

INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO

SISTEMA SPLIT BOMBA DE CALOR SERIE CPKF



IMPORTANTE

La Dirección General de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) ha publicado varias normas en relación con la introducción y la eliminación de refrigerantes en esta unidad. No cumplir con estas normas puede perjudicar el medioambiente y conducir a que le apliquen multas elevadas. Debido a que estas normas pueden sufrir modificaciones por la aprobación de nuevas leyes, sugerimos que los trabajos que se le realicen a esta unidad los lleve a cabo un técnico calificado. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con la sede local de EPA en su país.

INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO PARA LAS UNIDADES CON COMPRESORES TIPO TORNILLO

La información a continuación debe leerse antes de la instalación de unidades con compresores tipo tornillo.

1. PROCEDIMIENTO DE VACIADO POR BOMBEO PRECAUCIÓN

Los compresores tipo tornillo nunca deben usarse para evacuar el sistema de aire acondicionado. Los vacíos tan bajos pueden producir un arco eléctrico interno y dañar o inutilizar el compresor.

2. CALEFACTOR DEL CÁRTER

Las unidades equipadas con compresores tipo tornillo no poseen ni necesitan un calefactor del cárter.

3. COMPONENTE DE TEMPORIZACIÓN

El temporizador está ubicado en el circuito de control de bajo voltaje. Cuando el compresor se cierra por el funcionamiento del termostato o por falla eléctrica, este componente mantiene cerrado el compresor por al menos 30 segundos, lo que le permite compensar la presión del sistema.

Nota importante para el propietario:

Estas instrucciones se deben seguir al pie de la letra y guardarse para consultas futuras. Se sugiere que este cuadernillo se guarde para consultas futuras. Está dirigido al distribuidor y al servicio técnico, pero le recomendamos que lo lea y preste atención en particular a la sección MANTENIMIENTO.

El fabricante no se responsabiliza por la instalación de equipos que viole alguna regulación o disposición. Este manual le informará sobre el servicio y el cuidado de la unidad. Pídale a su instalador que lea el manual con usted para comprender su aire acondicionado y cómo debe funcionar.

4. DESOLDAR COMPONENTES DEL SISTEMA

Si se quita la carga del refrigerante de una unidad equipada con un compresor tipo tornillo purgando sólo el lado alto, a veces es posible que las roscas se sellen, imposibilitando la compensación de la presión a través del compresor. Esto puede presurizar la carcasa y el conducto de aspiración del lado bajo. Si luego se aplica un soplete soldador al lado bajo mientras que la carcasa y el conducto de aspiración del lado bajo contienen presión, el refrigerante presurizado y la mezcla de aceite podrían encenderse al filtrarse y ponerse en contacto con la llama de la soldadora. Para prevenirlo, es importante controlar tanto el lado alto como el bajo con un manómetro de colector antes de desoldar, y purgar el refrigerante de ambos lados.

INSPECCIÓN Y MANEJO

El material que se le envía se ha inspeccionado en la fábrica y enviado a la agencia transportadora sin daños conocidos. Inspeccione el exterior de la caja en busca de evidencia de manejo brusco durante el envío. Desempaque con cuidado después de llevar el equipo a la ubicación aproximada. Si se encuentran daños a los contenidos, informe inmediatamente a la agencia de entregas.

PEDIDO DE REPUESTOS

Cuando informe sobre partes faltantes o daños, o cuando solicite repuestos, provea el modelo de la unidad y el número de serie completos, como se hallan en la placa de identificación de la unidad. Solicite todos los repuestos a través de su contratista local autorizado. **Nota:** La información que contiene este manual pertenece sólo a un equipo para instalación en el exterior. Para más información, consulte los manuales enviados con otros componentes del sistema.

PARA EL PROPIETARIO

La bomba de calor es un aparato relativamente simple. Funciona exactamente como una unidad de aire acondicionado de verano en el ciclo de refrigeración. Siempre deje que el termostato controle el funcionamiento del sistema. No intente examinar el termostato ni alterarlo. Si la temperatura del área acondicionada no es la adecuada, cambie los parámetros del termostato de a un grado por vez hasta que alcance el nivel de comodidad deseado.

Una bomba de calor en modo de calefacción no puede calefaccionar un edificio tan rápido como un calentador. Puede tomar un día o dos climatizar una casa fría y húmeda cuando recién se instala la unidad o después de períodos prolongados sin funcionar.

MANTENIMIENTO

Se recomienda que la unidad de exteriores se inspeccione y, de ser necesario, se limpie cada temporada de refrigeración. Se debe prestar atención en particular al lado de entrada de aire del serpentín de exteriores para asegurarse de que no entren hojas, césped, etc. a la unidad. La restricción del flujo de aire a través del serpentín provocará la pérdida de capacidad del sistema, presiones elevadas de operación y costos excesivos de funcionamiento. Si la unidad de exteriores se instala adyacente a un área con césped, se sugiere guiar las cortadoras de manera que su descarga no se dirija hacia la unidad. Se deben instalar filtros de aire en el sistema en algún punto del flujo ascendente hacia el serpentín interior. Los filtros de aire se deben inspeccionar y, de ser necesario, reemplazar y/o limpiar AL MENOS una vez al mes.

EQUIPO

Algunas unidades de exteriores tienen los calentadores correspondientes que están cableados de fábrica de manera que funcionan cuando el suministro de electricidad está encendido. **Antes de hacer arrancar el equipo después de períodos prolongados de no funcionamiento o en el momento del arranque inicial, asegúrese de que los circuitos hacia la unidad estén cerrados por al menos 24 horas.**

UBICACIÓN

La unidad de exterior debe ubicarse de manera que el flujo de aire a través de la serpentina sea irrestricto. Para proveer un acceso adecuado al servicio, no ubique el lateral de servicio a menos de 30,5 cm de una pared u obstrucción de algún tipo.

Considere la influencia del ruido de un ventilador exterior en un espacio condicionado y en cualquier espacio adyacente ocupado. Se recomienda ubicar la unidad de manera tal que la descarga no sople hacia ventanas a menos de 7,6 m de distancia.

La unidad de exteriores debe ubicarse sobre cimientos nivelados y sólidos, preferiblemente un bloque de hormigón de al menos 10,2 cm de grosor. El bloque debe estar sobre el nivel del suelo y rodeado de un área con grava para un buen drenaje. Los bloques que se usen como cimiento de la unidad no deben estar adjuntos al edificio ya que es posible que el ruido y la vibración se transmitan a la estructura. Para la instalación en un tejado, se deben usar vigas de acero o madera tratada como soporte de la unidad para la distribución de la carga.

Las bombas de calor requieren una consideración especial de la ubicación en áreas con mucha acumulación de nieve y/o áreas con temperaturas heladas continuas prolongadas. Las bases de la unidad de la bomba de calor están divididas bajo el serpentín exterior para permitir el drenaje de la acumulación de escarcha. Las unidades deben situarse de modo que permitan un drenaje libre y sin obstrucciones del agua de deshielo y del hielo. Es necesario un espacio libre mínimo de 7,6 cm bajo el serpentín exterior en los climas más templados.

Si se usan filtros descartables, se debe tener a mano una cantidad adecuada de filtros limpios y sin usar, de la medida correcta. **El equipo nunca debe funcionar sin filtros.**

Los filtros permanentes pueden aspirarse y/o lavarse pero no deben reinstalarse hasta que estén absolutamente secos. La mayoría de los filtros de aire están marcados para indicar la dirección del flujo de aire y esto se debe tener en cuenta cuando se instalan. **Nunca gire un filtro sucio para permitir que el aire fluya en la dirección opuesta.**

Los rodamientos del soplador y del motor están lubricados permanentemente y no necesitan lubricación adicional.

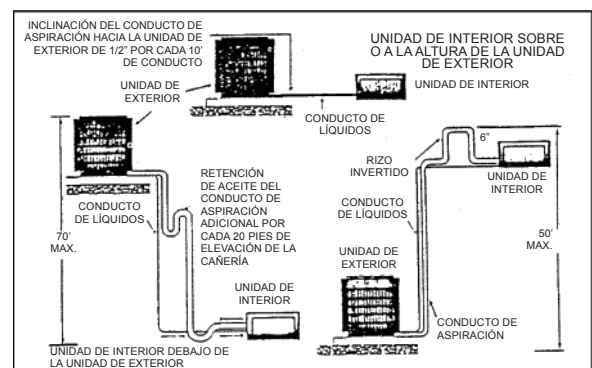
APLICACIÓN

El propósito del fabricante es que este equipo no se use con componentes diferentes de los indicados.

Si esto sucede, se invalida la garantía.

Hojas de especificación de referencia para los valores de rendimiento y componentes aprobados correspondientes al sistema.

En condiciones climáticas más severas, se recomienda elevar las unidades para permitir un drenaje sin obstrucción y que el aire fluya. Si bien no hay normas rígidas ni rápidas relacionadas con la elevación, sugerimos los siguientes mínimos: Si la unidad de exterior está montada sobre el acondicionador de aire, la elevación máxima no debe exceder los 21,3 m (conducto de aspiración). Si el acondicionador de aire está montada sobre la unidad condensadora, la elevación no debe exceder los 15,2 m (conducto de líquidos).



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía, el voltaje, la frecuencia y la fase deben coincidir con los datos en la placa de identificación de la unidad. Todo el cableado debe controlarse cuidadosamente en relación con los diagramas del fabricante. El cableado se debe conectar de acuerdo con el Código de Electricidad Nacional u otras disposiciones locales que puedan corresponder. Asegúrese de que el equipo esté conectado a tierra adecuadamente según los requisitos de las disposiciones locales.

El fabricante no se responsabiliza por los daños causados al equipo o la propiedad debido al uso de dispositivos de protección de tamaño mayor al recomendado en la placa de datos de servicio de la unidad.

Se ha sometido a todas las unidades a una prueba antes de ser embaladas para el envío. Este equipo se ha arrancado con una tensión nominal mínima y se ha controlado que funcione satisfactoriamente. No intente hacer funcionar esta unidad si el voltaje disponible no está dentro de los límites mínimos y máximos indicados en la placa de identificación.

CAÑERÍA

Una vez ubicada, la unidad de exterior está lista para ser interconectada con la sección de interior, usando los tamaños de tuberías de refrigeración que se detallan más adelante. Use sólo tuberías de cobre para refrigeración (deshidratadas y recubiertas).

A continuación encontrará las instrucciones sobre la conexión a la válvula y el procedimiento de apertura de ésta.

1. La tubería debe cortarse en ángulo recto. Asegúrese de que esté redondeada y sin rebabas en los extremos de conexión. Limpie la tubería para prevenir que ingresen contaminantes al sistema.
2. Envuelva un trapo húmedo alrededor de la válvula de cobre antes de soldar.
3. Suelde la junta con bronce o plata.
4. Después de soldar, aplique un trapo húmedo para enfriar la junta. Evacúe y cargue los conductos conectados como se indica en las instrucciones de instalación y funcionamiento.

Tabla de medidas recomendadas de tuberías

Longitud del Conducto de Refrigerante (metros)						
Ton. Unidad Cond.	0-7.5		7.6-15.1		15.2-22.6	
	Diám del conducto, Diám. ext. (mm)					
	Abs	Líq	Abs	Líq	Abs	Líq
1-1/2	15.9	6.4	19.1	9.5	19.1	9.5
2	19.1	9.5	19.1	9.5	19.1	9.5
2-1/2	19.1	9.5	* 19.1	9.5	22.2	9.5
3	19.1	9.5	^ 22.2	9.5	22.2	9.5
3-1/2	19.1	9.5	^ 22.2	9.5	28.6	9.5
4	22.2	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5
5	22.2	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5

* - 19,1 mm REQUERIDO PARA MEDICIONES COMPLETAS

^ - 22,2 mm REQUERIDO PARA MEDICIONES COMPLETAS

5. Quite la tapa superior de la válvula. Guarde la tapa en un área limpia para que no se adhiera la suciedad. Esto es importante para asegurarse de que cuando la tapa se vuelva a colocar después de abrir la válvula, se sellará adecuadamente.
6. Con la ayuda de una llave allen, abra el cuerpo de la válvula. Observará aceite en el cuerpo del vástago de la válvula cuando quite la tapa. Este aceite lo coloca el fabricante de la válvula y es normal.

7. Vuelva a colocar la tapa de la válvula con la presión de su dedo y ajuste con una llave inglesa en un giro de 1/6 adicional para asegurarse de que se selle.

Tenga cuidado de mantener la tubería de refrigeración limpia y seca antes de comenzar la instalación y durante la misma.

Se debe usar un aislante de al menos 1,3 cm de grosor de pared en ambos conductos para evitar la condensación durante la refrigeración y la pérdida de calor durante la calefacción. El aislante se debe instalar en la tubería antes de la instalación y debe recorrer todo el largo del conducto instalado. El final de la tubería en la que se coloca el aislante debe estar cubierto para asegurarse de que ningún material extraño se introduzca en el interior de la tubería. Las unidades de exterior están equipadas con dos válvulas de servicio de conducto de refrigerante, las cuales se envían en posición de asiento delantero o "cerrada".

El serpentín interior está presurizado; las tapas de cobre deben perforarse para permitir un escape gradual de la presión antes de desoxidar esas tapas. Una inmediatamente la tubería a la unidad de interior para minimizar la exposición de los serpentines a la humedad. Se suministra un secador de filtros del tamaño adecuado en el conducto de líquidos.

Cuando realice las soldadura de las conexiones, asegúrese de que fluya nitrógeno seco a través de los conductos, cuando caliente el cobre, para prevenir la oxidación dentro del cobre. Se recomiendan las soldaduras fuertes (Sil-Fos), para una junta más duradera.

En las aplicaciones en que el sistema se ha conectado con soldaduras o cuando haya muchas juntas en la tubería conectada, se recomienda que se examinen los conductos en busca de pérdidas antes ser cargados. Para esto, quite la tapa del puerto de servicio de la válvula de líquido y presurice las líneas y el evaporador a 1034 kPa. usando un pequeño cilindro de refrigerante de servicio. Después de revisar si hay pérdidas, libere la presión a través del puerto de servicio en la válvula de gas aflojando la tapa. Después de completar este examen, quite el cilindro de servicio y vuelva a colocar la tapa en el puerto de servicio de la válvula de líquido. Después puede seguir con el proceso de acuerdo con las instrucciones.

GENERAL

La información a continuación se ha desarrollado para ayudar al técnico de mantenimiento a determinar la carga adecuada para los Sistemas de bomba de calor Goodman.

Se debe observar que existen muchas variaciones que pueden influir en la temperatura de funcionamiento y las lecturas de presión de un sistema de bomba de calor.

También debe observarse que todos los Sistemas de bombas de calor Goodman usan dispositivos de control de refrigerante de orificio fijo. Por lo tanto, los siguientes procedimientos se han desarrollado para este tipo de dispositivo de control del refrigerante.

I. DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE AIRE INTERIOR (L/s) Y CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN (kW)

Antes de usar los métodos descritos a continuación para verificar la carga del sistema, es importante verificar que el sistema esté entregando suficiente aire a través del serpentín interior (l/s, litros por segundo), como así también la capacidad operativa del sistema. Los procedimientos a continuación son métodos que se sugieren para determinar el flujo de aire del sistema (L/s) y su capacidad de funcionamiento (kW).

Instrumentos de examen del flujo de aire: existe una cantidad de instrumentos disponibles que pueden usarse en el campo para la determinación del flujo de aire tales como barómetros, equilibradores de aire volumen-aire, anemómetros y velómetros. Cuando use estos dispositivos, es importante que siga las instrucciones que suministra el fabricante junto con ellos.

Determinación del flujo de aire: serpentín interior

El sistema de bomba de calor se ha diseñado para un rendimiento óptimo con un flujo de aire a través del serpentín de interior de aproximadamente 190 l/s por TON.

Ejemplo: un sistema de 2 TON debe tener $2 \times 190 = 380$ l/s

Método de elevación de la temperatura: a pesar de que no es tan preciso como el uso de equipos de prueba, un método para determinar el flujo de aire interior en un sistema que emplea calor de resistencia eléctrica como fuente de calor de respaldo es el método de elevación de la temperatura y se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\text{Flujo de aire (l/s)} = \frac{828,3 \times \text{potencia de entrada (kW)}}{\text{Elevación de la temperatura (°C)}}$$

donde

$$\text{kW} = \frac{\text{el voltaje de entrada medido (Volt) x corriente (Amp)}}{1000}$$

Ejemplo:

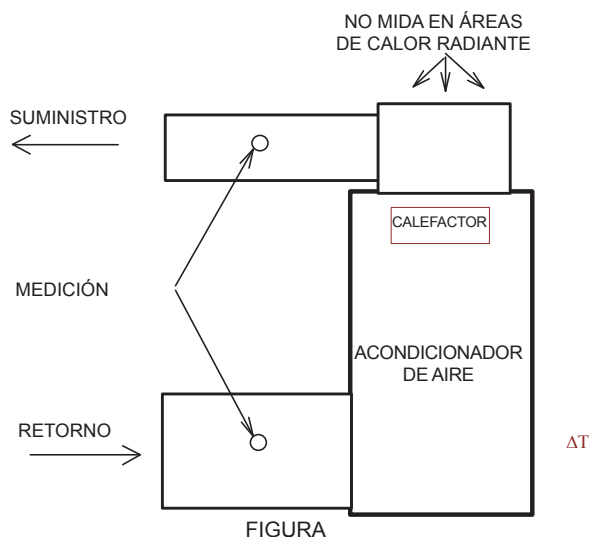
voltaje de entrada = 230 Volt, corriente medida 35 amps
elevación de la temperatura = 12°C

flujo de aire = $828,3 \times 230 \times 35 / 1000 / 12 = 556$ (l/s)

NOTA: El circuito del condensador (unidad de exterior) debe estar apagado para asegurarse de que la elevación de la temperatura medida a través de la unidad de interior se debe sólo al calor eléctrico.

Se debe seguir el siguiente procedimiento para determinar la elevación de la temperatura a través de la sección de interior:

1. Use el mismo termómetro para medir las temperaturas de retorno y de suministro de aire para evitar los errores por termómetro.
2. Mida las temperaturas dentro de 1,8 metros de la sección de interior y del flujo descendente de cualquier fuente de aire mixto, asegurándose de que el termómetro no esté expuesto a áreas de calor radiante.
3. Asegúrese de que la temperatura del aire sea estable antes de realizar la medición.



DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN — SÓLO BOMBA DE CALOR

El método de elevación de la temperatura antes descrito se puede usar para determinar la capacidad de calefacción del sistema de bomba de calor en el modo “sólo” bomba de calor. Los resultados que se obtienen usando este método deben coincidir dentro de un 10% con la información publicada en las hojas de especificaciones para la combinación de la sección de interior y exterior.

Nota: cuando use el siguiente procedimiento para determinar la capacidad del sistema asegúrese de que la fuente de calor de respaldo de las secciones de interior estén sin energía.

1. Use el mismo procedimiento antes descrito para determinar el flujo de aire del sistema y la elevación de la temperatura a través de la sección de interior.
2. Consultando la tabla I, determine la salida de energía del sistema para la elevación de temperatura y el flujo de aire del sistema medidos, o usando la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia (kW)} = \frac{\text{Flujo de aire (l/s)} \times \text{elevación de la temperatura (°C)}}{828.3}$$

TABLA I- Mediciones del flujo de aire (unidades métricas)

Flujo de Aire: litros por segundo (l/s)																					
Salida de Calor	2 0 0	2 5 0	3 0 0	3 5 0	4 0 0	4 5 0	5 0 0	5 5 0	6 0 0	6 5 0	7 0 0	7 5 0	8 0 0	8 5 0	9 0 0	9 5 0	1 0 0	1 0 5	1 1 0	1 1 5	1 2 0
kW	Elevación de La Temperatura (°C)																				
3	12.4	9.9	8.3	7.1	6.2																
4	16.6	13.3	11.0	9.5	8.3	7.4	6.6														
5	20.7	16.6	13.8	11.8	10.4	9.2	8.3	7.5	6.9												
6	24.8	19.9	16.6	14.2	12.4	11.0	9.9	9.0	8.6	7.6	7.1										
7	29.0	23.2	19.3	16.6	14.5	12.9	11.6	10.5	9.7	8.9	8.3	7.7	7.2								
8	33.1	26.5	22.1	18.9	16.6	14.7	13.3	12.0	11.0	10.2	9.5	8.8	8.3	7.8	7.4						
9	37.3	29.8	24.8	21.3	18.6	16.6	14.9	13.6	12.4	11.5	10.6	9.9	9.3	8.8	8.3	7.8	7.5				
10	41.4	33.1	27.6	23.7	20.7	18.4	16.6	15.1	13.8	12.7	11.8	11.0	10.4	9.7	9.2	8.7	8.3	7.9	7.5		
11	45.6	36.4	30.4	26.0	22.8	20.2	18.2	16.6	15.2	14.0	13.0	12.1	11.4	10.7	10.1	9.6	9.1	8.7	8.3	7.9	7.6
12	49.7	39.8	33.1	28.4	24.8	22.1	19.9	18.1	16.6	15.3	14.2	13.3	12.4	11.7	11.0	10.5	9.9	9.5	9.0	8.6	8.3
13		43.1	35.9	30.8	26.9	23.9	21.5	19.6	17.9	16.6	15.4	14.4	13.5	12.7	12.0	11.3	10.8	10.3	9.8	9.4	9.0
14		46.4	38.7	33.1	29.0	25.8	23.2	21.1	19.3	17.8	16.6	15.5	14.5	13.6	12.9	12.2	11.6	11.0	10.5	10.1	9.7
15		49.7	41.4	35.5	31.1	27.6	24.8	22.6	20.7	19.1	17.7	16.6	15.5	14.6	13.8	13.1	12.4	11.8	11.3	10.8	10.4
16			44.2	37.9	33.1	29.5	26.5	24.1	22.1	20.4	18.9	17.7	16.6	15.6	14.7	14.0	13.3	12.6	12.0	11.5	11.0
17			46.9	40.2	35.2	31.3	28.2	25.6	23.5	21.7	20.1	18.8	17.6	16.6	15.6	14.8	14.1	13.4	12.8	12.2	11.7
28			49.7	42.6	37.3	33.1	29.8	27.1	24.8	22.9	21.3	19.9	18.6	17.5	16.6	15.7	14.9	14.2	13.6	13.0	12.4
19				45.0	39.3	35.0	31.5	28.6	26.2	24.2	22.5	21.0	19.7	18.5	17.5	16.6	15.7	15.0	14.3	13.7	13.1
20				47.3	41.4	36.8	33.1	30.1	27.6	25.5	23.7	22.1	20.7	19.5	18.4	17.4	16.6	15.8	15.1	14.4	13.8

II. DETERMINACIÓN Y AJUSTE DE LA CARGA DE REFRIGERANTE

BOMBA DE CALOR — CICLO DE REFRIGERACIÓN

El método para asegurarse de que el sistema de la bomba de calor esté cargado adecuadamente es ponderando la cantidad de refrigerante especificada en la placa de datos de las secciones de exterior, con ajustes adicionales por tamaño de conducto, longitud del conducto y otros componentes del sistema.

SISTEMAS CON MÁS DE 7,6 METROS DE CONDUCTO DE REFRIGERANTE

SUMINISTRO DE REFRIGERANTE

Los sistemas que tienen más de 7,6 m de conductos de refrigerante interconectados requieren un suministro de carga adicional de R22 según la Tabla II.

Nota: Cuando instale sistemas en que las secciones de interior/ exterior están separadas por más de 7,6 metros, observe los límites de separación de elevación máximos según el diagrama en la sección UBICACIÓN de estas instrucciones.

TABLA II - Carga del conducto

Suministro (R-22)	gramo/metro	
Conducto Diám. Ext. (mm)	Conducto De Líquidos	Conducto De Aspiración
6.4	20.5	
9.5	54.0	
12.7	106.0	
15.9	173.0	3.8
19.1		5.6
22.2		7.4
28.6		14.0
34.9		20.5

SUMINISTRO DE ACEITE

Los sistemas que tienen más de 15,2 m de conductos de refrigerante interconectados pueden requerir un suministro de carga de aceite adicional Tabla III.

TABLA III: CARGA DEL ACEITE ADICIONAL MÉTODO DE RECALENTAMIENTO:

1. Con ambas válvulas de base completamente abiertas, conecte un juego de calibres de servicio al puerto de servicio de las válvulas de base, con cuidado de purgar los conductos.
2. Haga funcionar el sistema al menos 10 minutos o hasta que se estabilicen las presiones.
3. Instale temporalmente un termómetro en el conducto (grande) de aspiración cerca de la válvula de base de la unidad condensadora. Asegúrese de que el termómetro esté haciendo buen contacto con el conducto de refrigerante y envuelva el termómetro y el conducto con cinta aisladora para asegurarse de obtener lecturas precisas.
4. Determine el recalentamiento del sistema de la siguiente manera:
 - a. Lea la presión de absorción del sistema; después, con la Tabla IV determine la temperatura de absorción saturada del sistema.
 - b. Lea la temperatura del conducto de absorción.
 - c. El recalentamiento del sistema = la temperatura del conducto de succión - la temperatura del líquido saturado.
5. Consulte la Tabla V para el recalentamiento adecuado del sistema. Ajuste la carga según sea necesario, agregando carga para disminuir el recalentamiento o purgando la carga para aumentar el recalentamiento.
6. Quite los conductos de los juegos de calibre de servicio con cuidado: el líquido refrigerante que se derrame puede provocar quemaduras.

CICLO DE CALEFACCIÓN DE LA BOMBA DE CALOR

PONDERACIÓN DE LA CARGA

Como en el modo de refrigeración, el método adecuado para asegurarse de que el sistema está cargado adecuadamente es ponderando con ajustes adicionales para el tamaño de conducto, la longitud del conducto y otros componentes del sistema, como se indicó anteriormente.

MÉTODO DE GAS CALIENTE

El siguiente procedimiento puede emplearse como método para controlar la carga del sistema en el modo calefacción midiendo la descarga de gas caliente del condensador.

1. Haga funcionar el sistema al menos 20 minutos.
2. Sujete y aisle una sonda de termómetro electrónico al conducto de refrigerante de gas caliente (conducto grande) en la válvula de base. NOTA: asegúrese de que la sonda esté bien aislada del aire del exterior.
3. Con la sonda en su lugar, haga funcionar el sistema al menos 10 minutos. Luego, con un termómetro electrónico preciso, mida la temperatura de la descarga de gas en la sonda.

Modelo de La Unidad	Carga de Aceite Adicional por Cada 3 Metros Adicionales de Conducto (Gramos)
1 - 1 1/2	7.1
2 - 5	14.2

TABLA IV - Presión de Absorción Saturada (R-22)

Presión de Absorción KPA	Temperatura de Absorción Saturada °C
345	-3.3
365	-2.2
380	-1.1
400	0
420	1.1
435	2.2
455	3.3
475	4.4
495	5.6
515	6.7
540	7.8
560	8.9

TABLA V: Recalentamiento del Sistema

Temperatura de Entrada del Condensador de Ambiente °C Db	Aire de Retorno Temperatura °C Db				
	18	21	24	27	29
38				2.8	2.8
35			2.8	3.9	5
32			3.9	6.7	10
29		2.8	5.6	9.4	11.1
27		2.8	6.7	11.7	14.4
24	2.8	5.6	9.4	13.9	16.1
21	2.8	7.8	11.1	15.6	17.8
18	7.2	10.6	14.4	17.8	19.4
16	9.4	13.9	16.7	18.3	20.6

4. Con un termostato electrónico, mida la temperatura ambiente exterior.
5. A los fines del control, la temperatura medida en el conducto de gas caliente debe ser igual a la temperatura ambiente del exterior más 43,4 °C ($\pm 2,2^{\circ}\text{C}$).

Ejemplo: Temperatura del ambiente exterior 7,3 °C, entonces la temperatura medida por la sonda del termómetro debe ser de 74,0 °C para un sistema que está cargado adecuadamente.

Si la temperatura medida por la sonda del termómetro es mayor o menor que la temperatura ambiente del exterior más 43,4°C, la carga del sistema debe ajustarse agregando refrigerante para bajar la temperatura o purgando la carga para aumentar la temperatura.

Nota: Cuando ajuste la carga de esta manera haga funcionar el sistema durante al menos 10 minutos antes de realizar la próxima lectura de la temperatura.

PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE Y LISTA DE CONTROL

Comience con la energía apagada en todas las conexiones.

1. Ajuste el anticipador de calor del termostato en el primer nivel a 0,12 (amps) y gire el interruptor del sistema del termostato a "Frío" y cambie el ventilador a "Auto".
2. Ajuste la temperatura de refrigeración lo más alto que sea posible.
3. Inspeccione todos los registros y configúrelos en la posición abierta normal.
4. Encienda el suministro eléctrico de la unidad en el interruptor de desconexión protegido por fusible, tanto para la unidad de interior como para la unidad de exterior.
5. Coloque el interruptor del ventilador en la posición "Encendido". El soplador deberá funcionar entre 10 y 15 segundos más tarde.
6. Coloque el interruptor del ventilador en la posición "Auto". El soplador se detendrá 90 segundos más tarde.
Nota: Si la temperatura del exterior es de menos de 12,8°C, continúe con el paso 9. No verifique en el modo refrigeración.
7. Reduzca la temperatura de refrigeración lentamente hasta que el primer bulbo de mercurio haga contacto. El compresor, el soplador de interior y el ventilador de exterior ya deben estar funcionando. Asegúrese de que la unidad esté entregando aire frío.
8. Coloque el interruptor del sistema en "Calor" y el interruptor del ventilador en "Auto".
9. Eleve la temperatura de calefacción lentamente. Después de que haga contacto el bulbo de mercurio (superior) en el primer nivel de calefacción, deje de mover la palanca. El compresor, el soplador interior y el ventilador exterior ya deben estar funcionando. Después de darle tiempo a la unidad para que se asiente, asegúrese de que la unidad de interior esté brindando aire caliente.
10. Si la temperatura del ambiente exterior es superior a 21,1°C, el compresor puede desactivarse por sobrecarga interna.
11. En caso de que la temperatura ambiente exterior sea demasiado alta como para permitir un control minucioso del ciclo de calefacción, posponga la prueba para otro día en que las condiciones sean más adecuadas... pero NO DEJE DE HACER LA PRUEBA.
12. Si la unidad funciona adecuadamente durante el ciclo de calefacción, eleve la temperatura de calefacción lo suficiente como para que haga contacto el bulbo de mercurio (inferior) en el segundo nivel de calefacción.
13. El calor de la resistencia suplementaria, si está instalada, debería encenderse ahora. Asegúrese de que funcione correctamente. Si se instalan termostatos de exterior, la temperatura ambiente exterior debe ser inferior al punto de configuración de estos termostatos para que funcionen los calentadores. Tal vez sea necesario hacer un puente entre estos termostatos para verificar el funcionamiento del calentador si la temperatura ambiente exterior es templada.
14. Con termostatos con interruptor de calor de emergencia, vuelva al arranque (punto N° 9). El interruptor de calor de emergencia está ubicado en la parte inferior del termostato. Coloque este interruptor en calor de emergencia. La bomba de calor se detendrá, el soplador de interior continuará funcionando, todos los calentadores se encenderán al igual que la luz de calor de emergencia del termostato.
15. Si al controlar la unidad en el ciclo de calefacción en la época de invierno, cuando el serpentín de exterior está lo suficientemente frío como para accionar el control de

descongelado, observe al menos un ciclo de descongelado para asegurarse de que la unidad descongela de manera adecuada.

16. Controle que todas las rejillas de suministro y de retorno del aire estén ajustadas y que el sistema de distribución del aire esté equilibrado para que la calefacción y la refrigeración estén al mismo nivel.
17. Controle que no hayan pérdidas de aire en la red de conductos.
18. Asegúrese de que la bomba de calor no tenga "repiqueos" y que la tubería de la unidad no vibre excesivamente. Además, asegúrese de que los conductos no se rocen entre sí o con superficies o bordes de chapa. Si esto sucede, corrija el problema.
19. Ajuste el termostato adecuadamente para refrigeración o calefacción o cambio automático para el uso normal.

20. Asegúrese de que el propietario tenga los conocimientos sobre la operación de la unidad, el mantenimiento de los filtros, el funcionamiento correcto del termostato, etc.

Se recomienda que el anterior "Procedimiento de arranque y lista de control" sirva como una indicación de que el sistema de bomba de calor funciona normalmente.

COMPONENTES

1. **Contacto:** el termostato de ambiente activa (cierra) este control tanto para calefacción como refrigeración. Queda sin energía (se abre) durante la calefacción de emergencia. El contacto tiene un serpentín de 24 volts y suministra energía al compresor y al motor del ventilador exterior.
2. **Calefactor del cárter:** este componente está encendido siempre que tenga suministro energético la unidad exterior. Calienta el cárter del compresor evitando, de esta manera, la migración de líquido y el consiguiente daño al compresor. Está conectado eléctricamente a los terminales del contacto L1 y L2.
3. **Motor del condensador:** el contacto activa el motor del condensador durante la calefacción y la refrigeración excepto durante el descongelamiento y cuando funciona el calor de emergencia.
4. **Condensador:** lo activa el contacto para la calefacción y la refrigeración excepto cuando funciona el calor de emergencia. Está protegido por una sobrecarga interna.
5. **Control de descongelamiento:** el control de descongelamiento impulsa el inicio de tiempo/temperatura y la terminación del ciclo de descongelamiento.
6. **Protector de pérdida de carga:** el control se abre de su posición cerrada normal para abrir el contacto del compresor si el sistema pierde la carga del refrigerante.
7. **Termostatos de exterior:** estos controles opcionales se usan para evitar el funcionamiento total del calentador eléctrico a temperatura ambiente exterior variable (-17,8 a 7,2°C). Normalmente se abren sobre los puntos de configuración y se cierran por debajo para permitir el escalamiento de la operación del calentador complementario de interior.
8. **Revertir el serpentín de la válvula:** el termostato (interruptor del sistema) activa este serpentín durante refrigeración solamente y durante descongelamiento. Posiciona la válvula de inversión, válvula piloto para el funcionamiento de refrigeración.

FUNCIONAMIENTO

Durante el funcionamiento, la energía para la placa de circuito es controlada por un sensor de temperatura que está sujeto a una curva de retorno en el serpentín exterior. Se pueden seleccionar períodos de temporización de 30, 60 ó 90 minutos, conectando el cable de puente de la placa de circuito en 30, 60 ó 90 respectivamente.

La acumulación del tiempo para el período de temporización seleccionado comienza cuando el sensor se cierra (aproximadamente $-2,2^{\circ}\text{C}$) y cuando el termostato de la pared pide calor. Al final del período de temporización, se iniciará el ciclo de descongelamiento siempre y cuando el sensor permanezca cerrado.

Cuando se abre el sensor (aproximadamente $18,3^{\circ}\text{C}$), se termina el ciclo de descongelamiento. Si el ciclo de descongelamiento no termina debido a la temperatura del sensor, hay una interrupción de 10 minutos en el período de descongelamiento.

PRUEBA DE CAMPO SUGERIDA/ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Haga funcionar la unidad en modo calor.
- Controle que la unidad tenga la carga adecuada. Nota: Las bandas de escarcha indican una carga de refrigerante baja.
- Cierre el suministro de energía a la unidad.
- Desconecte el ventilador exterior quitando el engarce violeta del "DF2" en el control de descongelamiento.
- Reinicie la unidad y deje que se acumule la escarcha.
- Después de que esté funcionando durante unos minutos, el termostato de descongelamiento debe cerrarse. Para verificar esto, controle que haya 24 voltios entre "DFT" y "C" en el panel. Si la temperatura del termostato es de menos de $-2,2^{\circ}\text{C}$ y el termostato está abierto, cambie el termostato porque está defectuoso.
- Cuando el termostato de descongelamiento se haya cerrado, haga cortocircuito con los pines de "prueba" sobre el panel hasta que la válvula de inversión cambie e indique descongelamiento. Esto puede llevar hasta 21 segundos según el período de temporización en que esté configurado el panel. Después del inicio del descongelamiento, se debe quitar inmediatamente el corto o el período de descongelamiento sólo durará 2,3 segundos.

H. Después de que haya terminado el descongelamiento, controle ese termostato para verificar que haya 24 voltios entre "DFT" y "C". La lectura debe indicar 0 voltios (sensor abierto).

I. Corte la energía de la unidad.

J. Vuelva a colocar el engarce del motor del ventilador exterior y encienda la energía.

FUNCIONAMIENTO — GENERAL

EXPLICACIÓN Y ORIENTACIÓN

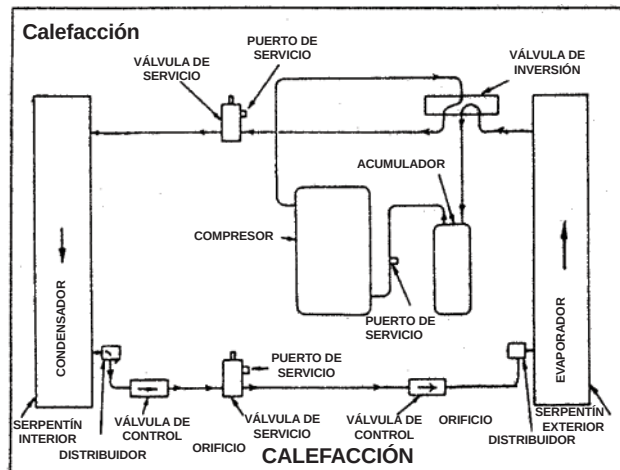
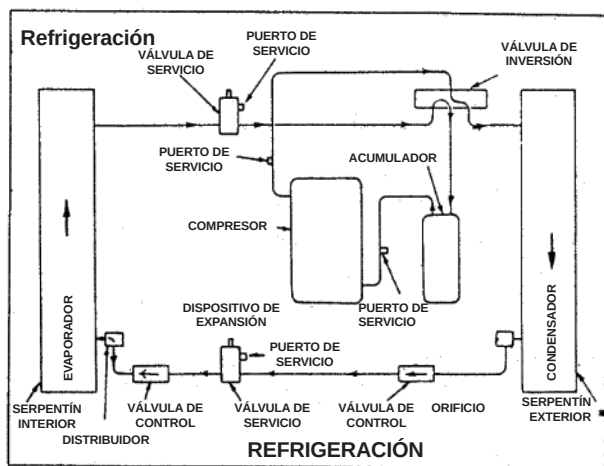
La bomba de calor es un aparato relativamente simple. Funciona exactamente como una unidad de aire acondicionado de verano cuando está en el ciclo de refrigeración. Por lo tanto, todas las tablas y la información de servicio que se aplican al aire acondicionado de verano, también se aplican a la bomba de calor cuando está en el ciclo de refrigeración, y la mayoría se aplican al ciclo de calefacción, con excepción del "condensador" que se transforma en "evaporador", el "evaporador" se transforma en "condensador" y "refrigeración" se transforma en "calefacción".

Cuando la bomba de calor está en el ciclo de calefacción, es necesario redireccionar el flujo de refrigerante a través del circuito de refrigerante externo al compresor. Esto se logra con una válvula de inversión. De esta manera, el vapor de descarga caliente del compresor se dirige al serpentín interior (evaporador en el ciclo de refrigeración) donde se quita el calor y el vapor se condensa en líquido. Después pasa a través de un tubo capilar, o válvula de expansión, hacia el serpentín exterior (condensador en el ciclo de refrigeración) donde el líquido se evapora y el vapor se dirige al compresor.

Cuando la válvula solenoide funciona ya sea de calefacción a refrigeración o viceversa, mueve la válvula piloto y, de esta manera, produce presión de absorción (baja presión) en uno de los lados del pistón de la válvula de inversión y, debido a que la presión de descarga (alta presión) está del otro lado del pistón, éste se desliza hacia el lado de baja presión y revierte el flujo de refrigerante en el circuito.

Las siguientes figuras muestran un esquema de la bomba de calor en los ciclos de refrigeración y de calefacción.

CIRCUITO DE REFRIGERANTE DE LA BOMBA DE CALOR



Además de tener una válvula de inversión, una bomba de calor está equipada con un dispositivo de expansión y válvula de control para el serpentín interior, y un equipo similar para el serpentín exterior. También posee un sistema de control de descongelamiento.

El dispositivo de expansión desempeña la misma función en el ciclo de calefacción que en el de refrigeración. Es necesario que las válvulas de control reviertan el flujo de refrigerante cuando cambian de refrigeración a calefacción o viceversa.

Cuando la bomba de calor está en el ciclo de calefacción, momento en que el serpentín exterior está funcionando como evaporador, la temperatura del refrigerante en el serpentín exterior debe estar por debajo de la temperatura del aire exterior para que el refrigerante del serpentín exterior extraiga calor del aire. De esta manera, a mayor diferencia en la temperatura de exterior y la temperatura del serpentín exterior, mayor capacidad de calefacción de la bomba de calor. Debido a que esto es característico de las bombas de calor, es una buena práctica suministrar calor complementario a todas las instalaciones de bombas de calor en áreas en que se dan temperaturas por debajo de los 7,2°C. También es una buena práctica suministrar calor complementario suficiente como para manejar el total de los requisitos de calefacción si hubiera una falla en la bomba de calor, por ejemplo, una falla en el compresor o una pérdida de refrigerante, etc.

Debido a que la temperatura del refrigerante líquido en el serpentín exterior en el ciclo de calefacción está generalmente bajo cero, se forma escarcha sobre las superficies del serpentín exterior en ciertas condiciones climáticas de temperatura y humedad relativa. Por lo tanto, es necesario revertir el flujo de refrigerante para suministrar gas caliente al serpentín exterior a fin de derretir la acumulación de escarcha. Esto se logra revirtiendo la bomba de calor al ciclo de refrigeración. Al mismo tiempo, el ventilador de exterior se detiene para acelerar el aumento de temperatura del serpentín exterior y disminuir el tiempo de descongelamiento. El soplador interior continúa funcionando y los calentadores complementarios se energizan.

MANTENIMIENTO

La siguiente información es para que la usen sólo las agencias de servicio calificadas; otros deben realizar el servicio técnico del equipo.

Causas comunes de funcionamiento insatisfactorio de las bombas de calor en el ciclo de calefacción

- A. Filtros sucios o volumen de aire inadecuado a través del serpentín interior. Cuando la bomba de calor está en el ciclo de calefacción, el serpentín interior está funcionando como condensador; por lo tanto, los filtros deben estar siempre limpios y debe pasar un volumen de aire suficiente a través del serpentín interior para evitar la descarga excesiva de presión y el corte de alta presión.
- B. Aire exterior en el conducto de retorno: Al aire frío del exterior no debería introducirse en el conducto de retorno de la instalación de una bomba de calor en el ciclo de calefacción los suficientemente cerca del serpentín interior

como para reducir la temperatura del aire que ingresa al serpentín a menos de 18,3°C. El aire con temperatura inferior a ésta provocará una descarga de presión baja, produciendo de esta manera baja presión de absorción y funcionamiento excesivo del ciclo de descongelamiento con el resultado de una salida de calefacción baja. También puede provocar un falso descongelamiento.

- C. Carga insuficiente: La carga insuficiente en el ciclo de calefacción provocará una presión de descarga baja que dará como resultado una presión de absorción baja y acumulación de escarcha en la parte inferior del serpentín exterior.
- D. Contacto de termostato de descongelamiento con mala "terminación" El termostato de descongelamiento debe hacer buen contacto térmico en la curva de retorno; de otra manera, puede no terminar el ciclo de descongelamiento lo suficientemente rápido como para evitar que la unidad se desactive en una descarga de presión alta durante el ciclo de descongelamiento.
- E. Mal funcionamiento de la válvula de inversión: Esto se puede deber a:
 - 1. Solenoide no energizado. Para determinar si el solenoide está energizado, toque la tuerca que sostiene la tapa del solenoide en su lugar con un destornillador. Si la tuerca sostiene magnéticamente el destornillador en refrigeración, el solenoide está energizado.
 - 2. Solenoide sin voltaje. Controle el voltaje. Si no hay voltaje, controle el circuito de cableado.
 - 3. La válvula no cambia:
 - a. Carga insuficiente: (A) controle que no haya pérdidas;
 - b. Cuerpo de la válvula dañado: Reemplace la válvula;
 - c. Unidad cargada adecuadamente: Si está en el ciclo de calefacción, suba la presión de descarga restringiendo el flujo de aire a través del serpentín interior. Si la válvula no cambia, dele unos golpecitos ligeros en ambos extremos con el mango de un destornillador. No golpee el cuerpo de la válvula. Si la unidad está en el ciclo de refrigeración, suba la presión de descarga restringiendo el flujo de aire a través del serpentín exterior. Si la válvula no cambia después de los intentos anteriores, desactive la unidad y espere hasta que la presión de descarga y de absorción se igualen y vuelva a repetir los pasos previos. Si la válvula no cambia, reemplácela.

ESTIMADO PROPIETARIO

La bomba de calor le brindará años completos de comodidad. Los siguientes párrafos son para introducirlo en el funcionamiento de su nuevo sistema de calefacción y aire acondicionado. Hay ciertas características de funcionamiento de una bomba de calor con las que el propietario debe familiarizarse.

Una bomba de calor funciona quitando el calor del aire exterior y “bombeándolo” hacia el interior a través de un circuito refrigerante. Obviamente, cuanto más frío sea el aire del exterior, más difícil será que la bomba de calor quite el calor de éste, aunque quitará calor hasta del aire más frío. A medida que refresca en el exterior, el aire de su regulador se hará gradualmente menos cálido. Aunque este aire puede sentirse menos cálido, contiene el calor suficiente como para calefaccionar su casa excepto en el clima más extremo.

Cuando la temperatura del exterior baja a un punto en que la bomba de calor sola no puede suministrar el calor suficiente para su hogar, se activan automáticamente los calentadores eléctricos para complementar la necesidad de calor adicional. En este momento, la unidad funcionará continuamente. Esto es normal. Durante un periodo de frío extremo, la bomba de calor puede funcionar continuamente durante varios días.

Para alcanzar los beneficios de funcionamiento económicos de la bomba de calor, la cantidad de tiempo que están en funcionamiento los calentadores eléctricos debe mantenerse en el mínimo. El termostato controla estos calentadores y se activan a alrededor de dos grados por debajo de la configuración del termostato.

Por lo tanto, cada vez que la configuración del termostato se suba dos grados, los calentadores se energizarán además de la bomba de calor. Para un funcionamiento económico, el termostato debe ajustarse a la temperatura deseada y no cambiarse durante toda la temporada de calefacción.

Reducir la temperatura del termostato dos grados durante la noche no es recomendable ya que la bomba de calor deberá trabajar más durante la mañana y puede llevar un tiempo relativamente largo calentar la casa hasta el nivel deseado. Tampoco es económico, ya que se energizarían los calentadores eléctricos. Una bomba de calor es más económica cuando mantiene la temperatura deseada.

Durante el funcionamiento normal, el aire entregado por el regulador puede sentirse menos cálido que el que suministra un calentador a gas o aceite. Esto también es normal. La bomba de calor suministra cantidades más grandes de aire a una temperatura más baja. Esto da como resultado una temperatura ambiente más uniforme ya que el aire calefaccionado tiene una temperatura similar a la del ambiente, eliminando áreas de calor cerca de los reguladores. Generalmente, el aire calentado estará en el rango de entre 32,3° y 37,8°C, más que suficiente para calentar su hogar. Es importante que se entreguen grandes cantidades de este aire. El flujo de aire restringido dará como resultado un costo de funcionamiento alto, una calefacción pobre y el posible mal funcionamiento o daños del equipo. Los reguladores cerrados y los filtros sucios son la principal causa de flujo de aire restringido. Todos los reguladores, de suministro y de retorno, deben estar abiertos y no bloqueados por alfombras o muebles. Los filtros **deben** inspeccionarse al menos una vez al mes y limpiarse o cambiarse de ser necesario. Esperamos que esta información le sea útil. También queremos recordarle que la mejor y más cercana fuente de información es su distribuidor de instalación. Asegúrese de que el instalador revise el sistema con usted y le muestre las ubicaciones de los filtros y los fusibles y responda a las preguntas que usted tenga. Recomendamos una inspección anual de la unidad por parte de un técnico de mantenimiento calificado. La mayoría de los distribuidores ofrecen el mantenimiento o servicio técnico que se menciona.

Aplicaciones de Conducto Largo

Recomendaciones de Tamaño de Conducto, Reducción de La Capacidad y Tamaño de Pistón												
Longitud del Conducto Refrigerante (Metros)												
Unidad Cond Tons	0-7.3		7.4-14.9		15.0-22.6 ³		22.7-30.5		30.6-38.0		38.1-45.4	
	Diám del conducto, Diám. ext. (mm)											
	Abs	Líq	Abs	Líq	Abs	Líq	Abs	Líq	Abs	Líq	Abs	Líq
1½	15.9	6.4	19.1	9.5	19.1	9.5	19.1	9.5	19.1	9.5	22.2	9.5
2	15.9	6.4	19.1	9.5	19.1	9.5	22.2	9.5	22.2	9.5	22.2	9.5
2½	19.1	9.5	19.1 ¹	9.5	22.2	9.5	22.2	9.5	22.2	9.5	28.6	9.5
3	19.1	9.5	19.1 ¹	9.5	22.2	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5
3½	19.1	9.5	22.2 ²	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5
4	22.2	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5
5	22.2	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	28.6	9.5	34.9	9.5	34.9	9.5

¹ 19,1 mm requerido para todas las calificaciones

² 22,2 mm requerido para todas las calificaciones

³ Para longitudes de conducto de más de 22,6 metros o elevaciones verticales de más de 15 metros se debe considerar ingeniería adicional: comuníquese con su distribuidor local.

Rendimiento del Sistema vs. Tamaño del Conducto de Absorción

Tamaño del Cond (Tons)	Tamaño del Cond. de Absorción Diám. Ext. (mm)	Multiplicadores de Capacidad Longitud de La Tubería (Conducto de Absorción) — metros					
		7.5	15	22.5	30	37.5	45
1-1/2	15.9	.98	.96	.94	.92	.90	.88
	19.1	1.00	.98	.96	.94	.92	.90
2	19.1	1.00	.98	.96	.94	.92	.90
	22.2	1.01	1.00	.99	.98	.97	.96
2-1/2	19.1	.99	.97	.95	.93	.91	.89
	22.2	1.00	.99	.98	.97	.96	.95
3	19.1	.98	.96	.94	.92	.90	.88
	22.2	.99	.98	.97	.96	.95	.94
	28.6	1.00	.99	.98	.97	.96	.95
3-1/2	19.1	.97	.95	.93	.91	.89	.87
	22.2	.99	.98	.97	.96	.95	.94
	28.6	1.00	.99	.98	.97	.96	.95
4	19.1	.95	.92	.90	.86	.83	.80
	22.2	.98	.96	.94	.92	.90	.88
	28.6	1.00	.98	.96	.94	.92	.90
5	22.2	.98	.96	.94	.91	.89	.87
	28.6	1.00	.98	.95	.93	.91	.89

Tamaño del Pistón Pistón Interior (Sólo Refrigeración y Bomba de Calor)

Unidad de Exterior Sobre La Unidad de Interior	
Metros	Cambio del Tamaño del Pistón
0-7.5	0
7.5-15	-3 (.003)
15-22.5	-5 (.005)
22.5-30	-7 (.007)
30-37.5	-9 (.009)
37.5-45	-10 (.010)
Unidad de Exterior Debajo de La Unidad de Interior	
0-7.5	0
7.5-15	+4 (.004)

Pistón Exterior (Bomba de Calor)

Unidad de Exterior Debajo de La Unidad de Interior	
Metros	Cambio Del Tamaño Del Pistón
0-7.5	0
7.5-15	+4 (.004)
15-22.5	+6 (.006)
22.5-30	+8 (.008)
30-37.5	+10 (.010)
Unidad de Exterior Debajo de La Unidad de Interior	
0-15	0

por ejemplo, cuando la unidad está 10 metros sobre la unidad de interior usando un pistón N° 74, necesita cambiar a un pistón N° 71.