

Precauciones de seguridad

Precauciones para usar el refrigerante R290

Los procedimientos de trabajo básico de instalación son los mismos que con refrigerante convencional (R22 o R410A).

Sin embargo, preste atención a los puntos siguientes:

PRECAUCIÓN

1. Transporte de equipo que contenga refrigerantes inflamables

Cumplimiento con las regulaciones de transporte

2. Marcas de equipo usando señalización

Cumplimiento de las regulaciones locales

3. Eliminación de equipo que use refrigerantes inflamables

Cumplimiento de las regulaciones nacionales

4. Almacenamiento de equipo/aparatos

El almacenamiento de equipo debe realizarse en cumplimiento de las instrucciones del fabricante.

5. Almacenamiento del equipo embalado (no vendido)

- La protección del embalaje de almacenamiento se debe construir de forma que los daños mecánicos al equipo de su interior del embalaje no cause filtraciones de la carga de refrigerante.
- El número máximo de piezas de equipo permitidas para que se almacenen juntas estará determinado por las regulaciones locales.

6. Información sobre el mantenimiento

6-1 Comprobaciones de la zona

Antes de empezar el trabajo en sistemas que contienen refrigerantes inflamables, son necesarias las comprobaciones de seguridad para garantizar que el riesgo de ignición esté minimizado. Para realizar reparaciones en el sistema de refrigeración, se deben respetar las siguientes precauciones antes de trabajar en el sistema.

6-2 Procedimiento de trabajo

El trabajo debe realizarse bajo un procedimiento controlado para minimizar el riesgo de que haya presentes gases o vapores inflamables mientras se realiza el trabajo.

6-3 Zona de trabajo general

- Todo el personal de mantenimiento y de otros departamentos que trabajan en la zona local debe estar instruido sobre la naturaleza del trabajo a realizar. Se debe evitar trabajar en espacios confinados.
- La zona alrededor de la zona de trabajo debe estar aislada. Asegúrese de que las condiciones del interior de la zona sean seguras controlando el material inflamable.

6-4 Comprobación de la presencia de refrigerante

- Se debe comprobar la zona con un detector de refrigerante adecuado antes y durante el trabajo para garantizar que el técnico conozca la presencia de atmósferas potencialmente inflamables.
- Asegúrese de que el equipo de detección de fugas utilizado sea adecuado para refrigerantes inflamables, es decir, que no produzca chispas, esté sellado adecuadamente o sea seguro intrínsecamente.

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

6-5 Presencia de un extintor de incendios

- Si se deben realizar trabajos en caliente con el equipo de refrigeración o alguna pieza asociada, el equipo de extinción de incendios adecuado debe estar accesible.
- Tenga un extintor de incendios de polvo seco o de CO₂ adyacente a la zona de carga.

6-6 Ausencia de fuentes de ignición

- Ninguna persona que realice trabajos relacionados con un sistema de refrigeración que implique exponer tuberías que contienen o hayan contenido refrigerantes inflamables debe usar fuentes de ignición de manera que pueda generar un riesgo de incendio o explosión.
- Todas las fuentes de ignición, entre ellas cigarrillos, deben mantenerse lo suficientemente alejadas del sitio del trabajo de instalación, reparación, retirada o eliminación, durante el que pudiera liberarse refrigerante inflamable al espacio adyacente.
- Antes de que tenga lugar el trabajo, se debe inspeccionar la zona alrededor del equipo para asegurarse de que no existan peligros inflamables ni riesgos de ignición. Debe haber presentes señales de “No fumar”.

6-7 Zona ventilada

- Asegúrese de que la zona esté abierta o ventilada adecuadamente antes de acceder al sistema o realizar trabajos en caliente.
- Se debe mantener la ventilación durante el periodo en que se lleve a cabo el trabajo.
- La ventilación debe dispersar de forma segura los refrigerantes liberados y, preferiblemente, expulsar a la atmósfera exterior.

6-8 Comprobaciones del equipo de refrigeración

- Cuando se estén cargando componentes eléctricos, deben ser adecuados para su finalidad y según la especificación correcta.
- Se deben seguir en todo momento las pautas de mantenimiento y servicio del fabricante. Si tiene dudas, consulte al departamento técnico del fabricante.
- Se deben realizar las siguientes comprobaciones de las instalaciones que usen refrigerantes inflamables:
 - El tamaño de la carga debe conformarse al tamaño de la sala donde estén instaladas las piezas que contengan refrigerante;
 - La maquinaria y las salidas de ventilación deben operarse adecuadamente y no estar obstruidas;
 - Si se utiliza un circuito de refrigeración indirecta, se debe comprobar la presencia de refrigerante en el circuito secundario;
 - Las marcas del equipo siguen siendo visibles y legibles. Las marcas y señalización que sean ilegibles serán corregidas;
 - El tipo de refrigeración o los componentes están instalados en una posición en la que es improbable que se vean expuestos a sustancias que puedan corroer los componentes que contienen refrigerante, excepto si los componentes están contruidos con materiales que sean inherentemente resistentes a la corrosión o estén protegidos adecuadamente contra la corrosión.

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

6-9 Comprobaciones de los dispositivos eléctricos

- La reparación y el mantenimiento de los componentes eléctricos deben incluir las comprobaciones iniciales de seguridad y los procedimientos de inspección de los componentes.
- Si existe algún fallo que pudiera comprometer la seguridad, no se debe conectar la alimentación eléctrica al circuito hasta que se gestione de forma satisfactoria.
- Si no se puede corregir inmediatamente el fallo, pero es necesario continuar con la operación, se debe usar una solución temporal adecuada.
- Se debe informar al propietario del equipo para que todas las partes lo conozcan.
- Las comprobaciones iniciales de seguridad incluyen:
 - Que los condensadores estén descargados: se debe realizar de manera segura para evitar la posibilidad de creación de chispas;
 - Que no haya componentes eléctricos con carga eléctrica ni cables expuestos durante la carga, recuperación o purga del sistema;
 - Que se mantenga la conexión a tierra.

7. Reparación de los componentes sellados

- Durante la reparación de los componentes sellados, se debe desconectar toda alimentación eléctrica desde el equipo sobre el que se trabaja antes de retirar las tapas selladas, etc.
- Si es absolutamente necesario tener alimentación eléctrica al equipo durante el mantenimiento, se debe disponer permanentemente de una forma de detección de fugas en el punto más crítico para advertir de una situación potencialmente peligrosa.
- Se debe prestar especial atención a los siguientes factores para garantizar que, al trabajar en los componentes eléctricos, la carcasa no sea alterada de forma que el nivel de protección se vea afectado.
- Esto incluye daños a los cables, un número excesivo de conexiones, terminales no realizados según la especificación original, daños en las juntas, instalación incorrecta, etc.
- Asegúrese de que el aparato esté montado de forma segura.
- Asegúrese de que los sellos o los materiales de sellado no se hayan degradado de forma que ya no puedan evitar la entrada de atmósferas inflamables.
- El reemplazo de piezas debe realizarse en conformidad con las especificaciones del fabricante.

NOTA:

El uso de selladores de silicona podría inhibir la eficacia de algunos tipos de equipos de detección de fugas. Los componentes intrínsecamente seguros no necesitan estar aislados antes de trabajar con ellos.

8. Reparación de componentes intrínsecamente seguros

- No aplique cargas de capacitancia o inductivas permanentes al circuito sin asegurarse de que no exceda el voltaje y la corriente permitidos para el equipo en uso.
- En presencia de atmósferas inflamables solo se puede trabajar con componentes intrínsecamente seguros. El aparato de prueba debe tener la calificación correcta.

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

- Utilice solo piezas especificadas por el fabricante para reemplazar los componentes.
 - Otras piezas podrían provocar la ignición del refrigerante que se haya filtrado a la atmósfera.
9. **Cableado**
- Compruebe que el cableado no esté sujeto a desgaste, corrosión, presión excesiva, vibraciones, bordes afilados u otros efectos adversos del entorno.
 - La comprobación debe tener en cuenta los efectos del envejecimiento o la vibración continua originados por compresores o ventiladores.
10. **Detección de refrigerantes inflamables**
- Bajo ninguna circunstancia deben usarse fuentes potenciales de ignición para buscar o detectar fugas de refrigerante.
 - No se deben usar linternas de halógenos (ni otros detectores que usen llamas vivas).
11. **Métodos de detección de fugas**
- Los siguientes métodos de detección de fugas son considerados aceptables para sistemas que contengan refrigerantes inflamables:
 - Se deben usar detectores electrónicos de fugas para detectar refrigerantes inflamables, pero la sensibilidad podría no ser adecuada o podría ser necesario recalibrarlos. (El equipo de detección debe calibrarse en una zona sin refrigerante.)
 - Asegúrese de que el detector no sea una fuente potencial de ignición y que sea adecuado para el refrigerante usado.
 - El equipo de detección de fuga se establecerá en un porcentaje del LFL del refrigerante y se calibrará para el refrigerante empleado y se confirmará el porcentaje de gas (máximo 25%) adecuado.
 - Los líquidos de detección de fugas son adecuados para usar con la mayoría de refrigerantes, pero se debe evitar usar detergentes que contengan cloro, ya que podría reaccionar con el refrigerante y corroer las tuberías de cobre.
 - Si se sospecha que hay fugas, se debe retirar/extinguir todas las llamas vivas.
 - Si se encuentra una fuga de refrigerante que requiera soldadura, se debe recuperar todo el refrigerante del sistema o aislarlo (mediante válvulas de cierre) en una parte del sistema alejada de la fuga.
 - Después, se debe purgar el nitrógeno sin oxígeno del sistema antes y durante el proceso de soldadura.
12. **Retirada y evacuación**
- Al acceder al circuito de refrigerante para realizar las reparaciones, o con otros fines, se deben utilizar los procedimientos convencionales.
 - Sin embargo, es importante seguir las buenas prácticas, ya que la inflamabilidad es una consideración.
 - Se debe respetar el siguiente procedimiento:
 - Retirar el refrigerante;
 - Purgar el circuito con gas inerte;

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

- Evacuar;
 - Purgar otra vez con gas inerte;
 - Abrir el circuito con cortes o soldaduras.
 - Se debe recuperar la carga de refrigerante con los cilindros de recuperación correctos.
 - Se debe “purgar” el sistema con nitrógeno sin oxígeno para que la unidad sea segura.
 - Es posible que sea necesario repetir este proceso varias veces.
 - No se debe usar aire comprimido ni oxígeno para realizar esta tarea.
 - La purga debe realizarse rompiendo el vacío del sistema con nitrógeno sin oxígeno y llenándolo hasta alcanzar la presión de trabajo, luego ventilándolo a la atmósfera y, por último, aplicando un vacío.
 - Este proceso debe repetirse hasta que no quede refrigerante en el sistema. Cuando se use una carga de nitrógeno sin oxígeno, se debe ventilar el sistema con una presión atmosférica para permitir que tenga efecto.
 - Esta operación es absolutamente fundamental si se requieren soldaduras en las tuberías.
 - Asegúrese de que la salida de la bomba de vacío no esté cerca de fuentes de ignición y que se disponga de ventilación.
- 13. Procedimientos de carga**
- Además de los procedimientos de carga convencionales, se debe cumplir los siguientes requisitos:
 - Garantizar que no haya contaminación de diferentes refrigerantes al usar el equipo de carga.
 - Las mangueras o tuberías deben ser lo más cortas posibles para minimizar la cantidad de refrigerante contenido en ellas.
 - Permanecer los cilindros en posición vertical.
 - Garantizar que el sistema de refrigeración esté conectado a tierra antes de cargar el sistema con refrigerante.
 - Etiquetar el sistema cuando la carga esté completa (si no lo está ya).
 - Tener mucho cuidado para no sobrecargar el sistema de refrigeración.
 - Antes de recargar el sistema, se debe probar la presión con nitrógeno sin oxígeno.
 - Se debe comprobar si hay fugas en el sistema al finalizar la carga pero antes de ponerlo en marcha.
 - Se debe realizar una segunda prueba de fugas antes de abandonar el sitio.
- 14. Desmantelamiento**
- Antes de llevar a cabo este procedimiento, es fundamental que el técnico esté completamente familiarizado con el equipo y todos sus detalles.
 - Una buena práctica recomendada es recuperar de forma segura todos los refrigerantes.
 - Antes de llevar a cabo la tarea, se debe tomar una muestra de aceite y de refrigerante en caso de que sea necesario un análisis antes de reutilizar el refrigerante recuperado. Es fundamental disponer de alimentación eléctrica antes de comenzar la tarea.
 - a) Familiarícese con el equipo y su funcionamiento.
 - b) Aísle eléctricamente el sistema.

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

- c) Antes de intentar el procedimiento, asegúrese de que:
 - Haya disponibles equipos de manipulación mecánica, si es necesario, para manipular los cilindros de refrigerante;
 - Todo el equipo de protección personal esté disponible y se utilice correctamente;
 - El proceso de recuperación esté supervisado en todo momento por una persona competente;
 - El equipo y los cilindros de recuperación sean conformes a la normativa pertinente.
- d) Bombee el sistema del refrigerante, si es necesario.
- e) Si no es posible realizar un vacío, utilice un distribuidor de forma que se pueda retirar el refrigerante desde varias partes del sistema.
- f) Asegúrese de que el cilindro esté situado en las escalas antes de llevar a cabo la recuperación.
- g) Inicie la máquina de recuperación y opérela siguiendo las instrucciones del fabricante.
- h) No sobrecargue los cilindros. (No más de un 80% de volumen de carga de líquido).
- i) No exceda la presión de trabajo máxima del cilindro, ni siquiera temporalmente.
- j) Cuando se hayan llenado correctamente los cilindros y se haya completado el proceso, asegúrese de retirar inmediatamente los cilindros y el equipo del sitio y que todas las válvulas de aislamiento esté cerradas.
- k) No se debe cargar el refrigerante recuperado en otro sistema de refrigeración excepto si se ha limpiado y comprobado.

15. Etiquetado

- Se debe etiquetar el equipo indicando que ha sido desmantelado y vaciado de refrigerante.
- La etiqueta debe indicar la fecha y estar firmada.
- Asegúrese de que haya etiquetas en el equipo indicando que contiene refrigerante inflamable.

16. Recuperación

- Al retirar refrigerante de un sistema, ya sea para realizar el mantenimiento o desmantelarlo, una buena práctica recomendada es retirar de forma segura todos los refrigerantes.
- Al transferir refrigerante a los cilindros, asegúrese de emplear únicamente cilindros de recuperación de refrigerante adecuados.
- Asegúrese de disponer del número correcto de cilindros para contener la carga total del sistema.
- Todos los cilindros a usar están designados para el refrigerante recuperado y etiquetados para ese refrigerante (es decir, cilindros especiales para recuperar refrigerante).
- Se completará los cilindros con una válvula de alivio de presión y válvulas de cierre relacionadas en buen funcionamiento.
- Los cilindros de recuperación vacíos se evacúan y, si es posible, enfrían antes de la recuperación.
- El equipo de recuperación debe estar en buen funcionamiento con un conjunto de instrucciones relativas al equipo disponible y debe ser adecuado para la recuperación de refrigerantes inflamables.

Precauciones de seguridad

PRECAUCIÓN

- Además, se debe disponer de un juego de básculas de pesaje calibradas y en buen funcionamiento.
- Las mangueras deben estar completadas con acoples de desconexión sin fugas y en buen funcionamiento.
- Antes de usar la máquina de recuperación, compruebe que funcione satisfactoriamente, haya sido mantenido adecuadamente y que los componentes eléctricos asociados estén sellados para evitar la ignición en caso de liberación del refrigerante.
- Si tiene dudas, consulte con el fabricante.
- El refrigerante recuperado debe ser devuelto al proveedor en el cilindro de recuperación correcto y con la nota de transferencia de residuos concertada.
- No mezcle refrigerantes en unidades de recuperación y, especialmente, en cilindros.
- Si es necesario retirar los compresores o los aceites compresores, asegúrese de que hayan sido evacuados a un nivel aceptable para garantizar que no quede refrigerante inflamable dentro del lubricante.
- Se debe llevar a cabo el proceso de evacuación antes de devolver el compresor a los proveedores.
- Solo se debe emplear calefacción eléctrica en el cuerpo del compresor para acelerar este proceso.
- El drenaje de aceite de un sistema debe realizarse de forma segura.

PRECAUCIÓN

- Al mover o reubicar el aire acondicionado, consulte a técnicos de mantenimiento expertos para desconectar y reinstalar la unidad.
- No coloque otros productos eléctricos o enseres domésticos bajo la unidad interior o la unidad exterior. Las gotas de condensación de la unidad podrían mojarlos y causar daños o un mal funcionamiento de la propiedad.
- No utilice medios para acelerar el proceso de descongelación o de limpieza que no sean los recomendados por el fabricante.
- Se debe almacenar el aparato en una sala sin fuentes de ignición en funcionamiento continuo (por ejemplo, llamas vivas, aparatos de gas o calentadores eléctricos en funcionamiento).
- No lo perfore ni queme.
- Tenga en cuenta que es posible que los refrigerantes no tengan olor.
- Mantenga las aperturas de ventilación libres de obstrucciones.
- Debe almacenar el aparato en una zona bien ventilada donde el tamaño de la sala corresponda a la zona de la sala especificada para la operación.
- Se debe almacenar el aparato en una sala sin llamas vivas (por ejemplo, aparatos de gas) ni fuentes de ignición (por ejemplos, calentadores eléctricos en funcionamiento).
- El aparato debe almacenarse de forma que no sufra daños mecánicos.