

REFRIGERANT - R32 & R290

SAFETY MANUAL

MANUAL DE SEGURIDAD (ES)

MANUEL DE SÉCURITÉ (FR)

SICHERHEITSHANDBUCH (DE)

MANUAL DE SEGURANÇA (PT)



CAUTION: Risk of fire

PRECAUCIÓN: Riesgo de Incendio

PRÉCAUTION : Risque d'incendie

VORSICHT: Verbrennungsgefahr

CUIDADO: Risco de incêndio

(ES) Manual de Seguridad	3
(EN) Safety Manual	14
(FR) Manuel de Sécurité	25
(DE) Sicherheitshandbuch	36
(PT) Medidas de Segurança	47



Manual de Seguridad

El diseño y las especificaciones del equipo están sujetos a cambios sin previo aviso para su mejora. Consulte con su distribuidor o el fabricante para los detalles. Cualquier actualización del manual se cargará en el sitio web de servicio, por favor, compruebe la última versión.

NOTA IMPORTANTE:



Lea este manual cuidadosamente antes de instalar y usar su nuevo aire acondicionado. Asegúrese de guardar este manual como referencia futura.

Medidas de seguridad

Lea las precauciones de seguridad antes del funcionamiento y instalación

Una instalación incorrecta debido al incumplimiento de las instrucciones puede causar daños graves o lesiones.



ADVERTENCIA

1. Instalación (espacio)

- Que la instalación de tuberías se reduzca al mínimo.
- Dicha tubería deberá estar protegida de daños físicos.
- Donde las tuberías de refrigerante deberán cumplir con las regulaciones nacionales de gas.
- Que las conexiones mecánicas sean accesibles para fines de mantenimiento.
- En los casos que requieran ventilación mecánica, las aberturas de ventilación deberán mantenerse libres de obstrucciones.
- Cuando se coloque el producto para su uso, se basará en la normativa nacional y se procesará adecuadamente.

2. Mantenimiento

- Cualquier persona que se encargue de manipular los refrigerantes debe estar certificado para esta labor con el reconocimiento de la industria.

3. El mantenimiento y la reparación que necesiten la asistencia de otra persona cualificada se debe realizar bajo la supervisión de una persona competente en el uso de refrigerantes inflamables.

4. No acelere el proceso de desescarche o la limpieza, cumpla con las recomendaciones del fabricante.

5. La unidad se debe guardar en una habitación sin fuentes de calor activa (p.ej.: llamas abiertas, una cocina de gas o un calefactor eléctrico).

6. Tenga mucho cuidado de que no entren cuerpos extraños (aceite, agua, etc.) en la tubería. Además, al almacenar la tubería, selle con seguridad la abertura y pegue con cinta adhesiva.

7. No perfore ni queme la unidad.

8. Asegúrese de que los refrigerantes no desprendan olores.

9. Todo procedimiento de trabajo que afecte a los medios de seguridad deberá ser realizado únicamente por personas competentes.

10. La unidad se debe guardar en una zona bien ventilada donde el tamaño de la habitación corresponda con los valores especificados del área para su funcionamiento.

11. Se debe de almacenar la unidad para prevenir que le ocurran daños mecánicos.

12. Las juntas se comprobarán con un equipo de detección de una capacidad de 5 g/año de refrigerante. El equipo puede estar en parada, en funcionamiento o bajo presión después de la instalación. Las juntas desmontables **NO** deberán utilizarse en el interior de la unidad (puede utilizarse una unión soldada).

13. Cuando se utiliza un REFRIGERANTE INFLAMABLE, los requisitos de instalación del aparato y/o los requisitos de ventilación se determinan según:

- La cantidad de refrigerante (M) utilizada en el aparato.
- La ubicación del equipo.
- El tipo de ventilación del lugar.

La carga máxima de refrigerante en la habitación se ajustará a lo siguiente:

$$m_{\text{Máx}} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (\text{A})^{1/2}$$

o la superficie mínima requerida A_{min} para instalar un equipo con carga de refrigerante M (kg) se ajustará a lo siguiente:

$$A_{\text{min}} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0))^2$$

donde

m_{max} es la carga máxima permitida en una habitación, en kg;

M es la cantidad de carga de refrigerante en el aparato, en kg;

A_{min} es la superficie mínima requerida de la habitación, en m^2 ;

A es la superficie de la sala, en m^2

LFL es el límite inferior de inflamabilidad, en kg/m^3 ;

h_0 es la altura de liberación, la distancia vertical en metros desde el suelo hasta el punto de liberar cuando el aparato está instalado;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ o 0,6 m, lo que sea mayor

h_{rel} es el desplazamiento de liberación en metros desde la parte inferior del aparato hasta el punto de liberación

h_{inst} es la altura instalada en metros de la unidad

A continuación, se indican las alturas de instalación de referencia:

0,0 m para las portátiles y las montadas en el suelo;

1,0 m para las montadas en la ventana;

1,8 m para montaje en pared;

2,2 m para montaje en techo;

Si la altura mínima instalada indicada por el fabricante es superior a la altura instalada de referencia, el fabricante deberá indicar además A_{min} y $m_{\text{máx}}$ para la altura de instalación de referencia. Un aparato puede tener varias alturas de instalación de referencia. En este caso, A_{min} y $m_{\text{máx}}$ para todas las alturas instaladas de referencia aplicables.

Para los aparatos que sirven a una o más habitaciones con un sistema de conductos de aire, la abertura más baja de la conexión del conducto a cada espacio acondicionado o cualquier abertura de la unidad interior mayor que 5 cm^2 en la posición más baja del espacio, se utilizará para h_0 .

Sin embargo, h_0 no deberá ser inferior a 0,6 m. A_{min} se calculará en función de las alturas de apertura del conducto a los espacios y de la carga de refrigerante para los espacios a los que pueda fluir el refrigerante fugado, teniendo en cuenta el lugar en el que se encuentra la unidad. Todos los espacios deberán tener una superficie superior a A_{min} .

NOTA 1 Esta fórmula no puede utilizarse para refrigerantes de menos de 42 kg/kmol.

NOTA 2 Algunos ejemplos de los resultados de los cálculos según la fórmula anterior figuran en los cuadros I-1 y I-2.

NOTA 3 En el caso de los aparatos sellados en fábrica, se puede utilizar la placa de características de la propia unidad que marca la carga de refrigerante para calcular el A_{min} .

NOTA 4 Para los productos cargados en campo, el cálculo de A_{min} puede basarse en la carga de refrigerante instalada para no superar la carga máxima de refrigerante especificada en fábrica.

La carga máxima en una habitación y la superficie mínima requerida para instalar una aplicación, por favor, consulte el "Manual de instalación y usuario" de la unidad.

Para más información sobre este tipo de gas y la cantidad, consulte la etiqueta correspondiente en el propio equipo.

Tabla. I-1 **Carga máx. de refrigerante (kg)**

Tipo de refrigerante:	LFL (kg/m ³)	Instalación de altura H0 (m)	Área del suelo (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0,306	0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
		0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
R290	0,038	1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

Área mín .de la habitación (m²)

Tabla. I-2

Tipo de refrigerante:	LFL (kg/m ³)	Instalación de altura H0 (m)	Cantidad de carga en kg Superficie mínima de la sala (m ²)						
			1.224 kg	1.836 kg	2.448 kg	3.672 kg	4.896 kg	6.12 kg	7.956kg
R32	0,306	0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
		0,152kg	0,228kg	0,304kg	0,456kg	0,608kg	0,76kg	0,988kg	
R290	0,038	0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

Información de mantenimiento

1. Comprobaciones de la zona de trabajo

Antes de comenzar el trabajo en los sistemas que contengan refrigerantes inflamables, son necesarios los controles de seguridad para asegurar que el riesgo de incendio está minimizado.

Para reparar el sistema refrigerante se deben cumplir las siguientes precauciones antes de realizar los trabajos en el sistema.

2. Procedimiento de trabajo

El trabajo se debe realizar bajo un procedimiento controlado de manera que minimice el riesgo de los gases inflamables o vapores que pueden generarse durante los trabajos.

El personal técnico se encargará del funcionamiento, supervisión y mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado. Este deberá estar adecuadamente instruido y ser competente con respecto a sus tareas.

Los trabajos se llevarán a cabo únicamente con las herramientas adecuadas (en caso de duda, consulte al fabricante de las herramientas para su uso con refrigerantes inflamables)

3. Zona general de trabajo

Todo el personal de mantenimiento y todos los que trabajen en esta zona deben conocer el procedimiento de trabajo establecido. Se deben evitar los trabajos en espacios reducidos. La zona alrededor del espacio de trabajo debe estar seccionada. Asegúrese de que las condiciones en la zona son seguras y controle el material inflamable.

4. Compruebe si hay refrigerante

El área se debe comprobar con un detector apropiado para refrigerante antes y durante el funcionamiento, para asegurar que el técnico está al tanto del riesgo de incendios.

Asegúrese de que el equipo de detección usado es compatible con refrigerantes inflamables, p.ej. sin chispas, está bien sellado y es seguro.

5. Presencia de extintor de incendios

Si se realizan trabajos en el equipo de aire acondicionado o sus piezas, debe haber un equipo de extinción de incendios disponible. Tenga a manos un extintor de polvo de CO₂ junto al área de carga.

6. Sin fuentes de ignición

Ninguna persona que realice trabajos con refrigerantes inflamables en el sistema de refrigeración debe usar ningún tipo de fuente de ignición que puede tener riesgo de incendios o explosión. Todas las fuentes de ignición posibles, incluyendo fumar cigarrillos se deben realizar a una distancia prudente del sitio de instalación, reparación, extracción y desecho del equipo, mientras éste contenga el refrigerante inflamable que podría salir. Asegúrese de que antes de comenzar los trabajos, se ha supervisado el área alrededor del equipo para evitar los riesgos de incendios.

no hay riesgos de inflamación ni de encendido. Debe haber carteles de "NO FUMAR".

7. Área ventilada

Asegúrese de que el área es abierta y bien ventilada antes de comenzar los trabajos en el sistema de refrigerante o cualquier otro. Se debe contar siempre con buena ventilación mientras se realiza el trabajo. La ventilación debe dispersar de manera segura cualquier fuga de refrigerante y preferentemente sacar el gas de la habitación hacia el exterior.

8. Comprobaciones al equipo de aire acondicionado

Si se cambian componentes eléctricos, deben ser solo los especificados. Siempre se deben cumplir las guías de mantenimiento y servicio del fabricante.

Si tiene dudas, consulte el departamento técnico del fabricante para obtener asistencia. Los siguientes controles se deben realizar las siguientes comprobaciones a los equipos con refrigerantes inflamables:

- La cantidad de carga es según el tamaño del local dentro del cual se instalan el equipo con gas refrigerante.
- El ventilador y las salidas están funcionando bien y no están obstruidas.
- Si se usa un circuito indirecto de refrigerante, el circuito secundario se debe comprobar en búsqueda de refrigerante. Las etiquetas del equipo tienen que seguir siendo visibles y legibles.
- Las etiquetas ilegibles se deben corregir.
- La tubería o componentes de refrigerante están instalados en una posición donde no puedan quedar expuestas a ninguna sustancia que pueda dañar los componentes que contengan refrigerante, a menos que estén hechos con materiales resistentes o tengan protección a tal efecto.

9. Comprobaciones de los dispositivos eléctricos

La reparación y el mantenimiento de los componentes eléctricos deben incluir comprobaciones de seguridad y de componentes. Si existen averías que puedan comprometer la seguridad, ningún suministro eléctrico se debe conectar al circuito hasta que se repare el fallo. Si no se puede reparar el equipo inmediatamente y tiene que seguir funcionando, se puede usar una solución temporal apropiada. Se debe informar de la avería al propietario.

Las comprobaciones previas de seguridad deben incluir:

- Los condensadores están descargados: esto se debe realizar de una manera segura para evitar el riesgo de chispas.
- Cerciórese de que no hay ni componentes eléctricos ni cables expuestos durante la carga de refrigerante, recuperación o purga del sistema.
- Asegúrese de que hay continuidad en la conexión a tierra.

10. Reparación a los componentes sellados

10.1 En la reparación de los componentes sellados, todas las conexiones del equipo anterior se deben desconectar antes de quitar las tapas o cubiertas. Si es absolutamente necesario tener un suministro eléctrico durante el mantenimiento, se debe colocar permanentemente un detector de fugas en el punto más riesgoso para evitar una potencial situación de peligro.

10.2 Se debe prestar una atención especial a estos aspectos para asegurar un trabajo seguro con los componentes eléctricos, la carcasa no se afecta hasta el punto de dañar la protección. Esto incluye daños a los cablees, exceso de conexiones, terminales fuera de las especificaciones, daños a las juntas, mala instalación de componentes, etc.

- Asegúrese de que la unidad quede bien montada.
 - Asegúrese de que las juntas o material de sellado no estén desgastados al punto que no cumplan su función de prevenir la entrada de elementos inflamables. Sustitución de piezas
- Las piezas de sustitución deben cumplir siempre con las especificaciones del fabricante.

NOTA: El uso de silicona para sellar puede obstaculizar la efectividad de algunos detectores de fugas. Normalmente los componentes seguros no tienen que estar aislados antes de trabajar en ellos.

11. Reparación de componentes seguros

No aplique ningún inductor permanente o cargas de capacitancia al circuito sin asegurar que esto no excederá el voltaje ni la corriente permisible para el equipo en uso. Estos componentes seguros son los únicos con los que se puede trabajar en un ambiente de gases inflamables.

El comprobador debe tener el rango correcto.

La sustitución de componentes solo se debe hacer con las piezas especificadas por el fabricante.

Si usa otros componentes corre el riesgo de incendio del refrigerante en la atmósfera a partir de una fuga.

12. Cables

En los cables comprobar el desgaste, la corrosión, la presión excesiva, la vibración, los bordes afilados o cualquier otro elemento adverso. También se debe tener en cuenta los efectos del tiempo o de la vibración continuada de fuentes como compresores o ventiladores.

13. Detección de refrigerantes inflamables

En ninguna circunstancia se deben usar las fuentes de ignición como detectores de fugas de refrigerante. No se deben usar llamas de haluro (o cualquier otro detector de fuego).

14. Métodos de detección de fugas

Los siguientes métodos de detección de fugas están aceptados para los sistemas que contienen refrigerantes inflamables. Los detectores de fugas electrónicos son aptos para refrigerantes inflamables, habrá que ajustar la sensibilidad y recalibrar los aparatos. (Los equipos de detección se deben calibrar en un área sin refrigerante). Asegúrese de que el detector no es una fuente potencial de ignición y de que sea compatible con el refrigerante usado. El detector de fugas se debe ajustar a un porcentaje de LFL del refrigerante y se debe calibrar al refrigerante empleado y habrá que confirmar el porcentaje apropiado del gas (25% máximo). La detección de fugas mediante fluidos es compatible para el uso con la mayor parte de refrigerantes, se debe evitar el uso de los detergentes con cloro, puede reaccionar con el refrigerante y corroer la tubería de cobre.

Si se sospecha que hay fuga, se deben eliminar o apagar todas las fuentes de ignición. Si se encuentra una fuga de refrigerante que necesita soldadura, se debe purgar todo el refrigerante del sistema o aislarlo (mediante el cierre de las válvulas) en un lugar del sistema alejado de la fuga. El nitrógeno sin oxígeno (OFN) se debe purgar a través del sistema tanto antes como durante el proceso de soldadura.

15. Extracción y evacuación del gas

Siempre antes de comenzar los trabajos en el circuito de refrigerante para reparaciones o cualquier otro propósito de procedimiento - convencional debe seguir estos procedimientos. Es importante que se sigan las mejores prácticas para evitar los riesgos de incendios. La apertura de los sistemas de refrigeración no se realizará mediante soldadura. Los procedimientos son:

- Extraer el refrigerante;
 - Purgar el circuito con gas inerte,
 - Evacuar;
 - Purgar nuevamente con gas inerte;
 - Abrir el circuito al cortar o soldar.
-

La carga de refrigerante se debe recuperar dentro de los cilindros de recuperación apropiados. El sistema se debe « enjuagar » con OFN para que la unidad sea segura. Este proceso puede necesitar que se repita muchas veces. No se debe usar aire comprimido para sistemas de refrigerante.

El enjuague se debe alcanzar entrando al sistema de vacío OFN y seguir llenando hasta lograr la presión de trabajo, la ventilación y después tirar hacia abajo al vacío. Este proceso se debe repetir hasta que no quede refrigerante en el sistema. Cuando la carga OFN se usa, se debe ventilar el sistema para que baje a la presión atmosférica y de esta manera permitir que funcione. Esta operación es vital cuando se va a soldar.

Asegúrese de que la salida de la bomba de vacío no está cerrada a fuentes de ignición y que hay ventilación.

16. Procedimientos de carga

Además de los procedimientos de carga convencional, se deben seguir los requisitos siguientes:

- Los trabajos se llevarán a cabo únicamente con las herramientas adecuadas (en caso de duda, consulte al fabricante de las herramientas para su uso con refrigerantes inflamables)
- Asegúrese de que no haya contaminación de refrigerantes diferentes al cargarlo. Tanto las mangueras como las tuberías deben ser tan cortas como sea posible para minimizar la cantidad de refrigerante que contienen.
- Los cilindros deben mantenerse siempre de pie.
- Asegúrese de que el sistema de refrigeración está conectado a tierra antes de la carga de refrigerante.
- Realice una marca en el sistema cuando haya terminado la carga (si no existe).
- Se deben tomar todas las medidas de seguridad para no sobrecargar el sistema de refrigerante.
- Antes de la recarga del sistema se debe comprobar la presión con OFN. El sistema se debe comprobar en busca de fugas para completar la carga, pero antes de la instalación. Se debe realizar una prueba de fugas antes de la instalación.

17. Desmontaje

Antes de realizar este procedimiento, es esencial que el técnico esté familiarizado con el equipo y todos los detalles. Se recomienda como buena práctica que todos los refrigerantes se recuperen de forma segura o se ventilen de forma segura (para los modelos con refrigerante R290). Antes de llevar a cabo las tareas se deben tomar muestras de aceite y refrigerante.

En caso de que haga falta analizarlos antes de volverlos a usar o realizar una reclamación.

Es esencial que esté disponible la corriente antes de comenzar los preparativos.

a) Familiarícese con el equipo y su funcionamiento.

b) Aísle el sistema eléctricamente.

c) Antes de comenzar el procedimiento asegúrese de que:

- La manipulación mecánica del equipo está disponible, si es necesario, para el manejo de cilindros del refrigerante.
 - Todo el equipamiento para la protección física está disponible y debe usarse correctamente.
 - El proceso de recuperación se supervisa en todo momento por una persona competente.
 - El equipo de recuperación y los cilindros están homologados y cumplen la normativa.
-

- d) Purgue con una bomba el sistema refrigerante si es posible.
- e) Si el vacío no es posible, aplicar un separador hidráulico para que el refrigerante pueda extraerse desde varias partes del sistema.
- f) Asegúrese de que el cilindro está situado en las escalas antes de que se efectúe la recuperación.
- g) Encienda la máquina de recuperación y hágala funcionar según las instrucciones del fabricante
- h) No rellene los cilindros en exceso. (No supere el 70% del líquido de volumen. La densidad del líquido del refrigerante con una temperatura de referencia de 50°C).
- i) No exceda la presión de trabajo máxima del cilindro, ni siquiera temporalmente.
- j) Cuando se han llenado los cilindros correctamente y se ha completado el proceso, asegúrese de que los cilindros y el equipamiento se sacan de su lugar oportunamente y que todas las válvulas de aislamiento están cerradas.
- k) El refrigerante recuperado no se debe cargar en otro sistema de recuperación a menos que se haya limpiado y comprobado.

18. Etiquetado

El equipo debe etiquetar mencionando que el equipo está reparado y sin refrigerante. La etiqueta debe tener la fecha y la firma. Asegúrese de que hay etiquetas en el equipo con la actualización del estado del refrigerante inflamable.

19. Recuperación

Se recomienda usar las buenas prácticas recomendadas cuando extraiga el refrigerante ya sea por mantenimiento o instalación.

Al transferir el refrigerante a los cilindros, asegúrese de que solo se emplean los cilindros de recuperación apropiados del refrigerante. Asegúrese de que está disponible la cantidad correcta de cilindros para contener la carga de todo el sistema. Todos los cilindros que se usarán están diseñados para recuperar el refrigerante y etiquetados para ese refrigerante

(p. ej. cilindros especiales para la recuperación del refrigerante). Los cilindros se deben completar con válvula de alivio de presión y estar asociados con válvulas de cierre en buen estado correcto.

Los cilindros de recuperación vacíos se vacían y, si es posible, se enfría antes de la recuperación.

El equipo de recuperación debe estar en buen estado con un conjunto de instrucciones con respecto al equipo que está disponible y debe ser compatible con la recuperación de refrigerantes inflamables. Además, debe estar disponible un conjunto de básculas en buen estado.

Las mangueras deben estar completas con acopladores sin fugas y en buenas condiciones.

Antes de usar el recuperador, compruebe que está en buen estado, que se le ha dado un buen mantenimiento y que los componentes eléctricos asociados están sellados para evitar incendios en caso de la salida del refrigerante. Consulte al fabricante en caso de dudas.

El refrigerante recuperado debe retornar al proveedor de refrigerante en el cilindro de recuperación correcto y se debe actualizar la nota de transferencia de repuesto correspondiente.

No mezcle los refrigerantes en las unidades de recuperación y sobre todo en los cilindros.

Si hay que sacar los compresores o sus aceites, asegúrese de que se han evacuado a un nivel aceptable para asegurarse de que el refrigerante inflamable no está dentro del lubricante.

El proceso de evacuación se debe realizar antes de devolver el compresor a los proveedores.

Solo el calentador eléctrico al cuerpo del compresor se debe emplear para acelerar este proceso.

Cuando se drena el aceite del sistema se debe hacer de manera segura.

20. Ventilación del refrigerante HC (R290)

El venteo puede realizarse como alternativa a la recuperación del refrigerante. Dado que los refrigerantes HC no tienen ODP y tienen un GWP insignificante, en determinadas circunstancias puede considerarse aceptable ventilar el refrigerante. Sin embargo, si se considera esta posibilidad, debe hacerse de acuerdo con las normas o reglamentos nacionales pertinentes, si lo permiten.

En particular, antes de ventilar un sistema, sería necesario:






- Garantizar que se ha tenido en cuenta la legislación relativa a los residuos.
- Garantizar que se ha tenido en cuenta la legislación medioambiental.
- Asegúrese de que se cumple la legislación relativa a la seguridad de las sustancias peligrosas.
- La ventilación sólo se lleva a cabo con sistemas que contienen una pequeña cantidad de refrigerante, normalmente menos de 500 g.
- La ventilación hacia el interior de un edificio no está permitida en ningún caso.
- La ventilación no debe realizarse en una zona pública, o donde las personas no sean conscientes del procedimiento que se está llevando a cabo.
- La manguera debe tener la longitud y el diámetro suficientes para que se extienda al menos 3 m más allá del exterior del edificio
- La ventilación sólo debe realizarse con la certeza de que el refrigerante no será devuelto a ningún edificio adyacente, y que no migrará a un lugar por debajo del nivel del suelo.
- La manguera está hecha de un material compatible para su uso con refrigerantes HC y aceite.
- Se utiliza un dispositivo para elevar la descarga de la manguera al menos 1 m por encima del nivel del suelo y para que la descarga apunte hacia arriba (para ayudar a la dilución)
- El extremo de la manguera puede ahora descargar y dispersar los humos inflamables al aire.
- No debe haber ninguna restricción ni curvas cerradas en el conducto de ventilación que dificulten el flujo.
- No debe haber fuentes de ignición cerca de la descarga de la manguera.
- La manguera debe ser revisada regularmente para asegurarse de que no hay agujeros o torceduras en ella, que podrían conducir a la fuga o el bloqueo del paso del flujo.

Al realizar el venteo, el flujo de refrigerante debe ser medido con manómetros a un caudal bajo, para asegurar que el refrigerante esté bien diluido. Una vez que el refrigerante ha dejado de fluir, si es posible, se debe purgar el sistema con OFN; si no es así, se debe presurizar el sistema con OFN y llevar a cabo el procedimiento de purga dos o más veces, para garantizar que quede un mínimo de refrigerante HC dentro del sistema.

21. Transporte, etiquetado y unidades de almacenaje

1. Transporte el equipo que contiene refrigerantes inflamables según indican las regulaciones vigentes.
2. Pegue etiquetas en el equipo con símbolos acorde a las regulaciones locales.
3. Deseche el equipo con gases refrigerantes como lo indican las normativas nacionales.
4. Almacenaje de equipos/accesorios
El almacenaje debe ser acorde a las instrucciones del fabricante.
5. Almacenaje del paquete (no vendido)
Las cajas que contienen las unidades deben estar protegidas para evitar daños mecánicos a las unidades que podrían provocar fugas del refrigerante.
El número máximo de piezas juntas permitidas en el mismo almacén se establecerá según las regulaciones locales.

Descripción de símbolos mostrados en la unidad interior o exterior:

	ADVERTENCIA	Este símbolo muestra que esta unidad usa un refrigerante inflamable. Si hay fugas de refrigerante y queda expuesto a una fuente de calor externa, existe riesgo de incendio.
	PRECAUCIONES	Este símbolo muestra que el manual de instalación y usuario se debe leer cuidadosamente.
	PRECAUCIONES	Este símbolo muestra que el personal de mantenimiento debe manipular este equipo teniendo en cuenta el manual de instalación.
	PRECAUCIONES	
	PRECAUCIONES	Este símbolo muestra que la información está disponible en el manual de instalación y usuario.



Safety Manual

The design and specifications are subject to change without prior notice for product improvement. Consult with the sales agency or manufacturer for details. Any updates to the manual will be uploaded to the service website, please check for the latest version.



IMPORTANT NOTE:

Read this manual carefully before installing or operating your new air conditioning unit. Make sure to save this manual for future reference.

Safety Precautions

Read Safety Precautions Before Operation and Installation

Incorrect installation due to ignoring instructions can cause serious damage or injury.



WARNING

1. Installation (Space)
 - That the installation of pipe-work shall be kept to a minimum.
 - That pipe-work shall be protected from physical damage.
 - Where refrigerant pipes shall be compliance with national gas regulations.
 - That mechanical connections shall be accessible for maintenance purposes.
 - In cases that require mechanical ventilation, ventilation openings shall be kept clear of obstruction.
 - When disposing of the product is used, be based on national regulations, properly processed.
 2. Servicing
 - Any person who is involved with working on or breaking into a refrigerant circuit should hold a current valid certificate from an industry-accredited assessment authority, which authorises their competence to handle refrigerants safely in accordance with an industry recognised assessment specification.
 3. Maintenance and repair requiring the assistance of other skilled personnel shall be carried out under the supervision of the person competent in the use of flammable refrigerants.
 4. Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.
 5. The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater)
 6. Be more careful that foreign matter (oil, water, etc) does not enter the piping. Also, when storing the piping, securely seal the opening by pinching, taping, etc.
 7. Do not pierce or burn.
 8. Be aware that refrigerants may not contain an odour.
 9. All working procedure that affects safety means shall only be carried by competent persons.
 10. Appliance shall be stored in a well -ventilated area where the room size corresponds to the room area as specific for operation.
 11. The appliance shall be stored so as to prevent mechanical damage from occurring.
 12. Joints shall be tested with detection equipment with a capability of 5 g/year of refrigerant or better, with the equipment in standstill and under operation or under a pressure of at least these standstill or operation conditions after installation. Detachable joints shall **NOT** be used in the indoor side of the unit (brazed, welded joint could be used).
 13. When a FLAMMABLE REFRIGERANT is used, the requirements for installation space of appliance and /or ventilation requirements are determined according to
 - the mass charge amount (M) used in the appliance,
 - the installation location,
 - the type of ventilation of the location or of the appliance.
-

The maximum charge in a room shall be in accordance with the following:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

or the required minimum floor area A_{\min} to install an appliance with refrigerant charge $M(\text{kg})$ shall be in accordance with following:

$$A_{\min} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0))^2$$

Where.

m_{\max} is the allowable maximum charge in a room, in kg;

M is the refrigerant charge amount in appliance, in kg;

A_{\min} is the required minimum room area, in m^2 ;

A is the room area, in m^2 ;

LFL is the lower flammable limit, in kg/m^3 ;

h_0 is the release height, the vertical distance in metres from the floor to the point of release when the appliance is installed;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ or 0,6 m whichever is higher

h_{rel} is the release offset in metres from the bottom of the appliance to the point of release

h_{inst} is the installed height in metres of the unit

Reference installed heights are given below:

0.0 m for portable and floor mounted;

1.0m for window mounted;

1.8m for wall mounted;

2.2m for ceiling mounted;

If the minimum installed height given by the manufacturer is higher than the reference installed height, then in addition A_{\min} and m_{\max} for the reference installed height have to be given by the manufacturer. An appliance may have multiple reference installed heights. In this case, A_{\min} and m_{\max} calculations shall be provided for all applicable reference installed heights.

For appliances serving one or more rooms with an air duct system, the lowest opening of the duct connection to each conditioned space or any opening of the indoor unit greater than 5 cm^2 , at the lowest position to the space, shall be used for h_0 . However, h_0 shall not be less than 0,6 m. A_{\min} shall be calculated as a function of the opening heights of the duct to the spaces and the refrigerant charge for the spaces where leaked refrigerant may flow to, considering where the unit is located. All spaces shall have a floor area more than A_{\min} .

NOTE 1 This formula cannot be used for refrigerants lighter than 42 kg/kmol.

NOTE 2 Some examples of the results of the calculations according to the above formula are given in Tables 1-1 and 1-2.

NOTE 3 For factory sealed appliances, the nameplate on the unit itself marked the refrigerant charge can be used to calculate A_{min} .

NOTE 4 For field charged products, calculation of A_{min} can be based on the installed refrigerant charge not to exceed the factory specified maximum refrigerant charge.

The maximum charge in a room and the required minimum floor area to install an appliance, please refer to the "Owner's Manual & Installation Manual" of the unit. For specific information on the type of gas and the amount, please refer to the relevant label on the unit itself

Table.1-1 **Max Refrigerant Charge (kg)**

Refrigerant Type	LFL(kg/m ³)	Installation Height H0(m)	Floor Area (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0.306	0.6	0.68	0.90	1.08	1.32	1.53	1.87	2.41
		1.0	1.14	1.51	1.80	2.20	2.54	3.12	4.02
		1.8	2.05	2.71	3.24	3.97	4.58	5.61	7.24
		2.2	2.50	3.31	3.96	4.85	5.60	6.86	8.85
		0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
R290	0.038	1.0	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.23	0.30
		1.8	0.15	0.20	0.24	0.29	0.34	0.41	0.53
		2.2	0.18	0.24	0.29	0.36	0.41	0.51	0.65

Table.1-2 **Min. Room Area (m²)**

Refrigerant Type	LFL(kg/m ³)	Installation Height H0(m)	Charge Amount in kg Minimum Room Area (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	0.306	0.6		29	51	116	206	321	543
		1.0		10	19	42	74	116	196
		1.8		3	6	13	23	36	60
		2.2		2	4	9	15	24	40
		0.152kg	0.228kg	0.304kg	0.456kg	0.608kg	0.76kg	0.988kg	
R290	0.038	0.6		82	146	328	584	912	1541
		1.0		30	53	118	210	328	555
		1.8		9	16	36	65	101	171
		2.2		6	11	24	43	68	115

Information Servicing

1. Checks to the area

Prior to beginning work on systems containing flammable refrigerants, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the refrigerating system, the following precautions shall be complied with prior to conducting work on the system.

2. Work procedure

Works shall be undertaken under a controlled procedure so as to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

Technical personnel in charge of operation, supervision, maintenance of air-conditioning systems shall be adequately instructed and competent with respect to their tasks.

Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)

3. General work area

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided. The area around the work space shall be sectioned off. Ensure that the conditions within the area have been made safe by control of flammable material.

4. Checking for presence of refrigerant

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially flammable atmospheres. Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with flammable refrigerants, i.e. no sparking, adequately sealed or intrinsically safe.

5. Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigeration equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available to hand. Have a dry power or CO₂ fire extinguisher adjacent to the charging area.

6. No ignition sources

No person carrying out work in relation to a refrigeration system which involves exposing any pipe work that contains or has contained flammable refrigerant shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which flammable refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment is to be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. "NO SMOKING" signs shall be displayed.

7. Ventilated area

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

8. Checks to the refrigeration equipment

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times the manufacturer's maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt consult the manufacturer's technical department for assistance. The following checks shall be applied to installations using flammable refrigerants:

- the charge size is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;
- the ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;
- if an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuits shall be checked for the presence of refrigerant; marking to the equipment continues to be visible and legible.
- marking and signs that are illegible shall be corrected;
- refrigeration pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.

9. Checks to electrical devices

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, and adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- that capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking
- that there no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- that there is continuity of earth bonding.

10. Repairs to sealed components

10.1 During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

- 10.2 Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.
- Ensure that apparatus is mounted securely.
 - Ensure that seals or sealing materials have not degraded such that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.

NOTE: The use of silicon sealant may inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.

11. Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use. Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating.

Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts may result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

12. Cabling

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

13. Detection of flammable refrigerants

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

14. Leak detection methods

The following leak detection methods are deemed acceptable for systems containing flammable refrigerants. Electronic leak detectors shall be used to detect flammable refrigerants, but the sensitivity may not be adequate, or may need re-calibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant. Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed and the appropriate percentage of gas (25% maximum) is confirmed. Leak detection fluids are suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine may react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work.

If a leak is suspected, all naked flames shall be removed or extinguished. If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all of the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, oxygen free nitrogen (OFN) shall then be purged through the system both before and during the brazing process.

15. Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs - or for any other purpose - conventional procedures shall be used. However, for FLAMMABLE REFRIGERANTS it is important that best practice is followed since flammability is a consideration. Opening of the refrigerant systems shall not be done by brazing. The following procedure shall be adhered to:

- remove refrigerant;
 - purge the circuit with inert gas;
 - evacuate;
 - purge again with inert gas;
 - open the circuit by cutting or brazing.
-

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, the system shall be "flushed" with OFN to render the unit safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for purging refrigerant systems.

For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, flushing shall be achieved by breaking the vacuum in the system with OFN and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum. This process shall be repeated until no refrigerant is within the system. When the final OFN charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place. This operation is absolutely vital if brazing operations on the pipe-work are to take place.

Ensure that the outlet for the vacuum pump is not closed to any ignition sources and there is ventilation available.

16. Charging procedures

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed:

- Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)
- Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimize the amount of refrigerant contained in them.
- Cylinders shall be kept upright.
- Ensure that the refrigeration system is earthed prior to charging the system with refrigerant.
- Label the system when charging is complete(if not already).
- Extreme care shall be taken not to overfill the refrigeration system.
- Prior to recharging the system it shall be pressure tested with OFN. The system shall be leak tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

17. Decommissioning

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely or safely vented(For R290 refrigerant models). Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken.

In case analysis is required prior to re-use of reclaimed refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

a) Become familiar with the equipment and its operation.

b) Isolate system electrically

c) Before attempting the procedure ensure that:

- mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant cylinders;
 - all personal protective equipment is available and being used correctly;
 - the recovery process is supervised at all times by a competent person;
 - recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.
-

- d) Pump down refrigerant system, if possible.
- e) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- f) Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
- g) Start the recovery machine and operate in accordance with manufacturer s instructions.
- h) Do not overfill cylinders. (No more than 70% liquid volume. The liquid density of the refrigerant with a reference temperature of 50°C).
- i) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
- j) When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.
- k) Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigeration system unless it has been cleaned and checked.

18. Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. Ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

19. Recovery

When removing refrigerant from a system, either for service or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct numbers of cylinders for holding the total system charge are available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant(i.e special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure relief valve and associated shut-off valves in good working order.

Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs.

The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of flammable refrigerants. In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order.

Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt.

The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant Waste Transfer Note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that flammable refrigerant does not remain within the lubricant. The evacuation process shall be carried out prior to retraining the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

20. Venting of HC Refrigerant (R290)

Venting may be carried out as an alternative to recovering the refrigerant. Because HC refrigerants have no ODP and negligible GWP, under certain circumstances it may be considered acceptable to vent the refrigerant. However, if this is to be considered, it should be done in accordance with the relevant national rules or regulations, if they permit.

In particular, before venting a system, it would be necessary to:






- Ensure that legislation relating to waste material has been considered
- Ensure that environmental legislation has been considered
- Ensure that legislation addressing safety of hazardous substances is satisfied
- Venting is only carried out with systems that contain a small quantity of refrigerant, typically less than 500 g.
- Venting to inside a building is not permissible under any circumstances
- Venting must not be to a public area, or where people are unaware of the procedure taking place
- The hose must be of sufficient length and diameter such that it will extend to at least 3 m beyond the outside of the building
- The venting should only take place on the certainty that the refrigerant will not get blown back into any adjacent buildings, and that it will not migrate to a location below ground level
- The hose is made of material that is compatible for use with HC refrigerants and oil
- A device is used to raise the hose discharge at least 1 m above ground level and so that the discharge is pointed in an upwards direction (to assist with dilution)
- The end of the hose can now discharge and disperse the flammable fumes into the ambient air.
- There should not be any restriction or sharp bends within the vent-line which will hinder the ease of flow.
- There must be no sources of ignition near the hose discharge
- The hose should be regularly checked to ensure that there are no holes or kinks in it, that could lead to leakage or blocking of the passage of flow

When carrying out the venting, the flow of refrigerant should be metered using manifold gauges to a low flow rate, so as to ensure the refrigerant is well diluted. Once the refrigerant has ceased flowing, if possible, the system should be flushed out with OFN; if not, then the system should be pressurised with OFN and the venting procedure carried out two or more times, to ensure that there is minimal HC refrigerant remaining inside the system.

21. Transportation, marking and storage for units

1. Transport of equipment containing flammable refrigerants
Compliance with the transport regulations
2. Marking of equipment using signs
Compliance with local regulations
3. Disposal of equipment using flammable refrigerants
Compliance with national regulations
4. Storage of equipment/appliances
The storage of equipment should be in accordance with the manufacturer's instructions.
5. Storage of packed (unsold) equipment
Storage package protection should be constructed such that mechanical damage to the equipment inside the package will not cause a leak of the refrigerant charge.
The maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together will be determined by local regulations.

Explanation of symbols displayed on the indoor unit or outdoor unit

	WARNING	This symbol shows that this appliance used a flammable refrigerant. If the refrigerant is leaked and exposed to an external ignition source, there is a risk of fire.
	CAUTION	This symbol shows that the operation manual should be read carefully.
	CAUTION	This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.
	CAUTION	
	CAUTION	This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.



Manuel de Sécurité

Le design et les spécifications de l'équipement peuvent être modifiés sans préavis pour son amélioration. Consultez votre revendeur ou fabricant pour plus de détails Toute mise à jour du manuel sera téléchargée sur le site Web, veuillez vérifier la dernière version.



OBSERVATIONS IMPORTANTES:

Veuillez lire attentivement ce manuel avant d'installer et d'utiliser votre nouveau climatiseur. Assurez-vous de conserver ce manuel pour des références futures.

Mesures de sécurité

Lisez les consignes de sécurité avant de réaliser l'installation.

Une installation incorrecte due au non-respect de ces mesures peut causer des blessures ou des dommages matériels.



AVERTISSEMENT

1. Installation (espace)

- Que le travail d'installation de la tuyauterie soit réduit au minimum.
- La tuyauterie doit être protégée contre les dommages physiques.
- Espaces où la tuyauterie de réfrigérant doit être conforme à la réglementation nationale sur le gaz.
- Les raccords mécaniques sont accessibles à des fins d'entretien.
- Dans les cas nécessitant une ventilation mécanique, les ouvertures de ventilation ne doivent pas être obstruées.
- Lorsque le produit est utilisé pour l'élimination, il doit être conforme à la réglementation nationale et correctement traité.

2. Entretien

- Quelconque personne qui se charge de manipuler les réfrigérants, doit avoir une qualification reconnue dans ce secteur pour effectuer cette tâche.

3. L'entretien et la réparation nécessitant la présence d'une autre personne qualifiée, et doivent être réalisés sous le contrôle d'une personne compétente concernant l'utilisation de réfrigérants inflammables.

4. N'accélérez pas le processus de dégivrage ou de nettoyage, conformément aux recommandations du fabricant.

5. L'appareil doit être dans une pièce sans sources de chaleur (Ex : flammes nues, gazinière ou un chauffage électrique).

6. Veillez à ce qu'aucun corps étranger (huile, eau, etc.) ne s'introduise dans le flexible. De plus, lorsque vous rangez le flexible, fermez hermétiquement l'ouverture et le ruban adhésif.

7. Ne perforez pas ni ne brûlez pas l'appareil.

8. Veillez à ce que les réfrigérants ne dégagent pas d'odeur.

9. Toutes les procédures de travail impliquant des équipements de sécurité ne doivent être effectuées que par des personnes compétentes.

10. L'appareil doit se trouver dans un endroit bien ventilé dans lequel les dimensions de la pièce soit suffisantes pour son fonctionnement.

11. Il faut conserver l'appareil pour éviter que des dommages mécaniques ne se produisent.

12. Les joints doivent être vérifiés à l'aide d'un équipement de détection d'une capacité de 5 g/an de réfrigérant. L'équipement peut être à l'arrêt, en fonctionnement ou sous pression après son installation. Les joints amovibles **ne** doivent **PAS** être utilisés à l'intérieur de l'unité (un joint soudé peut être utilisé).

13. Lorsqu'un REFRIGÉRANT INFLAMMABLE est utilisé, les exigences d'installation de l'appareil et/ou les exigences de ventilation sont déterminées en fonction :

- La quantité de réfrigérant (M) utilisée dans l'appareil.
- Emplacement de l'équipement.
- Le type de ventilation du site.

La charge maximale de réfrigérant dans la chambre doit être conforme à ce qui suit :

$$m_{\text{Max}} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (\text{A})^{1/2}$$

ou la surface minimale requise A_{min} d'installer des équipements chargés en réfrigérant $M(\text{kg})$ est conforme à ce qui suit :

$$A_{\text{min}} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0))^2$$

où

m_{max} est la charge maximale admissible dans une pièce, en kg ;

M est la quantité de charge de réfrigérant dans l'appareil, en kg ;

A_{min} est la surface minimale requise de la pièce, en m^2 ;

A est la surface de la pièce, en m^2

LFL est la limite inférieure d'inflammabilité, en kg/m^3 ;

h_0 est la hauteur de déclenchement, la distance verticale en mètres entre le sol et le point de délibération lorsque le dispositif est installé ;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ ou 0,6 m, la valeur la plus élevée étant retenue

h_{rel} c'est le déplacement de déclenchement en mètres depuis le bas de l'appareil jusqu'au point de déclenchement

h_{inst} c'est la hauteur installée en mètres de l'unité

Les hauteurs d'installation de référence sont indiquées ci-dessous :

0.0 m pour les appareils portables et les appareils fixés au sol ;

1,0 m pour les appareils fixés à une fenêtre ;

1.8 m pour un montage mural ;

2,2 m pour un montage au plafond ;

Si la hauteur minimale installée indiquée par le fabricant est supérieure à la hauteur installée de référence, le fabricant doit également indiquer A_{min} et m_{max} pour la hauteur installée de référence. Un appareil peut avoir plusieurs hauteurs d'installation de référence. Dans ce cas, A_{min} et m_{max} pour toutes les hauteurs installées de référence applicables.

Pour les appareils desservant une ou plusieurs pièces avec un système de gaines d'air, l'ouverture la plus basse du raccordement de la gaine à chaque espace conditionné ou toute ouverture de l'unité intérieure supérieure à 5 cm^2 à la position la plus basse dans l'espace est utilisée pour h_0 .

Toutefois, h_0 ne doit pas être inférieur à 0,6 m. A_{min} doit être calculé sur la base des hauteurs d'ouverture des conduits vers les espaces et de la charge de réfrigérant pour les espaces dans lesquels le réfrigérant qui fuit peut s'écouler, en tenant compte de l'emplacement de l'unité. Tous les espaces doivent avoir une surface supérieure à A_{min} .

NOTE 1 Cette formule ne peut être utilisée pour les fluides frigorigènes de moins de 42 kg/kmol.

NOTE 2 Quelques exemples de résultats des calculs effectués selon la formule ci-dessus sont donnés dans les tableaux I-1 et I-2.

NOTE 3 Dans le cas d'unités scellées en usine, la plaque signalétique de l'unité elle-même indiquant la charge de réfrigérant peut être utilisée pour calculer l' A_{min} .

NOTE 4 Pour les produits chargés sur site, le calcul de l' A_{min} peut être basé sur la charge de réfrigérant installée afin de ne pas dépasser la charge de réfrigérant maximale spécifiée en usine.

Pour connaître la charge maximale de la pièce et la surface minimale requise pour installer une application, veuillez vous reporter au "Manuel d'installation et d'utilisation" de l'appareil.

Pour plus d'information sur ce type de gaz et sur la quantité, consultez l'étiquette correspondante dans le propre appareil.

Tableau. I-1 **Charge de réfrigérant max. (kg)**

Type de réfrigérant:	LFL (kg/m ³)	Installation en hauteur H0(m)	Surface du sol (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0,306								
		0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

Tableau. I-2 **Surface minimale de la pièce (m²)**

Type de réfrigérant:	LFL (kg/m ³)	Installation en hauteur H0 (m)	Quantité de charge en kg Surface minimale de la pièce (m ²)						
			1 224 kg	1 836 kg	2 448 kg	3 672 kg	4 896 kg	6,12 kg	7 956kg
R32	0,306								
		0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
R290	0,038		0 152kg	0 228kg	0 304kg	0 456kg	0 608kg	0,76kg	0 988kg
		0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

Information de maintenance

1. Vérifications de la zone de travail

Avant de commencer le travail dans les systèmes qui contiennent des réfrigérants inflammables, les contrôles de sécurité sont nécessaires pour s'assurer que les risques d'incendie soient minimisés. Pour réparer le système réfrigérant, les précautions suivantes doivent être prises avant de commencer les réparations.

2. Procédure de travail

Le travail doit être réalisé sous une procédure contrôlée afin de minimiser le risque de gaz inflammables ou de vapeurs qui peuvent être générés pendant les travaux.

Le personnel technique est responsable du fonctionnement, de la supervision et de l'entretien des systèmes de climatisation. Il doit être suffisamment instruit et compétent en ce qui concerne ses tâches. Les travaux ne doivent être effectués qu'avec des outils appropriés (en cas de doute, veuillez consulter le fabricant des outils destinés à être utilisés avec des réfrigérants inflammables)

3. Zone de travail générale

Toute l'équipe de maintenance ou les autres personnes qui travaillent dans cette zone doivent connaître la procédure du travail établi. Il vaut mieux éviter les travaux dans des espaces réduits. La zone autour de l'espace de travail doit être délimitée. Assurez-vous que la zone de travail est sécurisée et faites attention au matériel inflammable.

4. Vérifiez qu'il y a du réfrigérant

La zone doit être vérifiée avec un détecteur approprié pour le réfrigérant avant et pendant le fonctionnement, pour s'assurer que le technicien soit en sécurité si un incendie se déclare.

Assurez-vous que l'appareil de détection utilisé soit compatible avec des réfrigérants inflammables, par ex. sans risque d'étincelles, bien étanche et sûre.

5. Présence d'un extincteur

Si des travaux sont réalisés sur l'appareil de réfrigération ou sur ses pièces, vous devez avoir un extincteur à proximité. Ayez à proximité de vous un extincteur à poudre de CO₂ près de la zone de charge.

6. Sans sources d'inflammation

Toute personne qui réalise des travaux avec des réfrigérants inflammables dans le système de réfrigération ne doit en aucun cas utiliser n'importe quel type de source d'inflammabilité, qui peut engendrer un incendie ou une explosion. Toutes les sources inflammables possibles (notamment fumer des cigarettes) doivent se trouver à une certaine distance de la zone d'installation, de réparation, d'extraction et de décharge de l'équipement, car le réfrigérant inflammable pourrait sortir. Avant de commencer les travaux, assurez-vous que la zone autour de l'équipement soit contrôlée pour éviter des risques d'incendies.

Il n'y a pas de risque d'inflammation ou de risque d'incendie. Il doit y avoir des panneaux "Ne pas fumer".

7. Zone aérée

Assurez-vous que la zone est ouverte et bien aérée avant de commencer les travaux sur le système de réfrigération ou un autre. Vous devez toujours disposer d'une bonne ventilation pour bien réaliser le travail. La ventilation doit disperser de manière sûre n'importe quelle fuite de réfrigérant et de préférence évacuer le gaz de la pièce vers l'extérieur.

8. Contrôles des équipements de climatisation

Si vous changez les composants électriques, cela doit être uniquement ceux qui ont besoin d'être changés. Vous devez toujours suivre les manuels d'utilisateurs et de service du fabricant.

Si vous avez des doutes, contactez le département technique du fabricant pour obtenir de l'aide et des informations. Vous devez réaliser les vérifications suivantes sur les équipements de réfrigérants inflammables:

- Le montant de la charge dépend de la taille de la pièce dans laquelle l'équipement est installé avec du gaz réfrigérant.
- Le ventilateur et les sorties fonctionnant correctement et qui ne sont pas obstruées.
- Si vous utilisez un circuit indirect de réfrigérant, le circuit secondaire doit se vérifier pendant la recherche de réfrigérant. Les étiquettes de l'appareil doivent être lisibles.
- Les étiquettes illisibles doivent être corrigées.
- La tuyauterie ou les composants du réfrigérant sont installés dans un compartiment où ils ne doivent pas restés exposés à des substances qui puissent endommager les composants qui contiennent du réfrigérant, à moins qu'ils soient faits de matériaux résistants ou qu'ils aient une protection désignée à cet effet.

9. Vérifications des dispositifs électroniques

La réparation et la maintenance des composants électriques doivent inclure des vérifications de sécurité et des composants. S'il existe des pannes pouvant compromettre la sécurité, aucune alimentation électrique ne doit être connectée au circuit jusqu'à ce que la panne soit réparée. Si vous ne pouvez pas réparer l'appareil immédiatement et qu'il continue de fonctionner, vous pouvez utiliser une solution appropriée temporaire. Informez-vous de la panne auprès du fabricant.

Les vérifications de sécurité prévues doivent inclure :

- Les condensateurs sont déchargés : l'opération doit se réaliser en toute sécurité pour éviter les risques d'étincelles.
- Assurez-vous qu'il n'y a pas de composants et de câbles exposés pendant la charge de réfrigérant, de récupération ou de purge du système.
- Assurez-vous qu'il y a continuité dans la connexion à terre.

10. Réparation des composants scellés

10.1 Pendant la réparation des composants scellés, toutes les connexions de l'appareil précédent doivent se déconnecter avant d'enlever les couvercles. S'il est absolument nécessaire d'avoir une alimentation électrique pendant la maintenance, vous devez donc placer constamment un détecteur de fumées à l'endroit le plus risqué, pour éviter une situation potentiellement dangereuse.

10.2 Vous devez prêter une attention particulière à ces aspects pour réaliser un travail sécurisé avec les composants électriques. Le boîtier ne doit pas affecter jusqu'au point d'abîmer la protection. Cela inclut les dommages aux câbles, les surplus de connexions, les terminaux hors des spécifications, les dommages aux joints, une mauvaise installation des composants, etc.

- Assurez-vous que l'appareil reste bien installé.
- Assurez-vous que les joints ou le matériel scellé ne sont pas usés au point de ne plus remplir leur fonction préventive de l'entrée d'éléments inflammables. **REPLACEMENT DE PIÈCES**
Les pièces de rechange doivent toujours respecter les spécifications du fabricant.

REMARQUE : L'utilisation de silicone pour boucher peut empêcher les détecteurs de fumées de correctement fonctionner. Normalement les composants de sécurité n'ont pas à être isolés avant de travailler dessus.

11. Réparation des composants de sécurité

Ne pas appliquer un inducteur permanent ou des charges de capacitance au circuit sans assurer qu'il n'excédera pas le voltage et la tension admissible pour l'équipement utilisé. Ces composants de sécurité sont les seuls avec lesquels on peut travailler dans un environnement de gaz inflammables.

Le testeur doit avoir un niveau correct.

Le remplacement des composants doit seulement se faire avec les pièces spécifiées par le fabricant. Si vous utilisez d'autres composants, vous risquez de provoquer un incendie à partir d'une fuite du réfrigérant dans l'atmosphère.

12. Câbles

Pour les câbles vous vérifier l'usure, la corrosion, la pression excessive, la vibration, les arêtes vives ou un autre élément déranger. Vous devez aussi prendre en compte les effets du temps et de la vibration continue des sources comme les compresseurs ou les ventilateurs.

13. Détection des réfrigérants inflammables

Quelles que soient les circonstances, vous devez utiliser les sources d'inflammabilité comme détecteurs de fuites de réfrigérants. Vous ne devez pas utiliser des flammes halogènes (ou n'importe quel autre détecteur de feu).

14. Méthode du détecteur de fuites

Les méthodes suivantes de détection de fumées sont acceptées pour les systèmes qui contiennent des réfrigérants inflammables. Les détecteurs de fumées électroniques conviennent aux réfrigérants inflammables, il vous faudra régler la sensibilité et recalibrer les appareils. (Les équipements de détection doivent être mesurés dans un endroit sans réfrigérants). Assurez-vous que le détecteur n'est pas une source potentielle d'ignition et qu'il soit compatible avec le réfrigérant utilisé. Le détecteur de fuites doit être réglé à un pourcentage de LFL du réfrigérant et doit être calibré au réfrigérant utilisé et confirmer le pourcentage approprié au gaz (25% maximum). La détection de fuites fluide est compatible pour l'utilisation avec la major partie des réfrigérants. Il faut éviter l'utilisation de détergents avec du chlore, peut réagir sur le réfrigérant et consumer les tuyauteries en cuivre.

Si vous suspectez l'existence de fuites, vous devez les boucher ou arrêter toutes les sources d'inflammabilité. Si vous trouvez une fuite de réfrigérant qui nécessite d'être soudée, vous devez purger tout le réfrigérant du système ou l'isoler (via la fermeture des vannes) dans un endroit du système éloigné de la fuite. Le nitrogène sans oxygène (OFN) doit se purger via le système avant, durant et après le processus de soudure.

15. Extraction et évacuation du gaz

Toujours avant de commencer les travaux dans le circuit du réfrigérant pour des réparations ou toute autre procédure conventionnelle, ces procédures doivent suivre. Cependant, il est important que les meilleures méthodes soient suivies pour éviter les risques d'incendies. L'ouverture des systèmes de refroidissement ne doit pas se faire par soudage. Les procédures sont les suivantes :

- Retirer le réfrigérant ;
- Purger le circuit avec du gaz inerte,
- Évacuer;
- Purger à nouveau le circuit avec du gaz inerte,
- Ouvrir le circuit à couper ou à souder.

La charge de réfrigérant doit être récupérée parmi les cylindres de récupération appropriés. Le système doit être vidangé avec du OFN pour que l'appareil soit sécurisé. Ce processus peut nécessiter d'être effectuée plusieurs fois. Vous ne devez pas utiliser de l'air comprimé pour cette activité.

La vidange doit être atteinte en entrant au système de vide OFN et continuer de se remplir jusqu'à ce que la pression de travail soit atteinte, puis aérer et tirer le vide vers le bas. Ce processus peut être répété plusieurs fois jusqu'à ce qu'il ne reste plus de réfrigérant dans le système. Lorsque la charge d'OFN est utilisée, vous devez ventiler le système de pression atmosphérique pour permettre son fonctionnement. Cette opération est importante lorsque vous allez souder.

Assurez que la sortie de la pompe à vide n'est pas fermée aux sources d'inflammabilité et qu'il y a une aération.

16. Procédures de charge

En plus des procédures de charge conventionnelles, vous devez suivre les spécifications suivantes :

- Les travaux ne doivent être effectués qu'avec des outils appropriés (en cas de doute, veuillez consulter le fabricant des outils destinés à être utilisés avec des réfrigérants inflammables)
- Assurez-vous qu'il n'y ait pas de contamination de réfrigérants différents lors de la charge. d'autant plus les tuyauteries doivent être les plus courtes possibles pour minimiser la quantité de réfrigérant qu'ils vont contenir.
- Les cylindres doivent toujours rester debout.
- Assurez-vous que le système de réfrigération est connecté à terre avant de charger le réfrigérant.
- Faites une marque sur le système lorsque la charge sera terminée (s'il n'y en a pas).
- Vous devez prendre toutes les mesures de sécurité pour ne pas surcharger le système de réfrigérant.
- Avant la recharge du système, vous devez vérifier la pression avec l'OFN. Le système doit être vérifié mais avant l'installation afin de trouver des fuites pour compléter la charge. Vous devez réaliser une vérification des fuites avant l'installation.

17. Démontage

Avant de réaliser cette procédure, il est essentiel que le technicien soit familiarisé à l'appareil et à toutes ses caractéristiques. Il est recommandé, en tant que bonne pratique, que tous les fluides frigorigènes soient récupérés en toute sécurité ou évacués en toute sécurité (pour les modèles avec fluide frigorigène R290). Avant d'effectuer les tâches il faut prélever des échantillons de l'huile et du réfrigérant.

Par précaution, il faudrait les analyser avant de recommencer à les utiliser ou avant de faire une réclamation.

Il est essentiel que le courant soit disponible avant de commencer les travaux.

a) Familiarisez-vous avec l'appareil et son fonctionnement.

b) Isolez le système électroniquement

c) Avant de commencer la procédure, assurez-vous que :

- La manipulation mécanique de l'équipement est disponible, si cela est nécessaire, pour l'utilisation des cylindres du réfrigérant.
- Tout l'équipement pour se protéger est disponible et doit être utilisé correctement.
- Le processus de récupération doit toujours être supervisé par une personne compétente.
- L'appareil de récupération et les cylindres sont homologués respectent les normes mises en vigueur.

- d) Avec une pompe, purgez le système réfrigérant si cela est possible.
- e) Si le vide n'est pas possible, appliquer un séparateur hydraulique pour que le réfrigérant puisse s'extraire depuis les différentes parties du système.
- f) Assurez-vous que le cylindre soit situé dans les barèmes avant que la récupération ne soit effectuée
- g) Allumez la machine de récupération et faites la fonctionner selon les instructions du fabricant
- h) Ne remplissez pas excessivement les cylindres. (Ne doit pas dépasser 70% du volume du liquide. La densité du liquide de refroidissement à une température de référence de 50°C).
 - i) Ne pas excéder la pression de travail maximale du cylindre, ni même temporairement.
 - j) Lorsque les cylindres se sont remplis correctement et que le processus est complété, assurez-vous que les cylindres et l'appareil sortent de leurs emplacements et que toutes les vannes d'isolement sont fermées.
- k) Le réfrigérant récupéré ne doit pas être rechargé dans un autre système à moins qu'il ait été lavé et vérifié.

18. Étiquetage

L'appareil doit être étiqueté. Écrivez dessus que l'équipement est réparé et sans réfrigérant. L'étiquette doit contenir une date et une signature. Assurez-vous qu'il y ait des étiquettes dans l'équipement avec la mise à jour du réfrigérant inflammable.

19. Récupération

Il est recommandé d'utiliser les bonnes méthodes lorsque vous retirez le réfrigérant que ce soit pour la maintenance ou l'installation.

Au moment de transférer du réfrigérant au cylindres, assurez-vous que seulement des cylindres de récupération appropriées au réfrigérant soient utilisées. Assurez-vous que la quantité contenue dans les cylindres pour contenir la charge du système complet soit suffisante. Tout les cylindres qui seront utilisés devront être conçus pour récupérer le réfrigérant et les étiquettes pour ce réfrigérant (par ex. les cylindres spéciales pour la récupération du réfrigérant). Les cylindres doivent se compléter avec la soupape de surpression et être associés avec les vannes de régulation en bon état. Les bouteilles de récupération vides sont vidées et, si possible, refroidies avant la récupération. L'appareil de récupération doit être en bon état avec un ensemble d'instructions en ce qui concerne l'appareil qui est disponible et doit être compatible avec la récupération de réfrigérants inflammables. De plus, l'ensemble des balances en bonne état doivent être disponible.

Les flexibles doivent être complétés avec des raccords de liaison sans fuites dans de bonnes conditions. Avant d'utiliser le récupérateur, vérifiez qu'il est en bon état, que la maintenance a été faite est correctement et que les composants électriques associés sont scellés pour éviter des incendies en cas de fuite du réfrigérant. En cas de doute contactez le fabricant.

Le réfrigérant récupéré doit être renvoyé au fournisseur, dans le bon cylindre de récupération ainsi que la note de transfert de réponse correspondent actualisée.

Ne mélangez pas les réfrigérants dans les appareils de récupération et par dessus tout dans les cylindres.

S'il faut sortir les compresseurs ou leurs huiles, assurez-vous qu'elles ont été évacuées à un niveau acceptable pour s'assurer que le réfrigérant inflammable ne soit pas dans le lubrifiant.

Le processus d'évacuation doit être effectué avant de renvoyer le compresseur aux fournisseurs. Seulement la chaudière électrique au corps du compresseur doit être utilisée pour accélérer ce processus. Lorsque l'huile du système se draine, cela doit se faire en sécurité.

20. Ventilation du réfrigérant HC (R290)

La ventilation peut être effectuée comme alternative à la récupération du réfrigérant. Étant donné que les réfrigérants HC n'ont pas de PDO et un PRP négligeable, l'évacuation du réfrigérant peut être considérée comme acceptable dans certaines circonstances. Toutefois, si cela est envisagé, cela doit être fait conformément aux règles ou réglementations nationales pertinentes, si cela est autorisé.

En particulier, avant de ventiler un système, il serait nécessaire :






- S'assurer que la législation sur les déchets a été prise en compte.
- S'assurer que la législation environnementale a été prise en compte.
- Veillez à ce que la législation concernant la sécurité des substances dangereuses soit respectée.
- La ventilation n'est effectuée que pour les systèmes contenant une petite quantité de réfrigérant, généralement moins de 500 grammes.
- La ventilation à l'intérieur d'un bâtiment n'est en aucun cas autorisée.
- La ventilation ne doit pas être effectuée dans une zone publique ou dans un endroit où les gens ne sont pas au courant de la procédure en cours.
- Le flexible doit être d'une longueur et d'un diamètre suffisants pour dépasser d'au moins 3 m l'extérieur du bâtiment.
- La ventilation ne doit être effectuée qu'avec la certitude que le fluide frigorigène ne sera pas renvoyé dans les bâtiments adjacents et qu'il ne migre pas vers un endroit situé sous le niveau du sol.
- Le flexible est fabriqué dans un matériau compatible avec les réfrigérants HC et l'huile.
- Un dispositif est utilisé pour surélever la sortie du flexible d'au moins 1 m au-dessus du niveau du sol et pour orienter la sortie vers le haut (pour faciliter la dilution).
- L'extrémité du flexible peut maintenant évacuer et disperser les fumées inflammables dans l'air.
- Il ne doit pas y avoir de restrictions ou de courbes brusques dans le conduit de ventilation qui entravent le flux.
- Il ne doit y avoir aucune source d'inflammation à proximité de la sortie du flexible.
- Le flexible doit être vérifié régulièrement pour s'assurer qu'il n'y a pas de trous ni de torsions, ce qui pourrait entraîner des fuites ou un blocage de la voie d'écoulement.

Lors de la mise à l'air libre, le débit de réfrigérant doit être mesuré à l'aide de manomètres à un faible débit pour s'assurer que le réfrigérant est bien dilué. Une fois que le réfrigérant a cessé de s'écouler, si possible, le système doit être purgé avec de l'OFN ; sinon, le système doit être pressurisé avec de l'OFN et la procédure de purge doit être effectuée deux fois ou plus pour garantir qu'un minimum de réfrigérant HC reste dans le système.

21. Transport, étiquetage et les appareils de stockage

1. Transportez l'équipement qui contient des réfrigérants inflammables comme l'indiquent les règlements en vigueur.
2. Collez les étiquettes avec les symboles sur l'équipement conformément aux législations locales.
3. Jetez l'équipement avec du gaz réfrigérants comme l'indique les normes nationales.
4. Stockage des équipements/accessoires
Le stockage doit suivre les instructions du fabricant.
5. Stockage du paquet (non vendu)
Les boîtes des appareils doivent être protégées pour éviter des dommages mécaniques qui pourraient provoquer des fuites de réfrigérant.
Le nombre maximum de pièces jointes permises dans le même stock s'établira selon les normes locales mises en vigueur.

Description des symboles montrés sur l'appareil intérieur ou extérieur :

	AVERTISSEMENT	Ce symbole montre que cet appareil utilise un réfrigérant inflammable. Risque d'incendie, s'il y a une fuite du réfrigérant et qu'il reste exposé à une source de chaleur
	PRECAUTIONS	Ce symbole montre que le manuel d'utilisation doit être lu attentivement.
	PRECAUTIONS	Ce symbole montre que le personnel d'entretien doit manipuler cet équipement en tenant en compte des instructions du manuel d'installation.
	PRECAUTIONS	
	PRECAUTIONS	Ce symbole montre que l'information est disponible sur le manuel de l'utilisation ou d'installation.



Sicherheitshandbuch

Das Design und die technischen Angaben des Geräts sind Änderungen ohne vorherige Ankündigung zur Verbesserung vorbehalten. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Händler oder dem Hersteller nach Einzelheiten. Alle Aktualisierungen des Handbuchs werden auf die Service-Website hochgeladen, bitte prüfen Sie, ob die neueste Version vorliegt.

WICHTIGER HINWEIS:



Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie Ihr neues Klimagerät installieren und benutzen. Bitte bewahren Sie dieses Benutzerhandbuch für späteres Nachschlagen auf.

Vorsichtsmaßnahmen

Lesen Sie vor der Bedienung und Installation die Sicherheitshinweise.

Eine fehlerhafte Installation durch Nichteinhaltung der Anweisungen kann gravierende Schäden oder Verletzungen verursachen.



WARNUNG

Installation (Raum)

- Dass die Installation von Rohrleitungen auf ein Minimum beschränkt wird.
- Das Rohr muss vor körperlichen Schäden geschützt werden.
- Die Kältemittelleitungen müssen den nationalen Gasvorschriften entsprechen.
- Mechanische Anschlüsse sind für Wartungszwecke zugänglich.
- In Fällen, in denen eine mechanische Belüftung erforderlich ist, sollten Lüftungsöffnungen frei von Hindernissen gehalten werden.
- Wenn das Produkt in Verkehr gebracht wird, muss es auf der Grundlage der nationalen Vorschriften sachgemäß verarbeitet werden.

2. Wartung

- Jede Person, die mit den Kältemitteln hantiert, muss für diese Tätigkeit durch die Qualifizierung der Industrie befugt sein.

3. Die Wartung und die Reparatur müssen von qualifiziertem Personal vorgenommen werden und unter der Aufsicht eines kompetenten Technikers erfolgen, der mit der Handhabung leicht entzündlicher Kältemittel vertraut ist.
4. Beschleunigen Sie nicht den Abtau- oder Reinigungsprozess, halten Sie sich an die Empfehlungen des Herstellers.
5. Installieren/Lagern Sie das Gerät in einem Raum ohne aktive Hitzequellen (z.B. offene Flammen, ein Gasherd oder elektrische Heizgeräte).
6. Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper (Öl, Wasser usw.) in das Rohr gelangen. Auch bei der Lagerung des Rohres sollten Sie die Öffnung und das Band sicher verschließen.
7. Durchbohren oder verbrennen sie das Gerät nicht.
8. Achten Sie darauf, dass die Kältemittel keine Gerüche absondern.
9. Alle Arbeitsvorgänge mit Sicherheitseinrichtungen dürfen nur von befähigten Personen durchgeführt werden.
10. Das Gerät muss in einer gut belüfteten Zone aufbewahrt werden, in der die Raumgröße den für den ordnungsgemäßen Betrieb bestimmten Werten entspricht.
11. Lagern Sie das Gerät so, dass keine mechanischen Beschädigungen auftreten können.
12. Die Dichtungen müssen mit einem Erkennungsgerät mit einer Kapazität von 5 g/Jahr Kältemittel überprüft werden. Das Gerät kann sich nach der Installation im Stillstand, im Betrieb oder unter Druck befinden. Im Inneren des Geräts dürfen **KEINE** lösbaren Verbindungen verwendet werden (eine Schweißverbindung kann verwendet werden).
13. Wenn ein ENTZÜNDBARES KÜHLMITTEL verwendet wird, werden die Installationsanforderungen des Geräts und/oder die Belüftungsanforderungen gemäß festgelegt:
 - Die Menge des im Gerät verwendeten Kältemittels (M).
 - Der Standort des Geräts.
 - Die Art der Belüftung des Standorts.

Die maximale Kältemittelfüllmenge im Raum muss mit den folgenden Werten übereinstimmen:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (\text{A})^{1/2}$$

oder die minimal erforderliche Fläche A_{\min} zur Installation von kältemittelbefüllten Geräten

M (kg) muss mit den folgenden Werten übereinstimmen:

$$A_{\min} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0))^2$$

wobei

m_{\max} ist die maximal zulässige Belastung in einem Raum, in kg;

M ist die Menge der Kältemittelfüllung im Gerät in kg;

A_{\min} ist die erforderliche Mindestfläche des Raums in m^2 ;

A ist die Fläche des Raums, in m^2

LFL ist die untere Entflammbarkeitsgrenze, kg/m^3 ;

h_0 ist die Auslösehöhe, der vertikale Abstand in Metern vom Boden bis zum Betrachtungspunkt bei der Installation des Gerätes;

$h_0 = (\text{hinst} + \text{hrel})$ oder 0,6 m, je nachdem, welcher Wert größer ist

hrel Auslöseweg in Metern von der Unterseite des Geräts bis zum Auslösepunkt

hinst es die installierte Höhe in Metern des Gerätes

Die Referenz-Einbauhöhen sind unten angegeben:

0.0 m bei tragbarer und Bodenmontage; 1,0 m bei Fenstermontage;

1.8 m bei Wandmontage;

2,2 m bei Deckenmontage;

Wenn die vom Hersteller angegebene Mindest-Einbauhöhe höher ist als die Referenz-Einbauhöhe, muss der Hersteller auch A_{\min} und m_{\max} für die Referenz-Einbauhöhe angeben. Ein Gerät kann mehrere Referenzeinbauhöhen haben. In diesem Fall A_{\min} und m_{\max} für alle zutreffenden Referenz-Einbauhöhen.

Bei Geräten, die einen oder mehrere Räume mit einem Luftkanalsystem versorgen, die unterste Öffnung der Kanalverbindung zu jedem klimatisierten Raum oder jede Öffnung des Innengeräts, die größer als 5 cm^2 ist an der untersten Position im Raum für h_0 verwendet werden.

Jedoch darf h_0 nicht weniger als 0,6 m betragen. A_{\min} ist auf der Grundlage der Kanalöffnungshöhen zu den Räumen und der Kältemittelfüllmenge für die Räume, in die das ausgetretene Kältemittel fließen kann, unter Berücksichtigung des Aufstellungsortes des Gerätes zu berechnen. Alle Räume müssen eine Fläche haben, die größer als A_{\min} ist.

ANMERKUNG 1 Diese Formel kann nicht für Kältemittel unter 42 kg/kmol verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Einige Beispiele für die Ergebnisse der Berechnungen nach der obigen Formel sind in den Tabellen 1-1 und 1-2 aufgeführt.

HINWEIS 3 Bei werkseitig versiegelten Geräten kann das Typenschild am Gerät selbst, auf dem die Kältemittelfüllung angegeben ist, zur Berechnung des A_{min} verwendet werden.

HINWEIS 4 Bei feldbefüllten Produkten kann die A_{min} -Berechnung auf der installierten Kältemittelfüllung basieren, um die werkseitig angegebene maximale Kältemittelfüllung nicht zu überschreiten.

Die maximale Raumbelastung und die Mindestfläche, die für die Installation einer Anwendung erforderlich ist, entnehmen Sie bitte dem "Installations- und Benutzerhandbuch" des Geräts. Für spezifische Informationen bezüglich der Gasart (Kältemittel) und der Füllmenge, lesen Sie das entsprechende Etikett auf dem Gerät.

Tabelle 1-1 **Max. Kältemittelfüllung (kg)**

Kältemitteltyp	LFL (kg/m ³)	Höhendifferenz z H0 (m)	Bodenfläche(m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0,306	0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
		0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
R290	0,038	1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

Min. Raumfläche (m²)

Tabelle 1-2

Kältemitteltyp:	LFL (kg/m ³)	Höhendifferenz H0 (m)	Lastmenge in kg Minimale Raumfläche (m ²)						
			1.224 kg	1.836 kg	2.448 kg	3.672 kg	4.896 kg	6,12 kg	7.956kg
R32	0,306	0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
		0,6		0,152kg	0,228kg	0,304kg	0,456kg	0,608kg	0,76kg
R290	0,038	0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

Wartungsinformation

1. Überprüfungen des Arbeitsbereichs

Um die Brandgefahr bei Arbeiten an Kältemittel enthaltenden Systemen minimieren, sind Sicherheitskontrollen erforderlich.

Um das Kältemittelsystem zu reparieren, treffen Sie zuvor folgende Sicherheitsvorkehrungen.

2. Vorgehensweise

Die Arbeit muss unter strengen Sicherheitskontrollen durchgeführt werden, sodass die Gefahr von brennbaren Gasen oder Dämpfen, die während der Arbeiten entstehen können, minimiert wird. Das technische Personal ist für den Betrieb, die Überwachung und die Wartung der Klimaanlage verantwortlich. Er muss hinsichtlich seiner Aufgaben ausreichend unterwiesen und befähigt sein. Die Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (im Zweifelsfall ist der Hersteller der Werkzeuge für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln zu befragen)

3. Allgemeiner Arbeitsbereich

Das gesamte Wartungspersonal und alle, die in diesem Bereich arbeiten, müssen die bestimmten Arbeitsvorgänge kennen. Arbeiten in beengten Räumen sollten vermieden werden. Die Umgebung um den Arbeitsbereich herum muss abgeriegelt sein. Vergewissern Sie sich, dass die Umgebungsbedingungen sicher sind und behalten sie das brennbare Material im Auge.

4. Überprüfen Sie, ob Kühlmittel vorhanden ist.

Die Umgebung muss mit einem geeigneten Detektor für Kühlmittel vor und während des Betriebs überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Techniker über der Brandgefahr Bescheid weiß. Vergewissern Sie sich, dass der verwendete Detektor mit brennbaren Kühlmitteln kompatibel ist, z.B. ohne Funken, gut versiegelt und sicher.

5. Ausstattung mit Feuerlöschern

Werden Arbeiten an der Klimaanlage oder deren Teilen durchgeführt, müssen Feuerlöschgeräte vorhanden sein. Halten Sie einen CO₂-Trockenpulver-Feuerlöscher neben der Ladefläche bereit.

6. Keine Zündquellen

Jeder Person, die am System mit brennbaren Kältemitteln Arbeiten ausführt, ist es untersagt, mit jeglichen Brand- oder explosionsgefährlichen Zündquellen zu hantieren. Wenn die Einheit, an der die Arbeiten ausgeführt werden brennbares Kältemittel enthält, sorgen Sie dafür, dass alle mögliche Zündquellen, das Rauchen von Zigaretten mit eingeschlossen, einen vernünftigen Abstand zum Ort der Installation, der Reparatur, der Deinstallation oder der Entsorgung der Einheit einhalten. Bei einem möglichen Auslaufen des Kältemittels besteht ansonsten Brandgefahr. Vergewissern Sie sich, dass die Umgebung um das Gerät vor dem Verrichten der Arbeiten überprüft wurde, um die Brandgefahr zu verhindern. Es besteht keine Entzündungsgefahr oder Zündgefahren. Stellen Sie „RAUCHEN VERBOTEN“-Schilder auf.

7. Belüfteter Bereich

Vergewissern Sie sich, dass der Bereich offen und gut belüftet ist, bevor Sie mit den Arbeiten am Kühlsystem oder an einem anderen System beginnen. Während der Arbeit muss die Umgebung stets gut belüftet sein. Die Belüftung muss austretendes Kältemittel auf sichere Art und Weise verwehen und es vorzugsweise aus dem Raum bzw. Arbeitsbereich nach außen transportieren.

8. Überprüfung der Klimaanlage

Werden elektrische Bauteile verändert, so müssen sie für den Zweck und die richtige Spezifikation geeignet sein. Befolgen Sie stets die Wartung- und Betriebsanleitungen des Herstellers.

Um Hilfestellung zu erhalten, wenden Sie sich an die technische Abteilung des Herstellers.

An Geräten mit brennbaren Kältemitteln müssen folgende Kontrollen durchgeführt werden:

- Die Füllmenge hängt von der Größe des Raumes ab, in dem das Gerät mit Kältemittelgas installiert ist.
- Der Ventilator und die Auslässe funktionieren richtig und sind nicht blockiert.
- Wird ein indirekter Kältemittelkreislauf verwendet, muss der Sekundärkreislauf auf Kältemittel untersucht werden. Die Etikette an der Einheit müssen weiterhin sichtbar und lesbar sein.
- Ersetzen Sie unleserliche Etikette.
- Die Kältemittelleitung und -Komponenten sind in einer Position installiert, an der sie keinen für die Kältemittel beinhaltende Bestandteile schädliche Stoffen ausgesetzt sind. Dies ist nicht notwendig, sofern aus widerstandsfähigem Material bestehen oder über einen entsprechenden Schutz verfügen.

9. Untersuchungen der elektrischen Geräte

Die Reparatur und Wartung der elektrischen Komponente müssen Sicherheitsuntersuchungen sowie Untersuchungen der Komponente beinhalten. Sollten Störungen auftreten, die die Sicherheit gefährden könnten, darf keine elektrische Versorgung an den Kreislauf angeschlossen werden, bis diese aufgehoben werden. Wenn das Gerät nicht unmittelbar repariert werden kann und es weiterhin in Betrieb sein muss, kann man eine vorläufige geeignete Lösung anwenden. Man muss den Eigentümer über die Störung informieren.

Die vorherigen Sicherheitsuntersuchungen müssen Folgendes beinhalten:

- Die Kondensatoren sind entladen: dies muss auf eine sichere Art und Weise erfolgen, um Funken zu vermeiden.
- Vergewissern Sie sich, dass weder elektrische Bestandteile noch Kabel während der Kältemittelladung, -Rückgewinnung oder -Entleerung freigelegt sind.
- - Vergewissern Sie sich, dass die Kontinuität der Erdung vorhanden ist.

10. Reparatur versiegelter Komponenten

10.1 Bei der Reparatur der versiegelten Bestandteile müssen alle Anschlüsse des vorherigen Gerätes abgetrennt werden, bevor man die Deckel oder Abdeckungen entfernt. Wenn es unbedingt notwendig ist, die elektrische Versorgung während der Wartung angeschaltet zu haben, muss dauerhaft ein Leckdetektor am gefährdetsten Punkt angebracht werden, um eine potenzielle Gefahrensituation zu vermeiden.

10.2 Um eine sichere Handhabung elektrischer Komponenten zu gewährleisten, achten Sie besonders auf die angesprochenen Aspekte. Das Gehäuse der Einheit darf nicht so weit von den Arbeiten betroffen werden, dass der Schutz beschädigt wird.

Dazu gehören Kabelschäden, Abschlussüberschüsse, Anschlusspunkte außerhalb der Bestimmungen, Schäden an den Abdichtungen, fehlerhafte Installation der Bestandteile, usw.

- Vergewissern Sie sich, dass die Einheit gut montiert ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Abdichtungen oder das Versiegelungsmaterial nicht so stark abgenutzt sind, dass Sie nicht mehr ihre Funktion, nämlich den Eingang von brennbaren Elementen zu verhindern, erfüllen. Austausch von Teilen

Die Ersatzteile müssen stets die Bestimmungen des Herstellers erfüllen.

HINWEIS: Der Gebrauch von Silikon für das Versiegeln kann die Wirksamkeit einiger

Leckerkennungssysteme beeinträchtigen. Die sicheren Komponenten müssen normalerweise nicht isoliert sein, bevor man Arbeiten daran ausführt.

11. Reparatur sicherer Komponenten

Wenden Sie keinen dauernden Induktor oder keine Kapazitanzladung auf den Kreislauf an, ohne sich davor vergewissert zu haben, dass dies weder die Stromspannung noch den für das benutzte Gerät erlaubten Strom überschreitet. Diese sicheren Komponenten sind die einzigen, mit denen in einem Bereich mit brennbaren Gasen gearbeitet werden kann.

Der Detektor muss richtig reguliert sein.

Das Ersetzen von Komponenten kann nur mit den von dem Hersteller bestimmten Teilen durchgeführt werden. Wenn Sie andere Komponenten verwenden, besteht aus einem möglichen Leck heraus Brandgefahr.

12. Kabel

Prüfen Sie die Kabel auf Verschleiß, Korrosion, Überdruck, Vibrationen, scharfe Kanten oder andere ungünstige Einflüsse. Außerdem müssen der Verschleiß oder die kontinuierliche Vibration von Quellen wie Kompressoren oder Ventilatoren berücksichtigt werden.

13. Erfassen von brennbaren Kühlmitteln

Verwenden Sie unter keinen Umständen potentielle Zündquellen bei der Suche nach Kältemittel-lecks. Verwenden Sie keinen Halogenidbrenner (oder andere Detektoren mit offener Flamme).

14. Methoden der Leckerkennung

Die folgenden Methoden zur Erkennung von Lecks werden für die Einheiten, die brennbare Kältemittel enthalten, akzeptiert. Elektronischen Leckdetektoren sind für brennbare Kältemittel geeignet. Stellen Sie den Schwellenwert ein und recalibrieren Sie die Detektoren. (Die Detektoren müssen in einem kältemittelfreien Bereich kalibriert werden.) Stellen Sie sicher, dass der Detektor keine potenzielle Zündquelle ist und mit dem benutzten Kältemittel kompatibel ist. Der Leckdetektor muss einem Prozentwert der unteren Flammbarkeitsgrenze des Kältemittels angepasst werden und für das verwendete Kältemittel kalibriert werden. Außerdem muss der geeignete Prozentwert (max. 25 %) bestätigt werden. Die Erkennung von Lecks mittels Flüssigkeiten ist für den Gebrauch mit dem Großteil der Kältemitteln kompatibel. Vermeiden Sie dennoch den Gebrauch von chlorhaltigen Reinigungsmitteln, da diese mit dem Kältemittel reagieren und das Kupferrohr zersetzen können.

Wenn Lecks vermutet werden, müssen alle Zündquellen entfernt oder ausgemacht werden.

Wenn ein Kältemittelleck gefunden wird, das geschweißt werden muss, entfernen Sie das ganze Kältemittel aus dem System oder isolieren Sie es an einen vom Leck entfernten Ort im System.

Spülen Sie sowohl vor als auch während des Schweißvorgangs sauerstofffreien Stickstoff (OFN) durch das System.

15. Beseitigung und Entsorgung des Gases

Befolgen Sie immer diese Prozeduren, bevor Sie mit Arbeiten am Kältemittelkreislauf für Reparaturen oder andere konventionelle Verfahrenszwecke beginnen. Um das Risiko eines Brandes zu vermeiden, befolgen Sie diese Vorgehensweisen: Die Öffnung der Kühlsysteme darf nicht durch Schweißen erfolgen. Die Vorgehensweisen sind:

- Entnehmen Sie das Kältemittel;
 - Spülen Sie den Kreislauf mit Inertgas,
 - Entnehmen Sie das Inertgas;
 - Erneut mit Inertgas säubern;
 - Um den Kreislauf zu öffnen, schneiden und schweißen
-

Die Kältemittelladung muss in geeignete Rückgewinnungszylinder zurückgeführt werden. Das System muss mit sauerstofffreiem Stickstoff ausgespült werden, damit das Gerät sicher ist. Es kann vonnöten sein, diesen Prozess mehrere Male zu wiederholen. Für Kältemittelsysteme darf keine Druckluft verwendet werden.

Spülen Sie das System, indem Sie in das Vakuumssystem sauerstofffreien Stickstoff einführen und es weiter befüllen, bis der Betriebsdruck erreicht ist. Entlüften Sie und ziehen Sie es dann ins Vakuum. Wiederholen Sie dieses Verfahren, bis kein Kältemittel mehr im System ist. Wenn die sauerstofffreie Stickstoffladung verwendet wird, muss das System belüftet werden, damit der atmosphärische Druck gesenkt wird und es so funktioniert. Diese Handlung ist von großer Bedeutung wenn man vorhat, zu schweißen.

Stellen Sie sicher, dass der Auslass für die Vakuumpumpe nicht zu irgendwelchen Zündquellen verschlossen ist und eine Belüftung vorhanden ist.

16. Ladevorgänge

Neben den gewöhnlichen Ladevorgängen müssen auch folgende Vorschriften eingehalten werden:

- Die Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (im Zweifelsfall ist der Hersteller der Werkzeuge für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln zu befragen)
- Achten Sie beim Befüllen des Kältemittels darauf, dass keine Verunreinigungen durch verschiedene Kältemittel vorhanden sind. Um die Menge des enthaltenen Kältemittels zu minimieren, müssen sowohl die Schläuche als auch die Rohre so kurz wie möglich sein.
- Die Zylinder müssen stets aufrecht gehalten werden.
- Vergewissern Sie sich, dass das System vor der Kältemittelladung geerdet ist.
- Beschriften Sie das System, wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist (falls noch nicht geschehen).
- Um das System nicht zu überlasten, halten Sie alle Sicherheitsmaßnahmen ein.
- Überprüfen Sie vor der Kältemittelladung den Druck mit dem sauerstofffreien Stickstoff (OFN).
Vor der Installation: Um die Ladung abzuschließen, untersuchen Sie das System auf mögliche Lecks. Ein Lecktest muss vor der Installation durchgeführt werden

17. Demontage

Bevor man mit diesem Vorgang beginnt, ist es sehr wichtig, dass der Techniker mit dem Gerät und alle seine Details vertraut ist. Es wird als gute Praxis empfohlen, dass alle Kältemittel sicher zurückgewonnen oder sicher entlüftet werden (für Modelle mit R290-Kältemittel). Entnehmen Sie vor dem Arbeitsbeginn Öl- und Kältemittelproben.

Falls es nötig ist, analysieren Sie diese diese vor der Wiederverwendung oder Rückgewinnung.

Es ist sehr wichtig, dass der Strom vor Beginn der Vorarbeiten verfügbar ist.

a) Machen Sie sich mit dem Gerät und seinem Betrieb vertraut.

b) Isolieren Sie das System elektrisch.

c) Bevor Sie mit diesem Vorgang beginnen, vergewissern Sie sich, dass:

- Die mechanische Handhabung der Einheit ist, falls nötig, ebenfalls für die Bedienung der Kältemittelbehälter verfügbar.
 - Die komplette Ausstattung für den physischen Schutz ist vorhanden und wird korrekt verwendet.
 - Der Ladevorgang wird jederzeit von einer kompetenten Person überwacht.
 - Das Ladungsgerät und die Behälter sind genehmigt und erfüllen die Rechtsvorschriften.
-

- d) Wenn möglich, säubern Sie das Kühlungssystem mit einer Pumpe.
- e) Wenn das Vakuum nicht möglich ist, wenden Sie einen hydraulischen Separator an, damit das Kühlmittel aus verschiedenen Systemteilen entnommen werden kann.
- f) Vergewissern Sie sich, dass sich der Zylinder auf den Stufen befindet, bevor die Rückgewinnung ausgeführt wird.
- g) Schalten Sie die Rückgewinnungsmaschine an und bedienen Sie diese gemäß den Anweisungen des Herstellers.
- h) Überfüllen Sie die Zylinder nicht. (Überschreiten Sie nicht 70 % des Flüssigkeitsvolumens. Die Dichte der Kühlflüssigkeit bei einer Referenztemperatur von 50°C).
- i) Überschreiten Sie nicht den max. Betriebsdruck des Zylinders, nicht einmal vorübergehend.
- j) Wenn die Zylinder richtig gefüllt wurden und der Vorgang erfüllt wurde, vergewissern Sie sich, dass die Zylinder und die Ausstattung rechtzeitig aus ihrem Platz genommen wurden und, dass alle Absperrventile geschlossen sind.
- k) Das zurückgewonnene Kühlmittel darf nicht in einem anderen Rückgewinnungssystem geladen werden, es sei denn, es wurde gereinigt und getestet.

18. Etikettierung

Die Einheit muss gekennzeichnet werden. Schreiben Sie, dass Ihre Einheit repariert ist und kein Kältemittel ist. Das Etikett muss das Datum und die Unterschrift beinhalten. Vergewissern Sie sich, dass es Etiketten mit dem aktualisierten Zustand des brennbaren Kältemittels auf dem Gerät gibt.

19. Rückgewinnung

Das Anwenden der besten Vorgehensweisen wird beim Entnehmen des Kältemittels empfohlen, sei es für die Wartung oder Installation.

Vergewissern Sie sich während des Abfüllens des Kältemittels in die Behälter, dass nur die für das Kältemittel geeigneten Rückgewinnungsbehälter benutzt werden. Vergewissern Sie sich, dass die genaue Anzahl an Flaschen vorhanden ist, um die ganze Ladung des Systems aufzufangen. Alle Behälter, die verwendet werden, sind dazu konzipiert, das Kältemittel und die entsprechende Etikettierungen zurückzugewinnen. Die Behälter müssen mit einem Druckminderer ausgestattet werden und mit Absperrventile guten Zustands richtig verbunden sein. Diese Behälter werden geleert und wenn möglich, vor der Rückgewinnung, gekühlt. Das Rückgewinnungsgerät muss sich in guten Zustand befinden samt einer Gruppe an Anweisungen bezüglich des verfügbaren Gerätes und muss mit der Rückgewinnung von brennbaren Kältemitteln kompatibel sein. Außerdem muss ein Wagensatz in guten Zustand zur Verfügung stehen. Die Schläuche sollten komplett mit Kupplungen versehen sein, die nicht lecken und in gutem Zustand sind.

Überprüfen Sie, bevor Sie das Rückgewinnungsgerät verwenden, dass dieses in gutem Zustand ist, dass es gut gewartet wurde und dass die verbundenen elektrischen Komponenten versiegelt sind. Nur so lassen sich Brände verhindern, falls Kältemittel austritt. Bei Fragen, wenden Sie sich an den Hersteller. Das zurückgewonnene Kältemittel muss dem Kältemittelzulieferer im richtigen Rückgewinnungsbehälter zurückgegeben und die entsprechende Notiz zur Ersatzübergabe aktualisiert werden. Vermischen Sie nicht die Kältemittel in den Rückgewinnungsgeräten und vor allem nicht in den Zylindern. Wenn Sie die Verdichter und deren Schmiermittel entnehmen müssen, vergewissern Sie sich, dass sie auf ein akzeptables Niveau entleert wurden, um sicherzustellen, dass das brennbare Kältemittel nicht ins Schmiermittel gelangt.

Die Entleerung muss vor der Rückgabe an die Zulieferer erfolgen. Nur das an dem Kompressor angebrachte Heizelement darf verwendet werden, um diesen Vorgang zu beschleunigen. Wenn man das Öl aus dem System abfließen lässt, muss es auf eine sichere Art und Weise gemacht werden.

20. HC-Kältemittelentlüftung (R290)

Die Belüftung kann als Alternative zur Kältemittelrückgewinnung erfolgen. Da HC-Kältemittel kein ODP und ein vernachlässigbares GWP haben, kann das Ablassen des Kältemittels unter bestimmten Umständen als akzeptabel angesehen werden. Wenn diese Möglichkeit jedoch in Betracht gezogen wird, sollte dies in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Vorschriften oder Bestimmungen geschehen, sofern dies zulässig ist.

Insbesondere vor dem Entlüften eines Systems wäre es notwendig:





- Stellen Sie sicher, dass die Abfallgesetzgebung berücksichtigt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass die Umweltgesetzgebung berücksichtigt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass die Gesetzgebung zur Sicherheit von Gefahrstoffen eingehalten wird.
- Die Entlüftung erfolgt nur bei Anlagen, die eine geringe Menge an Kältemittel enthalten, typischerweise weniger als 500 g.
- Eine Entlüftung in das Innere eines Gebäudes ist unter keinen Umständen zulässig.
- Die Entlüftung sollte nicht in einem öffentlichen Bereich oder an Orten durchgeführt werden, an denen Personen nichts von dem durchgeführten Verfahren wissen.
- Der Schlauch muss in Länge und Durchmesser so bemessen sein, dass er mindestens 3 m über die Außenseite des Gebäudes hinausragt
- Eine Entlüftung sollte nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass das Kältemittel nicht in angrenzende Gebäude zurückgeblasen wird und nicht an einen Ort unterhalb des Bodens gelangt.
- Der Schlauch ist aus einem Material gefertigt, das für die Verwendung mit HC-Kältemitteln und Öl geeignet ist.
- Eine Vorrichtung wird verwendet, um den Schlauchauslass mindestens 1 m über den Boden anzuheben und den Auslass nach oben zu richten (um die Verdünnung zu unterstützen)
- Das Ende des Schlauchs kann nun brennbare Dämpfe in die Luft abgeben und verteilen.
- Im Lüftungskanal dürfen keine strömungsbehindernden Verengungen oder scharfe Biegungen vorhanden sein.
- In der Nähe des Schlauchauslasses dürfen sich keine Zündquellen befinden.
- Der Schlauch sollte regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass er keine Löcher oder Knickstellen aufweist, die zu Leckagen oder Verstopfungen des Durchflusses führen können.

Beim Entlüften sollte der Kältemitteldurchfluss mit Manometern bei einer geringen Durchflussmenge gemessen werden, um sicherzustellen, dass das Kältemittel gut verdünnt ist. Sobald das Kältemittel nicht mehr fließt, sollte das System, wenn möglich, mit OFN gespült werden; wenn nicht, sollte das System mit OFN unter Druck gesetzt und der Spülvorgang zwei- oder mehrmals durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass ein Minimum an HC-Kältemittel im System verbleibt.

21. Transport, Etikettierung und Lagereinheiten

1. Transportieren Sie das Gerät, das brennbare Kühlmittel enthält, gemäß den geltenden Regelungen.
2. Kleben Sie Etiketten gemäß der örtlichen Regelungen auf das Gerät mit Symbolen.
3. Entsorgen Sie das Gerät mit Kühlgasen wie es die nationalen Vorschriften angeben.
4. Lagerung von Geräten/Zubehör
Die Lagerung muss den Anweisungen des Herstellers entsprechen.
5. Lagerung von verpackten Einheiten (unverkauft)
Um mechanische Schäden an den Einheiten und mögliche Kältemittellecks zu vermeiden, schützen Sie die verpackten Einheiten.
Die maximale Anzahl von Einheiten, die zusammen gelagert werden dürfen, wird durch die örtlichen Vorschriften bestimmt.

Beschreibung der am Innen- oder Außeneinheit angezeigten Symbole:

	WARNUNG	Dieses Symbol zeigt, dass in dieser Einheit ein brennbares Kältemittel verwendet wird. Wenn Kältemittel austritt und einer externen Wärmequelle ausgesetzt wird, besteht Brandgefahr.
	SICHERHEITS- MAßNAHMEN	Dieses Symbol zeigt an, dass das Benutzer und Installationshandbuch sorgfältig gelesen werden muss.
	SICHERHEITS- MAßNAHMEN	Dieses Symbol zeigt an, dass das Wartungspersonal diese Einheit mit Berücksichtigung auf das Installationshandbuch handhaben muss.
	SICHERHEITS- MAßNAHMEN	Dieses Symbol zeigt an, dass die Information im Benutzer- oder Installationshandbuch verfügbar ist.



Manual de Segurança

O desenho e as especificações do equipamento estão sujeitos a alterações sem aviso prévio para a melhoria do produto. Verifique com o seu revendedor ou o fabricante para mais detalhes. Quaisquer actualizações do manual serão carregadas para o website do serviço, por favor verifique a versão mais recente.

Nota importante:



Leia atentamente este manual antes de instalar e utilizar o seu novo ar condicionado. Assegure-se de guardar este manual para futura referência.

Medidas de segurança

Leia atentamente as precauções de segurança antes de instalar o dispositivo. Uma instalação incorreta devido à falta de cumprimento das instruções pode causar danos graves ou lesões.



ADVERTÊNCIA

1. Instalação (espaço)
 - Que a instalação de condutas seja mantida a um nível mínimo.
 - O referido tubo deve ser protegido contra danos físicos.
 - Quando os tubos de refrigeração devem cumprir a regulamentação nacional sobre gás.
 - Que as conexões mecânicas são acessíveis para fins de manutenção.
 - Nos casos que requerem ventilação mecânica, as aberturas de ventilação devem ser mantidas desobstruídas.
 - Quando o produto é colocado para utilização, deve basear-se na regulamentação nacional e ser devidamente processado.
2. Manutenção
 - Os refrigerantes devem ser sempre manuseados por alguém oficialmente apto para o fazer.
3. A manutenção e reparação que requer a assistência de outra pessoa qualificada deve ser efectuada sob a supervisão de uma pessoa competente na utilização de fluidos refrigerantes inflamáveis.
4. Não acelerar o processo de descongelamento ou limpeza, cumprir as recomendações do fabricante.
5. A unidade deve ser guardada numa divisão sem fontes de calor ativas (por ex.: chamas abertas, cozinhas a gás ou aquecedores elétricos).
6. Tenha muito cuidado para que nenhum corpo estranho (óleo, água, etc.) entre no tubo. Além disso, ao guardar o tubo, feche a abertura com segurança e cole-a com fita adesiva.
7. Não fure nem queime a unidade.
8. Certificar-se de que os refrigerantes não libertam odores.
9. Todos os procedimentos de trabalho que envolvam equipamento de segurança devem ser efectuados apenas por pessoas competentes.
10. A unidade deve ser armazenada numa área bem ventilada onde o tamanho da sala corresponda aos valores de área especificados para o funcionamento.
11. A unidade deve ser armazenada para evitar a ocorrência de danos mecânicos.
12. Os selos devem ser verificados com um equipamento de detecção com uma capacidade de 5 g/ano de refrigerante. O equipamento pode estar parado, em funcionamento ou sob pressão após a instalação. As juntas amovíveis **NÃO** devem ser utilizadas no interior da unidade (pode ser utilizada uma junta soldada).
13. Quando é utilizado um REFRIGERANTE INFLAMÁVEL, os requisitos de instalação do aparelho e/ou os requisitos de ventilação são determinados de acordo com:
 - A quantidade de carga em massa (M) utilizada no aparelho,
 - O local de instalação,
 - O tipo de ventilação do local.

A carga máxima de refrigerante na sala deve estar em conformidade com o seguinte:

$$m_{\text{Máx}} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (\text{A})^{1/2}$$

ou a área de superfície mínima requerida A_{min} para instalar uma aplicação carregada de refrigerante $M(\text{kg})$ deve estar em conformidade com o seguinte:

$$A_{\text{min}} = (M / (2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0))^2$$

onde

m_{max} é a carga máxima admissível numa sala, em kg;

M é a quantidade de carga de refrigerante no aparelho, em kg;

A_{min} é a área mínima exigida da sala, em m^2 ;

A é a área da sala, em m^2 ;

LFL é o limite inferior de inflamabilidade, kg/m^3 ;

h_0 é a altura de libertação, a distância vertical em metros do solo até ao ponto de libertação, em metros libertar quando o dispositivo é instalado;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ ou 0,6 m, o que for maior

h_{rel} é o deslocamento de libertação em metros desde o fundo do dispositivo até ao ponto de libertação

h_{inst} é a altura instalada em metros da unidade

As alturas de referência instaladas são indicadas abaixo:

0,0 m para portátil e montado no chão;

1,0 m para montagem em janela;

1,8 m Para montagem na parede;

2,2 m para montagem no tecto;

Se a altura mínima instalada indicada pelo fabricante for superior à altura instalada de referência, o fabricante deve indicar adicionalmente A_{min} e m_{max} para a altura instalada de referência. Um aparelho pode ter várias alturas de instalação de referência. Neste caso, A_{min} e m_{max} para todas as alturas instaladas de referência aplicáveis.

Para aparelhos que servem uma ou mais divisões com um sistema de condutas de ar, a abertura mais baixa da ligação da conduta a cada espaço condicionado ou qualquer abertura na unidade interior maior do que

5 cm^2 na posição mais baixa do espaço deve ser utilizado para h_0 . No entanto, h_0 não deve ser inferior a 0,6 m. O A_{min} deve ser calculado com base nas alturas de abertura da conduta para os espaços e a carga de refrigerante para os espaços para onde o refrigerante derramado pode fluir, tendo em conta a localização da unidade. Todos os espaços devem ser maiores do que A_{min} .

NOTA 1 Esta fórmula não pode ser utilizada para refrigerantes com menos de 42 kg/kmol.

NOTA 2 Alguns exemplos dos resultados dos cálculos de acordo com a fórmula acima são dados nas Tabelas I-1 e I-2.

NOTA 3 No caso de unidades seladas de fábrica, a placa de identificação na própria unidade que marca a carga de refrigerante pode ser utilizada para calcular o Amin.

NOTA 4 Para produtos com carga de campo, o cálculo do Amin pode ser baseado na carga de refrigerante instalada de modo a não exceder a carga máxima de refrigerante especificada de fábrica.

Para a carga máxima da sala e a área mínima necessária para instalar uma aplicação, consulte o "Manual do Proprietário e Manual de Instalação" da unidade.

Para mais informações sobre este tipo de gases e a quantidade, consulte o rótulo correspondente no próprio equipamento.

Tabela I-1 **Carga máxima de refrigerante (kg)**

Tipo de refrigerante:	LFL (kg/m ³)	Altura de instalação H0(m)	área de piso(m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	0,306		4	7	10	15	20	30	50
		0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

Tabela I -2

Área mínima da sala (m²)

Tipo de refrigerante:	LFL (kg/m ³)	Altura de instalação H0(m)	Quantidade de carga em kg Área mínima do recinto (m ²)						
			1.224 kg	1.836 kg	2.448 kg	3.672 kg	4.896 kg	6,12 kg	7.956kg
R32	0,306		1.224 kg	1.836 kg	2.448 kg	3.672 kg	4.896 kg	6,12 kg	7.956kg
		0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
R290	0,038		0.152kg	0.228kg	0.304kg	0.456kg	0.608kg	0,76kg	0.988kg
		0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

Informações de manutenção

1. Verificações da zona de trabalho

Antes de iniciar o trabalho nos sistemas que contenham refrigerantes inflamáveis, será necessário realizar verificações de segurança para comprovar que o risco de incêndio é minimizado. Para preparar o sistema refrigerante, devem-se ter os seguintes cuidados antes de realizar qualquer trabalho no sistema.

2. Procedimento de trabalho

O trabalho deve ser realizado sob um procedimento controlado de modo a minimizar o risco de gases ou vapores inflamáveis que possam ser gerados durante o trabalho.

O pessoal técnico será responsável pela operação, supervisão e manutenção dos sistemas de ar condicionado. Deve ser adequadamente instruído e competente no que diz respeito às suas tarefas.

Os trabalhos só devem ser efectuados com ferramentas adequadas (em caso de dúvida, consultar o fabricante das ferramentas para utilização com refrigerantes inflamáveis)

3. Área de trabalho geral

Toda equipa de manutenção e todas as pessoas que trabalhem nesta zona deverão conhecer o procedimento de trabalho estabelecido. Os trabalhos em espaços reduzidos devem ser evitados. A zona em volta do espaço de trabalho deve estar cortada. Certifique-se de que as condições na zona são seguras e de que controla o material inflamável.

4. Verifique se há refrigerante

A área deve ser verificada com um detetor de refrigerante apropriado antes e durante o funcionamento, para comprovar que não existe risco de incêndio. Assegurar que o equipamento de detecção utilizado é compatível com refrigerantes inflamáveis, por exemplo, não faiscantes, bem selado e seguro.

5. Presença do extintor de incêndios

Se se realizarem trabalhos no equipamento de refrigeração ou nas suas peças, deverá estar disponível um equipamento de extinção de incêndios. Tenha perto da área de carga um extintor de pó ou de CO₂.

6. Sem fontes de ignição

Nenhuma pessoa que trabalhe com refrigerantes inflamáveis no sistema de refrigeração deve utilizar qualquer tipo de fonte de ignição que possa ter um risco de incêndio ou explosão. Todas as fontes possíveis de ignição, incluindo o fumo de cigarros, devem ser efectuadas a uma distância segura do local de instalação, reparação, remoção e eliminação, enquanto o equipamento contém refrigerante inflamável que pode ser libertado. Certifique-se de que a área em redor do equipamento foi verificada antes de começar os trabalhos, de forma a evitar riscos de incêndio. Deve haver sinais de “NÃO FUMAR”.

7. Área ventilada

Certifique-se de que a área é aberta e bem ventilada antes de começar os trabalhos no sistema de refrigerante, ou em qualquer outro. Deve haver sempre uma boa ventilação enquanto o trabalho é realizado. A ventilação deve dissipar de forma segura qualquer fuga de refrigerante e, de preferência, expelir o gás da divisão para o exterior.

8. Verificações do equipamento ar condicionado

Se mudarem componentes eléctricos, estes devem ser só os especificados. As instruções de manutenção e de serviço do fabricante devem ser sempre cumpridas.

Se tiver dúvidas, consulte o departamento técnico do fabricante para obter assistência técnica. As seguintes verificações devem ser efectuadas em equipamentos com refrigerantes inflamáveis:

- A quantidade de carga dependerá do tamanho da sala em que o equipamento com gás refrigerante está instalado.
- O ventilador e as tomadas funcionam correctamente e não estão obstruídas.
- Se utilizar um circuito de refrigerante indirecto, o circuito secundário deve ser comprovado para ver se há refrigerante. As sinalizações do equipamento devem de estar sempre visíveis e legíveis.
- As sinalizações ilegíveis devem ser corrigidas.
- O tubo ou componentes de refrigerante devem estar instalados numa posição em que não fiquem expostos a nenhuma substância que possa danificar os componentes que contenham refrigerante, a não ser que sejam feitos de materiais resistentes à corrosão ou que estejam protegidos para o efeito.

9. Verificações dos dispositivos eléctricos

A reparação e manutenção de componentes eléctricos deve incluir verificações de segurança e de componentes. Se existirem avarias que possam comprometer a segurança, nenhuma fonte de alimentação deve ser conectada ao circuito até que a falha seja reparada. Se o equipamento não puder ser reparado imediatamente e tiver de continuar a funcionar, pode ser utilizada uma solução temporária apropriada. O proprietário deve ser informado acerca da avaria.

As verificações prévias de segurança devem incluir:

- Que os condensadores estejam descarregados, o que deve ser feito de forma segura para evitar o risco de faíscas.
- Que não haja componentes eléctricos nem cabos que fiquem expostos durante o processo de carga de refrigerante, recuperação ou purga de ar do sistema.
- Assegurar que haja continuidade na ligação à terra.

10. Reparação dos componentes vedados

10.1 Durante a reparação dos componentes vedados, todas as ligações do equipamento anterior devem ser desligadas antes de retirar as tampas ou coberturas. Se for absolutamente necessário ter uma alimentação eléctrica durante a manutenção, deve ser colocado permanentemente um detetor de fugas no ponto com mais risco para evitar uma potencial situação de perigo.

10.2 Deve ser dada especial atenção a estes aspectos para garantir um trabalho seguro com os componentes eléctricos, a caixa não é afectada na medida em que a protecção é danificada. Incluem-se danos nos cabos, excesso de ligações, terminais que não estejam de acordo com as especificações, danos nas juntas, instalação incorreta dos componentes, etc.

- Certificar-se de que a unidade está montada de forma segura.
- Assegurar que as juntas ou o material de vedação não são usados ao ponto de deixarem de cumprir a sua função de impedir a entrada de elementos inflamáveis. Substituição de peças
As peças de substituição devem seguir sempre as especificações do fabricante.

NOTA: A utilização de silicone para vedar pode dificultar a eficácia de alguns detetores de fugas. Normalmente, os componentes seguros não têm de estar isolados antes de realizar trabalhos nos mesmos.

11. Reparação de componentes seguros

Não aplique nenhum indutor permanente ou cargas de capacitância no circuito sem se certificar de que não excederá a tensão nem a corrente permitidas para o equipamento em utilização.

Estes componentes seguros são os únicos que podem ser utilizados num ambiente de gás inflamável. O medidor deve ter um intervalo correto.

A substituição dos componentes só deve ser feita com peças especificadas pelo fabricante. Se utilizar outros componentes, corre o risco de incêndio do refrigerante na atmosfera a partir de uma fuga.

12. Cabos

Deve comprovar se os cabos têm desgaste, corrosão, pressão excessiva, vibração, arestas afiadas ou qualquer outro dano. Também se deve ter em conta o envelhecimento ou a vibração contínua de fontes como compressores ou ventiladores.

13. Detecção de refrigerantes inflamáveis

Em nenhuma circunstância devem ser utilizadas fontes de ignição como detectores de fugas de refrigerante. Não se deve utilizar chamas de halogeneto (ou qualquer outro detetor que utilize fogo).

14. Métodos de deteção de fugas

Os seguintes métodos de deteção de fugas são aceites para os sistemas que contêm refrigerantes inflamáveis. Os detetores de fugas eletrónicos são adequados para os refrigerantes inflamáveis.

Pode ser necessário ajustar a sensibilidade e recalibrar os aparelhos. (Os equipamentos de deteção devem ser calibrados numa área sem refrigerante). Certifique-se de que o detetor não é uma fonte potencial de ignição e de que é compatível com o refrigerante utilizado. O detetor de fugas deve ser ajustado a um LFL (limite inferior de inflamabilidade) do refrigerante e deve ser calibrado ao refrigerante utilizado e terá de confirmar a percentagem apropriada do gás (25% máximo). A deteção de fugas feita através de fluidos pode ser realizada com a maioria dos refrigerantes, mas a utilização de detergentes com cloro deve ser evitada, porque pode reagir com o refrigerante e corroer o tubo de cobre.

Se suspeitar que existe uma fuga, deve eliminar ou extinguir todas as fontes de ignição. Se encontrar uma fuga de refrigerante que necessite de soldagem, deve retirar todo o refrigerante do sistema ou isolá-lo (através do encerramento das válvulas) num local do sistema afastado da fuga. O azoto livre de oxigénio (OFN) deve ser purgado através do sistema, tanto antes como durante o processo de soldadura.

15. Extração e evacuação do gás

Sempre antes de iniciar os trabalhos no circuito de refrigeração para reparações ou qualquer outro fim - os procedimentos convencionais devem ser seguidos. É importante seguir as melhores práticas para evitar os riscos de incêndio. A abertura dos sistemas de arrefecimento não deve ser feita por soldadura. Os procedimentos são:

- extrair o refrigerante;
 - purgar o circuito com gás inerte;
 - evacuar;
 - purgar novamente com gás inerte;
 - abrir o circuito ao cortar ou soldar.
-

A carga de refrigerante deve ser recuperada dentro dos cilindros de recuperação apropriados. O sistema deve ser "enxaguado" com OFN para que a unidade seja segura. Pode ser necessário repetir este processo algumas vezes. O ar comprimido não deve ser utilizado para sistemas de refrigeração.

A limpeza dos tubos deve ser realizada com a inserção de OFN no sistema de vácuo e continuar a encher até atingir a pressão de trabalho, ventilando de seguida, e depois desfazer o vácuo para baixo. Este processo deve ser repetido até não restar refrigerante no sistema. Quando a carga de OFN é utilizada, o sistema deve ser ventilado para que a pressão atmosférica baixe de maneira a permitir que funcione. Esta operação é absolutamente imprescindível se se soldar.

Certifique-se de que a saída da bomba de vácuo não está fechada a fontes de ignição e de que existe ventilação.

16. Procedimentos de carga

Além dos procedimentos de carga convencional, os requisitos seguintes devem ser seguidos:

- Os trabalhos só devem ser efectuados com ferramentas adequadas (em caso de dúvida, consultar o fabricante das ferramentas para utilização com refrigerantes inflamáveis)
- Certifique-se de que não há contaminação de refrigerantes diferentes ao carregar. Tanto as mangueiras como os tubos devem ser o mais curtos possível para minimizar a quantidade de refrigerante.
- Os cilindros devem ser mantidos sempre em pé.
- Certifique-se de que o sistema de refrigeração está ligado à terra antes de carregar o refrigerante.
- Faça uma marca no sistema quando terminar de carregar (se não o tiver feito).
- Devem tomar-se todas as medidas de segurança para não sobrecarregar o sistema de refrigerante.
- Antes de reabastecer o sistema, a pressão deve ser verificada com OFN. O sistema deve ser verificado quanto a fugas para completar o carregamento, mas antes da instalação. Deve ser realizada um teste de fugas antes da instalação.

17. Desmontar

Antes de realizar este procedimento, é essencial que o técnico esteja completamente familiarizado com o equipamento e todos os detalhes. Recomenda-se como boa prática que todos os refrigerantes sejam recuperados ou ventilados em segurança (para modelos com refrigerante R290). Antes de realizar as tarefas, deve ser retirada uma amostra de óleo e de refrigerante.

Se necessário uma análise antes de os voltar a utilizar ou no caso de uma reclamação. É essencial que a corrente esteja disponível antes de iniciar os preparativos.

a) Familiarize-se com o equipamento e o seu funcionamento,

b) Isole eletricamente o sistema.

c) Antes de iniciar o procedimento, certifique-se de que:

- O controlo mecânico do equipamento está disponível, se for necessário, para controlar os cilindros do refrigerante.
 - Todo o equipamento para a proteção física está disponível e que está a ser utilizado corretamente.
 - O processo de recuperação é vigiado a todo o instante por uma pessoa competente.
 - O equipamento de recuperação e os cilindros estão homologados e cumprem os padrões.
-

- d) Realize uma purga do sistema refrigerante, se possível.
- e) Se não for possível, aplique um separador hidráulico para que o refrigerante possa ser extraído de várias partes do sistema.
- f) Certifique-se de que o cilindro está situado nas escalas antes de efetuar a recuperação.
- g) Ligar a máquina de recuperação e operá-la de acordo com as instruções do fabricante
- h) Não encha os cilindros em demasia. (Não exceder 70% do volume do líquido.
A densidade do líquido refrigerante a uma temperatura de referência de 50°C).
- i) Não exceda a pressão máxima do cilindro, nem mesmo temporariamente.
- j) Quando os cilindros se tiverem enchido corretamente e o processo tiver sido completado, assegure-se de que os cilindros e o equipamento são retirados oportunamente do seu lugar e de que todas as válvulas de isolamento estão fechadas.
- k) O refrigerante recuperado não deve ser carregado noutra sistema de recuperação, a não ser que tenha sido limpo e comprovado.

18. Rotulagem

O equipamento deve ser rotulado mencionando que o equipamento está reparado e sem refrigerante. A etiqueta deve ser datada e assinada. Assegure-se de que existem etiquetas no equipamento com a actualização do estado do refrigerante inflamável.

19. Recuperação

Recomenda-se a utilização das boas práticas recomendadas ao remover o refrigerante, quer para manutenção quer para instalação.

Ao transferir o refrigerante para os cilindros, certifique-se que utiliza apenas os cilindros de recuperação apropriados do refrigerante. Certifique-se de que a quantidade de cilindros correta está disponível para conter a carga de todo o sistema. Todos os cilindros utilizados deverão ter sido criados para recuperar o refrigerante e rotulados de acordo com o mesmo (por exemplo, cilindros especiais para a recuperação do refrigerante). Os cilindros devem estar complementados com uma válvula de alívio de pressão e associados com válvulas de fecho em bom estado.

Os cilindros de recuperação vazios devem ser completamente esvaziados e, se possível, devem arrefecer antes da recuperação. O equipamento de recuperação deve estar em bom estado com um conjunto respetivo de instruções do equipamento disponível, e deve ser compatível com a recuperação de refrigerantes inflamáveis. Além disso, deve estar disponível um conjunto de balanças em bom estado.

As mangueiras devem ter acoplamentos sem fugas e estar em boas condições. Antes de utilizar o recuperador, comprove que está em bom estado, que teve uma manutenção correta e que os componentes elétricos associados estão bem vedados para evitar incêndios em caso de fuga do refrigerante. Consulte o fabricante em caso de dúvidas.

O refrigerante recuperado deve ser devolvido ao fornecedor no cilindro de recuperação correto e a nota de transferência de resíduos deve ser preenchida. Não misture os refrigerantes nas unidades de recuperação e, acima de tudo, nos cilindros.

Se for necessário retirar os compressores e os seus óleos, certifique-se de foram evacuados a um nível aceitável para se assegurar de que o refrigerante inflamável não está dentro do refrigerante. O processo de evacuação deve ser realizado antes de devolver o compressor aos fornecedores. Apenas se deve utilizar um aquecedor elétrico no corpo do compressor para acelerar este processo. O óleo deve ser corretamente drenado do sistema.

20. Ventilação do refrigerante HC (R290)

A ventilação pode ser feita como uma alternativa à recuperação de refrigerante. Uma vez que os refrigerantes HC não têm PDO e PAG insignificante, a ventilação do refrigerante pode ser considerada aceitável em determinadas circunstâncias. Contudo, se esta possibilidade for considerada, deverá ser feita em conformidade com as regras ou regulamentos nacionais relevantes, se permitido.

Em particular, antes de se desabafar um sistema, seria necessário:






- Assegurar que a legislação sobre resíduos foi tida em conta
- Assegurar que a legislação ambiental foi tida em conta
- Assegurar que a legislação relativa à segurança das substâncias perigosas seja cumprida
- A ventilação só é efectuada com sistemas que contenham uma pequena quantidade de refrigerante, normalmente inferior a 500g.
- A ventilação no interior de um edifício não é permitida em nenhuma circunstância
- A ventilação não deve ser efectuada numa zona pública, ou onde as pessoas não tenham conhecimento do procedimento a ser realizado
- A mangueira deve ter comprimento e diâmetro suficientes para se estender pelo menos 3 m para além do exterior do edifício
- A ventilação só deve ser efectuada com a certeza de que o refrigerante não será devolvido a nenhum edifício adjacente, e que não migrará para um local abaixo do nível do solo
- A mangueira é feita de um material compatível para utilização com os refrigerantes HC e o óleo
- Um dispositivo é utilizado para elevar a descarga da mangueira pelo menos 1 m acima do nível do solo e para apontar a descarga para cima (para auxiliar a diluição)
- A extremidade da mangueira pode agora descarregar e dispersar fumos inflamáveis para o ar ambiente.
- Não deve haver quaisquer restrições ou curvas acentuadas na condução de ventilação que impeçam o fluxo.
- Não deve haver fontes de ignição nas proximidades da descarga da mangueira
- A mangueira deve ser verificada regularmente para assegurar que não há buracos ou dobras na mesma, o que poderia levar a fugas ou bloqueio da trajectória do fluxo

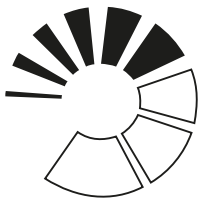
Ao ventilar, o fluxo do refrigerante deve ser medido com manómetros de pressão a uma vazão baixa para assegurar que o refrigerante está bem diluído. Uma vez que o refrigerante tenha parado de fluir, se possível, o sistema deve ser purgado com OFN; caso contrário, o sistema deve ser pressurizado com OFN e o procedimento de purga realizado duas ou mais vezes para assegurar que um mínimo de refrigerante HC permanece no sistema.

21. Transporte, rotulagem e armazenamento das unidades

1. Transporte o equipamento que contenha refrigerantes inflamáveis de acordo com as normas em vigor.
2. Coloque os rótulos no equipamento com símbolos de acordo com as normas locais.
3. Deite fora o equipamento com gases refrigerantes com indicado pelas normas nacionais.
4. Armazenamento de equipamento/acessórios
O armazenamento deve estar de acordo com as instruções do fabricante.
5. Armazenamento de embalagens (não vendido) As caixas que contêm as unidades devem ser protegidas para evitar danos mecânicos nas unidades que possam levar a fugas de refrigerante. O número máximo permitido de peças juntas no mesmo armazém é regulado de acordo com as normas locais.

Descrição dos símbolos da unidade interior e exterior:

	ADVERTÊNCIA	Este símbolo indica que esta unidade utiliza um refrigerante inflamável. Se o refrigerante vazar e for exposto a uma fonte de calor externa, existe o risco de incêndio.
	PRECAUÇÕES	Este símbolo mostra que a instalação e o manual do utilizador devem ser lidos cuidadosamente.
	PRECAUÇÕES	Este símbolo indica que a equipa de manutenção deve manusear este equipamento de acordo com o manual de instalação.
	PRECAUÇÕES	Este símbolo indica que a equipa de manutenção deve manusear este equipamento de acordo com o manual de instalação.
	PRECAUÇÕES	Este símbolo mostra que a informação está disponível no manual de instalação e de utilizador.



ZANTIA[®]

Inspired by *Comfort!*

www.zantia.com