

AE-1299-R4

Revisado, Marzo de 2000.

Boletín de Ingeniería de Aplicación AE-1299-R4

GUÍAS DE APLICACIÓN PARA LOS COMPRESORES SCROLL DE REFRIGERACIÓN "GLACIER"^(MR) DE 2 A 6 HP

Introducción

El compresor Glacier^(MR) K4 Scroll representa la segunda generación de tecnología de Scroll para la industria de la refrigeración. Se han incorporado cuatro cambios principales, en comparación con el modelo K3 anterior:

- Forma del Scroll Revisada – Diseñada específicamente para las relaciones de compresión más altas encontradas en aplicaciones de refrigeración.
- Agregado de una Válvula Dinámica de Descarga– Suministra una mejor eficiencia energética en el funcionamiento a altas relaciones de compresión.
- Sistema de Inyección Modificado – Permite que el Scroll pueda aceptar tanto inyección líquida como de vapor dependiendo del diseño del sistema.
- Cojinetes de Servicio Pesado DU – Estos cojinetes de bronce impregnado en Teflón suministran una mayor confiabilidad.

Estos cambios condujeron a un compresor que resulta adecuado para las aplicaciones de refrigeración más exigentes, con una eficiencia comparable a las del compresor Copeland Discus^(MR) que es el Estándar de la Industria

Nomenclatura

En la nomenclatura de los compresores Glacier^(MR) Scroll, está incluida la capacidad nominal especificada según las normas ARI trabajando a 60 Hz. Por favor refiérase a la literatura del producto para los detalles de los diferentes números de modelo.

Encuadre Operativo

Los Modelos Glacier^(MR) K4/KA pueden usarse con diversos refrigerantes, dependiendo del modelo seleccionado y el lubricante utilizado:

MODELO	REFRIGERANTE	LUBRICANTE
ZS, ZB, ZF	R-22	MO
ZF	R-404A, R-507, R-134A R,22	POE
ZS	R-404A, R-507, R-134A	POE

Cuadro 1

Refiérase al Boletín de Ingeniería de Aplicación 17-1248 para obtener una lista completa de todos los lubricantes aprobados por Copeland.

Las familias de modelos ZF y ZS han sido diseñadas para trabajos de refrigeración. El rango de aplicación aprobado para estos modelos se ilustra en las Figuras 1B a 1G. Los modelos ZB**KA han sido pensados para su utilización con refrigerante R-22 a mayores temperaturas de evaporación. La figura 1A indica este rango de operación.

Debe notarse que el modelo ZF, al funcionar con bajas temperaturas de evaporación, requiere alguna forma de inyección para evitar el sobrecalentamiento. Tanto la inyección líquida como la de vapor resultan suficientes para temperaturas de condensación moderadas (indicadas en la zona de vapor o líquido de la Figura 1D). A temperaturas de condensación elevadas (indicadas en la zona líquido de la Figura 1D), se requiere la inyección de refrigerante líquido, ya que la inyección de vapor no suministra un enfriamiento suficiente.

Inyección de Líquido

El compresor Scroll de baja temperatura posee una conexión de inyección apta para ser conectada a un suministro de refrigerante líquido. Internamente, este puerto está conectado a un bolsillo intermedio del mecanismo de compresión del Scroll. Como este bolsillo está alejado del punto de entrada de succión, la inyección en este punto no implica ninguna pérdida de capacidad ni de flujo másico para el compresor.

Para la inyección de refrigerante de esta manera, se deben incluir los componentes indicados en la página siguiente. No instalar dichos componentes puede producir que el refrigerante líquido llene completamente el Scroll durante un período de parada. Al intentar volver a arrancar en esta condición, el efecto hidráulico producido puede provocar presiones lo suficientemente altas como para causar daños permanentes al compresor. Por ello, es condición exigida para la validez de la garantía, que estos componentes, se encuentren correctamente instalados cada vez que se utilice la inyección de líquido o de vapor.

- Tubo Capilar – Se debe inyectar el líquido a través de un tubo capilar apropiado, definido en el Cuadro 2 por modelo de compresor y tipo de refrigerante..
- Válvula a Solenoide – Se debe instalar un válvula solenoide con un orificio mínimo de 2.75 mm (0,109 pulgadas) en el circuito de inyección que abra cada vez que el compresor esté en funcionamiento o se requiera de enfriamiento durante el pumpdown. La válvula a solenoide debe permanecer cerrada cuando el compresor esté detenido.
- Relé Sensor de Corriente – Para evitar que la válvula a solenoide quede abierta durante un "disparo del protector del motor", se debe suministrar un relé que pueda detectar cuando el motor del compresor no consuma corriente y cierre la válvula a solenoide para cortar la inyección.

Si bien no se exigen los siguientes componentes, se los recomienda para el caso de inyección de líquido.

- Visor de Líquido – Se recomienda instalar un visor en la entrada del tubo capilar para permitir la inspección visual de la presencia de refrigerante líquido.
- Filtro Deshidratador – Se recomienda la instalación de un filtro deshidratador para evitar la posibilidad del bloqueo del tubo capilar con contaminantes.

Tubos Capilares Para la Inyección de Líquido o de Vapor

Modelo	Tubo Capilar		N° de Kit de Copeland
	D.I. (pulgadas)	Largo (pulgadas)	
R-22			
ZF06K4	0,042	70	998-1583-00
ZF08K4	0,042	70	998-1583-00
ZF09K4	0,042	30	998-1583-03
ZF11K4	0,042	30	998-1583-03
ZF13K4	0,042	10	998-1583-05
ZF15K4	0,042	5	998-1583-06
ZF18K4	0,050	5	998-1583-00
R-404a / R-507/ R-134a			
ZF06K4E	0,042	70	998-1583-00
ZF08K4E	0,042	70	998-1583-00
ZF09K4E	0,042	70	998-1583-00
ZF11K4E	0,042	50	998-1583-01
ZF13K4E	0,042	40	998-1583-02
ZF15K4E	0,042	30	998-1583-03
ZF18K4E	0,042	20	998-1583-04

Cuadro 2

La Figura 2 es una representación de un sistema típico con estos componentes.

La ventaja de este tipo de sistema de inyección es que tiende a autoregularse, es decir, a medida que aumenta el diferencial de presión a través del tubo capilar, también aumenta la cantidad de líquido suministrada al compresor. Como se necesita un mayor enfriamiento en condiciones de altas relaciones de compresión, este aumento "automático" de suministro de líquido resulta exactamente el necesario.

Para que el sistema de inyección líquida funcione efectivamente, se requiere líquido subenfriado por lo menos en 3 °C (aprox. 5°F) medidos en la entrada del tubo capilar.

Inyección de vapor

Se puede obtener una substancial mejora de la eficiencia de un sistema, subenfriando el líquido suministrado a la válvula de expansión del evaporador. El compresor Scroll K4 resulta especialmente ideal para este "ciclo de economización" por la presión intermedia que se encuentra disponible en el puerto de inyección. La Figura 3 es una representación de este tipo de sistema.

La instrucción detallada sobre la correcta aplicación de sistemas de inyección de vapor supera el alcance de este boletín. Para una mayor información sobre este tema, consulte a su Ingeniero de Aplicaciones.

VÁLVULA DE CONTROL DE TEMPERATURA DE DESCARGA

Introducción

El propósito de la válvula de control de temperatura de descarga (DTC) es eliminar la necesidad de instalar un tubo capilar en los compresores Scroll Glacier ZF de 2 a 6 HP.

La válvula DTC es apta para funcionar con todos los refrigerantes en este rango de productos.

Especificaciones de la Válvula

Punto de Apertura: 194°F +/- 5°F (90°C +/- 3°C)

Conexión a la Línea de Líquido: 3/8" (9,5 mm.)

Instalación de la Válvula DTC (ver Figura 4)

El bulbo de la válvula debe ir alojado en la cavidad que para tal fin se encuentra en el extremo superior del compresor, para controlar adecuadamente la temperatura de descarga. La válvula debe ser ajustada en el accesorio de inyección con un torque de 216 a 245 pulg/lb. (24,4 a 27,7 Nm). Si bien se recomienda una orientación de la válvula perpendicular al compresor, ésta está preparada para funcionar adecuadamente en cualquier posición. El tubo capilar que conecta la válvula al bulbo debe estar colocada de manera que no tenga contacto con el compresor durante la operación. No doble el tubo capilar a menos de 1" (25,4 mm) de la válvula.

La Válvula DTC viene con una tapa aislante para el bulbo. Si esta altura adicional fuese un problema, dicha tapa podría reemplazarse por aislación para alta temperatura, de forma de aislar y proteger el bulbo remoto de la válvula. Esto reducirá la altura total en media pulgada (12,7 mm).

Técnicas de Aplicación Sugeridas

Para obtener una más eficiente sensibilidad térmica, aplique una capa fina de grasa conductora alrededor del bulbo de la Válvula DTC antes de instalarlo en la cavidad del cabezal superior. Sin embargo, esto no es necesario para obtener un correcto funcionamiento de la válvula.

El servicio técnico en el campo, puede simplificarse instalando una válvula de corte en la línea de líquido antes de la Válvula DTC.

La válvula requiere un suministro de 100% de refrigerante líquido. Puede instalarse un vidrio visor de línea de líquido para asegurarse visualmente que el flujo de líquido sea el correcto.

Servicio del Compresor o Válvula

Recambio de un compresor ZF con tubo capilar, válvula solenoide de inyección de líquido y relé sensor de corriente:

El compresor ZF y la Válvula DTC eliminan la necesidad de instalar la válvula solenoide y el relé sensor de corriente. Estos accesorios pueden dejarse instalados, aunque no son necesarios.

Recambio de un compresor ZF con Válvula DTC:

Recomendamos cambiar tanto la Válvula DTC como el compresor al mismo tiempo. Si quisiera usar la Válvula DTC existente, el filtro de la válvula (parte número 013-0119-00) debe ser limpiado o cambiado.

Recambio de un tubo capilar en un compresor ZF:

La Válvula DTC no es compatible con los compresores que no cuentan con la cavidad para alojar el bulbo en el cabezal superior. Los tubos capilares de recambio estarán disponibles a través de nuestra red de distribuidores PrimeSource ^(MR).

Recambio de un Válvula DTC en un compresor ZF:

Antes de cambiar la Válvula DTC, limpie y/o cambie el filtro para verificar que la columna de líquido que va a la válvula no esté obstruida.

Acumuladores de Succión

Debido a la capacidad inherente de los Copeland Scrolls de manejar refrigerante líquido durante un arranque inundado o ciclo de descongelamiento, no es necesario instalar un acumulador de succión. Será necesario un acumulador de succión en sistemas de compresores individuales con cargas de refrigerante de más de 10 libras (4,5 Kg). Se requerirá un acumulador de succión en los sistemas con esquemas de descongelamiento u operaciones transitorias que permitan retornos de líquido incontrolados al compresor por un tiempo prolongado, a menos que se utilice un colector de succión de suficiente volumen como para evitar la migración de refrigerante líquido al compresor.

El retorno excesivo de líquido o los repetidos arranques inundados producirán la dilución del aceite en cualquier compresor, causando una lubricación inadecuada y desgaste de los cojinetes. Un diseño de sistema adecuado minimizará el retorno excesivo de líquido y, por lo tanto, asegurará la máxima duración del compresor.

Calefactores de Cártter

- **Monofásicos**
No se requieren calefactores de cártter en compresores Scroll monofásicos.
- **Compresores Trifásicos – Instalados en Exteriores Solamente**
Se requieren calefactores de cártter en los compresores trifásicos cuando la carga de refrigerante del sistema exceda

las 10 libras (4,5 Kg). Refiérase al Cuadro 3A

Modelo	Nº de Parte	Volts	Watts
ZF06, 08, 09, 11 ZS/B21, 26	018-0041-01	120	40
ZF06, 08, 09, 11 ZS/B21, 26	018-0041-00	240	40
ZF06, 08, 09, 11 ZS/B21, 26	018-0041-02	480	40
ZF06, 08, 09, 11 ZS/B21, 26	018-0041-03	575	40
ZF13, 15, 18 ZS/B30, 38, 45	018-0041-07	120	40
ZF13, 15, 18 ZS/B30, 38, 45	018-0041-00	240	40
ZF13, 15, 18 ZS/B30, 38, 45	018-0041-01	480	40
ZF13, 15, 18 ZS/B30, 38, 45	018-0041-02	575	40
Largo de los conductores del calefactor: 21,5 pulgadas. Largo del cable a tierra 29 pulgadas.			

Cuadro 3A

CALEFACTORES DE CÁRTER

Los calefactores de cártter indicados en la lista deben usarse solamente en los lugares donde haya acceso limitado de personas. Los calefactores no están equipados para el uso de ductos flexibles aislantes. Se deberá usar una caja terminal de conexiones en los lugares donde los códigos de seguridad eléctrica en vigencia requieran la protección de los conductores del calefactor. Los números de parte de las cajas terminales de conexiones y sus tapas se encuentran en el Cuadro 3B. Si existiesen algunas dudas o preguntas sobre su aplicación, contacte el Departamento de Ingeniería de Aplicación de Copeland.

MODELOS	NÚMERO DE PARTE
ZF06, 08, 09, 11 ZS/B21, 26	998-7026-00
ZF13, 15, 18 ZS/B30, 38, 45	998-7024-00

Cuadro 3B

Kits de Cajas Terminales de Conexiones para Calefactores

Termostato de Línea de Descarga

Se requiere un termostato de línea de descarga en el circuito de control del compresor. Los termostatos tienen un ajuste de corte que asegurará que las temperaturas de la línea de descarga se encuentren dentro de un límite máximo de 127 °C (260°F). Deberá estar instalado a aproximadamente 18 cm (7 pulg.) de la salida del tubo de descarga. Si el compresor tuviese instalada una válvula de servicio de descarga, el termostato deberá estar ubicado a 13 cm (5 pulg.) de la soldadura de la válvula. Para obtener un funcionamiento adecuado, se recomienda que el termostato esté aislado para protegerlo de corrientes directas de aire.

Se han preparado kits que incluyen el termostato TOD, su retén y las instrucciones de instalación. Estos termostatos deben usarse con líneas de descarga de 1/2" de D.E. para asegurar una correcta transferencia térmica y un adecuado control de la temperatura. Pueden trabajar en circuitos de 120 ó 240 voltios y se encuentran disponibles con o sin conexión auxiliar de alarma. En el Cuadro 4 se encuentran los números de parte de los kits de termostatos para la línea de descarga.

Número de Kit	Conector para Conducto	Conexión Auxiliar de Alarma
998-7022-02	Si	No
998-0540-00	No	No
998-0541-00	No	Si

Cuadro 4

JUEGOS DE TERMOSTATOS DE LÍNEA DE DESCARGA

Controles de Presión

Se requieren tanto presostatos de alta como de baja presión y en el cuadro 5 siguiente se indican los límites mínimos y máximos

Aplicación	Tipo de Control	R-404A R-507	R-22
Alta Temp. (ZB)	Baja Alta		38 PSIG. Mín. 381 PSIG. Máx.
Media Temp. (ZF)	Baja Alta	17.1 PSIG. Mín. 445 PSIG. Máx.	10 PSIG. Mín. 381 PSIG. Máx.
Media Temp. (ZS)	Baja Alta	8 PSIG. Mín. 445 PSIG. Máx.	24 PSIG. Mín. 381 PSIG. Máx.
Baja Temp. (ZF)	Baja Alta	0 PSIG. Mín. 400 PSIG. Máx.	2" Hg. Mín. 335 PSIG. Máx.

Cuadro 5

de los puntos de ajuste respectivos.

Válvula de Alivio de Presión Interna (IPR)

Los compresores Scroll de refrigeración (de hasta 6 HP) cuentan con una válvula de alivio interna diseñada para abrir cuando la presión diferencial entre descarga y succión exceda las 375 a 450 psi. Esta acción disparará el protector térmico interno del motor que desconectará el motor de la línea.

Protector Térmico del Motor

Se suministra un protector térmico convencional con capacidad de apertura de línea.

Tipo de Aceite

En los compresores Scroll Glacier ^(MR) se debe usar lubricante Polyol Ester con refrigerantes HFC. Los únicos Polyol Esteres aprobados por Copeland hasta el momento son el Copeland Ultra 22 CC ^(MR), Mobil EAL Arctic 22 CC, ICI EMKARATE RL 32CF o Thermal Zone 22 CC.

Los compresores Scroll modelos ZB**KA y ZF**K4, diseñados para ser utilizados con R-22, se suministran con aceite mineral. Los aceites adecuados en estos casos son el Sontex 200LT o el Witco LP-200.

En el Cuadro 6 se indican los valores adecuados para el caso de recarga de aceite en el campo en onzas (fl.oz).

Familias de Modelos	Inicial	Recarga
ZF06K/ZS15K/ZB15KA	44	40
ZF08K/ZS19K/ZB19KA	50	46
ZF09K/ZS21K/ZB21KA	49	45
ZF11K/ZS26K/ZB26KA	49	45
ZF13K/ZS30K/ZB30KA	64	60
ZF15K/ZS38K/ZB38KA	64	60
ZF18K/ZS45K/ZB45KA	64	60

Cuadro 6

CARGA DE ACEITE

Control de Aceite

Los compresores Scroll Glacier ^(MR) pueden usarse en aplicaciones de compresores múltiples en paralelo. Esto requiere el uso de un sistema de control para mantener el nivel adecuado de aceite en el cárter de cada compresor. Las conexiones de los visores de nivel de aceite suministradas con el compresor, permiten el montaje de los dispositivos de control de nivel de aceite.

A diferencia de los compresores semiherméticos tradicionales, los Scroll no cuentan con una bomba de aceite y su respectivo control de presión de lubricación. Por tanto, se requiere un control de nivel de aceite externo.

El control Alco Trax-Oil S1, N/P 085-0157-00, combina las funciones de control de nivel de aceite y de apagado temporizado del compresor para aquellos casos en que el nivel de aceite no vuelva a la normalidad dentro de un determinado período de tiempo. Este accesorio ha suministrado un excelente desempeño en pruebas de campo de compresores Scroll y se lo recomienda para las aplicaciones de sistemas en paralelo.

Inmediatamente después del arranque, el nivel de aceite tendrá fluctuaciones hasta que se logre un equilibrio. Recomendamos monitorear el nivel de aceite en estos primeros momentos hasta estar seguros de que haya una disponibilidad suficiente de aceite en el sistema. Esto evitará disparos innecesarios del sistema de control de aceite.

Silenciadores de Descarga

El flujo a través de los compresores Scroll es continuo con una relativamente baja pulsación. Los silenciadores externos, que en la actualidad son normalmente aplicados a los compresores a pistón, pueden no ser requeridos para los Copeland Scroll. Sin embargo y debido a la variabilidad que existe entre diferentes sistemas, los fabricantes deberán realizar pruebas individuales para verificar que el sonido y la vibración sean aceptables.

Tuberías y Montaje del Compresor

El montaje del compresor debe seleccionarse según su aplicación. Se debe prestar especial consideración a la reducción de ruidos y la confiabilidad de las tuberías. Se pueden requerir una geometría de las tuberías con una serie de curvas (mínimo tres) para reducir la vibración que se transfiere del compresor a las tuberías externas.

Montaje para Sistemas en Rack – Existen tacos de montaje aislantes de caucho especialmente diseñados para las aplicaciones en paralelo de los Scroll Glacier ^(MR) de 2 a 6 H.P. Estos tacos están compuestos por un material de alta dureza específicamente diseñado para aplicaciones de refrigeración. La alta dureza limita el movimiento del compresor, lo que minimiza la posibilidad de problemas potenciales o de tensión excesiva en las tuberías. Además suministran suficiente amortiguación como para evitar que la vibración se transmita a la estructura de montaje. Se recomienda esta disposición de montaje para instalaciones de compresores múltiples en rack. Refiérase a la Figura 5A para los detalles de este sistema de montaje.

Nota: No es recomendable el uso de tacos de apoyo blandos estándar en la mayoría de las instalaciones Glacier ^(MR) en Racks. Estos montajes "más blandos" permiten un movimiento excesivo que resultará en la rotura de tubos, a menos que todo el sistema esté correctamente diseñado.

Unidades Condensadoras – Se recomiendan tacos de montaje blandos para la aplicación de unidades condensadoras equipadas con compresores Scroll Glacier ^(MR) de 2 a 6 HP. Refiérase a la Figura 5B.

Consideraciones sobre las Tuberías - Se debe tener en cuenta un correcto diseño de las tuberías que conectan el Scroll al resto del sistema. La tubería debe suministrar una "flexibilidad" suficiente como para permitir un arranque y parada normal del

compresor sin ejercer una presión excesiva sobre las uniones de los tubos. Además, recomendamos diseñar la tubería con una frecuencia natural, alejada de la frecuencia normal de funcionamiento del compresor. De lo contrario, se puede producir resonancia en el tubo y una duración inaceptable de la tubería. Las Figuras 6A y 6B son ejemplos de configuraciones de tubería aceptables.

Aviso: Estos ejemplos son solamente guías que ilustran la necesidad de flexibilidad en el diseño de la tubería. Para determinar correctamente si un diseño resulta adecuado para un aplicación dada, se deben probar diferentes soluciones y evaluar en cada caso, la tensión sufrida por la tubería bajo distintas condiciones de trabajo incluyendo voltajes, frecuencias y fluctuaciones de la carga frigorífica además de las vibraciones a que puede quedar sometido el equipo durante su transporte. Si bien las indicaciones anteriores pueden resultar de ayuda, se deben realizar pruebas para cada sistema diseñado.

Características de Arranque

Los compresores Scroll monofásicos están diseñados con motores de tipo PSC y, por lo tanto, arrancan sin necesidad de accesorios de asistencia de arranque en la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, se pueden producir disparos del protector si existiesen condiciones de baja tensión en el arranque. Por lo tanto, se dispone de accesorios de arranque (capacitores y relés de arranque) para maximizar las características de arranque bajo condiciones anormales.

Fusite

En la Figura 7 se indica la ubicación relativa de los bornes de conexión del conector Fusite ubicado dentro de la caja terminal para compresores Glacier ^(MR) monofásicos y trifásicos.

Temperatura del Casco

Algunos tipos de fallas del sistema pueden causar que la parte superior del casco y la línea de descarga alcancen brevemente temperaturas que superen los 150 °C (300°F). Se debe tener cuidado para asegurar que el cableado u otros materiales que puedan ser dañados por esas temperaturas no entren en contacto con el casco.

Accesorios de Conexión

Los compresores Scroll vienen suministrados con conexiones para soldar o con adaptadores Rotalock, dependiendo de la lista de materiales seleccionada (para más detalles, consulte al Director de Ventas de su distrito o a la Ingeniería de Aplicación).

Desde el 1° de abril de 1998 los modelos con conexiones para soldar, vienen con accesorios de succión, descarga e inyección de acero cobreado para permitir una soldadura más fuerte y de mayor resistencia a las fugas. Antes del 1° de abril de 1998 las conexiones de descarga eran 100% de cobre.

Los procedimientos de soldadura por brazing para los accesorios de acero cobreado son diferentes de las de accesorios de cobre puro. Refiérase a la sección sobre Servicio en el Campo (ver Figura 9) para encontrar sugerencias sobre como realizar

correctamente estas conexiones.

Compresores Scroll Trifásicos – Dependencia Direccional

Los compresores Scroll son direccionalmente dependientes; es decir, realizarán la compresión solamente en una dirección de giro. Esto no es un problema en los compresores monofásicos ya que éstos siempre arrancarán y funcionarán en la dirección correcta (con la excepción descrita en la sección Breves Interrupciones del Suministro de Energía). Los compresores Scroll trifásico, por su parte, girarán en cualquier dirección dependiendo de la secuencia de fases. Esto debe ser informado a los usuarios ya que existe una posibilidad del 50% de que la fuerza motriz sea conectada “en reversa”. El fabricante del equipo, deberá suministrar instrucciones y avisos adecuados al respecto.

La verificación de la dirección de giro correcta puede realizarse observando que la presión de succión caiga y la presión de descarga aumente al energizar el compresor. Además, la operación en reversa del compresor es más ruidosa y su consumo de corriente se reduce substancialmente en comparación con los valores tabulados.

Aunque la operación del Scroll en reversa por breves períodos de tiempo no resulta dañina, la operación continua en esa dirección por un período prolongado, podría resultar en daños permanentes al equipo.

El cableado interno de todos los compresores trifásicos es idéntico. Una vez que se determine la secuencia de fases correcta para un sistema o instalación específica, la conexión de los conductores identificados con la secuencia correcta a los mismos terminales del Fusite, mantendrá la rotación correcta.

Breves Interrupciones del Suministro Energético

Interrupciones breves del suministro energético (menos de 1/2 segundo) pueden provocar la marcha forzada en reversa de los compresores Glacier^(MR) Scroll monofásicos. Esto se produce porque el gas de descarga a alta presión se expande hacia atrás a través de los scrolls durante la interrupción de energía, causando que el scroll orbite en dirección reversa. Si se vuelve a conectar la energía eléctrica mientras se está produciendo la rotación en reverso, el compresor puede seguir funcionando en la dirección reversa por algún tiempo antes de que se dispare el protector térmico interno del compresor. Esto no tiene ningún efecto sobre la durabilidad. Cuando el protector térmico rehabilite, el compresor arrancará y funcionará normalmente.

Copeland recomienda enfáticamente el uso de un temporizador que pueda registrar las breves interrupciones de suministro energético y detener la operación del compresor por dos minutos. La Figura 8 muestra un timer típico.

En los modelo trifásicos ninguna demora resulta necesaria para prevenir la rotación en reversa luego de las interrupciones de suministro energético.

Operación de Vacío Profundo

AVISO: No haga funcionar un compresor Glacier^(MR) en vacío profundo. No seguir esta indicación puede provocar un arco interno entre los bornes del Fusite y así, un daño permanente al

compresor.

Se requiere un control de baja presión para la protección del compresor contra la operación en vacío profundo. En la sección sobre Controles de Presión se indican los puntos de ajuste adecuados.

Los compresores Copeland Scroll (al igual que cualquier otro compresor de refrigeración) nunca deben usarse para evacuar un sistema de refrigeración o de aire acondicionado. Refiérase al Boletín de Ingeniería de Aplicación AE24-1105 para obtener los procedimientos de evacuación adecuados.

Procedimiento de Carga de un Sistema en la Línea de Montaje

La carga rápida del lado de succión solamente de un sistema Scroll puede resultar ocasionalmente en condiciones momentáneas de no arranque del compresor. Si los flancos del scroll estuviesen en la posición de sellado, la presurización rápida del lado de baja sin la presión opuesta del lado de alta puede causar que los scrolls se sellen axialmente. Hasta que las presiones se equilibren, los scrolls pueden llegar a quedar excesivamente presionados entre sí, evitando la rotación.

La mejor manera de evitar esta situación es cargar refrigerante por los lados de alta y de baja simultáneamente a un ritmo tal que no provoque la carga axial de los scrolls. La velocidad máxima de carga puede determinarse con pruebas simples.

Si un scroll no arrancase y se pensase que sea a causa de esta condición de “sellado”, invierta dos fases del suministro de energía, y por un momento (1 a 2 segundos) energice al compresor en reversa. Esto debería liberar los flancos del scroll y permitir una operación normal.

Desoldadura de Componentes del Sistema

Si se retira la carga de refrigerante de una unidad equipada con Scroll purgando solamente de un lado, es posible que los scrolls se sellen, evitando el equilibrio de presiones en todo el compresor. Esto puede dejar el casco del lado de baja y la línea de succión presurizados. Si entonces se aplica un soplete de soldadura al lado de baja, una mezcla de aceite y refrigerante presurizado pueden encenderse al escapar y entrar en contacto con la llama. Es importante verificar las presiones mediante manómetros tanto del lado de alta como del de baja antes de proceder a desoldar. En el caso de una reparación en la línea de montaje, retire el refrigerante tanto del lado de alta como del lado de baja. Se deben suministrar instrucciones en la literatura correspondiente al producto y en las zonas de ensamblaje (reparaciones en la línea).

Prueba de “Alto Voltaje de CA” (HiPot)

Los compresores Copeland Scroll están configurados con el motor en la parte baja del casco. A diferencia de otros compresores herméticos, el motor del Scroll puede quedar sumergido en refrigerante cuando se halla refrigerante líquido en el casco. En este sentido, el Scroll se parece más a un compresor semi-hermético cuyo motor horizontal puede quedar parcialmente sumergido en aceite y refrigerante. Cuando los compresores Copeland Scroll son sometidos a una prueba de Alto Voltaje con presencia de refrigerante líquido en el casco, pueden llegar a mostrar mayores niveles de corriente de pérdida que los

compresores con los motores en la parte superior. Este fenómeno puede producirse con cualquier compresor cuando el motor esté sumergido en refrigerante y no presenta ningún riesgo de seguridad. Para bajar la lectura de pérdida de corriente, el sistema deberá ser operado por un breve período de tiempo para redistribuir el refrigerante a una configuración más normal y efectuar la prueba nuevamente.

Control Funcional del Compresor Scroll

Los compresores Scroll Glacier ^(MR) no tiene válvulas de succión internas. No es necesario realizar pruebas de rendimiento funcional del compresor para verificar la mínima presión de succión asequible. Este tipo de pruebas puede dañar un compresor Scroll. El siguiente procedimiento de diagnóstico deberá usarse para evaluar si un compresor Compliant Scroll está funcionando correctamente.

1. Verificar si la unidad está trabajando con el voltaje adecuado.
2. Deberán realizarse los controles normales de continuidad del bobinado del motor y de corto a tierra para determinar si la protección interna del motor se ha abierto o si se ha provocado una falla de corto a tierra del motor. Si la protección se hubiese abierto, el compresor deberá dejarse enfriar lo suficiente como para permitir su rearmado (reset).
3. Ponga en marcha el compresor con manómetros conectados a las conexiones de presión de succión y descarga. Si la presión de succión cae por debajo de los niveles normales, el sistema se encuentra con poca carga de refrigerante o existe una obstrucción al flujo normal de refrigerante en el sistema.
4. Compresores Monofásicos
Si la presión de succión no baja y la presión de descarga no sube a los niveles normales, el compresor tiene fallas.
5. Compresores trifásicos
Si la presión de succión no baja y la presión de descarga no sube a los niveles normales, invierta dos cualesquiera de los cables de alimentación de energía al compresor y vuelva a conectar para asegurarse que el cableado del compresor no haya quedado dispuesto como para funcionar en reversa.

El consumo de corriente del compresor debe ser comparado con las curvas de rendimiento publicadas para esas condiciones de operación del compresor (presiones y voltajes). Las desviaciones significativas (+/- 15%) de los valores publicados podrían indicar un compresor con fallas.

Nuevas Instalaciones

- Las conexiones de acero cobreado de succión descarga e inyección en los compresores Scroll puede ser soldado por brazing aproximadamente de la misma manera que cualquier tubo de cobre.
- Materiales de aporte recomendados. Se recomienda cualquier material Silfos, preferiblemente con un contenido mínimo de plata del 5%, aunque el 0% de plata es también aceptable.

- Se recomienda el uso una purga de nitrógeno seco para eliminar toda posibilidad de que se junte carbón en las superficies internas del tubo.
- Asegúrese que tanto el interior del accesorio de conexión y el exterior del tubo del sistema, estén limpios antes del ensamblaje.
- Caliente la superficie de la Zona 1. A medida que el tubo alcanza la temperatura de soldado, mueva la llama del soplete a la Zona 2.
- Caliente la Zona 2 hasta que se consiga la temperatura de soldado, moviendo el soplete hacia arriba y hacia abajo y alrededor de tubo según sea necesario para calentar el tubo de forma pareja. Agregue material de aporte a la junta mientras mueve el soplete alrededor de la misma.
- Luego de que el material se haya expandido alrededor de la unión, mueva el soplete para calentar la Zona 3. Esto guiará el material de aporte dentro de la junta. El tiempo utilizado para calentar la Zona 3 debe ser el mínimo posible.
- Como con cualquier junta soldada por brazing, el sobrecalentamiento puede perjudicar el resultado final.

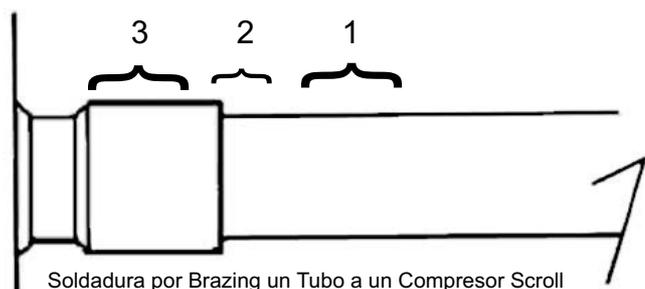
Servicio de Instalaciones en el campo

•Para desconectar:

- Retire el refrigerante tanto del lado de alta como del lado de baja del sistema. Corte la tubería cerca del compresor.

* Para reconectar:

- * Materiales recomendados para soldadura por brazing: Silfos con un mínimo de 5% de plata o material de aporte con fundente.
- * Reinserte a tope la sección de tubería en el accesorio de conexión.
- Caliente el tubo de forma pareja en la Zona 1, moviendo la llama lentamente hacia la Zona 2. Cuando la junta alcance la temperatura de fusión, aplique el material de aporte.
- Caliente la junta de forma pareja en toda su circunferencia. Esto distribuirá el material de aporte por toda la junta.
- Lentamente lleve la llama a la Zona 3 para que el material de soldado penetre en la junta.



Soldadura por Brazing un Tubo a un Compresor Scroll

Cuadro 9

ENCUADRE OPERATIVO ZBKA (R-22)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

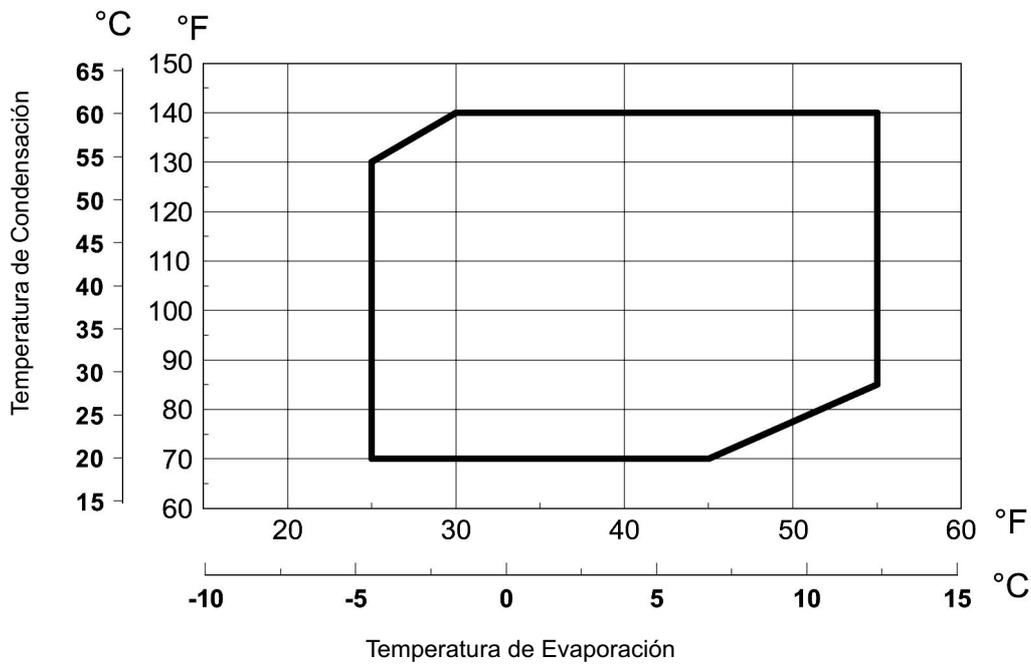


Figura 1A

ENCUADRE OPERATIVO ZFK4 (R-22)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

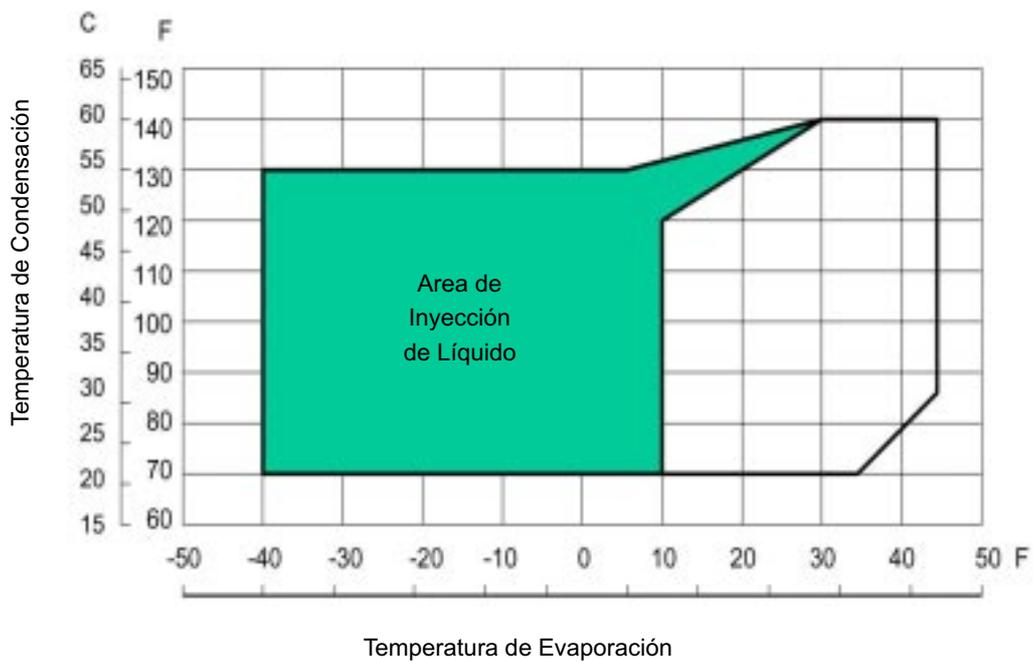


Figura 1B

ENCUADRE OPERATIVO ZFK4E (R-134a)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

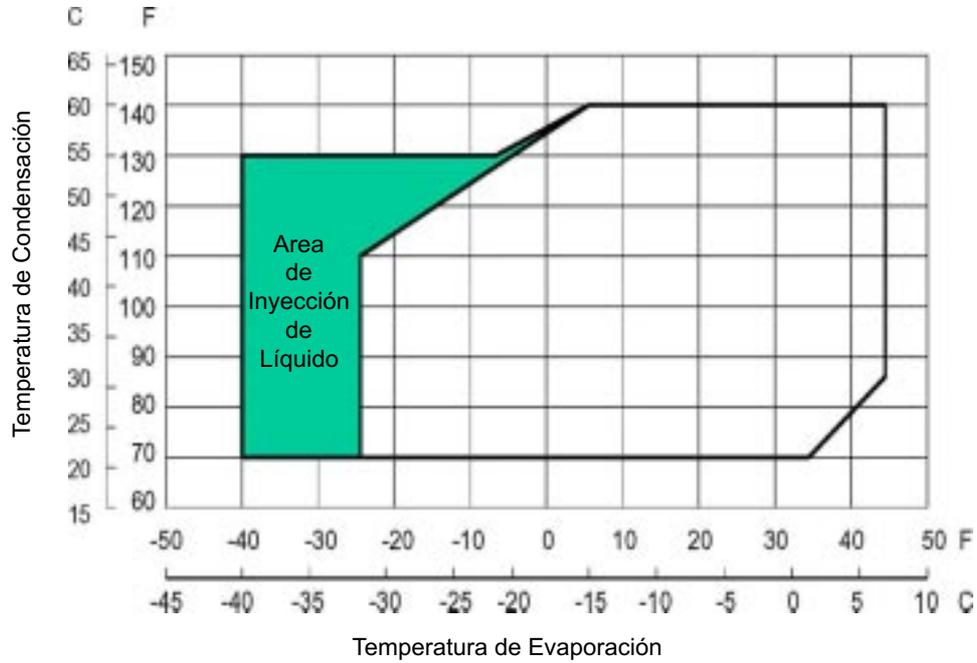


Figura 1C

ENCUADRE OPERATIVO ZFK4E (R-404a / R-507)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

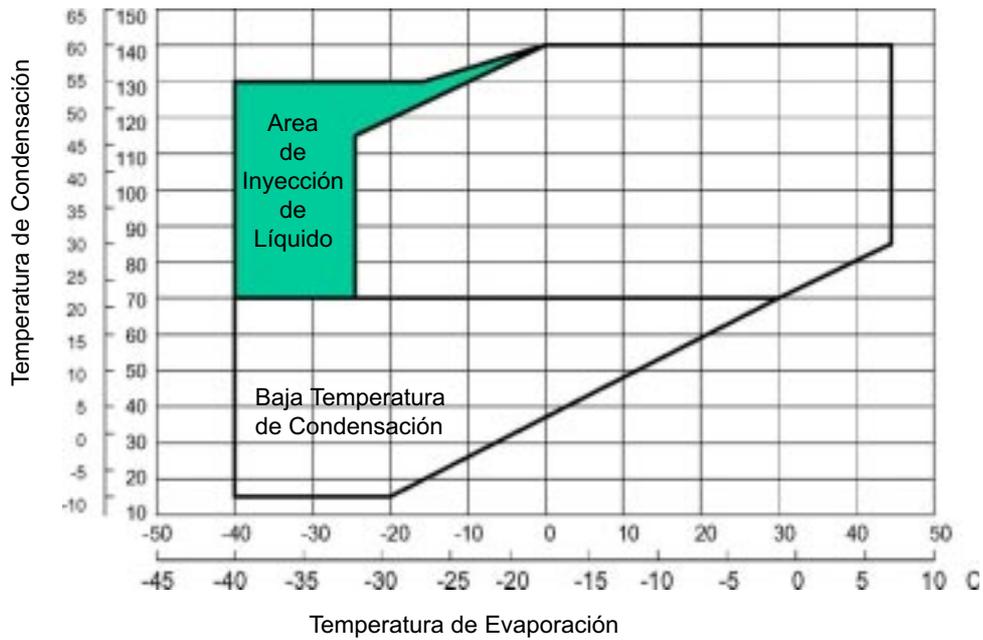


Figura 1D

Encuadre Operativo ZSK4E (R-134a)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

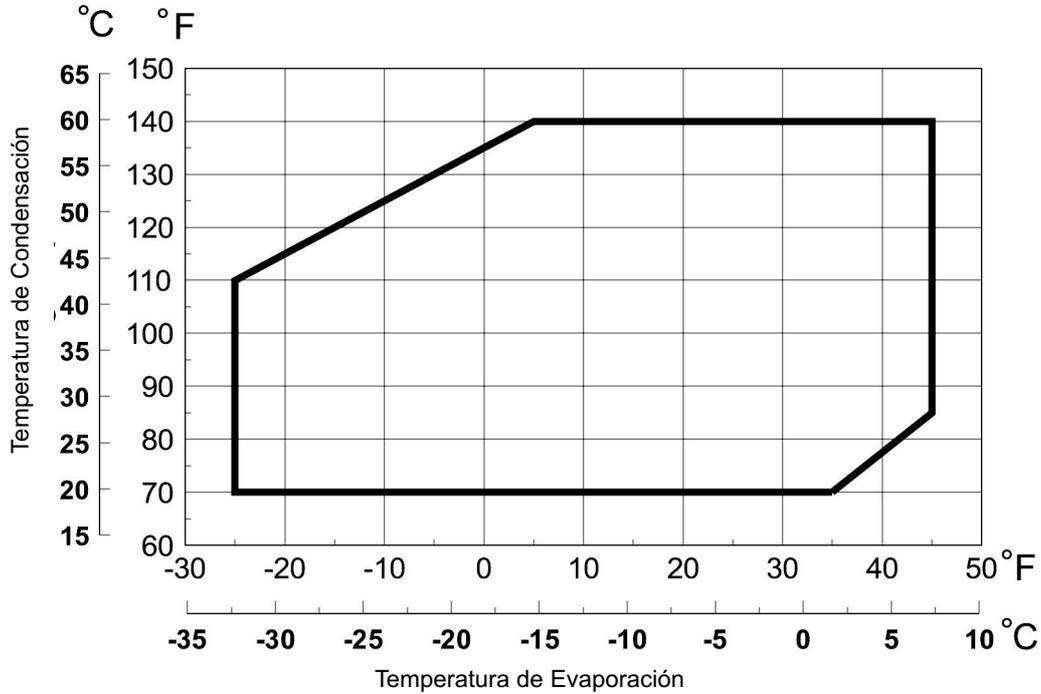


Figura 1E

Encuadre Operativo ZSK4E (R-404a / R-507)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

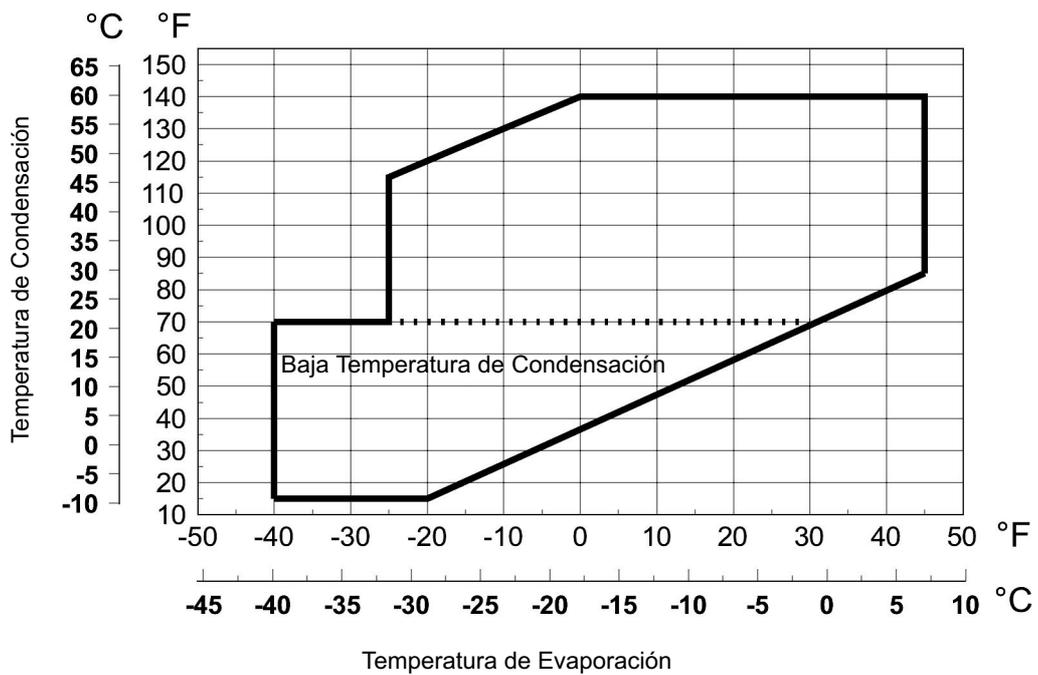


Figura 1F

Encuadre Operativo ZSK4/K4E (R-22)**

Condiciones: Gas de Retorno 65°F, Subenfriamiento 0°F, Temp. Ambiente 95°F

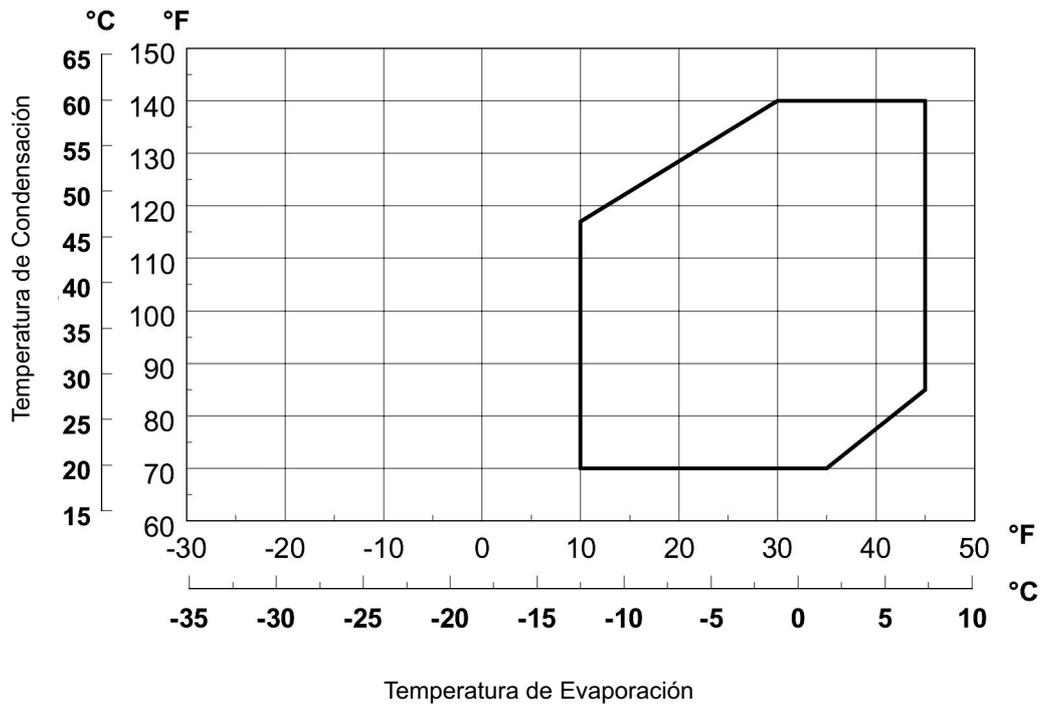


Figura 1G

GLACIER (MR) K4
Inyección de Líquido *

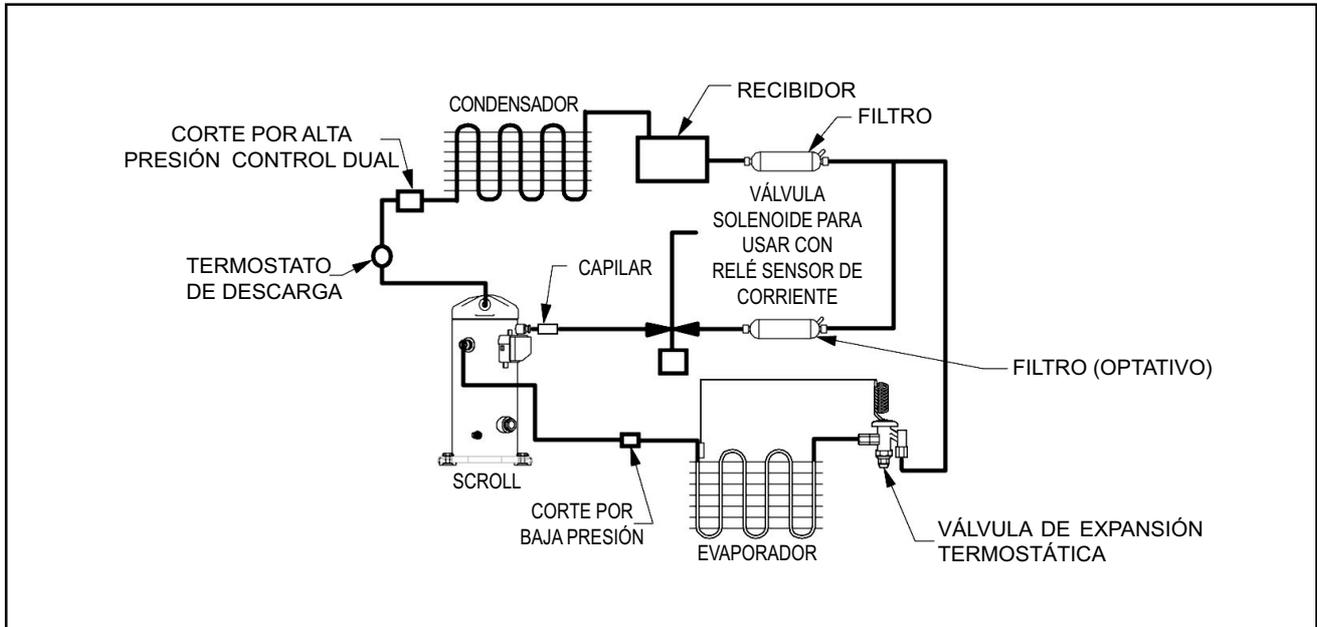


Figura 2

GLACIER (MR) K4
Inyección de Vapor *

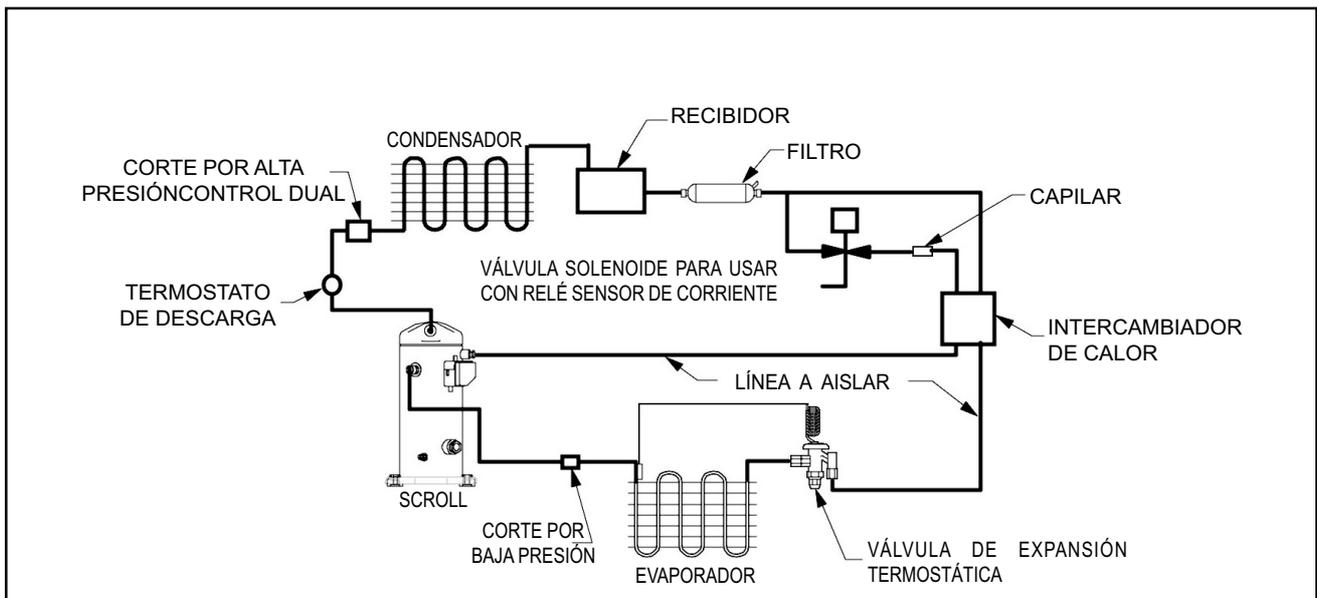
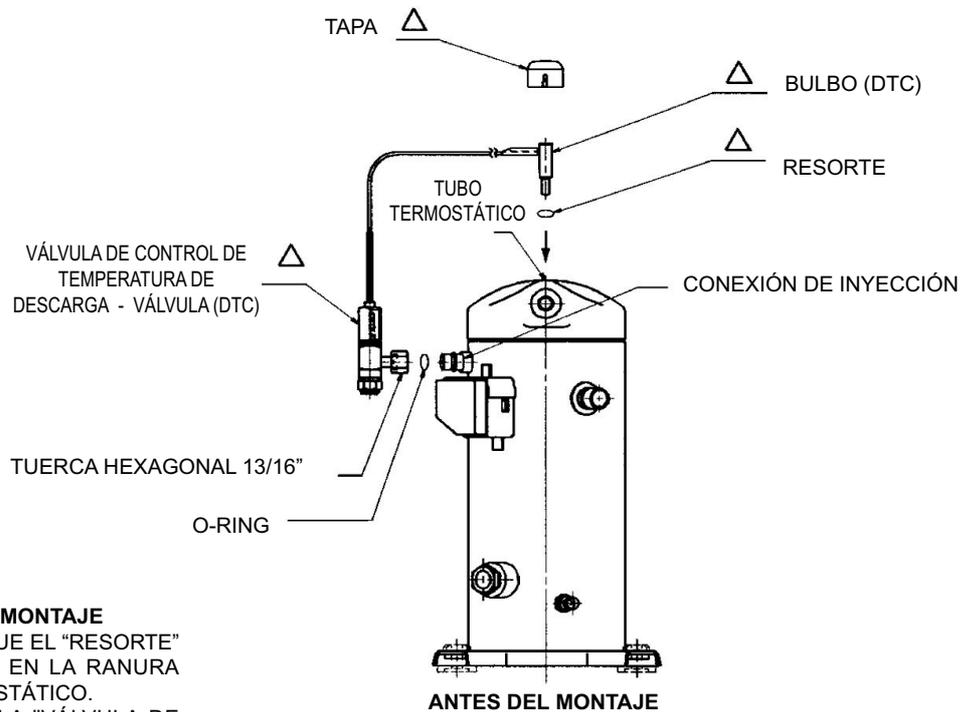


Figura 3



NOTAS SOBRE EL MONTAJE

1• VERIFIQUE QUE EL "RESORTE" ESTÉ COLOCADO EN LA RANURA DEL TUBO TERMOSTÁTICO.

2• ENROSQUE LA "VÁLVULA DE CONTROL DE TEMPERATURA DE DESCARGA (DTC)" EN EL ACCESORIO DE LA CONEXIÓN DE INYECCIÓN.

TORQUE: 216-240 pulg/lb (24-27 Nm)

3 • AJUSTE A PRESIÓN HACIA ABAJO EL "BULBO DE LA VÁLVULA DTC" EN EL "TUBO TERMOSTÁTICO" UBICADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL COMPRESOR, HASTA QUE EL BULBO HAGA TOPE EN EL FONDO DEL TUBO (REFIÉRASE A LOS DETALLES DEL BULBO Y TAPA).

4• ENCAJE LA "TAPA " EN EL "BULBO" EN LA PARTE SUPERIOR DEL COMPRESOR.

5• EL TUBO DE COBRE DEL BULBO DE LA DTC DEBE QUEDAR ALREDEDOR DE 1/8" POR ENCIMA DEL COMPRESOR

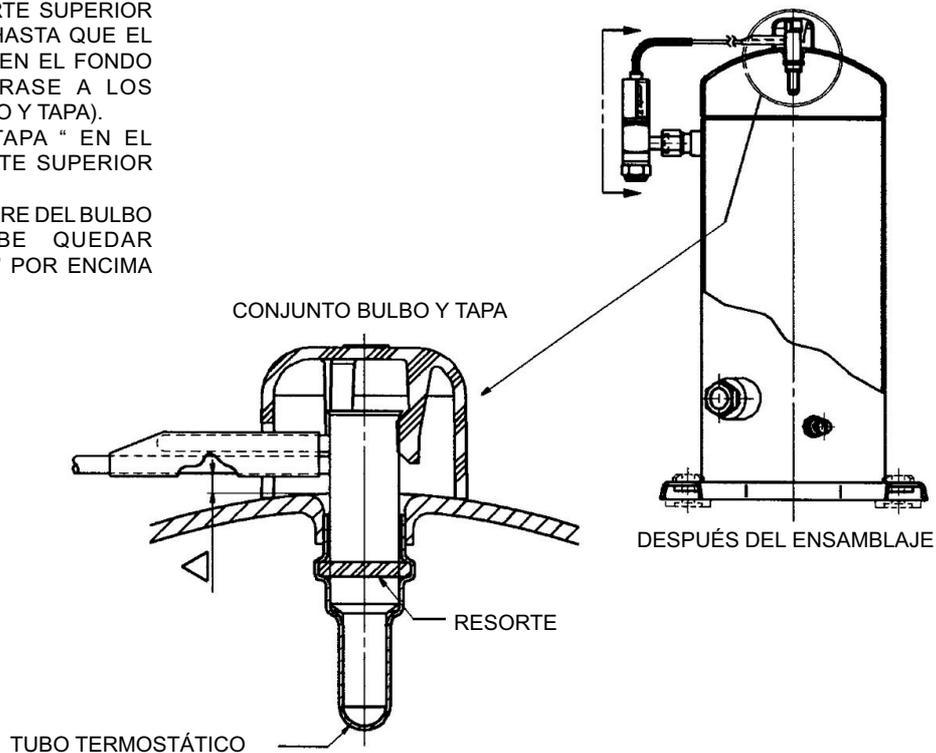


Figura 4

MONTAJE EN RACK DEL GLACIER (MR) DE 2 A 6 HP

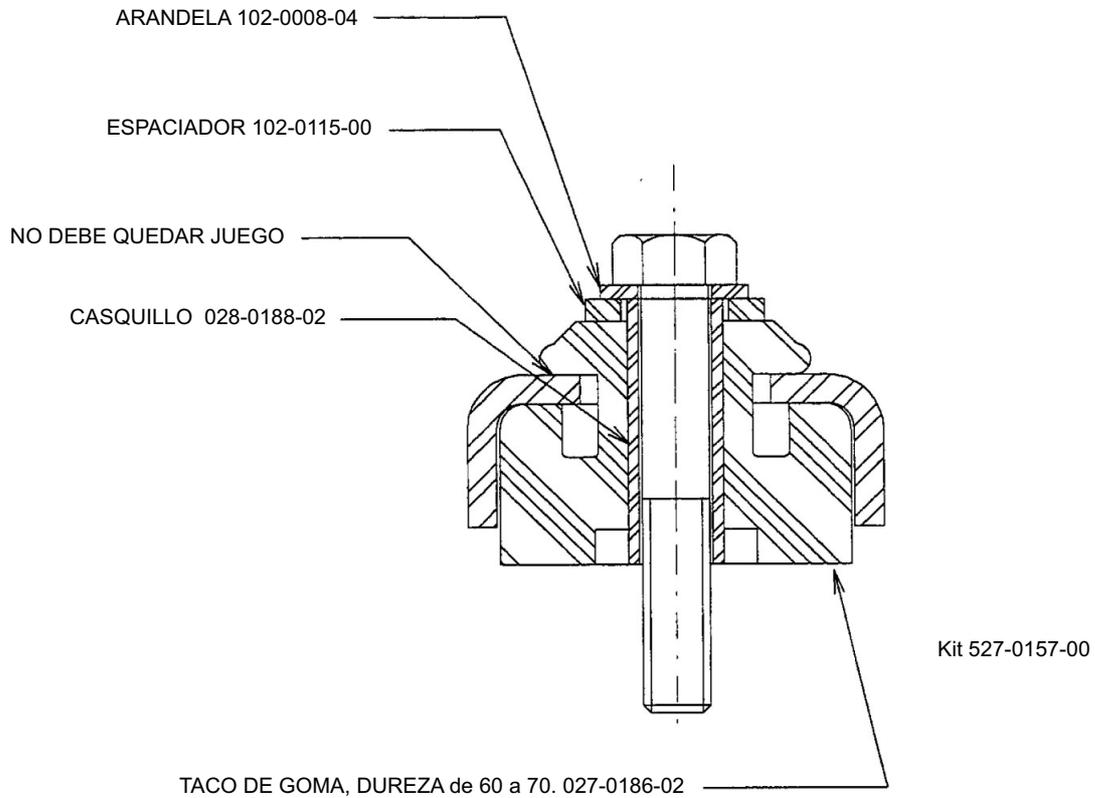


Figura 5A

MONTAJE DEL GLACIER (MR) DE 2 A 6 HP EN UNA UNIDAD DE CONDENSADORA

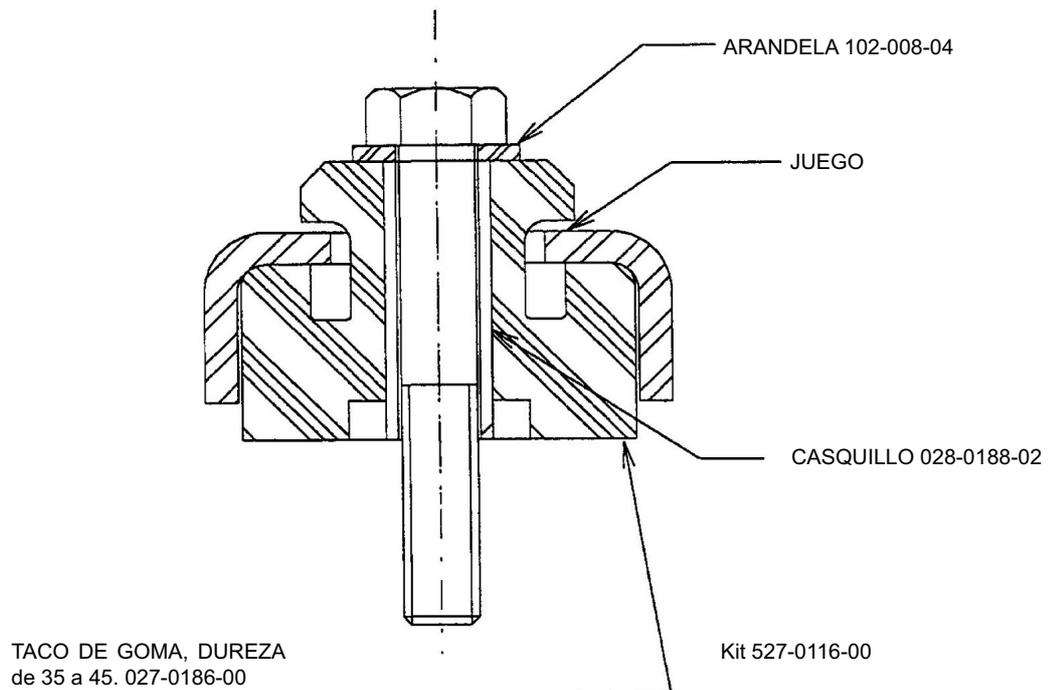


Figura 5B

TUBERÍA DE SUCCIÓN TÍPICA

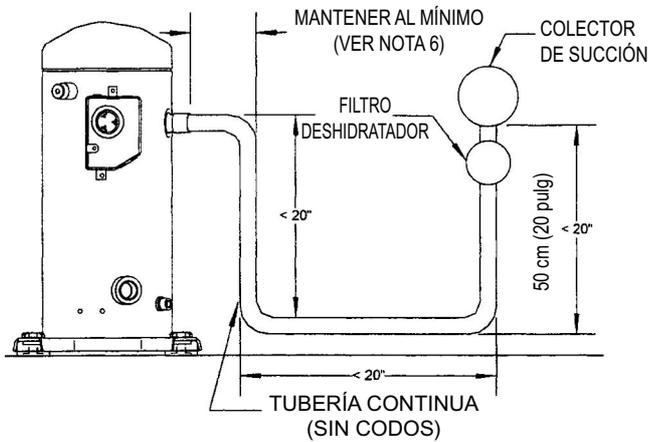


Figura 6A

TUBERÍA DE INYECCIÓN TÍPICA

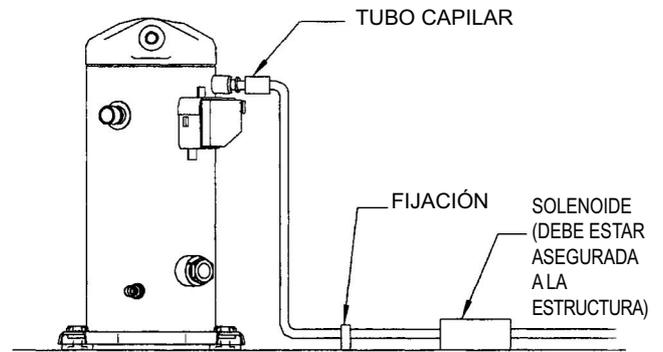
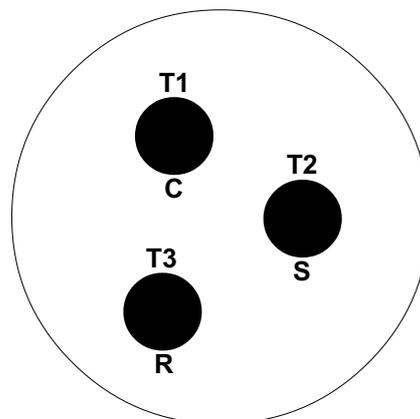


Figura 6B

NOTAS:

- (1) Las configuraciones antemencionadas son guías para minimizar la tensión de la tubería.
- (2) Siga guías similar para la tubería de descarga y la tubería de retorno de aceite según fuese necesario.
- (3) Si fuese necesario un recorrido de más de 20", pueden resultar necesario el uso de fijaciones intermedias.
- (4) No cuelgue ningún peso de las tuberías (por ejemplo, el filtro en la tubería de succión) excepto inmediatamente después de las fijaciones o cerca del colector.

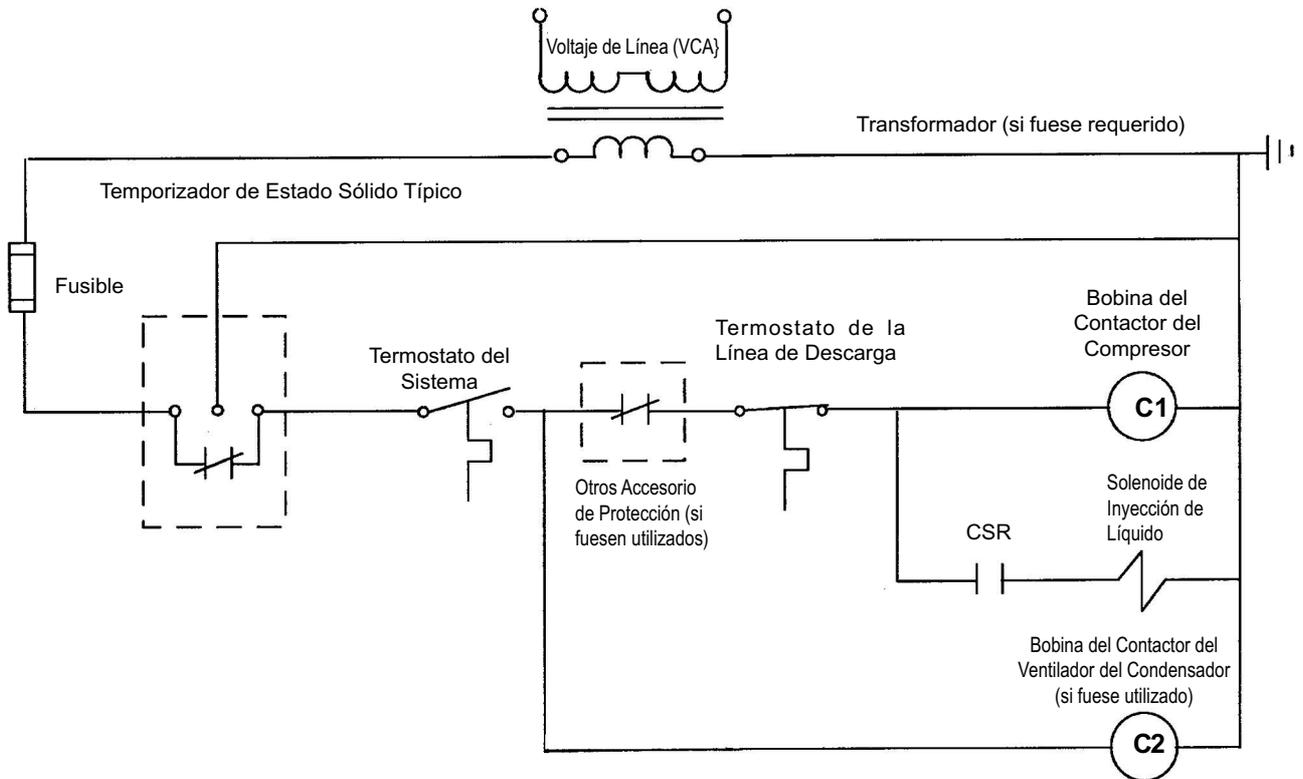
- (5) No se recomiendan recorridas de tubos de menos de 20 cm (8").
- (6) Esta dimensión debe ser lo más corta posible (por ejemplo, 5 cm (2") o menos), aunque deben asegurar una junta de soldadura por brazing adecuada.
- (7) Las recomendaciones para la tuberías antemencionadas se basan en "tuberías sin codos soldados". Se recomienda el uso de tubería continua.



Posición de los Terminales de conexión del Motor (Fusite) para Compresores Scroll Monofásicos y Trifásicos

Figura 7

ESQUEMA DE CABLEADO DEL SCROLL



ESPECIFICACIONES PARA EL RELÉ DE DEMORA DE TIEMPO

El Tímer se abre: 1 Ciclo Eléctrico
(0,016 segundos en operación con 60 Hz)
Luego del Corte de Energía.

El Tímer se cierra: 2 minutos (+/- 20%) más tarde,
Al Márgen de que el Suministro Energético se reestablezca o no.

CSR = Contacto NA del Relé Sensor de Corriente

Figura 8