



**INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITÉCNICO
"SANTIAGO MARIÑO" (IUPSM)
INGENIERIA DE MANTENIMIENTO MECANICO**

UNIDAD No. II: EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

MATERIA: AIRE ACONDICIONADO

**BACHILLER
JHOHEL ANTHONY FLORES GALINDO
C.I. 25.052.427**

BARINAS, JULIO 2020

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. Componentes mecánicos de un sistema de refrigeración climatización según el tipo y funcionabilidad:	4
a) Compresores.....	4
b) Condensadores.	6
c) evaporadores.....	8
d) controladores de flujo.	10
e) Filtros.....	12
f) accesorios de control.....	14
g) Diagrama de instalación de equipos.....	18
h) Diagrama eléctrico.....	19
2. Características de funcionamiento e instalación de equipos de aire acondicionado.....	20
a) centrales.	20
b) Equipos de expansión directa.....	21
c) Equipos de ventana.	22
d. Equipos compactos.....	24
e) Equipos Split (Dividido).....	26
3. Equipos y herramientas usados en el mantenimiento.	27
4. Procedimientos para el diagnóstico de fallas y reparación.....	32
5. Tipos de contaminantes que afectan la funcionabilidad	35
CONCLUSION	37
BIBLIOGRAFIA	38

INTRODUCCIÓN

En la actualidad debemos conocer, además de ciclo del refrigerante en los equipos, todas las funciones de los accesorios del sistema eléctrico y de control; dando oportunidad de saber cuál cable o accesorio se deben reemplazar, además de identificar cual es la función que debe cumplir.

Los equipos de aire acondicionado son de muchos tipos: Split muro, Split piso cielo, Split Cassette, Split ductos, Ventana, Portátil, Compactos. La palabra Split significa que el equipo es dividido, por lo tanto el equipo en su conjunto son dos unidades una interior y otra exterior.

Conocer las características de cada tipo de aire acondicionado que existe en el mercado es imprescindible para realizar una buena compra de un equipo de climatización. Sólo teniendo claro las necesidades del usuario y combinándolas con las características técnicas de un sistema de aire adecuado podremos elegir la solución que nos garantizará el auténtico confort.

1. Componentes mecánicos de un sistema de refrigeración climatización según el tipo y funcionalidad:

a) Compresores.

Los compresores de aire acondicionado son muy comúnmente usados y cada vez más sus diseños y funciones se mejoran, ya que climatizar los espacios es una cuestión que se requiere cada vez más, por lo que es común ver en todos lados aires acondicionados instalados, bien sea en espacios pequeños o en espacios grandes y con capacidad para mayor número de personas, por lo que se necesitan compresores de aire más potentes y que aporten mayor potencia, por lo que me gustaría comentarte, en el siguiente artículo, todo sobre los compresores de aire, cuales es su funcionamiento y sus ventajas.

El compresor del aire acondicionado es el componente clave para el funcionamiento del aire acondicionado y de él depende el comportamiento energético del equipo. El compresor de aire acondicionado o de una bomba de calor reversible, está situado en la unidad que se instala en el exterior del habitáculo que queremos refrigerar. El compresor de aire acondicionado o bomba de calor tiene la función de comprimir el gas (fluido refrigerante) que permite en un ciclo de compresión/descompresión producir una transferencia de calor de una parte a otra de un circuito frigorífico. El compresor genera una fuerza comprimiendo el gas que llega desde el evaporador en estado gaseoso. Esta presión aumenta la temperatura del gas que vuelve a su estado líquido y se calienta.

Partes del compresor

En términos generales, el sistema de compresión estará conformado por piezas muy específicas y de suma importancia en cada paso del proceso; entre las cuales figuran:

- Ejes y placas oscilantes
- Válvula

Pistones

- Cojinetes de empuje
- Anillos
- Juntas tóricas y sellos

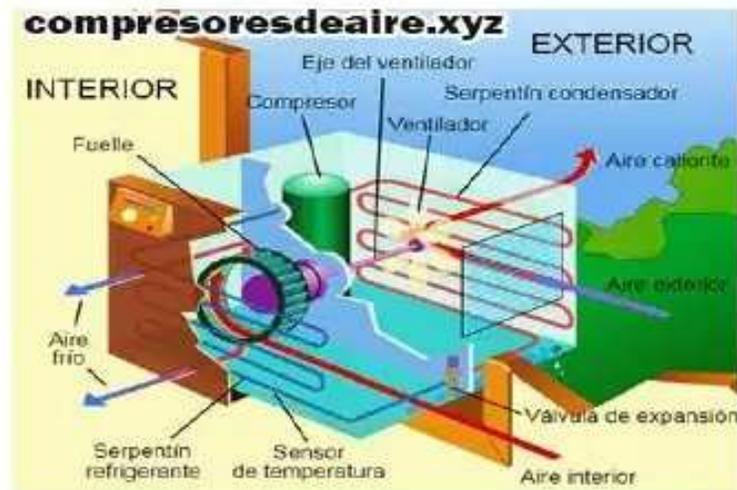
Y además estará el refrigerante; aunque no se considera una parte en sí misma, es el encargado del proceso de enfriamiento. Son varios los componentes de los que depende un compresor de aire acondicionado ya que los primeros son de compresión y los segundos de climatización, por lo que te cuento en la siguiente lista alguno de ellos:

De compresión:

- Sistema de admisión, es el que hace que el compresor reciba el fluido proveniente del intercambiador de calor interno.
- Mecanismo de compresor, es el responsable comprimir el refrigerante y devolverlo al inicio de todo el ciclo
- Sistema de expulsión, responsable de enviar el refrigerante comprimido al intercambiador de calor externo que comienza el ciclo.
- Motor de arranque, es el que hace que el compresor pueda funcionar. Tablero de control, va a permitirte controlar el proceso de compresión y entrega de aire.

De climatización:

- Intercambiador externo, es el que se encarga de producir el intercambio de calor que modifica la temperatura del ambiente.
- Válvula reversible, es la responsable de hacer que el refrigerante viaje por todo el sistema con la presión y la cantidad necesaria.
- Intercambiador de calor interno, se encarga de convertir el fluido recibido en vapor para ser entregado una vez más al compresor.
- Panel controlador de temperatura, se encarga de modificar la temperatura y climatizar el espacio según tus necesidades y la del espacio.
- Sistema de ventilación, es el responsable de hacer que la climatización se produzca en el espacio.



Partes de un compresor de aire acondicionado

Tipos de compresores de aire acondicionado

Los aires acondicionados pueden utilizar diferentes compresores dependiendo de la capacidad que se les demande o que sea necesaria, por lo que me gustaría indicarte cuales son:

- Sistema hermético, funciona muy bien en ambientes pequeños y de climatización sencilla o a bajas temperatura.
- Sistema semihermético, diseñados para climatizar espacios más grandes, como galpones industriales o anfiteatros, que demandan una potencia media.
- Sistema abierto, funcionan en espacios amplios como estaciones de metro, stadiums, canchas de fútbol entre otros, ya que su potencia es mucho más elevada y puede climatizar este tipo de espacios.

b) Condensadores.

Recibe el gas refrigerante a presión y disminuye su temperatura para convertirlo en líquido, cuando un condensador está acompañado de un motor ventilador y un compresor, hablamos de una unidad condensadora.

Dependiendo el proyecto, su finalidad y las condiciones de la industria, existen diferentes tipos de condensadores en la refrigeración industrial, los más usados son:

- Condensador Evaporativo.
- Condensador Remoto.
-

Unidades Condensadoras (Condensador + Motor de ventilación + Compresor).

Las partes más significativas de un condensador son:

- **Cuello.** Es el elemento de unión con el escape de la turbina de vapor. Tiene una parte más estrecha que se une al escape de la turbina de vapor bien directamente mediante soldadura o bien a través de una junta de expansión metálica o de goma que absorbe los esfuerzos originados por las dilataciones y el empuje de la presión atmosférica exterior. La parte más ancha va soldada a la carcasa del condensador.
- **Carcasa o cuerpo.** Es la parte más voluminosa que constituye el cuerpo propiamente dicho del condensador y que alberga los paquetes de tubos y las placas. Suele ser de acero al carbono.
- **Cajas de agua.** Colector a la entrada y a la salida del agua de refrigeración (agua de circulación) con el objeto de que ésta se reparta de forma uniforme por todos los tubos de intercambio. Suelen ser de acero al carbono con un recubrimiento de protección contra la corrosión que varía desde la pintura tipo epoxy (para el agua de río) hasta el engomado (para el agua de mar). Suelen ir atornillados al cuerpo del condensador.
- **Tubos.** Son los elementos de intercambio térmico entre el agua y el vapor. Su disposición es perpendicular al eje de la turbina. Suelen ser de acero inoxidable (agua de río) y titanio (agua de mar).
- **Placas de tubos.** Son dos placas perforadas que soportan los dos extremos de los tubos. Constituyen la pared de separación física entre la zona del agua de las cajas de agua y la zona de vapor del interior de la carcasa. Suelen ser de acero al carbono con un recubrimiento (*cladding*) de titanio en la cara

exterior cuando el fluido de refrigeración es agua de mar. La estanqueidad entre los extremos de los tubos y las placas de tubos se consigue mediante el aborcardado de los extremos de los tubos y mediante una soldadura de sellado.

- **Placas soporte.** Placas perforadas situadas en el interior de la carcasa y atravesadas perpendicularmente por los tubos. Su misión es alinear y soportar los tubos, así como impedir que éstos vibren debido a su gran longitud. Su número depende de la longitud de los tubos. Suelen ser de acero al carbono.
- **Pozo caliente.** Depósito situado en la parte inferior del cuerpo que recoge y acumula el agua que resulta de la condensación del vapor. Tiene una cierta capacidad de reserva y contribuye al control de niveles del ciclo. De este depósito aspiran la bombas de extracción de condensado.
- **Zona de enfriamiento de aire.** Zona situada en el interior de los paquetes de tubos, protegida de la circulación de vapor mediante unas chapas para conseguir condiciones de subenfriamiento. De esta manera, el aire disuelto en el vapor se separa del mismo y mediante un sistema de extracción de aire puede ser sacado al exterior.
- **Sistema de extracción de aire.** Dispositivos basados en eyectores que emplean vapor como fluido motriz o bombas de vacío de anillo líquido. Su misión, en ambos casos, es succionar y extraer el aire del interior del condensador para mantener el vacío. Estos dispositivos aspiran de la zona de enfriamiento de aire.

c) evaporadores.

Se conoce por evaporador al intercambiador de calor donde se produce la transferencia de energía térmica desde un medio a ser enfriado hacia el fluido refrigerante que circula en el interior del dispositivo.

Las partes más significativas de un condensador son:

- **Cuello.** Es el elemento de unión con el escape de la turbina de vapor. Tiene una parte más estrecha que se une al escape de la turbina de vapor bien directamente mediante soldadura o bien a través de una junta de expansión metálica o de goma que absorbe los esfuerzos originados por las dilataciones y el empuje de la presión atmosférica exterior. La parte más ancha va soldada a la carcasa del condensador.
- **Carcasa o cuerpo.** Es la parte más voluminosa que constituye el cuerpo propiamente dicho del condensador y que alberga los paquetes de tubos y las placas. Suele ser de acero al carbono.
- **Cajas de agua.** Colector a la entrada y a la salida del agua de refrigeración (agua de circulación) con el objeto de que ésta se reparta de forma uniforme por todos los tubos de intercambio. Suelen ser de acero al carbono con un recubrimiento de protección contra la corrosión que varía desde la pintura tipo epoxy (para el agua de río) hasta el engomado (para el agua de mar). Suelen ir atornillados al cuerpo del condensador.
- **Tubos.** Son los elementos de intercambio térmico entre el agua y el vapor. Su disposición es perpendicular al eje de la turbina. Suelen ser de acero inoxidable (agua de río) y titanio (agua de mar).
- **Placas de tubos.** Son dos placas perforadas que soportan los dos extremos de los tubos. Constituyen la pared de separación física entre la zona del agua de las cajas de agua y la zona de vapor del interior de la carcasa. Suelen ser de acero al carbono con un recubrimiento (*cladding*) de titanio en la cara exterior cuando el fluido de refrigeración es agua de mar. La estanqueidad entre los extremos de los tubos y las placas de tubos se consigue mediante el aborcardado de los extremos de los tubos y mediante una soldadura de sellado.
- **Placas soporte.** Placas perforadas situadas en el interior de la carcasa y atravesadas perpendicularmente por los tubos. Su misión es alinear y soportar

los tubos, así como impedir que éstos vibren debido a su gran longitud. Su número depende de la longitud de los tubos. Suelen ser de acero al carbono.

- **Pozo caliente.** Depósito situado en la parte inferior del cuerpo que recoge y acumula el agua que resulta de la condensación del vapor. Tiene una cierta capacidad de reserva y contribuye al control de niveles del ciclo. De este depósito aspiran la bombas de extracción de condensado.
- **Zona de enfriamiento de aire.** Zona situada en el interior de los paquetes de tubos, protegida de la circulación de vapor mediante unas chapas para conseguir condiciones de subenfriamiento. De esta manera, el aire disuelto en el vapor se separa del mismo y mediante un sistema de extracción de aire puede ser sacado al exterior.
- **Sistema de extracción de aire.** Dispositivos basados en eyectores que emplean vapor como fluido motriz o bombas de vacío de anillo líquido. Su misión, en ambos casos, es succionar y extraer el aire del interior del condensador para mantener el vacío. Estos dispositivos aspiran de la zona de enfriamiento de aire.

d) controladores de flujo.

Este componente es clave en los sistemas de refrigeración o aire acondicionado, tiene la capacidad de mantener el flujo másico de refrigerante que fluye hacia el evaporador, además controla las presiones del condensador y el evaporador, es la balanza del sistema, el nombre como lo podemos conocer son, válvulas de expansión y capilares, la principal función es mantener el caudal de líquido refrigerante que entra al evaporador y hacer una caída de presión entrando en el evaporador, a este efecto llamado por alguno como “flash-gas”, en ambos casos Válvula de expansión o capilar tiene un orificio muy pequeño.

Diferentes tipos de dispositivos de control de flujo:

- **Tubo capilar:** este dispositivo de control es el más básico de todos, se encuentra formado por un pequeño tubo perforado a lo largo de su interior, pero esta perforación es muy pequeña. Dispositivos como este solo se encuentran en equipos que poseen gabinete y en sistemas inundados (un 75% del volumen del equipo es refrigerante). A este dispositivo no se le considera una válvula debido a que no cuenta con un mecanismo de ajuste y por tal motivo no es controlable de otra manera, excepto por la perforación de su interior. Por lo tanto, el tamaño del tubo debe estar adecuado al sistema específico.



Tubo Capilar

- **Válvula termostática de expansión (VTE):** este dispositivo es el más usado en los sistemas de refrigeración. Funciona con ayuda de la temperatura y la presión, y tiene una abertura que controla el flujo del refrigerante; mientras una aguja se encarga de controlar la velocidad del flujo mediante un bulbo que siempre contiene líquido. Para esto se mide y compara la temperatura del compresor con la del bulbo, y la aguja abrirá la válvula dependiendo de las necesidades del evaporador. A mayor temperatura del evaporador, mayor será la abertura de la válvula.
- **Válvula automática de expansión (VAE):** se encarga de controlar el flujo del refrigerante de la línea del líquido manteniendo la presión constante en el evaporador. El sistema funciona de forma semejante al del VTE, pero en lugar de controlar la temperatura controla la presión del evaporador. Esta válvula no permitirá que el líquido vaya al compresor a menos que se reduzca la presión del mismo.

- **Válvula termoeléctrica de expansión (VTEE).** Este dispositivo consta de dos partes, la válvula que controla el flujo y un sensor eléctrico que mide el calor por medio de termistores. El termistor se define como un conductor eléctrico que cambia su conductividad (capacidad para conducir electricidad) cuando existe un cambio en la temperatura. A mayor temperatura, los termistores conducen mayor electricidad. Cuando el evaporador tiene una temperatura elevada los termistores aumentan el voltaje provocando que el sensor interprete el incremento en el voltaje como un aumento en la temperatura, incitando a que la válvula se abra y permita un mayor flujo de refrigerante.

De esta manera, se podría decir que los dispositivos de control de flujo cargan con la responsabilidad de evitar que el líquido llegue al compresor, evitando así daños en el mismo.

e) Filtros.

Un filtro de aire es un dispositivo que elimina partículas sólidas como por ejemplo polvo, polen y bacterias del aire. Los filtros de aire encuentran una utilidad allí donde la calidad del aire es de relevancia, especialmente en sistemas de ventilación de edificios y en motores tales como los de combustión interna, compresores de gas, compresores para bombas de aire, turbinas de gas y demás.

Los filtros de aire se encuentran en la mayoría de sistemas de flujo de aire forzado (climatización). La eficacia de los filtros de aire en tales sistemas influye de forma significativa en la calidad del aire en el interior.

Los filtros para climatización pueden ser:

Filtros de alta velocidad o filtros planos: están montados perpendicularmente a la dirección del paso del aire lo que origina una velocidad de paso relativamente alta, teniendo por lo tanto, baja eficacia de filtración. Son los más baratos. También se llaman prefiltros.

Filtros de baja velocidad o filtros de bolsas: están montados en ángulo respecto a la dirección del aire que pasa a través de ellos. Su velocidad de paso es menor que en el caso anterior y su superficie mayor, siendo por lo tanto más eficaces. También se llaman filtros de bolsas y están formados por un marco frontal de plástico y cada una de las bolsas de fibra química, fibra sintética o fibra de vidrio.

Filtros rotativos: en estos filtros la materia filtrante se desplaza entre dos bobinas, de las que en una se enrolla la manta filtrante y en la otra se recoge la ya utilizada. El arrastre se realiza por medio de un motor que está activado por un presostato diferencial que detecta la caída de presión del aire cuando el filtro está sucio.

Filtros de alta eficacia: también llamados filtros compactos debido a su forma. Tienen una eficacia superior al 99%. Suelen ir anteceditos de prefiltros para alargar su vida. Sus usos típicos son en; electrónica y salas de ordenadores, áreas de producción farmacéuticas, laboratorios de investigación, hospitales, ventilación industrial y filtración preliminar para los filtros de aire de partículas.

Filtros electrostáticos: en estos filtros el aire pasa entre unas placas paralelas a la dirección del mismo, entre las que hay un fuerte campo electrostático de ionización. Las partículas contaminantes ionizadas se depositan a la salida en otra serie de placas.

Filtros de carbón activado: estos filtros se usan para eliminar olores y gases. Son filtros caros.

Filtros absolutos: son los filtros de más alta eficacia y se utilizan generalmente en quirófanos y salas blancas. El montaje se realiza como última etapa de filtración en, filtros de techo, filtros de pared, zonas de trabajo limpias y en los propio difusores, en los cuales junto a la alta exigencia de la pureza el aire, se exige también una difusión del aire controlada. Por ejemplo impulsión de aire por flujo laminar.

El poliéster o la fibra de vidrio se usan frecuentemente para la fabricación de filtros de aires. Ambos materiales son adecuados para temperaturas de hasta

120°C, y su uso es común en aplicaciones residenciales, comerciales e industriales.

f) accesorios de control.

Los accesorios como su nombre lo indica, son dispositivos secundarios que servirán para proteger, controlar, supervisar, o mejorar algo en el sistema y se utilizarán sólo aquellos que sean necesarios. Cabe recordar que el sistema más eficiente será el que tenga menor cantidad de accesorios, conexiones y longitud de tubería, además de que estas sean de diámetro adecuados

A continuación se mencionan algunos de los accesorios más típicos del sistema de refrigeración y su función, a partir del compresor y en el orden del sentido del flujo.

Mofle de Descarga.

Función: minimizar las pulsaciones del flujo ocasionada por el compresor reciprocante, así como la vibración y ruido para evitar que se rompan soldaduras en las uniones de tubería y se lleguen a dañar algunas partes; también sirve para minimizar el nivel de ruido, ubicado en la tubería de descarga inmediato al compresor

Separador de Aceite.

Función: Separar el aceite que sale del compresor hacia el sistema conjuntamente con el gas refrigerante y devolverlo al cárter, particularmente en aquellos casos en que hay la posibilidad de un retorno deficiente de aceite al compresor. Aplicaciones: Para sistemas de baja temperatura, para sistemas de temperatura media en que la unidad condensadora esté por arriba del nivel del evaporador y para aquellos sistemas con tuberías muy largas entre la UC y la UE, o de multi-circuitos como es el caso de supermercados. Para sistemas de aire acondicionado por lo general no es necesario, salvo alguna excepción.

Localización: En la tubería de descarga, inmediato a la salida del compresor.

Filtro Deshidratador de Línea de Aceite.

Función: Proporcionar filtración y secado del aceite. En el Aceite es donde mayormente se acumula la contaminación. Es un excelente auxiliar para la descontaminación y protección de los sistemas de refrigeración.

Aplicación: Sistemas de refrigeración en paralelo (racks), aunque en realidad es un accesorio que debieran llevar todos los sistemas de refrigeración con compresores herméticos y semi-herméticos que dispongan de una línea de retorno de aceite al compresor.

Localización: En la línea de retorno de aceite entre el separador y el compresor.

Válvula de Retención (o check).

Función: Permite el flujo solo en un sentido, indicado por la flecha impresa en la válvula.

Aplicación: Depende de cada necesidad.

Válvulas de servicio angulares.

Función: Cortar o permitir el flujo para dar servicio al sistema de refrigeración.

Aplicación: Donde sean requeridas.

Localización: Mayormente en la entrada y salida del tanque receptor. Podrían ir también directo a las tuberías de líquido.

Filtro deshidratador de la línea de líquido.

Función: Retener la contaminación existente en el sistema de refrigeración.

Aplicación: Para la línea de líquido. Es importante mencionar que como los contaminantes son diferentes y causan problemas en diferentes componentes, hay que saber reconocer qué tipo de filtro deshidratador utilizar para cada necesidad y en que lugar corresponde instalarlo. No es adecuado utilizar un solo deshidratador para todo.

Localización: En la línea de líquido a la salida del tanque receptor, o del condensador cuando no hay receptor.

Indicador de líquido y humedad (o mirilla, o visor).

Función: Es la ventana al interior del sistema para reconocer si las condiciones del refrigerante son adecuadas para la operación del sistema; por una parte nos

muestra si el refrigerante está totalmente líquido antes de entrar a la válvula de expansión (requerimiento indispensable), y si está libre de humedad, la humedad crea obstrucciones en la VTE y produce acidez en el refrigerante. No debe haber burbujas en el visor.

Aplicación: En todo sistema de refrigeración. Por economía no se acostumbra en sistemas pequeños (fraccionarios).

Localización: En la línea de líquido.

Válvula manual tipo diafragma.

Función: Cortar o permitir el flujo manualmente. Por su diseño ofrece alguna caída de presión.

Aplicación: En cualquier sistema de refrigeración.

Localización: En cualquier parte del sistema donde se requiera. Mayormente se usa en la línea de líquido después del deshidratador y el indicador de líquido.

Válvula solenoide.

Función: Cortar o permitir el flujo eléctricamente, lo que permite el control automático remoto del flujo de refrigerante.

Aplicación: Fundamentalmente en la línea de líquido, tanto para control de operación, como para protección contra golpes de líquido

Localización: En cualquier lugar del sistema de refrigeración donde se requiera.

Válvula de bola.

Función: También es una válvula manual de paso, pero “sin caída de presión”; algunas personas la justifican por ser una válvula de cierre rápido pero este es un beneficio secundario.

Aplicación: En cualquier sistema de refrigeración donde se requiera cuidar al máximo la eficiencia y el costo de operación del sistema.

Localización: En cualquier parte del sistema donde sea requerido.

Válvula reguladora de presión de evaporación

Función: Regula la presión de evaporación y por lo tanto la temperatura de evaporación, lo que permite lograr la aplicación deseada de enfriamiento en un

sistema de refrigeración con evaporadores múltiples que deben funcionar a diferentes temperaturas, o para sistemas en paralelo.

Aplicación: Mayormente para los sistemas de refrigeración en paralelo, ejemplo: supermercados o sistemas de refrigeración industrial.

Localización: En la salida de cada evaporador en la línea de succión.

Filtro deshidratador de succión.

Función: Protege al compresor.

Aplicación: Para línea de succión. Es importante mencionar que por norma todo compresor de tipo hermético y semi-hermético debe llevar un filtro deshidratador de succión, es como su seguro de vida y por lo tanto ahorra mucho dinero.

Localización: En la línea de succión antes del compresor.

Acumulador de Succión.

Función: Protege al compresor contra regresos eventuales de refrigerante líquido.

Aplicación: Todo sistemas de baja temperatura, particularmente aquellos con sistema de deshielo por gas caliente.

Localización: En la línea de succión, antes del compresor.

Válvula Reguladora de Presión de Cáster (o de succión).

Función: Protege al compresor contra sobrecargas ocasionadas por alto flujo másico por arriba de la capacidad del compresor.

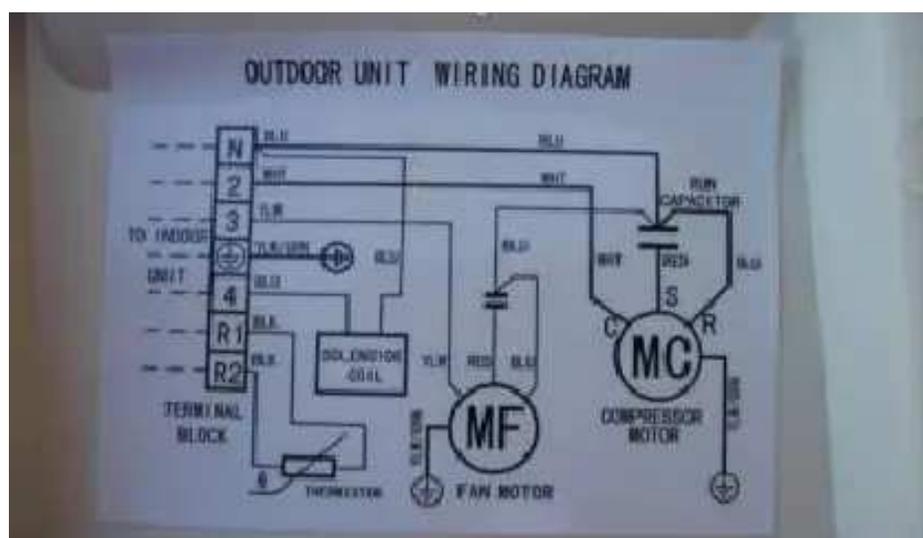
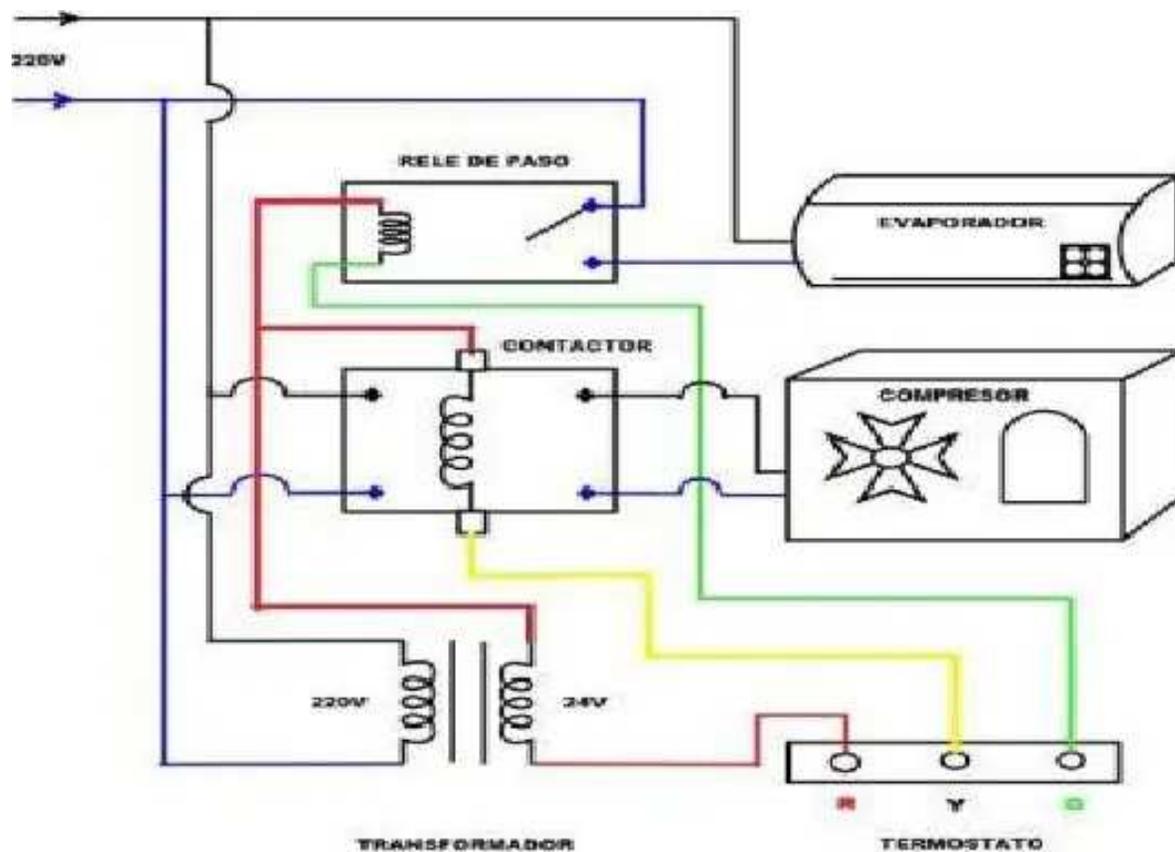
Localización: En la línea de succión justo antes de la entrada del compresor.

Es importante recalcar sobre la adecuada selección de cada uno de los componentes y accesorios del sistema, primero para que el sistema quede debidamente balanceado, y segundo para obtener la máxima capacidad, el menor costo de operación y la seguridad de que el equipo queda protegido contra daños. Cuando los componentes y accesorios no se seleccionan adecuadamente, se corre el riesgo de que haya caídas de presión importantes que impactarán necesariamente en pérdida de capacidad, alto costo de operación y daños al compresor y la VTE.

g) Diagrama de instalación de equipos.

Los fabricantes normalmente, nos indican en un solo diagrama o esquemático, como se encuentra el cableado y que circuito se debe completar para que nuestro sistema funcione correctamente, los cuales son representados en líneas, diagramas y dibujos.

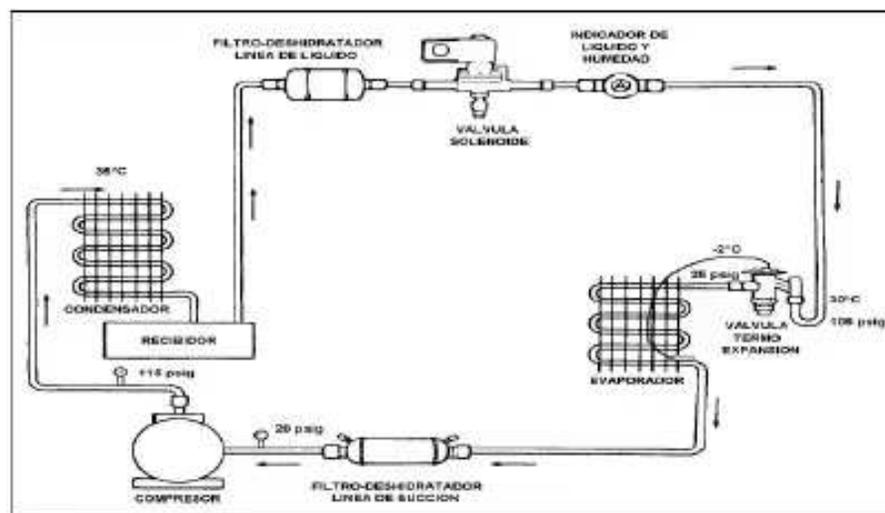
Diagrama de cableado con código de colores, "Sistema de Refrigeración"



Los diagramas los podemos encontrar con símbolos y líneas, que en algunos casos se codifican con colores que aparecen tal cual viene el cableado del equipo real, o también las líneas pudieran venir enumeradas L1, L2, L3, etcétera; para su fácil comprensión al momento de restablecer el sistema.

En los dibujos o símbolos podemos encontrar la descripción de los capacitores, el contactor, motor ventilador del condensador, el compresor y todos los elementos que integran el sistema de refrigeración, además de otros accesorios. Los técnicos deben tener la habilidad de reconocer e identificar los componentes de la unidad, de esta forma podemos analizar la secuencia de un arranque de la unidad o poder identificar una falla eléctrica o de control.

En sistemas un poco más grandes se tiene una , que no es más que un listado de todos los componentes y conexiones del equipo, y adicionalmente en algunos casos nos dar a conocer la secuencia de arranque que todo el sistema.



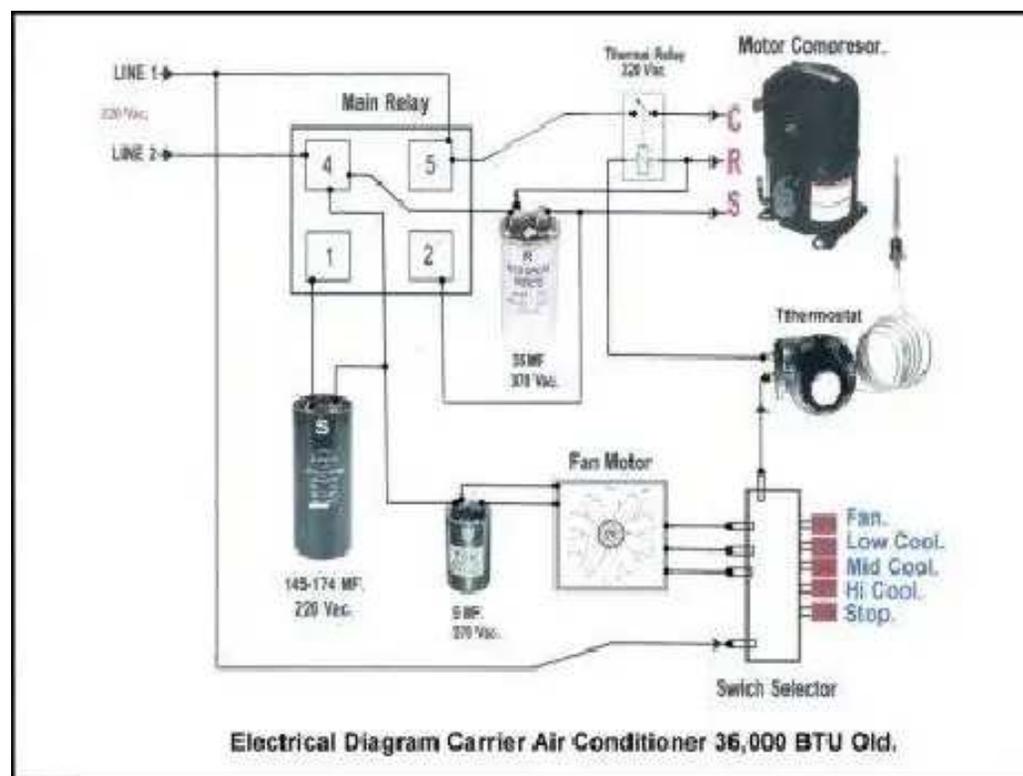
h) Diagrama eléctrico.

Los diagramas los podemos encontrar con símbolos y líneas, que en algunos casos se codifican con colores que aparecen tal cual viene el cableado del equipo real, o también las líneas pudieran venir enumeradas L1, L2, L3, etcétera; para su fácil comprensión al momento de restablecer el sistema. En los dibujos o símbolos podemos encontrar la descripción de los capacitores, el contactor, motor ventilador del condensador, el compresor y todos los elementos que integran el sistema de

refrigeración, además de otros accesorios. Los técnicos deben tener la habilidad de reconocer e identificar los componentes de la unidad, de esta forma podemos analizar la secuencia de un arranque de la unidad o poder identificar una falla eléctrica o de control.

En sistemas un poco más grandes se tiene una , que no es más que un listado de todos los componentes y conexiones del equipo, y adicionalmente en algunos casos nos dar a conocer la secuencia de arranque que todo el sistema.

Con el conocimiento de poder leer un diagrama eléctrico y diagrama de control, los técnicos de servicio pueden identificar fallas, secuencias de arranque, controles dañados, diferenciar voltajes de control.



2. Características de funcionamiento e instalación de equipos de aire acondicionado.

a) centrales.

En el aire acondicionado central todos los componentes importantes de refrigeración están encerrados en una carcasa única, al igual que en el aire

acondicionado de ventana. Así, el compresor, serpentín de refrigeración, la unidad de tratamiento de aire y el filtro de aire están todos alojados en una única carcasa. Dependiendo del tipo de sistema de refrigeración utilizada en estos sistemas, las unidades de aire acondicionado se dividen en dos tipos: las que tienen condensador refrigerado por agua y las que tienen condensador refrigerado por aire

En las unidades de aire acondicionado central enfriado por agua, el compresor se encuentra en la parte inferior junto con el condensador.

Por encima de estos componentes están situados el evaporador y el serpentín de refrigeración.

La unidad de tratamiento de aire que comprende el soplador centrífugo y el filtro de aire está situado encima de la bobina de refrigeración.

El ventilador centrífugo tiene la capacidad de manejar un gran volumen de aire necesario para la refrigeración de un número de habitaciones. Desde la parte superior de estos aires acondicionados salen tubos que se extienden a las distintas habitaciones que han de ser enfriadas.

Todos los componentes de este aire acondicionado se ensamblan en la fábrica. La carga de gas se realiza también en la fábrica por lo que no se tiene que realizar esta operación. La unidad se puede transportar al sitio y se instala fácilmente sobre una superficie plana. Dado que todos los componentes están montados en la fábrica, la alta calidad de la unidad de embalaje está garantizada.

b) Equipos de expansión directa.

Un sistema de expansión directa se caracteriza por que traslada el calor del interior hacia el exterior, siendo el refrigerante el encargado de absorberlo, dependiendo si va a proporcionarnos frío o calor el refrigerante se condensa o evapora,

El compresor juega un papel importante a la hora de cambiar el estado del líquido refrigerante, aumentado la presión el fluido se condensa con mas facilidad, la válvula de expansión se encarga de lo contrario disminuirla, lo que facilita la evaporación del fluido.

El compresor también se encarga de hacer circular el refrigerante por el serpentín de enfriamiento que va enfriando el aire.

Características principales de los sistemas de expansión directa

Instalación: Se caracteriza porque suelen ser fáciles de instalar, no hay que realizar obras grandes y cada vez son más estéticos, llegando a ser decorativo

Consumo: Estos equipos están optimizados con clases energéticas del tipo A, con funciones de control de temperatura que consiguen que el equipo se detenga cuando alcance la temperatura programada.

Mantenimiento: Un mantenimiento preventivo del equipo nos va a garantizar una mayor vida útil , un menor consumo y un aire más limpio. Es muy importante mantener los filtros limpios asi nos aseguramos una entrada de aire y evitar malos olores. También conviene desinfectar el intercambiador, esta parte puede albergar bacterias, aunque no es una tarea complicada, el encargarlo a una empresa especializada en aire acondicionado, nos va a asegurar un mantenimiento profesional, garantizando un correcto funcionamiento y un aire limpio.

c) Equipos de ventana.

La unidad de aire acondicionado tipo ventana es uno de los modelos más simples que encontrarás en el mundo de la ventilación. ¿Por qué? Porque es una unidad que puedes instalar por ti mismo. Solo debes colocarlo en una ventana o muro; estos deben dar acceso al exterior

Esta unidad está compuesta por una carcasa que reúne todos sus componentes en su interior. Dentro, encontrarás un motor de ventilación de doble

eje junto con otros dos ventiladores que estarán a cada uno de sus lados: Uno de ellos se encontrará al lado del evaporador y, el otro, del condensador.

El lado donde está el evaporador sirve para enfriar el lugar y es por eso que ese lado debe estar dentro de la habitación. Por el contrario, el lado del condensador, que es la parte de la unidad que se encuentra en el exterior, se encarga de expulsar el calor.

En el panel frontal, observarás unas rejillas horizontales (y en algunos modelos, verticales) con las cuales podrás decidir la dirección de la corriente del aire para tener un mejor confort.

Componentes de la unidad ubicados dentro de la habitación

El panel de control ayuda a controlar la velocidad del ventilador. Con ella podemos saber y escoger los niveles de temperatura que deseamos dentro de la habitación ya que tiene un termostato incorporado. Tiene un control de interfaz del usuario que puede ser electrónico como mecánico. Los modelos más actuales cuentan con un control remoto, un panel táctil y una pantalla digital.

La bobina de enfriamiento, también llamada serpentina de enfriamiento o refrigeración, cuenta con un filtro de aire montado sobre ella. Aquí es donde ocurre el intercambio de aire caliente entre el refrigerante del sistema y el aire de la habitación.

El soplador del ventilador se encarga de descargar el aire fresco y filtrado hacia la habitación.

El Tubo capilar se utiliza como un dispositivo de expansión.

El Filtro secador, o también llamado filtro deshidratador, se utiliza para eliminar la humedad u otros contaminantes del sistema de refrigeración.

La bandeja de drenaje contiene el agua que se condensa por la bobina de enfriamiento y se descarga hacia el exterior por gravedad.

Componentes de la unidad ubicados fuera de la habitación.

El motor de la unidad de doble eje se encuentra entre el condensador y la bobina.

El compresor es el componente principal de la unidad ya que se encarga de comprimir el fluido refrigerante que llega desde el evaporador.

El ventilador de hélice, o también llamado ventilador del condensador, tiene como función enfriar la alta presurización al aspirar el aire del ambiente y soplarlo sobre el condensador.

El condensador de bobina se utiliza para expulsar el calor del refrigerante hacia el exterior.

d. Equipos compactos.

Aire Acondicionado Compacto (sistema central) se utiliza, para la climatización de grandes recintos, oficinas, hoteles, casas. Gimnasios, cines, fábricas. Un sistema tipo compacto (central) se compone de uno o más motores compresores estos tienen la capacidad de producir toneladas de refrigeración las cuales se distribuyen a través de conductos hacia el interior .Todo comandado por un termostato, el que se encarga de seleccionar de manera manual o programada la temperatura solicitada.

Características generales.

Comúnmente también conocido como sistema de ventana o autónomo. Es un equipo unitario, compacto y de descarga directa, es decir el aire enfriado es expulsado directamente al espacio a través de la unidad. Generalmente se utilizan para acondicionar espacios pequeños e individuales.

Ventajas

- Puede ser instalado en cualquier ventana o pared que dé hacia el exterior.

- Asegura la ventilación del espacio, ya que introduce aire fresco al interior y renueva el aire viciado.
- Su precio es accesible en comparación con otros equipos de aire acondicionado.
- Bajo costo de instalación.
- Fácil mantenimiento.
- No requiere instalación eléctrica especializada.

Desventajas

- La vista al exterior es obstruida por el equipo de aire acondicionado, cuando es ubicado en una ventana.
- Limita el ingreso de luz a través de la ventana al espacio.
- Suelen consumir más electricidad, en comparación a otros equipos de aire acondicionado.
- Por lo general son bastante ruidosos.
- Poco estético.
- Su instalación en pared requiere hacer un hueco

El equipo de aire acondicionado compacto consta de una sola unidad, donde se encuentran sus componentes principales que son:

- Compresor
- Válvula de expansión.
- Condensador (Parte externa).
- Evaporador (Parte interna)
- Dos ventiladores

Unidad de control

Este equipo toma el aire desde el interior del espacio, siguiendo el funcionamiento básico de refrigeración, para después inyectar aire refrigerado de nuevo a este. Expulsando por la parte que da hacia el exterior el calor removido.

Mantenimiento.

El aire acondicionado compacto requiere de un mantenimiento sencillo, el cual consiste en limpiar periódicamente el filtro de aire, como también la parte externa de manera superficial.

e) Equipos Split (Dividido).

Un acondicionador de aire dividido es una alternativa adecuada a los sistemas de aire acondicionado de pared, ventana o centralizado. A menudo llamado aire acondicionado mini-split, split sin conductos o sin conductos, este sistema puede enfriar adecuadamente una casa de tamaño estándar sin requerir grandes costos y esfuerzos de instalación.

Los aires acondicionados divididos son electrodomésticos que no requieren conductos, lo que reduce los gastos de energía. Aún así, muchos propietarios evitan un sistema de aire acondicionado dividido porque no saben cómo funciona o por qué es una opción viable para enfriarse.

Componentes

Un acondicionador de aire dividido está compuesto por dos partes principales que son muy familiares: el evaporador y el compresor. Ambos elementos existen en unidades centrales de aire más comunes y aires acondicionados de pared. La diferencia con un sistema mini-split es que están separados en dos componentes diferentes y distantes, uno en el exterior y otro en el interior. La sección exterior es un compresor que inicia el proceso de enfriamiento, mientras que el componente interior consta de un evaporador y un ventilador.

Las dos secciones están conectadas con un conjunto de cables eléctricos y tubos, también llamados líneas, que se utilizan para transportar aire entre las dos secciones. Son estas líneas las que permiten que el AC dividido se considere sin conductos, y el hecho de que los cables y los tubos son tan pequeños y discretos en comparación con los conductos grandes es de donde proviene el nombre dividido «mini»

Función

El compresor está controlado por un termostato interno. Cuando el termostato detecta aire caliente, activa el compresor exterior. El compresor hace circular un gas refrigerante, aumentando la presión y la temperatura del refrigerante a medida que lo comprime a través de una serie de tuberías. El refrigerante luego se mueve al condensador para su posterior procesamiento.

En el condensador, un sistema de enfriamiento elimina el calor del gas a alta presión y el gas cambia de fase y se convierte en líquido. Este líquido enfriado se empuja a través de tubos dentro de la casa hasta que llega al sistema del evaporador.

3. Equipos y herramientas usados en el mantenimiento.

Las prácticas de reparación y mantenimiento de equipos de climatización o refrigeración requieren de instrumentos de precisión, porque mínimos errores se pueden traducir en pérdida de dinero, falta de confort, daño al medio ambiente o avería a la unidad.

Equipo de recuperación (recuperadora, tanque y báscula)

Recuperadora: Es una máquina que se conecta al sistema HVAC&R y al cilindro de recuperar gas dependiendo del método que se vaya usar (recuperación en fase gaseosa, recuperación en fase líquida, método Push/Pull, método líquido y vapor). Esta máquina extraerá todo el refrigerante tanto líquido como gaseoso de un sistema, para dejarlo libre y susceptible a ser cargado o recargado nuevamente.

Tanque de recuperación: Es un cilindro que debe cumplir con las especificaciones DOT. Se les reconoce porque los pequeños (13.6 Kg. y 22 Kg) vienen pintados en el área del hombro del tanque y el resto es de color gris. Cabe destacar que solamente los tanques para recuperar gas están identificados para utilizar refrigerantes usados, por lo que no se debe utilizar cilindros para refrigerantes nuevos y muchos menos los desechables.

Este tanque consta de una válvula “Y”, que dispone de dos entradas, una roja para refrigerante líquido y una azul que es para el gaseoso, por lo que en ningún momento se deben invertir las mangueras y tampoco hay que realizar una mezcla de gases.

Báscula: Ésta se utilizará para el pesado del tanque de recuperación, el cual no debe cargarse más allá del 80% de su capacidad, por lo que el técnico debe tener a la mano una calculadora para determinar no exceder ese porcentaje delimitante. En el mercado existen básculas convencionales, pero también se pueden encontrar básculas electrónicas tipo portafolios que a través de una pantalla permiten que el cilindro sea cargado al 80% de su capacidad, sin sobrepasarlo.



Torquímetro Se trata de una herramienta que se usa en el ajuste de tuercas o tornillos en un aparato. Vale resaltar que ésta debe utilizarse cada vez que un fabricante señale un valor específico de torque, el cual podría estar indicado mediante una tabla o en un manual, de tal manera que sea aplicada la fuerza de torque necesaria para apretar un tornillo en un equipo. Por otro lado, también existen los torquímetros digitales que a través de un display indican si ya se llegó a la medida de torque señalada por el fabricante del producto que se está ajustando.

No usar esta herramienta, podría provocar fugas en los compresores de refrigeración a través de las juntas, o también fugas en los sellos mecánicos, generando que se degollen los tornillos por exceso de apriete o por quedar sueltos.

Secuenciador de fases

Emplean un circuito eléctrico sin partes móviles. Al conectar el aparato a la red se ilumina un piloto verde cuando la secuencia de fases es correcta, o uno rojo si está invertida. Hoy en día existen secuenciadores de fases que proporcionan claras indicaciones de sistemas trifásicos mediante una pantalla LCD, además de

determinar la dirección de rotación con el fin de señalar las conexiones correctas. Indican la secuencia de fases y ofrecen un rango de frecuencia y tensión (hasta 700 V) adecuado para aplicaciones comerciales e industriales.

La comprobación de la secuencia de fase es crucial para determinadas cargas trifásicas, siempre que deben conectarse al sistema eléctrico. La conexión incorrecta de los motores trifásicos de las manejadoras de aire y de los compresores Scroll producen una rotación inversa y como resultado el daño irreparable del compresor Scroll o del funcionamiento incorrecto de la manejadora de aire. El comprobar la secuencia de fase y rotación antes de la puesta en marcha garantiza la conexión correcta y segura de los equipos eléctricos en sistemas trifásicos

Amperímetro de gancho. El amperímetro de gancho consiste en un aparato que posee unas tenazas, así como una pantalla, en la que se detallará de manera digital, los parámetros de intensidad de corriente en una línea. Actualmente, el mercado ofrece múltiples variedades de modelos y marcas, por lo que sus rangos varían según la capacidad manejada por el amperímetro de gancho, pues en baja tensión pueden ir desde los 60 hasta los 1200 amperes.

Termómetro. Este instrumento sirve para medir la temperatura. Desde que fueron inventados, los termómetros han ido evolucionando considerablemente y su función se ha diversificado a diferentes áreas, ya que muchos procesos requieren el control del factor temperatura.

La utilización de estas herramientas, así como otras más que veremos en la próxima parte de este artículo, sin duda, garantizarán a los técnicos de campo capacitados, un trabajo más exacto con resultados positivos.

Válvula Extractora de Pivotes. Es muy útil para extraer pivotes en el caso de recuperar gas refrigerante. Si se está recuperando de un sistema que tiene este tipo de válvulas, se debe procurar retirar los pivotes de todas éstas. Otra función que tiene es que sirve para cambiar los pivotes defectuosos que pueden ocasionar fugas en el sistema de refrigeración, evitando el desborde de grandes cantidades

de refrigerante. Esta válvula se conecta, se cierra y se le puede acoplar el manómetro.

Detectores de fuga. Los detectores de fugas son instrumentos que permiten localizar la fuente de emisiones de gas refrigerante dentro de un sistema de refrigeración o climatización.

Electrónico: Esta herramienta es una pequeña consola que lleva una extensión en forma de manguera o tubo que olfatea gases refrigerantes. Dicha manguera se hace pasar por todo el sistema HVAC&R y en el caso de una fuga en algún área del sistema, la hará saber al operador mediante la emisión de un sonido o señal luminosa

Flama de gas propano: Se toma un cilindro de propano cuya flama es de color azul, al que irá conectado una manguera de goma la cual debe recorrer todo el

sistema de refrigeración y en el caso de detectar la presencia de refrigerante, provocará el cambio de color de la flama a verde.

fluorescente: Se basa en la utilización de un medio contrastante, el cual es un líquido que cambia de color al aplicarle luz violeta. Este medio contrastante se coloca dentro del sistema y hace la ruta del lubricante, el cual circula por el mismo. Una vez que todo el equipo esté completamente impregnado, se utilizará una lámpara de luz violeta y apoyado con unos lentes ámbar, el técnico detectará fácilmente la fuga, ya que el líquido tomará un color distinto donde haya el escape de gas.

Agua jabonosa: Este es el método más antiguo para detectar fugas y consiste en colocar agua con jabón por todo el sistema para determinar las fugas por las burbujas que produzca el agua jabonosa.

Equipo de soldadura autógena u oxiacetilénica. Este es el método de fusión de tuberías de cobre de un sistema de refrigeración o aire acondicionado en el cual se utiliza el acetileno y el oxígeno para crear uniones fuertes, precisas y más limpias.

Bomba de vacío. La bomba de vacío es un dispositivo que se conecta mediante mangueras al sistema y comienza a bajar la presión interna del mismo, a tal nivel

que modifica el punto de ebullición, lo que produce que el agua hierva y se evapore a temperatura ambiente. La bomba se encarga de succionar los gases y vapores para expulsarlos al exterior.

Manómetros. El manómetro es un instrumento para medir presiones de gases y líquidos. En el sector de refrigeración se utiliza un juego de dos manómetros compuesto por uno de menor escala para medir la presión de aspiración y otro de mayor escala para medir la presión de descarga.

Generalmente es construido por un fuelle que se estira con la presión y que en una punta acciona una aguja que marca la presión medida. Actualmente existen en formato electrónico.

Puede estar calibrado en mm o pulgadas de mercurio en una columna; o en Kg/cm² o en lb/pulg² y normalmente lleva la escala de temperatura-presión del gas

refrigerante que se quiere medir.

Los manómetros se conectan al sistema a través de las mangueras flexibles, que deben respetar un código de colores y por las cuales van a circular gases o líquidos.

VACUÓMETRO. Es un instrumento usado por los técnicos de refrigeración y climatización para medir de manera eficaz el vacío en un sistema. Debido a que los manómetros usados para múltiples servicios no pueden medir los micrones de vacío, es necesario la utilización de este instrumento que ha tomado especial importancia con la presencia del aceite tipo polioléster. Indican siempre la presión absoluta (el punto cero corresponde al vacío absoluto). En el mercado ya se cuentan con diferentes vacuómetros electrónicos los cuales además de ser resistentes, no necesitan calibración.

4. Procedimientos para el diagnóstico de fallas y reparación.

Indicios de fallo de las mangueras

El tamaño cada vez más compacto de los compartimentos del motor actuales hace que las mangueras de refrigerante se comercialicen en todo tipo de formas y tamaños para adaptarse a las aplicaciones específicas, así como a los espacios reducidos de los motores. Estos componentes, encargados de transportar refrigerante a distintos equipos situados debajo del capó, se componen de tres partes: el tubo, el refuerzo y la cubierta.

Indicios de fallo de los termostatos

Los termostatos son el dispositivo de vigilancia del sistema de refrigeración del motor, ya que controlan constantemente la temperatura del refrigerante y regulan de forma precisa el flujo de refrigerante que debe pasar por el radiador para obtener y mantener la temperatura óptima de funcionamiento del motor.

Al igual que el resto de los componentes, los termostatos no duran eternamente. Existen dos escenarios posibles para el fallo de los termostatos:

Si el termostato se queda atascado en posición abierta, habrá un flujo continuo de refrigerante hacia el radiador que hará que el motor funcione en frío. Los motores excesivamente fríos tienen un funcionamiento poco eficaz, lo que provoca un aumento del consumo de combustible y de los niveles de emisiones, así como un desgaste mayor de los componentes del motor. Además, el interior del automóvil no se calentará adecuadamente.

Por el contrario, si el termostato se queda atascado en posición cerrada, la circulación del refrigerante se bloqueará, de forma que este no podrá llegar al radiador para enfriarlo, lo que a su vez provocará el sobrecalentamiento del motor.

Indicios de fallo de las bombas de agua

La bomba de agua es el centro del sistema de refrigeración del motor. La función de la bomba de agua es hacer circular de forma constante el refrigerante a través de todo el circuito de refrigeración para, de esta forma, regular el caudal de refrigerante. Las bombas de agua se suelen accionar de forma externa mediante una combinación de polea/correa.

El funcionamiento incorrecto de una bomba de agua puede causar el sobrecalentamiento del motor. A continuación encontrará una explicación detallada sobre cómo revisar y diagnosticar una bomba de agua defectuosa. Sin embargo, recuerde que es igualmente importante revisar el sistema de transmisión por correa encargado de accionar la bomba de agua. Un funcionamiento

incorrecto de la correa y del tensor provocará un fallo prematuro de los rodamientos y del eje, una circunstancia que, en última instancia, reducirá drásticamente la vida útil de la bomba. Por otro lado, una fuga en la bomba de agua afectará a la correa y al tensor. Por este motivo, Gates recomienda la sustitución simultánea de la bomba de agua, la correa y el resto de los componentes de la transmisión como un mantenimiento preventivo adecuado.

Comprobación del funcionamiento de los tapones de radiador

El tapón del radiador es un componente muy importante del sistema de refrigeración del motor y, sin embargo, se suele pasar por alto a la hora de solucionar los problemas del sistema. Si hay instalado un tanque de expansión individual, que es lo más probable actualmente, el tapón del tanque de expansión es igual de importante. El tapón del radiador y el tapón del tanque de expansión sirven para garantizar que los orificios de llenado del radiador y del tanque de expansión se mantengan sellados herméticamente al gas. Sin embargo, también desempeñan otras muchas funciones.

Los tapones se han diseñado para garantizar que la presión indicada para el sistema de refrigeración se mantenga en todo momento durante su funcionamiento mediante la expulsión de aire en caso de sobrepresión. Por lo tanto, deberían considerarse como «la válvula de seguridad» del sistema de refrigeración.

Un tapón dañado no puede sellar de forma eficaz el sistema ni mantener una presurización adecuada, lo que pondrá en riesgo el correcto funcionamiento del sistema de refrigeración. Incluso una manguera nueva se quedará plana con un tapón en mal estado. Por lo tanto, al realizar reparaciones o el mantenimiento rutinario del sistema de refrigeración, asegúrese de revisar los tapones y de sustituir aquellos que estén defectuosos.

Diagnóstico de problemas en transmisiones por correa y sistemas de refrigeración

Evitar costosas e inoportunas reparaciones es posible si se sabe dónde y cómo buscar problemas potenciales. Para ello, Gates pone a su disposición unas pautas de diagnóstico de errores muy fáciles de utilizar que, además de permitir inspeccionar correas en serpentín, correas de distribución, tensores, poleas damper de cigüeñal, poleas libres de alternador, mangueras, termostatos, bombas de agua y tapones de presión, ayudan a determinar por qué dicho componente ha fallado con el objetivo de adoptar las medidas correctivas oportunas.

Las principales fallas en los equipos de aire acondicionado en ocasiones son fáciles de resolver, pero en otros casos pueden causar la pérdida del equipo.

Antes de iniciar cualquier tipo de revisión, es indispensable tomar las siguientes medidas de precaución:

- Cortar el suministro de electricidad si está a su alcance de lo contrario es posible que sufra una descarga eléctrica.
- Nunca se debe mojar la unidad interior ni exterior para su limpieza.

- Limpiar las unidades con un trapo suave y seco, levemente humedecido, con agua y detergente neutro.

Listado de principales fallas en los equipos de aire acondicionado.

- Conexiones eléctricas inadecuadas.
- Falla en el Compresor.
- El equipo no enfría.
- Compresor defectuoso.
- Conexión inadecuada.
- Goteo de agua desde el panel frontal.
- El sensor del termostato o el de temperatura **falla**.
- Problemas con el tamaño del circuito (amperes)

5. Tipos de contaminantes que afectan la funcionalidad

Cuando un equipo de refrigeración presenta fallas en su rendimiento generalmente es debido a la presencia de contaminantes y residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos en el sistema. Si éstos no son removidos, los componentes del sistema dejarán de funcionar correctamente. A continuación, te decimos cuáles son los contaminantes más comunes, el porqué de su aparición y cómo contrarrestarlos

Si los contaminantes se dejan al interior del sistema, éstos contribuirán a una serie de fallas en el compresor. Entre los daños más frecuentes están

Daño físico o químico en el aislante del motor del compresor

- Cortocircuito en las terminales del motor
- Obstrucciones en el sistema o en el compresor como:
 - En las venas de lubricación del compresor
 - Corrosión u obstrucción en las válvulas de expansión, descarga, succión, etcétera

- Obstrucción en los filtros de aceite y/o de succión en el compresor

Si el sistema contiene humedad, entonces los efectos en el sistema serán:

- Formación de hielo en las válvulas de expansión, tubos capilares o evaporadores
- Corrosión en los metales del sistema
- Cobrizado o cobreado, el cual genera un recubrimiento de cobre que afecta las superficies internas del sistema. También se forman capas cuyo espesor influye negativamente en el funcionamiento de los equipos
- Deterioro del aceite lubricante por hidrólisis
- Formación de lodo en el sistema
- Aparición de ácidos debido a la reacción química del aceite lubricante y la humedad, a partir de la cual aparecen ácidos altamente corrosivos

CONCLUSION

Lo que se denomina “climatización”, en él se está tratando el aire de suministro, donde los cuidados en control de bacterias debe ser minucioso, por ende la utilización de filtros tienen un factor muy importante, y se puede observar que su selección es muy sencilla y eficaz.

La refrigeración es el proceso que se emplea en los aparatos de aire acondicionado: consiste en producir frío, o mejor dicho, en extraer calor ya que para producir frío lo que se hace es transportar calor de un lugar a otro. Así, el lugar al que se le sustrae calor se enfría. Al igual que se puede aprovechar diferencias de temperatura para producir calor, para crear diferencias de calor, se requiere energía.

El sistema convencional de refrigeración y el más utilizado en el aire acondicionado, es el sistema de refrigeración por compresión. Mediante energía mecánica se comprime un gas refrigerante. Al condensar, este gas emite el calor latente que antes, al evaporarse, había absorbido el mismo refrigerante a un nivel de temperatura inferior. Cuando de mantenimiento o reparaciones en equipos de refrigeración o aire acondicionado hablamos, existen varios tipos de eventos que podemos identificar. Principalmente podemos hablar en esta ocasión de 2 tipos de ellos; Las fallas mecánicas y/o de control o eléctricas, no debemos dejar atrás las fallas de control y/o eléctricas que cada día son más relevantes en estos sistemas de refrigeración.

Los técnicos, además tener los conocimientos sobre los fundamentos de refrigeración, también deben saber leer un diagrama eléctrico o circuito de control, que hoy por hoy son muy importantes en el funcionamiento de estos equipos. Los fabricantes normalmente, nos indican en un solo diagrama o esquemático, como se encuentra el cableado y que circuito se debe completar para que nuestro sistema funcione correctamente, los cuales son representados en líneas, diagramas y dibujos.

BIBLIOGRAFIA

<https://renamecr.com/index.php/2016/07/11/efectos-de-la-contaminacion-en-sistemas-de-refrigeracion/#page-content>

<https://es.scribd.com/presentation/195549363/Diagnostico-de-Fallas-Del-Sistema-de-Aire-Acondicionado>

<https://0grados.com.mx/contaminacion-sistemas-refrigeracion/>

<https://www.google.com/search?q=aire+acondicionado+con+instalaci%C3%B3n&sa=X&ved=2ahUKEwjW3dHkl->

[zqAhUQUt8KHQEHBzMQ1QIoAHoECAwQAQ&biw=1367&bih=630](https://www.google.com/search?q=aire+acondicionado+con+instalaci%C3%B3n&sa=X&ved=2ahUKEwjW3dHkl-zqAhUQUt8KHQEHBzMQ1QIoAHoECAwQAQ&biw=1367&bih=630)

https://www.academia.edu/24950381/MANUAL_DE_DIAGNOSTICO_DE_FALLAS_DE_EQUIPOS_DE_AIRE_ACONDICIONADO_Y_SU_REPARACION

<https://www.bioaire.mx/es/que-es-la-refrigeracion-industrial-y-que-tipos-existen/>
<https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-refrigeracion.php>