

Válvula de expansión termostática

Início

Función:

Es el elemento que asegura la alimentación automática del fluido frigorífico a la evaporadora, para poder llenar ésta de líquido según las necesidades caloríficas.

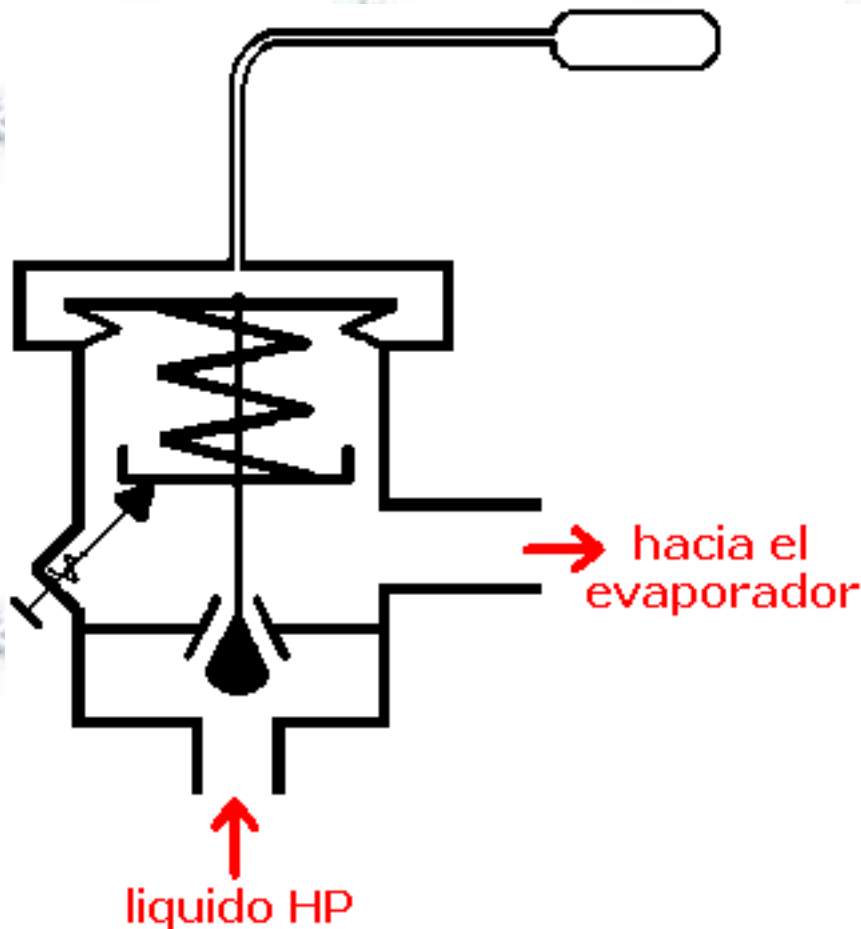
Válvula de expansión termostática con igualización de presión interna:

Casos de utilización:

Utilizamos este tipo de válvulas en instalaciones de baja potencia frigorífica:

- la pérdida de carga en el evaporador es insignificante
- el evaporador tiene una sola batería (sin distribuidor de líquido ni colector)

Principio de funcionamiento:



La válvula de expansión regula en función del sobrecalentamiento a la salida del evaporador teniendo en cuenta que la presión y la temperatura son proporcionales.

Función de cierre:

f2: fuerza del muelle (regulación con tornillo)

f'2: fuerza externa, proviene de la presión del evaporador sobre la membrana

$$F2 = f2 + f'2$$

Función de apertura:

F1: acción de la presión del fluido del bulbo sobre la membrana

$$F1 = P_b \times S$$

si $F1 > F2$ apertura de la válvula

si $F1 = F2$ equilibrio

si $F1 < F2$ cierre de la válvula de expansión

Nota:

En régimen permanente F2 es constante y es igual a F1 (la válvula está equilibrada)

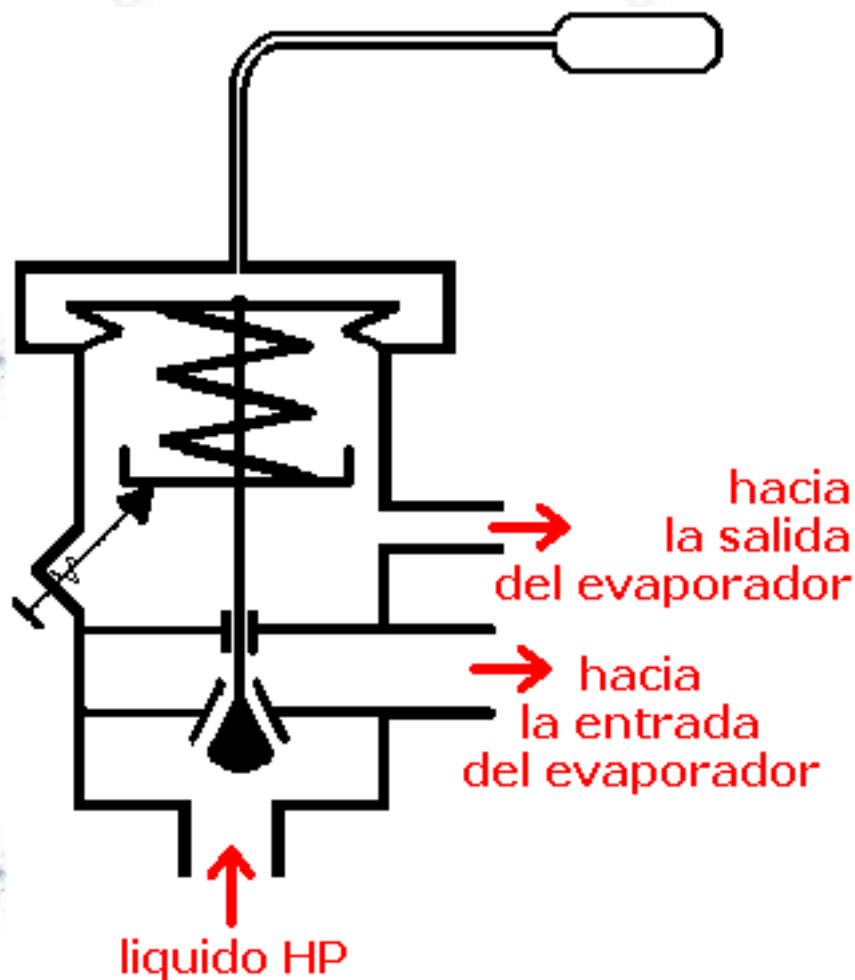
Válvula de expansión termostática con igualización de presión externa:

Tipos de instalaciones:

Es el caso contrario de la primera es decir la utilizamos en instalaciones de gran tamaño como industriales y semi industriales:

- pérdida de carga importante en el evaporador**
- los evaporadores tienen distribuidor de líquido y multibatería**

Principio de funcionamiento:



La presión de la salida del evaporador es inferior a la presión de la evaporación. La válvula regula en función de la presión de salida del evaporador y presión de la evaporación, teniendo en cuenta la pérdida de carga en el evaporador.

Fuerza de cierre:

f2: fuerza del muelle

f '2: fuerza de la presión de la salida del evaporador (fluido) sobre la membrana

$$F2 = f2 + f '2$$

Función de apertura:

F1: fuerza ejercida por el bulbo sobre la membrana

si $F1 > F2$ la válvula se abre

si $F2 > F1$ la válvula se cierra

si $F1 = F2$ equilibrio

Sobrecalentamiento anormal:

Sobrecalentamiento importante $> 8^{\circ}\text{C}$

Cuando la última molécula de gas se evapora muy pronto nos indica la falta de fluido.

Sobrecalentamiento débil $< 5^{\circ}\text{C}$

Este tipo de funcionamiento es realmente peligroso porque el compresor puede tener fácilmente un golpe de líquido, esto significa una mala regulación de la válvula de expansión termostática o que esté mal seleccionada. En las prácticas de muchos frigoristas aseguran que para regular una válvula de expansión termostática hace falta como mínimo 20 mn.

Influencia del sobrecalentamiento sobre la potencia frigorífica:

Mas líquido tenemos en la evaporadora más potencia tendremos, sobre todo cuando no tenemos líquido en la zona de sobrecalentamiento. Esto quiere decir que si el sobrecalentamiento (5°C . 8°C) es bajo desde luego es mucho mejor tanto para el rendimiento como para el compresor (riesgo mínimo para tener golpe de líquido).

Sobrecalentamiento importante

La válvula está casi cerrada no deja pasar más que un poco de líquido: la potencia es totalmente baja y $\Delta\theta$ sobre el aire también es débil, la presión de baja está más baja de lo normal lo podemos ver a la salida de la válvula de expansión que está escarchada.

Menos sobrecalentamiento

La válvula abierta, deja pasar el fluido sin problema el $\Delta\theta$ sobre el aire está bien. Pero el compresor puede tener un golpe de líquido.

Influencia de la temperatura del aire:

Normalmente cuando la temperatura de la cámara es más baja es necesario prolongar la línea de baja por la sencilla razón, la válvula queda abierta, el evaporador lleno de líquido manteniendo el sobrecalentamiento bajo, el compresor sin tener golpes de líquido y la

higrometria %HR y el $\Delta\theta_{total}$ son constantes.

Bombeo de la válvula de expansión termostática:

La válvula está regulada inicialmente para un sobre calentamiento de 7°C.

- Abrimos la válvula (una vuelta) y la válvula empieza a bombear, el recalentamiento varía de 2°C a 14°C.

- Abrimos la válvula una vuelta y ahora tenemos un sobrecalentamiento que varía desde 0°C a 12°C, si ponemos la mano sobre la línea de aspiración notamos como los golpes de líquido pasan a través la misma línea, de manera periódica.

Ahora sabemos que cada vez que abramos la válvula una vuelta cada vez la potencia de la misma es mayor, por fin cuando la válvula empieza a bombear el líquido podemos decir que la válvula y el evaporador están trabajando en la máxima potencia.

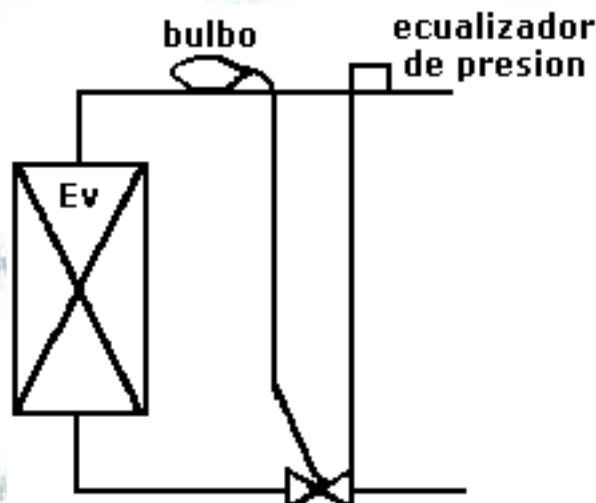
Montaje de la válvula de expansión termostática:

Montaje del bulbo:

El bulbo debe montarse a la salida del evaporador, en la parte horizontal del tubo de aspiración, para montarlo hay que tener en cuenta la posición: Tiene que ser entre 8 y 4h, para evitar que tenga mal señal (aceite dentro la tubería de baja).

Montaje del igualizador:

El igualizador tiene que ser montado a después del bulbo.



Utilizando un distribuidor de líquido:

Utilizamos normalmente un distribuidor de líquido cuando tenemos un evaporador con múltiples baterías y seguramente la instalación es industrial o similar, también usamos siempre una válvula de expansión termostática con igualizador a presión externa. El cabezal del distribuidor debe montarse en vertical, los capilares tienen que tener la misma longitud y el mismo diámetro, montando los capilares hay que ponerlos de manera de no tener trampas de líquido.

Distribuidor con limitador de presión MOP (Maximum Operating Pressur):

PARA EMPEZAR VOY A DAR UNA IDEA GENERALIZADA SOBRE ESTOS TIPOS DE VÁLVULAS PORQUE MÁS TARDE LO EXPLICARE MÁS A FONDO Y CON ESQUEMAS ANIMADOS.

Normalmente utilizamos este tipo de válvulas cuando el compresor se sobrecarga en el tiempo de arranque, se utilizan en instalaciones de bajas temperaturas, cambiando la masa fluidica en el bulbo de la válvula obtendremos la función MOP:

- Por debajo del punto MOP la válvula MOP regula como una tradicional.
- Por encima del punto MOP el sobrecalentamiento no se puede controlar, la válvula MOP se cierra hasta que la presión del evaporador esté por debajo de la presión MOP, una vez está función este alcanzada la válvula vuelve a trabajar como válvula tradicional.

Regulación:

Material necesario:

A parte de un manómetro hay que tener un termómetro sensible (electrónico).

Regulación:

Si la válvula está bien seleccionada entonces la regulación está hecha en el fabricante, tiene una regulación de sobrecalentamiento de 5°C (según danfoss la selección: Q nombre de la válvula = Φ_0). Si hemos subdimentionado los valores aceptables por danfoss (Q nominal de la válvula $< \Phi_0 < Q$ max válvula = Q nominal $\times 1.2$), hay que abrir ligeramente la válvula.

Para que la regulación sea estable no olvidar que tenemos que tener la temperatura de consigna

y la del local muy similares.

La técnica consiste a tener una válvula con límite de bombeo:

- Si el sobrecalentamiento es estable, abrir la válvula hasta tener un bombeo.
- Y si bombea demasiado, cerrarla

No se puede maniobrar la válvula más que 1/2 vuelta, el límite del bombeo puede jugar sobre un 1/4 o 1/8 de vuelta, y esperar mínimo 15mn entre cada regulación.

Cuando la instalación está al límite de bombeo solamente hay que cerrar ligeramente la válvula hasta eliminar el bombeo.

La válvula estará regulada con un sobrecalentamiento mínimo posible que pueda tener, asegurando el llenado del evaporador. Esto sin ningún bombeo. Durante la regulación, la HP tiene que ser mucho más estable porque la capacidad de la válvula depende de la misma.

Problemas de la regulación

- **Imposibilidad de tener el bombeo: válvula mal dimensionada (pequeña) estará siempre cerrada aun que esté abierta al máximo.**
 - si el orificio es pequeño
 - a falta de gas
 - vaporización parcial en la línea de líquido
- **Si no podemos eliminar el bombeo: la válvula está sobredimensionada igual que cuando la tenemos cerrada a fondo.**
 - orificio demasiado grande
 - el evaporador muy pequeño

Conclusión

La regulación de las válvulas es muy lento, normalmente es mejor trabajar con la regulación inicial.

Para abrir la válvula sin tocar la regulación solamente hay que calentarla con la mano.

la página del frigorista

Ventana de ayuda: el $\Delta\theta$ total del evaporador

Início

El $\Delta\theta$ total del evaporador es la diferencia entre la temperatura de la cámara y la temperatura de evaporación. Este parámetro se selecciona a la hora de seleccionar el evaporador, es aquel que la humedad relativa a la cámara. Cuando el dif es más grande, el % de la humedad seria menos elevado. En un caso extremo donde el dif es exagerado (mas grande), tenemos el riesgo de deshidratar el genero. Además escarcharía el evaporador muy rápido. Normalmente la lectura de la temperatura de evaporación la leemos en el manómetro de baja BP y la temperatura de la cámara con termómetro. Estas medidas nos ayudan a saber si la instalación está averiada BP: el delta total es grande => BP débil.