

Ecuaciones Refrigeración

Nicolás Molina - LEAF-NL

June 25, 2021

A continuación se presentan las ecuaciones del apunte revisadas. Cuidado con las unidades de medidas.

$$\dot{Q}_1 = \dot{m}_{\text{freón}} (h_{\text{in,cond}} - h_{\text{out,cond}}) \Big|_{\text{freón}} [kW] \quad (1)$$

$$\dot{Q}_1 = \dot{m}_{\text{agua}} \cdot C_{p,\text{agua}} (T_{\text{out,cond}} - T_{\text{in,cond}}) \Big|_{\text{agua}} [kW] \quad (2)$$

$$\dot{Q}_2 = V \cdot I [W] \quad (3)$$

$$\dot{Q}_2 = \dot{m}_{\text{freón}} (h_{\text{out,evap}} - h_{\text{in,evap}}) \Big|_{\text{freón}} [kW] \quad (4)$$

$$\dot{m}_{\text{agua}} = \frac{V_{\text{agua}}}{t} \quad (5)$$

$$\frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_2} = \frac{1000 \cdot \dot{m}_{\text{agua}} C_{p,\text{agua}} (T_{\text{out,cond}} - T_{\text{in,cond}}) \Big|_{\text{agua}}}{V \cdot I} = \frac{(h_{\text{in,cond}} - h_{\text{out,cond}}) \Big|_{\text{freón}}}{(h_{\text{out,evap}} - h_{\text{in,evap}}) \Big|_{\text{freón}}} \quad (6)$$

$$(h_{\text{out,cond}}) \Big|_{\text{freón}} = (h_{\text{in,evap}}) \Big|_{\text{freón}} \quad (7)$$

$$(h_{\text{out,cond}}) \Big|_{\text{freón}} = \frac{(h_{\text{in,cond}} - h_{\text{out,evap}} \cdot \frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_2}) \Big|_{\text{freón}}}{1 - \frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_2}} \quad (8)$$

$$e = \frac{\dot{Q}_2}{(h_{\text{out}} - h_{\text{in}}) \Big|_{\text{compresor}}} = \frac{\dot{Q}_2}{(h_{\text{in,cond}} - h_{\text{out,evap}}) \Big|_{\text{freón}}} \quad (9)$$

$$e_{\text{real}} = COP = \frac{\dot{Q}_2}{\dot{W}_{\text{motor}}} \quad (10)$$

$$\eta_{\text{motor-compresor}} = \frac{\dot{m}_{\text{freón}} (h_{\text{in,cond}} - h_{\text{out,evap}}) \Big|_{\text{freón}}}{\dot{W}_{\text{motor}}} \quad (11)$$

Las potencias térmicas se definen de esta manera de modo que todas sean positivas y no tengan problemas para despejar una variable en función de la otra. La entalpías se deben medir en kJ/kg (si se expresan como J/kg , las unidades de la potencia térmica serán W), el volumen de agua debe estar en m^3 (sin embargo, se aconseja expresar el caudal de agua en una unidad mas conveniente y que de este modo no tenga tantos decimales).

En la razón entre las potencias térmicas $\dot{Q}_1/\dot{Q}_2$, se multiplica por 1000 el numerador (del lado del agua) para que quede en unidades de W . Con respecto a los datos entregados en el excel, $\dot{W}_{\text{motor}}$

corresponde a la potencia eléctrica que entrega el motor al compresor, que es diferente a la potencia que ejerce el compresor sobre el fluido, la cual se calcula multiplicando el flujo másico del freón por la diferencia de entalpía entre la salida y entrada del compresor.