Tema 14.

Carga del circuito de aire acondicionado.

JMDS

Necesidad de carga de un circuito. Verificación del sistema. Mantenimiento de los sistemas.

Identificación del refrigerante del vehículo. Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos.

Recuperación del refrigerante.

Requisitos legales y ambientales.

Reciclado del refrigerante de A/Ac Proceso de vacío de un circuito de A/Ac.

Carga de un circuito de A/AC. Reponer aceite a un sistema de A/Ac Preparación del utillaje.

Proceso de recuperación y verificación en circuitos. Vacío: objeto y precauciones.

Carga de un sistema conociendo y sin conocer la cantidad exacta.

Necesidad de carga

- Aunque el circuito sea estanco, siempre hay una pequeña fuga a través de los elementos de goma del sistema, como retenes, mangueras y juntas.
- De igual forma que los neumáticos del coche pierden aire y periódicamente hay que revisar las presiones, el circuito de aire acondicionado pierde refrigerante.
- Las normativas internacionales están regulando la cantidad máxima de refrigerante que pueden perder los circuitos anualmente 30 a 40 grs.

JMDS

• Las moléculas de refrigerante pueden escapar a través de los poros de los cauchos y materiales plásticos utilizados en la fabricación de mangueras. A este fenómeno se le conoce como permeabilidad.

Necesidad de carga

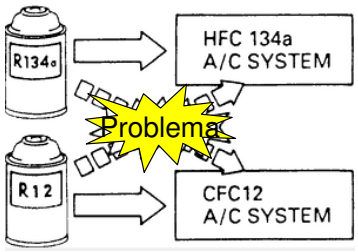
- No hay forma de saber cuanto refrigerante ha perdido un circuito, pero los valores de presiones nos pueden dar una idea sobre la necesidad de carga.
- Para cargar correctamente hay que vaciar el circuito en su totalidad y volverlo a cargar.
- Conviene hacer funcionar el aire acondicionado de manera periódica durante todo el año, de esta forma los retenes y tuberías quedarán impregnados de aceite y la fuga por permeabilidad será menor.
- Si vemos que el aire acondicionado ha perdido potencia, no utilizar ya que la carga de refrigerante puede ser escasa y dañarse el compresor.

JMDS

- El aceite se introduce por los poros taponando estos y disminuyendo la permeabilidad.
- Existe una clasificación de los circuitos frigoríficos de acuerdo a su estanqueidad, clasificándolos en.

  - Herméticos. El motor y el compresor están dentro del mismo recipiente. El recipiente está soldado, y las mangueras son metálicas, por lo que no hay fugas de refrigerante por permeabilidad. Es el caso de los refrigeradores domésticos.
  - Semiherméticos. El compresor y el motor están dentro del mismo recipiente, pero el recipiente tiene juntas que permiten la reparación del compresor, por ejemplo cambiar el plato de válvulas. Es el caso de refrigeradores industriales.
  - Abiertos. El compresor y el motor se encuentran separados, por lo que es necesario un retén en el eje del compresor. Es el caso de los sistemas de aire acondicionado de vehículos.
- En caso de poco refrigerante en el circuito, las prestaciones disminuyen, pero también disminuyen la refrigeración y lubricación del compresor, por lo que no hay que utilizar este por riesgo de gripado.

Identificación del refrigerante

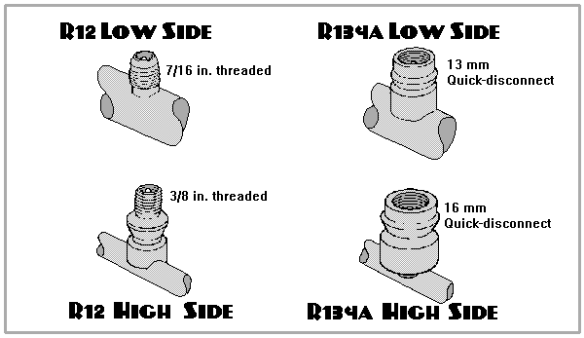


- Normalmente el circuito vendrá cargado con R12 (vehículos antiguos de antes del año 92) o R134a. Puede darse el caso de que por reparaciones incorrectas se hayan cargado otro tipo de refrigerante, o el refrigerante venga contaminado por aire u otros gases.

Identificación del refrigerante

Formas de identificación en vehículo:

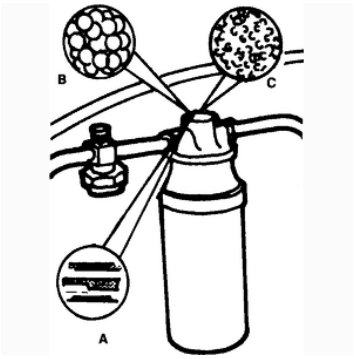
- Por etiqueta
- Por tomas de carga



JMDS

• La presión y temperatura correspondiente del refrigerante en condiciones estabilizadas, nos pueden dar una idea del refrigerante, aunque se necesita hacer la medida de una manera precisa.

Cantidad correcta de carga



- Antiguamente en los sistemas de R12, existía una mirilla en la zona posterior al condensador que nos permitía ver la presencia de burbujas. Se cargaba refrigerante hasta la desaparición de las burbujas.
- Sin embargo, dicho procedimiento no es válido para R134a, y en la mayoría de los vehículos ya no existe mirilla.

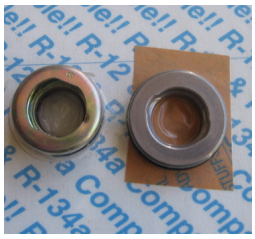
Cantidad correcta de carga

- En los vehículos de debemos rellenar el circuito con la carga especificada por el fabricante. El rellenar en exceso, no producirá más frío, al contrario, disminuirá las prestaciones del equipo.

Retrofitting: Cambio de R12 a R134a

- En los vehículos de R12 no se puede rellenar con R12 ya que está prohibido su uso.
- Hay que rellenar normalmente con R134 a, siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo. La cantidad e R134a será aproximadamente un 10-15% menor a la de R12.
- Hay que sustituir el aceite de tipo mineral utilizado con R12 por aceite tipo éster (POE) o PAG, realizando además una limpieza del circuito.

Retrofitting: Cambio de R12 a R134a



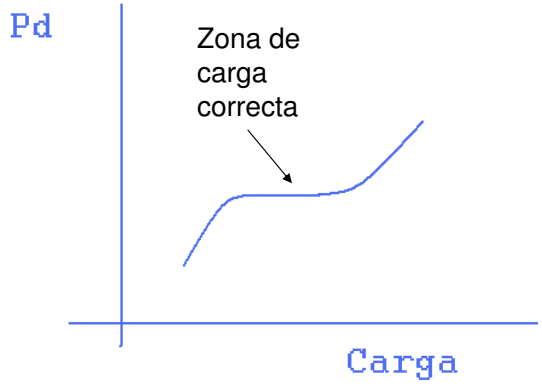
- Si es posible se incrementará la capacidad condensadora.
- En algunos vehículos es necesario sustituir las juntas tóricas y el retén del eje del compresor y utilizar juntas de HNBR y retén específico para R134a.
- En los puertos de carga se pondrán adaptadores para convertirlos a puertos tipo R134a.
- Se pondrá etiqueta con el estado nuevo del vehículo.

JMDS

• En algunos compresores de R12 se utilizó en su retén un material denominado Vitón. Dicho material daba mejores resultados que el NBR utilizado anteriormente, pero no se comporta bien con R134a, por lo que es necesario su sustitución.

• A la hora de sustituir un retén es necesario contar con la herramienta adecuada de extracción, untar el mismo de aceite de compresor y utilizar un capuchón específico durante su instalación.

Estimación de la carga

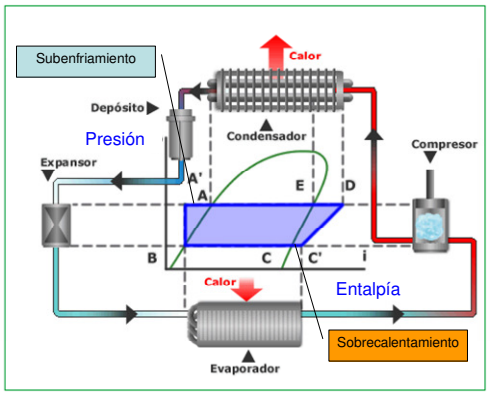


- Si desconocemos la carga, trazaremos una gráfica que nos de la presión de alta en función de la carga de refrigerante.
- La zona plana de la gráfica es la zona de carga correcta

PROCESO

- Llenar el circuito con 500 grs. de refrigerante.
- Calentar el motor del vehículo.
- Conectar el aire acondicionado junto con la calefacción al máximo y aire recirculado.
- Anotar el valor de la presión de descarga.
- Incrementar la carga de refrigerante de 25 en 25 grs., y anotar a cada paso el valor de la presión de descarga, dando tiempo para la estabilización.
- Trazar una gráfica como la indicada en la figura.
- La zona plana será mayor o menor en función de la capacidad de la botella deshidratadora.

Estimación de la carga



- Un procedimiento alternativo es observando el subenfriamiento del refrigerante a la salida del condensador. Para ello hay que tomar los valores de presión y temperatura en un punto de la zona de líquido y calcular el subenfriamiento.
- Un subenfriamiento comprendido entre 5 y 10º, puede e considerarse como correcto.

• Para medir el subenfriamiento conectaremos el manómetro de alta a su correspondiente toma.

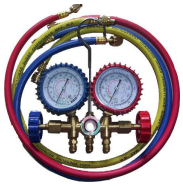
• En las proximidades de la toma, pondremos la sonda de un termómetro en contacto con la zona metálica de la tubería, con su sonda convenientemente aislada, par evitar la influencia del calor procedente del motor del vehículo.

• Calcularemos el subenfriamiento como se ha explicado en el apartado correspondiente.

• Haremos funcionar el circuito de aire acondicionado de la misma forma que en caso de carga por presión.

• Incrementaremos la carga de refrigerante y calcularemos el subenfriamiento obtenido con cada carga.

Recuperación del refrigerante



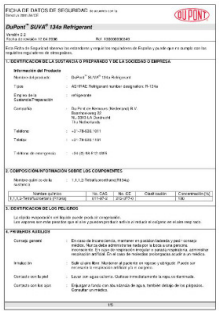
- Una vez identificado el tipo de refrigerante utilizado por el vehículo, procederemos a su extracción mediante la estación ADECUADA. No debemos mezclar R134a y R12 en ningún caso.
- Se evitará el verter refrigerante a la atmósfera durante todo el proceso.

JMDS

• Si queremos reutilizar el refrigerante para recargar otros vehículos, nos aseguraremos de la correcta calidad del refrigerante extraído del vehículo.

• Hay que tener especial cuidado a la hora de evacuar el aire de las tuberías, para evitar la contaminación por aire del refrigerante.

Precauciones de SEGURIDAD

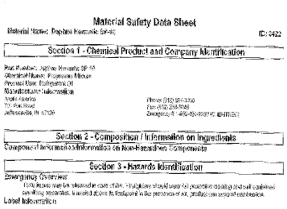


FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

DuPont™ SUVA® 134a Refrigerant

- Se utilizarán guantes para evitar congelaciones accidentales en las manos.
- Se utilizaran gafas de seguridad para evitar salpicaduras de refrigerante o aceite a los ojos.
- Se dispondrá de las hojas de seguridad de aceite y refrigerante, para seguir sus instrucciones en caso de accidente.
- No se fumará ni se encenderá llama

Manejo del aceite


Material Safety Data Sheet

Section 1 - Chemical Product and Company Identification

Section 2 - Composition / Information on Ingredients

Section 3 - Hazards Identification

- Se utilizarán guantes para su manipulación.
- Se leerá la hoja de seguridad del mismo y se seguirán sus instrucciones.
- Los botes de aceite deben ser tapados inmediatamente después de su uso, ya que el aceite es altamente higroscópico (atrae la humedad).
- Se utilizará exclusivamente el tipo de aceite indicado por el fabricante del sistema o del compresor.

Proceso de vaciado del circuito

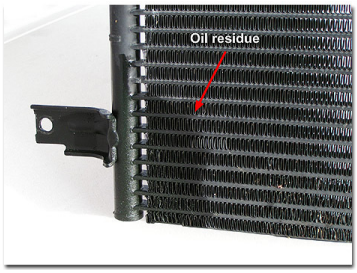
- Leer y comprender las instrucciones de la máquina a utilizar.
- Preparar máquina siguiendo instrucciones.
- Localizar puntos de conexión de manguera en vehículo.
- Retirar tapones.
- Conectar válvulas. Abrir válvulas lentamente.
- Realizar vaciado siguiendo instrucciones de la máquina.
- Anotar la cantidad de refrigerante extraída
- Verificar las presiones antes de abrir el circuito.
- Al abrir el circuito, tener cuidado, pues es normal que quede resto de presión, debido a refrigerante disuelto en el aceite.

JMDS

Durante la intervención en el circuito

- Operar con la máxima limpieza posible, retirando restos de suciedad de las conexiones antes de proceder a abrir las mismas.
- Taponar los componentes para evitar la entrada de humedad o partículas.
- Humedecer todas las juntas con aceite refrigerante antes de proceder a su conexión.

Pérdidas de aceite. Origen



- Al descargar el circuito la máquina extrae una pequeña cantidad de aceite.
- Si se ha producido una fuga en el circuito, se pierde aceite, especialmente si esta es rápida como la rotura de un condensador en un accidente.
- Al sustituir un elemento del circuito, sus paredes se encuentran humedecidas con aceite.

Ajuste de la cantidad de aceite

- Lo ideal es que el circuito tenga la cantidad de aceite recomendada por el fabricante.
- En caso de falta de aceite se pueden producir averías costosas como el gripado del compresor.
- Un exceso de aceite provocará una pérdida de prestaciones del circuito

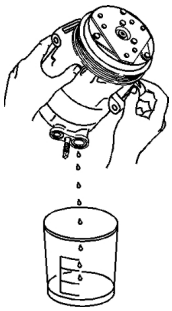
Ajuste de la cantidad de aceite

- Como norma se recomienda hacer una limpieza del circuito para eliminar el aceite y la suciedad en caso de reparación y así poder cargar el circuito con la cantidad correcta de aceite.

Limpieza del circuito: “Flushing”

- Se recomienda seguir las instrucciones del fabricante de la máquina.
- Se recomienda el barrido en sentido contrario al del flujo de refrigerante.
- Es necesario una completa extracción del fluido de limpieza para evitar problemas posteriores

Ajuste de aceite del compresor



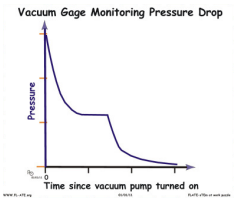
- Los compresores suelen venir cargados con aceite de fábrica.
- En caso de sustitución de un compresor se ajustará la cantidad de aceite del mismo. Para ello se vaciará en aceite del compresor antiguo y se anotará la cantidad extraída.
- Se vaciará el aceite del compresor nuevo.
- Se llenará el compresor nuevo con la misma cantidad de aceite nuevo que la extraída del antiguo aumentándola en 15cc.

JMDS

Tratamiento aceite y refrigerante

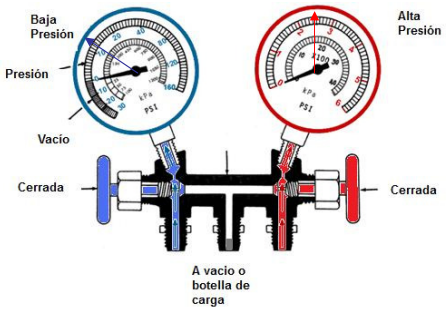
- De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, los productores y poseedores de aceites usados estarán obligados a garantizar su entrega a un gestor autorizado al efecto, para su correcta gestión, a menos que procedan a gestionarlos por sí mismos con la autorización correspondiente.
- Los **recipientes en los que se almacena el aceite usado deben estar bien cerrados** para evitar fugas o derrames. Es importante que se utilicen **etiquetas para identificar** el contenido y evitar así confusiones.
- Los recipientes con restos de aceites se trataran de manera adecuada.

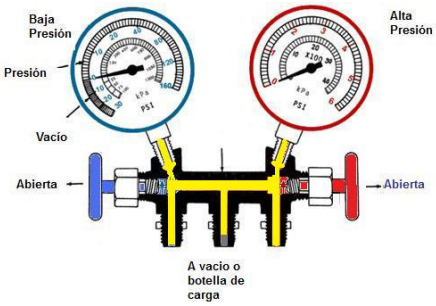
Proceso de carga de refrigerante



- Cerrar el circuito.
- Conectar mangueras.
- Realizar vacío
- Verificación mantenimiento vacío.
- Carga refrigerante con cantidad recomendada

Uso del manómetro de tres vías





- Baja cerrada alta cerrada: Toma de presiones
- Baja abierta alta abierta: Vacío del circuito.

JMDS

• Los grifos del manómetro cierran girándolos hacia la derecha y abren hacia la izquierda.

• Las válvulas de conexión rápida de R134a funcionan al revés. Abren al girar hacia la derecha y cierran al girar hacia la izquierda. Recordar que es un tornillo que “pincha” el obús.

• No es necesario abrir el grifo para la lectura de la presión en el manómetro.

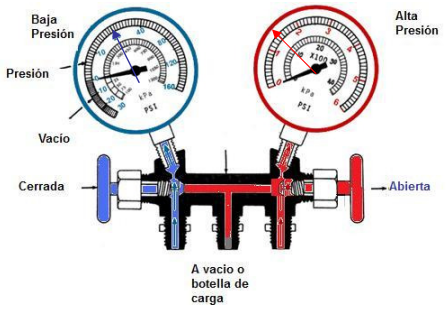
• Al abrir el grifo se comunica la tubería con el cuerpo del manómetro.

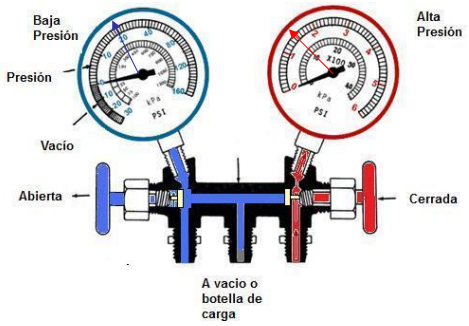
• Las presiones del circuito se comprueban con ambos grifos cerrados (válvulas en lado vehículo abiertas).

• El vacío por alta y baja se realiza con ambos grifos abiertos (válvulas en lado vehículo abiertas).

• Para ver que se mantiene el vacío cerraremos la llave que va a la bomba de vacío.

Uso del manómetro de tres vías





- Baja cerrada alta abierta: Carga por lado alta
- Baja abierta alta cerrada: Carga por baja.

• Se recomienda hacer la carga de refrigerante con el vehículo parado y refrigerante en estado líquido por lado de alta.

• Se conecta la botella de carga a la toma central del cuerpo del manómetro. La tubería tendrá válvula que nos permita abrir/cerrar o conmutar con la bomba de vacío.

• Carga por alta. Se realiza con grifos alta abierto baja cerrado (válvulas en lado vehículo: alta abierta, baja cerrada).

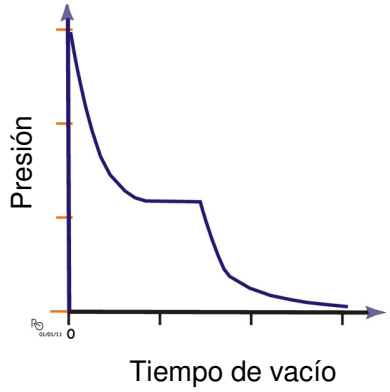
• Mediante el uso del calefactor del cilindro aumentaremos previamente a la carga la presión en el cilindro para que entre sin problemas en el vehículo.

• En caso de que no entre el total de la carga por descarga, procederemos a la realización de la misma por succión. Para ello se arrancará el motor del vehículo y el compresor, y se cargará con refrigerante GASEOSO. La entrada de refrigerante líquido al compresor puede dañar el mismo.

•Carga por baja. Se realiza con grifos baja abierto alta cerrado (válvulas en lado vehículo: baja abierta, alta cerrada).

Tiempo de vacío.

Evolución de la presión durante el vacío



- El objetivo del vacío es eliminar restos de agua/humedad del circuito.
- En condiciones de vacío el agua hierve a temperatura ambiente y se elimina del circuito.
- En la parte plana de la gráfica podemos observar el periodo de ebullición del agua.

JMDS

• Al realizar el vacío el agua “hierve” a temperatura ambiente. Mientras que tengamos agua la presión no disminuirá a cero. Una vez eliminada, seguirá bajando la presión.

• Una vez realizado el vacío, se cerrarán las válvulas del manómetro y se observará que se mantiene el vacío.

• En caso de que no se mantenga se revisarán las posibles fugas del circuito.

• Se puede dar el caso de que el circuito no fugue bajo presión pero si en vacío.