

## LA BOMBA TÉRMICA

### P2.6.3.1

Determinación del índice de rendimiento de la bomba térmica en función de la diferencia de temperaturas

### P2.6.3.2

Estudio de la función de la válvula de expansión de la bomba térmica

### P2.6.3.3

Análisis del ciclo de la bomba térmica con el diagrama de Mollier



Determinación del índice de rendimiento de la bomba térmica en función de la diferencia de temperaturas (P2.6.3.1)

N° de cat.	Descripción	P2.6.3.1	P2.6.3.2	P2.6.3.3
389 521	Bomba de calor PT	1	1	1
531 831	Juliómetro y vatímetro	1	1	1
524 005W2	Mobile-CASSY 2 wifi	1	1	1
524 0673	Adaptador NiCr-Ni S, Tipo K	1	1	1
529 676	Sensor de temperatura de NiCr-Ni 1,5 mm	2	2	3
313 12	Cronometro digital manual	1	1	1

Una bomba térmica toma calor de un reservorio de temperatura  $T_1$  al evaporarse un medio refrigerante y entrega calor a un reservorio de temperatura  $T_2$  al condensarse el refrigerante. Para ello se calienta un refrigerante (en estado gaseoso) en un compresor (a-b) mediante una compresión. El refrigerante se condensa en el licuefactor (c-d) y entrega el calor de condensación liberado  $\Delta Q_2$  al reservorio  $T_2$ . El refrigerante licuefactado es filtrado y pasa sin burbujas a la válvula de expansión (e-f). En esta se dosifica el suministro de refrigerante al evaporizador (g-h). En el evaporizador el refrigerante pasa nuevamente a la fase gaseosa, tomando del reservorio  $T_1$  el calor de compensación  $\Delta Q_1$  requerido.

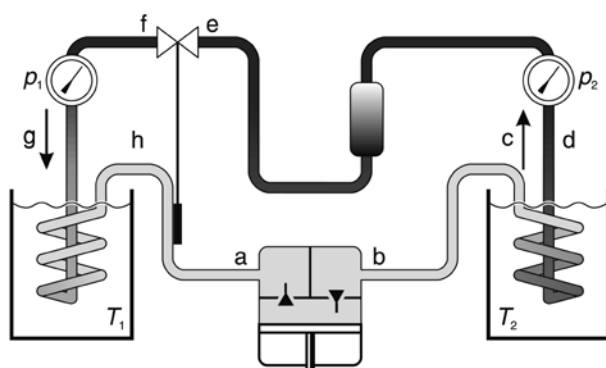
El objetivo de ensayo P2.6.3.1 es la determinación del índice de rendimiento

$$\varepsilon = \frac{\Delta Q_2}{\Delta W}$$

de la bomba térmica en función de la diferencia de temperatura  $\Delta T = T_2 - T_1$ . Del calentamiento del reservorio de agua  $T_2$  se determina la cantidad de calor  $\Delta Q_2$  entregada y con un juliómetro y vatímetro se determina la energía eléctrica utilizada  $\Delta W$ .

En el experimento P2.6.3.2 se registran las temperaturas  $T_e$  y  $T_h$  en las salidas de la válvula de expansión y del evaporador. Si el valor de la diferencia de ambas temperaturas está por debajo de un cierto valor límite, la válvula de expansión estrangula la alimentación del refrigerante hacia el evaporador. De esta manera se garantiza que el refrigerante en el evaporador siempre se evapore completamente.

En el experimento P2.6.3.3 se grafica un diagrama de Mollier. En este diagrama se representa la presión  $p$  en función de la entalpía específica  $h$  del refrigerante siendo muy útil para seguir las transformaciones energéticas que se dan en la bomba térmica. De las presiones  $p_1$  y  $p_2$  en el evaporador y licuefactor y de las temperaturas  $T_a$ ,  $T_b$ ,  $T_e$  y  $T_f$  del refrigerante se determinan las entalpías respectivas  $h_a$ ,  $h_b$ ,  $h_e$  y  $h_f$ . También se miden las cantidades de calor  $\Delta Q_2$  y  $\Delta Q_1$  entregadas y tomadas por unidad de tiempo. De aquí se determina la cantidad de refrigerante procesado  $\Delta m$  por unidad de tiempo.



Bomba de calor (389 521) con representación esquemática de sus elementos funcionales (P2.6.3.1)