

ELEMENTOS AUXILIARES

VISOR DE LÍQUIDO

El visor de líquido consiste en un trozo de tubería sobre la que se ha instalado una mirilla de cristal que nos permite ver lo que está ocurriendo en el interior de las tuberías del circuito frigorífico. Esta mirilla nos suministra gran cantidad de información, pues a través de ella podemos comprobar el estado del refrigerante en los puntos que nos interese y además saber el nivel de humedad que tenemos en el interior del circuito.



EJEMPLO de comprobación de funcionamiento: Si colocamos un visor de líquido a la salida del condensador y no observamos **presencia de líquido** cuando debería estar presente, entonces debemos intervenir sobre el circuito para localizar qué es lo que está provocando un funcionamiento incorrecto. El hecho de ver burbujas a través de él es un síntoma de que algo no funciona bien en la instalación:

- Falta de refrigerante
- Filtro Deshidratador parcialmente obstruido.
- Restricciones en la línea de líquido.
- Línea de líquido excesivamente larga o de diámetro insuficiente.
- Falta de subenfriamiento.

También permite comprobar si tenemos presencia de **humedad** en nuestro circuito. Los visores incorporan para ello un anillo interno de un material compuesto de una sal de sílice sensible a la humedad. Cuando entra en contacto con la humedad cambia de color, de verde a amarillo (pueden encontrarse equipos con otros colores).



Instalación del visor

La instalación de visores solamente es frecuente en instalaciones frigoríficas de conservación (cámaras frigoríficas) y también en instalaciones frigoríficas para climatización de potencias superior a las maquinarias de tipo doméstico.

Aunque a priori podríamos instalarlo donde nos plazca existen puntos concretos que son más idóneos para su instalación por la información que nos proporcionan. Uno de ellos es a continuación del filtro deshidratador. Como su propio nombre indica el montaje se realiza en la zona donde tenemos presencia de líquido, que corresponde con la entrada de la válvula de expansión, garantizándonos así que lo que llega a la válvula de expansión es refrigerante líquido con lo que nos aseguramos de que todo el circuito esté funcionando correctamente.

Se recomienda para el montaje casero o didáctico que se instale otro visor más en la aspiración del compresor, pues con él podremos asegurarnos de que lo que recibe el compresor es refrigerante en estado gaseoso sin ninguna presencia de líquido que pueda dañar el funcionamiento del mismo.

FILTRO DESHIDRATADOR

El filtro deshidratador es un elemento de seguridad que actúa para eliminar de la circulación cualquier elemento extraño al mismo.

La razón por la que necesitamos tener este elemento en el circuito está ligada al elemento expansor principalmente. El elemento expansor, sea del tipo que sea, siempre tiene una sección de paso muy pequeña. Si cualquier elemento tapona este pequeño orificio dejaría fuera de servicio todo el sistema, pues estaría paralizando la expansión.



Los elementos que con más frecuencia nos podemos encontrar en un circuito frigorífico son impurezas de diversa procedencia o humedad. Las dos afectan al expansor, aunque de forma diferente.

Impurezas por soldadura: Cuando se realiza una soldadura (en refrigeración mayoritariamente sobre tubería de cobre) se genera una oxidación del cobre que, al enfriarse, se desprende de la superficie del tubo en forma de una fina cascarilla muy ligera. Ésta se produce tanto por fuera, que es la que nosotros apreciamos, como por dentro que queda oculta a nuestra vista. La cascarilla del interior impulsada por el paso del refrigerante puede extenderse por todo el circuito llegando al expansor y produciendo su taponamiento. En un equipo convencional este defecto se suele producir cuando tenemos que realizar alguna reparación o en fábrica cuando hacen el montaje del equipo frigorífico.

Solución: Cuando realicemos cualquier tipo de soldadura en circuitos frigoríficos es conveniente que por el interior de la tubería se haga circular nitrógeno, para que se evite la formación de óxido de cobre, evitando la formación de cualquier tipo de cascarilla. Tenemos que tener cuidado cuando terminemos de realizar la soldadura, pues el nitrógeno es incondensable y si quedaran restos dentro del circuito provocarían el mal funcionamiento del mismo.



Humedad o partículas de agua: Antes de meter el refrigerante en un circuito deberíamos de estar seguros de no tener restos de humedad o vapor de agua utilizando siempre la bomba de vacío. La presencia de humedad es muy perjudicial, ya que al condensarse y enfriarse puede aparecer hielo que dañe el expansor.



VÁLVULAS MANUALES

En los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, se utilizan válvulas manuales, de las cuales hay una variedad ilimitada de tipos y formas y hechas de diferentes materiales. Estas válvulas son de tipo totalmente cerradas o totalmente abiertas.

Los cuerpos de las válvulas pueden ser de fundición o forjados. Los materiales que se utilizan para la fabricación de válvulas manuales para refrigeración son: acero, bronce, latón y cobre. Las conexiones pueden ser: roscadas, soldables y bridadas.

Válvulas de paso

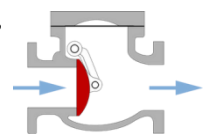
Su función principal es controlar el flujo de líquido. Las válvulas de paso instaladas en un sistema, deben estar totalmente abiertas o totalmente cerradas. Se utilizan para aislar componentes en el sistema. Deben ser de un diseño que evite cualquier fuga de refrigerante. Las más utilizadas son las de tipo globo, las cuales tienen un mecanismo que sirve para regular el flujo de un fluido canalizado y se caracteriza porque el mecanismo regulador situado en el interior tiene forma de esfera perforada.



Válvulas antirretorno

Las válvulas antirretorno, también llamadas válvulas de retención, válvulas unidirección o válvulas check, tienen por objetivo cerrar por completo el paso del fluido en circulación -bien sea gaseoso o líquido- en un sentido y dejarlo libre en el contrario.

Su utilización más extendida es en equipos frigoríficos con sistema de bomba de calor por inversión de ciclo, sirviendo para marcar la dirección de circulación del refrigerante y para proteger algunos elementos, como la válvula de expansión, de sufrir sobrepresiones excesivas.



Válvulas de servicio

Estas válvulas permiten sellar partes del sistema mientras conectan manómetros, se carga o descarga refrigerante o aceite, se mete un vacío, etc. Pueden ser de dos tipos: válvulas de servicio para compresor, o válvulas de servicio para tanque recibidor.

Válvulas de Servicio Para Compresor - Los compresores abiertos y semi-herméticos, generalmente vienen equipados con válvulas de servicio. Estas válvulas van atornilladas al cuerpo del compresor, una en la succión y otra en la descarga.

Válvula de Servicio Para Tanque Recibidor - Proporcionan acceso al sistema para servicio.



Válvulas de acceso

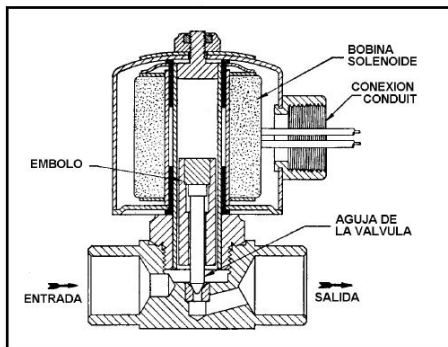
Los sistemas de refrigeración herméticos, normalmente no tienen válvulas de servicio en el compresor. En su lugar, tienen un tubo de proceso o de servicio, al cual se le puede instalar una conexión o válvula de acceso (también llamada válvula obús) para operaciones de servicio. Generalmente, estas válvulas se retiran cuando se ha completado el trabajo o servicio. Las válvulas de acceso en los sistemas herméticos tienen varios propósitos:

1. Para medir la presión interna.
2. Para cargar o descargar refrigerante.
3. Para agregar aceite.
4. Para evacuar el sistema.



VÁLVULA SOLENOIDE

En la mayoría de las aplicaciones de refrigeración es necesario abrir o detener el flujo, en un circuito de refrigerante, para poder controlar automáticamente el flujo de fluidos en el sistema. Para este propósito, generalmente se utiliza una válvula de solenoide operada eléctricamente. Su función básica es la misma que una válvula de paso operada manualmente; pero, siendo



accionada eléctricamente, se puede instalar en lugares remotos y puede ser controlada convenientemente por interruptores eléctricos. Cuando se energiza la bobina, el émbolo es levantado hacia el centro de la bobina, levantando la aguja del orificio donde está sentada, permitiendo así el flujo. Cuando se desenergiza la bobina, el peso del émbolo hace que caiga por gravedad y cierre el orificio, deteniendo el flujo.



Se pueden colocar en cualquier lugar del sistema de refrigeración, aunque normalmente se sitúan en la línea de líquido.

Se usa en las paradas y arranque de la máquina, mediante el siguiente

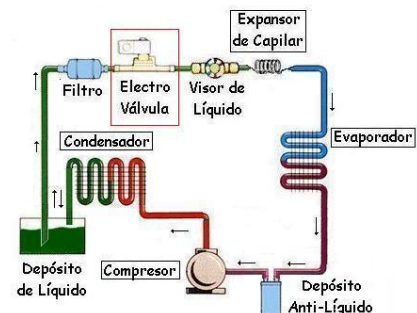
proceso:

La temperatura descenderá en el interior de la cámara hasta alcanzar el valor regulado en el **termostato**, el cual abrirá sus contactos y desactivará a la **válvula de solenoide**. Puesto que esta válvula es NC, su desactivación producirá el cierre del obturador y dejará de pasar refrigerante hacia el evaporador.

El compresor, que no ha sido desactivado, seguirá absorbiendo refrigerante del evaporador y enviándolo hacia la zona de alta presión. Llegará un momento en que ya no quede refrigerante entre la válvula de solenoide y la aspiración del compresor; en ese momento descenderá notablemente la presión, produciéndose la apertura de los contactos del **presostato de baja**. Cuando esto suceda, se desactivará la bobina del contactor, lo que producirá la apertura de sus contactos y, consecuentemente, la parada del compresor.

Durante la parada del compresor, la temperatura en el interior de la cámara comenzará a subir debido a la entrada de calor a través de sus paredes. Cuando la temperatura supere a la regulada en el termostato, la válvula de solenoide se abrirá de nuevo y el refrigerante volverá a circular por el circuito; la presión subirá y en consecuencia el presostato cerrará sus contactos, activándose el contactor y poniéndose en marcha el compresor.

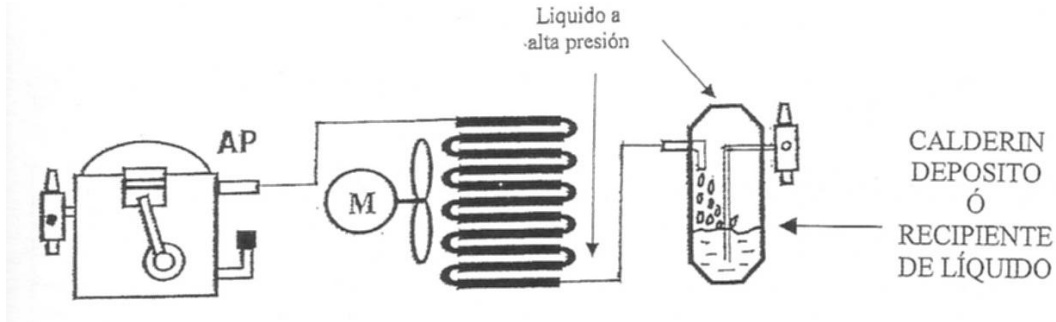
Circuito frigorífico básico Con Electro-Válvula



CALDERÍN O RECIPIENTE DE LÍQUIDO

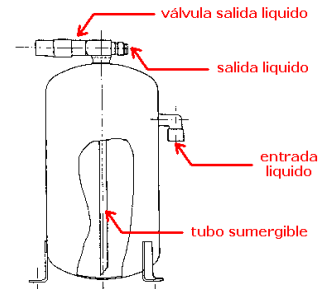
El calderín, depósito o recipiente de líquido se instala a la salida del condensador, suele ser de un material en chapa de acero y puede ser horizontal.

El objetivo que tiene este recipiente es de recoger el refrigerante, permitiendo que el líquido procedente del condensador desagüe en él, ya que cuando la válvula de expansión cierra el paso del refrigerante hacia el evaporador por estar totalmente alimentado de fluido, el condensador sigue condensando el refrigerante almacenándolo en él, de lo contrario, este líquido iría ocupando parte del condensador reduciendo la zona destinada a la condensación del refrigerante, y en consecuencia elevando la presión de alta en el circuito solo en ciertos momentos.



El líquido refrigerante que se encuentra en el depósito se va suministrando al evaporador a medida que estos lo requieran, aunque también nos servirá ante largos periodos de parada de la instalación o bien durante una reparación, poder almacenar la carga completa de refrigerante.

Con tubo capilar se suprime el depósito ya que el condensador debe estar lo suficientemente dimensionado como para contener la carga total de fluido de la instalación, y evitar sobrepresiones que podrían producirse en caso de obstruirse dicho tubo capilar, bien sea, por acumulación de suciedad o por el contenido de humedad que circula conjuntamente con el refrigerante, ya que cuando atraviese la expansión y siempre que evapore a una temperatura inferior a los cero grados centígrados, formará tapones parciales o totales de hielo en su interior obstaculizando el paso del refrigerante.



EJEMPLO de funcionamiento del depósito de líquido: Vamos a tomar como ejemplo una cámara de congelación circuito frigorífico que trabaja con cambios de temperatura muy grandes en la zona que tiene que climatizar. Disponemos de un circuito frigorífico que mediante una válvula de expansión automática abre o cierra el paso de refrigerante al evaporador.

Cuando ponemos en marcha el circuito, la cámara está caliente y la válvula de expansión abrirá al máximo, pues tiene facilidad para evaporar todo el refrigerante que introduzca en el evaporador (Ejemplo: la cantidad que deja pasar la válvula son 30 gramos de refrigerante / segundo)

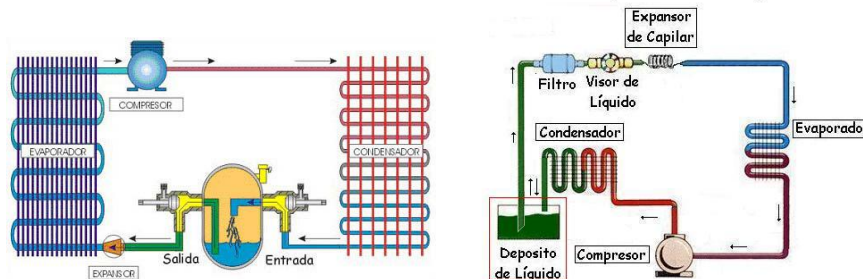
Pasado un tiempo hemos conseguido que la cámara esté a una temperatura muy baja -20°C esto hace que sea muy difícil evaporar. Entonces la válvula de expansión cerrará para que solamente pasen 3 gramos de refrigerante / segundo.

Al producirse el cierre de la válvula se produce una acumulación de refrigerante antes de la válvula de expansión que, si no se tiene en cuenta, podría llegar a inundar de líquido causando un funcionamiento incorrecto del circuito.

Al contar con el depósito siempre tenemos refrigerante en estado líquido dispuesto a ser expansionado si las condiciones lo hacen recomendable o necesario.

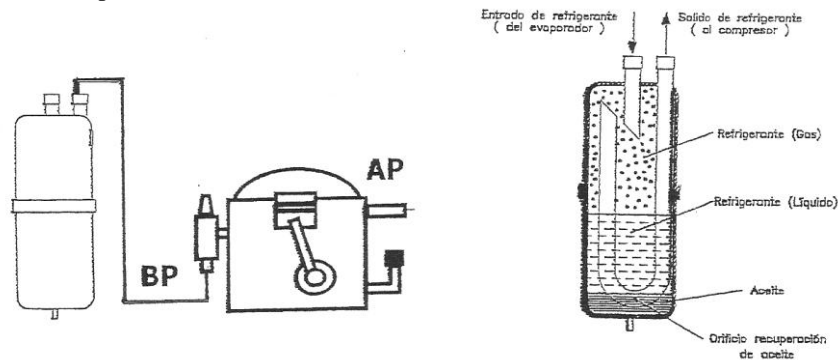
Suelen tener una válvula de seguridad para el caso en que aumente la presión.

Circuito frigorífico básico Con Deposito de Líquido



DEPÓSITO ANTIGOLPE

Este componente se instala en la línea de aspiración junto al compresor. Su misión es asegurar que, si en ciertas condiciones de funcionamiento al evaporador no le da tiempo a evaporar todo el refrigerante que se le inyecta, se deposite este sobrante de líquido en el fondo del depósito.



En algunos modelos y con el fin de facilitar la recogida de aceite que circula por el interior del circuito frigorífico mezclado con el refrigerante, (que también por gravedad se situará en el fondo de la botella), se realiza un orificio de diámetro muy reducido y calibrado al tubo de salida de refrigerante equipado con una malla muy fina, con el fin de filtrar las impurezas.

El compresor aspirará el aceite a través de este orificio, conjuntamente con una pequeña cantidad controlada de refrigerante que no afectará al funcionamiento del compresor, sino que colaborará al enfriamiento del motor y asegurará un gradual retorno de refrigerante al circuito y de aceite al cárter del compresor.

Es imprescindible que lleven este elemento los compresores rotativos.

SEPARADOR DE ACEITE

Efecto del aceite circulando por el equipo

Condensador: reduce su capacidad, ya que el aceite arrastrado hacia el condensador ocupará un volumen que debería ser utilizado por el refrigerante para condensarse. Por otra parte, el aceite al circular por los tubos provoca un efecto aislante disminuyendo la transferencia de calor.

Evaporador: al igual que en el condensador, disminuye la transferencia de calor. Las paredes internas de los tubos del evaporador se cubren con una película de aceite que actúa como aislante, lo cual produce un aumento de la temperatura de vaporización.

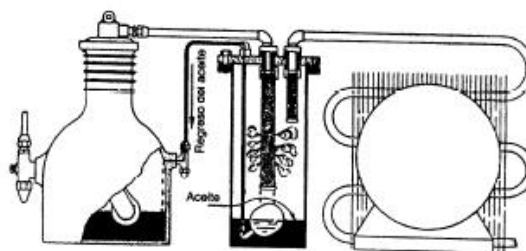
Compresor: si no se produce el retorno de aceite de forma normal, se corre el riesgo de que durante el arranque, y tras una parada prolongada, el aceite retorne al compresor por la línea de aspiración, por lo que se comprimirá en los cilindros. Como los líquidos no se pueden comprimir, se producirá un aumento de presión que podría deteriorar el compresor.

Dispositivos de expansión: el aceite da lugar a fluctuaciones en la línea de aspiración, causando dificultades en el tubo para el paso de refrigerante.



El separador de aceite es un elemento muy importante en el circuito de refrigeración. La misión que cumple es la de separar el aceite que pueda introducirse y que pueda afectar en el buen funcionamiento del circuito, debido a que se produce una disminución del coeficiente de intercambio de calor en el condensador y en evaporador.

Se suele colocar en la descarga del compresor, para separar el aceite del fluido frigorígeno y facilitar el retorno al cárter del compresor evitando de esta forma problemas en la lubricación del mismo.

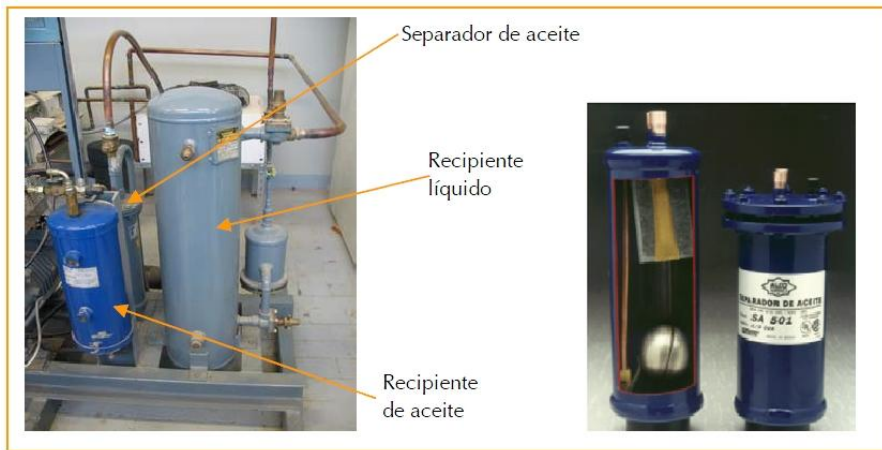


La forma de separar el aceite de los vapores de fluido se realiza mediante la caída en la velocidad de los vapores que provienen de la descarga del compresor, aprovechando los cambios de dirección que toma el flujo de dichos vapores al ser comprimido.

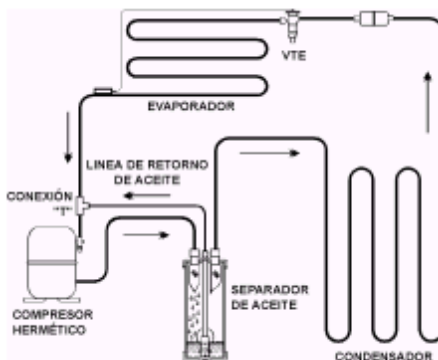
Para ello en el separador hay una especie de tela metálica que actúa como deflector y que se encuentra en el circuito de los vapores. El aceite que se separa se envía al cárter del compresor a través de un tubo de retorno, cuyo orificio está controlado por la aguja de un mecanismo unido a un flotador colocado en el cuerpo del separador.

Una vez que el aceite ha adquirido un determinado nivel en el fondo del separador, el flotador levanta la aguja de su asiento y el aceite retorna al cárter del compresor a través de un tubo de diámetro reducido. Una vez que el aceite a retornado, la aguja montada en el flotador vuelve a su asiento obturando de nuevo el paso del mismo. La dimensión del separador de aceite depende de la potencia frigorífica de la instalación y del fluido.

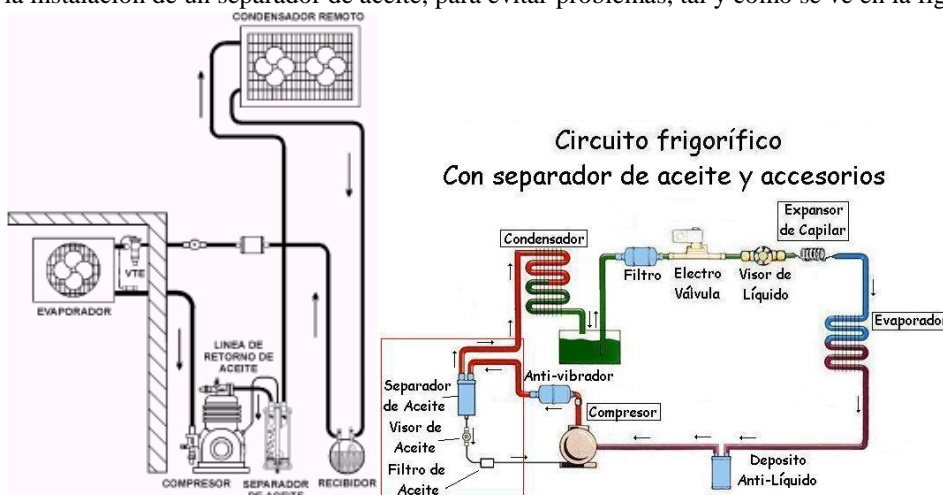
Si no existe separador de aceite, habría que poner sifones en la línea de aspiración.



Los compresores de tipo hermético, no cuentan con una conexión para conectar el separador de aceite, por lo que el retorno de éste puede conectarse a una "T" instalada en la línea de succión, cerca de la válvula de servicio. La línea de succión deberá llegar de arriba hacia abajo para evitar formar una trampa de aceite.



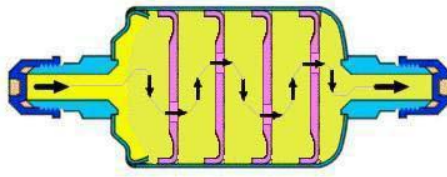
Quando el sistema utiliza un condensador enfriado por aire de tipo remoto, el uso de un separador de aceite es indispensable por las siguientes razones: estos condensadores normalmente se instalan en las azoteas de los edificios, mientras que el compresor permanece en la planta baja, haciendo que la línea de descarga sea muy larga y tenga que ascender en forma vertical. Si la tubería no ha sido diseñada y calculada adecuadamente, puede ocurrir que el aceite no regrese al compresor y se quede acumulado en el evaporador. Esto puede evitarse instalando trampas en la línea vertical. Pero aún con todo lo anterior, es altamente recomendable la instalación de un separador de aceite, para evitar problemas, tal y como se ve en la figura.



SILENCIADOR

Gran cantidad de las averías que se producen en los circuitos frigoríficos son por estar sometidos a constantes vibraciones. Las averías producidas son principalmente la pérdida del refrigerante por falta de apriete en algún elemento roscado, producido al aflojarse alguno de sus elementos, o grietas en los puntos críticos que soportan los pequeños esfuerzos de la vibración, que acumulados durante años de funcionamiento, terminan por agrietar especialmente codos y puntos de unión.

El antivibrador o silenciador tienen como misión el amortiguar las pulsaciones producidas por el movimiento del compresor para comprimir el refrigerante. Es especialmente necesario en los circuitos frigoríficos que utilizan compresores alternativos. En la mayoría de los casos son sencillos laberintos que hacen que el refrigerante cambie de dirección obligado por los propios orificios que tienen los paneles de amortiguación, estos cambios de dirección hacen que las vibraciones sean absorbidas por el cuerpo del antivibrador, evitando se transmitan a todo el circuito frigorífico.



Circuito frigorífico básico



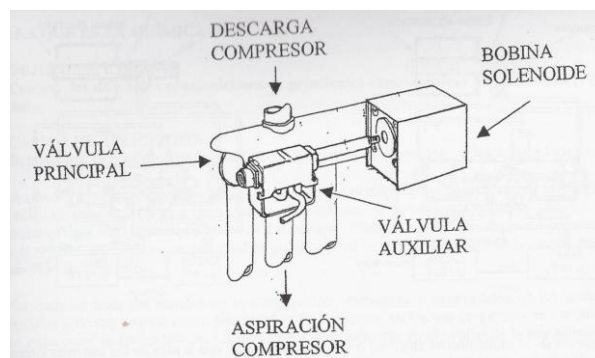
VÁLVULA DE 4 VÍAS.

La inversión de ciclo en las bombas de calor se obtiene mediante una válvula de cuatro vías. Su funcionamiento se controla por una bobina solenoide que actúa sobre la válvula auxiliar de 3 vías montada en la válvula principal.

La válvula principal aloja en su interior a una corredera de desplazamiento horizontal que puede adoptar dos posiciones siendo accionada por presión diferencial, y pone en comunicación el conducto de impulsión del compresor (calor) con la unidad exterior en verano ó con la unidad interior en invierno, produciendo frío en la otra unidad.

En la válvula principal hay alojado un doble pistón que delimita tres cámaras. La cámara central siempre está alimentada con gases a alta presión que provienen de la descarga del compresor.

Las cámaras laterales también están alimentadas a alta presión debido a que en los pistones laterales hay un pequeño orificio que les comunica con la cámara central.



A través de la alimentación eléctrica ó no de la solenoide, una u otra de las cámaras laterales de la válvula principal se pone en contacto con la aspiración del compresor. En este momento el caudal de gas a alta presión que pasa a través del pequeño orificio (que la mantenía a alta presión), es menor que la presión existente en la otra cámara lateral, y entonces el doble pistón se desplaza hacia la cámara de menor presión, modificando la boca de llegada del refrigerante que tiene que alimentar a la boca central de la válvula conectada a la aspiración del compresor.

