

## Estaciones de recuperación de refrigerante

*Podemos transvasar refrigerante de una instalación de 2 maneras:*

- *Por diferencia de temperatura*

- *Comprimiendo y condensando el gas*

*Con la propia instalacion frigorifica o con recuperadora*



## Estaciones de recuperación de refrigerante

*Hay 2 tipos de maquinas recuperadoras:*

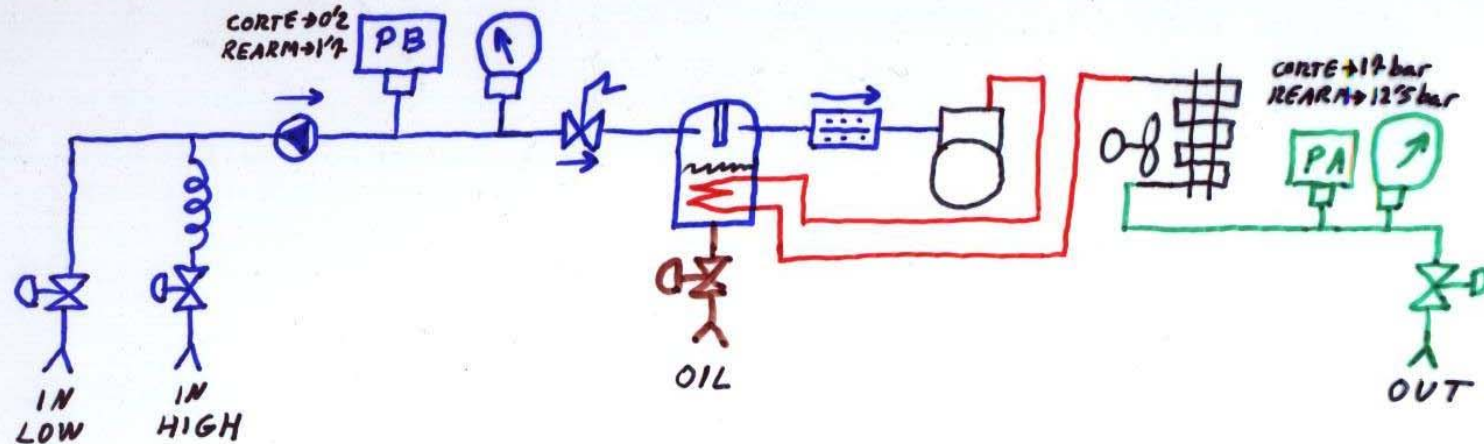
- *Unidades de recuperación*
- *Unidades de recuperación y reciclado*



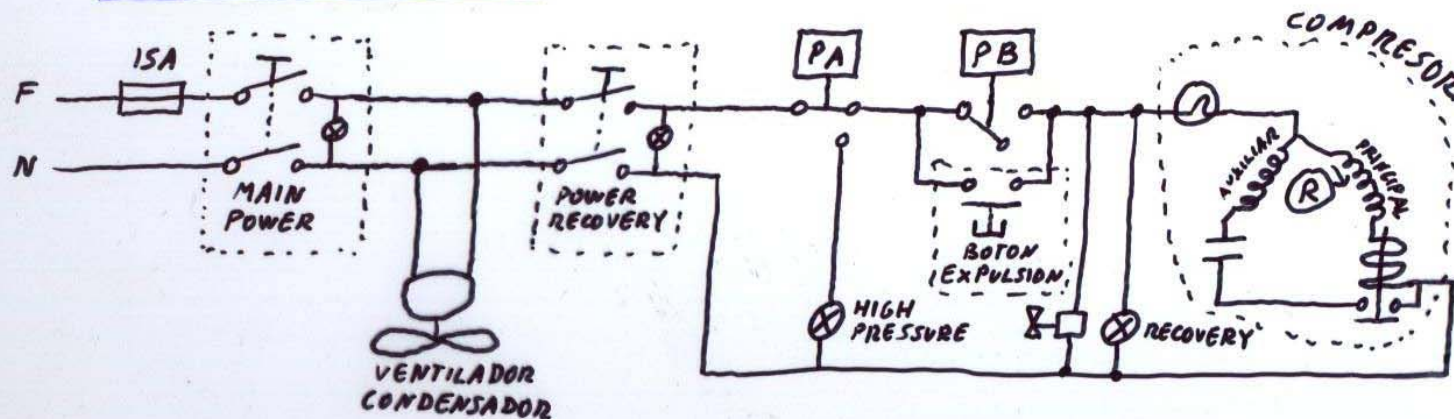
## Estaciones de recuperación-reciclado de refrigerante ST990

### RECUPERADORA DE REFRIGERANTE Para refrigerantes que $T_k = 45^\circ\text{C} \Rightarrow P_k$

#### ESQUEMA FRIGORÍFICO



#### ESQUEMA ELECTRICO



## Estaciones de recuperación-reciclado de refrigerante ST990

### ***Pasos a seguir para la recuperación***

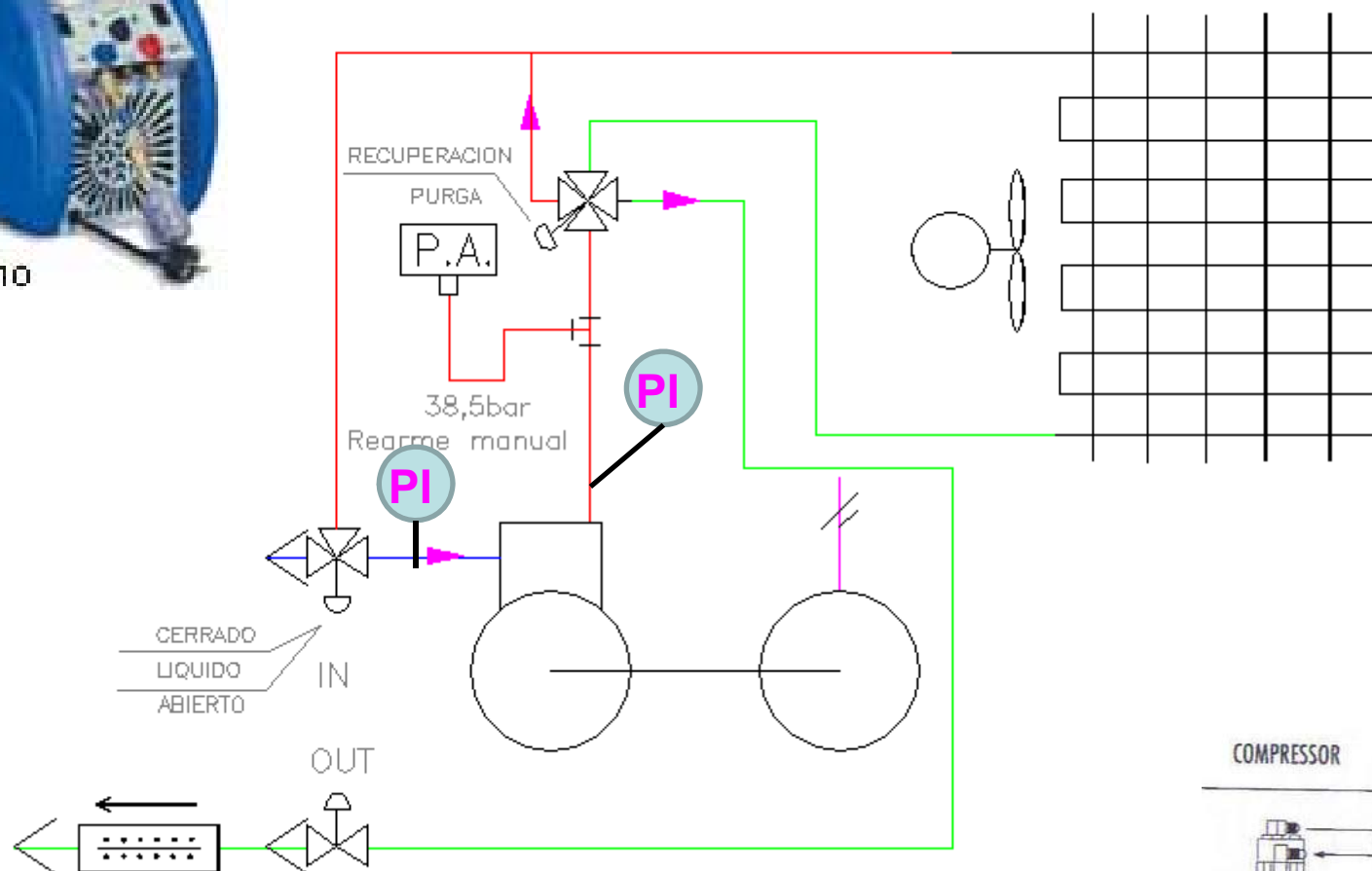
1. Conectar instalación frigorífica a máquina baja a “IN LOW” alta a “IN HIGH” y purgar latiguillos.
2. Abrir llaves “IN LOW” “IN HIGH” esta ultima nunca del todo.
3. Activar los interruptores “MAIN POWER” y “POWER RECOVERY” y esperar a salto por alta presión.
4. Aprovechar la presión de alta para purgar el latiguillo que usamos para unir la máquina con la botella de recuperación; para ello antes de abrir botella abrir llave “OUT” y purgar latiguillo.
5. Dejar recuperando refrigerante hasta que se pare por presostato de baja (Se apaga la luz “RECOVERY”)
6. Activar pulsador “BOTON DE EXPULSIÓN” hasta que en el manómetro de baja la presión baje a 0 bar.
7. Cerrar grifos “IN” desconectar instalación y esperar 5 minutos.
8. Activar pulsador “BOTON DE EXPULSIÓN” para meter en botella el refrigerante que queda en máquina.
9. Desconectar interruptores eléctricos, desconectar botella refrigerante y esperar 5 minutos.
10. en un recipiente recuperar el aceite abriendo llave “OIL” hasta que deje de salir.

*Se puede utilizar con cualquier refrigerante teniendo la precaución de eliminar todo el aceite del recuperador antes de usar con otro fluido.*

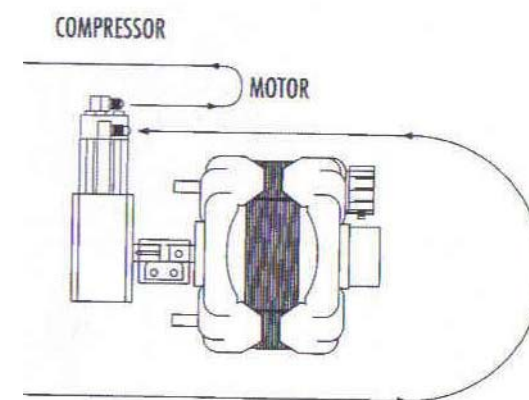
*Conviene purgar botellas para eliminar incondensables a los 5 minutos de finalizar recuperación.*

*Cambiar cartucho deshidratador por otro equivalente cada 75kg recuperados de refrigerante.*

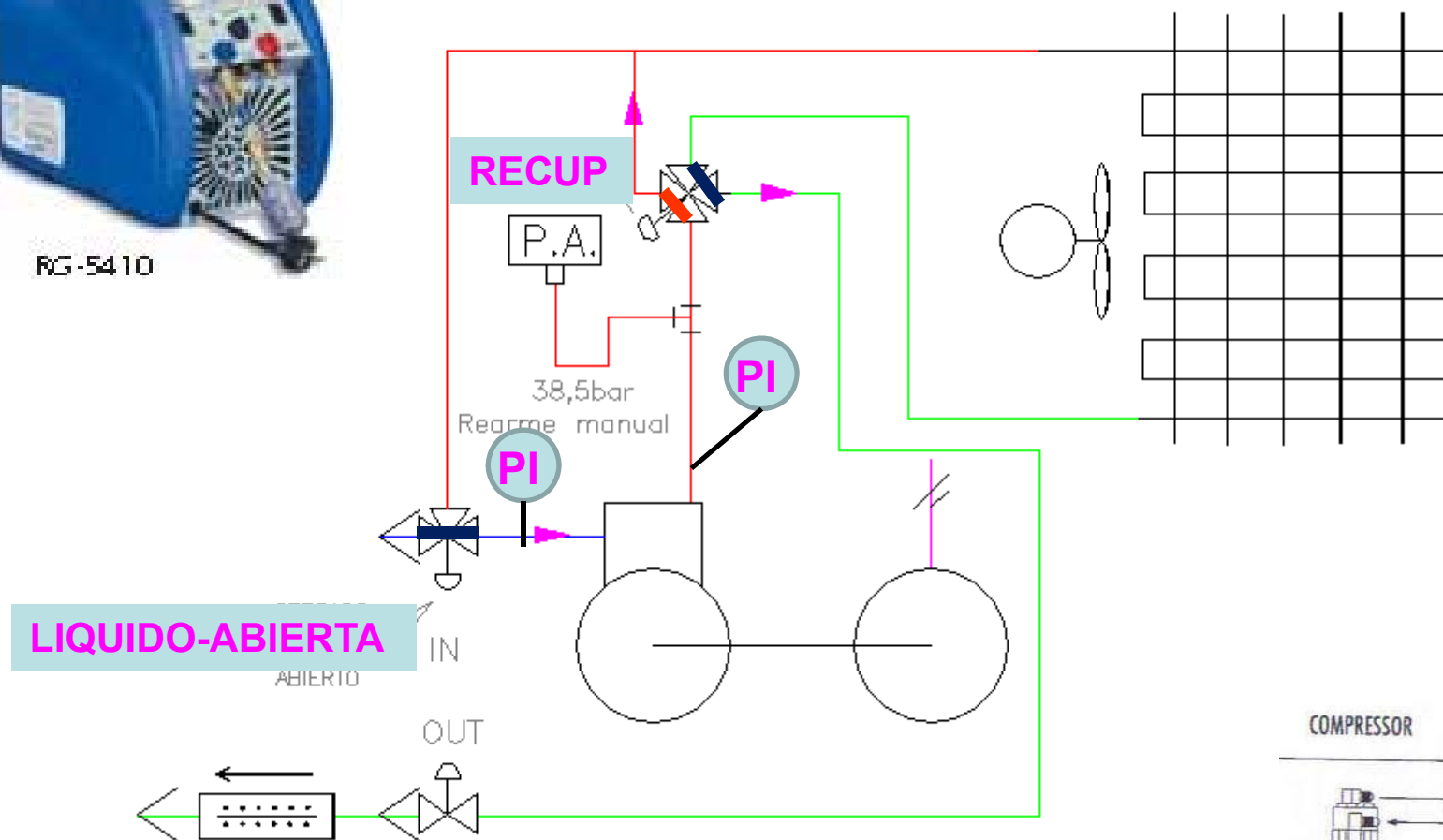
## Estaciones de recuperación Minimax-E (Esquema frigorífico)



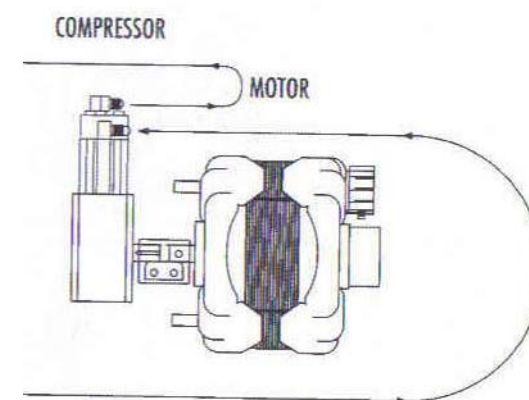
puesta-marcha



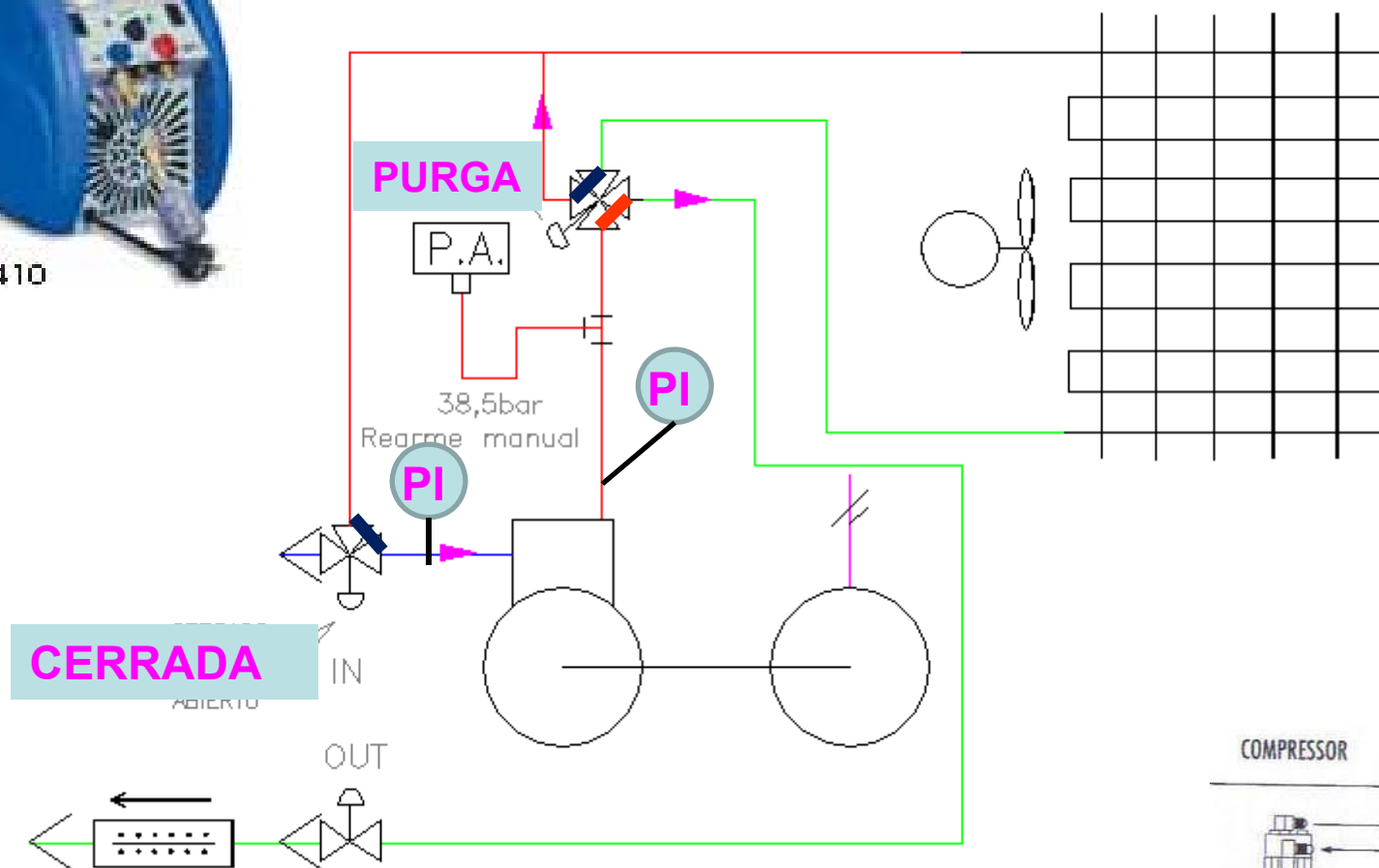
## Estaciones de recuperación Minimax-E (Posición recuperar)



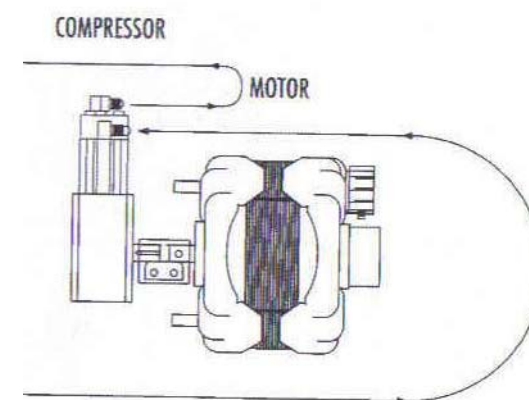
puesta-marcha



## Estaciones de recuperación Minimax-E (Posición purga)



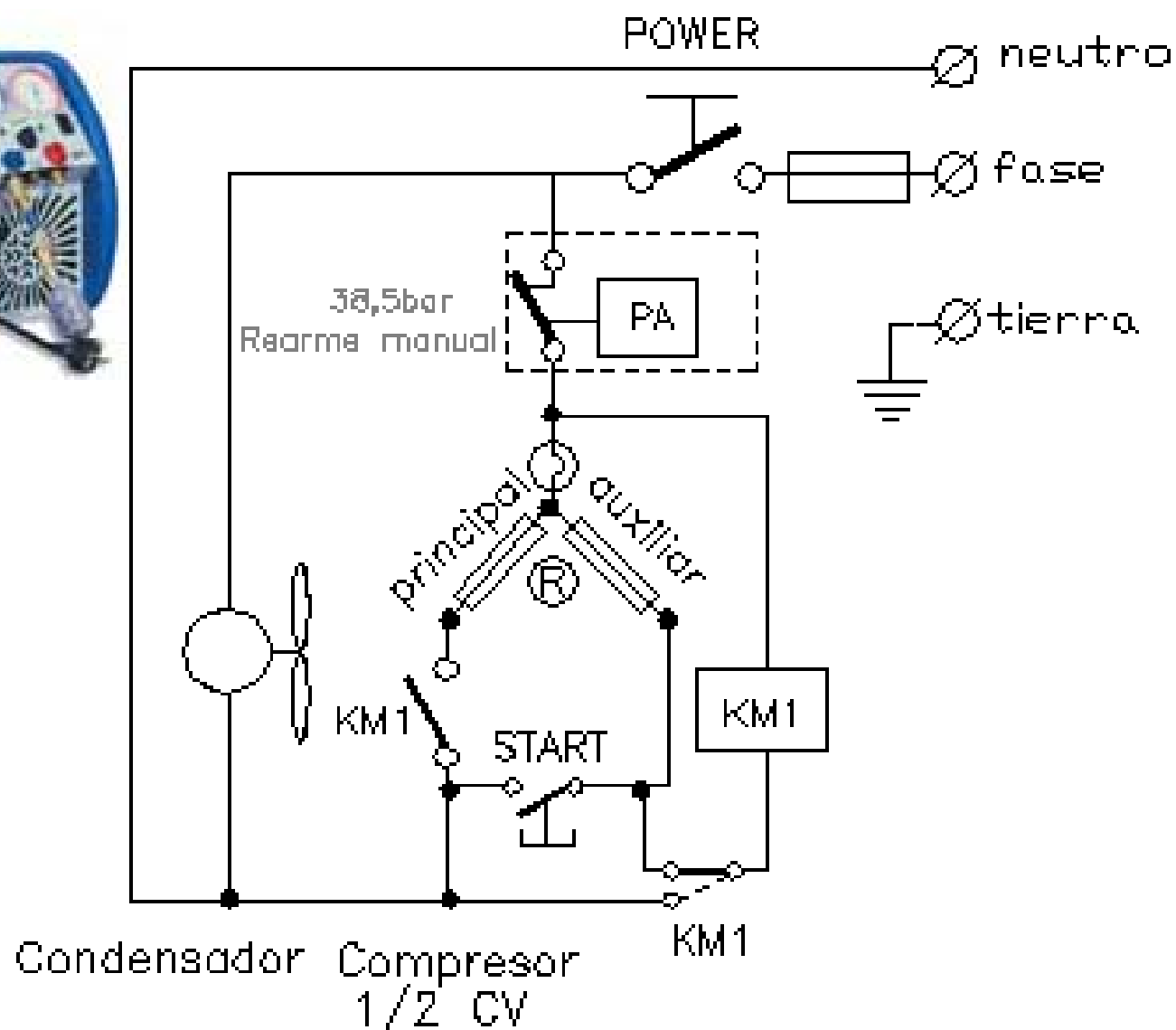
puesta-marcha



## Estaciones de recuperación Minimax-E (Esquema electrico)



RG-5410



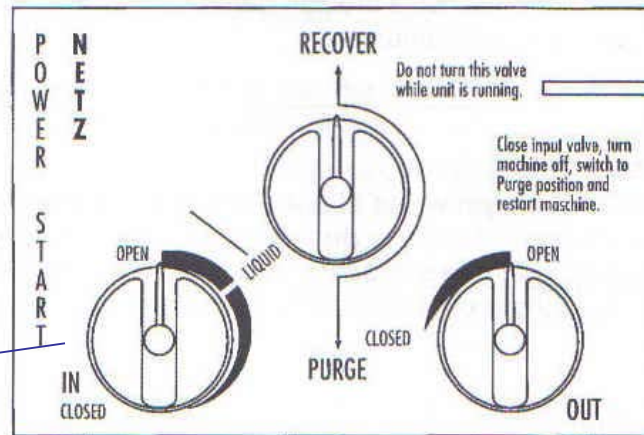
## Estaciones de recuperación Minimax-E (Esquema frigorífico)

➔ 1 paso

La válvula de entrada cuando estemos recuperando líquido no abrirla totalmente

Si se produce golpeteo en el compresor extrangular todavía más la válvula de entrada

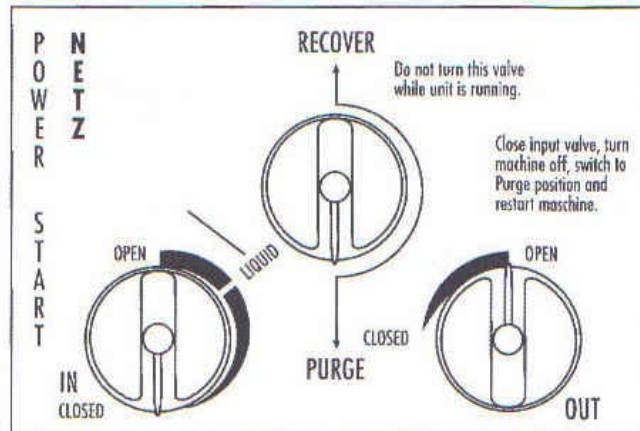
➔ 2 paso



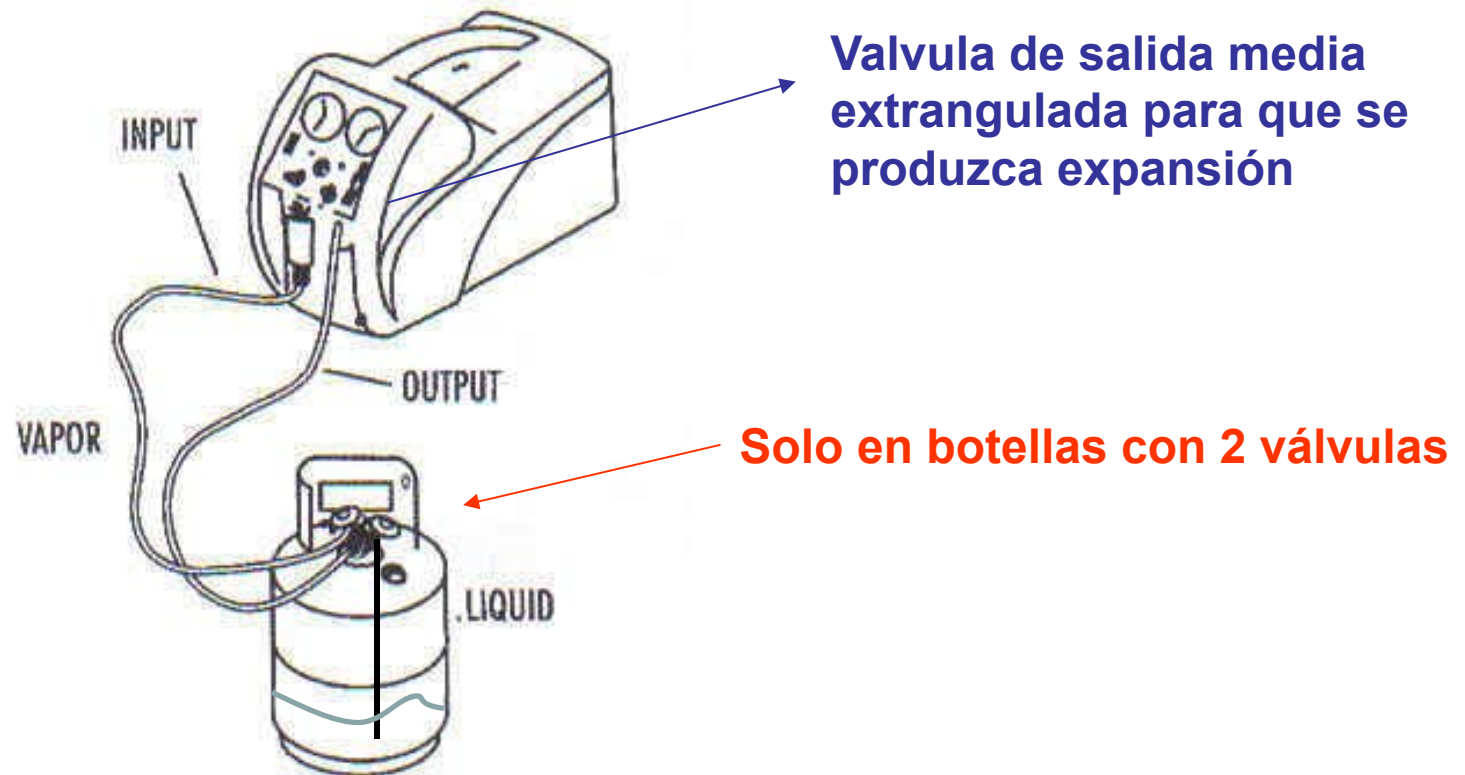
No gire el mando central mientras la máquina esté funcionando

Cierre la válvula de entrada, apague la máquina, gire el mando central a la posición PURGA y arranque la máquina

### AUTOEVACUACIÓN / PURGA



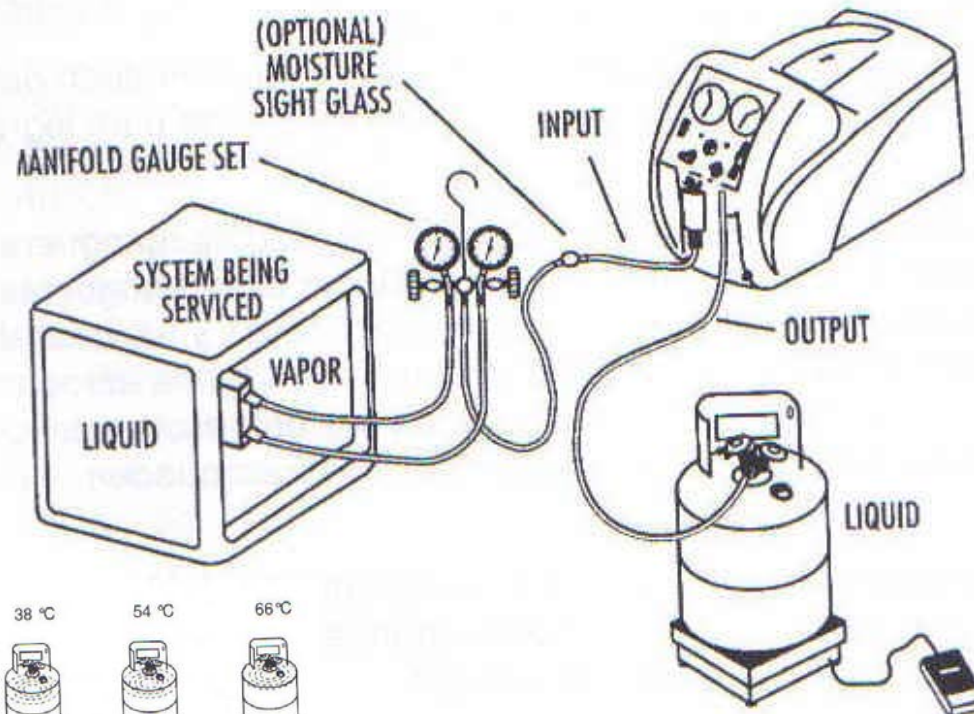
## Estaciones de recuperación Minimax-E (Enfriamiento de botella)



## Estaciones de recuperación Minimax-E (Recuperación en fase vapor)

### DIAGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN DE REFRIGERANTE

Este método es el método más rápido para recuperar el refrigerante en fase de vapor.



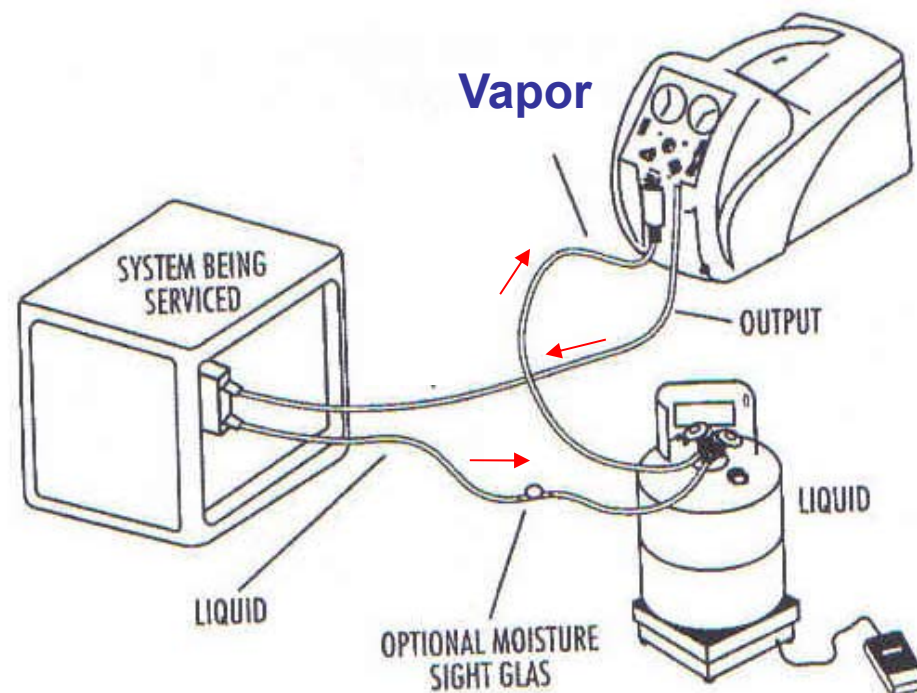
|                                                |       |       |       |       |       |                   |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| TEMP. DEL CILINDRO                             | 16 °C | 21 °C | 38 °C | 54 °C | 66 °C |                   |
| EMPEZANDO CON EL CILINDRO AL 80% DE SU VOLUMEN |       |       |       |       |       |                   |
| ESPACIO OCUPADO POR EL LÍQUIDO                 | 80%   | 81%   | 83%   | 90%   | 94%   | ← No hay problema |
| EMPEZANDO CON EL CILINDRO 90% DE SU VOLUMEN    |       |       |       |       |       |                   |
| ESPACIO OCUPADO POR EL LÍQUIDO                 | 90%   | 92%   | 96%   | 100%  |       | ← Si hay problema |

## Estaciones de recuperación Minimax-E (Recuperación empujando el líquido)

### DIAGRAMA DEL MÉTODO "PUSH/PULL"

El método de "push/pull" sólo funciona con sistemas grandes dónde se accede fácilmente al líquido.

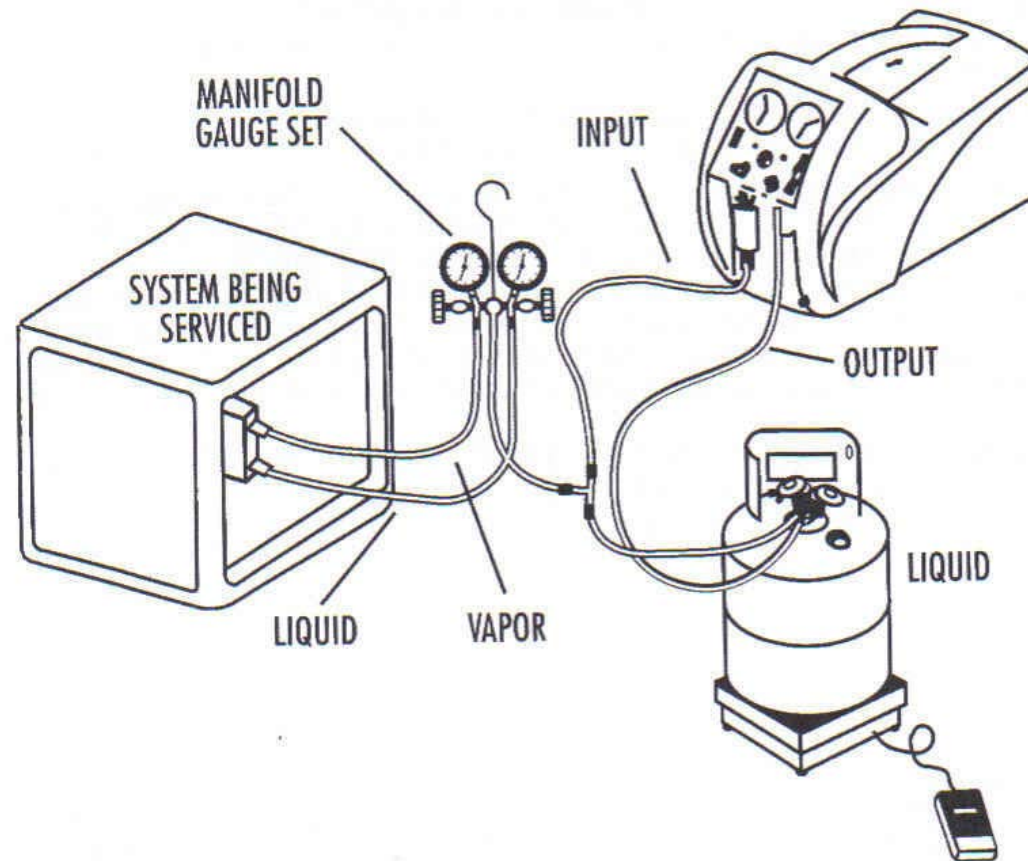
No use este método en sistemas que contienen menos de 15 libras (7 kg), con menos no se puede trabajar.



La botella se enfria por evaporación del refrigerante

## Estaciones de recuperación Minimax-E (Método de recuperación alternativo por periodos de enfriamiento de la botella)

RECUPERACIÓN OPTATIVA / DIAGRAMA DE CONEXIONADO DE LAS MANGUERAS PARA REALIZAR EL MÉTODO "PRE O SUBENFRIAMIENTO DEL TANQUE"



2 fases

**Recuperación normal:**

La válvula de Vapor del tanque está cerrada.

**Método del tanque pre o subenfriado:**

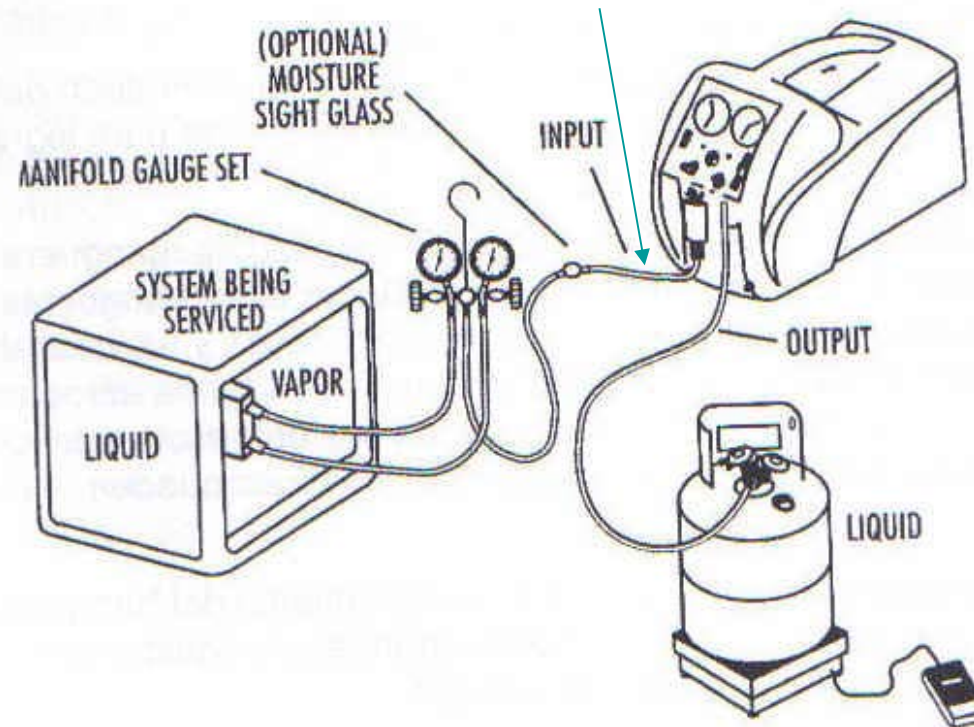
La válvula de Vapor de tanque está abierta y las válvulas del puente de manómetros cerradas. Siga las instrucciones sobre el procedimiento.

## Estaciones de recuperación Minimax-E (Si quisieramos separar aceite)

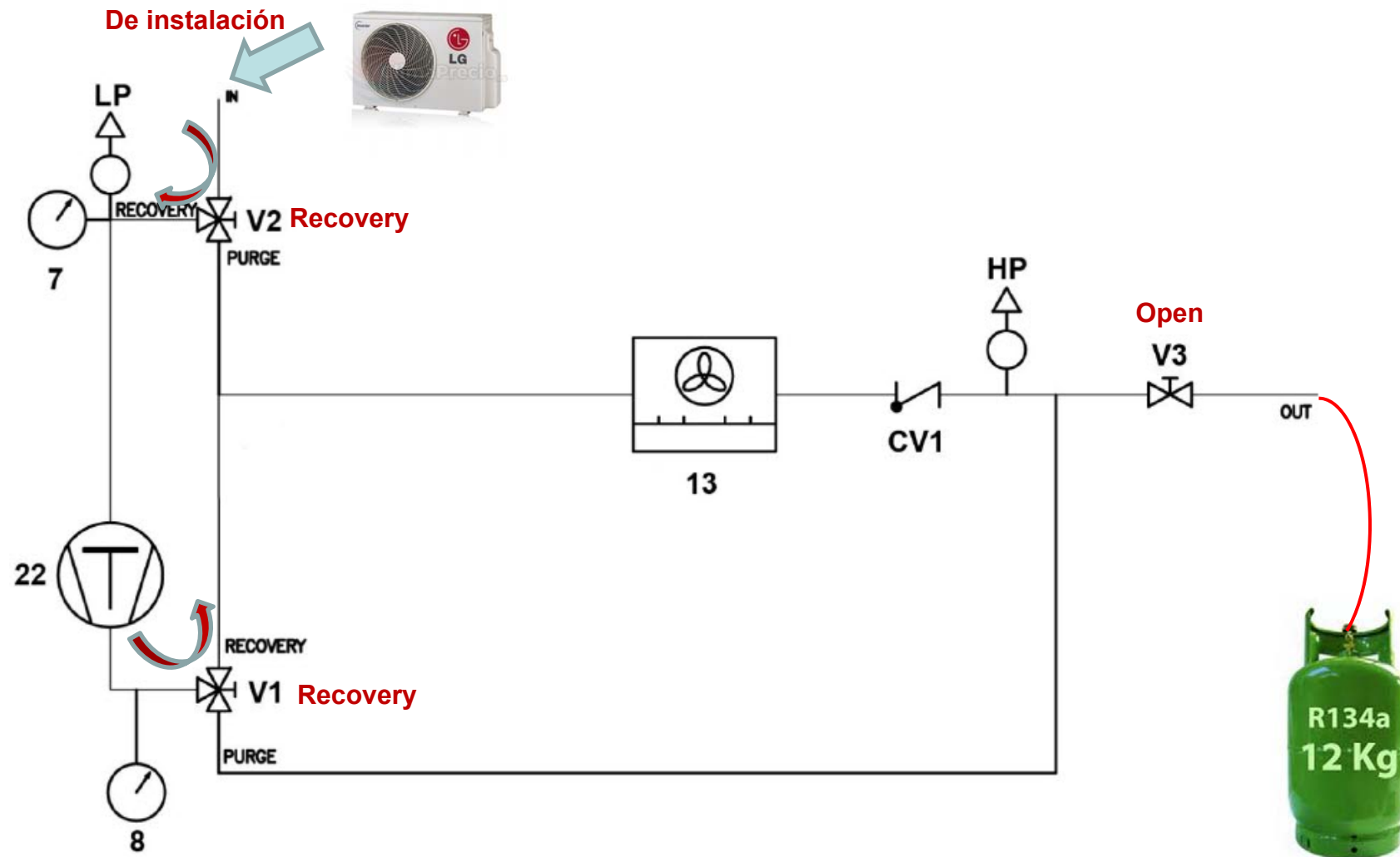
### DIAGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN DE REFRIGERANTE

Este método es el método más rápido para recuperar el refrigerante en fase de vapor.

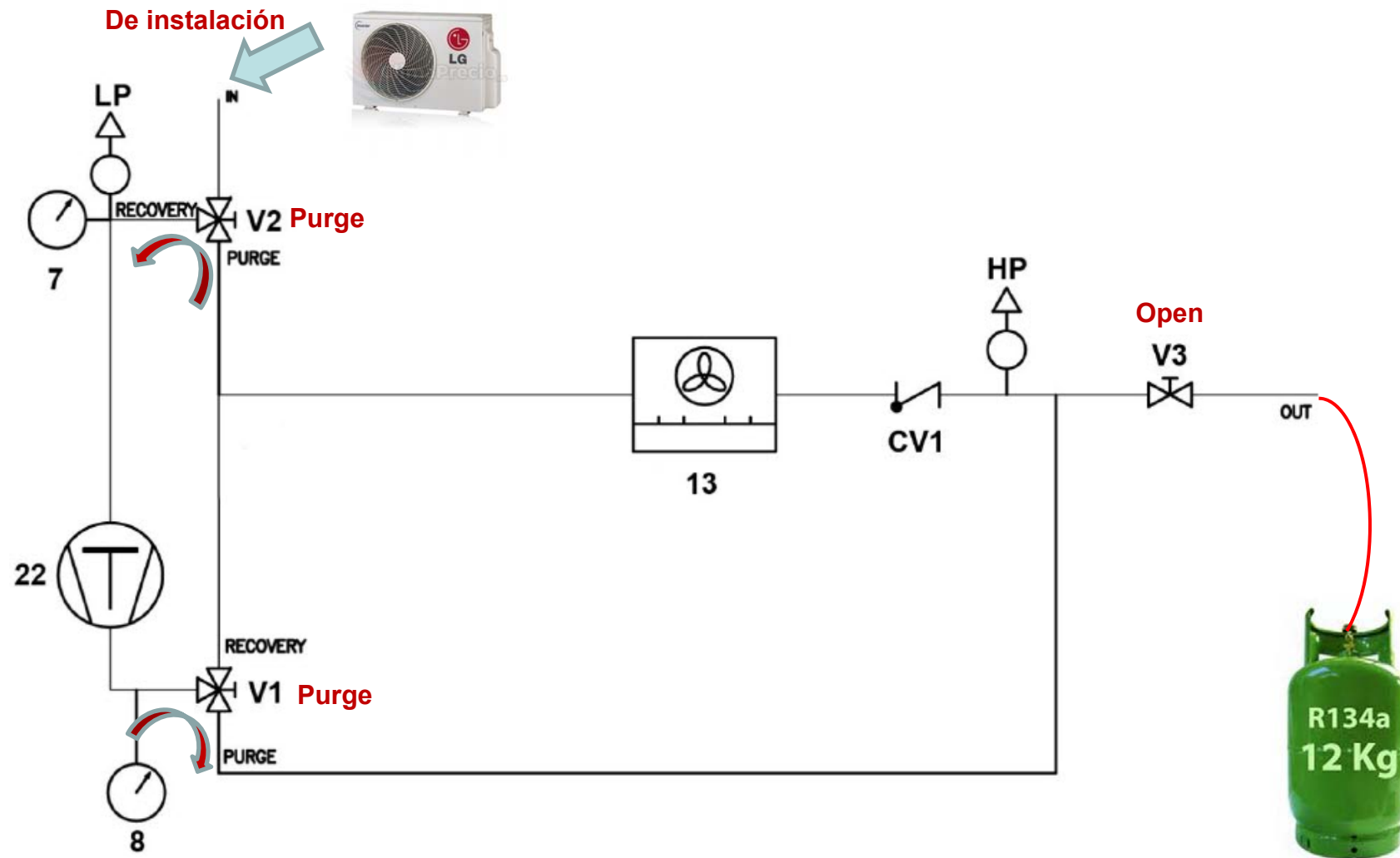
Insertar un tanque o deposito intermedio en el que quedará asentado el aceite



## Estaciones de recuperación WIGAM EASY (Esquema frigorífico) 1 paso RECOVERY



## Estaciones de recuperación WIGAM EASY (Esquema frigorífico) 2paso PURGE



puesta-marcha

# Metodos de busqueda de fugas

## Para cualquier refrigerante

**Aditivo y luz ultravioleta** se le incorpora el aditivo al aceite del compresor; y donde se produzca una fuga saldra tambien vaporizado el aditivo que tiene la propiedad de fluorescencia ante la luz ultravioleta; con lo que simplemente con una lampara de luz ultravioleta localizaremos las fugas.

**Espuma de jabón** es el metodo mas sencillo; existiendo hoy en día esprais que se reparten sobre la tuberia apreciando burbujas en los lugares de fugas

**Equipo de ultrasonidos** equipos MUY CAROS y que requiere de una IMPORTANTE ESPECIALIZACIÓN. Como ventaja es que sirve para todos los refrigerantes, incluso nitrógeno o vacio.

## Para CFC/HCFC y HCF

**Detector electrónico** suelen ser muy sensibles los modelos buenos se les puede ajustar la sensibilidad.

Sonda de diodo calentado: En presencia de cl o f estos son ionizados aumentando la conductividad del diodo caliente.

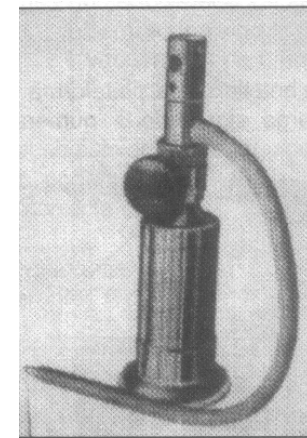
Tecnología infrarroja: se basa en que los rayos infrarrojos son absorbidos por el refrigerante

## Para CFC/HCFC

**Lamparilla de butano** consiste en un recipiente de butano que en la parte superior tiene un mechero por el que se aspira aire a traves de un tubo. Al quemarse el butano en presencia de un trozo de cobre si en el aire de combustión existe cloro la llama que se produce torna del azul marino al verde.

## Para Amoniaco

**Papel fenol o varillas** al mojarlo cambia de color en presencia de amoniaco.

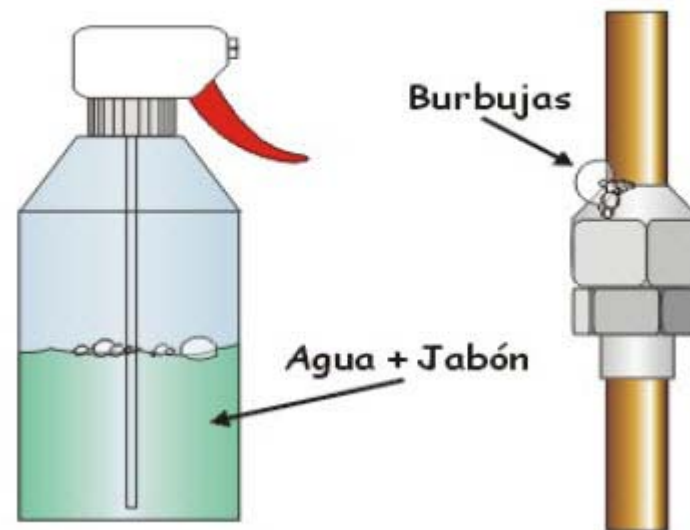


## Metodos de busqueda de fugas

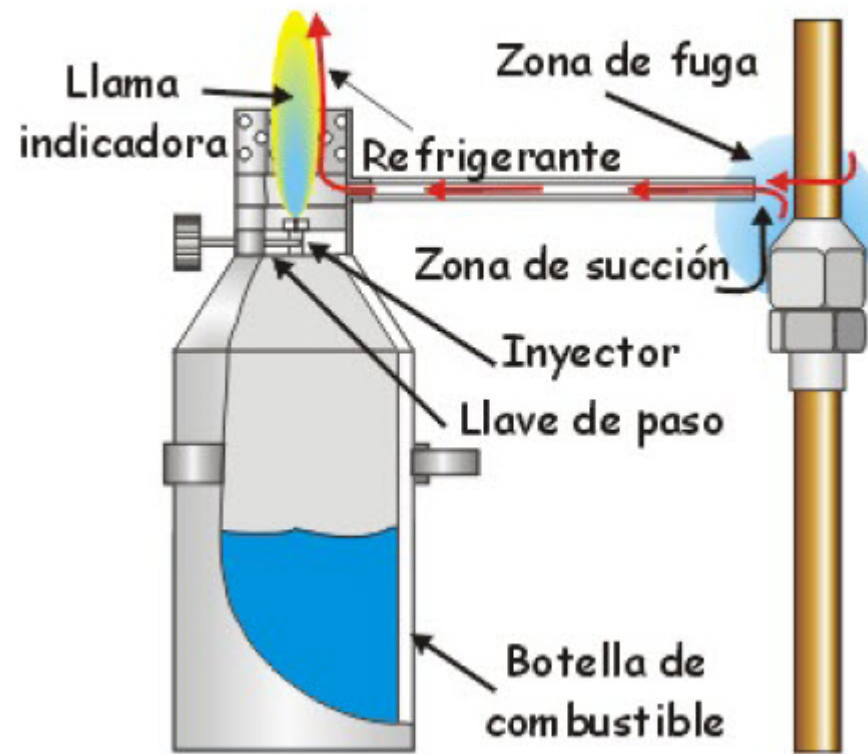
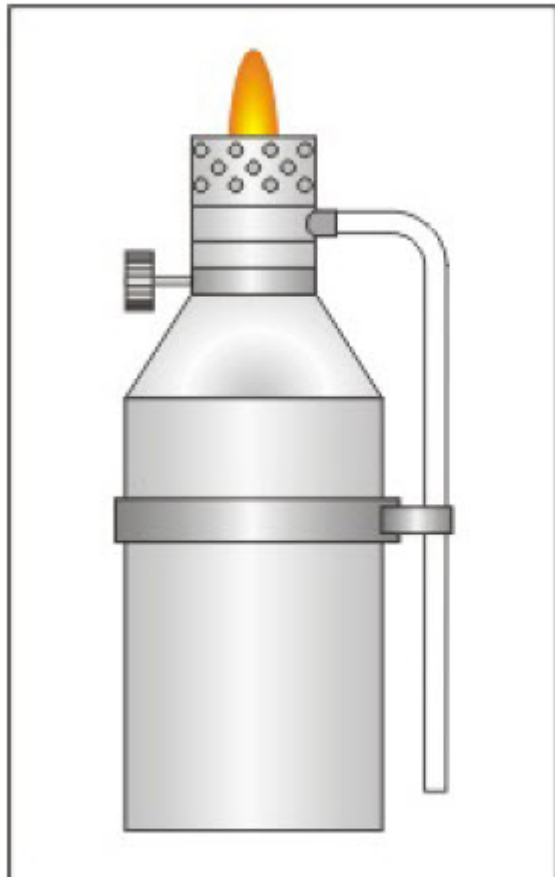
**Los elementos indicadores de que una instalación frigorífica tiene fugas son:**

- La falta de eficiencia energética en la instalación
- Las presiones de trabajo
- El visor de líquido
- La presencia de manchas de aceite

## Metodos de busqueda de fugas



## Metodos de busqueda de fugas



## Metodos de busqueda de fugas

Detectores de diodo caliente —generalmente el diodo se debe cambiar al cabo de 100 horas de uso. La fotografía muestra un diodo caliente típico. Habitualmente éste es el método más barato y el más generalizado para refrigerantes HFC



Detectores de infrarrojo (IR) - no hace falta cambiar el sensor (IR) con tanta frecuencia.



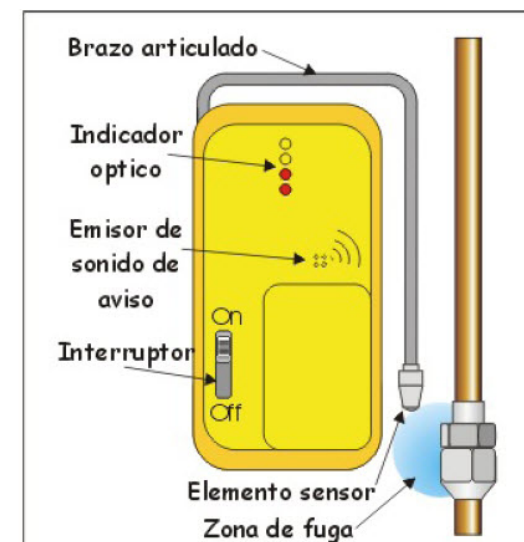
Semiconductor - generalmente el sensor dura varios años. La fotografía muestra un detector típico para HC. Se utilizan tecnologías similares para el R717.



## Metodos de busqueda de fugas



[H DETECT FUGA ...]



### Detector de fugas electrónico

| Código | Modelo        | Precio € | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|---------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OA846  | ZX1           | 478,00   | Detector de fugas. Sonda con sensor calefactado. Detecta todos los refrigerantes halogenados de pérdida inferiores a 2,8 g/año. Indicador visual tricolor del nivel de fuga. Teclado táctil de control con reseteo y ajuste de sensibilidad en un solo toque. Indicador de fallo del sensor. Una bomba mecánica permite una respuesta inmediata. Baterías recargables. Opera en condiciones de 95% de humedad y temperaturas entre 0°C y 52°C. |
| OA1026 | ZX2           | 87,20    | Kit de mantenimiento sensor para ZX1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| OA532  | TIF-XP-1      | 304,00   | Detector de fugas. Ajuste automático. Ajuste completo de la sensibilidad, siendo esta de 3 g/año. Señal audible. Sonda flexible. Funcionamiento a pilas. 7 niveles de sensibilidad, 18 indicadores de nivel de fuga. Dimensiones 20,3 x 7,6 x 4,6. VÁLIDO PARA R134a/R404A.                                                                                                                                                                    |
| OA531  | TIF-XL-1      | 202,00   | Similar al anterior con capacidad certificada de 11 g/año y sin regulación de sensibilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| OA527  | TIF KIT       | 105,00   | Kit de mantenimiento para TIF-XL1 y TIF-XP1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| OA2150 | ELD-H 9001081 | 262,00   | Detector de fugas para HFC, HCFC, CFC y mezclas. Tiempo de respuesta inmediata. Sensibilidad 3g/año. Tiempo de preparación de 2 s. Duración del sensor 30 h. Pilas 2x1,5 AA alcalinas con una duración de 40 horas. Peso 190 g.                                                                                                                                                                                                                |
| OA2151 | SRL-2         | 897,00   | Detector de fugas por infrarrojo para gases HFC, HCFC, CFC y mezclas. Tiempo de respuesta de 1 s. Sensibilidad alta 2,8 g/año, medio 14,15 g/año y bajo 28,3 g/año. Calibración automática, tiempo de preparación 30s. Batería recargable con una duración de 8 horas. Peso 400 g.                                                                                                                                                             |
| OA2154 | RFL-2         | 34,90    | Kit repuestos 10 filtros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| OA2153 | ELD-D         | 1.240,00 | Detector fugas para CO2. Tiempo de respesta de 5 s. Sensibilidad de 50 ppm. Calibración automática. Tiempo de preparación de 90 s. Duración del sensor de 1 año. Temperatura de trabajo de 0 a 50°C. Pilas 2x1,5 AA alcalinas con una duración de 11 horas. Peso 190 g.                                                                                                                                                                        |



No valido (5gr año)

# Metodos de busqueda de fugas

## Detector de fugas electrónico Testo

[H DETECT FUGA ...]

| Código | Modelo                              | Precio € | Características                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OV1227 | Testo 316 - 3<br>0563 3163          | 429,00   | Detector de fugas de gases refrigerantes CFC, HCFC y HFC. Temperatura de trabajo -20 a +50 °C sensor de diodo calentado. Vida del sensor de 80 a 100 horas.                                                                                                            |
| OV1207 | Testo 316 - 4<br>0563 3164<br>SET 1 | 686,00   | Detector de fugas de gases refrigerantes CFC, HCFC, HFC y H2 en sistemas de refrigeración. Dispone de visualizador con indicador de nivel de fuga y alarma acústica a través de zumbador o auricular. Incluye maletín, cargador, auricular y, manual de instrucciones. |
| OV1208 | Testo 316 - 4<br>0563 3165<br>SET 2 | 794,00   | Detector de fugas de gases refrigerantes NH3 en sistemas de refrigeración. Dispone de visualizador con indicador de nivel de fuga y alarma acústica a través de zumbador o auricular. Incluye maletín, cargador, auricular y, manual de instrucciones.                 |
| OV1209 | 0554 3180                           | 260,00   | Sensor de repuesto para refrigerantes CFC, HCFC, HFC y H2.                                                                                                                                                                                                             |
| OV1210 | 0554 3181                           | 387,00   | Sensor de repuesto para refrigerantes NH3.                                                                                                                                                                                                                             |



# Manual instrucciones detector de fugas ZX1 de diodo calentado

## PIEZAS Y CONTROLES



FIG 1

- |                                               |                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Tecla de Encendido/Apagado                 | 7. Sensor (no ilustrado)                        |
| 2. Tecla de Sensibilidad Alta/Baja            | 8. Sonda flexible                               |
| 3. Tecla de Reposición                        | 9. Punta de la sonda                            |
| 4. Tecla de Alarma                            | 10. Cartucho de filtro                          |
| 5. Indicador de Energía Constante             | 11. Conector de entrada del cargador (al dorso) |
| 6. Indicadores Visuales del Tamaño de la Fuga | 12. Conjunto de batería de Ni-MH                |

## PREPARACIÓN INICIAL

### ADVERTENCIA: PELIGRO DE LESIONES PERSONALES



No utilice este Detector de Fugas en una atmósfera explosiva o de combustible. La atmósfera del ambiente, es extraída a través de la sonda y el sensor, el cual funciona a una temperatura muy alta.

La mezcla caliente de aire y gas combustible, puede ser explosiva.

### Desempaque

Desempaque la unidad de la caja de cartón para transportación. Consulte la Sección de Piezas y Controles (página 22) para identificar las piezas. Usted encontrará cinco componentes principales (5) en la caja para transportación.

- Unidad
- Conjunto de batería
- Sensor
- Sonda
- Cargador de batería

Antes de utilizar su nuevo detector de fugas por primera vez, necesitará cargar las baterías e instalar el sensor y la sonda.

### Instalación y carga de las baterías



**PRECAUCIÓN:** Las baterías sólo deben cargarse en temperaturas entre 10°C y 40°C (50°F y 104°F). Cargar las baterías fuera de esta gama de temperatura, puede causar daño permanente a las baterías.

Una unidad nueva se embarca con el conjunto de batería parcialmente instalado y fijado en su sitio con cinta adhesiva. Quite la cinta adhesiva que sostiene el conjunto de batería y sáquelo, entonces, saque la cinta adhesiva y el material de embalaje que se encuentra en el interior del compartimento del conjunto de batería, cubriendo el receptáculo de la batería. Inserte el conjunto de batería, **teniendo en cuenta la orientación correcta**, indicada por la 'pestaña' en uno de los lados del conjunto y la ranura correspondiente en el compartimento del instrumento (vea la Figura 2).

Una vez que esté instalado el conjunto de batería (asegurese de instalar la batería en la posición correcta), enchufe la unidad de carga, en una toma de corriente y conecte el conector del cargador a la unidad (vea la figura 2).



FIG. 2

# Manual instrucciones ZX1

Cuando esté conectado apropiadamente, el primer diodo luminiscente (LED), indicará el estado de carga:

1. Color naranja destellando rápidamente = cargando batería
2. Color verde destellando lentamente = batería completamente cargada
3. Color rojo destellando lentamente = falla de la batería, no puede ser recargada



FIG 3

A las baterías nuevas o completamente descargadas, les tomará dos (2) horas aproximadamente, para recargarse por completo. Cuando el LED indica que las baterías están completamente cargadas, la unidad está lista para funcionar.

## Instalación del Sensor y la Sonda

Una unidad nueva se embarca con la sonda sin instalar en la unidad, y el sensor empacado en una bolsa de papel metalizado herméticamente sellada.

1. Abra la bolsa y saque el sensor.
2. Sostenga la unidad con el extremo delantero hacia usted y observe la conexión del sensor dentro del casquillo roscado en el extremo de la unidad. Vea que hay cinco (5) agujeros que se corresponden con las cinco (5) espigas del sensor — tres (3) a la izquierda y dos (2) a la derecha (consulte la Figura 4).

Casquillo roscado



Espigas

Sensor

FIG 4

3. Agarre el sensor y alinee las espigas con los agujeros correspondientes. **PRECAUCIÓN:** el sensor puede insertarse sólo en una dirección. Cuando esté correctamente alineado, empuje firmemente el sensor dentro del conector, hasta que conecte completamente.
4. Instale la sonda flexible, atornillándola con los dedos en el sentido de las agujas del reloj (a derechas), en el casquillo roscado de latón que rodea el sensor, hasta que esté apretada. Nota: No doble la sonda en exceso, podría dañarla.



**PRECAUCIÓN:** NUNCA opere la unidad sin la sonda flexible apropiadamente instalada. Pueden producirse contaminación en el sensor, desempeño errático u otros problemas. Además, el sensor se pondrá muy caliente durante el funcionamiento, lo cual puede resultar peligroso.

## CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

La unidad incluye una serie de características de funcionamiento, diseñadas para incrementar la capacidad de utilización y simplificar la interacción del usuario con la misma. Consulte el diagrama de Piezas y Controles en la página 22, para que se familiarice con los indicadores y los controles del teclado numérico en la medida que avanza en esta sección.

Una comprensión apropiada de cada tecla y sus funciones, hará que su experiencia con este producto sea mejor y le permitirá obtener el máximo de sus capacidades.

### Indicación Constante de Energía

El Indicador Constante de Energía, permite al usuario ver, en todo momento, el nivel de carga de la batería. El primer LED (el más cercano al teclado numérico), es un indicador 'inteligente' del estado de la batería y permanecerá iluminado, siempre que la unidad esté encendida. El LED se iluminará en uno de los tres colores para indicar el nivel de voltaje de la batería.

Si el LED es verde, indica que las baterías están completamente cargadas o que tienen suficiente voltaje para el funcionamiento normal.

Si el LED es color naranja, indica que las baterías tienen suficiente voltaje para funcionar, pero deben ser recargadas cuando haya terminado de utilizar la unidad.

Si el LED es rojo, las baterías deben recargarse de inmediato, para evitar lecturas erráticas y/o fallas de la unidad durante el funcionamiento.

### Indicador de Voltaje Real de la Batería

La unidad incluye, además, una característica que le permitirá visualizar y comprobar en cualquier momento, el voltaje real de la batería.

Para activar la prueba de Voltaje Real de la Batería, oprima la tecla de ENCENDIDO/APAGADO (ON/OFF) y manténgala oprimida al menos durante un segundo, (no libere la tecla durante el período de un segundo o la unidad se apagará). La visualización mostrará los LED del 1 al 6 en rojo, naranja y verde, para indicar el voltaje real de la batería como se indica a continuación:

- \*1 rojo = menos de 4,4 voltios, RECARGUE DE INMEDIATO LA UNIDAD
- \*1 rojo, 1 naranja = de 4,4 a 4,6 voltios
- \*1 rojo, 1 naranja, 1 verde = de 4,6 a 4,8 voltios
- \*1 rojo, 1 naranja, 2 verdes = de 4,8 a 5,0 voltios
- \*1 rojo, 1 naranja, 3 verdes = más de 5,0 a 5,2 voltios
- \*1 rojo, 1 naranja, 4 verdes = más de 5,2 voltios. Completamente cargada

# Manual instrucciones ZX1



## Característica de Reposición/Circuito Automático

Esta unidad presenta una función patentada de Reposición y Circuito Automático que ajusta la unidad para que ignore las concentraciones de refrigerante en el ambiente.

Circuito Automático – Después del encendido inicial y de finalizar el calentamiento, la unidad se ajusta a sí misma, automáticamente, para ignorar el nivel de refrigerante presente en la punta de la sonda. Solamente un nivel, o concentración, mayor que este, provocará una alarma.

**PRECAUCIÓN:** Tenga en cuenta que esta característica, provocará que la unidad ignore cualquier refrigerante presente en la punta de la sonda, después de finalizar el calentamiento; por tanto, la unidad sólo debe encenderse y permitir que se caliente al aire libre.

Característica de Reposición – La reposición de la unidad durante el funcionamiento, realiza una función similar, al programar el circuito para que ignore el nivel de refrigerante presente en la punta.

Cada vez que se oprime la tecla "RESET", (y es liberada), la unidad ajusta su umbral de detección, a un nivel por encima de la concentración que se detecte en el momento. Al mover la unidad cerca de una fuga grande y oprimir "RESET", cada vez que se detecta una gran concentración, el usuario puede "entrar al punto principal" de la fuente de la fuga (concentración más elevada).

De forma similar, la unidad puede trasladarse al aire libre y ser reposicionada para obtener el máximo de sensibilidad. Reposicionar la unidad, sin que exista refrigerante presente, (aire libre) ocasiona que sea detectado cualquier nivel por encima de cero, por ejemplo, ajusta la unidad a su sensibilidad máxima, en el nivel de sensibilidad seleccionado.

Para reposicionar la unidad oprima la tecla "RESET".

Cada vez que se oprime la tecla "RESET", los LED se iluminarán brevemente en color naranja, para proporcionar una confirmación visual de la acción de reposición.

## Ajuste de Sensibilidad

La unidad proporciona dos niveles de sensibilidad. Cuando se enciende la unidad, se ajusta a la posición de sensibilidad más alta.

1. Para cambiar la sensibilidad, oprima la tecla de AJUSTE ("ADJUST") de sensibilidad. Cuando se oprime la tecla, los LED se iluminarán en color naranja de arriba hacia abajo, proporcionando una confirmación e indicación visuales de que la unidad está en la modalidad de sensibilidad Baja.
2. Para regresar nuevamente a sensibilidad Alta, oprima de nuevo la tecla de AJUSTE ("ADJUST") de sensibilidad. Los LED se iluminarán en color naranja de abajo hacia arriba, proporcionando una confirmación e indicación visuales de que la unidad está en la modalidad de sensibilidad Alta.

El tono de pequeña duración de base, es también una indicación del nivel de sensibilidad.

En sensibilidad Alta la unidad emite dos pitidos rápidos, una vez cada dos (2) segundos aproximadamente, cuando está al aire libre.

En sensibilidad Baja la unidad emite sólo un pitido, una vez cada dos (2) segundos aproximadamente, cuando está al aire libre.

**NOTA:** En alta sensibilidad, la unidad es extremadamente sensible a los compuestos HFC, (p.e. R134a), respondiendo a niveles inferiores a 0,1 onzas/año (3 gramos/año). Si se buscan fugas grandes de los nuevos refrigerantes de mezcla azeotrópica de HFC (serie R400), o fugas de cualquier tamaño de HCFC o CFC (p.e. R22 ó R12), es mejor comenzar la búsqueda en sensibilidad Baja.

## Indicador de Estado del Sensor

El circuito de la unidad, posee la capacidad de diagnosticar e indicar automáticamente el estado del sensor. Siempre que la unidad esté energizada, el circuito detecta de forma automática, la condición del sensor y puede detectar la falla o falta del sensor.

En la medida en que el sensor envejece, el circuito lo percibirá y lo indicará al usuario. Inicialmente, se mostrará una "Indicación de Sensor Viejo" al destellar el Indicador de Energía Constante. Si aparece esta indicación, usted debe obtener un sensor de repuesto de inmediato. No obstante, no resulta necesario reemplazar el sensor antes de recibir la "Indicación de Falla en el Sensor".

Si el circuito detecta un sensor con fallas o descompuesto, los LED del 2<sup>do</sup> hasta el 6<sup>to</sup> se encenderán en rojo y destellarán rápidamente. El 1<sup>ro</sup> LED continuará mostrando el estado de

la batería, tal y como fue descrito anteriormente. Además, la bomba interna se apagará para evitar la descarga innecesaria de la batería.

Si aparece esta indicación, consulte la Sección de Mantenimiento en la página 32, para obtener instrucciones sobre el mantenimiento.

## Alarmas Audibles / Visuales — Sin sonido

La unidad presenta dos indicaciones básicas de alarma – una bocina interna que produce un tono de frecuencia múltiple, y una serie de LED tricolores, que proporcionarán una indicación progresiva de detección de fuga y del tamaño proporcional de la misma.

Usted puede escoger entre activar ambas alarmas, audible y visual, o únicamente la alarma visual. Al encenderse, la unidad activará ambas. Si desea cancelar la alarma audible o dejar la unidad "Sin sonido", oprima la tecla "ALARM".

Esto silenciará la bocina interna, y la detección sólo será indicada por la visualización del LED. Oprima de nuevo la tecla, en cualquier momento, para volver a activar la bocina interna.

Los LED, proporcionan una indicación proporcional tricolor, de la intensidad de la fuga. Los LED del 2do al 6to, se utilizan para esta indicación, mientras el 1er LED se mantiene siempre indicando la fuerza de la batería.

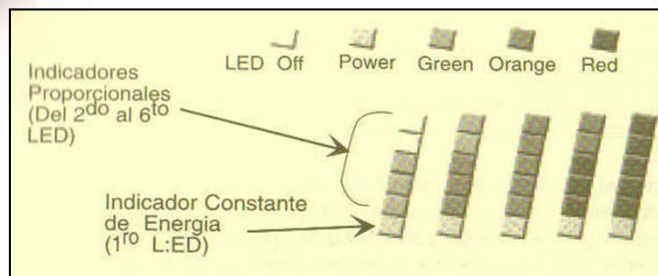


FIG 5

## Indicador Proporcional de Fuga Visual

Cuando se detecta un refrigerante, el indicador visual se encenderá de abajo hacia arriba, primero en verde, y a continuación en secuencia en color naranja, y después en secuencia en rojo. Con frecuencia, en cualquier cosa, que no sea la más pequeña de las fugas, la sensibilidad extrema de la unidad, puede ocasionar que todos los LED se iluminen en color naranja o en rojo. Como cada LED puede aparecer en uno de los tres colores — verde, naranja o rojo — esto puede resultar en 15 niveles de alarma diferentes.



## FUNCIONAMIENTO



### ADVERTENCIA: PELIGRO DE LESIONES PERSONALES

No utilice este Detector de Fugas en una atmósfera explosiva o de combustible. La atmósfera del ambiente, es extraída a través de la sonda y el sensor, el cual funciona a una temperatura muy alta.

**La mezcla caliente de aire y gas combustible, puede ser explosiva.**

1. Oprima y libere la tecla ENCENDIDA/APAGADA (ON/OFF) para encender la unidad.
2. Los LED se iluminarán de forma cíclica en color naranja de abajo hacia arriba para indicar el calentamiento. El circuito, basado en la condición del sensor, determina automáticamente la duración del calentamiento. Este puede variar entre 15 y 20 segundos.
3. Después del calentamiento, todos los LED destellarán brevemente en color naranja, indicando que la unidad está lista para ser utilizada. La unidad comenzará a emitir un pitido a un régimen estable (dos pitidos rápidos una vez cada dos segundos aproximadamente — indicando sensibilidad alta) y el primer LED mostrará el nivel de voltaje de la batería como se describe antes en la sección "Indicador Constante de Energía".
4. Seleccione el nivel de sensibilidad con el que desea comenzar, como se describe antes en la sección "Ajuste de Sensibilidad".

5. Comience a buscar fugas. Mueva la punta de la sonda en dirección al sitio en el que se sospecha que está la fuga. La sonda flexible puede contornear para proporcionar acceso a las áreas difíciles de alcanzar.

**NOTA:** Si la unidad ha estado en servicio previamente, compruebe que la punta de la sonda no esté obstruida por la suciedad, grasa, etc., y compruebe el estado del filtro tal y como se describe en la sección de Mantenimiento en la página 34.

6. Si se detecta algún refrigerante, la unidad comenzará a emitir la alarma — el tono audible sonará rápidamente y se iluminarán los LED. Mientras mayor sea la concentración detectada, mayor será la alarma. Los LED proporcionan una indicación proporcional de la concentración —

- Verde — concentración pequeña
- Naranja — concentración moderada
- Rojo — concentración grande

**NOTA:** La unidad NO es una unidad de medición, sino simplemente un detector proporcional. Ello quiere decir que los LED no son, y no pueden interpretarse como indicadores de una tasa o concentración correspondiente específica de fuga.

7. Si antes de señalar una fuente de fuga se produce una alarma, puede usarse la tecla RESET para "entrar al punto principal" de la fuga, tal y como se describe antes en la sección "Características de Funcionamiento". La unidad puede 'reposicionarse' tantas veces como sea necesario para señalar la fuente de la fuga.

**Nota:** Debido a la alta sensibilidad del instrumento, es posible que detecte la presencia de campos electromagnéticos de alta intensidad.

## CONSEJOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO

La sección siguiente, incluye varios consejos generales sobre el funcionamiento, y el procedimiento recomendado por la norma SAE J1628 para la detección de fugas.

### TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE FUGAS

1. Antes de cada uso, inspeccione la punta de la sonda y el elemento filtrante tal y como se describe en la Sección de Mantenimiento en la página 34.

Tenga en cuenta que los refrigerantes son, invariablemente, más pesados que el aire y que tendrán la tendencia a 'caer' desde, o recoger por debajo de los puntos/fuentes de fugas reales. La búsqueda por debajo de las áreas de fugas potenciales es, invariablemente, la forma más eficaz y confiable de localizarlas.

En las áreas fuertemente contaminadas con gas, la unidad puede reposicionarse para bloquear las concentraciones ambientales de gas externas. No debe moverse la sonda mientras la unidad está siendo reposicionada. La unidad puede reposicionarse tantas veces como sea necesario.

# Manual instrucciones ZX1

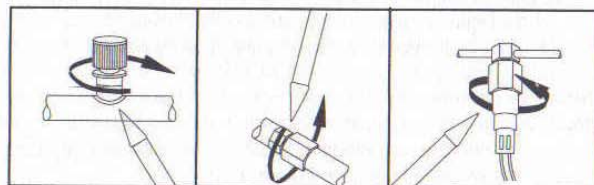
4. En las áreas con viento, puede que aún una fuga grande sea difícil de detectar. Bajo estas condiciones, lo mejor es proteger el área de fuga potencial, del viento y la brisa.
5. Recuerde que una fuga es una fuente constante de refrigerante y que, por lo tanto, cuando se localiza una fuente verdadera de fuga, debe producirse una alarma repetible, cada vez que se acerque a ella.  
Las alarmas intermitentes (no repetibles), son causadas con frecuencia por la acumulación de refrigerante cerca o alrededor de los puntos de fuga.
6. Si se produce una alarma, y la misma no se repite cuando se vuelve a colocar la punta de la sonda en el mismo sitio, es poco probable que exista una fuga importante en ese punto. No obstante, ello puede indicar la presencia cercana de una fuga — y puede utilizarse como ayuda en el diagnóstico de búsqueda de una fuga.

## Procedimiento recomendado por la norma SAE J1628

NOTA: En los Sistemas Automotrices de Aire Acondicionado, la prueba de fugas debe realizarse con el motor apagado.

1. El sistema de aire acondicionado o de refrigeración, debe cargarse con refrigerante suficiente, para mostrar en el manómetro una presión de por lo menos 340 kPa cuando no está funcionando. A temperaturas por debajo de los 15°C, puede que las fugas no sean medibles, ya que puede que no se alcance esta presión.
2. Cuidado de no contaminar la punta del detector y que la pieza que se está probando no esté contaminada. Si la pieza está particularmente sucia, o hay condensación (humedad) presente, debe limpiarse con un paño de taller seco o soplar con aire de taller. No deben usarse limpiadores o disolventes, ya que el detector puede ser sensible a sus ingredientes.
3. Recorra visualmente todo el sistema de refrigeración, y observe si hay señales de fugas de lubricante del aire acondicionado, daños y corrosión en todas las tuberías, mangueras y demás componentes. Cada área dudosa, debe ser cuidadosamente comprobada con la sonda del detector, así como todos los acoples, mangueras que van a las uniones de las tuberías, controles de refrigerante, lumbreras de mantenimiento con las tapas en su sitio, áreas soldadas con cobre o cualquier otro material y las áreas alrededor de los puntos de fijado y sujetadores en tuberías y componentes.
4. Recorra siempre el mismo camino alrededor del sistema de refrigeración de forma continua, de forma que no ignore ningún área de fugas potenciales. Si encuentra una fuga, siempre continúe probando el resto del sistema.
5. En cada área comprobada, la sonda debe moverse alrededor del lugar, a un régimen no mayor de 25 a 50 mm/segundo, y no más de 6.35mm de la superficie que rodea completamente la posición. Los movimientos lentos y cercanos de la sonda, mejoran considerablemente la probabilidad de encontrar una fuga (vea la figura 6). Cualquier incremento en el régimen del pitido es una indicación de la presencia de una fuga.

FIG 6



Una fuga aparente debe verificarse de la forma siguiente, al menos una vez:

- a) De ser necesario, sopla con aire de taller el área en que se sospecha existe la fuga, y repita la comprobación del área. En casos donde hay fugas muy grandes, si sopla el área con aire de taller, a menudo esto ayuda a localizar la posición exacta de la fuga.
- b) Primero traslade la sonda al aire libre y reposicione la unidad. Entonces sostenga la punta de la sonda lo más cerca posible a la fuente de fuga indicada y muévela lentamente alrededor de ella, hasta que se confirme la presencia de la fuga.

Para los sistemas automotrices de Aire Acondicionado

La prueba de fugas en el núcleo del evaporador, mientras está en el módulo del aire acondicionado, debe realizarse colocando el compresor del aire acondicionado en alto, por un período de tiempo de 15 segundos como mínimo, apagándolo entonces, y esperando durante 10 minutos, a que el refrigerante se acumule en la caja.

Después de transcurrido ese tiempo, si no se detecta agua, inserte la sonda del detector de fugas en el bloque del reóstato del compresor o en el agujero de drenaje de condensación, o en la apertura más cercana al evaporador en la caja de la calefacción/ventilación/aire acondicionado. Si se produce una alarma en el detector, aparentemente se ha detectado una fuga.

## MANTENIMIENTO

### MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA

#### Cómo cargar las baterías



**PRECAUCIÓN:** Las baterías sólo deben cargarse en temperaturas entre 10°C y 40°C. Cargar las baterías fuera de esta gama de temperatura, puede causar daño permanente a las baterías. Siempre que el LED Indicador Constante de Energía se ilumine en rojo, y/o el indicador de voltaje real de la batería, muestre solamente el LED rojo, las baterías deben recargarse.

#### Para recargar las baterías:

Enchufe la unidad de carga en un tomacorriente de pared apropiado y el conector del cargador a la unidad (vea la Figura 3, página 24).

# Manual instrucciones ZX1



2. Cuando está correctamente conectado, el primer LED indica el estado de carga:

- Destello rápido naranja = cargando batería
- Destello lento verde = batería completamente cargada
- Destello lento rojo = falla de las baterías, no pueden ser cargadas

Las baterías nuevas o completamente descargadas, se demorarán dos (2) horas para recargarse completamente.

3. Cuando el LED indica que las baterías están completamente cargadas (destello lento verde) la unidad está lista para funcionar.

NOTA: Se recomienda que siempre que la unidad no esté en uso, debe dejarse conectada al cargador, para garantizar que más tarde esté disponible toda la capacidad de energía de la batería. El circuito de carga interna evitará la sobrecarga y proporcionará una carga continua de mantenimiento si lo requiere, o cuando lo requieran las baterías.

## Almacenamiento

Aún cuando la unidad esté apagada, las baterías se descargarán con el tiempo. Antes de almacenar la unidad por períodos de tiempo prolongados (más de 4 semanas), debe sacarse el conjunto de batería de la unidad. No obstante, las baterías de Ni-MH eventualmente se autodescargarán y necesitarán ser recargadas antes de usarlas.

Cuando reemplace las baterías cuide de insertarlas de la forma correcta, tal y como se describe en la sección "Para Comenzar" y se representa en la figura 2, página 23.

## Eliminación



Las baterías de Ni-MH son reciclables y deben desecharse apropiadamente. No las incinere ni las exponga a las llamas.

## SENSOR

El Sensor Heated Pentode™, de patentado, es un dispositivo preciso que, en conjunto con el circuito avanzado, proporciona el excelente desempeño de la unidad.

El sensor es un elemento consumible y eventualmente será necesario reemplazarlo. El circuito compensa continuamente el envejecimiento del sensor, para mantener un nivel de desempeño constante; de manera que la sensibilidad y la respuesta se mantienen iguales a través de toda la vida útil del sensor.

tal y como se describe más arriba, en la sección de Características de Funcionamiento, el circuito de la unidad diagnosticará e indicará automáticamente el estado del sensor.

Si aparece una "Indicación de Sensor Viejo", usted debe obtener un sensor nuevo lo más pronto posible. Antes de proceder, asegúrese de que tiene un sensor de repuesto (vea la sección Piezas de Repuesto en la página 36, para obtener el número de pieza correcto).

Si recibe una indicación de sensor con fallas o descompuesto:

1. Quite la sonda flexible sosteniéndola firmemente y haciéndola girar en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Esto expondrá el sensor en el extremo de la unidad (vea la Figura 7). Verifique si el sensor está instalado.

A. Si hay un sensor presente proceda con el paso 2.

B. Si no está presente un sensor, vaya directo al paso 3.



FIG 7



**PRECAUCIÓN:** Durante el funcionamiento, el sensor es calentado a altas temperaturas internas y en consecuencia, la caja del mismo se calienta. Tenga precaución cuando saque el sensor — es preferible dejar que la unidad permanezca apagada y en descanso durante al menos 5 minutos, antes de sacar el sensor.

2. Saque el sensor viejo agarrándolo firmemente por debajo de la brida y tirando derecho fuera de la unidad. Desheche el sensor viejo.

3. El sensor nuevo viene empacado en una bolsa de papel metalizado herméticamente sellada. Abra la bolsa y saque el sensor.

4. Sostenga la unidad con el extremo delantero hacia usted y observe la conexión del sensor dentro del casquillo roscado en el extremo de la unidad. Observe que hay cinco (5) agujeros que se corresponden con las cinco (5) espigas del sensor — tres (3) a la izquierda y dos (2) a la derecha (consulte la Figura 8).



Casquillo roscado



Espigas

Sensor

FIG 8

Agarre el sensor y alinee las espigas con los agujeros correspondientes. **PRECAUCIÓN:** el sensor puede insertarse sólo en una dirección. Cuando esté correctamente alineado, empuje firmemente el sensor dentro del conector, hasta que conecte completamente.

- Instale la sonda flexible, atornillándola con los dedos en sentido horario, en el casquillo roscado de latón, que rodea el sensor hasta que esté apretada.



**PRECAUCIÓN:** NUNCA opere la unidad sin la sonda flexible apropiadamente instalada. Pueden producirse contaminación, desempeño errático y otros problemas en el sensor. Además, el sensor se pondrá muy caliente durante el funcionamiento, lo cual puede resultar peligroso.

## PUNTA DE LA Sonda Y FILTRO

La punta ojival de la sonda flexible puede sacarse para limpiarla y para llegar al cartucho de filtro (vea la Figura 9). Una vez que se saca la punta, es posible el acceso al elemento filtrante.

CARTUCHO DE FILTRO

INSTALE SEGÚN LO DEMONSTRADO

SONDA FLEXIBLE

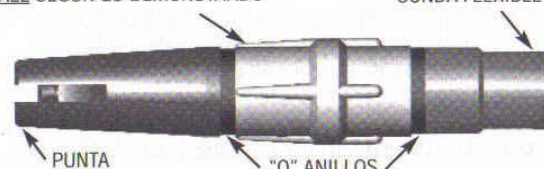


FIG 9

1. Baque la punta de la sonda sosteniendo firmemente tanto la sonda como la punta y hágala girar en sentido contrario a las manecillas del reloj.

2. Inspeccione el filtro que se encuentra dentro del cartucho de filtro. Si es visible cualquier suciedad, aceite o partículas, debe eliminarse el elemento filtro y reemplazarlo. Con su unidad se incluye un paquete de cartucho de filtro de repuesto. Pueden ordenarse cartuchos de filtro adicionales – para obtener el número de pieza correcto, consulte la Sección de Piezas de Repuesto en la página 36.

3. Instrucciones de instalación de la punta y cartucho de filtro:

A. Quite la punta y filtro existente. Sustituya el "O" anillo existente si está necesitado.

B. Cerciérese de que la punta de prueba esté limpia. Sople ambos extremos hacia fuera con la presión de aire si es posible.

C. Instale el cartucho de filtro nuevo encendido a la punta de prueba, mientras que los cuadros figura 9, con el extremo acentuado en la dirección de la punta.

D. Atornille la nueva punta (con el nuevo "O" anillo en lugar en los hilos de rosca).

El cartucho de filtro debe ser apretado un poco contra ambos "O" anillos.

4. Instrucciones de la limpieza del filtro:

Durante la operación, si el filtro se bloquea con el líquido, la bomba sonará como está trabajando, y todos los LED se encenderán, y el alarmar sonará. Si ocurre esto, el filtro se despejó fácilmente:

A. Apague la unidad para evitar la posibilidad de líquido que consigue dentro de la unidad.

B. Quite la punta y filtro. Golpee ligeramente ambos extremos del cartucho de filtro directamente en una superficie dura limpia, varias veces, hasta que todo el líquido se quite. También cerciórese de que la extremidad esté clara de líquido o de grasa.

C. Ligue la unidad de vuelta. Si la bomba suena normal, es pronta para usar. Si no substituya el filtro.

Los cartuchos de filtro extremadamente contaminados se pueden lavar debajo de la agua corriente. Después de aclarar, golpéelo ligeramente de ambos extremos en una superficie dura limpia para quitar todas las gotitas del agua. El alcohol puede también ser utilizado.

**NOTA:** No inserte el elemento filtrante más de la mitad del espacio dentro de la sonda, o será difícil sacarlo y reemplazarlo después.

5. Si en la punta de la sonda es visible que hay suciedad, grasa, aceite, etc., puede limpiarse enjuagándola en un disolvente mediano como alcohol desnaturalizado. Asegúrese de que la sonda esté completamente seca antes de colocarla de nuevo en su sitio.

6. Reemplace la punta de la sonda, sosteniendo firmemente, tanto la sonda como la punta, y haciendo girar la punta en sentido horario hasta que la sienta que está apretada.

**PRECAUCIÓN:** NUNCA opere la unidad sin la punta de la sonda y el filtro apropiadamente instalados, porque puede producirse contaminación del sensor y del filtro, desempeño errático y otros problemas.

# Manual instrucciones ZX1

## CUIDADO GENERAL

Cuide de no obstruir la el conector de entrada del cargador o la rejilla de salida de la bocina (a mano derecha, encima de la agarradera de goma) con suciedad o grasa. Si es necesario limpiar la unidad, utilice un paño suave mojado con jabón ligero para frotar la caja y la sonda. La unidad es un dispositivo electrónico de precisión. Evite los golpes mecánicos fuertes, la exposición a campos magnéticos intensos y las temperaturas extremas. Nunca sumerja la punta de la sonda o cualquier pieza de la unidad en líquidos de ningún tipo.

## PIEZAS DE REPUESTO

Varios de los componentes de la unidad son consumibles y eventualmente será necesario reemplazarlos.

Además, hay accesorios opcionales para la unidad disponibles a través de su distribuidor. Especifique siempre debajo el número de pieza, para asegurarse de que obtiene la pieza correcta.

|           |                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| TIF ZX-2  | Sensor de Repuesto                                          |
| TIF ZX-3  | Cargador de Batería (110V, 60Hz)                            |
| TIF ZX-3E | Cargador de Batería (230V, 50Hz)                            |
| TIF ZX-3J | Cargador de Batería (100V, 50/60 Hz)                        |
| TIF ZX-5  | Estuche de Transportación de Vinilo                         |
| TIF ZX-6  | Caja de Carga                                               |
| TIF ZX-20 | Conjunto de Batería de Ni-MH                                |
| TIF ZX-9  | Punta de Sonda                                              |
| TIF ZX-10 | Sonda Flexible                                              |
| TIF ZX-11 | Cargador de batería para encendedor de cigarrillos de carro |
| TIF ZX-14 | Kit punta de sonda, "O" anillos (2) y cartucho de filtro    |
| TIF ZX-15 | Cartucho de filtro (5 PCT)                                  |

## ESPECIFICACIONES

|                                      |                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tecnología del Sensor:               | Heated Pentode™, patentado.                                                                                                             |
| Tecnología Electrónica:              | Circuito controlado por un microprocesador con indicador constante del estado de la batería y del sensor.                               |
| Sensibilidad:                        | Se rige por las normas de SAE J1627, 0.5oz/año (14gr/año) R22 y R12.                                                                    |
| Máxima Sensibilidad:                 | Menos de 0.1 oz/año (3gr/año) R134a, en alta sensibilidad; tan bajo como 0.05 oz/año (14.17gr/año) R12 en baja sensibilidad             |
| Período de calentamiento:            | 20 seconds                                                                                                                              |
| Tolerancia excesiva de refrigerante: | La exposición excesiva al refrigerante no contaminará el sensor.                                                                        |
| Vida de la batería:                  | Conjunto de batería recargable Ni-MH duración 5-6 horas (de acuerdo al estado del sensor).<br>Indicador Constante de Energía integrado. |
| Tecnología de la batería:            | Ni-MH                                                                                                                                   |
| Período para recargar la batería:    | 2 horas, indicador del nivel de carga integrado.                                                                                        |
| Indicador de falla al sensor:        | Tapa cinco diodos parpadearán en rojo, bomba interna se apagará                                                                         |
| Vida útil del sensor:                | De 100 a 150 horas.                                                                                                                     |
| Ambiente de funcionamiento:          | De 0°C a 50°C (de 32°F a 122°F), de 0% a 95% RH sin condensación.                                                                       |
| Dimensiones:                         | 26 cm de largo x 6,5 cm de diámetro (10.25" de largo x 2.5" de diámetro).                                                               |
| Peso:                                | 452 gramos (16 onzas) aproximadamente.                                                                                                  |

## Manual instrucciones ZX1



### LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

| Síntoma                                                                               | Causa Posible                                                                              | Solución                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El LED indicador de energía no se ilumina (la unidad no se enciende)                  | Baterías sin carga                                                                         | Conecte el cargador y cárguelas, vea la página 23.                                                                                                                                        |
| Los 5 LED destellan en rojo y la bomba no funciona                                    | Falla del sensor                                                                           | Reemplace el sensor como se describe en la página 32.                                                                                                                                     |
| La alarma audible no suena, aunque los LED se iluminan                                | La característica de sin sonido (MUTE) está conectada                                      | Desactive la característica MUTE, vea la página 27.                                                                                                                                       |
| La unidad se comporta erráticamente – alarmas al aire libre                           | La punta de la sonda o la sonda flexible floja – ocasiona perturbación en el flujo de aire | Apriete la punta y/o la sonda.                                                                                                                                                            |
| El Indicador Constante de Energía se enciende y se apaga                              | Indicación de Sensor Viejo                                                                 | Puede que sea necesario reemplazar el sensor pronto. Obtenga el repuesto, pero no es necesario reemplazarlo hasta que no se produzca una Indicación de Falla de Sensor. Vea la página 32. |
| Durante la carga de la batería, el indicador de carga se apaga después de 10 minutos. | Las baterías fallaron y no pueden recargarse                                               | Obtenga un conjunto de batería de repuesto, consulte la sección de Piezas de Repuesto para obtener el número de pieza.                                                                    |
| Durante la carga de la batería, el indicador de carga comienza a destellar en rojo    | Las baterías fallaron y no pueden recargarse                                               | Obtenga un conjunto de batería de repuesto, consulte la sección de Piezas de Repuesto para obtener el número de pieza.                                                                    |

Nota 1: Si aparece un malfuncionamiento evidente del instrumento, quite y reinstale la batería.

Nota 2: Vea la página 34 para las instrucciones del filtro.

# Manual instrucciones detector infrarrojos TESTO 316-4



## Refrigerantes detectables

| Refrigerante<br>Grupo de refrigerantes | Refrigerante de referencia<br>(límite inferior de reacción especificado) | Refrigerante<br>detectable | Refrigerante seleccionado<br>en el instrumento |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| CFC                                    |                                                                          | X                          | R22                                            |
| HCFC                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| HFC                                    |                                                                          | X                          | R404a                                          |
| R12                                    |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R22                                    | X                                                                        |                            | R22                                            |
| R123                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R134a                                  | X                                                                        |                            | R134a                                          |
| R404                                   | X                                                                        |                            | R404a                                          |
| R407a, b, c, d, e                      |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R408                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R409                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R410a                                  |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R505                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R507                                   |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R600                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R600a                                  |                                                                          | X                          | R22                                            |
| Hidrógeno                              | X                                                                        |                            | H <sub>2</sub>                                 |
| Amoniaco                               | X                                                                        |                            | NH <sub>3</sub>                                |
| R124                                   |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R227                                   |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R422d                                  |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R11                                    |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R290                                   |                                                                          | X                          | H <sub>2</sub>                                 |
| R508                                   |                                                                          | X                          | R134a                                          |
| R427a                                  |                                                                          | X                          | R404a                                          |
| R1270                                  |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R1150                                  |                                                                          | X                          | R22                                            |
| R170                                   |                                                                          | X                          | R134a                                          |

### ➤ Conectar el instrumento:

- 1 Presionar  .
  - Se iluminan todos los segmentos del visualizador (3 seg), se pone en marcha la bomba de succión (ruido de ventilador).
  - Se efectúa la fase de inicialización (preparación, auto-test). En el visualizador se muestra la duración restante de esta fase.
  - Al finalizar esta fase se muestra OK en el visualizador durante 2 segundos.

# Manual instrucciones detector infrarrojos TESTO 316-4



## > Hacer el cero:

- › Presionar  hasta que se oigan dos pitidos.
  - El instrumento queda adaptado a los estándares de la concentración de gas actual.

## > Cambiar el modo de funcionamiento:

Después de la puesta en marcha, el instrumento se encuentra en el modo búsqueda. En este modo, el instrumento se optimiza para la detección rápida y la localización aproximada de una posible fuga mediante la elevada sensibilidad en el cambio de señal. Si se ha encontrado una fuga en el modo búsqueda y se ha determinado su situación aproximada, mediante el modo localización se puede determinar con exactitud su situación mediante la optimización de la sensibilidad relativa a la cantidad de fuga.

- › Pulsar 
  -  desaparece. Se activa el modo localización.
- › Pulsar de nuevo 
  -  se ilumina de nuevo. El instrumento regresa al modo búsqueda.

## > Detectar gas:



**¡Precaución!** Daños en el sensor si entra en contacto con materiales no gaseosos (p.ej. aceites)

- › No usar en entornos con mucha suciedad.

- › Mover el sensor tan cerca como sea posible y de forma lenta (3 a 5 cm por segundo) por encima de las zonas que se examinan por si hay fugas.

## > Puesta a cero del valor máximo visualizado

- › Pulsar  y  simultáneamente.

## > Desconectar el instrumento

- › Presionar  hasta que se apage el visualizador.

## Manual instrucciones detector diodo calentado TESTO 316-3



### Ajuste de la sensibilidad

Hay dos niveles de sensibilidad: **HI** (alto, seleccionado por defecto) y **LO** (bajo).

El nivel **LO** es 8 veces menos sensible que el **HI**. Si la concentración del gas refrigerante es alta, seleccione la sensibilidad **LO**.

- > Pulse un instante [  ] para ajustar la sensibilidad a **LO**.
- > Vuelva a pulsar [  ] para volver al nivel **HI**.

**ATENCIÓN: Detector sin puesta a cero**

## Manual instrucciones detector de refrigerantes inflamables e H STAG tst 250 de sensor ionico



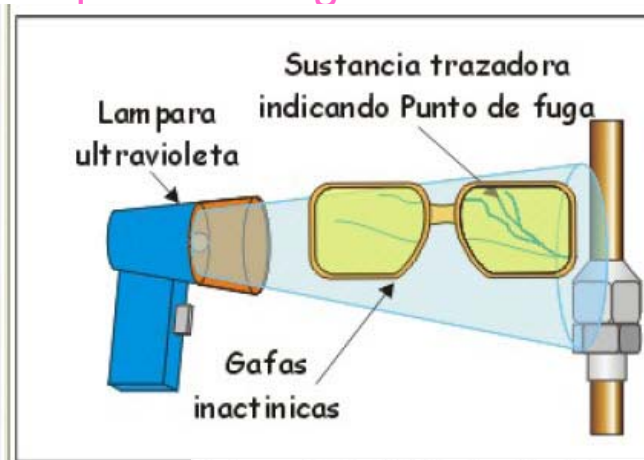
**ATENCIÓN: Duración del sensor aprox.1,5 año  
(cambiar cuando sonido sirena constante)**

Al encenderlo tiene un tiempo de calentamiento variable....esperar a destello verde.

1.- Para pasar de alta sensibilidad o baja o viceversa pulsar 2 veces seguidas.

2- PUESTA A CERO Pulsar 4 veces seguidas en 1 segundo.

## Metodos de busqueda de fugas



El sistema SPECTROLINE de detección de fugas en circuitos de Aire Acondicionado y Refrigeración es...

**Efectivo:** Localiza fugas no detectables por otros métodos.

**Versatil:** Funciona en cualquier instalación, sea cual sea el tamaño y el aceite frigorífico o gas refrigerante utilizado (R-12, R-22, R-134a, R-407C, etc.), eligiendo la dosis apropiada.

**Ahorro tiempo y trabajo:** El brillo fluorescente hace que la detección sea más rápida y precisa, evitando reclamaciones en garantía por la misma fuga.

### ¿Cómo funciona?

Para detectar fugas con el sistema Spectroline hay que seguir el siguiente procedimiento:

1. Introducir la cantidad adecuada de la dosis fluorescente, según la dosificación indicada, y el aceite utilizado.
2. Haga funcionar la instalación durante un cierto periodo.
3. Rastree la instalación con la lámpara Spectroline.
4. Todas las fugas aparecerán de una forma clara mostrando un brillo fluorescente inconfundible.

### Kits completos de detección de fugas SPECTROLINE

[H DETECT FUGA ...]

| Código | Modelo         | Precio € | Características                                                                                                  |                                                                                                                 |
|--------|----------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OA1814 | OPK-300BEZ/E/F | 542,00   | - Lámpara Ultravioleta Optimax, con batería de Nimh recargable, gran potencia.<br>- Kit de introducción BIG-Jet. | - Cápsula BIG-Jet aceite Éster.<br>- Spray limpiador.<br>- Gafas protectoras y maleta.                          |
| OA1005 | TLK-100BEZ/E/F | 560,00   | - Lámpara Ultravioleta TITAN, alimentación a 12V, potencia 100 W.<br>- Kit de introducción BIG-Jet.              | - Cápsula BIG-Jet aceite Éster.<br>- Batería recargable.<br>- Spray limpiador.<br>- Gafas protectoras y maleta. |

★**NOTA:** Incorporan el nuevo sistema de introducción BIG-JET, que permite una introducción más fácil y rápida, sin necesidad de manómetros ni botellas.



OPK-300BEZ



TLK-100BEZ

### Dosis Fluorescentes SPECTROLINE

[H DETECT FUGA ...]

| Código            | Modelo Cápsula | Precio € | Unidad Envase | Tipo Aceite | Carga Aceite l | Carga Gas kg |
|-------------------|----------------|----------|---------------|-------------|----------------|--------------|
| Sistema Big-Jet   |                |          |               |             |                |              |
| OA419             | BEZ 4          | 188,00   | 1             | Mineral     | Hasta 61       | Hasta 180    |
| OA4190            | BEZ 4/E        | 194,00   | 1             | Éster       | Hasta 61       | Hasta 180    |
| Sistema Glo-Stick |                |          |               |             |                |              |
| OA404             | GS-101         | 49,10    | 6             | Mineral     | 0,04           | 0-1,3        |
| OA408             | GS-1           | 95,50    | 6             | Mineral     | 0,04-1-5       | 1,3-2-2      |
| OA409             | GS-2           | 130,00   | 6             | Mineral     | 1,5-3          | 2,2-4,5      |
| OA411             | GS-3           | 188,00   | 6             | Mineral     | 3-7,5          | 4,5-11       |
| OA412             | GS-101/E       | 56,30    | 6             | Éster       | 0,04           | 0-1,3        |
| OA415             | GS-1/E         | 101,00   | 6             | Éster       | 0,04-1-5       | 1,3-2-2      |
| OA420             | GS-2/E         | 140,00   | 6             | Éster       | 1,5-3          | 2,2-4,5      |
| OA413             | GS-3/E         | 200,00   | 6             | Éster       | 3-7,5          | 4,5-11       |

## Metodos de busqueda de fugas

### **Donde aparece la mancha ... allí está la fuga**

- ✓ DETECTOR DE FUGAS VERSÁTIL,  
FIABLE Y PRECISO
- ✓ EFICAZ EN CUALQUIER CONDICIÓN  
DE TRABAJO
- ✓ FÁCIL DE UTILIZAR Y ECONÓMICO
- ✓ NO LE AFECTA NI EL RUIDO  
NI EL VIENTO
- ✓ VISIBLE A LA LUZ NATURAL Y  
ULTRA VIOLETA

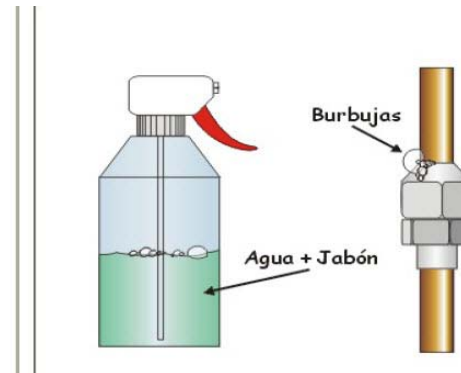


**Marchas rojas o con luz ultravioleta manchas azules**

Coste 13 euros PVP 118mml; a añadir con el aceite del compresor

Añadimos **8mmlitros por cada litro de volumen interior** de la instalacion frigorifica.

## Metodos de busqueda de fugas



*Cuidado con los elementos sensibles a la presión no superar su **presión máxima**.*

## Metodos de busqueda de fugas

**IF09:** Antes de la prueba de presión ensayos no destructivos para soldaduras : visual(100%), ultrasonidos radiografías o líquidos penetrantes (10%) **SUPONEMOS QUE EN COBRE EXENTO**

### Gas trazador premezclado



También se puede realizar un ensayo de presión mediante una mezcla comercial de nitrógeno con trazas de helio o hidrógeno, generalmente un 5 % de gas trazador en un 95 % de nitrógeno. La ventaja de utilizar helio o hidrógeno como gas trazador es que ambos gases tienen moléculas pequeñas y velocidad y masa molecular bajas, de tal forma que se filtran más rápido y se difunden más fácilmente. Se debe utilizar un detector de fugas electrónico sensible al gas trazador

### Detector de fugas electrónico. Azohidro (95% Nitrógeno + 5% Hidrógeno)

| Código | Modelo | Precio € | Características                                                                                                     |
|--------|--------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -      | FINDER | 635,00   | Detector de fugas para mezcla 95% Nitrógeno + 5% Hidrógeno. Sensibilidad al H2 de 5 ppm. 3 niveles de sensibilidad. |

## Metodos de busqueda de fugas

### Detector ultrasónico



Los detectores de fugas ultrasónicos amplifican el sonido de una fuga hacia el exterior o el interior de las tuberías. Se muestra un ejemplo en la fotografía.

Generalmente, estos detectores llevan un receptor integrado que **detecta frecuencias de sonido** dentro de un rango concreto, es decir, **similares a las de una fuga de refrigerante**. La salida puede ser a través de auriculares o mediante una alarma sonora o visual.

Una ventaja de este método es que se puede utilizar **con cualquier refrigerante en el sistema (o con nitrógeno)** y en partes del sistema en que la presión de servicio es inferior a la presión atmosférica.

## RSIF (RD552 BOE 24-10-19) IF 17 MANIPULACIÓN DE REFRIGERANTES Y REDUCCIÓN DE FUGAS EN LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Se revisarán, de acuerdo al procedimiento especificado en 2.5.3 los siguientes sistemas:

| Sistemas                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inmediatamente a su puesta en servicio                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Aparatos que contengan gases fluorados de efecto invernadero en cantidades inferiores a 5 toneladas de CO <sub>2</sub> o aparatos, sellados herméticamente, que contengan gases fluorados efecto invernadero en cantidades inferiores a 10 toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> . | Exentos de control periódico.                                              |
| Aparatos que contengan cantidades de 5 toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> o más.                                                                                                                                                                                                | Cada doce meses (veinticuatro si cuenta con sistema de detección de fuga). |
| Aparatos que contengan cantidades de 50 toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> o más.                                                                                                                                                                                               | Cada seis meses (doce si cuenta con sistema de detección de fuga).         |
| Aparatos que contengan cantidades de 500 toneladas equivalente de CO <sub>2</sub> o más.                                                                                                                                                                                               | Cada tres meses (seis si cuenta con sistema de detección de fuga).         |

1,25kg de R-507A

3,50kg de R-134a

2,39kg de R-410A



| GAS REFRIGERANTE | DENOMINACIÓN     | PCA    | CARGA EN KG EQUIVALENTE A 5TN DE CO <sub>2</sub> | CARGA EN KG EQUIVALENTE A 50TN DE CO <sub>2</sub> | CARGA EN KG EQUIVALENTE A 500TN DE CO <sub>2</sub> |
|------------------|------------------|--------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| R23              |                  | 14.800 | 0,3                                              | 3,4                                               | 34                                                 |
| R32              |                  | 675    | 7,4                                              | 74,1                                              | 741                                                |
| R134a            |                  | 1.430  | 3,5                                              | 35,0                                              | 350                                                |
| R125             |                  | 3.500  | 1,4                                              | 14,3                                              | 143                                                |
| R245fa           |                  | 1.030  | 4,9                                              | 48,5                                              | 485                                                |
| R404A            |                  | 3.922  | 1,3                                              | 12,7                                              | 127                                                |
| R407A            |                  | 2.107  | 2,4                                              | 23,7                                              | 237                                                |
| R407C            |                  | 1.774  | 2,8                                              | 28,2                                              | 282                                                |
| R407D            |                  | 1.627  | 3,1                                              | 30,7                                              | 307                                                |
| R407F            | Performax LT™    | 1.825  | 2,7                                              | 27,4                                              | 274                                                |
| R410A            |                  | 2.088  | 2,4                                              | 23,9                                              | 239                                                |
| R417A            | ISCEON® MO59     | 2.346  | 2,1                                              | 21,3                                              | 213                                                |
| R422A            | ISCEON® MO79     | 3.143  | 1,6                                              | 15,9                                              | 159                                                |
| R422D            | ISCEON® MO29     | 2.729  | 1,8                                              | 18,3                                              | 183                                                |
| R423A            | ISCEON® 39TC™    | 2.280  | 2,2                                              | 21,9                                              | 219                                                |
| R424A            | RS44             | 2.440  | 2,0                                              | 20,5                                              | 205                                                |
| R426A            | RS24             | 1.508  | 3,3                                              | 33,2                                              | 332                                                |
| R427A            | FX100            | 2.138  | 2,3                                              | 23,4                                              | 234                                                |
| R428A            | RS52             | 3.607  | 1,4                                              | 13,9                                              | 139                                                |
| R434A            | R545             | 3.245  | 1,5                                              | 15,4                                              | 154                                                |
| R437A            | ISCEON® MO49plus | 1.805  | 2,8                                              | 27,7                                              | 277                                                |
| R438A            | ISCEON® MO99     | 2.265  | 2,2                                              | 22,1                                              | 221                                                |
| R442A            | RS50             | 1.888  | 2,6                                              | 26,5                                              | 265                                                |
| R450A            | Solstice® N13    | 546    | 9,0                                              | 89,7                                              | 897                                                |
| R507             |                  | 3.985  | 1,3                                              | 12,5                                              | 125                                                |

## IF 17 Revisiones y busquedas de fugas 2.5.3 Procedimiento

En búsqueda de fugas en instalaciones existentes es útil consultar el registro de fugas previo y datos de funcionamiento de la instalación anteriores.

De existir alguna deficiencia en los libros de registro o manuales de instrucciones de la instalación frigorífica, se especificará en el correspondiente informe.

Para la detección de fugas se pueden utilizar métodos directos o indirectos

### Métodos directos:

- a) Dispositivos adaptados a los fluidos; básicamente para refrigerantes fluorados buscadores de fugas electrónicos (obligatorio revisarlos cada 12 meses; sensibilidad mínima 5gr/año)
- b) Aplicación de luz ultravioleta y aditivo (solo si el fabricante del equipo lo permite)
- c) Aplicación de productos o disoluciones adecuadas

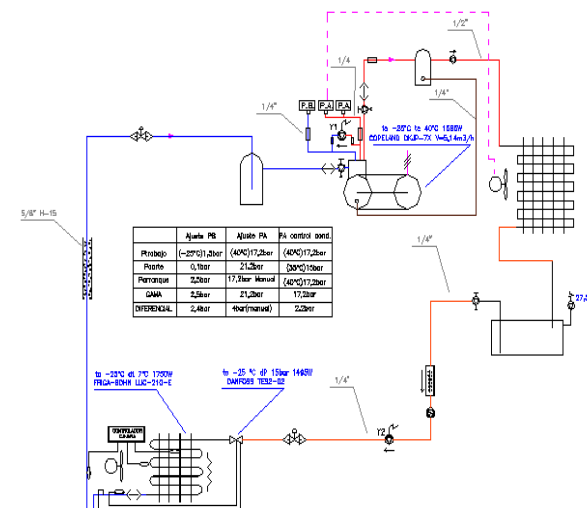
En el caso de tener constancia de la existencia de fugas se comprobarán todos los elementos del sistema, y, si fuera necesario, se extraerá el refrigerante y se realizará la prueba de estanqueidad de acuerdo a la correspondiente Instrucción IF-09.

### Métodos indirectos

Se podrá valorar la existencia de fugas por métodos indirectos que estimen, de forma fiable, la variación de la carga de refrigerante mediante el análisis de los siguientes parámetros:

- a) Presión (Trabajar fuera de rango)
- b) Temperatura (valores alcanzados fuera de rango)
- c) corriente del compresor (Ser inferior a los valores nominales)
- d) niveles de líquido (aparición de burbujas en los visores)
- e) volumen de recarga (control de niveles en recipientes de líquido)

En caso de detectar fuga por método indirecto es obligatorio recurrir a un método directo.



## Revisiones y mantenimiento de las instalaciones



### Objetivos

- 1.- Minimizar las fugas de gases fluorados
- 2.- Maximizar la eficiencia de las instalaciones

### Como:

**Basicamente comparando datos medidos en la instalación con datos anteriores**

**OS FORMADORES HOXE É A LABOR FUNDAMENTAL QUE TEMOS NO SECTOR...QUE O ALUMNADO SEPA TOMAR DATOS**



# INSTRUCCIÓN IF-13 MEDIOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LA HABILITACIÓN COMO EMPRESA FRIGORISTA

## 5. Herramientas especiales para refrigerantes inflamables.

La instalación y mantenimiento de los equipos con refrigerante de la clase A2L, requiere algunas herramientas especiales **para evitar eventuales situaciones de inflamación** de los mismos, con la consecuencia de explosiones y generación de productos tóxicos. Seguidamente se mencionan alguno de estos equipos que necesita la empresa instaladora para desarrollar su actividad.

a) **Bombas de vacío**. Deben ser adecuadas para A2L, pueden usarse bombas modernas con motor EC sin escobillas, si la bomba se activa por una fuente de alimentación externa y no por el botón de encendido / apagado en la bomba. **Con equipos pequeños si la bomba dispone de interruptor de encendido/apagado ponerlo en posición de apagado y enchufarla a una distancia mínima de 3 m.**

El **refrigerante inflamable** descargado por la bomba se dispersa siempre que la bomba se halle en una zona bien ventilada o en el exterior. Se puede usar un ventilador con motor EC, colocado a nivel de suelo y conectado en un enchufe a mínimo 3 m de distancia. **Una vez hecho el vacío llenar el sistema con nitrógeno exento de oxígeno.**

c) Detectores de fugas. La mayoría de los detectores de fugas electrónicos utilizados para la detección de fugas de HFC y HCFC, no son seguros o suficientemente sensibles para su uso con refrigerantes inflamables, por ello se deben utilizar detectores electrónicos específicos para gases inflamables (o un spray detector de fugas).

Los operarios deben llevar siempre encima un **detector portátil**. Los de la clase de seguridad A3 son refrigerantes con un riesgo de inflamabilidad superior a los refrigerantes A2L. La diferencia principal es que una chispa relativamente débil puede encender una mezcla inflamable. Las chispas estáticas suelen producirse desde la ropa, destornilladores de hierro, mala conexión eléctrica a tierra, o un interruptor de la antorcha encendido. Evitar chispas, buena ventilación y ausencia de fugas son puntos clave para evitar una situación peligrosa. Cuando se trabaja con refrigerantes A3, use siempre un detector de fugas personal y recuerde que **una bomba de vacío, ventilador, peso, unidad de recuperación, detector de fugas y un taladro eléctrico que funcione debe estar aprobado para condiciones Zona 2, equipos para uso en atmosferas explosivas (ATEX).**

