



MANUAL DE INSTRUCCIONES INSTRUCTION MANUAL

R134A

GAS REFRIGERANTE

R134A REFRIGERANT GAS

INDGAS0001

Importado y/o Distribuido por : 78.924.030-2 Dirección : Av. General Velázquez #10701,
San Bernardo, Santiago, Chile Fono : 800 330 088 Sitio Web : www.implementos.cl -
ventas@implementos.cl - España: Implementos del recambio: Atalaya, 6 polg. ind. El
Alamo, 28946 Fuenlabrada, CIF: B87334819 Fono/contacto: 911610784, Web:
www.implementos.eu - Panamá: Nombre distribuidor: Suntech Trading S.A. RUT:
155682739-2-2019 Dirección: Zona Libre de Colón, Panamá Contacto:
sales@suntechparts.com Web: www.suntechparts.com - Perú: Implementos Perú SAC
RUC: 20510673710 Dirección : Avenida Argentina #4090, Callao, Callao, Perú Fono : 511
512 4490 Sitio Web : www.implementos.com.pe -
atencionalcliente@implementos.com.pe



ADVERTENCIA: Para reducir el riesgo de lesión, el usuario debe leer este manual de instrucciones.

WARNING: To reduce the risk of injury, user must read this instruction manual.



TABLA DE CONTENIDO

1.0	RESEÑA REFERENCIA	2 2
2.0	INTRODUCCIÓN DEL MANUAL SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE RECEPCIÓN DE CONTENEDORES REFRIGERANTES EN "LISTA DE UNIDADES PELIGROSAS" PROCEDIMIENTOS DE MANEJO PARA TODAS LAS UNIDADES REFRIGERANTES R134A	3 4 5 6
3.0	IDENTIFICACIÓN DE IMITACIÓN/FALSIFICACIÓN DE GAS REFRIGERANTE R134A	7
4.0	UNIDAD DE PRUEBA DE CILINDROS DE GAS REFRIGERANTE R134A Y PROCEDIMIENTOS SOPLETE DE HALURO Y EXTRACTOR DE AIRE SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE ANÁLISIS Y EXTRACCIÓN - HANGZHOU ICETOP (C-GEARS) PROCEDIMIENTOS DE EXTRACCIÓN Y PRUEBA DE CILINDROS DE GAS REFRIGERANTE R134A ETIQUETADO Y RESULTADOS DE PRUEBA DE RASTREO	8 8 10 11 13
5.0	NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES REFRIGERANTES R134A NORMAS DE SEGURIDAD ADICIONALES IMPLEMENTADAS EN CONGLOBAL INDUSTRIES	14 16
6.0	CONGLOBAL – SISTEMA DE ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN Y EXTRACCIÓN DE GAS (HANGZHOU ICETOP) MÉTODOS DE MUESTREO PRECAUCIONES IMPORTANTES MÉTODO C-GEARS PARA VERIFICAR POSIBLE CONTAMINACIÓN POR CLORURO DE MÁQUINAS DE REFRIGERACIÓN PREPARACIÓN EQUIPAMIENTO PREPARACIÓN DEL DISPOSITIVO C-GEARS TOMA DE MUESTRAS DE MÁQUINA DE REFRIGERACIÓN PUERTOS DE MUESTREO PROCESO DE MUESTREO MUESTRAS EXTRAÍDAS DE ENSAYO A LA LLAMA RESULTADOS DE ENSAYO A LA LLAMA LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS C-GEARS	17 17 17 19 19 19 20 21 21 21 21 25 26 27
7.0	DECLARACIÓN DE CONOCIMIENTO DEL TÉCNICO	27

Este Manual para Técnicos en Refrigeración R134a es un conjunto de pautas para técnicos en refrigeración de HangZhou ICETOP y empresas asociadas. Hacemos pública esta información sólo como fuente de información para personas que estén interesadas en la reparación de contenedores refrigerantes. Ponemos este documento a disposición sólo como información y NO PARA PROMOVER NI SUGERIR a terceros ajenos a HangZhou ICETOP y sus empresas asociadas la adopción de las medidas de este instructivo. Cualquier otro personal técnico en refrigeración debe contar con su propia investigación e implementar medidas de seguridad que se ajusten a su situación y condiciones específicas.

Este manual es un documento en desarrollo y puede cambiar a futuro en la medida que surja información nueva para la industria. Cualquier recomendación o comentario para mejorar la efectividad de la información y los procedimientos indicados en este documento es bienvenido. Por favor, escribanos a ecm@ecmrefrigerant.com.

HangZhou ICETOP se reserva el derecho a enmendar, modificar y retractar cualquier sección de este manual para agregar nueva información.

**1.0 RESEÑA
REFERENCIA**

La industria de Contenedores Refrigerantes recientemente ha enfrentado varias situaciones en que los contenedores han explotado de forma violenta e inesperada, provocando múltiples muertes de técnicos en refrigeración a nivel mundial. A la fecha, algunas investigaciones indican que la causa de las explosiones fue la introducción de un contenido refrigerante R143a falsificado, con cantidades significativas de R40 (cloruro de metileno), entre otros gases. Hasta el momento de elaborar este manual, todas las unidades que explotaron recibieron una carga de gas refrigerante en Vietnam.

Sin embargo, una investigación adicional de suministros de gas refrigerante "en stock" en empresas de reparación a nivel mundial, así como en embarcaciones, detectó la presencia de gas R40 falsificado. Además, en un esfuerzo reciente de miembros de la Asociación de Propietarios de Contenedores que realizaron un análisis de muestreo y prueba de cientos de unidades refrigerantes en siete localidades de tres países diferentes, incluyendo unidades de empresas de leasing, se detectó que algunas unidades, que no fueron abastecidas en Vietnam, contenían gas refrigerante falsificado/contaminado con diversos gases clorados, como el R40. Y, como era de esperarse, muchas de las unidades que recibieron servicio de gas en Vietnam también venían contaminadas. Esto hace aumentar la sospecha de que las unidades con gas refrigerante falsificado/contaminado no son un hecho aislado proveniente de



Vietnam, como se pensó en un inicio.

A partir de los primeros anuncios de este problema en 2011, HangZhou ICETOP Industries se ha unido a una comunidad internacional para trabajar en una investigación continua y en el desarrollo de métodos de prueba para una inspección efectiva de las unidades. HangZhou ICETOP, junto con otros líderes de la industria, ha puesto todos sus esfuerzos para desarrollar políticas y programas educativos diseñados para la seguridad del personal técnico en refrigeración y para evitar la proliferación de gases refrigerantes falsificados / contaminados. Este asunto está en un desarrollo diario, pues seguimos recogiendo información relevante a partir de la identificación de cada contenedor contaminado.

Por lo tanto, hemos abordado este tema con mucha seriedad.

En HangZhou ICETOP y nuestras cuatro empresas asociadas, la seguridad de nuestro personal y de nuestros clientes es de suma importancia. Por ello, desarrollamos una serie de programas, disciplinas y medidas basadas en la información más confiable y reciente que tenemos a disposición.

Con un efecto inmediato, todas las instalaciones de mantenimiento y técnicos en refrigeración de HangZhou ICETOP están adoptando el protocolo de manejo de gas refrigerante establecido en este manual, diseñado cuidadosamente para:

1. Proteger la seguridad de nuestro personal.
2. Proteger la seguridad de nuestros clientes.
3. Parar la proliferación de gas contaminado en nuestra industria.

2.0 INTRODUCCIÓN DEL MANUAL

El 11 de noviembre de 2011, la empresa publicó el primer BOLETÍN DE SEGURIDAD relativo a reportes de explosión de unidades refrigerantes aisladas en el mundo, con resultado de lesiones y muertes.

La empresa emitió una serie de políticas y procedimientos basados en la información y datos que se manejaban hasta ese momento, a fin de proteger la seguridad y el bienestar de nuestros empleados que manejan, hacen mantenimiento, reparan e inspeccionan contenedores de gas refrigerante.

Desde aquel entonces, se ha acumulado mucha información y conocimiento al respecto. Este Manual para Técnicos en Refrigeración debe usarse como un conjunto exclusivo de medidas y procedimientos para el manejo de contenedores de gas refrigerado por todo el personal técnico y reemplazantes.

Todos los técnicos en refrigeración de la empresa deben recibir capacitación, de parte de su supervisor, sobre los procedimientos indicados en este manual. Además, cada técnico en refrigeración debe firmar la página de "Conocimiento del Técnico", al final



de este manual, confirmando que leyó completamente el manual, que recibió capacitación de su supervisor y que comprende a cabalidad y acepta el cumplimiento de todos los protocolos y procedimientos de este documento. Adicionalmente, el Gerente General firmará la página de conocimiento, para constatar que el funcionario fue capacitado y que cuenta con toda la información y habilidad requerida para trabajar de forma segura con todas las unidades de refrigeración.

No habrá ninguna modificación de estas medidas y procedimientos sin la aprobación explícita y por escrito del Presidente o Director de Seguridad y Cumplimiento de la empresa. Las medidas y procedimientos de este manual aplican para TODAS LAS UNIDADES DE REFRIGERACIÓN R134a con las que trabaja nuestra empresa.

Si un técnico en refrigeración no se siente completamente cómodo con el cumplimiento de las medidas y procedimientos de este manual, deberá manifestar sus preocupaciones a su supervisor antes de iniciar un trabajo con una unidad refrigerante. Si el técnico detecta algo fuera de orden en la unidad refrigerante, debe parar inmediatamente el trabajo y reportar sus preocupaciones a su supervisor inmediato.

SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE

El derivado de cloruro de hidrocarburo quemado es fosgeno, que es un gas letal en ciertas concentraciones. Para asegurar que el ensayo a la llama de haluro pueda realizarse de forma segura con el extractor de aire descrito en este manual, HangZhou ICETOP contrató a un técnico en higiene ambiental de AECOM para testear el medioambiente a diferentes distancias del extractor de aire, con un dispositivo de muestreo ubicado en la salida de escape. AECOM utilizó el Método OSHA 61 como base para ejecutar el muestreo. El muestreo tardó cinco horas, en el que se realizaron seis pruebas de quema, cinco de las cuales demoraron unos 30 segundos, y la última aproximadamente un minuto. Se realizaron pruebas con gas refrigerante R134a y R22. En vista de que el gas R22 contiene cloruro, éste produce fosgeno al quemarse, lo que permite a AECOM testear la calidad del aire y registrar los resultados.

El técnico de AECOM realizó pruebas de tasas de flujos, construcción del extractor de aire y observaciones de humo. Los implementos de prueba fueron suministrados por un laboratorio de Nueva York, con envío nocturno en buenas condiciones de refrigeración. Éstos, luego de ser expuestos al fosgeno, se enviaron de vuelta al laboratorio con la debida protección de refrigeración. Los resultados de la prueba reportaron un nivel de fosgeno en una proporción de 1 / 100 del Límite de Exposición



Permitida de OSHA durante un período de cuatro horas, lo cual no representa un riesgo significativo para los técnicos que realicen el ensayo a la llama de haluro con el uso de un extractor de humo.

RECEPCIÓN DE CONTENEDORES REFRIGERANTES EN “LISTA DE UNIDADES PELIGROSAS”

Para desplegar al máximo nuestras habilidades, la Empresa ha cargado listas de contenedores suministradas por clientes en el TEC (Sistema de Control de Equipamientos en Depósito), que han sido manipulados en Vietnam. Estas unidades están designadas en el TEC como “Unidades Peligrosas”. Al arribar a uno de nuestros depósitos, se inspeccionan los contenedores refrigerantes para verificar que no estén identificados en el sistema como una “UNIDAD PELIGROSA”.

Si llega a usted una unidad refrigerante y se determina que debe incluirse en nuestra “Lista de Unidades Peligrosas”, se debe mover inmediatamente el contenedor a un área aislada del depósito y se debe tomar una muestra (siga el procedimiento de HangZhou ICETOP indicado en este manual). La muestra de gas debe testearse por medio de un Ensayo a la Llama de Haluro para determinar si hay presencia de cloruro en el gas. Si una prueba de “Unidad Peligrosa” da positiva la presencia de cloruro, se debe marcar el contenedor con una “X” GRANDE y ROJA en la esquina inferior, en el extremo de la puerta, y se debe apilar/almacenar con las unidades mirando una de frente a la otra, o bien se debe bloquear la unidad refrigerante con otro contenedor, a fin de evitar que las manipule personal no autorizado. Se debe poner una advertencia de prueba de gas en un lugar de la parte delantera del contenedor que llame la atención.

En caso de que las “Unidades Peligrosas” fallen el ensayo a la llama de haluro, retire los conectores. Luego ponga el conector dentro de la caja ubicada al frente de la unidad en caso de que una prueba haya dado positiva la presencia de cloruro.

Apile/guarde la unidad lo suficientemente cerca del “contenedor bloqueado”, de manera que una persona no pueda andar inadvertidamente entre éstos. Todas las “Unidades Peligrosas” deben almacenarse a una distancia mínima de 8 metros de cualquier material combustible o inflamable.

Tal como se indica en las instrucciones de HangZhou ICETOP, la muestra de cualquier unidad que haya fallado el ensayo a la llama de haluro debe enviarse al Laboratorio Analítico McCampbell, ubicado en Pittsburg CA, para prueba GC-MS.

McCampbell Analytical, Inc. (MAI)
1534 Willow Pass Road
Pittsburg, CA 94565



(877) 252-9262

www.mccampbell.com

Si una “Unidad Peligrosa” pasa el ensayo a la llama de haluro, se considera segura para ser manipulada por el cliente.

PROCEDIMIENTOS DE MANEJO PARA TODAS LAS UNIDADES REFRIGERANTES R134A

Siga estas instrucciones con todas las unidades refrigerantes, inclusive aquellas de la “Lista de Unidades Peligrosas” que pasen el ensayo a la llama de haluro.

1. Primero, haga una inspección visual del controlador refrigerante para confirmar que la unidad no esté configurada en modo “Funcionamiento de Emergencia”.
2. Si la unidad cuenta con un visor, verifique si presenta alguna anomalía.
3. Al accionar la unidad, nadie debe estar frente a ésta ni dentro del contenedor refrigerante.
4. Al accionar la unidad, todo el personal debe permanecer a una distancia mínima de 4,5 m de la máquina de refrigeración.
5. Antes de conectar la unidad, asegúrese de que el disyuntor de la unidad refrigerante y el interruptor estén en la posición “on” o “run” (cerrado).
6. Conecte la unidad refrigerante en un tomacorriente que no esté directamente al frente de la unidad refrigerante que tiene el disyuntor apagado.
7. Encienda el disyuntor de la fuente de alimentación y espere que la unidad refrigerante inicie su procedimiento de encendido, hasta que el compresor se encienda y opere por unos 3-5 minutos.
8. Si el compresor emite una señal sonora de funcionamiento inapropiado, como golpeteos, sonidos metálicos u otros ruidos extraños, o si se calienta de forma inusual, apague el disyuntor de la fuente de alimentación y realice el procedimiento HangZhou ICETOP. Luego, deje que el compresor se enfríe por al menos 30 minutos. Luego de realizar el procedimiento HangZhou ICETOP, la falla estará resuelta. Si la unidad presenta falla en el procedimiento HangZhou ICETOP, envíe una muestra al Laboratorio de Análisis de McCampbell.
9. Si la unidad no enciende, desconéctela de la red eléctrica.
10. El técnico debe tener el cable de alimentación consigo antes de realizar cualquier trabajo en la unidad.
11. Si una unidad no enciende, primero CONFIRME que esté desenchufada y luego verifique si hay alguna alarma indicadora de falla.
12. Si la unidad requiere energía para emitir alarmas, desconecte el compresor

antes de enchufarla.

13. Para CUALQUIER unidad que requiera mantenimiento con el uso de un calibrador, primero se debe testear el refrigerante por medio del procedimiento de extracción HangZhou ICETOP. Si el freón pasa el Ensayo a la Llama de Haluro, podrá iniciar el trabajo. Si el refrigerante falla el Ensayo a la Llama de Haluro, no se podrá realizar ningún trabajo sin previa autorización.

14. Si el técnico tiene alguna duda o preocupación sobre la seguridad de funcionamiento de una unidad refrigerante, deberá consultar inmediatamente al supervisor de refrigeración.

3.0 IDENTIFICACIÓN DE IMITACIÓN/FALSIFICACIÓN DE GAS REFRIGERANTE R134A

Hay varios aspectos que se deben observar al intentar identificar un gas refrigerante imitado/falsificado. A continuación, se presentan dos ejemplos de elementos que se deben verificar. Si detecta alguno de éstos, PARE el procedimiento y diríjase a su supervisor inmediato.

ORIGINAL
DuPont R123a



FALSIFICADO
Dupont R123a



Dupont con "p" minúscula en lugar de "P" mayúscula.

El cilindro de la derecha es una imitación. Algunos cilindros falsificados están identificados como "Dupont" en vez de "DuPont".

ORIGINAL

Base del mango - Recta



FALSIFICADO

Base del mango - Curva



Otro elemento para identificar cilindros falsificados es la forma de la base del mango. Los cilindros originales tienen la base recta, mientras que las imitaciones tienen la base curva.

4.0 UNIDAD DE PRUEBA DE CILINDROS DE GAS REFRIGERANTE R134A Y PROCEDIMIENTOS

Esta sección indica las instrucciones de instalación del extractor de aire para ensayos a la llama de haluro y los procedimientos de prueba para cilindros nuevos de gas refrigerante R134a de todas las instalaciones de refrigeración de HangZhou ICETOP. El propósito de testear cilindros nuevos de gas R134a antes de usarlos en contenedores refrigerantes es detectar si algún cilindro está contaminado con gases clorados, incluyendo R40 (cloruro de metileno).

SOPLETE DE HALURO Y EXTRACTOR DE AIRE

La unidad de prueba de gases refrigerantes utiliza los siguientes componentes y modificaciones:

- Colector compacto de exceso de rociado con las siguientes medidas: 18" A X 22" A X 20" P. Esta pieza está diseñada para operar como extractor y se puede adquirir en McMaster-CARR (pieza número 9559T51).
- El extractor puede modificarse por medio de los siguientes procedimientos:
 - Instalar la unidad sobre dos "patas" de hoja de metal.
 - Hacer un agujero en la parte inferior del extractor de manera que se pueda introducir el detector de fuga de haluro.

- Pintar de negro la parte interna del extractor de manera que la llama pueda verse con facilidad.
- Hacer un agujero en el lado izquierdo del extractor de manera que se pueda introducir la "manguera de exploración" al cilindro para prueba.
- Instalar una cubierta de plexiglás en la parte frontal con la ayuda de una "bisagra piano" para retener los vapores en el extractor para fines de ventilación. Nota: la abertura de la parte inferior de la placa de plexiglás tiene por finalidad permitir un adecuado flujo de aire.
- Equipe el extractor de aire instalado en la parte trasera de la unidad con un ducto de aluminio, de manera que la salida de escape quede a una distancia suficiente, de conformidad con las normativas de seguridad locales. En el caso de instalaciones de ConGlobal en Norteamérica, el escape debe tener una extensión mínima de 2 m sobre la altura del técnico.

Para asegurar una instalación consistente de las unidades de prueba, HangZhou ICETOP compra extractores a McMaster-CARR y las dispone en cada instalación que requiera una unidad de prueba. También adquiere del mismo proveedor las cubiertas frontales de plexiglás, bisagras piano, detectores de fuga, válvulas, conectores, calibradores y mangueras. La instalación de HangZhou ICETOP fabrica las patas de hoja de metal e instala la válvula, el conector y el soplete de haluro. La instalación sólo requiere asegurar el ducto de escape, que se encuentra disponible en la mayoría de las tiendas del rubro.

Para el equipo de prueba con soplete de haluro, usamos un Detector de Fuga NRP que se instala directamente a un contenedor de gas propano manual convencional. Este contenedor se debe instalar entre la base del extractor, de manera que la unidad detectora de fuga quede dentro del extractor y el contenedor de gas propano quede debajo de éste (vea los diagramas #1 y #1a).



Diagrama #1

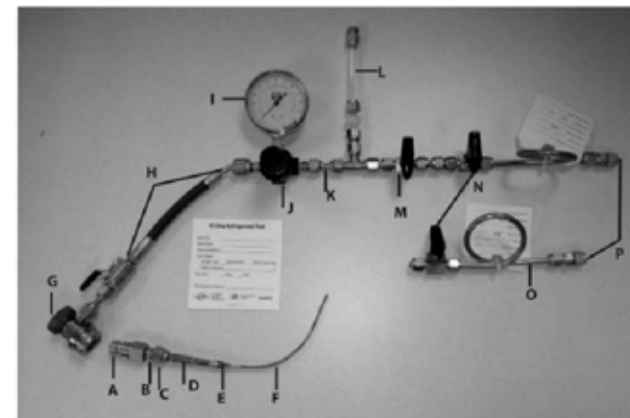


Diagrama #1a

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE ANÁLISIS Y EXTRACCIÓN - HANGZHOU ICETOP (C-GEARS)

El calibrador y el conector cuentan con los siguientes componentes:

- A. Adaptador Schrader (Pieza Thermo King #66-9873)
- B. Conector abocinado macho doble 1/4"
- C. Adaptador abocinado hembra 1/4" para tubo 1/4"
- D. Tubo de cobre 1/4"
- E. Adaptador 1/4" de tubería a tubo capilar
- F. Tubo capilar (diámetro interno de 0,054")
- G. Válvula de conexión rápida
- H. Tubo de baja pérdida de 8" de extensión con válvula de bola y conectores abocinados 1/4"
- I. Calibrador de refrigerante de baja presión (R134a)
- J. Regulador
- K. Conector hembra abocinado 1/4"
- L. Cámara de prueba de papel PH
- M. Válvula de bola 1/4" con conexiones abocinadas
- N. Válvulas de acero inoxidable
- O. Tubo de muestreo de cobre
- P. Acceso de jeringa



ConGlobal – Sistema de Recuperación de Análisis de Extracción de Gas (C-GEARS)

Nota – Se recomienda más usar un dispositivo de calibración de prueba que un calibrador común, pues la cantidad de gas se restringe al tamaño del aparato. Esto permite mantener cualquier descarga, sea intencional o accidental, en un nivel mínimo, de conformidad con la norma EPA de Estados Unidos, sección 608.

PROCEDIMIENTOS DE EXTRACCIÓN Y PRUEBA DE CILINDROS DE GAS REFRIGERANTE R134A

Si es posible, antes de someter un cilindro R134a a prueba, realice el mismo procedimiento en una muestra de R22, que contenga cloruro y genere el mismo color verde de llama que un cilindro R134a contaminado con R40, R12 o R142b. Se recomienda este proceso simplemente para asegurar que el técnico de la prueba sepa con precisión qué va a observar, puesto que el color puede cambiar rápidamente y puede durar uno o dos segundos, dependiendo del volumen de gas refrigerante que pase a través del tubo capilar. Es fundamental que el técnico de la prueba haya tenido la experiencia de detectar visualmente un cambio de color de la llama antes de realizar la prueba. El link del video indicado a continuación y las imágenes de los diagramas #3 y #3a son ejemplos de llama, antes y después de la exposición a gases con cloruro.

Link de video de prueba de llama: www.youtu.be/IDBTx-SJ7H8

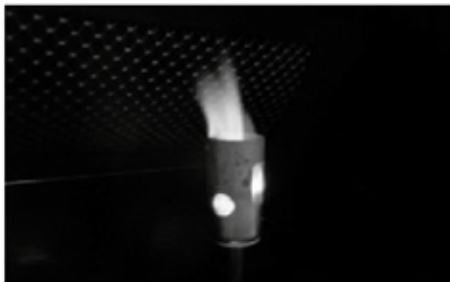


Diagrama #3 – Gas refrigerante R134a contaminado

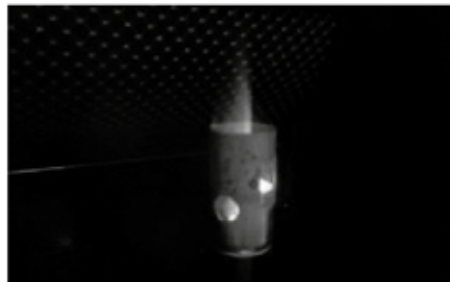


Diagrama #3a – Gas refrigerante R134a no contaminado

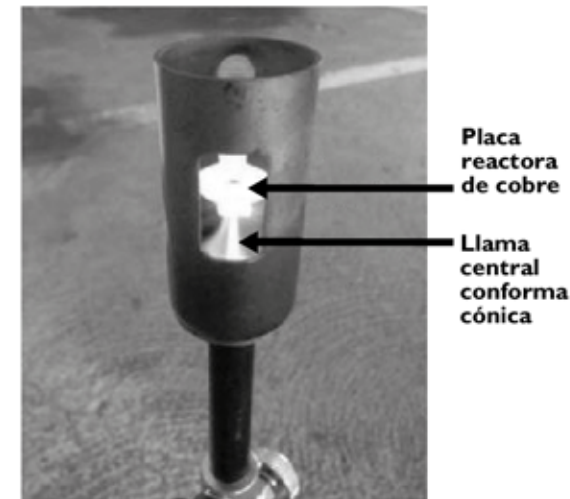
Si una prueba da positivo para cloruro, y para evitar un posible "falso positivo", antes de testear el siguiente cilindro R134a, limpie y purgue cuidadosamente el calibrador y el conector con aire comprimido o nitrógeno. Si no se purgan los ductos, pueden quedar restos de cloruro en el calibrador, lo que puede provocar lecturas de falso positivo al testear muestras de R134a. Como norma general, el calibrador requiere una purga luego de cada prueba, especialmente después de un resultado positivo para cloruro con una llama verde.

Para hacer una prueba de llama, siga estos pasos:

1. Conecte un sistema C-GEARS limpio y purgado a una botella de nitrógeno y aplique presión para detectar fugas.

2. Conecte el conector "A" a la botella de gas refrigerante R134a. Luego, conecte el adaptador Schrader "L". En seguida, conecte la válvula rápida "C". Si la botella de gas refrigerante tiene una conexión 1/4", conecte el adaptador Schrader "L", y luego conecte la botella con la válvula de conexión rápida "C".
3. Asegúrese de que las válvulas de bola "M" y "G" estén cerradas.
4. Conecte el "tubo explorador" del soplete de haluro al conector punzante ubicado en el interior del extractor.
5. Conecte la otra parte del "tubo explorador" al conector punzante externo.
6. Levante la puerta del extractor y encienda el soplete con una fuente de ignición.
7. Ajuste la llama central con forma de "cono", de manera que la punta de la llama quede justo tocando la placa reactiva de cobre.

Llama de haluro



Placa reactiva de cobre
Llama central conforma cónica

8. Una vez que el soplete opere de forma adecuada, cierre la cubierta frontal de plexiglás.
9. Deje que la llama se quemé hasta que la placa reactiva emita un brillo rojo (normalmente por 2-3 minutos).
10. Abra lentamente la válvula de la botella de gas refrigerante y luego abra la válvula de conexión rápida. En seguida, abra la válvula de bola "G" y deje que la presión alcance 60-80 PSI. La presión puede variar de acuerdo con la temperatura



ambiente.

11. Cierre la válvula de la botella. Luego, cierre la válvula rápida y la válvula de bola "G" del sistema C-GEARS. De esta manera, la muestra de prueba de gas queda "trabada" en el sistema C-GEARS.
12. Desconecte el sistema C-GEARS del cilindro R134a y lleve el calibrador al área ventilada de ensayo a la llama de haluro.
13. Conecte el adaptador Schrader "L" al conector macho 1/4" "N" y luego al tubo capilar. En seguida, introduzca el adaptador Schrader "L" en la válvula rápida "C".
14. Introduzca el tubo capilar en un contenedor pequeño de agua, mientras ubica el "tubo explorador" del soplete de haluro aproximadamente 1" sobre el nivel del agua.
15. Abra la válvula de bola "G". Luego, abra lentamente la válvula "C" hasta confirmar visualmente un flujo ligero de gas desde el tubo capilar gracias a la formación de burbujas. Observe de cerca la llama del soplete de haluro a través de las ranuras y verifique si presenta un cambio temporal de color (de azul a verde).
16. En caso de contaminación con cloruro, la llama se pondrá verde por unos segundos. Si la llama permanece en un azul constante, significa que el cilindro de prueba está libre de contaminación con cloruro.

ETIQUETADO Y RESULTADOS DE PRUEBA DE RASTREO

Es esencial contar con un proceso de monitoreo de prueba de muestras de gas para registrar los cilindros testeados para prevenir la introducción de gas contaminado a máquinas contenedoras de gas refrigerante. Cuando un cilindro de gas nuevo está listo para su uso, se debe realizar un ensayo de haluro para determinar si el gas está contaminado. Luego de testear el cilindro, el técnico debe usar un marcador permanente para indicar **DIRECTAMENTE EN EL CILINDRO**: 1) ubicación del depósito, 2) número del cilindro, 3) fecha de prueba, 4) resultado de prueba y 5) firma del técnico. Luego, se registra esta información para crear una ruta de rastreo que se pueda compartir fácilmente con los propietarios del contenedor y supervisores bajo requerimiento. Se adjunta un ejemplo de registro a modo de referencia.

Actualmente, los cilindros de gas no tienen números de serie únicos que puedan usarse como identificación. Por lo tanto, las instalaciones de reparación deben crear un número único para cada cilindro testeado. En HangZhou ICETOP Industries, el número de cilindro usa el siguiente formato. Comienza con un código alfa de tres letras que representan el nombre de la empresa de depósito. Luego, un código alfa de tres



letras que representan la localidad de prueba. Finalmente, un código secuencial de tres números. Por ejemplo, CGISEA001: CGI = ConGlobal Industries; SEA = Seattle, Washington; y 001 = número secuencial. Si un cilindro no cuenta con una etiqueta con los 5 componentes de la información de prueba indicada anteriormente, no se debe usar.

Una vez que se vacía un cilindro, se debe bajar la válvula. Asegúrese de que el cilindro esté vacío antes de bajar la válvula. Luego, el cilindro puede destruirse. Algunos recicladores pueden destruir los cilindros. Consulte a los recicladores locales de metal si existen requerimientos específicos. Si se destruye, verifique la fecha de destrucción en la Hoja de Registro de Prueba de Cilindro de Gas, debajo de la sección de comentarios.

5.0 NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES REFRIGERANTES R134A

La investigación de los contenedores que han explotado indica que una posible condición causante de explosión es la introducción de una carga "fresca" de gas refrigerante R134a en un sistema contaminado. En un esfuerzo por mantener la seguridad de nuestros técnicos en refrigeración, con un efecto inmediato, cualquier contenedor que use gas refrigerante R134a y que requiera la conexión de un calibrador configurado para cualquier circunstancia, incluyendo:

- Carga de gas refrigerante R134a.
- Evacuación de gas refrigerante R134a por cualquier razón (por ejemplo, reparación de sistema).
- Chequeo simple de presión.

debe someterse, primero, a una "Inspección de seguridad y salubridad de gas refrigerante". Este proceso implica la extracción de una pequeña muestra de gas refrigerante por métodos cuidadosamente desarrollados por HangZhou ICETOP, para su posterior prueba por medio de un ensayo a la llama de haluro o un tubo de prueba de cloruro RRA. El costo de este procedimiento es mínimo y está a disposición de los clientes de ConGobal bajo solicitud.

Vea el siguiente video que muestra un ensayo a la llama de haluro: <http://youtu.be/JDBTx-SJ7H8>.

Los resultados de todas las muestras de gas refrigerante serán comunicados a los clientes y registrados en un historial de servicio ConGlobal de la unidad. Si la muestra de gas refrigerante "pasa" la prueba de inspección, nuestros técnicos pegarán en la



unidad un adhesivo de prueba de gas refrigerante R134a (vea a continuación más detalles) y procederán con el mantenimiento de servicio de rutina.

Sin embargo, un gas refrigerante R134a que haya “fallado” la prueba de inspección debe someterse a una Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas antes de realizar cualquier trabajo de reparación de la máquina. Nuestros clientes no incurrirán en gastos por pruebas adicionales de seguridad hasta que reciban la aprobación. Se enviarán los resultados de este procedimiento al propietario/cliente del contenedor vía electrónica para su registro, y también se mantendrán en los archivos de reparación de unidades de HangZhou ICETOP.

Nota: Los resultados de una Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas que indique niveles detectables de R40 (cloruro de metileno), trimetilaluminio (TM4), tetrametilselano (TMS) o cualquier otro gas o sustancia pirofórica pueden hacer que la unidad clasifique como potencialmente peligrosa. Consecuentemente, todos los trabajos deben DETENERSE hasta consultar al propietario sobre las medidas de neutralización que se deben tomar. El contenedor afectado debe devolverse o destruirse de forma segura.

Según la normativa de gases refrigerantes ARI-700, en caso de un resultado de Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas que indique > .5% (1/2 de 1%) de otro contaminante no peligroso (por ejemplo, R142b, R12, R22, etc.), se requiere: 1) vaciado completo de la unidad y limpieza con nitrógeno seco, 2) eliminación y reabastecimiento de lubricante, 3) instalación de un nuevo secador de filtro, y 4) recarga del sistema con gas refrigerante R134a nuevo. Luego de recargar la unidad y hacerla funcionar por 30 minutos, se debe realizar otra prueba de inspección de gas refrigerante (haluro o prueba con tubo RRA) para confirmar la efectividad del proceso.

En caso de un resultado de Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas que indique 99,5% de gas R134a o más, sin cantidad detectable de R40, TMS, TMA u otro gas o sustancia pirofórica, la unidad se considera segura y se puede proceder al servicio de rutina. Un pequeño “Aviso de Prueba de Gas”, como el que se muestra a continuación, se aplicará a los contenedores en los siguientes casos:

Prueba de inspección = “PASA” O

Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas = 99,5%+ R134a (sin niveles detectables de gas pirofórico o R40, TMS, TMA.



Prueba de Gas Refrigerante R134a

ID de la unidad: _____

Fecha de prueba: _____

Lugar de prueba: _____

Tipo de prueba: _____

Prueba GCMS Ensayo a la llama Prueba de tubo RRA

Otro

Resultados: Aprobado No aprobado

Nombre del técnico: _____



www.cgini.com

NORMAS DE SEGURIDAD ADICIONALES IMPLEMENTADAS EN CONGLOBAL INDUSTRIES

ConGlobal Industries, Inc. También ha desarrollado prácticas, protocolos y medidas específicas a fin de evitar la proliferación de gases refrigerantes R134a falsificados en todas nuestras instalaciones de servicio. Estas prácticas incluyen:

- Ensayo a la llama y creación de una ruta de rastreo para todos los stocks nuevos y ya existentes de gas refrigerante R134a, que confirme su pureza y que esté libre de cloruro en niveles >300 ppm (nivel de sensibilidad para un ensayo a la llama).
- Una serie de protocolos de higiene que requieren limpieza con nitrógeno y confirmación de “retesteo” a la llama de calibradores y botellas reutilizables, en caso de que la pureza del gas refrigerante sea desconocida o haya dado positivo por medio de ensayo a la llama o prueba RRA para cloruro.
- Destrucción y documentación de todas las botellas y cilindros de gas R134a desechables y no recargables, a fin de evitar su uso y recuperación para el mercado de la falsificación.
- No mezclar gas refrigerante de una unidad con otra. Cualquier gas refrigerante vaciado de un contenedor, luego de un ensayo a la llama, se debe devolver en el mismo contenedor y no se debe mezclar con gases de otras unidades.



Si por alguna razón un gas refrigerante vaciado de una unidad no vuelve a la misma, se deberá reciclar o incinerar en lugar de usarse en otra unidad. Esto incluye a TODOS los contenedores en TODAS las circunstancias, incluyendo la venta de contenedores refrigerantes, donde es común en algunas instalaciones de reparación evacuar el gas refrigerante con la finalidad específica de reventa.

Establecimiento e implementación de un sistema de registro para todos los gases refrigerantes R134s utilizados para mantener contenedores refrigerantes que pueden rastrearse hasta la botella de origen. En combinación con el nuevo protocolo de prueba descrito anteriormente, los registros de mantenimiento de una unidad específica pueden rastrearse fácilmente hasta la fuente de un gas refrigerante R134a probado con ensayo a la llama / prueba de pureza.

Entrenamiento de todos los técnicos en refrigeración de ConGlobal sobre las características que podrían indicar que un cilindro refrigerante puede ser un producto falsificado.

Como condición de contratación en ConGlobal o empresas asociadas, todos los técnicos en refrigeración, supervisores y Gerentes Generales deben acusar recibo del conocimiento y completa comprensión de estas políticas, y comprometerse a seguir el protocolo y los procedimientos de manejo de gases refrigerantes. Además, este manual debe incluirse en la lista de insumos de contratación de todo el personal de refrigeración.

6.0 CONGLOBAL – SISTEMA DE ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN Y EXTRACCIÓN DE GAS (C-GEARS)

MÉTODOS DE MUESTREO

Este documento describe los procedimientos y metodologías de prueba y muestreo de gases refrigerantes de ConGlobal.

1. Método de muestreo para extraer gas de forma segura y verificar si la máquina de refrigeración está contaminada con cloro.
2. Toma de muestra de una máquina de refrigeración para análisis laboratorial – “Tubo de muestra MAI”.

PRECAUCIONES IMPORTANTES

Es importante que todos los técnicos consideren que un sistema de maquinaria de refrigeración podría estar contaminado antes de encenderla e intentar tomar una muestra de gas.

Actualmente, la prueba más simple y confiable para detectar la presencia de contaminación con cloruro es el Ensayo a la Llama de Haluro, el cual debe realizarse



siguiendo las instrucciones al pie de la letra y tomando las precauciones pertinentes. El Ensayo a la Llama de Haluro es sensible a aproximadamente 300 ppm para cloruro (0,03%). Por lo tanto, es muy posible que detecte un sistema contaminado con un cloroalcano como R40 o HCFCs, o bien R22, R12 o R142b.

Es importante recordar que la prueba es para cloruro y no para un gas muy peligroso como TMS (Tetrametilselano) o TMA (Trimetilaluminio), que estaría en forma líquida en el cárter. El punto de fusión del TMA es de 15° C. Hay una remota posibilidad de que, aun cuando un Ensayo a la Llama de Haluro no haya detectado presencia de cloruro en una muestra de gas tomada de una máquina de refrigeración, haya residuos contaminantes en el compresor que pueden ser peligrosos. Los técnicos deben permanecer alertas al trabajar con un sistema de refrigeración.

Cuando un sistema de refrigeración está contaminado con R40, puede haber formación de químicos peligrosos en el sistema. En algunos casos, estos químicos pueden quemarse espontáneamente en el aire o al contacto con agua. Se recomienda a los técnicos usar ropa de seguridad, guantes, protectores oculares y mantener la piel cubierta lo máximo posible, para evitar inhalar cualquier químico contaminante o que tenga contacto con la piel.

Hasta ahora, ha habido cuatro instancias de explosión de compresores durante su funcionamiento. Se sospecha que esto sería el resultado de la introducción de un gas refrigerante R134a en un compresor durante la carga o encendido de una máquina, permitiendo que el refrigerante vuelva al compresor. Otra condición que lleva a los especialistas a considerar como causa de explosiones es la introducción de aire, oxígeno o humedad en un sistema contaminado. Además, una temperatura o presión demasiado alta del compresor durante su funcionamiento también puede provocar o contribuir a una posible explosión.

Es posible que un sistema de refrigeración contaminado tenga una presión negativa con relación a la atmósfera durante su funcionamiento. Esto puede ocurrir en caso de que el sistema de contaminación se haya contaminado con una gran cantidad de cloruro de metileno (R40). El R40 puede haber sido consumido por una reacción química con componentes de aluminio en el compresor, reduciendo el porcentaje de R40 y la presión en el sistema.

Por el contrario, niveles extremos de temperatura y presión que un compresor puede alcanzar durante su funcionamiento, en caso de estar contaminado con un gas no refrigerante I34^a (simulado en condiciones de laboratorio) son de gran preocupación y pueden tener relación con una posible explosión de un compresor de gas refrigerante.

MÉTODO C-GEARS PARA VERIFICAR POSIBLE CONTAMINACIÓN POR CLORURO DE MÁQUINAS DE REFRIGERACIÓN

Esta técnica fue diseñada para habilitar a técnicos para verificar, de forma rápida y segura, si una máquina de refrigeración presenta contaminación por cloruro en una instalación típica de reparación, a fin de determinar si es una unidad segura para trabajar.

Si una unidad está contaminada, es posible que el gas en el sistema de refrigeración tenga una reacción violenta, produzca humo o combustión o inclusive explote con la introducción de aire, agua, gas R134a fresco o una chispa eléctrica.

- Es muy importante asegurar que no entre aire, humedad ni agua en el sistema durante la extracción de gas. También es importante impedir que un gas refrigerante de un sistema se derrame en la atmósfera durante una extracción de gas para fines de muestreo y prueba.

- Todas las conexiones deben estar completamente secas.
- Antes de iniciar el proceso de extracción, verifique que la unidad esté desenchufada.

En algunos sistemas contaminados, el visor puede ponerse de color gris o marrón oscuro, dificultando la visualización. Si ese es el caso, se debe tomar mucha precaución al retirar una muestra.

PREPARACIÓN

Asegúrese de que todas las conexiones estén limpias y secas tanto en el dispositivo de extracción C-GEARS como en la máquina de refrigeración.

- Posicione la unidad de refrigeración para realizar la prueba desde la fuente de llama.
- Asegúrese de descargar la electricidad estática tocando la estructura de la unidad justo antes de extraer la muestra de gas.
- Trabaje en una zona libre de humo en un diámetro de al menos 25".
- El área de trabajo debe contar con un extintor de incendio Clase C (polvo seco) y Clase D.
- Los técnicos siempre deben usar lentes de seguridad PPE y un protector facial, guantes y un chaleco reflectivo.

EQUIPAMIENTOS

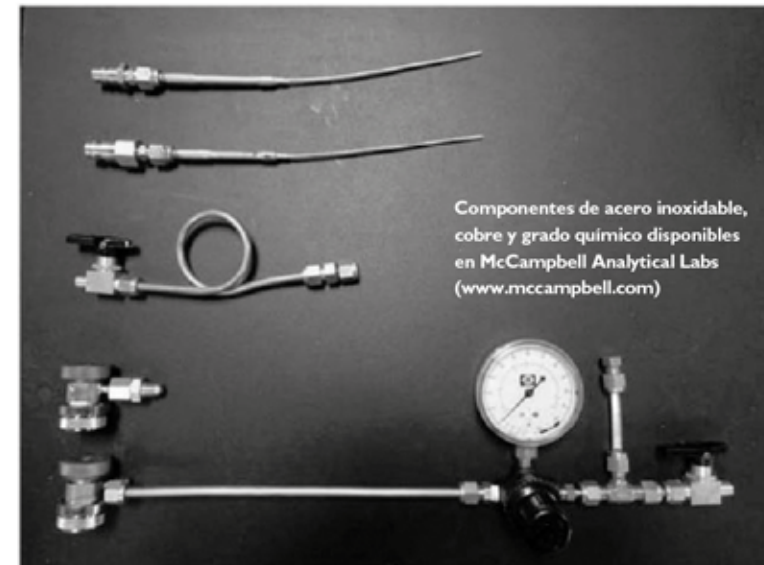
- Dispositivo extractor C-GEARS.
- Bomba aspiradora.
- Botella de nitrógeno seco con regulador.

- Conectores rápidos HFC R134a.
- Llave inglesa.
- Tubo de muestra de gas MAI con papel PH (disponible en McCampbell Analytical – Pittsburg, CA – www.mccampbell.com)
- Soplete de llama de haluro y extractor de aire CGI.
- Lentes de seguridad y protector facial.
- Guantes de protección.

FIGURA I

Colector de extracción C-GEARS

C-GEARS (ConGlobal – Sistema de Recuperación de Análisis y Extracción de Gas)



PREPARACIÓN DEL DISPOSITIVO C-GEARS

I. Limpieza y descarga – conecte el dispositivo a un alimentador regulado de nitrógeno. Realice una purga/descarga del dispositivo C-GEARS para limpiar cualquier contaminante presente en el dispositivo.

Nota: Es muy importante evitar cualquier contaminación cruzada proveniente de la

prueba anterior, que debe confirmarse por medio de un ensayo a la llama de haluro, con el uso de una fuente conocida de gas R134a puro.

2. Haga una prueba de presión del sistema C-GEARS con nitrógeno (incluyendo un tubo de muestra MAI) a 60-70 PSI y verifique si hay fuga. Luego, reduzca la presión del regulador y configúrela en 20 PSI.
3. Elimine el nitrógeno del sistema C-GEARS y conecte el dispositivo a un nuevo sistema de R134a, que esté libre de contaminación por cloruro, y tome una muestra de gas refrigerante.
4. Realice un ensayo a la llama de haluro en esta muestra de "gas R134a limpio" para garantizar que no haya presencia de cloruro en el dispositivo C-GEARS.
5. Verifique el papel PH para confirmar un nivel neutro de PH (de 4 a 8) en la escala de colores.
6. Vacíe el sistema C-GEARS en la aspiradora de 29-39 in/HG. Después de apagar la bomba de aspiración y cerrar la válvula de conexión rápida, confirme que no haya fugas en el dispositivo C-GEARS.

TOMA DE MUESTRAS DE MÁQUINA DE REFRIGERACIÓN PUERTOS DE MUESTREO

Es posible tomar muestras desde el lado de Alta Presión o de Baja Presión de una unidad en reposo, desconectada de la red eléctrica. El puerto de acceso recomendado generalmente se describe como una entrada ubicada lo más lejos posible del compresor – ubicada físicamente cerca del compresor y a una buena "distancia de tubería" del mismo. Esta recomendación es para que los técnicos estén lo más lejos posible del compresor (distancia física), de manera que tengan la menor posibilidad de encontrar trimetilaluminio (TMA), que pudo haberse formado en el compresor y migrado a otras partes del sistema de refrigeración. En el caso de una máquina de transporte NT, el puerto de acceso recomendado es la Válvula King.

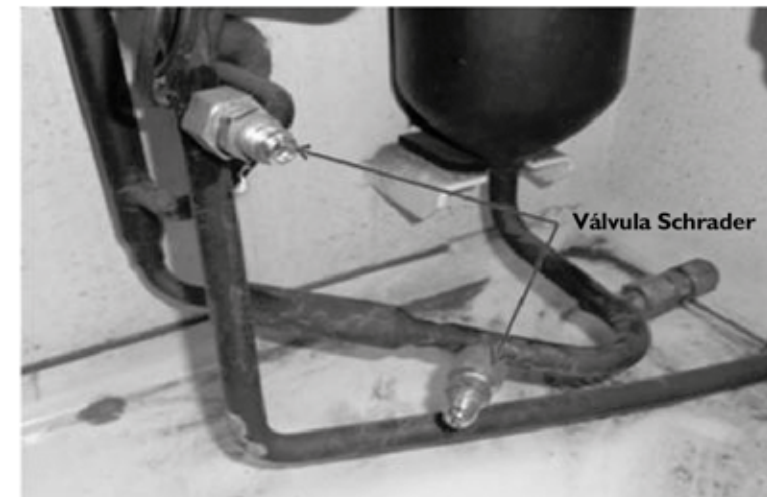
PROCESO DE MUESTREO

- Inicie el proceso de muestreo sólo después de hacer una limpieza profunda, una prueba de presión y una prueba de fuga con la máquina de aspiración.
 - El dispositivo C-GEARS debe estar a un nivel de aspiración de 29-30 in/HG.
 - Escoja el puerto de muestreo de la unidad de refrigeración en base a los criterios descritos anteriormente (puertos de muestreo).
1. Asegúrese de que el puerto de acceso esté limpio y seco.
 2. Con las válvulas rápidas y de servicio cerradas, conecte la válvula de conexión

rápida del dispositivo C-GEARS al puerto de servicio.

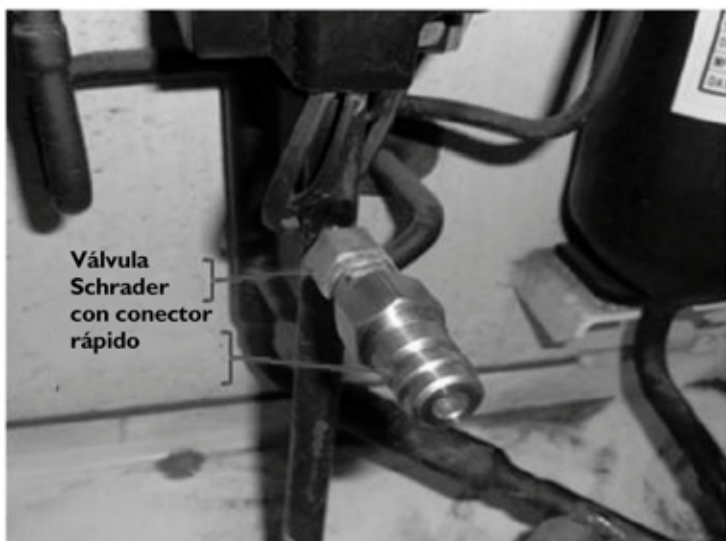
NOTA: INFORMACIÓN IMPORTANTE SOBRE LAS VÁLVULAS SCHRADER

Algunas unidades de refrigeración intermodales están equipadas con Válvulas de Acceso de Refrigeración, comúnmente conocidas como Válvulas Schrader, que es un fabricante de estos tipos de válvulas (vea la siguiente foto). Estas válvulas pueden encontrarse en las válvulas de descarga, válvulas de succión y en varios puntos de las tuberías refrigerantes.



La Válvula de Acceso de Refrigeración es una pieza de conexión bocinada. Al conectar o desconectar un ducto desde la Válvula Schrader o Válvula de Acceso de Refrigeración de otra marca, normalmente se libera una descarga de gas refrigerante. Vea el siguiente video de una válvula Schrader: <http://youtu.be/81DmrzdQmM> Si el gas refrigerante R134a descargado anteriormente se contaminó con cloruro, es posible que se hayan formado otros gases peligrosos y que ocurra una reacción pirofórica (ignición espontánea) o una explosión si el gas se libera en la atmósfera. Por lo tanto, al conectar o desconectar una válvula Schrader o una válvula de acceso de refrigeración, el técnico primero debe usar un adaptador de conexión rápida, a fin de evitar la pérdida de gas refrigerante en la atmósfera (vea la siguiente foto). El acoplador de conexión rápida comúnmente usado en CGI y en nuestras empresas asociadas

puede adquirirse en Thermo King.



3. Con la válvula de servicio cerrada, abra la válvula de conexión rápida para asegurarse de que ningún resto de aire alojado en el área de conexión sea "tirado" hacia el dispositivo C-GEARS y verifique que la conexión esté completamente hermética. El sistema C-GEARS debe mantener una aspiración de 28 x HG.

4. Vuelva a cerrar la válvula de conexión rápida.

5. Además de la válvula de conexión rápida, asegúrese de que las otras dos válvulas del dispositivo C-GEARS y del tubo de muestreo estén cerradas.

6. Abra la válvula de servicio.

7. Abra la válvula de conexión rápida. Esto permitirá que el gas circule hacia el dispositivo C-GEARS.

Nota: Si mantiene una aspiradora luego de abrir la válvula de conexión rápida, cierre todas las válvulas (puertos de servicio y C-GEARS y contáctese con HQ. Esta condición puede indicar que el sistema de refrigeración está en aspiración, lo que puede indicar la presencia de gases peligrosos. NO encienda la unidad ni intente volver a usar el dispositivo C-GEARS.

8. Abra la válvula de 2 pasos del dispositivo C-GEARS y la válvula del

tubo de muestra MAI. Si la configuración está correcta, el regulador permitirá un flujo de gas a 20 PSI hacia el tubo de muestra.

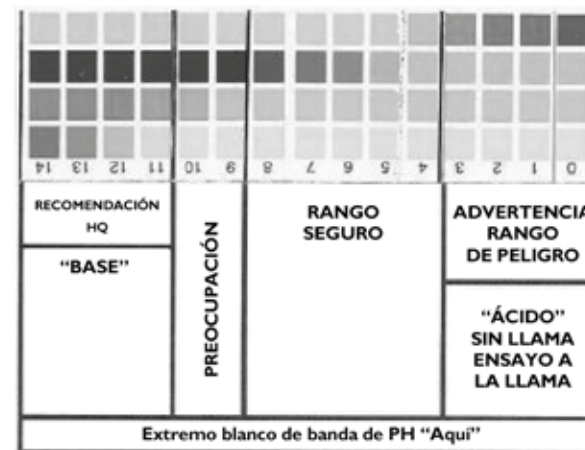
9. Vuelva a cerrar la válvula del tubo de muestra MAI para capturar una muestra de gas en el tubo de muestra MAI.

10. Cierre la válvula de servicio.

11. Cierre la válvula de conexión rápida.

12. Desconecte el dispositivo C-GEARS y aléjelo de la unidad.

13. Observe el papel PH en el tubo de muestra MAI por 30 segundos para detectar cualquier reacción ácida. Si no ocurre ninguna reacción, realice el ensayo a la llama. Nota: El calibrador C-GEARS debe leer 20 PSI.



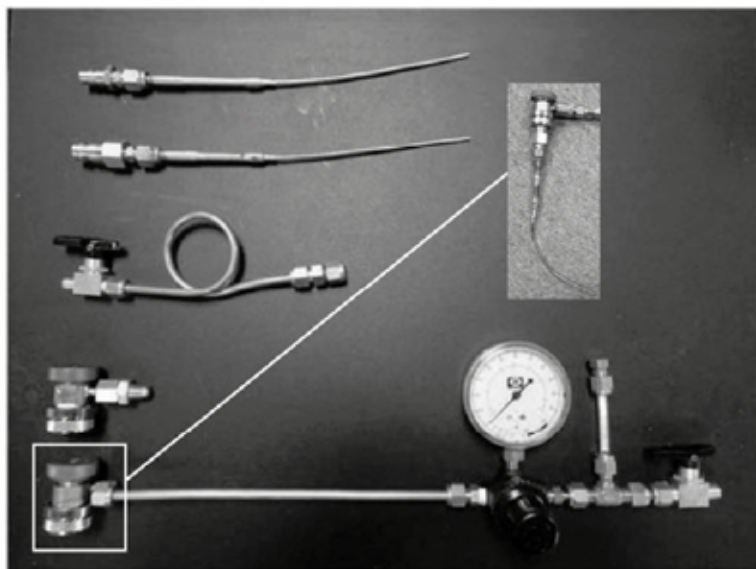
Nota: Esta es una muestra de un cuadro de papel PH, que utiliza como referencia una comparación de colores con una muestra de gas. Se debe fijar de forma permanente una copia laminada de un cuadro de papel PH en el área de prueba de gas refrigerante.

MUESTRAS EXTRAÍDAS DE ENSAYO A LA LLAMA

Luego de extraer de forma segura una muestra de gas y “capturarla” en el dispositivo C-GEARS y en el tubo de muestreo de MAI, ya puede realizarse un ensayo a la llama para detectar contaminación con cloruro.

1. Confirme que no haya ocurrido una reacción en el papel PH utilizado en el tubo de muestra MAI. Si presenta una reacción, NO someta la muestra de gas a un ensayo a la llama. Para más consultas, contáctese con HQ y no abra ni reutilice el dispositivo C-GEARS.
2. Confirme que la válvula del tubo de muestra MAI esté cerrada.
3. Conecte el tubo capilar con conector rápido a la válvula de conexión rápida C-GEARS.

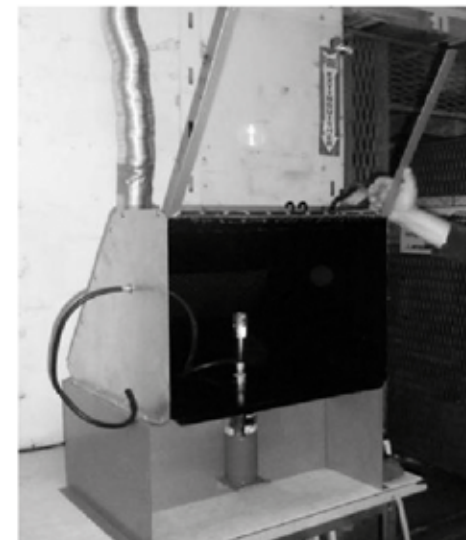
C-GEARS (ConGlobal - Sistema de Recuperación de Análisis y Extracción de Gas)



4. En una instalación de ensayo a la llama de haluro de HangZhou ICETOP con una ventilación negativa, realice una prueba como se indica en la sección de pruebas a la llama de HangZhou ICETOP Industries.

Vea en el siguiente video un ensayo a la llama: www.youtu-be/JDBTx-SJ7H8

Extractor de aire e instalación de ensayo a llama de haluro - ConGlobal Industries



Nota: Si el calibrador C-GEARS lee un nivel superior a 20 PSI, extraiga lentamente una pequeña muestra hasta llegar a 20 PSI. Luego, vuelva a abrir la válvula del tubo de muestra MAI y vuelva a cerrarla para asegurarse de mantener un nivel de 20 PSI en el tubo de muestra MAI. Esta lectura de 20 PSI es una medida muy importante de QC para el Laboratorio Analítico McCampbell.

RESULTADOS DE ENSAYO A LA LLAMA

Si el ensayo a la llama indica que no hay una contaminación por cloruro sobre los 300 PPM (llama azul), el dispositivo C-GEARS y el tubo de muestra MAI pueden aspirarse y reutilizarse inmediatamente para testear otra unidad.

Si el ensayo a la llama indica una contaminación por cloruro de 300 PPM o más (llama verde), la muestra del tubo de muestra MAI debe marcarse con



el número del contenedor y enviarse al Laboratorio Analítico McCampbell (MAI) para análisis GC-MS.

Los tubos de muestra deben tener instalada la tapa de latón como una prevención secundaria de fuga. Además, una serie de documentos de respaldo deben acompañar cada muestra (se pueden incluir múltiples muestras en una sola ficha COC). Los tubos de muestra deben introducirse en una bolsa plástica sellada (para evitar derrames) y enviarse con entrega inmediata en un embalaje seguro (vía FedEx o DHL) a McCampbell Analytical, en Pittsburg, Ca.

Nota: McCampbell Analytical limpiará, verificará la integridad y devolverá los tubos de muestra a CGI para su reutilización, luego de cada análisis de gas.

LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS C-GEARS

Luego de un ensayo a la llama "fallido" (llama verde), es esencial limpiar cuidadosamente el dispositivo C-GEARS y confirmar que esté libre de cloruro antes de reutilizarlo. Este proceso normalmente toma un tiempo considerable y es más complejo de lo que podría imaginarse. La experiencia muestra que la dificultad de limpieza depende del tipo y cantidad de contaminación por cloruro. Una contaminación baja normalmente puede limpiarse en dos minutos de purga con nitrógeno a una alta presión, y tres minutos de aspiración, repitiendo dos veces cada paso. Una contaminación más alta puede exigir un mayor esfuerzo.

Después de limpiar un dispositivo C-GEARS, haga un ensayo a la llama de una muestra "limpia" de gas R134a para asegurarse de que esté libre de cloruro y listo para ser reutilizado, sin posibilidad de un falso positivo.

7.0 DECLARACIÓN DE CONOCIMIENTO DEL TÉCNICO

He leído y comprendo completamente la información, protocolos, procedimientos e instrucciones indicadas en el Manual para Técnicos en Refrigeración.



Comprendo completamente todos los aspectos específicos asociados a la recepción, manejo, encendido, prueba de botella, manejo de gas y metodologías de extracción de gas indicadas en el manual.

Concuerdo con que, si tengo alguna duda sobre estos protocolos, procedimientos e instrucciones, inmediatamente debo dirigirme a mi supervisor inmediato para recibir instrucciones y recomendaciones.

Comprendo completamente la importancia de seguir todos los protocolos y procedimientos relacionados con trabajos de refrigeración y me comprometo a respetar todas las instrucciones de este manual.

Declaro haber recibido una completa capacitación sobre los nuevos procedimientos definidos en el manual. Declaro haber comprendido todas las medidas y procedimientos.

Nombre del técnico

Firma del técnico

Lugar

Fecha

Nombre del supervisor

Firma del supervisor

Nombre del Gerente General

Firma del Gerente General



TABLE OF CONTENTS

1.0	OVERVIEW	30
	BACKGROUND	30
2.0	HANDBOOK INTRODUCTION	31
	SAFETY AND ENVIRONMENTAL NOTES	32
	RECEIVING REFRIGERATED CONTAINERS ON 'DANGER LIST'	33
	HANDLING PROCEDURES FOR ALL R134A REFRIGERATED UNITS	34
3.0	IDENTIFYING FAKE / COUNTERFEIT R134A REFRIGERATED GAS	35
4.0	R134A REFRIGERATED CYLINDER TESTING UNIT AND PROCEDURES	36
	HALIDE TORCH AND VENTILATION HOOD ASSEMBLY	36
	SOPLETE DE HALURO Y EXTRACTOR DE AIRE	
	HangZhou ICETOP EXTRACITON AND ANALYSIS RECOVERY SYSTEM (C-GEAR S)	38
	PROCEDURES FOR EXTRACTING AND TESTING R134A REFRIGERATED GAS CYLINDERS	39
	LABELLING AND TRACKING TEST RESULTS	42
5.0	NEW SAFETY REQUIREMENTS FOR SERVICING R134A REFRIGERATED CONTAINERS	43
	ADDITIONAL SAFEGUARDS IMPLEMENTED AT CONGLOBAL INDUSTRIES	45
6.0	CONGLOBAL - GAS EXTRACTION AND ANALYSIS RECOVERY SYSTEM (HangZhou ICETOP)	46
	SAMPLING METHODS	46
	IMPORTANT PRECAUTIONS	46
	HangZhou ICETOP METHOD TO CHECK REFRIGERATION MACHINERY FOR CHLORIDE CONTAMINATION	47
	PREPARATION	48
	EQUIPMENT	48
	PREPARING THE HangZhou ICETOP DEVICE	49
	TAKING SAMPLES FROM REFRIGERATION MACHINE	50
	SAMPLE PORTS	50
	SAMPLING PROCESS	50
	FLAME TESTING OF EXTRACTED SAMPLES	53
	FLAME TEST RESULTS	54
	CLEANING THE HangZhou ICETOP	55
7.0	EMPLOYEE ACKNOWLEDGMENT	55

This R134a Refrigeration Technician Handbook was developed as instructional guidelines for refrigeration personnel of HangZhou ICETOP and its related companies. We have made this information public solely as a source of information to others who are interested in the servicing of refrigerated containers. We are making this document available as information only and are NOT PROMOTING OR SUGGESTING anyone outside of HangZhou ICETOP and its related companies adopt any of the measures contained in this document. Any personnel servicing refrigerated containers should do their own investigation and implement safety policies suited to their specific situation and conditions.

This handbook is intended to be an evolving document and will change as new information is discovered and made available to the industry. Comments and suggestions for improving the effectiveness of the information and procedures contained herein are welcomed and encouraged. Comments and suggestions should be directed to at ecm@ecmrefrigerant.com. HangZhou ICETOP reserves the right to amend, modify and retract any or all parts of this writing as new information may dictate.

1.0 OVERVIEW
BACKGROUND

The Refrigerated Container industry has recently experienced several instances whereby refrigerated containers have violently and unexpectedly exploded, resulting in multiple deaths of service technicians around the world. To date, investigations indicate that the explosions were caused by the introduction of counterfeit R134a refrigerant containing, among other gases, significant amounts of R40 (methyl chloride). As of this writing, all of the units that have exploded received a refrigerant gas charge in Vietnam. However, an additional investigation of "in stock" refrigerant gas supplies at repair companies around the world, as well as on board marine vessels, has turned up counterfeit gas containing R40. Further, in a recent effort by members of the Container Owners Association (COA) who conducted a sampling and testing analysis of several hundred refrigerated units across seven locations, in three different countries, involving units from twelve different SS Lines (or Leasing Companies), revealed that some units which were not serviced in Vietnam were found and confirmed to have counterfeit / contaminated refrigerant containing several different



chlorinated gasses, including R40. And as expected, many of the units that received gas service in Vietnam were also found to be contaminated. This supports the growing suspicion that this counterfeit / contaminated refrigerant issue is not isolated to units having been serviced in Vietnam, as originally thought.

Since the early announcements of this problem in 2011, HangZhou ICETOP Industries has been involved with an international community of experts, both in the continued investigation as well as the development of test methods to effectively screen units. HangZhou ICETOP, along with other industry leaders, has been a driving force behind the development of policies and educational programs designed to safeguard refrigeration service personnel and to prevent the proliferation and spread of counterfeit / contaminated refrigerant. This issue is evolving daily, and we continue to learn more relevant information with each contaminated container identified.

As such, we have taken a very serious view of the issue.

At HangZhou ICETOP and all of our affiliated companies, the safety of our personnel as well as safeguarding our client assets are of paramount importance to us. Accordingly, we developed a series of programs, disciplines, and policies based on the most reliable and current information available.

With immediate effect, all HangZhou ICETOP refrigeration service facilities and service technicians are adopting the refrigerant gas handling protocol outlined in this handbook, which has been carefully designed to:

1. Safeguard our company personnel
2. Safeguard our customer assets
3. Stop the proliferation of contaminated gas in our industry

2.0 HANDBOOK INTRODUCTION

On November 11, 2011, the company issued the first SAFETY BULLETIN relative to news that isolated refrigerated units around the world had exploded, causing casualties, including fatalities.

The Company issued a series of policies and procedures, based on information and data known at that time, to protect the safety and wellbeing of our employees who handle, and perform maintenance, repair, and inspection of refrigerated containers.

A great deal of information and knowledge has been accumulated since



that date. This Refrigeration

Technician Handbook is to be used as the exclusive set of policies and procedures for handling refrigerated container units within and by all company personnel and supersedes any prior communication.

Each and every refrigeration technician in the company must be trained in the procedures outlined in this manual by their supervisor. In addition, every refrigeration service technician will sign the acknowledgment page at the end of this manual, confirming they have read the manual in its entirety; they have been trained by their supervisor; and they fully understand and agree to abide by all the policies and procedures found within this manual. In addition, the General Manager will sign the acknowledgement page, verifying the employee has been trained and dissatisfied the employee has the required information and skill to safely work on all refrigeration units.

There will no deviation from these policies and procedures without the explicit written approval of either the President or Director of Safety and Compliance of the company. The policies and procedures found within this manual apply to ALL R134a REFRIGERATION UNITS serviced by our company.

Any refrigeration technician who does not feel completely comfortable complying with the policies and procedures found in this manual must express their concerns with their supervisor prior to commencing work on any refrigerated unit. Any refrigeration technician who observes anything out of the ordinary on any refrigeration unit must immediately stop and report their concerns to their immediate supervisor.

SAFETY AND ENVIRONMENTAL NOTES

A byproduct of burning hydrocarbon chloride is phosgene gas, which is a lethal gas in certain concentrations.

To ensure that the Halide Flame test can be safely performed using the ventilation hood described in this handbook; HangZhou ICETOP contracted an environmental hygienist from AECOM to test the environment at various distances around the vent hood, including a sampling device located on the testing technician, and at the exhaust outlet. AECOM used OSHA Method 61 as a basis for completing the sample. The sample period lasted five hours and 6 burn tests were performed, 5 of which lasted approximately 30 seconds, and the final burn lasting approximately 1 minute. Both R22 and R134a refrigerant were tested.



Since R22 contains chloride, it produces phosgene gas when burned allowing AECOM to test the air quality and record the results.

The AECOM technician tested air flow rates, construction of the hood assembly, and smoke test observations.

Test media had to be acquired from a lab in New York and was shipped overnight under refrigerated conditions. The test media, after being exposed to the phosgene gas, was returned to the lab, again under refrigerated protection. The test results reported the level of phosgene gas at 1/100 of the OSHA Permissible Exposure Limit during a 4-hour time frame and thus not representing a significant risk to technicians performing the flame test with a smoke hood in use.

RECEIVING REFRIGERATED CONTAINERS ON 'DANGER LIST'

To the best of our ability, the Company has loaded client supplied lists of containers in TEC (Terminal Equipment Control System) that have been serviced in Vietnam. These units are designated in TEC as "Danger Units". Upon arrival at one of our depots, refrigerated containers will be checked to verify they are not identified in TEC as a "DANGER UNIT".

If a refrigerated unit arrives at your location and is determined to be on our "Danger List", the container should be immediately moved to an isolated area of the depot, and a gas sample taken (follow the HangZhou ICETOP procedure contained herein). The gas sample should be tested using a Halide Flame Test to determine if chloride is present in the gas. If a "Danger Unit" tests positive for chloride, the container must be marked with a LARGE, RED 'X' at the bottom corner of the container, at the door end, and stacked / stored with the units facing each other or the refrigerated unit blocked with another container, preventing unauthorized personnel from tampering with them. A gas test placard should immediately be affixed in a conspicuous location to the frontend of the container.

For "Danger Units" failing the Halide Flame Test, cut the plugs off of the units, close to the plug. Put the plug inside the cord box on the front of the unit for any "Danger Unit" that tests positive for chloride.

The machinery should be stacked / stored close enough to the "blocking container" such that a person can not inadvertently walk between them. All "Danger Units" stored in this fashion should be stored at least 25 feet from flammable or combustible materials.



As outlined in the HangZhou ICETOP instructions, a sample of any unit failing the Halide Flame test should be sent to McCampbell Analytical Laboratory in Pittsburg CA for GC-MS testing.

McCampbell Analytical, Inc. (MAI)

1534 Willow Pass Road

Pittsburg, CA 94565

(877) 252-9262

www.mccampbell.com

If a "Danger Unit" passes the Halide Flame test, it is considered safe and can be serviced as directed by the client.

HANDLING PROCEDURES FOR ALL R134A REFRIGERATED UNITS

Use the following guidelines on all refrigerated units, including those units on the Danger list that pass the Halide Flame test.

1. First, visually inspect the refrigerated controller to confirm the unit is not set in the "Emergency Run" mode.
2. If the unit has a sightglass, check for any indication of abnormal appearance.
3. When starting the unit, no personnel should be in front of the unit, or be inside the refrigerated container.
4. During start up, all personnel should be no closer than 2 container units (approx. 15 feet) from refrigeration machinery.
5. Before plugging in unit, ensure the refrigeration unit circuit breaker and power switch are in the "on" or "run" (closed) position.
6. Plug the refrigerated unit into a power source that is not directly in front of the refrigerated unit that has the power source breaker turned off.
7. Turn on the breaker at the power source and wait for the refrigerated unit to go through its start up procedure, until the compressor has started and runs for 3-5 minutes.
8. If the compressor exhibits sounds of improper operation, such as knocking, clanging, buzzing, or other odd sounds, during start up, or if the compressor becomes unusually hot, turn off the breaker at the power source and perform the HangZhou ICETOP procedure. AFTER ALLOWING THE COMPRESSOR TO COOL FOR AT LEAST 30 MINUTES. After passing the HangZhou ICETOP procedure, then troubleshoot as normal. If the unit fails the HangZhou ICETOP procedure, then send the sample to McCampbell Analytical lab and wait for results.



9. If a unit fails to start, disconnect it from power source.
10. The service technician should then use the 'power plug in hand' rule when working on unit. This means the technician will have the power cord plug with him prior to commencing any work on the unit.
11. For units that don't start, and only after power is CONFIRMED disconnected, inspect alarm log for failure indications.
12. For units that require power to view alarms, disconnect the output power to the compressor prior to connecting power.
13. On ANY unit that requires service, whereby gauges must be connected to the unit, the refrigerant must first be tested by using the HangZhou ICETOP extraction procedure. If freon passes the Halide Flame Test, work may commence. If the refrigerant fails Halide Flame Test, no work shall be performed until authorization is given.
14. If any company technician has any doubt or concern about safely working on any refrigerated unit, they should immediately consult with the refrigeration supervisor.

3.0 IDENTIFYING FAKE / COUNTERFEIT R134A REFRIGERATED GAS

There are several things to look for when trying to identify fake / counterfeit refrigerated gas. Outlined below are two examples of things to look for. If you spot one of these tanks, STOP, and take it to your immediate supervisor.

ORIGINAL
DuPont R123a



FAKE
Dupont R123a



Dupont spelled with lower case "p" instead of "P"



The tank on the right is a counterfeit tank. Some counterfeit tanks spell 'DuPont' as 'Dupont' (note the lower case "p").

ORIGINAL

Handle base - Straight



FAKE

Handle base - Curved



Another way to identify counterfeit cylinders is the shape of the handle base. Original cylinders have straight handle bases and counterfeit cylinders have curved handle bases.

4.0 R134A REFRIGERATED CYLINDER TESTING UNIT AND PROCEDURES

This section outlines the assembly of the halide flame ventilation hood and the testing procedures for new R134a refrigerated gas cylinders at all HangZhou ICETOP refrigeration service facilities. The purpose of testing new R134a cylinders before use in servicing refrigerated containers is to detect whether the R134a cylinder has been contaminated with chlorinated gases, including R40 (Methyl Chloride).

HALIDE TORCH AND VENTILATION HOOD ASSEMBLY

The unit to test refrigerated gas from cylinders uses the following components and modifications:

Compact Overspray Collector with dimensions of 18" H X 22" W X 20" D. This piece is referred to as a vent hood, purchased from McMaster-CARR (Part number 9559T51).

- The vent hood is modified by the following procedures.
 - Mounting the unit on two "legs" fabricated out of sheet metal.
 - Drilling a hole in the bottom of the vent hood so the halide leak detector can be inserted through the bottom.
 - Painting the interior of the vent hood black so the flame can be easily seen.
 - Drilling a hole in the left side of the vent hood so the "exploration hose" can be routed to the tank for testing.
 - Installing a plexi-glass cover on the front using a "piano hinge" to contain fumes in hood for ultimate ventilation. (Note: The opening at the bottom of the installed plexi-glass is intentional to allow for proper air flow.)
 - Outfitting the exhaust fan mounted on the rear of the unit with aluminum ducting so the exhaust outlet is at a sufficient distance, as required by local worker safety regulations. For ConGlobal's North American locations, the exhaust should terminate seven feet above the height of the technician's head.

To ensure consistency in assembling the testing units, HangZhou ICETOP centrally purchases vent hoods from McMaster-CARR and drop-ships to each location that needs a testing unit. We also centrally purchase the plexi-glass front cover, piano hinge, leak detector, valves, fitting and gauges, and hoses. The HangZhou ICETOP location fabricates the sheet metal legs, assembles the valve and connector, and assembles the halide torch.

The individual location only needs to secure the exhaust ducting which is available at most local hardware supply stores.

For the actual halide torch testing apparatus, we are using a NRP Leak Detector that mounts directly to a conventional handheld propane bottle. The propane bottle is mounted between the vent hood stand, so the leak detector unit is inside the vent hood and the propane bottle is below the vent hood (See diagrams #1 and #1a below).



Diagram #1

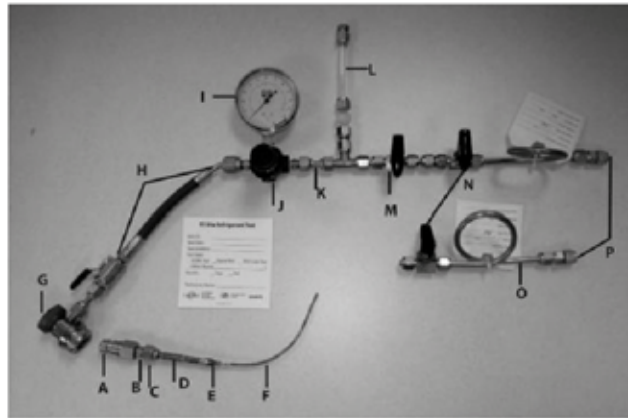


Diagram #1a

HangZhou ICETOP EXTRACITON AND ANALYSIS RECOVERY SYSTEM (C-GEARS)

The gauge and connector assembly consists of the following components:

- A. Schrader adaptor (Thermo King Part #66-9873)
- B. Double male 1/4" flare connector
- C. Female 1/4" flare adaptor to 1/4" tubing
- D. 1/4" copper tubing
- E. 1/4" adaptor from tubing to capillary tube
- F. Capillary tube (0.054" inner diameter)
- G. Quick connect valve
- H. Low loss line 8" in length with ball valve, 1/4" flare fittings
- I. Low pressure refrigerant gauge (R134a)
- J. Regulator
- K. 1/4" flare female union
- L. PH paper test chamber
- M. Ball valve 1/4" flare connections
- N. Stainless steel valves
- O. Copper sample tube
- P. Syringe access



ConGlobal – Gas Extraction and Analysis Recovery System (C-GEARS)

Note - This testing gauge device is recommended over a typical manifold gauge set because the quantity of gas is restricted by the device size. This keeps any discharge, either intentional or unintentional, to a de minimus level, as required by U.S. EPA regulation section 608.

PROCEDURES FOR EXTRACTING AND TESTING R134A REFRIGERATED GAS CYLINDERS

If possible, prior to doing the actual test with a R134a cylinder, perform the same test on a R22 sample, which contains chloride and will create the same flame color change to green as a cylinder of R134a that is contaminated with R40, R12, or R142b. This process is recommended simply to ensure that the testing technician knows precisely what to look for since the change in color can be rapid, and will last for only a second or two, depending on the volume of refrigerant passing through the capillary tube. It is imperative that the testing technicians have experience with visually detecting the change in flame color before conducting the live tests. The video link below and the pictures in Diagrams #3 and #3a are examples of the flame - prior to, and after exposure to gases with chloride.

Flame testing video link: www.youtube.com/watch?v=JDBTx-SJ7H8

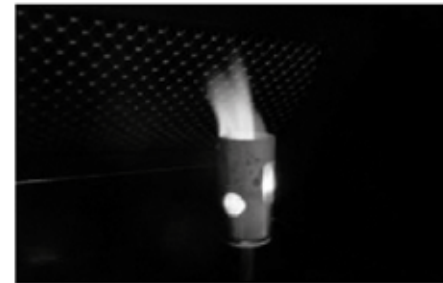


Diagram #3 – Contaminated R134a Refrigerant Gas

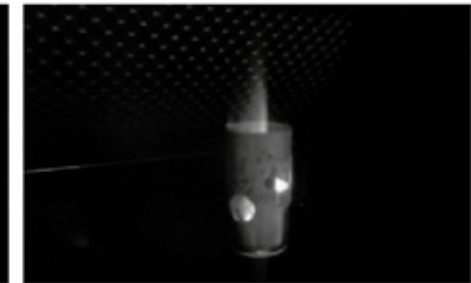


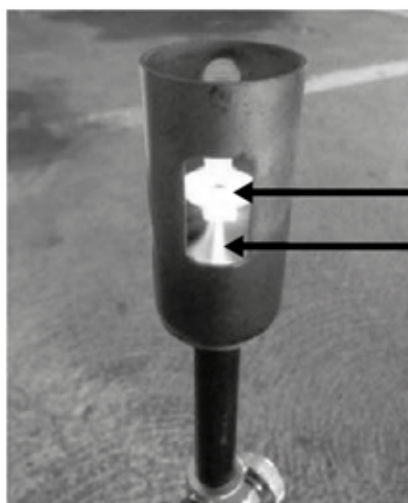
Diagram #3a – Uncontaminated R134a Refrigerant Gas

After a test that is positive for chloride, and to avoid a possible "false positive result," before the next R134a cylinder test, you need to thoroughly clean and purge the testing gauge and connector with compressed air or nitrogen. If the lines are not purged, traces of chloride may remain in the testing gauge causing false positive readings when testing otherwise pure R134a samples. As a general rule, the testing gauge needs to be purged after each test and particularly after a positive chloride test resulting in a green flame.

Follow these procedures for flame testing.

1. Connect a purged and cleaned C-GEARS to a nitrogen bottle and pressure test for leaks.
2. Connect fitting "A" to R134a refrigerant bottle, then connect Schrader adaptor "L". Then attach quick connect valve "C". (If refrigerant bottle has 1/4" fitting, connect Schrader adaptor "L", and then connect to bottle with quick connect valve "C".)
3. Ensure ball valves "M" and "G" are closed.
4. Connect the "exploration tube" from the halide torch to the barbed fitting on the inside of the hood.
5. Connect another piece of "exploration tube" to the outside barbed fitting.
6. Raise the clear door of the hood and light the torch with an ignition source.
7. Adjust the center flame "cone" so that the tip of the flame is just touching the copper reactor plate.

Llama de haluro



Placa
reactora
de cobre

Llama
central
conforma
cónica

8. After the torch is operating properly, close the plexi-glass front cover.
9. Let the flame burn until the reactor plate is glowing red (usually 2 - 3 minutes).
10. Slowly open the valve of the refrigerant bottle and then open quick connect valve, then open ball valve "G" and allow pressure to reach 60-80 psi. (Pressure may vary depending on ambient temperature.)
11. Close the valve on the bottle, also close the quick disconnect valve and ball valve "G" of the C-GEARS. You have now essentially "trapped" your gas test sample in the C-GEARS.
12. Disconnect the C-GEARS from the R134a cylinder and take test gauge to the ventilated halide flame test location.
13. Connect Schrader adaptor "L" to 1/4" male connector "N" and then to capillary tube assembly. Insert Schrader adaptor "L" into quick disconnect valve "C".
14. Insert the capillary tube into a small container of water, while positioning the "exploration tube" from the halide torch approximately 1 inch above the water.
15. Open ball valve "G", then slowly open valve "C" until a slight gas

flow from the capillary tube is visually confirmed by bubbles in the water. Closely watch the halide torch flame through the slots in the flame shield for a brief, temporary change in flame color from blue to green.

16. If there is a contaminant containing chloride, the flame will turn green within a few seconds and burn green for between 1 and 5 seconds. If the flame remains a constant blue, the tank being tested is free of chloride contaminants.

LABELLING AND TRACKING TEST RESULTS

An auditable process for testing gas samples is essential to document which cylinders have been tested to prevent additional contaminated gas from being introduced to refrigerated container machines. When a new gas cylinder is ready to be used for service, a halide test should be performed to determine if the gas has been contaminated. Once the cylinder has been tested, the testing technician will use an indelible marker to mark DIRECTLY ON THE CYLINDER - 1) the depot location, 2) cylinder number, 3) test date, 4) test result and 5) technician signature. This information is then recorded on a log to create an audit trail that can be easily shared with container owners and auditors upon request. An example of the log is attached as reference.

Currently, gas cylinders do not have unique serial numbers that can be used for identification. Therefore, repair facilities need to create a unique number for each cylinder that is tested. At HangZhou ICETOP Industries, the cylinder number will adhere to the following format. It starts with a three alpha code representing the depot company name; followed by a three alpha code representing the testing location; and ends with a sequential three number code. Using CGISEA 001 as an example, CGI = ConGlobal Industries; SEA = Seattle, Washington; and 001 = sequential number. If a cylinder is not labelled with all 5 pieces of testing information listed above, it should not be used.

After a tank is empty, the valve should be knocked off. Be sure the tank is empty and properly evacuated before knocking off valve! The tank can then be scrapped. Crushing the tank may be required by some recyclers. Check with your local scrap metal recycler for their specific requirement. After destruction, note the destruction date on the Gas Bottle Testing Log Sheet under the comments section.



5.0 NEW SAFETY REQUIREMENTS FOR SERVICING R134A REFRIGERATED CONTAINERS

The investigation(s) of the containers that have exploded indicate that one of the possible conditions causing the explosions is the introduction of a "fresh" R134a refrigerant charge into a contaminated system. In an effort to keep our service technicians safe, with immediate effect, any refrigerated container using R134a refrigerant that requires the connection of a manifold gauge set for any reason, including:

- A R134a refrigerant gas charge,
- The evacuation of R134a refrigerant gas for any reason (i.e. system repair), OR
- Simple pressure check.

will first be required to undergo a "Refrigeration gas health and safety check". This process will entail that a small sample of refrigerant gas be extracted by methods carefully developed by HangZhou ICETOP, and field screened / tested by either Halide flame test or by RRA Chloride test tube. The cost for this field screening is minimal and is available to ConGlobal clients upon request.

(A video of the Halide flame test can be viewed at <http://youtu.be/JDBTx-SJ7H8>)

The results for all refrigerant samples tested will be communicated to the clients and will be recorded with the ConGlobal service history for the unit. If the refrigerant gas sample "passes" the field screen test, then our service technicians will affix a R134a refrigerant test decal to the unit (see below for more details) and proceed with the normal service routine.

However, any R134a refrigerant gas "failing" the field screen test will be subject to a Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) open scan lab test before any further machinery repairs are carried out. The cost to our client for this additional required safety test will not be incurred until approval by the client is received.

The detailed results of the GC-MS open scan will be provided electronically to the container client / owner for their records and will also be kept in the unit service files at HangZhou ICETOP. Note: GC-MS test results indicating any detectable levels of R40 (methyl chloride), Trimethyl Aluminum (TMA), Tetramethylsilane (TMS) or any other pyrophoric gas or substance will result



in the unit being classified as potentially dangerous and all service work will STOP until consultation with the owner regarding neutralization measures are taken and the affected container can be safely returned to service or destroyed.

Consistent with ARI -700 refrigerant standards, any GC-MS results indicating > .5% (1/2 of 1%) of other non dangerous contamination, i.e. R142b, R12, R22, etc., will result in the unit being 1) completely evacuated, purged, or cleaned with dry nitrogen, 2) oil removed and replaced, 3) a new filter drier installed, and 4) the system recharged with new R134a refrigerant. After recharging the unit and running it for 30 minutes, another refrigerant gas screen test (Halide or RRA Tube test) will be performed to confirm the effectiveness of the process.

GC-MS test results indicating 99.5% R134a or better, with no detectable amounts of R40, TMS, TMA or other pyrophoric gasses or substances, will be deemed safe and routine service will proceed. A small "GAS TEST Placard", like the one pictured below, will be applied to all container machinery when:

- Field screen test = "PASS" OR
- GC-MS test = 99.5%+ R134a (with no detectable levels of pyrophoric gas, or of R40, TMS, TMA)

R134a Refrigerant Test

Unit ID: _____

Test Date: _____

Test Location: _____

Test Type:

GCMS Test Flame Test RRA Tube Test

Other (Name: _____)

Results: Pass Fail

Technician Name: _____






www.cgini.com



ADDITIONAL SAFEGUARDS IMPLEMENTED AT CONGLOBAL INDUSTRIES

ConGlobal Industries, Inc. has also developed specific practices, policies, and disciplines designed to prevent the proliferation and spread of counterfeit or contaminated R134a refrigerant while servicing containers at all of our service locations. These practices include:

Flame testing and creating a paper trail for all new and existing stocks of R134a refrigerant, confirming its purity and that it is free of chloride at levels >300 ppm (the level of sensitivity for a flame test).

A series of hygiene protocol requiring the nitrogen cleansing and flame "re-test" confirmation of service gauges and reusable recovery bottles, when prior refrigerant gas purity is either unknown or positively confirmed by flame test or RRA test to contain chloride.

The destruction and its documentation of destruction of all disposable, non-refillable R134a bottles. This is intended to ensure that the bottles are not retrieved and used in the counterfeit market.

No mixing of refrigerant from one unit to another. Any refrigerant evacuated and recovered from a container, after flame testing, can only be returned to the same container that it was withdrawn from and will not be mixed with refrigerant from any other unit. If for some reason the refrigerant withdrawn from a unit is not replaced in the same unit, the refrigerant will be recycled, reclaimed or incinerated rather than used in another unit. This policy is intended to include ALL containers in EVERY circumstance including sale and scrap refrigerated containers, where it is common in some repair facilities to evacuate the refrigerant with the specific intent of resale.

The establishment and implementation of a record keeping system for all R134a refrigerants used to service a refrigerated container that can be traced back to the bottle of origin. When combined with the new bottle testing protocol described earlier, unit specific service records can easily be traced back to a flame tested / purity proven R134a refrigerant source.

The training of every ConGlobal refrigeration service technician and parts receiving personnel as to the characteristics that might indicate a refrigerant cylinder may be a counterfeit product.

As a condition of employment at ConGlobal or affiliated companies, every service technician, their supervisors, and facility General Managers will acknowledge receipt of these policies; acknowledge their complete understanding and the intentions of these policies; and pledge to follow the



protocol and refrigerant handling procedures. Additionally, this handbook should be included in the refrigeration personnel new hire checklist.

6.0 CONGLOBAL - GAS EXTRACTION AND ANALYSIS RECOVERY SYSTEM

(C-GEARS)

SAMPLING METHODS

ConGlobal's refrigeration gas sampling, test methodology, and procedures are described in this document.

1. Sample method to safely extract gas and to field check refrigeration machinery for chlorine contamination.
2. Taking a sample from a refrigeration machine for laboratory analysis - 'MAI sample tube'.

IMPORTANT PRECAUTIONS

It is advisable for all technicians to consider that a refrigeration machine system might be contaminated before turning the power on and before any attempt is made to take a gas sample.

Currently, the simplest and most reliable test for detecting the presence of chloride contamination is the Halide Flame Test. It should not be used without following detailed instructions and taking suitable precautions. The Halide Flame Test is sensitive to approximately 300 ppm for chloride (0.03%) and it is therefore likely to detect if a system has been contaminated with a 'chloro-alkane' such as R40 or HCFCs such as R22, R12 or R142b.

It should be remembered that the test is for chloride and not a test for the very dangerous gas TMS (Trimethylsilene) or TMA (Trimethylaluminum), which if present, would be a liquid in the crankcase. The melting point of TMA is 15 °C. It is remotely possible that even where a Halide Flame Test has not detected the presence of chloride in a gas sample taken from a refrigeration machine, there may still be contamination residues in the compressor that could be hazardous. Technicians should remain vigilant and cautious when working on the refrigeration system.

When refrigeration systems are contaminated with R40, harmful chemicals may have also formed in the system. In some cases, these chemicals may burn spontaneously in air on contact with water. Technicians are advised to wear protective clothing, gloves, eye protection, keeping skin covered as much as possible and to avoid any contaminated chemical coming into



contact with the skin or being inhaled.

To date, there have been four instances where compressors have exploded while being worked on. It is suspected that this might have been a result of R134a refrigerant being introduced into the compressor during charging or when the machine power was turned on allowing refrigerant to return to the compressor. Other suspected conditions that many experts suspect may lead to explosions are the introduction of air, oxygen or moisture into a contaminated system. In addition, unusually high compressor temperatures and/or pressures while running should also be of serious concern, and may cause or contribute to a potential explosion.

There is a possibility that a contaminated refrigeration system could have a negative pressure relative to the atmosphere when it is not running. This can happen if the refrigeration system was contaminated with a large amount of methyl chloride (R40). The R40 might have been consumed by a chemical reaction with aluminium components in the compressor, thus reducing the percentage of R40 and the latent pressure in the system.

Conversely, the extreme high temperatures and pressures that a compressor can reach while running, if contaminated with certain non R134a refrigerants, (which has been simulated in laboratory conditions) is of particular concern and may also be related to the potential explosion of a refrigeration compressor.

C-GEARS METHOD TO CHECK REFRIGERATION MACHINERY FOR CHLORIDE CONTAMINATION

This technique is intended to enable service technicians to quickly and safely check a refrigeration machine in a typical repair depot environment for chloride contamination to determine if it is safe to work on the unit.

If a unit is contaminated, it is possible that the gas in the refrigeration system may violently react, smoke, combust or even explode with the introduction of air, water, fresh R134a, or an electrical spark.

It is very important to ensure that no air, moisture, or water can enter into the system while extracting gas. Similarly it is important not to allow any system refrigerant to leak into the atmosphere while extracting gas for sampling & testing purposes.

- All connections must be completely dry.
- Prior to the extraction process, confirm the unit is unplugged before



- proceeding.

On some systems that are contaminated, the sight glass may be a dark grey or brown color and not easy to see into. If this is the case, extra caution should be taken when removing samples.

PREPARATION

Ensure all connections are clean and dry on both the C-GEARS extraction device and refrigeration machinery. Position the refrigeration unit to be tested from the flame source.

- Be sure to discharge any static electricity by touching the unit frame immediately prior to extracting the gas sample.
- Enforce a non-smoking zone of at least 25'.
- Provide a Class C (dry powder) and Class D fire extinguisher in the immediate work area.
- Technician should always wear PPE safety glasses and face shield, gloves, and high visibility vest.

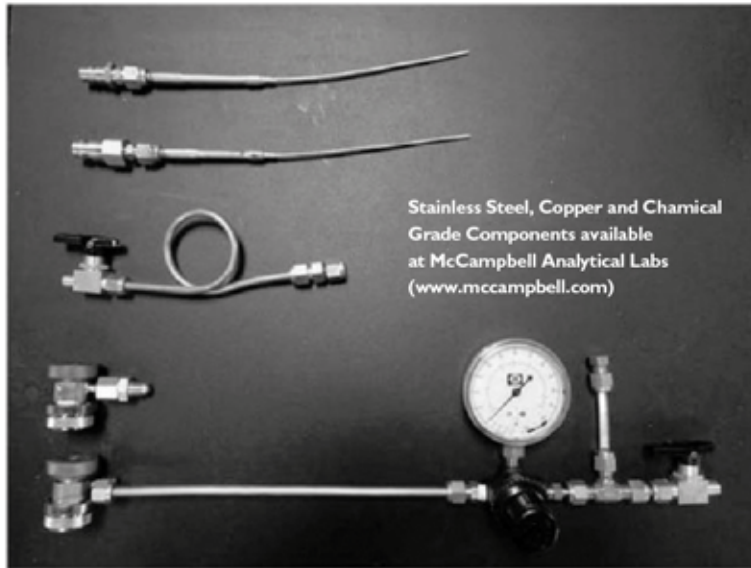
EQUIPMENT

- C-GEARS extraction device
- Vacuum pump
- Bottle of dry nitrogen with regulator
- HFC R134a quick connectors
- Spanner wrench
- MAI Gas sample tube with PH paper (available at McCampbell Analytical - Pittsburg, CA - www.mccampbell.com)
- Halide flame torch and CGI ventilation hood
- Safety glasses or Face Shield
- Protective Gloves

FIGURE 1

C-GEARS Extraction Manifold

C-GEARS (ConGlobal - Gas Extraction and Analysis Recovery System)



PREPARING THE C-GEARS DEVICE

1. Cleaning and flushing - connect the device to a regulated supply of nitrogen and purge /flush the C- GEARS device to clean any previous contaminants from the device.

Note: it is very important to avoid any possible cross contamination from the previous test, which should be confirmed by a Halideflame test, using a known source of pure R134a.

2. Pressure test , with nitrogen , the C-GEARS system (including MAI sample tube) to 60 - 70 psi and check for leaks,then reduce the regulator pressure and set at 20 psi.

3. Purge nitrogen from C-GEARS and connect the device to a new supply of R134a, known to be free of chloride contamination, and take a refrigerant sample.

4. Halide flame test this sample of "known clean R134a " to insure there is no

chloride present in the C- GEARS device.

5. Check the PH Paper to confirm neutral PH level of 4 to 8 on the color scale.

6. Evacuate C-GEARS into a vacuum of 29-30 in /HG . After shutting vacuum pump off , and closing the quick connect valve, confirm vacuum is maintained for 30 seconds ,confirming no leaks in the C-GEARS device.

TAKING SAMPLES FROM REFRIGERATION MACHINE

SAMPLE PORTS

Gas samples can be taken from either the High Pressure (HP) or Low Pressure (LP) side of an idle unit that is disconnected from a power source. The recommended access port is generally described as a service port located as far from the compressor as possible - both its physical location in proximity to the compressor and the farthest "piping distance " from the compressor. This recommendation is intended to allow service technicians to be as far from the compressor as possible (physical distance) while affording the least likely chance of encountering Trimethyl Aluminium (TMA), which may have formed in the compressor and migrated to other parts of the refrigeration system. In the case of a Carrier NT machine the recommended access port is the King Valve.

SAMPLING PROCESS

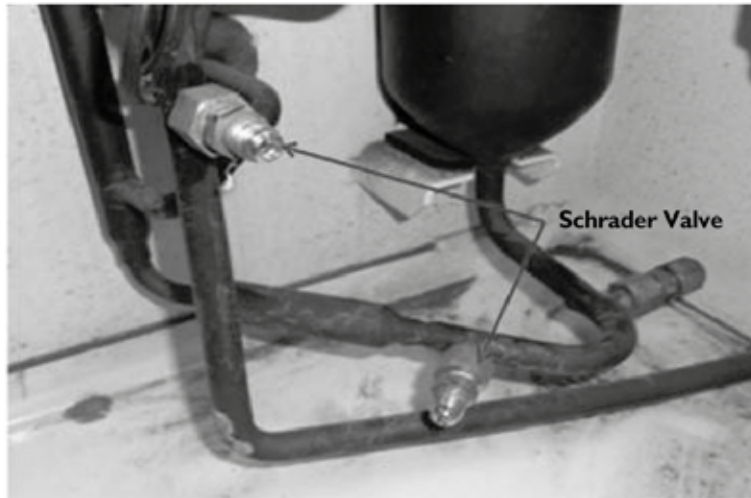
- After properly cleaning, pressure testing, and leak checking by vacuum, the gas sampling process can begin .
- The C-GEARS device should be in a 29-30 in /HG vacuum .
- Choose the refrigeration unit sampling port based on the criteria above (sampling ports).

1. Ensure access port is clean and dry .

2. With the quick connect and service valves closed (back seated) attach the quick connect valve of the C-GEARS to the service port.

NOTE: IMPORTANT INFORMATION RELATED TO SCHRADER VALVES

A portion of intermodal refrigeration units are equipped with Refrigeration Access Valves, commonly referred to as Schrader Valves, which is one manufacturer of these types of valves (see photo below).These valves can be found on the discharge service valve, suction service valve, and at various points in the refrigerant plumbing lines.

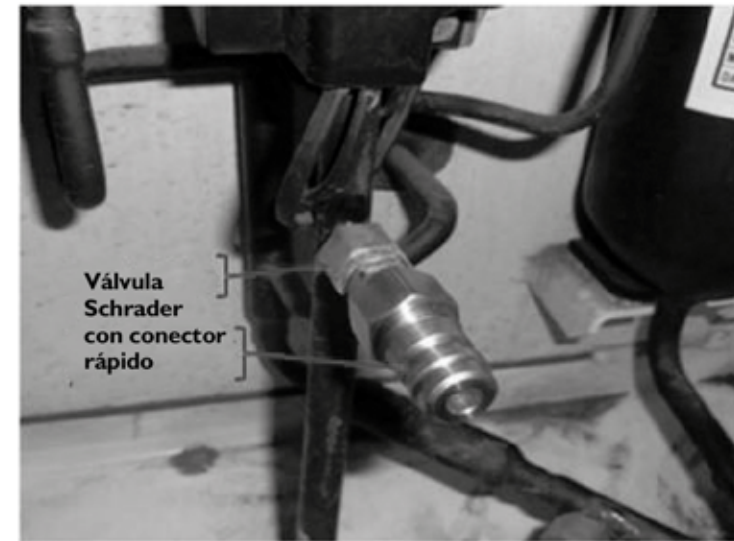


The Refrigeration Access Valve is a flare connector fitting. When connecting or disconnecting a line from a Schrader Valve or any other brand of Refrigeration Access Valve, a discharge of refrigerant is normally released.

See Schrader Valve Video: <http://youtu.be/81DrmrzdQmM>

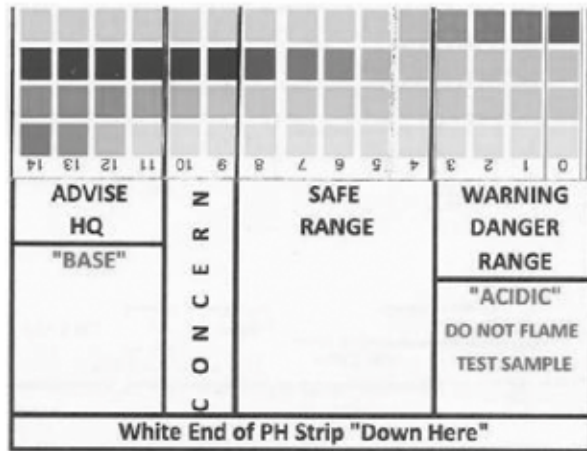
If the R134a refrigerant that is discharged had previously been contaminated with chloride contaminants, there is a possibility that other dangerous gasses may have formed and that a pyrophoric reaction (spontaneous ignition) or explosion could occur if gas is released into the atmosphere.

As such, any time a Schrader Valve, or similar Refrigeration Access Valve is being connected or disconnected, the technician must first use a quick connect adapter, to avoid the loss of refrigerant into the atmosphere (see photo below). The quick connect coupler commonly used at CGI and our affiliated companies, can be purchased from Thermo King.



3. Keeping the service valve closed, open the quick connect valve to ensure that any possible air remaining in the connection area be "pulled" into the C-GEARS device vacuum and confirming the connection is airtight. The C-GEARS should maintain a 28 + HG vacuum.
4. Re-close quick connect valve .
5. In addition to the quick connect valve, ensure the two other valves on the C-GEARS device and the sample tube are closed.
6. Open service valve .
7. Open the quick connect valve. This will allow gas at system pressure to flow into the C-GEARS . Note: If a vacuum is maintained after opening the quick connect valve, close all valves (C-GEARS and service port) and contact HQ for consultation. This condition may indicate the Refrigeration system is in a vacuum, a condition likely indicating the presence of dangerous gasses. DO NOT run the unit or attempt to re-use the C-GEARS device.
8. Open the C-GEARS stage 2 valve and the MAI sample tube valve . If set correctly , the regulator will let 20 psi of gas flow into the sample tube .
9. Re-close MAI sample tube valve trapping a gas sample in the MAI sample tube.
10. Close the service valve .

11. Close the quick connect valve .
12. Disconnect the C-GEARS and move away from the unit .
13. Watch the PH paper in the MAI sample tube for 30 seconds for any acidic reaction. If no reaction occurs , proceed with the flame test (Note : The C-GEARS gauge should now read 20 PSI).



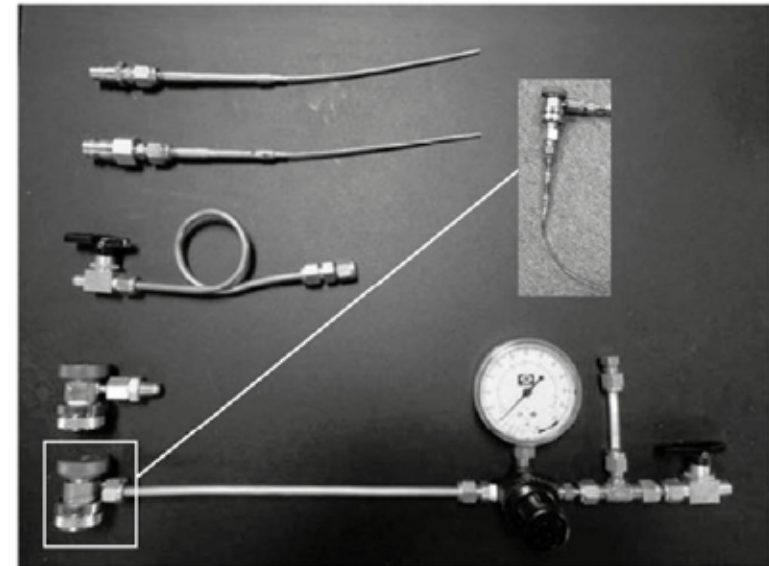
Note: This is a sample of the PH paper chart. Refer to physical PH paper for color comparison with gas sample. A laminated copy of the PH paper chart should be permanently affixed in the dedicated refrigerated gas testing area .

FLAME TESTING OF EXTRACTED SAMPLES

With a sample of gas safely extracted and “trapped ” in the C-GEARS device and the MAI sample tube, a flame test for chloride contamination can now be performed.

1. Confirm that no reaction to the PH paper in the MAI sample tube has occurred . If the PH paper has reacted - DO NOT flame test the gas sample. Contact HQ for consultation and do not open or re-use the C-GEARS .
2. Confirm that the MAI sample tube valve is closed .
3. Attach capillary tube with quick connect to the C-GEARS quick connect valve.

C-GEARS (ConGlobal - Gas Extraction and Analysis Recovery System)



4. In a HangZhou ICETOP Halide Flame test station with a negative ventilation fan, conduct a Halide Flame test as outlined in HangZhou ICETOP Industries flame test/bottle test section.

Flame testing video link : www.youtube.com/watch?v=JDBTx-SJ7H8

Note : If the C-GEARS gauge reads greater than 20 PSI , slowly bleed a tiny sample until 20 PSI is achieved. Re-open the MAI sample tube valve and reclose to ensure 20 PSI is in the MAI sample tube.

This 20 PSI reading is a very important QC measure for McCampbell Analytical Lab .

FLAME TEST RESULTS

If the flame test indicates no chloride contamination over 300 PPM (Blue Flame) then the C-GEARS and the MAI sample tube can be vacuum purged and re-used immediately for testing another unit (no nitrogen purge is



necessary, though recommended).

If the flame test indicates chloride contamination at 300 PPM or greater (Green Flame), then the sample in the MAI sample tube should be tagged with the container number and sent to McCampbell Analytical Laboratory (MAI) for GC-MS analysis. Sample tubes should have brass cap installed as secondary leak prevention and a chain of custody document should accompany each sample (multiple samples can be included on a single COC form.) Sample tubes should be placed in a sealable plastic bag (as added leak surety) and be safely packaged and sent via overnight (Fed EX or DHL) to McCampbell Analytical in Pittsburg, Ca.

Note: McCampbell Analytical will clean, verify integrity, and return sample tubes to CGI for reuse, after each gas analysis.

CLEANING THE C-GEARS

After any "failed" flame test (Green Flame) it is critical that the C-GEARS be thoroughly cleaned and its chloride free condition be confirmed prior to re-using. This process will generally take longer and be more difficult than imagined. Experience indicates that the cleaning difficulty will depend on the type and amount of chloride contamination. Minor contamination can generally be cleaned with two minutes of nitrogen purging at high pressure and three minutes of vacuum cleaning, repeating each step twice. More severe contamination will take more effort.

After cleaning the C-GEARS, flame test a "known clean" sample of R134a to ensure the device is chloride free and ready for re-use with no possibility of a false positive result.

7.0 EMPLOYEE ACKNOWLEDGMENT

I have read and fully understand the information, policies and procedures, and instructions outlined in the Refrigeration Technician Handbook.

I fully understand all the specific issues related to receiving, handling, start up, bottle testing, gas handling, and gas extraction methodologies referenced in the handbook.

I agree that if I have any question regarding these policies, procedures, and instructions, I will immediately ask my immediate supervisor for advice or instruction.

I fully understand the importance of following all policies and procedure



related to refrigeration service work and agrees to not circumvent any policy, procedure or instruction found in the handbook.

I acknowledge I have been fully instructed and trained in the new procedures outlined in the handbook, and further acknowledge I understand those policies and procedures.

Employee's Name

Employee's Signature

Location

Today's Date

Supervisor's Name

Supervisor's Signature

General Manager's Name

General Manager's Signature