combustible es:

$$\dot{Q} = \mathcal{Q}(\ell/h) \cdot \delta(Kg/\ell) \times P_c\,(Mcal/Kg) = 15\,\ell/h \times 0.84\,\cancel{Kg}/\cancel{\ell} \times 10\,Mcal/Kg =$$

$$= 126\,Mcal/h = 527\,MJ/h$$

Como el rendimiento térmico es:

$$\eta_t = \frac{W}{Q} = \frac{\dot{W}}{\dot{Q}} \Rightarrow \dot{W} = \eta_t\,\dot{Q} = 0.28 \times 527\,MJ/h = 147\,MJ/h$$

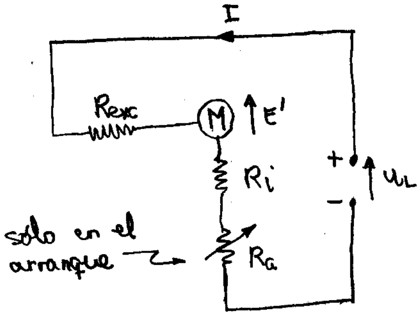
luego en 1 hora produce $\underline{W = 147\,MJ}$

—— o ——

Victor R Glez

14/11/2002

RESOLUCIÓN PROBLEMA 2:



$U_L = 220\,V$
$E' = 215\,V$
$R_i = 0.25\,\Omega$
$R_{exc} = 0.25\,\Omega$
$n = 1200\,rpm$
$\eta = 90\%$

a) Según el esquema eléctrico:

$U_L = E' + (R_{exc} + R_i)\,I$, luego:

$I = \dfrac{U_L - E'}{R_{exc}+R_i} = \dfrac{220V - 215V}{0.5\,\Omega} = 10\,A$,

es la intensidad nominal: $\underline{I_n = 10A}$

En el arranque $E' = 0V \Rightarrow$

$\underline{I_a} = \dfrac{U_L}{R_{exc}+R_i} = \dfrac{220V}{0.5\,\Omega} = \underline{440A}$

b) Si debe ser $I'_a = 2.5\,I_n = 25\,A$,

entonces: $I'_a = \dfrac{U_L}{R_{exc}+R_i+R_a} \Rightarrow \underline{R_a} = \dfrac{U_L}{I'_a} - R_{exc} - R_i = \dfrac{220V}{25A} - 0.5\Omega = \underline{8'3\,\Omega}$

c) Cuando $I = I_n = 10\,A \Rightarrow n = 1200\,rpm$

Cuando $I = I_n/2 = 5A \Rightarrow E'_{5A} = U_L - (R_{exc}+R_i)\times 5A = 220\,V - 0.5\,\Omega \times 5A = 217.5\,V$

Cuando $I = 2I_n = 20A \Rightarrow E'_{20A} = 220V - 0.5\,\Omega \times 20A = 210V.$

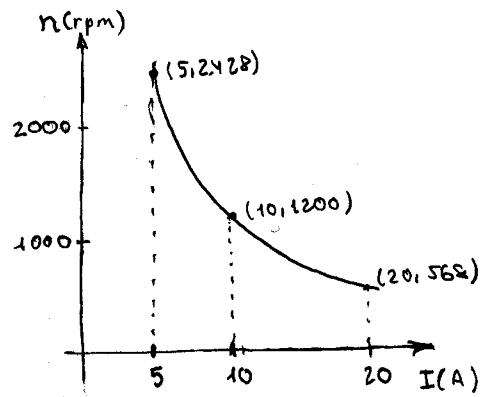
Como: $E' = K\,\phi_p\,n$ y $\phi_p = K'\cdot I$ (excitación serie), entonces: $E' = K''\cdot I\cdot n$,

luego: $\dfrac{I}{E'}\,n = cte \Rightarrow \dfrac{I_1}{E'_1}\,n_1 = \dfrac{I_2}{E'_2}\,n_2 \Rightarrow n_2 = \dfrac{E'_2}{E'_1}\times\dfrac{I_1}{I_2}\times n_1$

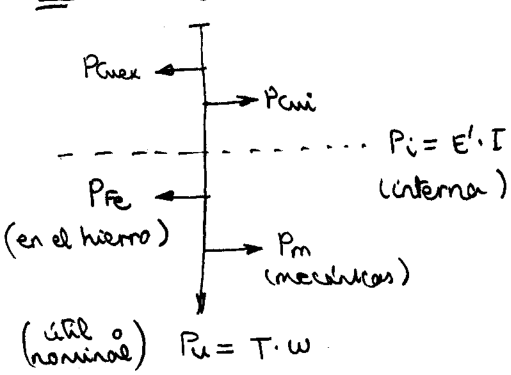
Así: $\underline{n_{5A}} = \dfrac{217'5\,V}{215\,V}\times\dfrac{10A}{5A}\times 1200\,rpm = \underline{2428\,rpm}$

$\underline{n_{20A}} = \dfrac{210V}{215V}\times\dfrac{10A}{20A}\times 1200\,rpm = \underline{568\,rpm}$

y trasladando los puntos a la gráfica $\Rightarrow$



d)



- Balance de pérdidas

Como:

$\eta = \dfrac{P_u}{P_a} \Rightarrow$

$\Rightarrow \underline{P_u} = \eta\,P_a = \eta \times U_L \times I = 0{,}9 \times 220V \times 10A =$

$= 0'9 \times 2'2\,kW = \underline{1'98\,kW} = \underline{2{,}7\,CV}$

y: $\underline{T} = \dfrac{P_u}{\omega} = \dfrac{P_u}{\frac{2\pi}{60}\times n} = \dfrac{1.98\,kW}{\frac{2\pi}{60}\times 1200 rpm} = \dfrac{1.98\,kW}{125.7\,\frac{rad}{s}} = \underline{15.8\,N.m}$

Si $P_{Fe} \simeq 0 \Rightarrow P_u = P_i - P_m = E'\cdot I - P_m \Rightarrow$

$\Rightarrow \underline{P_m} = E'\cdot I - P_u = 215V \times 10A - 1.98\,kW =$

$= 2.15\,kW - 1.98\,kW = \underline{170\,W}$

—— o ——

Víctor R. Pér

14/11/2002