

Qué es la bomba de calor

Equipo A.D.A.E.

La bomba de calor es un sistema que toma calor del aire, del agua o de cualquier otro medio susceptible de actuar como fuente de calor a baja temperatura, y lo «transporta» al espacio que se desea calefactar.

Del mismo modo que una bomba puede elevar un líquido desde un nivel a otro superior, también es posible «elevar calor» desde un medio, agua, tierra o aire a baja temperatura, a otro de temperatura superior.

Sin embargo, la bomba de calor no es ningún sistema revolucionario. Su principio de funcionamiento, el principio de Carnot sobre el que se basa la termodinámica, data de 1824.

En nuestros domicilios, inconscientes de ello, tenemos funcionando un equipo de bomba de calor: el frigorífico. En el interior del mismo, a una temperatura inferior a 0 °C se absorbe calor, lo que equivale a producir frío. El calor absorbido se cede al ambiente, a una temperatura de 22-24 °C, a través de un serpentín colocado en la parte posterior del aparato.

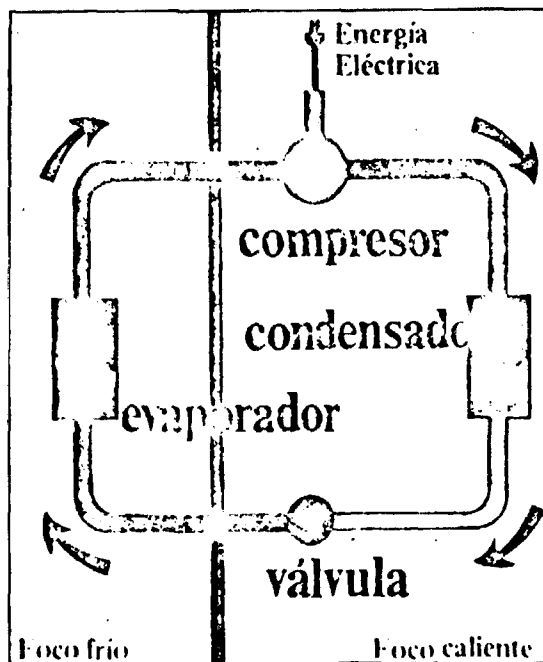
Con sólo acercar la mano al serpentín se nota que está más caliente que el ambiente.

Cómo funciona la bomba de calor

Para transportar el calor desde un medio a otro, se utiliza un agente intermedio llamado refrigerante.

Este, al cambiar de estado pasando de gas a líquido o viceversa, cede o absorbe calor.

En el dibujo se muestra un esquema en el que se indican los componentes de un equipo de bomba de calor.



El refrigerante está contenido en el interior del equipo y circula por la acción del compresor que es movido por un motor eléctrico.

En el evaporador situado en el medio de menor temperatura o foco frío, se evapora el refrigerante que llega en forma de líquido. En este cambio el refrigerante absorbe calor, que después deberá ceder.

Seguidamente el compresor aspira y comprime el refrigerante en forma de gas. De ahí pasa al condensador, situado en el medio a calefactar o foco caliente donde se condensa. En este cambio el refrigerante cede el calor que había absorbido en el evaporador.

El calor cedido puede ser aprovechado haciendo pasar a través del condensador una corriente de agua, aire, etc.

A continuación, el refrigerante, en forma de líquido a alta presión, pasa a través de una válvula que reduce dicha presión y comienza nuevamente el ciclo descrito.

Como se ha visto en la descripción, el funcionamiento de la bomba de calor es análogo al de un equipo de aire acondicionado. Por ello la mayor parte de las bombas de calor incorporan una válvula que invierte el sentido de circulación del refrigerante, lo que les permite funcionar también como equipo de aire acondicionado.

El coeficiente de operación (COP)

El coeficiente de operación (COP) de una bomba de calor se define como la relación entre la energía cedida en el condensador, en forma de calor, y la suministrada al compresor. Este mismo concepto es denominado con diferentes nombres, tales como factor de rendimiento (FR) o coeficiente de ampliación (CA).

Normalmente el coeficiente de operación está comprendido entre 1,5 y 3, esto es, si el compresor consume 1 kw/h de energía eléctrica, la energía recuperada en forma de calor en el condensador está comprendida entre 1,5 y 3 kw/h.

Esta característica permite afirmar que 1 kg de gasóleo quemado en una central eléctrica con un rendimiento global del 35 por ciento (comprendidas las pérdidas de distribución) produce, por intermedio de la bomba de calor, más calor que el mismo kg quemado en una caldera de calefacción central con un rendimiento normal.

Esto explica que se considere la bomba de calor como la solución idónea en materia de economía energética.

Es importante señalar que el COP, o coeficiente de operación, depende principalmente de la temperatura del foco frío, del que se extrae el calor. El COP aumenta al elevarse la temperatura del foco frío, en el cual se encuentra situado el evaporador de la bomba de calor.

El punto de equilibrio

La capacidad de la bomba de calor, para suministrar calor, disminuye a medida que la temperatura del foco frío desciende, que es precisamente cuando aumentan las necesidades caloríficas del local.

Las rectas AA' y BB' representan, respectivamente, la variación de la potencia calorífica de la bomba de calor y la variación de las necesidades caloríficas del local, ambas en función de la temperatura exterior.

La intersección de dichas rectas se denomina «punto de equilibrio».

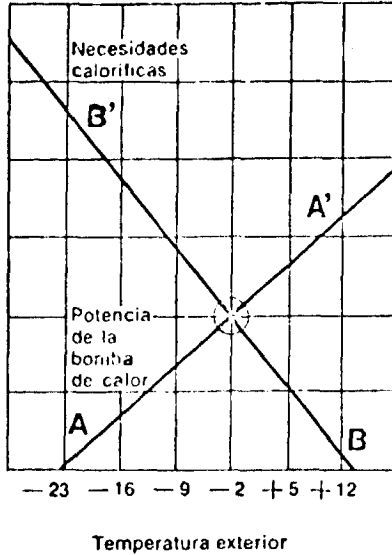
Generalmente el punto de equilibrio oscila entre -40°C y $+2^{\circ}\text{C}$ y representa la temperatura exterior por debajo de la cual la bomba de calor es incapaz, por sí sola, de suministrar todo el calor requerido, en cuyo caso se debe apoyar con un sistema complementario de resistencias eléctricas.

Los diferentes tipos de bomba de calor

Según el medio del cual el evaporador absorbe el calor (agua, tierra, aire), y al que lo cede el condensador (agua, tierra, aire), se pueden considerar diferentes tipos de bomba de calor.

Para designar el tipo de bomba de calor, se indica en primer lugar el medio del que se absorbe el calor y en segundo el medio al que se cede. Así

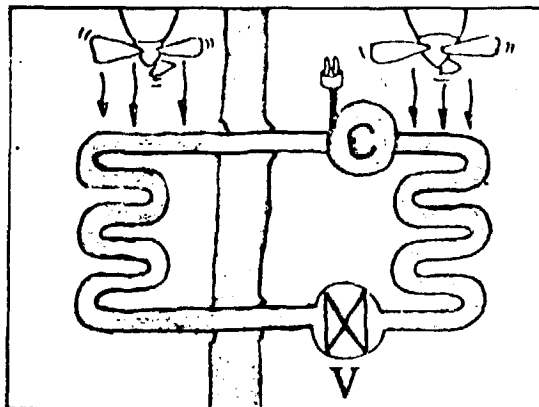
PUNTO DE EQUILIBRIO



por ejemplo, una bomba de calor del agua-aire significa que el equipo toma calor del agua y lo cede al aire.

a) Aire-aire:

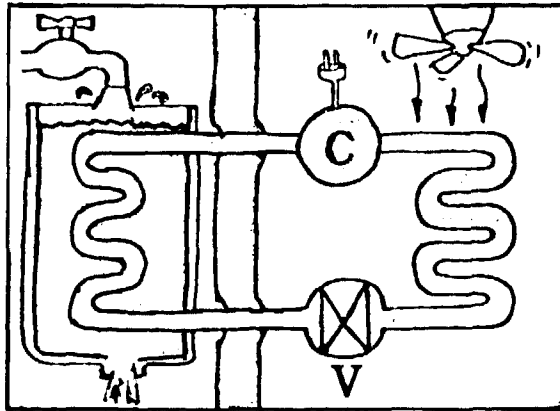
Es el tipo más difundido hoy en día. El evaporador toma calor del aire exterior. El condensador cede el calor al aire del local a calefactar. Adecuada para calefacción.



b) *Agua-aire:*

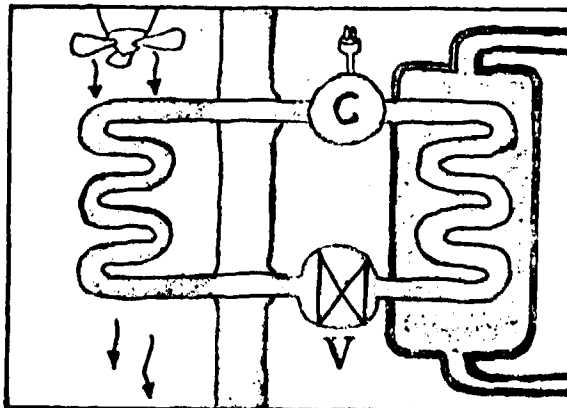
El evaporador toma el calor del agua que a su vez puede ser de la red municipal, de una capa subterránea, de un lago, etc. El condensador cede el calor al aire ambiente. Es adecuada para calefacción.

Presenta la ventaja de que en general la temperatura del agua, o foco frío, se mantiene por encima de 7-8 °C, valores que contribuyen a mejorar el COP.



c) *Aire-agua:*

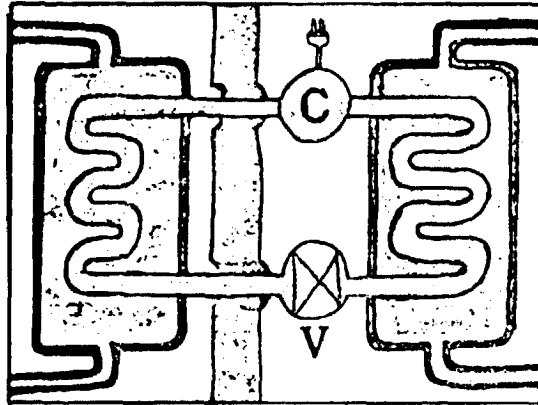
El evaporador toma calor del aire exterior y el condensador lo cede a una masa de agua. Resulta particularmente adaptable para la calefacción de edificios antiguos con instalación de radiadores de agua caliente. Es adecuada para la producción de agua caliente sanitaria. Se utiliza igualmente para calentar el agua de piscinas.



d) *Agua-agua:*

El calor se toma de una masa de agua y se cede a otra.

Aplicable en procesos de transferencia de calor en la industria.



e) *Tierra-agua:*

El evaporador, enterrado, toma calor de la tierra. El condensador cede el calor a una masa de agua.

