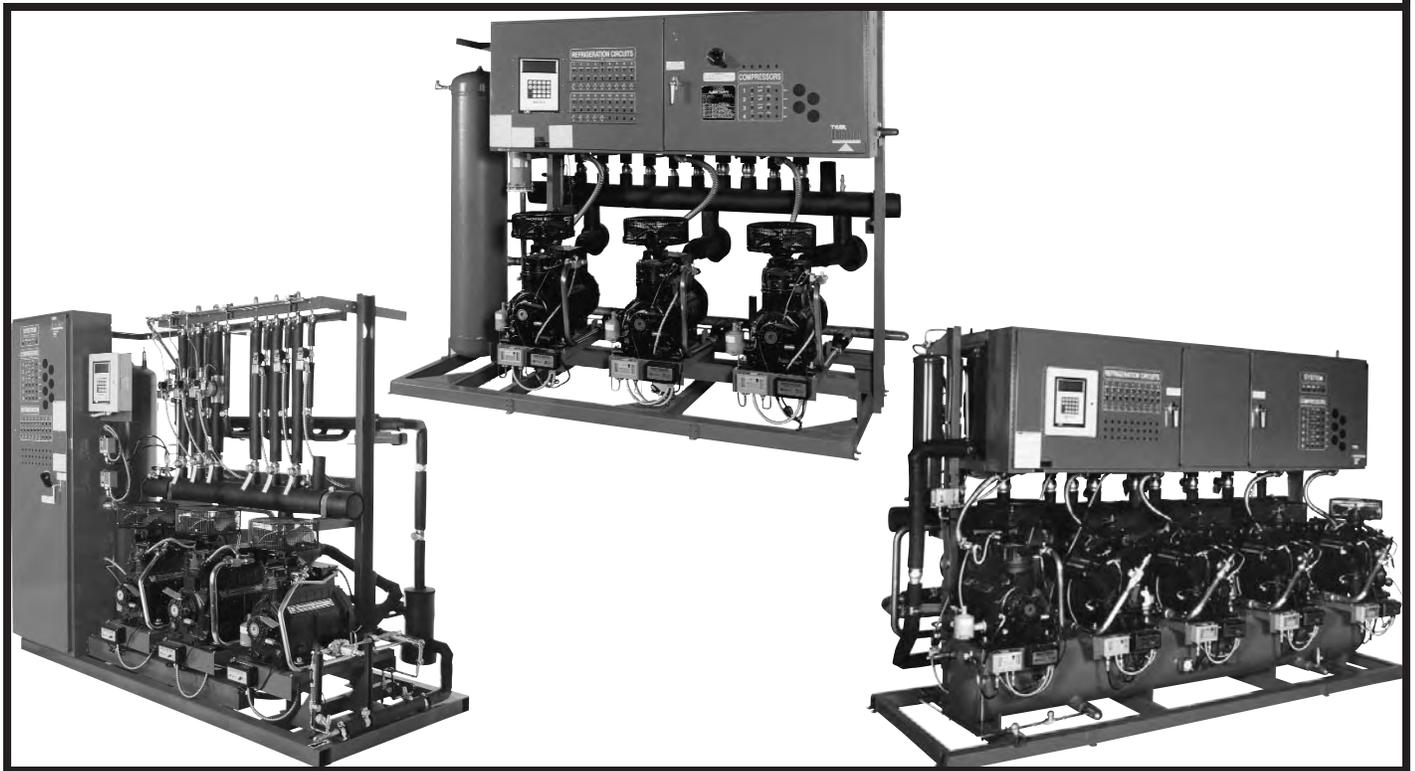


SISTEMAS

Manual de Instalación y Servicio técnico



COMPRESORES EN PARALELO Y ENVIROGUARD

SISTEMAS DE COMPRESORES EN PARALELO que responden a requisitos de refrigeración específicos para líneas de cajas en tiendas.

¡Conserve estas instrucciones para consultas futuras!

Estos sistemas de refrigeración cumplen la norma CRS-S1-86 relativa a salud e higiene de la asociación de fabricantes de refrigeradores comerciales, *Commercial Refrigeration Manufacturers Association*

IMPRESO EN EE.UU.	Las especificaciones están sujetas a cambios sin aviso.	REEMPLAZA A LA ED.	FECHA DE EMISIÓN	NRO. DE PIEZA	5813904	REV. —
----------------------	--	-----------------------	---------------------	------------------	---------	--------

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1 Planificación de salas de máquinas en entresijos	1-1
Requisitos de ventilación de la sala de máquinas	1-1
Dimensiones de bastidores para compresores en paralelo	1-2
Planos de la plataforma ISOL para bastidores de compresores en paralelo	1-5
Planos de montaje del resorte ISOL para bastidores de compresores en paralelo	1-7
Instalación de bastidores en paralelo sobre almohadillas de absorción cinética	1-11
Almohadillas opcionales de soporte con resortes para bastidores en paralelo	1-11
2 Tubería de refrigeración	2-1
Métodos de instalación correctos	2-1
Posibles consecuencias de la instalación incorrecta de tuberías	2-1
Materiales	2-2
Válvulas de servicio	2-2
Aislamiento contra vibración y soporte de las tuberías	2-2
Pautas para un correcto tendido de tuberías	2-3
Líneas de líquido de descongelación por gas	2-5
Determinación del tamaño del bucle de expansión	2-6
3 Uso de tablas para determinar el tamaño de las líneas	3-1
Base	3-1
Pies equivalentes	3-1
Determinación del tamaño de las líneas de líquido	3-1
Determinación del tamaño correcto de las líneas de alimentación secundaria de líquido y aspiración	3-2
Recomendaciones para la tubería de subida de líneas de aspiración	3-3
Tablas de dimensiones de la línea de aspiración de la tubería de subida vertical	3-4
Pautas para las dimensiones de las líneas	3-5
Tabla de determinación del tamaño de las líneas de líquido R-22 y R404A	3-5
Uso correcto de tablas para determinar el tamaño de las líneas de aspiración ..	3-6
Determinación del tamaño de las líneas de aspiración R-22	3-7
Determinación del tamaño de la línea de aspiración R404A	3-8
Cuestiones de presión	3-9
4 Tubería de alta presión de instalación en el campo	4-1
Aviso de instalación	4-1
Tabla de determinación del tamaño de las líneas de descarga al condensador remoto y recuperación de calor	4-2
Tabla de determinación del tamaño recomendado de la línea de líquido	4-2
5 Ubicaciones de la alimentación eléctrica	5-1
Sala de máquinas de la tienda	5-1
Tableros remotos de descongelación eléctrica	5-1
Conexión en el campo de tablero a tablero	5-2
6 Requisitos de carga del sistema	6-1
Tabla de calor de rechazo	6-1
Selección y uso de tablas de carga de refrigerante	6-1
Tablas de carga de colectores R-22 y R404A	6-2
Capacidad del colector horizontal - Sistemas en paralelo	6-3

	<u>Página</u>
7 Procedimiento de puesta en marcha	7-1
Procedimiento de prueba de filtraciones	7-1
Procedimiento de evacuación	7-2
Métodos de evacuación	7-2
Procedimiento paralelo de carga y puesta en marcha	7-3
Tenga estas precauciones:	7-3
Carga y puesta en marcha	7-3
Comprobación operativa después de la puesta en marcha	7-5
8 Sistema de control de aceite	8-1
Separador de aceite	8-1
Funcionamiento del separador de aceite	8-1
Depósito de aceite	8-1
Controles del nivel de aceite (flotador de aceite)	8-2
Control del nivel de aceite - Diagrama 1	8-2
Control del nivel de aceite - Diagrama 2	8-3
Comprobación del nivel de aceite	8-4
Ajuste del control del nivel de aceite	8-4
Añadido de aceite	8-4
Método preferido para agregar aceite	8-5
Aplicaciones con aceite mineral	8-5
Aplicaciones con aceite poliol-éster	8-5
Aplicaciones con el compresor con el tornillo Carlyle	8-5
Aplicaciones con el compresor con el tornillo Bitzer/Copeland	8-6
Eliminación del aceite	8-6
9 Ajustes del regulador de presión	9-1
IPR - Regulador de presión de entrada	9-1
IPR - Regulador de presión de entrada en el serpentín de recuperación de calor ..	9-1
OPR - Regulador de presión externo	9-2
Válvula DDPR en sistemas de descongelación por gas	9-2
10 Válvula OLDR reguladora de diferencial de líquido	10-1
Procedimiento de ajuste	10-1
Válvula OLDR en sistemas de descongelación por gas	10-2
Ilustraciones de la válvula OLDR	10-2
Tabla de ajustes de presión diferencial de OLDR a diversas alturas	10-2
11 Ajustes de control de presión en paralelo (PSIG)	11-1
Tabla de ajustes de presión de conexión y desconexión del compresor	11-1
Tabla de puntos de referencia de ciclos de presión para ventiladores de condensadores	11-1
Tabla de ajustes para el ventilador del condensador remoto	11-2
Ajuste del diferencial de presión de aspiración y retardo	11-2
Valores de retardo	11-2

	<u>Página</u>
12 Estrategias para controlar la descongelación	12-1
Descongelación eléctrica	12-1
Descongelación por gas	12-1
Temperaturas de control del ventilador y terminación de la descongelación . . .	12-2
Tabla de requisitos de descongelación eléctrica y por tiempo libre	12-2
Tabla de requisitos de descongelación por gas caliente	12-5
13 Descongelación por gas	13-1
Principios operativos de la descongelación por gas	13-1
Programación de la descongelación por gas	13-2
14 Módulo de reloj de circuitos múltiples	14-1
Funcionamiento	14-1
Ajuste del reloj de circuitos múltiples	14-1
Reemplazo del módulo del reloj de circuitos múltiples	14-2
Desmontaje, instalación y alineación de módulos de programas individuales . .	14-2
Desmontaje e instalación del módulo de transmisión	14-2
Tablas de programa para temporizadores con circuitos múltiples	14-3
15 Circuitos de refrigeración. Descongelación eléctrica, por tiempo libre o por gas . .	15-1
Diagramas de tuberías de circuitos de refrigeración	15-1
Circuitos de descongelación por tiempo libre o eléctrica	15-1
Distribuciones de tuberías de descongelación por gas	15-2
Diagrama de tubería de circuitos de refrigeración	15-3
Circuitos de descongelación por gas	15-3
16 Descongelación por gas del colector	16-1
Estrategia de control (Calor latente NC-1 / Descongelación por gas del colector)	16-1
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con descongelación por demanda, subenfriamiento mecánico y descongelación por gas latente	16-2
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con descongelación por gas latente	16-3
17 Sistema en paralelo con NC-2 y recuperación de calor	17-1
Tubería y dispositivos típicos - Todos los sistemas	17-1
NC-2	17-2
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con NC-2 y recuperación de calor	17-3
Sistema en paralelo con recuperación de calor y complementario	17-4
Protección del compresor complementario	17-4
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con recuperación de calor y sistema complementario	17-5
Sistema en paralelo con subenfriamiento mecánico	17-6
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con NC-1 y subenfriamiento mecánico	17-7
Diagramas de métodos de cañerías de agua caliente	17-8
18 Descripción y definiciones de los componentes	18-1
Derivación de refrigeración	18-1
Válvula de retención	18-1
Ubicaciones de las válvulas de retención	18-1
Válvula OLDR reguladora de diferencial de líquido	18-2

	<u>Página</u>
Válvula de recuperación de calor	18-2
Válvula de cierre de aspiración	18-3
Solenoides de línea de líquido	18-3
IPR - Regulador de presión de entrada	18-3
Tabla de ajustes de presión ORIT e IPR o A-8	18-4
Ajuste de válvulas IPR y OPR	18-4
OPR - Regulador de presión de salida	18-4
Diagrama de tubería para la válvula OPR	18-4
Diagrama de ajustes de presión CROT y OPR	18-5
Interruptor de seguridad de presión de aceite PENN	18-5
Interruptor de seguridad de presión de aceite mecánico P45	18-6
Diagrama de conexión del interruptor de error de presión de aceite	18-6
19 Control electrónico de presión de aceite Sentronic y Sentronic+™ opcional	19-1
Operación básica . 19-1	
Instalación de Sentronic	19-2
Ilustración Sentronic	19-2
Para instalar el sensor	19-2
Para instalar el módulo	19-3
Pintura electrostática	19-3
Solución de problemas de Sentronic	19-3
Instrucciones para la conexión eléctrica	19-3
Diagramas de circuitos de control y conexión estándar	19-4
Diagramas de control con alarma y conexión	19-5
Uso del relé detector de corriente para evitar el desenganche molesto del control de presión y diagramas de conexión	19-5
Uso de tensión con control separado con el nuevo Sentronic y diagrama de conexión ..	19-6
Consideraciones acerca de las modificaciones retroactivas en el campo	19-7
Especificaciones de Sentronic y Sentronic+™	19-7
Procedimiento de comprobación eléctrica	19-8
20 Mantenimiento y resolución de problemas	20-1
Mantenimiento	20-1
Eléctrico	20-1
Tuberías de refrigerante	20-1
Tabla de Resolución de problemas (síntomas, causas posibles)	20-2
21 Enfriamiento por demanda de baja temperatura de R-22	21-1
Ilustración de los componentes de enfriamiento por demanda	21-1
Tabla de ajustes de control	21-1
Tabla de números de pieza Tyler para kits de enfriamiento por demanda	21-2
Tabla de números de pieza Tyler para componentes de enfriamiento por demanda	21-2
Tabla de números de pieza Tyler para válvulas de inyección para enfriamiento por demanda (menos solenoide)	21-2
Información del sistema	21-3
Diagrama del sistema de enfriamiento por demanda	21-3
Diagrama de aplicación de conexión paralela típica	21-4

	<u>Página</u>
Diagrama TFC/TFD de la conexión de un compresor simple típico	21-5
Diagrama TSK de la conexión de un compresor simple típico	21-6
22 Enfriamiento compuesto Carlyle	22-1
Razón del enfriamiento compuesto	22-1
Funcionamiento del enfriamiento compuesto	22-1
Margen de presión de aspiración	22-1
Margen de presión intermedia	22-2
Margen de presión de descarga	22-2
Economizador	22-2
Diagrama del ciclo del economizador	22-2
Válvula de expansión de desobrecalentamiento	22-2
Puesta en marcha	22-3
Aceites	22-3
Notas generales	22-3
Sistemas de compresores múltiples	22-3
Diagrama del sistema compresor	22-4
Tabla de presión aproximada entre etapas de R-22 (psig) con enfriador secundario	22-5
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con compresores de dos etapas	22-6
23 Control de presión de aceite electrónico opcional Johnson Controls (Modelos serie P545, P445 y P345)	23-1
Tabla de funciones y beneficios	23-1
Instalación	23-2
Ajuste del temporizador contra ciclos breves	23-3
Conexión del relé R310AD	23-3
Conexión	23-3
Diagramas de conexión	23-4
Procedimientos de comprobación (estado operativo de los indicadores luminosos)	23-4
Procedimiento de comprobación eléctrica	23-5
Prueba de control operativo	23-6
Tabla de resolución de problemas para sistemas que no usan un relé detector R10A	23-6
Tabla de resolución de problemas para sistemas que usan un interruptor R310AD o relé detector R10A	23-8
24 Enviroguard	24-1
Pautas de aplicación	24-2
Control de temperatura de accesorios	24-3
Ubicaciones del condensador	24-3
Diagramas de tuberías del condensador	24-4
Control del ventilador del condensador	24-5
Transductor del alimentador	24-5
Subenfriamiento mecánico de líquido	24-5
Componentes del sistema	24-6
Diagrama de tubería y componentes - Sistema Enviroguard básico	24-7
Instalación del sistema	24-8
A. Instalación de la tubería del sistema	24-8
B. Instalación del sensor de aire ambiente	24-8

	<u>Página</u>
Diagrama de ubicaciones de los componentes Enviroguard	24-9
Carga del sistema 24-10	
Tabla de pautas de carga del colector	24-11
Ajuste del regulador de presión del sistema	24-11
Ajuste del regulador SPR en Enviroguard	24-12
Ejemplo de tablas de control del ventilador del condensador	24-13
Tablas de temperatura y presión	24-13
Ejemplo de planilla para aplicaciones del sistema R-22 de baja temperatura	24-14
Ejemplo de planilla para aplicaciones del sistema R-22 de temperatura intermedia	24-14
Planilla en blanco para puesta en marcha del sistema	24-15
Ajuste del regulador SPR	24-16
Presión de purga del regulador SPR en diversos ambientes de diseño del condensador	24-17
Tabla de baja temperatura con R507	24-17
Tabla de baja temperatura con R404A	24-18
Tabla de baja temperatura con R-22	24-19
Tabla de temperatura intermedia con R-507	24-20
Tabla de temperatura intermedia con R404A	24-21
Tabla de temperatura intermedia con R-22	24-22
Ajuste del solenoide normalmente abierto para Enviroguard	24-23
Ajuste de la válvula de expansión de la derivación	24-23
Ajustes del ventilador del condensador	24-23
Tabla de ajustes Enviroguard	24-24
Tabla de ajustes de presión diferencial de DDPR en diversas alturas de la tubería de subida	24-24
Ajuste de la válvula DDPR para Enviroguard	24-25
Subenfriamiento de líquido mecánico	24-25
Diagrama de subenfriamiento de líquido mecánico	24-25
Servicio técnico del sistema	24-26
Ajustes del condensador evaporativo	24-27
Tablas de ejemplo del sistema de temperaturas baja e intermedia	24-27
Diagrama del bulbo de detección del condensador evaporativo	24-28
Aplicación de descongelación por gas	24-29
Pautas de aplicación	24-30
Diagrama de tubería de retorno de descongelación por gas	24-31
Componentes del sistema con descongelación por gas	24-31
Diagrama de tubería para Enviroguard con descongelación por gas	24-32
Diagrama de tubería para Enviroguard con descongelación por gas y recuperación de calor ambiental	24-33
Ajustes de control de descongelación por gas	24-34
Diagrama de conexión para el solenoide de retorno de descongelación (instalado en el campo)	24-34
Tabla de resolución de problemas de Enviroguard	24-35
25 Enviroguard II (Comuníquese con el Departamento de Servicio técnico de Tyler)	
26 Enviroguard III	26-1
Teoría de funcionamiento	26-1
Definición de subenfriamiento	26-1
Concepto de enfriamiento <i>Nature's Cooling</i>	26-1
Funcionamiento de Enviroguard y TXV	26-2

	<u>Página</u>
Concepto de enfriamiento <i>Nature's Cooling</i> mejorado	26-2
Efectos y factores a tener en cuenta	26-2
Enviroguard y recuperación del calor	26-3
Enviroguard y descongelación por gas caliente	26-3
Lo que debe saber	26-3
Entradas	26-3
Funcionamiento del regulador de presión del sistema	26-4
Diagrama y fotografías de la tubería de retorno de líquidos y Enviroguard ...	26-5
Protección en caso de falla de Enviroguard III	26-8
Pautas para Enviroguard III	26-8
Tabla de puntos de referencia del condensador	26-9
Procedimiento de carga recomendado	26-9
Diagramas de tubería Enviroguard III, descongelación del evaporador 2	26-9
Descongelación eléctrica o por tiempo libre, funcionamiento en verano ..	26-10
Descongelación eléctrica o por tiempo libre, funcionamiento en invierno ..	26-11
Descongelación por gas caliente, funcionamiento en verano	26-12
Descongelación por gas caliente, funcionamiento en invierno	26-13
Ajustes de control de Enviroguard III	26-14
Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador MCS-4000	
de Control	26-14
Funcionamiento de Enviroguard III con Control	26-14
Pantalla y procedimiento de ajuste del ventilador del condensador	
Control	26-14
Pantalla de ajuste del grupo de ventiladores del condensador	26-15
Pantalla de ajuste analógico de Control	26-16
Pantalla de ajuste del relé de salida Control	26-16
Pantalla de puntos de referencia de la alarma Control	26-17
Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador RMCC de CPC	26-18
Ajuste del controlador RMCC	26-18
Ajuste del sensor	26-18
Puntos de referencia del sensor para subenfriamiento	26-18
Configuración del condensador	26-18
Ajuste de las entradas de presión del condensador	26-19
Ajuste de los retardos de presión del condensador	26-19
Ajuste del ventilador de una velocidad del condensador	26-19
Puntos de referencia del condensador	26-19
Definiciones de entrada y salida (punto-tarjeta)	26-20
Procedimiento de carga recomendado	26-20
Conexión de la válvula solenoide del regulador de presión del sistema ..	26-20
Control del condensador con tarjeta RO en el bastidor	26-21
Control del condensador con tarjeta RO en el condensador	26-21
Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador Einstein 2 de CPC .	26-22
Ajuste de la entrada analógica	26-22
Agregar controles (si no se agregaron antes)	26-22
Ajuste del control del condensador	26-22
Ajuste de la celda de conversión	26-22
Ajuste del control del sensor analógico	26-23
Ajuste del combinador digital	26-23
Tabla de ajuste de entradas analógicas	26-23

	<u>Página</u>
Tabla de controles agregados	26-24
Tabla de ajuste del condensador	26-24
Tabla de ajuste de celdas de conversión	26-25
Tabla de ajuste del control del sensor analógico	26-25
Tabla de ajuste del combinador digital	26-26
Procedimiento de carga recomendado	26-26
Tabla de puntos de referencia del condensador	26-27
Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador AKC-55 de Danfoss	26-27
Pantalla 1: Configuración del condensador	26-27
Pantalla 2: Configuración de Enviroguard	26-28
Pantalla 3: Ajuste de la alarma de subenfriamiento bajo	26-29
Pantalla 4: Estado del condensador	26-30

SECCIÓN 1

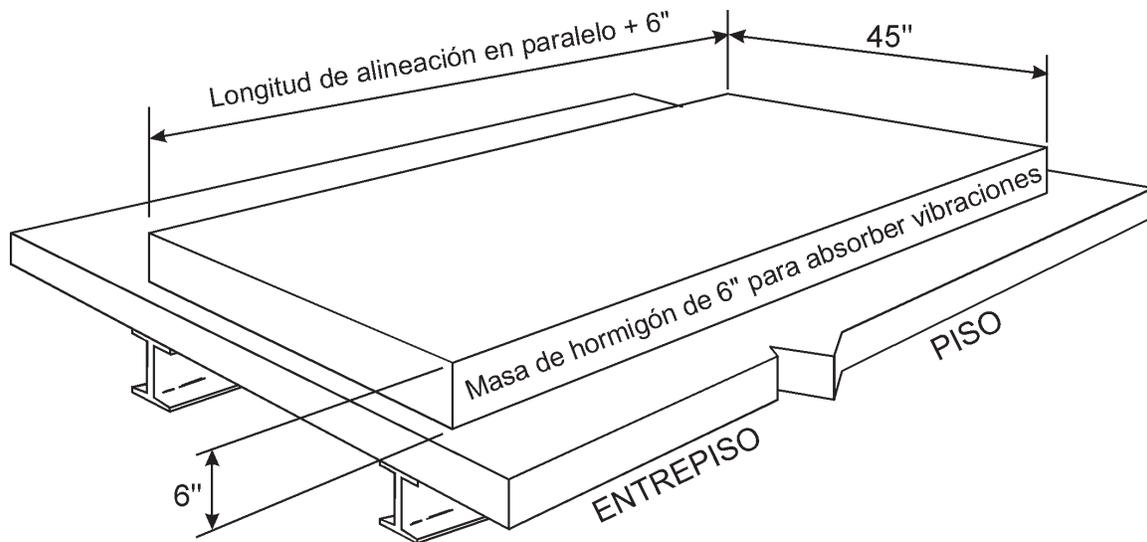
Planificación de salas de máquinas en entrepisos

En la actualidad, muchas salas de compresores se instalan en entrepisos. En los sistemas convencionales, por lo general, las unidades se instalan sobre resortes y se distribuyen por toda la extensión de la superficie del entrepiso. Cuando se trata de sistemas en paralelo, el peso total del conjunto puede llegar a ser de 7900, concentrados en 5 m² (54.3 pies²) o aún menos. Habitualmente, en la industria se emplean montajes para compresores con soportes macizos para simplificar el tendido de la tubería a distribuidores fijos. Esto no constituye un problema con plataformas de hormigón de la planta baja; sin embargo, frecuentemente, en la construcción de los entrepisos esto no se contempla. Esto podría resultar en la amplificación de vibraciones, armónicas y pulsaciones normales.

AVISO:

Es imprescindible que en el cálculo del entrepiso se contemple una masa adecuada para mantener las vibraciones, armónicas y pulsaciones en los márgenes normales. La superficie del piso debe ser lisa y estar nivelada.

Se deben cumplir estas pautas:



Peso máximo de los bastidores*					
P67	P90	P120	P140	P160	P180
2 ó 3 compr.	3 ó 4 compr.	4 ó 5 compr.	5 ó 6 compr.	6 ó 7 compr.	7 u 8 compr.
3800	4400	5500	6100	7000	7900
1.9 m ² (21 pies ²)	2.5 m ² (27.5 pies ²)	3.1 m ² (34 pies ²)	3.8 m ² (41 pies ²)	4.4 m ² (47.5 pies ²)	5 m ² (54.3 pies ²)

* Consulte en la fábrica todas las aplicaciones con bastidores hechos por encargo.

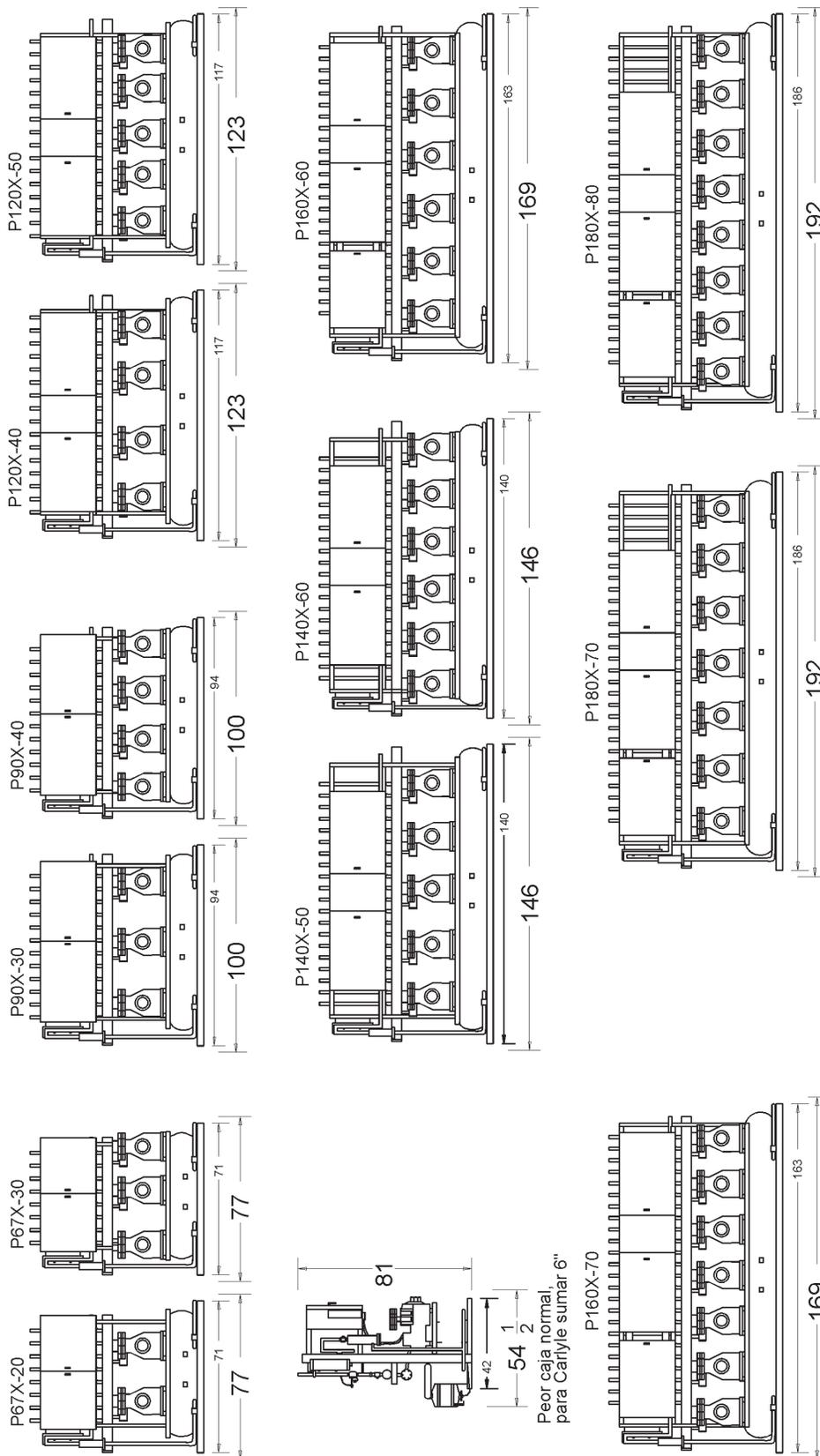
Requisitos de ventilación de la sala de máquinas:

Aire remoto: 100 CFM/HP

Enfriado por agua: 100 CFM/HP

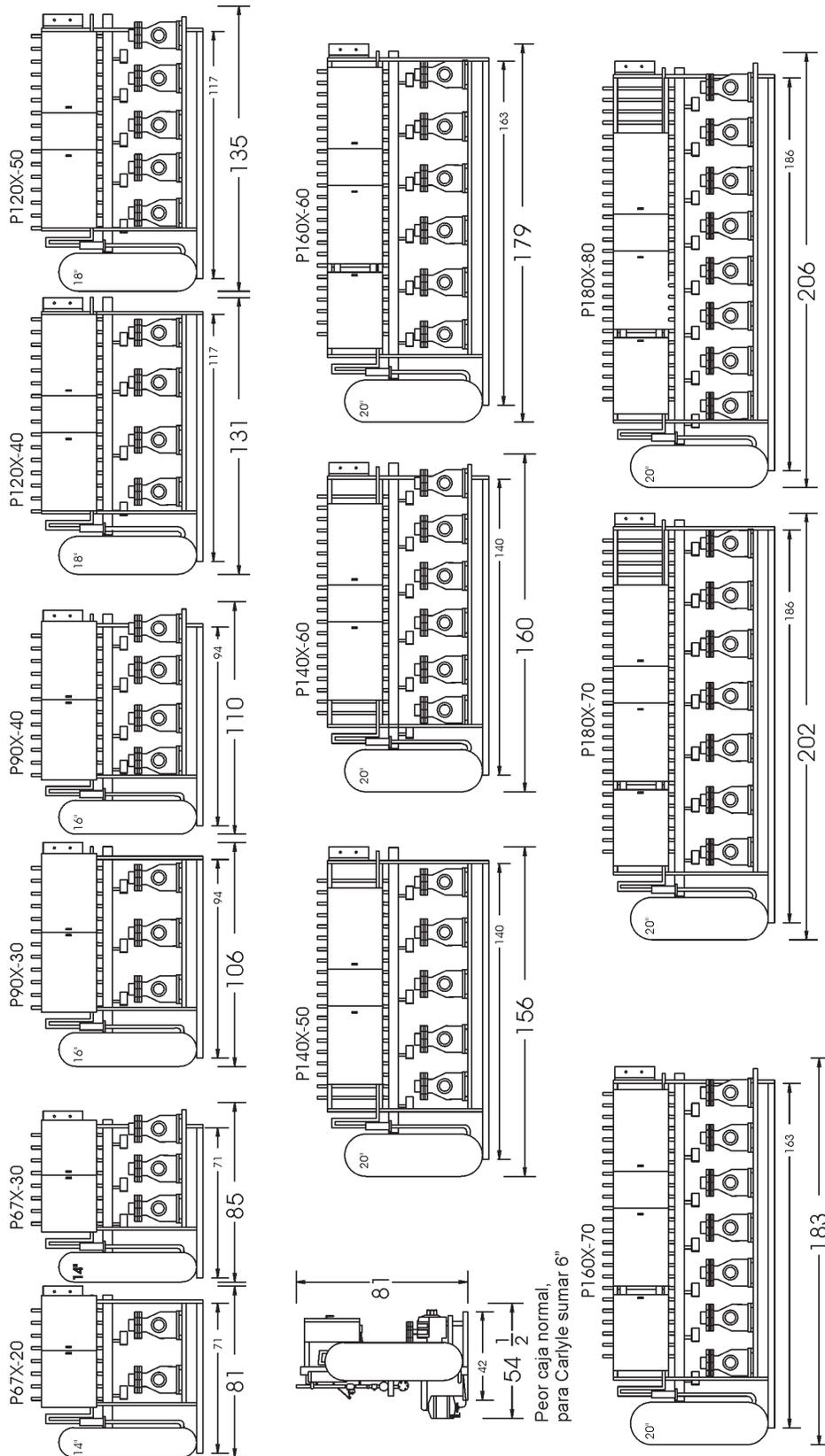
Enfriado por aire: 1000 CFM/HP

Dimensiones de bastidores para compresores en paralelo



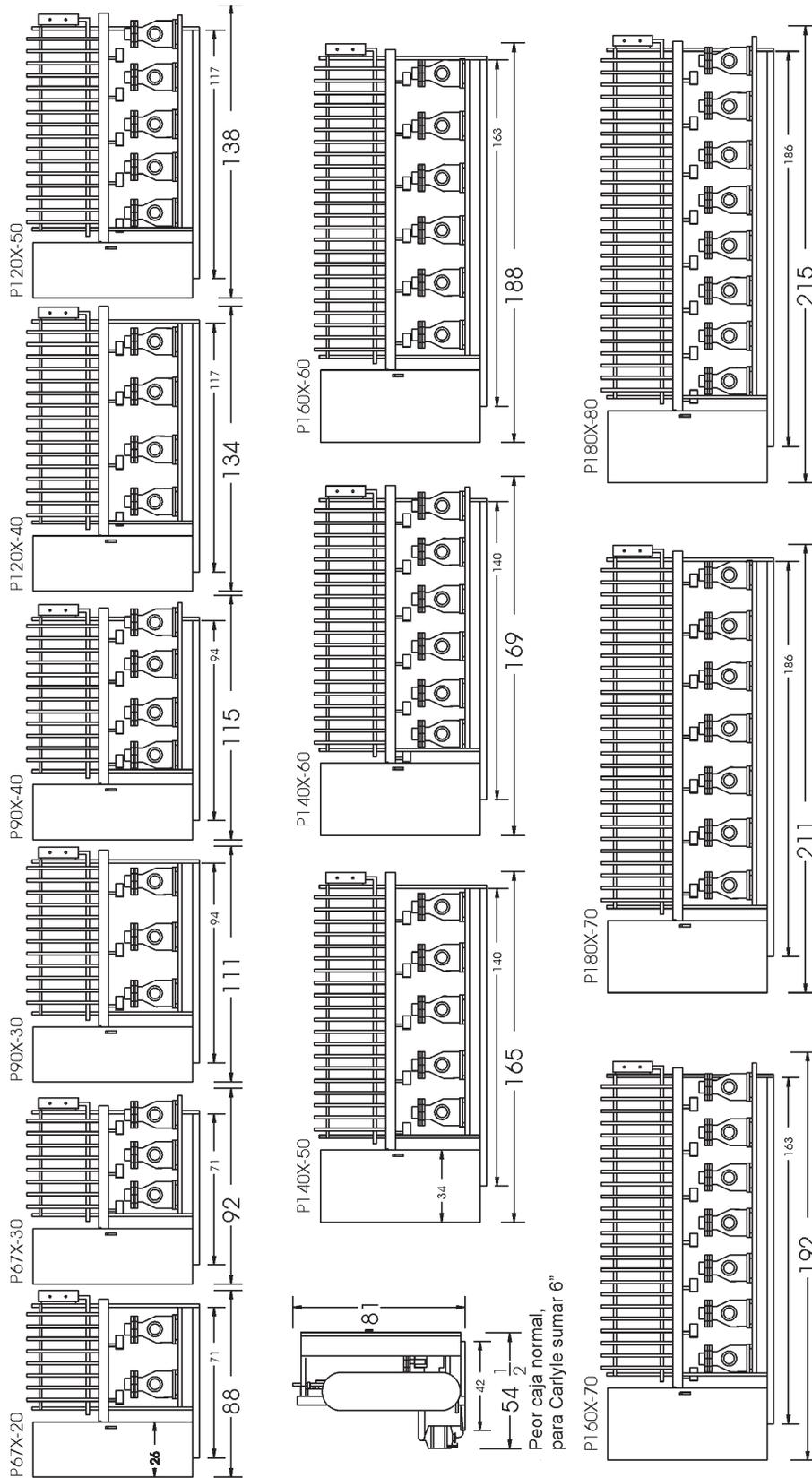
Tenga en cuenta que la cantidad de compresores indicadas por bastidor son el máximo para compresores Copeland 3D. Si se utilizan compresores Copeland 4D, 6D mayores ó compresores Carlyle, la cantidad permitida de compresores será menor.

Colector horizontal, panel de control horizontal, bastidores en paralelo con tipo de acceso a tubería posterior; todos estándar.



Colector vertical, panel de control horizontal, bastidores en paralelo con tipo de acceso a tubería posterior; todos estándar.

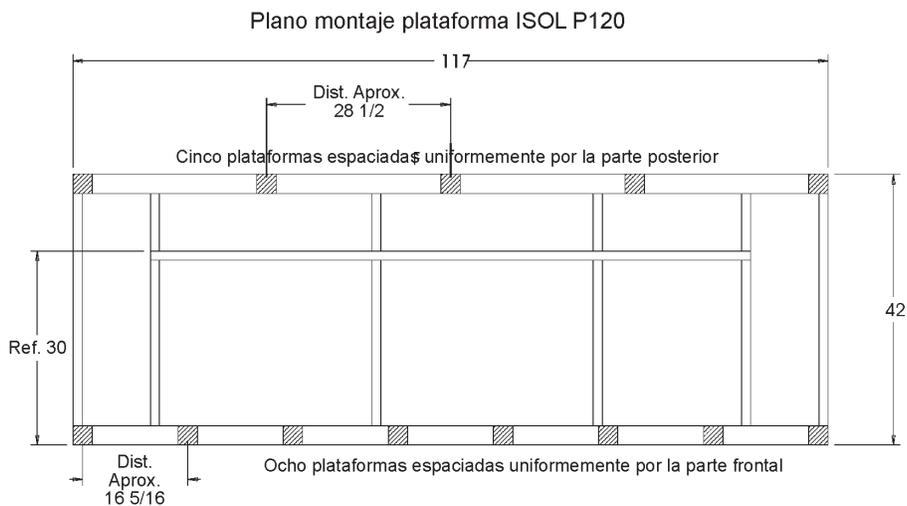
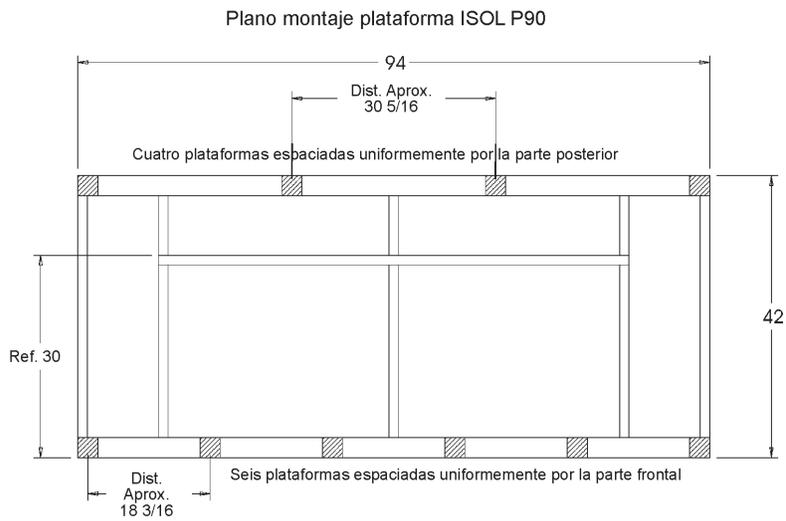
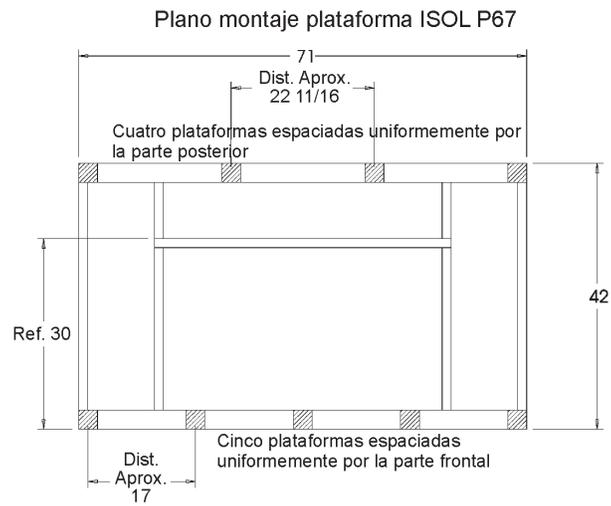
Tenga en cuenta que la cantidad de compresores indicadas por bastidor son el máximo para compresores Copeland 3D. Si se utilizan compresores Copeland 4D, 6D mayores o compresores Carlyle, la cantidad permitida de compresores será menor.



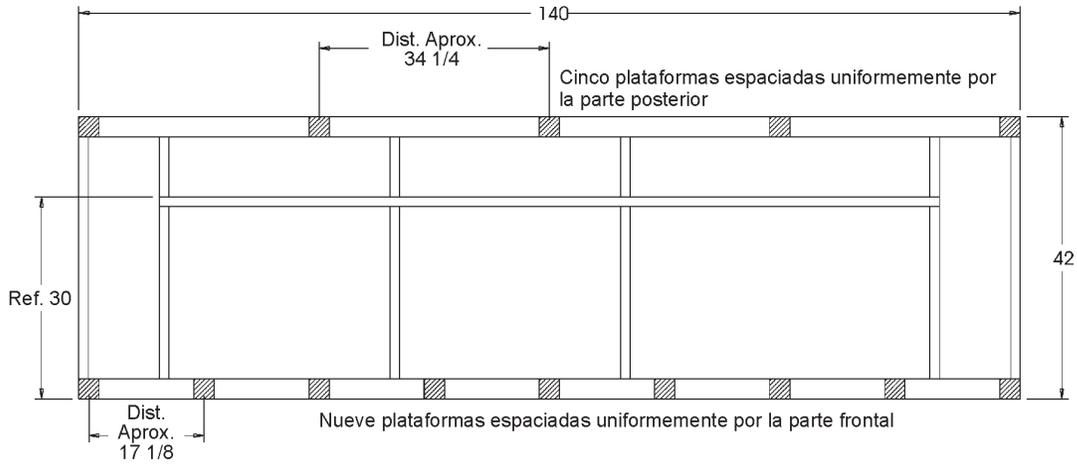
Colector vertical, panel de control horizontal, bastidores en paralelo con tipo de acceso a tubería frontal; todos opcionales.

Tenga en cuenta que la cantidad de compresores indicadas por bastidor son el máximo para compresores Copeland 3D. Si se utilizan compresores Copeland 4D, 6D mayores o compresores Carlyle, la cantidad permitida de compresores será menor.

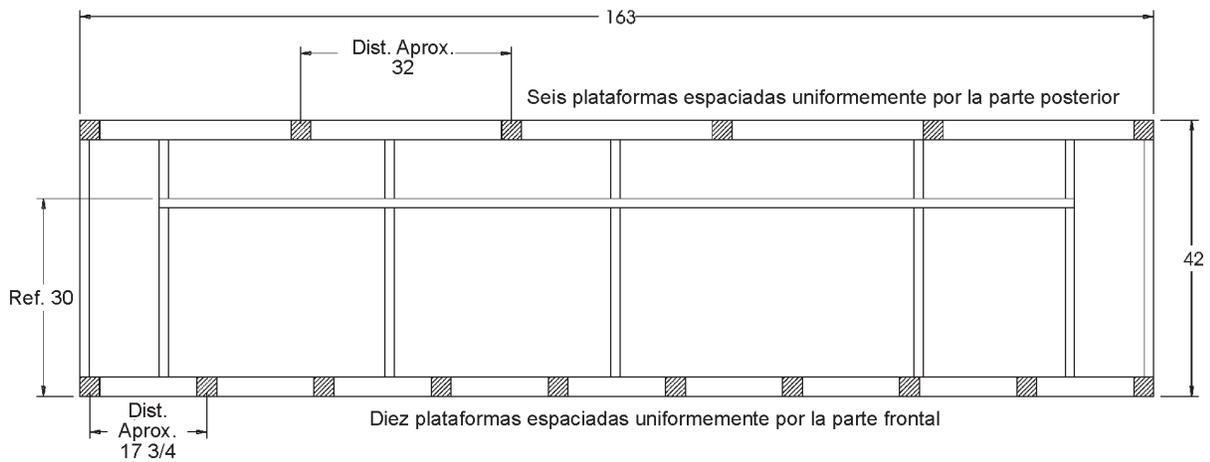
Planos de montaje de la plataforma ISOL para bastidores de compresores en paralelo



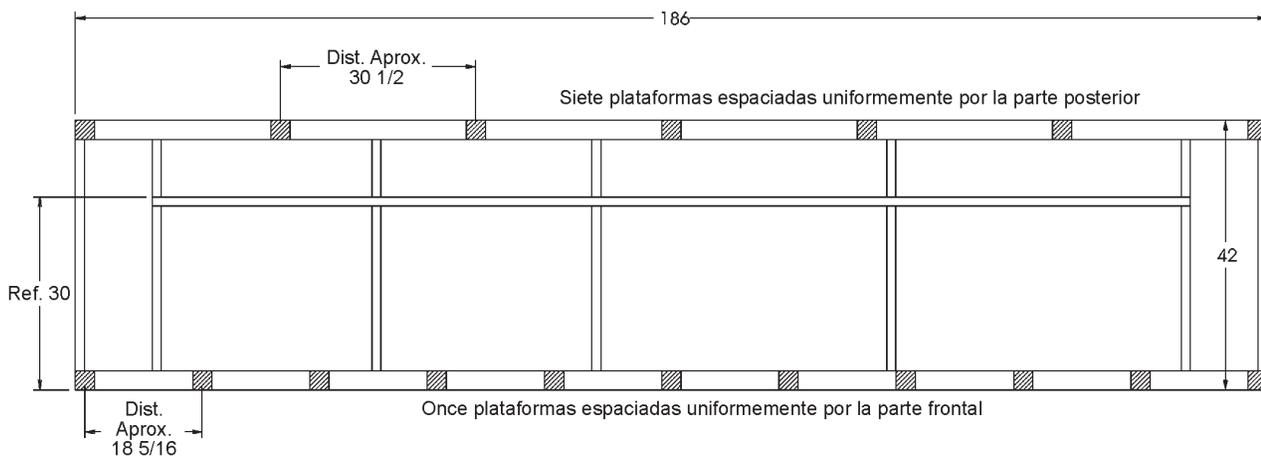
Plano montaje plataforma ISOL P140



Plano montaje plataforma ISOL P160

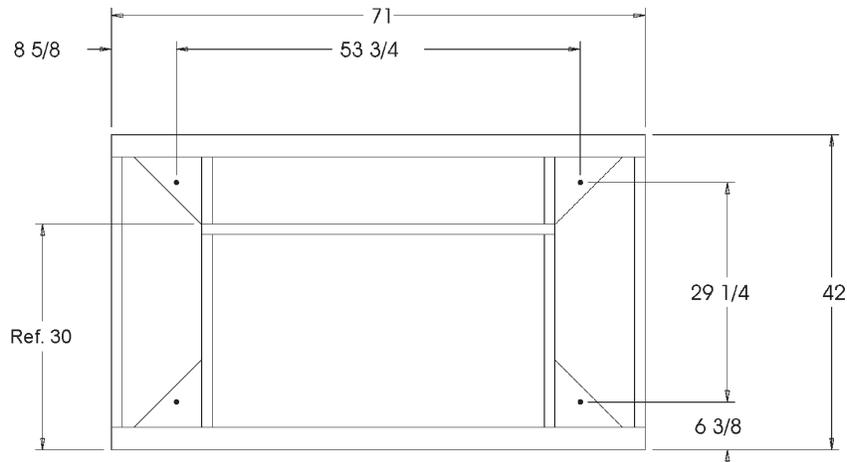


Plano montaje plataforma ISOL P180

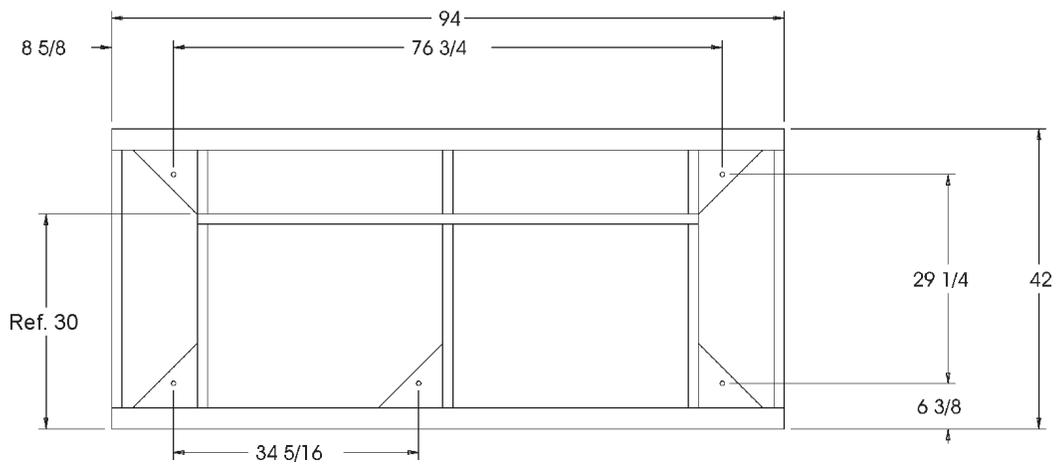


Planos de montaje del resorte ISOL para bastidores de compresores en paralelo

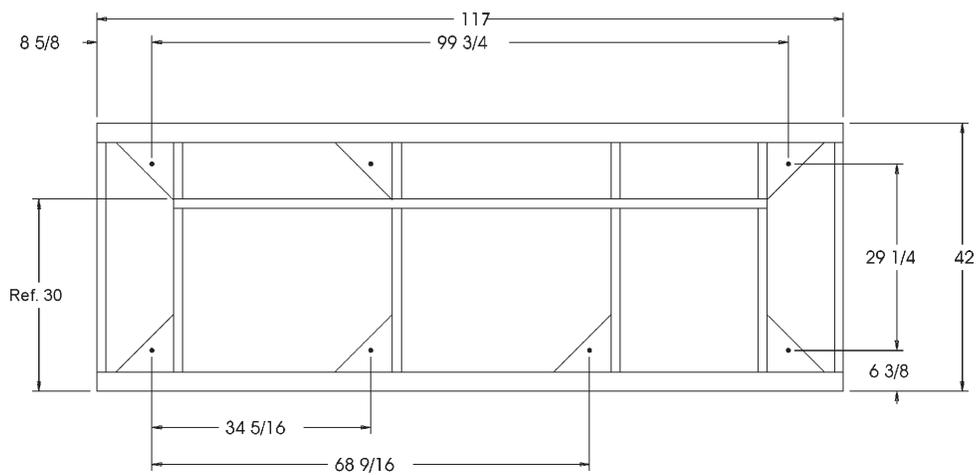
Plano montaje del resorte ISOL P67



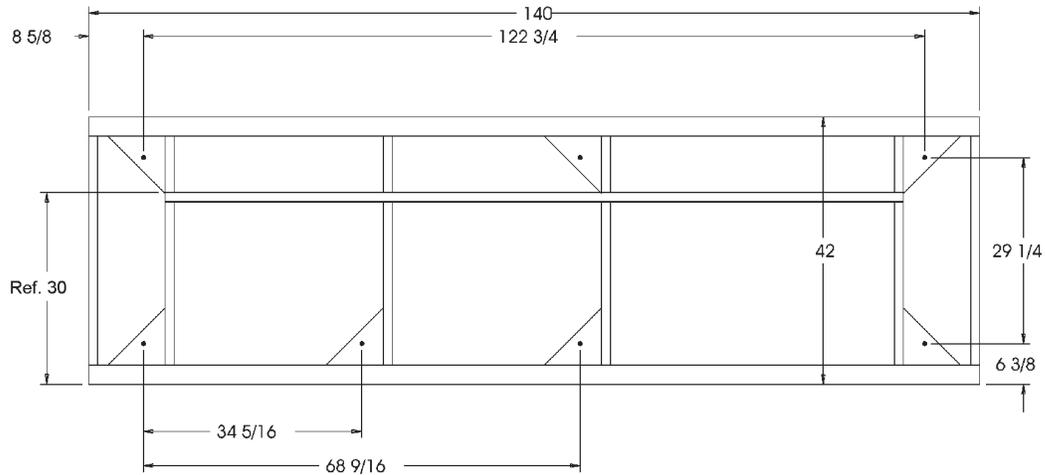
Plano montaje del resorte ISOL P90



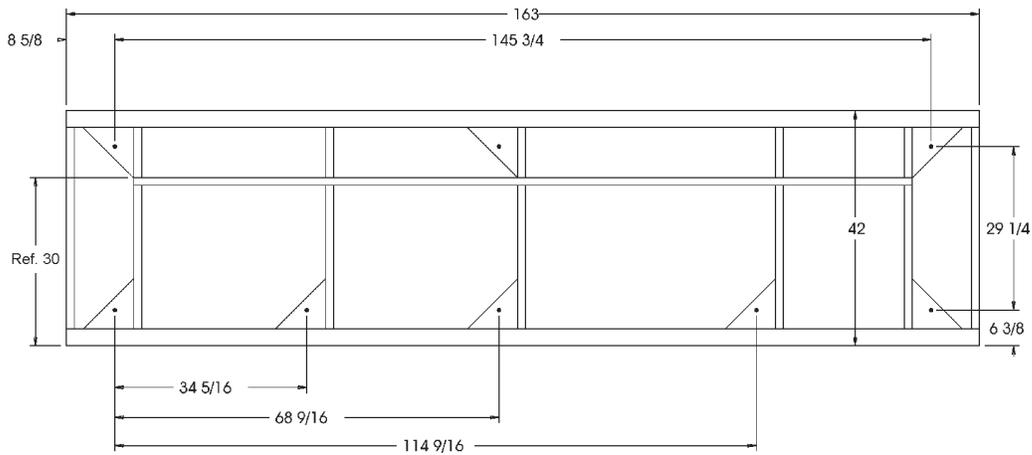
Plano montaje del resorte ISOL P120



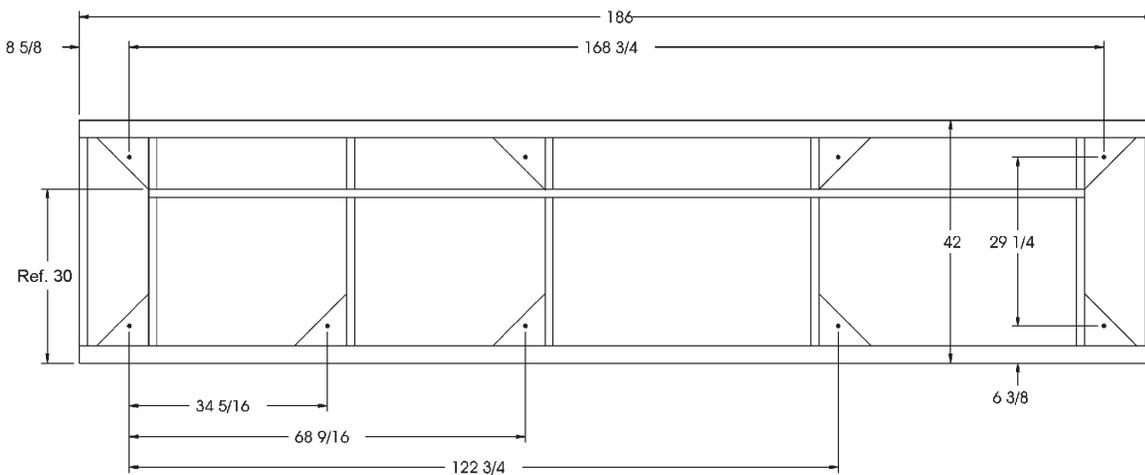
Plano montaje del resorte ISOL P140



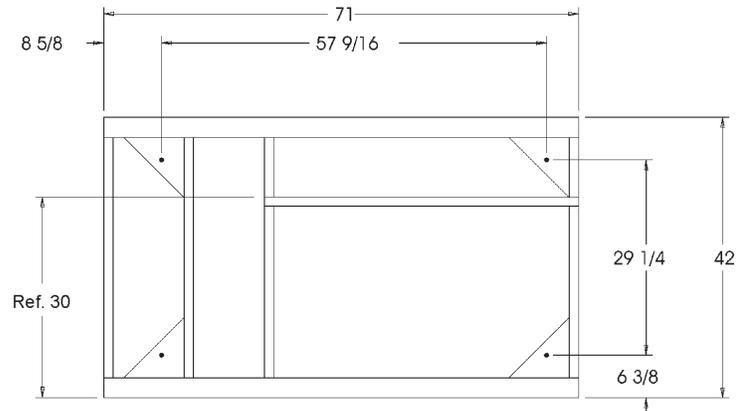
Plano montaje del resorte ISOL P160



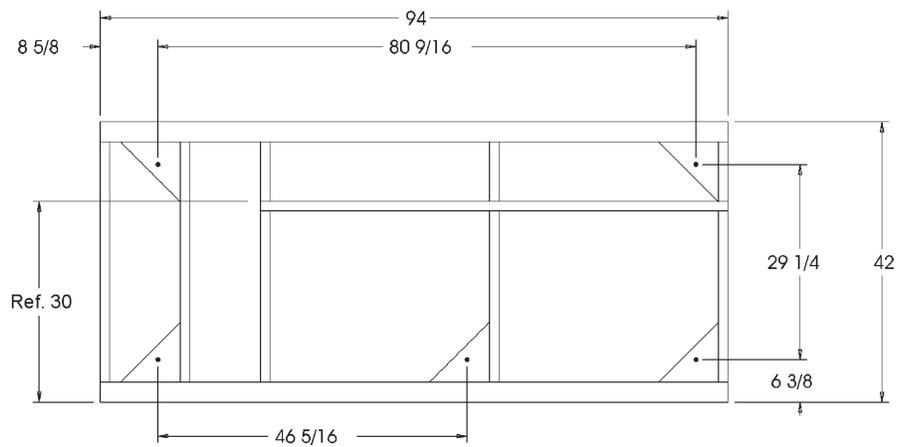
Plano montaje del resorte ISOL P180



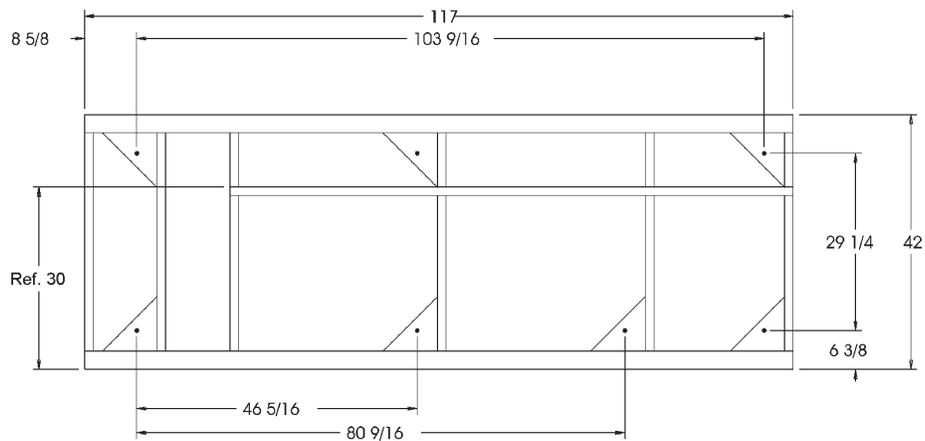
Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP67



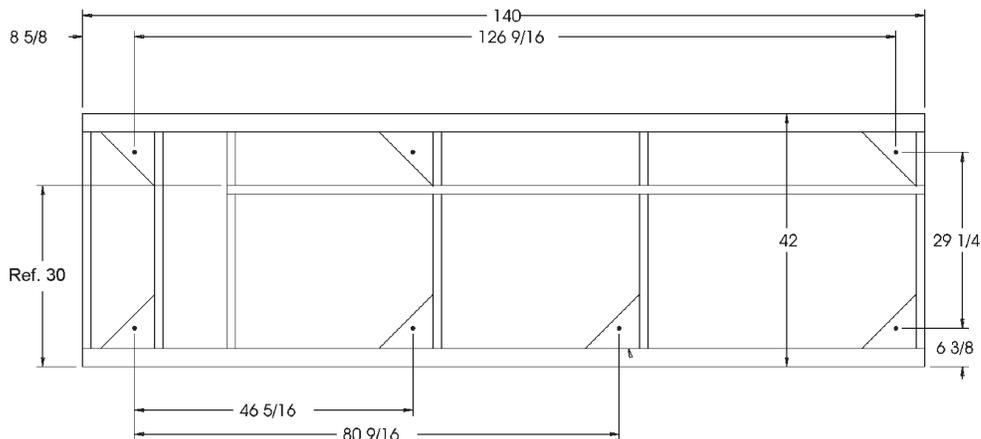
Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP90



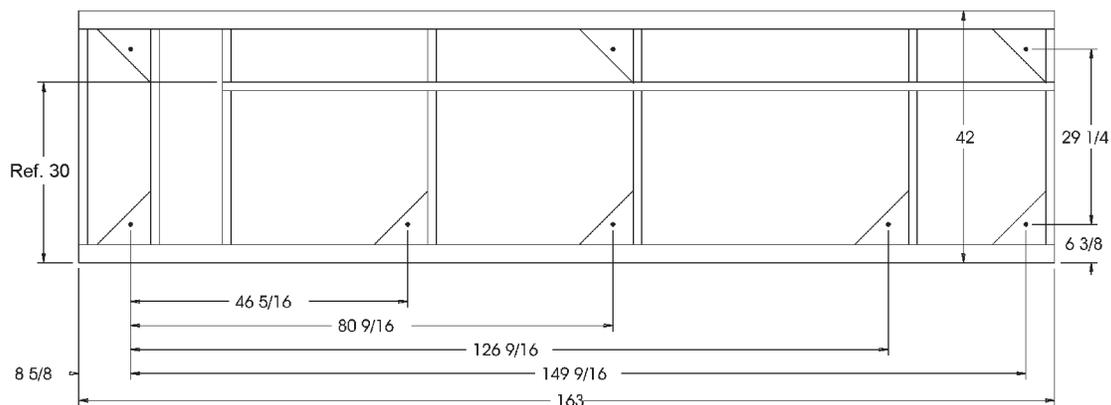
Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP120



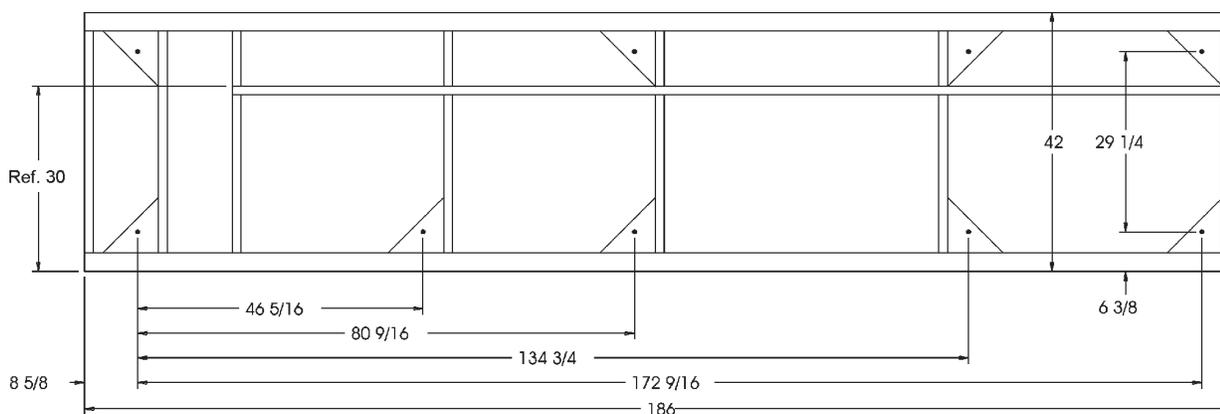
Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP140



Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP160



Plano montaje del resorte ISOL VRP/VFP180



Instalación de bastidores en paralelo sobre almohadillas de absorción cinética

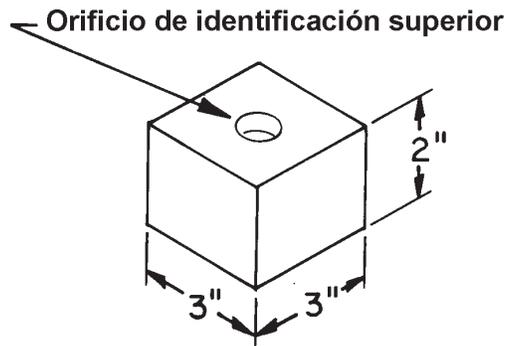
Las almohadillas de absorción cinética se deben colocar en los lugares indicados. Las almohadillas se deben colocar **ANTES** de instalar la tubería.

Instalación

Coloque las almohadillas con los orificios de identificación orientados hacia arriba.

AVISO:

¡LAS ALMOHADILLAS NO DURARÁN SI NO ESTÁN CORRECTAMENTE INSTALADAS!

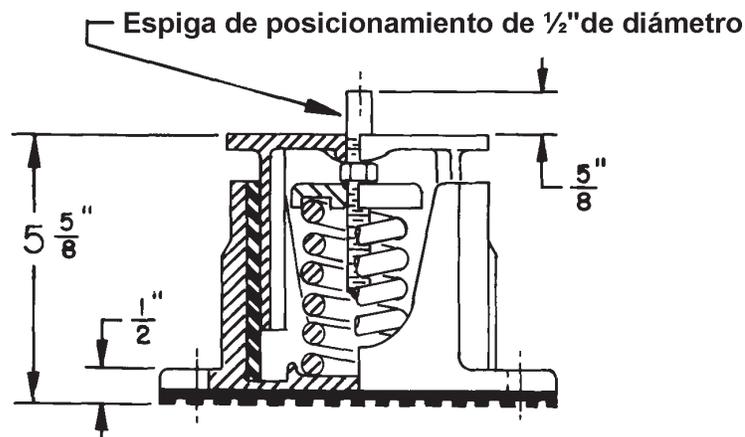


Almohadillas opcionales de soporte con resortes para bastidores en paralelo

Los soportes de resortes opcionales se deben colocar en los lugares indicados. Los soportes se deben colocar **ANTES** de instalar la tubería.

Instalación de los resortes: Instale los soportes de resortes colocando el lado más largo de los mismos en sentido paralelo al riel del bastidor del compresor.

Para nivelar los equipos: Gire el tornillo de regulación 1/2" para ajustar la altura de los soportes de resortes. Compruebe que la separación entre los conjuntos de los resortes superior e inferior sea de al menos 1/4", pero de no más de 1/2".



SECCIÓN 2

Tubería de refrigeración

La instalación exitosa de un sistema de refrigeración depende de:

1. Métodos apropiados para la instalación de la tubería, con líneas del diámetro apropiado e instaladas como se indica en esta sección.
2. La limpieza de toda la tubería de refrigeración es de suma importancia en el procedimiento de instalación.

PRECAUCIÓN

Es necesario que circule nitrógeno gaseoso o dióxido de carbono a baja presión por las líneas que se están soldando a fin de asegurar una relativa libertad de óxidos y cascarillas que podrían obstruir los pequeños orificios en las válvulas operadas con piloto y otras válvulas en este sistema.

Algunas posibles consecuencias de la instalación incorrecta de tuberías:

- Aumento de los requisitos de aceite.
- Menos eficiencia operativa y pérdida de capacidad.
- Cambios más frecuentes de componentes vitales obstruidos.
- Fallas en los compresores.

Cuando se utiliza el sistema **NC-2**, **NC-3** o **Enviroguard**, **¡DEBEN ESTAR AISLADAS TODAS LAS LÍNEAS DE LÍQUIDO** de entrada o salida del bastidor en paralelo (toda la extensión entre el bastidor del compresor y los accesorios)! Si se permite que el líquido subenfriado se caliente en las líneas, se anula la ventaja del ahorro de energía de subenfriar el líquido e, incluso, éste podría “inflamarse”. La inflamación se produce cuando el líquido se convierte en gas antes de llegar a la válvula de expansión, lo que produce una alimentación errática de la válvula y la subsiguiente pérdida de refrigeración.

TODAS LAS LÍNEAS DE SUCCIÓN DEBEN ESTAR AISLADAS para asegurar que el compresor recibe gas de aspiración frío. Es necesario que el gas esté frío para facilitar el enfriamiento de los devanados de los motores. (Los ventiladores de enfriado de la altura de caída son útiles y, en algunas oportunidades, requeridos por el fabricante del compresor.)

El motor del compresor podría fallar si el gas succionado de los accesorios se calienta excesivamente en el trayecto al compresor.

CON LA DESCONGELACIÓN POR GAS, EL AISLAMIENTO EN LA LÍNEA DE SUCCIÓN ayuda a mantener la temperatura del gas caliente fluyendo a las cajas durante la descongelación.

El aislamiento en las líneas de aspiración y de líquido ayuda a mantener todo el sistema más eficiente.

Aísle. ¡Le conviene!

El propósito de esta sección es poner el énfasis en algunos de los aspectos más importantes de las tuberías y en los lugares donde es más posible que se produzcan dificultades. Esta información es general y no puede contemplar todos los factores posibles en una instalación dada que podrían acumularse para que esta sea menos que aceptable. En la página 3-9 que trata sobre las caídas de presión, se recalca la importancia de proyectar correctamente el sistema de tubería.

Materiales

Sólo utilice tuberías de cobre, con calidad para refrigeración, selladas en seco y limpias. Las uniones deben ser de cobre a cobre, con una aleación de cobre fosforoso o similar (al menos 15% de contenido de plata). Las uniones de metales diferentes deben hacerse con soldadura de 45% de plata. Para evitar la contaminación interna de la línea, limite la pasta o el fundente para soldar a la cantidad mínima requerida. Coloque fundente sólo en la porción macho de la conexión; nunca lo haga en la sección hembra.

PRECAUCIÓN

- **La tubería debe purgarse con nitrógeno seco o dióxido de carbono durante el proceso de soldadura fuerte. Esto evitará la formación de óxido de cobre y cascarillas en el interior de la tubería, lo que podría obstruir con facilidad los pequeños orificios en las válvulas operadas con piloto y otras válvulas del sistema.**
- **Se deben usar reguladores de presión y medidores de corriente con nitrógeno o dióxido de carbono.**

Válvulas de servicio

SE RECOMIENDA USAR válvulas de servicio esféricas instaladas en el campo entre el bastidor de la máquina, el condensador remoto y el serpentín de recuperación de calor PARA FACILITAR EL SERVICIO TÉCNICO.

AVISO

Utilice codos de radios más amplios en lugar de codos con radios cortos. Los codos largos son mejores para el sistema porque la caída de presión es inferior y tienen más fuerza. Esto es particularmente importante para la fuerza de las líneas de gas caliente de descarga y para la reducción de la caída de presión en las líneas de aspiración. Evite utilizar codos de 45 grados.

Aislamiento contra vibración y soporte de las tuberías

Para reducir la vibración de las líneas al máximo, las tuberías deben tener los soportes correctos. El movimiento del compresor y las pulsaciones de presión del refrigerante a medida que pasa por la tubería transmiten vibración.

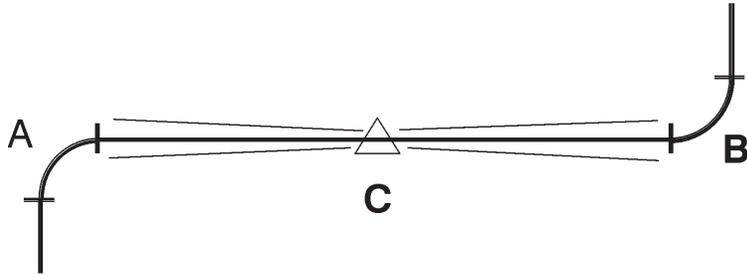
AVISO

El instalador debe respetar los códigos mecánicos vigentes en las instalaciones de apoyo y suspensión de tuberías.

El apoyo insuficiente e inadecuado de las tuberías puede causar una excesiva vibración de las líneas, que resultará en:

- Demasiado ruido.
- Transmisión de ruidos a otras partes del edificio.
- Transmisión de vibración a pisos, paredes, etc.
- Retransmisión de la vibración al compresor y a otros componentes conectados.
- Menor duración de todos los componentes conectados.
- Rotura de la línea.

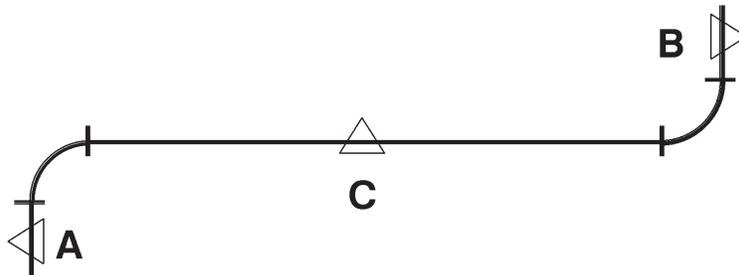
Pautas para un correcto tendido de tuberías



INCORRECTO:
La tubería vibrará o girará alrededor del punto 'C'



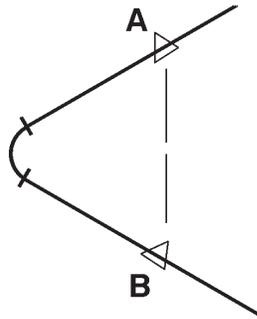
CORRECTO:
Los tramos de mayor longitud necesitan soportes adicionales entre 'A' y 'B'



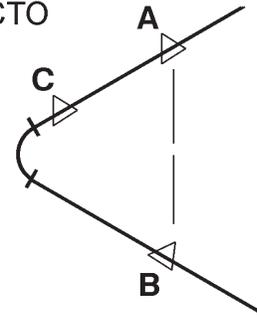
CORRECTO:
El soporte 'C' quizás no sea necesario en tramos muy cortos

1. UN TRAMO RECTO DE TUBERÍA debe estar sujeto en ambos extremos. Los tramos de mayor longitud requieren sujeciones adicionales; por lo general, no deben exceder 2.40 m (8 pies) interiores, según el diámetro y la posición de la tubería. Para evitar el rozamiento de las líneas, se deben fijar correctamente las abrazaderas e instalar arandelas de goma entre la tubería y la abrazadera (marca Hydra-zorb o equivalente).

INCORRECTO



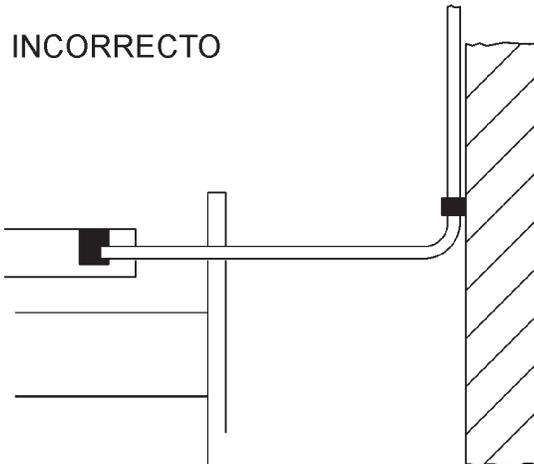
CORRECTO



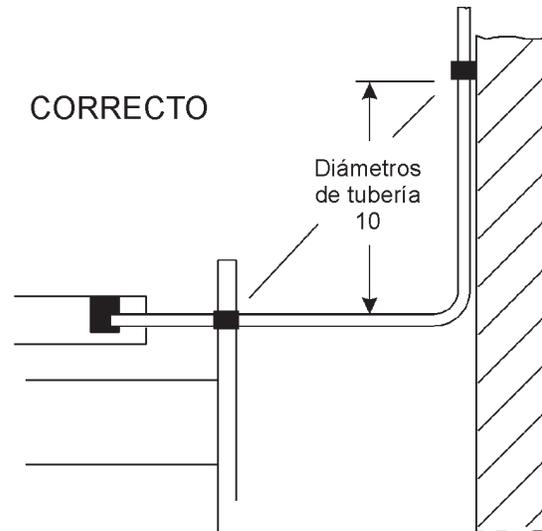
- SE DEBEN SUJETAR LAS ESQUINAS y no pueden quedar libres para girar alrededor del eje A-B, como se ilustra arriba.

No exagere

INCORRECTO



CORRECTO



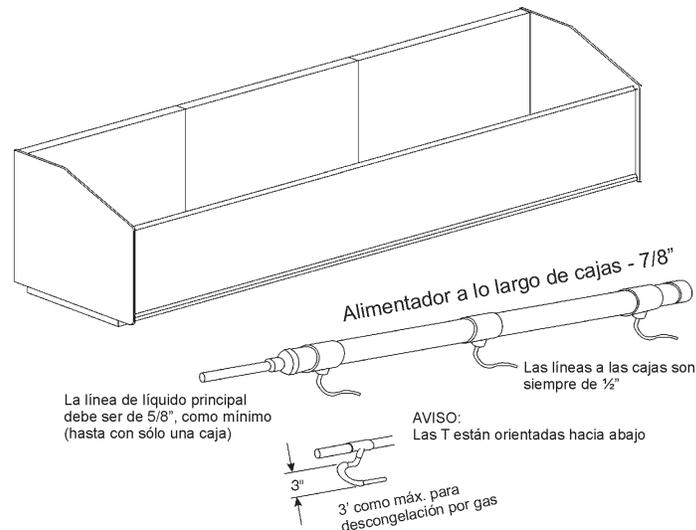
- NO SUJETE LA TUBERÍA EN EXCESO cuando está fijada al bastidor del compresor. Debe quedar libre para flotar sin tensión.
- NO USE CODOS DE POCO RADIO: Pueden sumar tensión interna y caídas de presión excesivas que pueden resultar en fallas.
- COMPRUEBE TODA LA TUBERÍA DESPUÉS DE PONER EL SISTEMA EN FUNCIONAMIENTO: El exceso de vibración debe corregirse tan pronto como sea posible. Las fijaciones adicionales no son costosas si se comparan con la posible pérdida de refrigerante causada por una tubería averiada.

¡EL CONTRATISTA A CARGO DE LA INSTALACIÓN TIENE LA RESPONSABILIDAD DE CALCULAR CORRECTAMENTE LAS LÍNEAS! Las recomendaciones del Departamento de Aplicaciones se detallan en la Hoja de Resumen del sistema provista (si es necesaria) con la tarea. También puede consultar las tablas para determinar el tamaño de las líneas en estas instrucciones.

¡Para un correcto retorno del aceite, las líneas de aspiración horizontales deben tener una pendiente de 1.2 cm cada 3 metros de tramo hacia el compresor (1/2 pulgada cada 10 pies)!

Líneas de líquido de descongelación por gas

Líneas derivadas



Las derivaciones de las líneas de líquido a las cajas deben realizarse en la parte inferior del alimentador. Esto asegura una columna llena de líquido a la válvula de expansión. Una línea derivada desde el alimentador a una caja individual no debe exceder los 90 cm (3 pies) de longitud y debe tener incorporado un bucle de expansión de 7.6 cm (3 pulgadas).

No cruce sistemas de tuberías

No tienda líneas de aspiración o de líquido a través de cajas que son parte de un sistema separado, especialmente si tienen descongelación por gas.

AVISO

Si no hay manera de evitarlo, aíse el tramo de tubería tendida por las otras cajas.

Tenga en cuenta la expansión

Las variaciones de temperatura de los ciclos de refrigeración y descongelación causan la expansión y contracción de las tuberías. Se debe tener en cuenta la expansión de la tubería; en caso contrario, podría producirse una falla. Los siguientes son los índices de expansión típicos para tuberías de cobre:

-40 a -73.3°C (-40 a -100°F) = 6.3 cm por tramo de 30 metros (2.5 pulgadas por 100 pies) (temperatura ultra baja)

-17.7 a -40°C (0 a -40°F) = 5 cm por tramo de 30 metros (2 pulgadas por 100 pies) (temperatura baja)

-17.7 a -40°C (0 a -40°F) = 3.8 cm por tramo de 30 metros (1.5 pulgadas por 100 pies) (temperatura intermedia)

-1.1 a -10°C (+30 a +50°F) = 2.5 cm por tramo de 30 metros (1 pulgada por 100 pies) (temperatura alta)

Los bucles de expansión están diseñados para proporcionar una determinada cantidad de recorrido. La instalación del bucle en el medio del tramo de tubería permite una expansión máxima de la tubería con una cantidad mínima de tensión en el bucle. No utilice codos de 45 grados para formar bucles porque no permiten que las líneas se flexionen. Consulte las longitudes de los bucles de expansión en las tablas de la siguiente página. Las líneas de aspiración y de líquido no se pueden unir y no pueden estar en contacto entre sí. Los soportes colgantes no deben limitar la expansión y contracción de las tuberías.

¡El aislamiento en las líneas de aspiración y de líquido ayuda a mantener más eficiente todo el sistema! Aíse. ¡Le conviene!

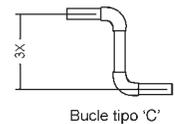
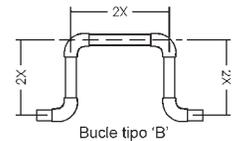
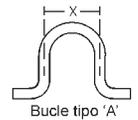
Determinación del tamaño del bucle de expansión

La **tabla 1** corresponde a los bucles de tipo A, B y C.

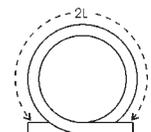
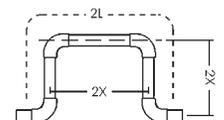
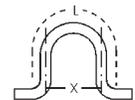
La **tabla 2** indica la longitud total de la junta de expansión (L) junto con la superficie externa.

Ejemplo: En un tramo de 61 metros (200 pies) de tubería de temperatura intermedia y de 1-3/8" de diámetro habrá que compensar una expansión lineal de 7.6 cm (3 pulgadas) (temperatura media 1-1/2" cada 30 metros o 100 pies). El diámetro del tubo no tiene incidencia en la expansión lineal pero es necesario para determinar el tamaño del bucle de expansión. Encuentre la columna de 3" en la parte superior de la tabla 1 y busque hacia abajo, hasta encontrar la intersección con la fila de 1-3/8". El valor de "X" es 24". Si utiliza un bucle de tipo A, será de 24", 48" para el tipo B y 72" para el tipo C.

DIÁM. EXT. DEL TUBO	LONGITUD DE 'X' (en pulgadas) PARA LA EXPANSIÓN LINEAL									
	1/2"	1"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	5"	6"	7"
7/8"	8"	11"	13"	15"	17"	19"	22"	24"	27"	29"
1-1/8"	9"	12"	15"	17"	20"	21"	25"	28"	30"	33"
1-3/8"	10"	14"	17"	19"	22"	24"	27"	31"	34"	36"
1-5/8"	10"	15"	18"	21"	24"	26"	30"	33"	37"	39"
2-1/8"	12"	17"	21"	24"	27"	30"	34"	38"	42"	45"
2-5/8"	13"	19"	23"	27"	30"	33"	38"	42"	46"	50"
3-1/8"	15"	21"	25"	29"	33"	36"	41"	46"	51"	55"
4-1/8"	17"	24"	29"	34"	38"	41"	48"	53"	58"	63"
5-1/8"	19"	26"	32"	37"	42"	46"	53"	59"	65"	71"
6-1/8"	20"	29"	35"	41"	46"	50"	58"	65"	71"	77"



DIÁM. EXT. DEL TUBO	LONGITUD DESARROLLADA 'L' DE DESPLAZAMIENTOS DE EXPANSIÓN									
	1/2"	1"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	5"	6"	7"
7/8"	24"	34"	42"	49"	54"	60"	69"	77"	84"	91"
1-1/8"	28"	39"	48"	55"	62"	68"	78"	87"	96"	104"
1-3/8"	30"	43"	53"	61"	68"	75"	86"	97"	106"	114"
1-5/8"	33"	47"	58"	66"	74"	81"	94"	105"	115"	124"
2-1/8"	38"	54"	66"	76"	85"	93"	108"	120"	132"	142"
2-5/8"	42"	60"	73"	85"	95"	104"	120"	134"	147"	158"
3-1/8"	46"	65"	80"	92"	103"	113"	131"	146"	160"	173"
4-1/8"	53"	75"	92"	106"	119"	130"	150"	168"	184"	198"
5-1/8"	59"	84"	102"	118"	132"	147"	167"	187"	205"	224"
6-1/8"	65"	91"	112"	129"	145"	158"	183"	204"	224"	242"



SECCIÓN 3

Uso de tablas para determinar el tamaño de las líneas

Base

Estas tablas se basan sobre una caída en la presión de aspiración equivalente a un cambio de 2°F en la presión de saturación y una caída en la presión de la línea de líquido de 5 psi. Para R404A de baja temperatura se utiliza 1 psi y para R404A y R-22 de temperatura intermedia, 2 psi. Esta es la caída en la presión máxima permitida para todo el tramo de tubería, independientemente de si tiene una longitud de 15 ó 76 metros (50 ó 250 pies). El beneficio de la representación gráfica de esta información es ilustrar la proximidad de una selección determinada a la capacidad total. Esto es válido tanto para las capacidades de la unidad de condensación en las hojas de especificaciones individuales o en las tablas separadas para determinar el tamaño de las líneas de aspiración. Cuando los gráficos de la línea de aspiración se organizan conforme a la temperatura, la relación entre la temperatura y el tamaño de la línea es inmediatamente evidente. Cuanto más baja sea la temperatura, tanto mayor será la línea requerida para la misma carga de calor.

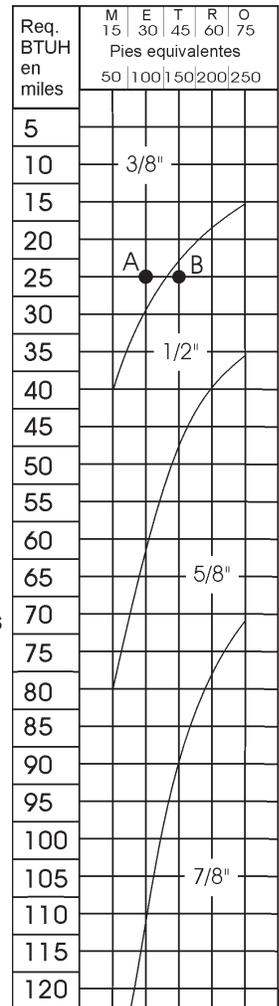
Equivalente en pies

Observe la frase “Equivalente en pies” (se aplica, también, a metros). Los adaptadores que se agregan a una línea de refrigerante inducen a una mayor caída en la presión en la línea. La caída superior en la presión se compensa agregando un tramo extra (véase la tabla en la página 3-6) al tramo de tubería que será equivalente a la caída en la presión que producen los adaptadores. A fin de determinar la medida equivalente en pies, sume la longitud real del tramo de tubería y la medida en pies equivalente asignada a cada adaptador específico. Determine la intersección de la línea BTUH horizontal con la línea en pies equivalente vertical. El lugar donde se encuentra el punto marcado corresponde al tamaño recomendado para la línea.

Determinación del tamaño de las líneas de líquido

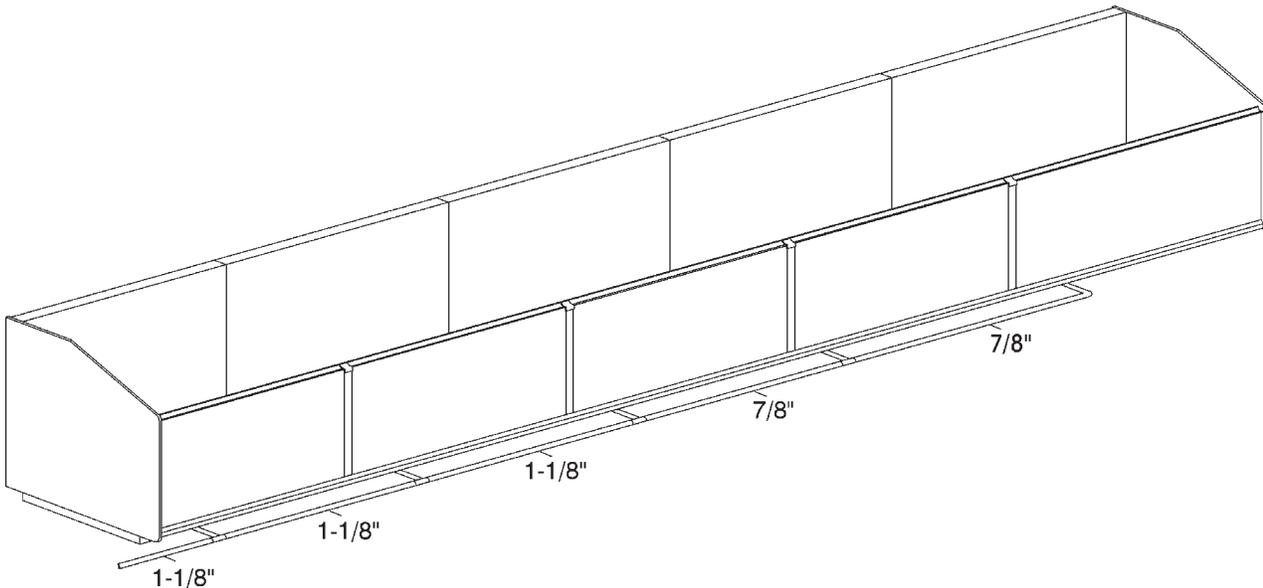
Debido a falta de espacio, las hojas de especificaciones específicas no muestran las tablas de tamaño de las líneas de líquido o aspiración. Se refieren a una sección “BUFF” para determinar el tamaño de la línea en el reverso de la Guía de Especificaciones. En esta sección se explica cómo determinar el tamaño de las líneas de líquido y aspiración. La determinación del tamaño de las líneas de líquido se basa en una caída de presión de 5 libras para todo el tramo de tubería, de 50 a 250 pies.

Ejemplo: Una carga de 25,000 BTUH requerirá una línea de 3/8” por 100 pies equivalentes (punto A). A 150 pies equivalentes, para la misma carga, se requeriría una línea de 1/2” (punto B). *Vea la tabla de esta página.*



Determinación del tamaño correcto de las líneas de alimentación secundaria de líquido y aspiración

TYLER desalienta instalar tramos de líneas de líquido y aspiración de más de 300 pies equivalentes. ¡Comuníquese con Ingeniería de Aplicaciones si necesita información para exceder longitudes de 300 pies equivalentes!



DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LÍNEAS DERIVADAS DE ALIMENTACIÓN SECUNDARIA DE ASPIRACIÓN DE UNA CAJA A OTRA														
FT	6	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
R404A	1/2"	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"	1-1/8"

Determinación del tamaño de las líneas de aspiración

Para determinar el tamaño de las líneas derivadas de alimentación secundaria se pueden utilizar las tablas correspondientes en cada hoja de especificaciones. Cuando la línea sirve a una caja, seleccione el tamaño correspondiente a la longitud de esa caja 1.8, 2.4 ó 3.6 m (6, 8 ó 12 pies). Este valor puede ser tan pequeño como 1/2" (por ejemplo, servicio a cajas de carne) o tan grande como 1-3/8" (por ejemplo, cajas para helado con muchos estantes). Seleccione cada paso sucesivo sobre la base de la cantidad de pies de caja que servirá esa porción de la línea de aspiración.

Determinación del tamaño de las líneas de líquido

Utilice la tabla del tamaño de las líneas de líquido en la página 3-5 para determinar el tamaño correcto de la misma manera para las líneas de aspiración.

Excepción. En el caso de descongelación por gas, siga las instrucciones especiales de la página 2-5 para crear y determinar el tamaño de un distribuidor de la línea de líquido en la caja.

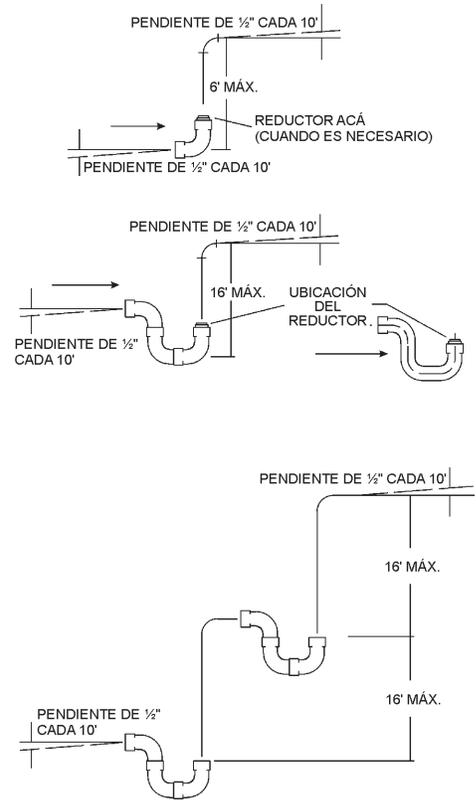
AVISO:

¡Las líneas de aspiración de baja temperatura y todas las líneas de líquido deben estar aisladas en todas las aplicaciones *Nature's Cooling* y Enviroguard! ¡Para un correcto retorno del aceite, las líneas de aspiración horizontales deben tener una pendiente de 1.2 cm cada 3 metros de tramo hacia el compresor (1/2 pulgada cada 10 pies)!

Recomendaciones para la tubería de subida de líneas de aspiración

1. La tubería de subida puede instalarse sin una trampa.

El tamaño de las líneas de aspiración se basa sobre una caída en la presión de proyecto que se relaciona con la velocidad de los gases en movimiento por la línea. Las velocidades aceptables para las líneas de aspiración horizontal (con una pendiente correcta de 1.2 cm cada 3 metros de tramo o 1/2" cada 10 pies) varían entre 150 y más de 460 metros por minuto (500 a más de 1500 pies por minuto). Una línea del tamaño correcto en el margen inferior de su capacidad tendrá baja velocidad y una a plena capacidad tendrá velocidades de más de 460 metros por minuto (1500 pies por minuto). Cuando la tubería es vertical se requiere una velocidad mínima especificada para mantener el aceite en movimiento junto con el gas. Las tablas en la siguiente página muestran la selección de tamaño que asegura el retorno del aceite en una tubería de subida. Este tamaño puede ser el mismo que la selección para la línea de aspiración horizontal o puede ser menor. Utilice el tamaño menor si el punto de selección en la tabla está próximo a la línea divisoria entre tamaños. El adaptador reductor se debe instalar después del codo. Se pueden usar codos largos para formar la trampa o se puede emplear una trampa. **No use codos cortos.**



2. Tuberías de subida que requieren una trampa.

Los sistemas de baja temperatura deben proyectarse sabiendo que el aceite es más difícil de mover a medida que disminuye la temperatura. El gas refrigerante también tiene menor capacidad para mezclarse con el aceite. Una trampa hará que el aceite se acumule, reduciendo la sección del tubo y, por lo tanto, aumenta la velocidad del gas. Esta velocidad superior recoge el aceite. Se debe usar la tabla de velocidad para determinar si la línea horizontal tiene suficiente velocidad en el tramo vertical para transportar el aceite. Por lo general, la tubería de subida tendrá que reducirse un tamaño.

3. Tubería de subida que requiere dos trampas

En las tuberías de subida de mayor extensión es necesario usar dos trampas para recolectar el aceite cuando no se está en un ciclo. Una trampa no sería suficiente para contener todo el aceite que recubre una tubería de subida de más de 5 metros (16 pies) de longitud y podría resultar en la descarga de aceite al sistema del compresor.

Líneas de respaldo: Es muy importante el soporte correcto de las líneas suspendidas de una pared o del techo. Estos soportes deben aislar la línea y evitar su contacto con metal. Cuando se usa descongelación por gas, se debería considerar la utilización de soportes de rodillos o deslizantes, que permiten la expansión y contracción libres. Estos soportes se usarían con los bucles de expansión descritos en la página 2-6.

ESPACIADO MÁXIMO RECOMENDADO ENTRE SOPORTES PARA TUBERÍAS DE COBRE			
Tamaño de línea/ Diám. ext. (pulgadas)	Dist. máx. (en pies)	Tamaño de línea/ Diám. ext. (pulgadas)	Esp. máx. (en pies)
5/8	5	3-3/8	12
1-1/8	7	3-5/8	13
1-5/8	9	4-1/8	14
2-1/8	10	---	---

Tablas de dimensiones de la línea de aspiración de la tubería de subida vertical

El tamaño adecuado de la tubería es extremadamente importante. Use la tabla correcta cuando deba determinar el tamaño de una tubería de subida de una línea de aspiración. Estas tablas se basan en mantener las velocidades mínimas en las tuberías de subida. Esto asegura que el aceite mezclado con el refrigerante regresará al compresor. Si las dimensiones de la línea no son correctas, el rendimiento será inferior al óptimo o podría dañarse el compresor por falta de aceite.

AVISO

La información sobre las dimensiones de las líneas indicada en la Hoja de Especificaciones de cada caja se aplica sólo a tramos horizontales. **NO USE** esta información para tramos verticales. Las tablas para determinar las dimensiones de líneas de líquido de la sección "BUFF" de la Guía de Especificaciones pueden emplearse para tramos tanto horizontales como verticales. (Use la línea de menor tamaño cuando tenga dudas sobre el retorno del aceite debido a que un punto está cerca de una línea.)

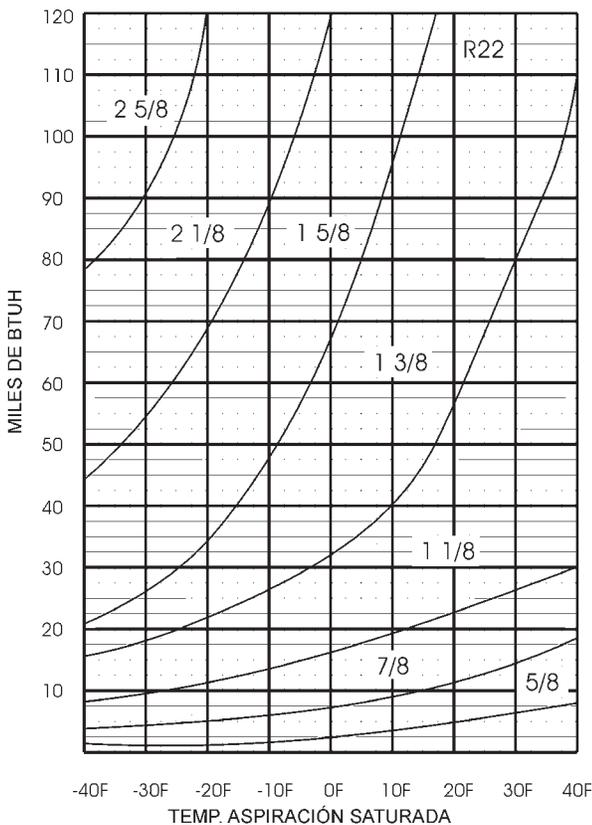
La determinación del tamaño de una tubería de subida o de cualquier otra línea de aspiración, o dispositivo, debe considerarse desde el punto de vista del sistema en su totalidad. No se debe ignorar la incorporación de una caída en la presión de alguna línea de aspiración.

Si se utilizan trampas P de aspiración, recomendamos que éstas tengan las dimensiones indicadas en la tabla de dimensiones para líneas horizontales.

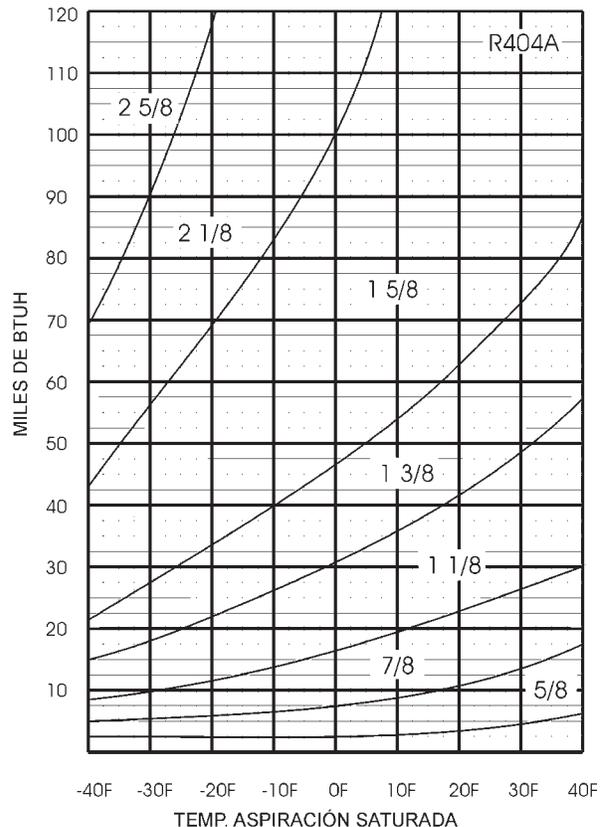
PRECAUCIÓN

No reduzca arbitrariamente las tuberías de subida verticales sin consultar estas tablas. La reducción innecesaria de las líneas de aspiración verticales puede causar una caída excesiva en la presión y resultar en pérdida de capacidad del sistema.

Refrigerante R-22



Refrigerante R404A



COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

Pautas para las dimensiones de las líneas

Velocidad de aspiración horizontal mínima = mitad de la velocidad de la tubería de subida mínima

Caída de presión máxima

Aplicación con temperatura intermedia

Aplicación con baja temperatura

R-22 = 2.21

R404A = 2.46

R-22 = 1.15

R404A = 1.33

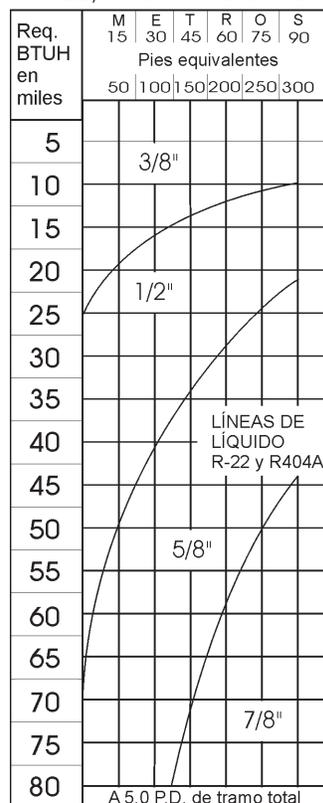
VELOCIDAD DE TUBERÍA DE SUBIDA MÍNIMA				
	R-22 MT	R-22 LT	R404A MT	R404A LT
1/2"	560	850	440	660
5/8"	630	950	490	740
7/8"	750	1,130	590	890
1-1/8"	860	1,300	670	1,010
1-3/8"	960	1,440	750	1,120
1-5/8"	1,040	1,570	810	1,230
2-1/8"	1,200	1,810	930	1,410
2-5/8"	1,330	2,010	1,040	1,570

VELOCIDAD DE ASPIRACIÓN HORIZONTAL MÍNIMA				
	R-22 MT	R-22 LT	R404A MT	R404A LT
1/2"	280	425	220	330
5/8"	315	475	245	370
7/8"	375	565	295	445
1-1/8"	430	650	335	505
1-3/8"	480	720	375	560
1-5/8"	520	785	405	615
2-1/8"	600	905	465	705
2-5/8"	665	1,005	520	785

NOTA: Use la información R404A para los refrigerantes R-502 y R-507.

Tabla de determinación del tamaño de las líneas de líquido R-22 y R404A

R-22, R404A A 5.0 P.D.



Uso correcto de tablas para determinar el tamaño de las líneas de aspiración

Tablas para determinar el tamaño de las líneas de aspiración

Las tablas para determinar el tamaño de las líneas de aspiración incluyen las temperaturas de aspiración de R404A y R-22, y longitudes de 300 pies equivalentes.* Estas tablas se basan en datos de DuPont y mucha experiencia de campo. El beneficio de la representación gráfica de información es ilustrar la proximidad de una selección determinada a la capacidad total. Los gráficos de la línea de aspiración se organizan conforme a la temperatura y la relación entre la temperatura y el tamaño de la línea es inmediatamente evidente. Cuanto más baja sea la temperatura, tanto mayor será la línea para la misma carga de calor.

* Para determinar los "Pies equivalentes" (o metros) sume la longitud del tubo y la medida en pies equivalente asignada para cada adaptador específico. Vea la tabla de abajo.

Identifique la tabla apropiada

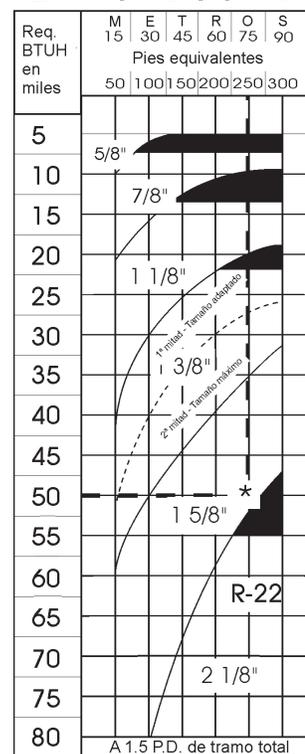
Identifique la tabla apropiada según el refrigerante y la temperatura de aspiración. Simplemente asocie la carga BTUH en las líneas horizontales con los pies equivalentes en la línea vertical. El punto de intersección indicará el tamaño correcto, a menos que se encuentre en la zona sombreada. Las selecciones en las zonas sombreadas de las tablas indican que la velocidad del gas es demasiado lenta para asegurar un correcto retorno del aceite, aunque las líneas tengan la pendiente correcta. Si reduce la línea un tamaño, aumentará la velocidad y caída de presión. Una caída de presión superior requerirá mayor capacidad de refrigeración. Asegúrese de que el sistema pueda procesar la carga adicional. Vea las tablas de la tubería de subida vertical para determinar el tamaño correcto de las líneas de aspiración vertical en la página 3-5.

Adaptación por pasos

En las selecciones correspondientes a la primera mitad de un margen de dimensiones se sugiere adaptar el tamaño por pasos. Cuando el tramo completo es de 100 pies equivalentes o más, se puede utilizar un tubo de un tamaño inferior (al tramo indicado) por 15.24 m (50 pies) del tramo más próximo a las cajas. Para demostrar este principio, se bisecó el margen de un tamaño en cada tabla de aspiración con una línea de puntos para indicar el "tamaño de la primera mitad del paso" y el "tamaño de la segunda mitad del paso". El propósito de adaptar por pasos es asegurar un mejor retorno del aceite de los evaporadores.

Ejemplo: Dada una carga de 50,000 BTUH con R404A a una temperatura de aspiración de 10°F y una línea de 150 pies equivalentes, se necesita una línea de 1-5/8". Dado que el punto de selección se encuentra en la primera mitad del margen, 50 pies equivalentes podrían ser de 1-3/8" [por lo general, los primeros 15.24 m (50 pies) más próximos a los evaporadores]. **NOTA:** Toda altura de la tubería de subida vertical de 1-3/8" debe restarse del tamaño del paso de 50 pies.

TEMP. ASPIRACIÓN 10°F

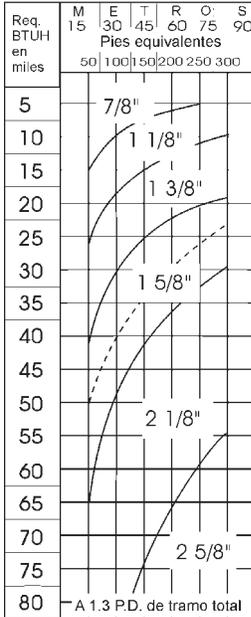


Zonas oscuras = Gas
Vleocidades inferiores a 750 FPM

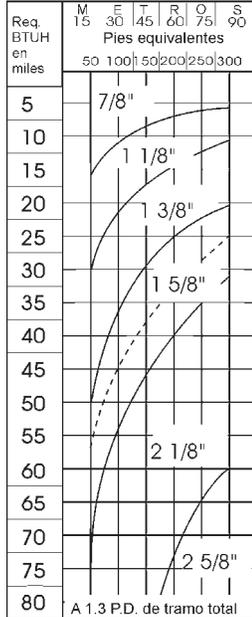
LONGITUD EQUIVALENTE DE TUBERÍA PARA ADAPTADORES Y VÁLVULAS (en pies)						
Diám. ext. línea/pulg.	Válvula esférica	Válvula angular	Codo de 90°	Codo de 45°	T, ind. de nivel	Derivación T
1/2	9	5	0.9	0.4	0.6	2.0
5/8	12	6	1.0	0.5	0.8	2.5
7/8	15	8	1.5	0.7	1.0	3.5
1-1/8	22	12	1.8	0.9	1.5	4.5
1-3/8	35	17	2.8	1.4	2.0	7.0
2-1/8	45	22	3.9	1.8	3.0	10.0
2-5/8	51	26	4.6	2.2	3.5	12.0
3-1/8	65	34	5.5	2.7	4.5	15.0
3-5/8	80	40	6.5	3.0	5.0	17.0

Determinación del tamaño de las líneas de aspiración R-22

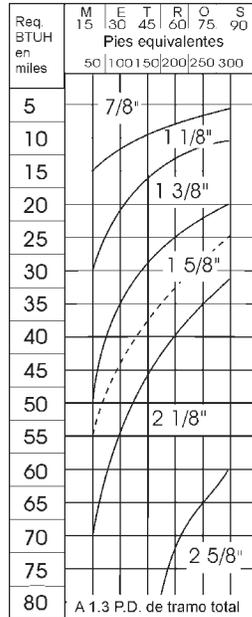
TEMP. ASPIRACIÓN -35°F



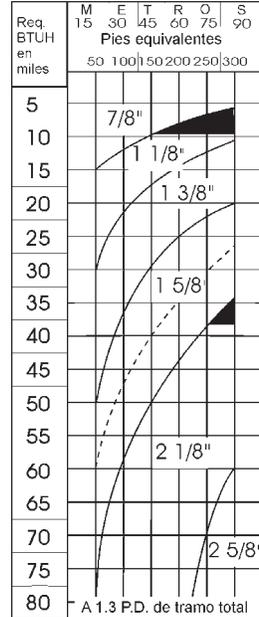
TEMP. ASPIRACIÓN -25°F



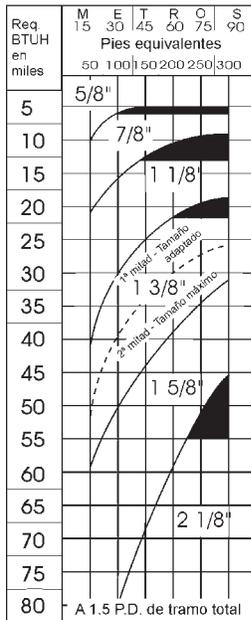
TEMP. ASPIRACIÓN -20°F



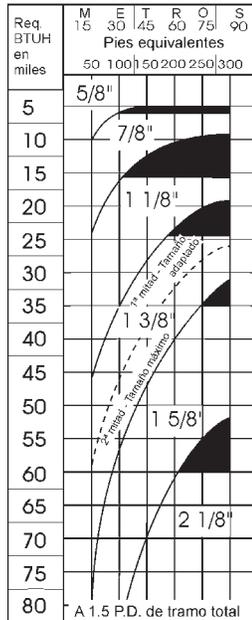
TEMP. ASPIRACIÓN -15°F



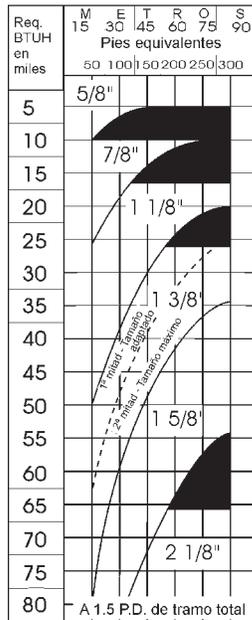
10°F TEMP. ASPIRACIÓN



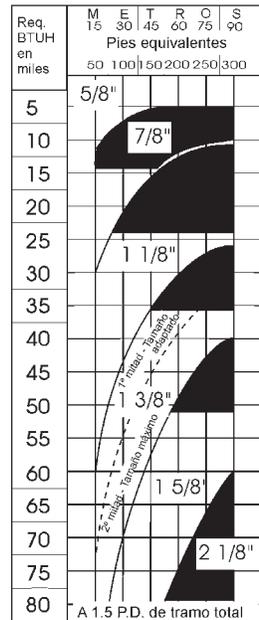
TEMP. ASPIRACIÓN 15°F



TEMP. ASPIRACIÓN 20°F



TEMP. ASPIRACIÓN 35°F

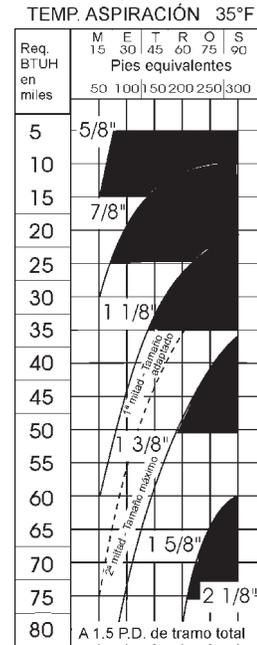
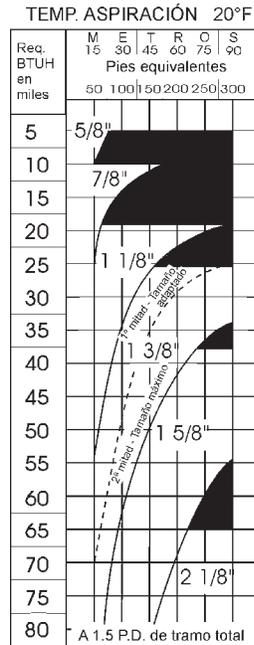
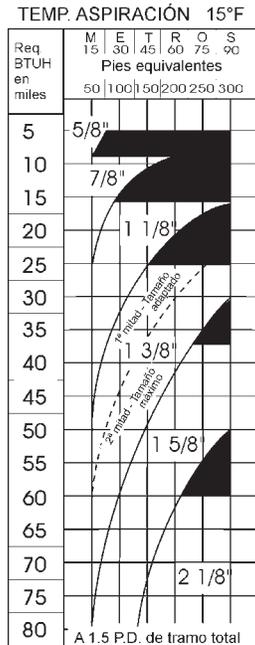
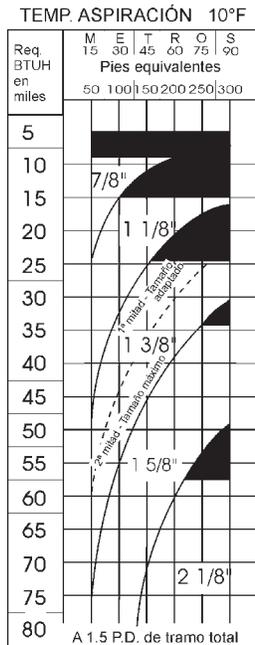
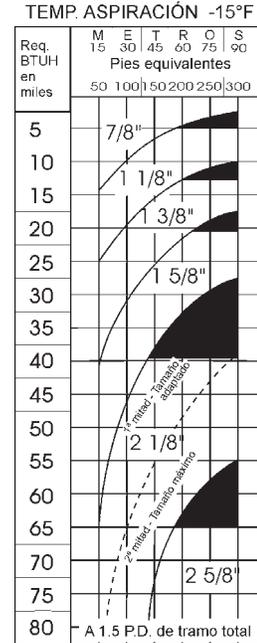
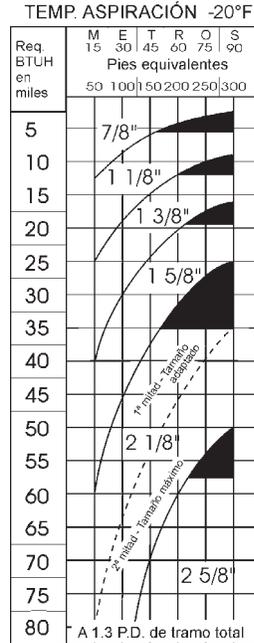
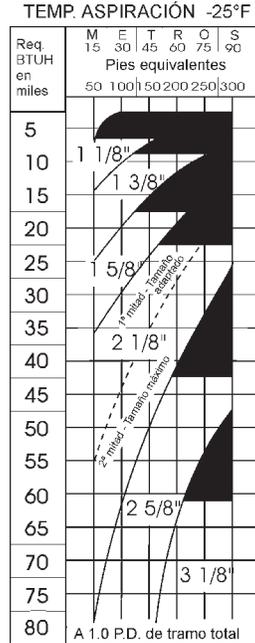
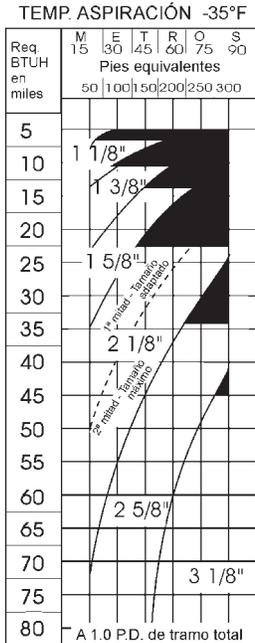


Adaptación por pasos

Se sugiere adaptar el tamaño por pasos en las selecciones correspondientes a la primera mitad de un margen de dimensiones. Cuando el tramo completo es de 100 pies equivalentes o más, se puede utilizar un tubo de un tamaño menos en los 15.24 m (50 pies) más próximos a las cajas. Las selecciones en las **ZONAS OSCURAS** de las tablas indican que la velocidad del gas es inferior a **750 fpm**, que es demasiado lenta para asegurar un correcto retorno del aceite. Al reducir un tamaño se asegura un correcto retorno del aceite ya que se aumentará la velocidad. Una caída de presión superior requerirá mayor capacidad de refrigeración. Asegúrese de haber seleccionado el compresor adecuado.

Todas las líneas de aspiración horizontales deben tener una pendiente de 1.27 cm cada 3 metros de tramo hacia el compresor (1/2 pulgada cada 10 pies). Vea los gráficos de las tuberías de subida verticales para determinar correctamente el tamaño de estas líneas.

Determinación del tamaño de la línea de aspiración R404A



Adaptación por pasos

Se sugiere adaptar el tamaño por pasos en las selecciones correspondientes a la primera mitad de un margen de dimensiones. Cuando el tramo completo es de 100 pies equivalentes o más, se puede utilizar un tubo de un tamaño menos en los 15.24 m (50 pies) más próximos a las cajas. Las selecciones en las **ZONAS OSCURAS** de las tablas indican que la velocidad del gas es inferior a **500 fpm**, que es demasiado lenta para asegurar un correcto retorno de aceite. Al reducir un tamaño se asegura un correcto retorno del aceite ya que se aumentará la velocidad. Una caída de presión superior requerirá mayor capacidad de refrigeración. Asegúrese de haber seleccionado el compresor adecuado.

Todas las líneas de aspiración horizontales deben tener una pendiente de 1.27 cm cada 3 m de tramo hacia el compresor (1/2 pulgada cada 10 pies). Vea los gráficos de las tuberías de subida verticales para determinar correctamente el tamaño de estas líneas.

Cuestiones de presión

Cómo evitar el exceso de caída de presión

La caída de presión y las resultantes pérdidas de capacidad son cada vez más habituales con el uso más frecuente en sistemas en paralelo de válvulas EPR, filtros de líneas de aspiración, acumuladores y distribuidores de aspiración. Cada dispositivo tiene sus características individuales en cuanto a su contribución con el rendimiento de las cajas o el sistema. Pero cuando se suman todas las caídas de presión resultantes, el resultado final es un sistema con rendimiento general inferior. Los síntomas pueden llevarnos a creer que el sistema está subdimensionado, pero una comprobación más profunda con un manómetro diferencial seguramente demostrará dónde se encuentra el problema real.

Caída de presión incorporada

En términos generales, cuando clasifican sus equipos, la mayoría de los fabricantes tienen en cuenta aproximadamente dos (2) libras de caída de presión en la línea de aspiración entre el evaporador y el compresor. Habitualmente, el proyectista calcula la caída de presión incorporada al evaporador que frecuentemente puede ser superior a dos libras. Esto se hace para contar con velocidades de refrigerante suficientemente altas como para asegurar una correcta circulación del aceite, incluso en las partes más frías del sistema de refrigeración.

Cómo evitar una excesiva pérdida de capacidad

1. Dimensione las líneas de líquido y aspiración calculando con exactitud la longitud equivalente correcta.

LONGITUD EQUIVALENTE = LONGITUD DE LA TUBERÍA REAL + EQUIVALENCIA DE LONGITUD PARA ADAPTADORES Y COMPONENTES

Utilice la tabla de longitudes equivalentes de la página 3-6 para determinar la longitud apropiada para estos adaptadores.

2. Si es posible, evite usar componentes que hagan caer la presión, tales como diversos tipos de válvulas de control, distribuidores, uniones T, acumuladores y filtros. Por supuesto, estos dispositivos se usan habitualmente, aunque es de esperar que sólo después de haber tenido en cuenta todos los factores. Las desventajas deben pesar menos que las ventajas de combinar sistemas, instalar compresores en serie, lograr un mejor control de temperatura en las cajas, proteger los compresores y salvaguardar el sistema.
3. Si se utilizan filtros para las líneas de aspiración, éstos deben estar correctamente dimensionados. Utilice un filtro de las dimensiones correctas, similares a las de la línea principal o un tamaño superior a la medida de la válvula de servicio de aspiración, la que sea mayor.

Cuando las pérdidas no se compensan

Cuando las pérdidas por caída de presión no se compensan correctamente pueden esperarse más cajas a temperatura ambiente. Esto será especialmente evidente cuando la unidad condensadora funcione en las condiciones ambientales para las que fue proyectada (90 ó 100°F).

Se pueden realizar las siguientes aproximaciones:

Caja de baja temperatura: Cada incremento de 10% (P.D. 2) aumenta la temperatura del aire de entrada aproximadamente 3°F.

Cajas de temperatura intermedia: Cada incremento de 10% aumenta la temperatura del aire de entrada aproximadamente 2°F.

SECCIÓN 4

Tubería de alta presión de instalación en el campo

Respete los límites de las tuberías para obtener el mejor resultado:

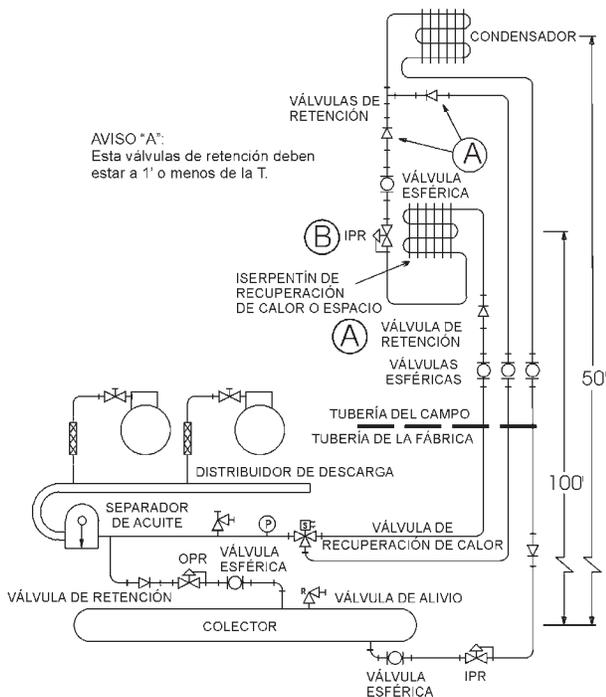
- Como máximo, 50 pies equivalentes de tubería al condensador remoto.
- Como máximo, 100 pies equivalentes de tubería al serpentín de recuperación de calor.
- Como máximo, 200 pies equivalentes de tubería total para todo el circuito.
- La línea entre el condensador remoto y el serpentín de recuperación de calor debe ser del mismo tamaño que la línea de descarga.

Aviso de instalación

Los condensadores remotos deben instalarse suficientemente altos en relación con el bastidor en paralelo para que el drenaje del líquido en el condensador esté al menos 90 cm (3 pies) más alto que la entrada de retorno de líquido en el colector. Ambas aplicaciones aseguran un drenaje sin obstrucciones. En este plano se muestran los elementos que necesitan instalarse como tubería en el campo. Se considera que todos los elementos situados por encima de la línea de puntos corresponden a la tubería de instalación en el campo y se envían sueltos. En las páginas 17-1 y 17-2 encontrará una descripción detallada, con la explicación de cómo se emplean las piezas.

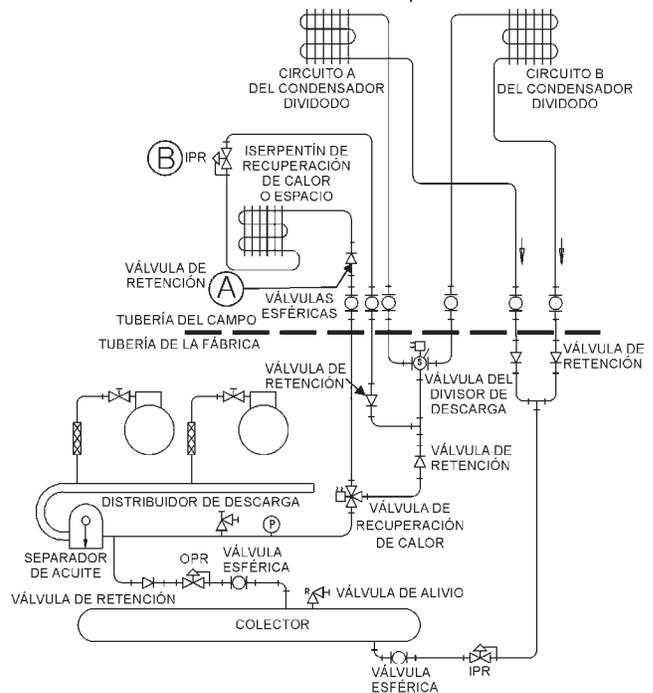
Se deben instalar todos los componentes ilustrados en el diagrama de la tubería de campo. Si se emplea el serpentín de recuperación de calor (HR), se deben instalar tres válvulas de retención (A) como se ilustra en el diagrama. Una se coloca en la tubería de paso normal al condensador y las otras dos en la entrada y salida del serpentín de recuperación de calor. En el campo también se instalará una válvula opcional IPR (B) en el serpentín, sólo para NC-2. Se recomienda usar en el sistema válvulas esféricas de aislamiento, que pueden ser ordenadas como equipo opcional.

Los esquemas son sólo representativos
Tubería típica de recuperación de calor



Tubería del condensador dividida opcional

Las tuberías de retorno de descarga y líquido deben ser simétricas con respecto al condensador.



Determinación del tamaño de las líneas de descarga al condensador remoto y recuperación de calor

CAPACIDAD EN BTUH	R-22		R404A		CAPACIDAD EN BTUH	R-22		R404A	
	LONGITUD EQUIVALENTE					LONGITUD EQUIVALENTE			
	50 pies	100 pies	50 pies	100 pies		50 pies	100 pies	50 pies	100 pies
6,000	3/8	1/2	1/2	1/2	75,000	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8
12,000	1/2	1/2	5/8	5/8	100,000	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8
18,000	5/8	5/8	5/8	7/8	150,000	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8
24,000	5/8	7/8	7/8	7/8	200,000	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-5/8
36,000	7/8	7/8	7/8	7/8	300,000	1-3/8	1-5/8	1-5/8	2-1/8
48,000	7/8	7/8	7/8	1-1/8	400,000	1-5/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8
60,000	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	500,000	2-1/8	2-1/8	2-1/8	2-1/8

Determinación del tamaño recomendado de las líneas de líquido (condensador a colector o distribuidor de la línea de líquido)

CAPACIDAD EN BTUH	R-22				R404A		
	CONDENSADOR A COLECTOR	COLECTOR A EVAPORADOR		CONDENSADOR A COLECTOR	COLECTOR A EVAPORADOR		
		50 pies	100 pies		50 pies	100 pies	
6,000	3/8	1/4	3/8	3/8	1/4	3/8	
12,000	1/2	3/8	3/8	1/2	3/8	1/2	
18,000	1/2	3/8	3/8	5/8	1/2	1/2	
24,000	5/8	3/8	1/2	5/8	1/2	5/8	
36,000	5/8	1/2	1/2	7/8	1/2	5/8	
48,000	7/8	1/2	5/8	7/8	5/8	5/8	
60,000	7/8	1/2	5/8	7/8	5/8	7/8	
75,000	7/8	1/2	5/8	7/8	5/8	7/8	
100,000	7/8	5/8	7/8	1-1/8	7/8	7/8	
150,000	1-1/8	7/8	7/8	1-3/8	7/8	7/8	
200,000	1-1/8	7/8	7/8	1-3/8	1-1/8	1-1/8	
300,000	1-3/8	1-1/8	1-1/8	1-5/8	1-3/8	1-3/8	
400,000	1-5/8	1-1/8	1-1/8	2-1/8	1-3/8	1-3/8	
500,000	1-5/8	1-1/8	1-3/8	2-1/8	1-3/8	1-3/8	

SECCIÓN 5

Ubicaciones de la alimentación eléctrica

Sala de máquinas de la tienda

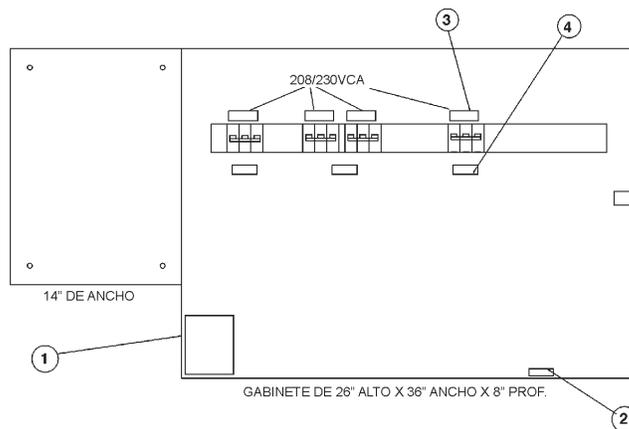
Los sistemas en paralelo colocados en una sala de máquinas tienen agujeros ciegos para electricidad individuales en cada unidad. Los agujeros ciegos piloto de 7/8" están colocados de modo tal que todos los orificios necesarios se puedan perforar sin peligro. La Hoja de Resumen de TYLER, provista con cada unidad paralela, indica la carga de la unidad (en amperios). Cada fuente de alimentación debe tener capacidad suficiente para la carga. En la placa de características también se indican las especificaciones eléctricas.

AVISO

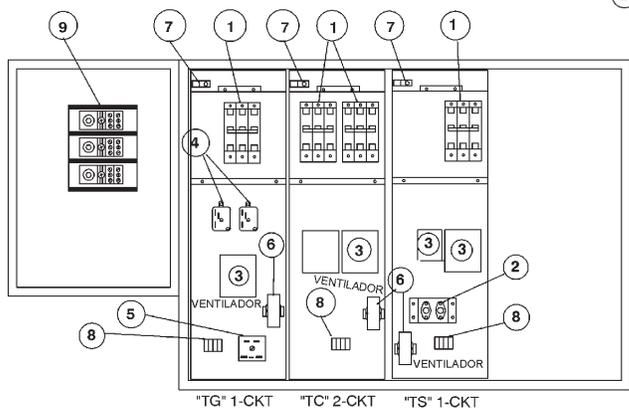
Se necesitará una fuente de alimentación de 208 voltios monofásica para alimentar el circuito auxiliar del compresor. El disyuntor de la fuente de alimentación se encuentra en el tablero de control.

Tableros remotos de descongelación eléctrica - Cuando se utilizan

Los tableros requeridos para la descongelación eléctrica están separados de los tableros en paralelo. Tíenda cables del diámetro apropiado a los enganches en cada tablero. Si el tablero de descongelación se instalará en un Centro Mecánico TYLER, la conexión de control se realizará en la fábrica. La conexión de control en la sala de máquinas de la tienda debe realizarse en el lugar para conectar los relojes de circuitos múltiples, o el controlador de la computadora, al tablero del disyuntor de descongelación eléctrica. Los conductores de alimentación deben acceder al tablero a través de los agujeros ciegos de la caja de derivación. (Vea el dibujo en la siguiente página.)



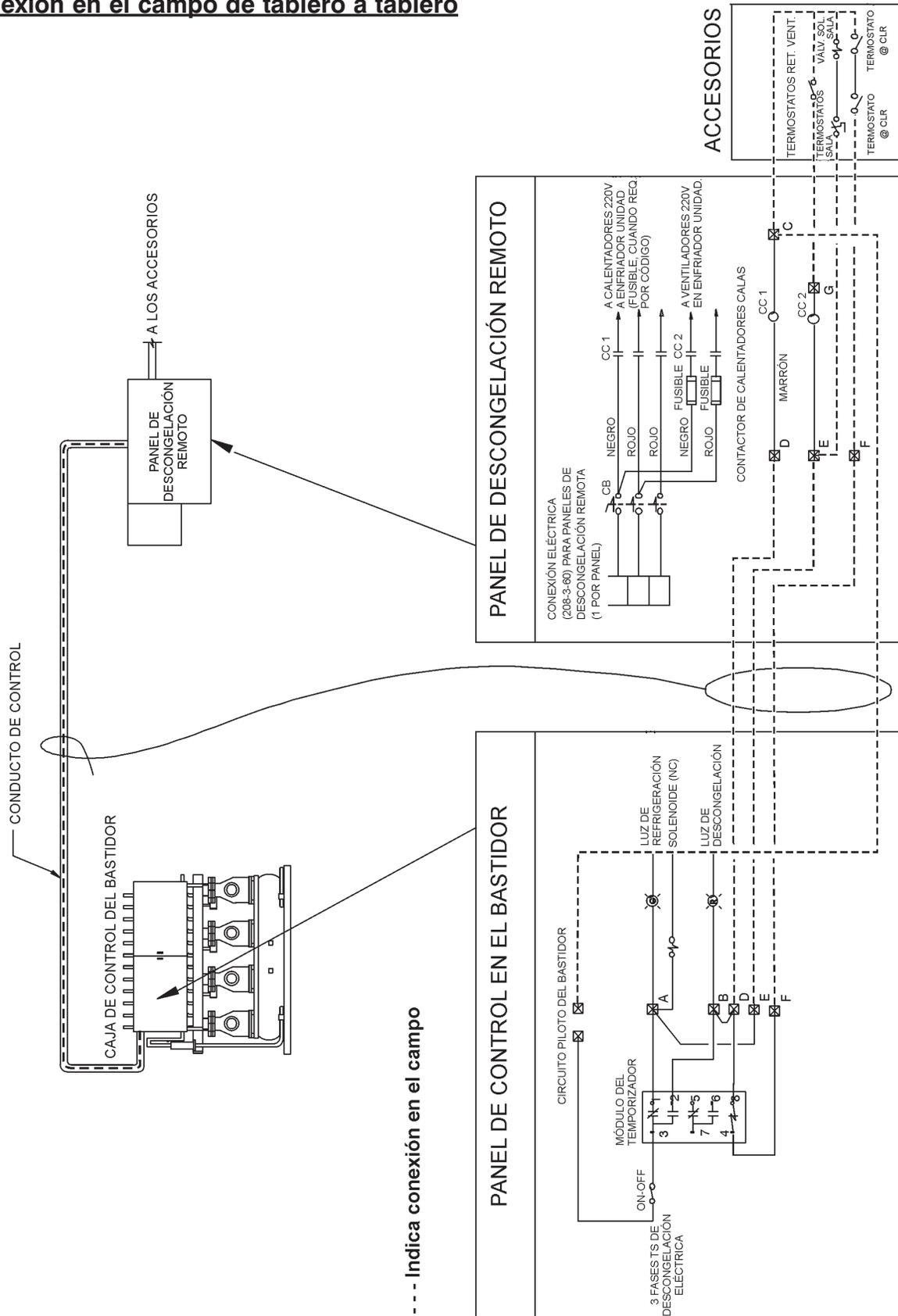
1. PLACA DE CARACTERÍSTICAS
2. ETIQUETA DE UL
3. 208/230 V DE ENERGÍA ELÉCTRICA
4. ID CIRCUITO DE DESCONGELACIÓN



- | NRO. | DESCRIPCIÓN |
|------|--|
| 1. | Disyuntor de descongelación |
| 2. | Fusibles del ventilador del enfriador |
| 3. | Contactores del ventilador de descongelación y enfriador |
| 4. | Relé detector de corriente (descongelación TG) |
| 5. | Relé de retardo (fabricación); 1 minuto |
| 6. | Relé terminador (cuando se usa) |
| 7. | Terminal de tierra |
| 8. | Bloques de terminales del circuito de control |
| 9. | Bloque de distribución de energía eléctrica |

SÓLO PARA REFERENCIA GENERAL

Conexión en el campo de tablero a tablero



SECCIÓN 6

Requisitos de carga del sistema

Se debe conocer el calor de rechazo para el sistema específico en paralelo. Es el valor requerido para calcular el tamaño del condensador de aire remoto. Si se desconoce, puede calcularse aplicando la siguiente fórmula:

Sistemas de temperatura intermedia: Calor de rechazo = Total de carga en BTUH x 1.35

Ejemplo: 200,000 BTUH x 1.35 = 270,000 (use la columna 285)

Sistemas de baja temperatura: Calor de rechazo = Total de carga en BTUH x 1.60

AVISO

****LOS CONDENSADORES REMOTOS CON TUBOS DE 1/2" SON MENOS APTOS para sistemas en paralelo con calor de rechazo en los márgenes más altos, especialmente cuando los sistemas tienen descongelación por gas. La última fila de las Tablas de Carga del colector, en la página 6-2, indica los porcentajes que se deben agregar si el condensador tiene tubos de 1/2". Si, cuando se suma este porcentaje a la línea superior, el resultado es más que 100%, se marcó con "***", que indica que el volumen interno del condensador es excesivo para la aplicación.**

Tabla de calor de rechazo

(Use esta tabla para seleccionar las columnas correctas en las tablas de carga del colector.)

CARGA BTU POR 1000	TEMP. INTERM. x 1.35	BAJA TEMP. x 1.60	CARGA BTU POR 1000	TEMP. INTERM. x 1.35	BAJA TEMP. x 1.60
75	101	120	250	338	400
100	135	160	300	405	480
125	169	200	350	473	560
150	225	240	400	540	640
200	270	320	500	675	800

Selección y uso de tablas de carga de refrigerante

Use el porcentaje indicado en las tablas de la página 6-2 para calcular la carga del sistema indicada en las tablas de la página 6-3.

(Todas las tablas se basan en sistemas con recuperación de calor.)

En determinada medida, todos los sistemas de refrigeración en paralelo comerciales que fabrica TYLER usan la tecnología *Nature's Cooling* (NC). Con los sistemas NC, el colector puede estar casi lleno en verano y, a medida que caen las temperaturas de condensación, también lo hará el nivel del colector. Esta caída en el nivel del colector debido a una temperatura ambiental inferior se produce por el retroceso del refrigerante en el condensador. También debe haber una cantidad extra de refrigerante disponible para absorber la descongelación por gas cuando la temperatura ambiental es menor. Dado que la temperatura ambiental es el factor que rige cuánto refrigerante se requiere, las tablas de carga indican márgenes de condiciones.

Tablas de carga de colectores R-22 y R404A

Calor rechazado (1000 BTUH)							Calor rechazado (1000 BTUH)						
Ambiente	140	190	250	** 285	** 335		Ambiente	140	190	** 250	** 285	** 335	
DOBLE con descongelación eléctrica	90°F	50%	60%	65%	72%	78%		90°F	67%	75%	80%	87%	93%
	60°F	45%	50%	50%	60%	60%	DOBLE	60°F	60%	65%	65%	75%	75%
	40°F	40%	40%	40%	58%	56%	con	40°F	55%	55%	55%	71%	73%
	20°F	35%	35%	35%	50%	50%	descongelación	20°F	50%	50%	50%	65%	65%
	0°F	30%	30%	30%	45%	45%	por gas	0°F	45%	45%	45%	60%	60%
	-15°F	25%	25%	25%	35%	38%		-15°F	40%	40%	40%	50%	53%
	-30°F	20%	20%	20%	30%	30%		-30°F	35%	35%	35%	45%	45%
(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	30%	30%	30%		(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	30%	30%	30%	

Calor rechazado (1000 BTUH)									Calor rechazado (1000 BTUH)								
Ambiente	140	190	250	285	335	385	465		Ambiente	140	190	250	285	** 335	** 385	** 465	
TRIPLE con descongelación eléctrica	90°F	35%	40%	45%	52%	62%	70%	75%		90°F	50%	55%	60%	67%	77%	85%	90%
	60°F	30%	32%	36%	40%	50%	57%	60%	TRIPLE	60°F	45%	47%	51%	55%	65%	72%	75%
	40°F	28%	30%	30%	35%	45%	50%	55%	con	40°F	43%	45%	45%	50%	60%	65%	70%
	20°F	26%	28%	28%	32%	42%	45%	50%	descongelación	20°F	41%	43%	43%	47%	57%	60%	65%
	0°F	24%	26%	28%	30%	40%	42%	48%	por gas	0°F	39%	41%	43%	45%	55%	57%	63%
	-15°F	22%	24%	24%	28%	32%	35%	38%		-15°F	37%	39%	39%	43%	47%	50%	53%
	-30°F	20%	20%	20%	26%	30%	32%	32%		-30°F	35%	35%	35%	41%	45%	47%	47%
(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	20%	25%	25%	25%	25%		(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	

Calor rechazado (1000 BTUH)									Calor rechazado (1000 BTUH)								
Ambiente	335	385	465	545	** 625	** 700	** 735		Ambiente	335	385	465	545	** 625	** 700	** 735	
CUÁDRUPLE con descongelación eléctrica	90°F	50%	58%	68%	70%	75%	85%	88%		90°F	65%	73%	83%	85%	90%	100%	100%
	60°F	45%	50%	50%	60%	60%	60%	65%	CUÁDRUPLE	60°F	60%	65%	65%	75%	75%	75%	80%
	40°F	40%	40%	40%	58%	58%	58%	63%	con	40°F	55%	55%	63%	63%	63%	63%	68%
	20°F	35%	35%	35%	50%	50%	50%	58%	descongelación	20°F	50%	50%	50%	65%	65%	65%	73%
	0°F	30%	30%	30%	45%	45%	48%	50%	por gas	0°F	45%	45%	45%	60%	60%	63%	65%
	-15°F	25%	25%	25%	38%	38%	38%	45%		-15°F	40%	40%	53%	53%	53%	53%	60%
	-30°F	20%	30%	20%	30%	30%	32%	35%		-30°F	35%	35%	35%	45%	45%	47%	50%
(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	25%	30%	30%	30%	30%		(Sumar para cond. 1/2")	12%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	

** Indica que un condensador de tubos de 1/2" no es apropiado.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

Capacidad del colector horizontal - Sistemas en paralelo (Libras o refrigerante a 90°F.)

R-22						
COMP. MAX.	P67 3	P90 4	P120 5	P140 6	P160 7	P180 8
14" Diám. ext.	60"	83"	106"	129"	152"	175"
100%*	340	478	615	751	889	1,026
90%	306	430	554	676	800	924
80%	272	382	492	601	711	821
70%	238	334	431	526	622	718
60%	204	287	369	451	533	616
50%	170	239	308	376	444	513
40%	136	191	246	301	356	411
30%	102	143	185	225	267	308
20%	68	96	123	150	178	205
10%	34	48	62	75	89	103

*100% EN INDICADOR = 80% REAL (por seguridad)

R404A						
COMP. MAX.	P67 3	P90 4	P120 5	P140 6	P160 7	P180 8
14" Diám. ext.	60"	83"	106"	129"	152"	175"
100%*	296	415	535	654	774	893
90%	267	374	482	588	696	803
80%	237	3321	428	523	619	714
70%	207	291	375	458	542	625
60%	178	249	321	392	464	536
50%	148	208	268	327	387	446
40%	119	166	214	262	310	357
30%	89	125	161	196	232	268
20%	59	83	107	131	155	179
10%	30	42	54	65	77	89

*100% EN INDICADOR = 80% REAL (por seguridad)

AVISO

- Las dimensiones del colector no están previstas para una evacuación total del sistema. Son para contemplar las variaciones normales del sistema. Por lo general, permitirá la evacuación de uno o más circuitos para realizar reparaciones.
- Si necesita conocer las capacidades del colector horizontal para cuerpos de diferentes dimensiones y aplicaciones con colectores verticales, comuníquese con el Departamento de Aplicaciones de ingeniería de Tyler.

SECCIÓN 7

Procedimientos de puesta en marcha

Los procedimientos de puesta en marcha constan de tres pasos: prueba de filtraciones, evacuación y puesta en marcha. Siga estos procedimientos para evitar problemas al poner en marcha la unidad.

Procedimiento de prueba de filtraciones

El éxito de todas las pruebas siguientes (evacuación, carga y puesta en marcha), así como del funcionamiento exitoso del sistema se basa en un sistema sin ningún tipo de filtraciones.

PRECAUCIÓN

No ponga en marcha ninguno de los compresores hasta que así se indique en estas instrucciones. ANTES DE COMENZAR, ASEGÚRESE DE QUE EL COMPRESOR TENGA ACEITE. El compresor podría dañarse gravemente si no se siguen correctamente todos los pasos. Vea en la página 8-5 las recomendaciones para el uso de aceite.

1. El interruptor de alimentación de los circuitos piloto del tablero de distribución de alimentación de la tienda debe estar apagado (en la posición **OFF**).
2. Compruebe que todos los interruptores de alimentación primarios del compresor estén apagados (en la posición **OFF**).
3. Todas las válvulas que se indican a continuación deben estar **ABIERTAS**:
 - Válvulas de servicio de descarga en los compresores
 - Válvulas de servicio de aspiración en los compresores
 - Válvula de retorno de líquido en el colector (desde el condensador remoto)
 - Válvula de salida de líquido en el colector
 - Todas las válvulas de desconexión manuales provistas en el campo
 - Todas las válvulas de distribución de líneas de líquido
 - Todas las válvulas de distribución de líneas de aspiración
 - Todas las válvulas de distribución de gas caliente
 - Todas las válvulas del sistema de ecualización de aceite
4. Quite el cable de alimentación negro del motor del reloj de circuitos múltiples en el panel de control de descongelación. Esto evitará que el reloj avance hasta que se completen los procedimientos de puesta en marcha.
5. Apriete todas las conexiones eléctricas de todos los paneles antes de activar la alimentación eléctrica.
6. Lleve el interruptor del disyuntor piloto a la posición de encendido (**ON**).
7. Active la alimentación llevándola a la posición **ON** en el panel de distribución de la tienda y ajuste los módulos del reloj de modo que todos los sistemas estén **EN REFRIGERACIÓN**. Lleve los conmutadores ON-OFF del sistema en el tablero a la posición de encendido (**ON**). De este modo se abren todas las válvulas solenoides de la línea de líquido de la derivación. **NOTA:** Todos los interruptores del compresor deben permanecer en la posición de apagado (**OFF**). (Vea el paso 2 arriba.)
8. Conecte las líneas de carga necesarias para permitir el paso de refrigerante y nitrógeno seco al sistema. Use líneas de evacuación y carga de 3/8" o superiores para la correcta evacuación del sistema.
9. Asiente la válvula de salida de líquido del colector y enchufe una línea de carga en el conector del puerto para el indicador de la válvula. Presurice el sistema con refrigerante a aproximadamente 50 psi y luego incorpore nitrógeno a 162 psi.

PRECAUCIÓN

Si utiliza presión a más de 162 psi para realizar pruebas, desconecte los transductores de la computadora de baja presión, las líneas de control y cierre el puerto de presión. Esto se realiza para no dañar los fuelles de los controles.

9. Utilice un detector de fugas electrónico para comprobar si hay algún escape en el sistema. Preste especial atención a la inspección de todas las uniones. Revise el manómetro de la línea del tanque de nitrógeno para comprobar si hay fluctuaciones en la presión. Una fuerte caída en la presión indica que el sistema tiene fugas.
10. Mantenga el sistema durante 24 horas con la presión activa (con el tanque de nitrógeno desconectado). Si no observa cambios en la presión, el sistema es hermético. Si detecta fugas, aísla esa parte específica del sistema cerrando las válvulas manuales. Permita que la fuga despresurice el sistema en ese lugar y repare la fuga inmediatamente.

AVISO

Es necesario que circule nitrógeno, o dióxido de carbono, a baja velocidad por las líneas mientras las está soldando a fin de asegurarse de que no se formen óxidos y cascarillas. Estos fácilmente pueden obstruir los pequeños orificios en las válvulas operadas con piloto y otras válvulas en este sistema.

Procedimiento de evacuación

Después de asegurarse de que el sistema no pierde, evacúelo utilizando una bomba de vacío eficiente, con aceite limpio y nuevo, y tiempo suficiente para realizar la tarea en forma meticulosa. Deje el sistema al vacío para facilitar la carga.

AVISO

Debido al trazado recomendado de la tubería para los serpentines de recuperación de calor es necesario instalar en el campo un desvío temporal entre la línea corriente abajo con respecto a la válvula de retención de entrada en el serpentín de recuperación de calor y la línea de descarga corriente abajo con respecto a la válvula de contención IPR. Si no se instala el desvío en el regulador IPR, no se podrá evacuar el serpentín de recuperación. Se debe quitar la línea de desvío después de evacuar el sistema para asegurar su correcto funcionamiento. Vea los esquemas de la tubería en la página 4-1.

Método de evacuación

1. Conecte la bomba de vacío al sistema que desea evacuar.

AVISO

TYLER proporciona grandes aberturas para servicio en:

- Línea de descarga después del separador de aceite
 - Línea de líquido antes del filtro
 - Distribuidor de aspiración
 - Distribuidor de retorno
2. Asegúrese de que todas las válvulas que se indican a continuación estén **ABIERTAS**:
 - Válvulas de servicio de descarga en compresores
 - Válvulas de servicio de aspiración en los compresores
 - Válvula de retorno de líquido en el colector (desde el condensador remoto)
 - Válvula de salida de líquido en el colector
 - Todas las válvulas de desconexión manuales provistas en el campo
 - Todas las válvulas de distribución de líneas de líquido
 - Todas las válvulas de distribución de líneas de aspiración
 - Todas las válvulas de distribución de gas caliente
 3. Aspire el vacío hasta 500 micrones con la bomba de vacío. (El sistema debe retener 500 micrones.)
NOTA: 500 micrones es el valor estándar que representa la ausencia de humedad en el sistema.

4. El sistema ya está listo para la carga. *Recuerde que hasta las evacuaciones y purgas más cuidadosas no limpiarán un sistema mal armado.*

AVISO

Se debe eliminar la humedad y el aire del sistema para evitar la posibilidad de que el compresor se queme. La evacuación completa (aspiración de vacío hasta 500 micrones) es uno de los mejores métodos de asegurar que el sistema esté limpio.

Procedimiento de carga y puesta en marcha en paralelo

Asegúrese de utilizar el refrigerante apropiado diseñado para el sistema. Por lo general, los sistemas de baja temperatura y temperatura intermedia utilizan el refrigerante R404A o R-22, según el diseño del sistema. Para cargar el sistema TYLER Commercial Refrigeration utilice el método de carga de presión del lado de alta.

PARA CARGAR EL SISTEMA ENVIROGUARD, vea las páginas 24-10 y 24-11.

Respete estas precauciones antes y durante el procedimiento de carga:

1. Asegúrese de que todos los filtros del sistema estén limpios e instalados correctamente antes de cargar el sistema.
2. Todas las líneas de carga deben estar limpias y purgadas para asegurar que estén libres de aire y humedad.
3. Se debe comprobar que el sistema no tenga fugas y que esté correctamente evacuado antes de cargarlo con refrigerante.
4. Recuerde utilizar gafas de seguridad cuando transfiera y cargue refrigerantes.
5. **NUNCA** permita que llegue refrigerante líquido a los compresores. El líquido no puede comprimirse y dañará los compresores.
6. Asegúrese de regular todos los controles de temperatura según los valores previstos para cada uno de los circuitos.
7. Conecte los manómetros de los lados de alta y baja presión a los puntos de conexión o cargadores compartidos.
8. Antes de la puesta en marcha asegúrese de que todos los accesorios tengan cargas falsas.
9. **ASEGÚRESE DE QUE LOS COMPRESORES ESTÉN BIEN CARGADOS CON ACEITE ANTES DE PONERLOS EN FUNCIONAMIENTO.** (Utilice el aceite que recomienda el fabricante.)

AVISO

Encontrará la información del fabricante en la etiqueta del compresor.

Carga y puesta en marcha

1. Utilice las tablas de carga de las páginas 6-1 y 6-2 para determinar la cantidad correcta de refrigerante para cargar el sistema.
2. Conecte un tanque refrigerante con indicador y deshidratador a la válvula Schrader de 3/8" junto al regulador corriente abajo.
3. Llene el colector con tanto refrigerante como acepte (por lo general, un tanque).
4. Conecte un tanque refrigerante con indicador y deshidratador a la abertura de servicio de la válvula de salida del colector. (Debería usar un secador de 16 pulgadas cúbicas en un cilindro de 145 libras.)
5. Cierre la válvula de salida de líquido del colector.
6. Abra lentamente la válvula del tanque refrigerante y cargue el sistema con líquido refrigerante. El vacío debe aspirar casi todo el refrigerante de un tanque de 145 libras.

7. Cierre las válvulas siguientes:
 - Todas las válvulas de distribución de líneas de líquido.
 - Todas las válvulas de distribución de aspiración.
8. Cierre una derivación y abra 1/4 de vuelta las válvulas de aspiración y de aislamiento de líquido.
9. Lleve el interruptor del circuito del ventilador del condensador a la posición de encendido (**ON**).
10. Ponga en marcha uno de los compresores. Verifique y registre las lecturas de amperaje del compresor.
11. Abra la salida del colector.
12. Abra lentamente, de a 1/4 de vuelta por vez, las válvulas de aspiración y aislamiento de líquido para activar la primera derivación. Supervise la activación de la primera derivación mientras abre las válvulas de líquido y aspiración hasta tener la seguridad de que los bulbos de detección de la válvula de expansión controlan la circulación de refrigerante por las cajas.

AVISO

Los circuitos de refrigeración deben supervisarse durante la activación para proteger el compresor del estancamiento del líquido. Detenga el compresor inmediatamente si observa alguna anomalía.

13. Supervise el nivel de aceite en los compresores. Agregue aceite, según sea necesario, para mantener el nivel en 1/4 a 1/3 en la ventanilla indicadora. Si se produce espuma, haga funcionar los compresores en forma intermitente hasta que la espuma se disipe. Antes de agregar aceite, verifique si el sistema de equalización de aceite está funcionando correctamente. El aceite se debe agregar directamente en el depósito más que en los compresores individuales. *(Si necesita más información, vea la sección 8, Sistema de equalización de aceite.)*

AVISO

Los aceites POE deben bombearse al sistema por su gran afinidad para atraer la humedad.

14. Continúe activando las derivaciones de a una por vez. Mantenga la presión de carga en no más de 50 psi por encima de la presión de aspiración de diseño.

AVISO

Para reducir el tiempo de carga, alimente separadamente cada circuito con refrigerante desde un cilindro. Mantenga cerrada la válvula de servicio al distribuidor hasta haber cargado el circuito.

15. Ajuste las válvulas del regulador de presión del evaporador (EPR) y TEV para sus aplicaciones individuales.
16. Continúe activando los circuitos de refrigeración hasta que estén todos en línea. Siga cargando los circuitos según sea necesario para mantener el nivel de refrigerante en el colector. Durante la carga, verifique el indicador de nivel de la línea de líquido. Si observa burbujas, tal vez la carga de refrigerante no sea suficiente. *(Sin embargo, en algunas ocasiones, pueden formarse burbujas.)* La indicación del nivel de líquido es un mejor indicador de carga.
17. En los sistemas de descongelación eléctricos, verifique el amperaje de carga de descongelación comparándolo con el de la hoja de resumen.
18. Ajuste en el reloj de circuitos múltiples la hora de terminación correcta y la secuencia de descongelación.
19. Verifique los arrancadores y calentadores, las dimensiones de los contactores y los disyuntores para asegurarse su correcta selección y aplicación.

20. Quite el cable de alimentación negro del motor del reloj de circuitos múltiples, o reactive el control de descongelación.
21. Compruebe la capacidad de los motores de los compresores para ponerse en marcha después de apagarse (como si simulara la interrupción del suministro de energía). Utilice un amperímetro para determinar el funcionamiento de un arranque cargado.
22. Registre el amperaje del motor con presiones y temperaturas operativas normales.
23. Verifique el funcionamiento correcto del condensador remoto y el serpentín de recuperación de calor.
24. Compruebe el nivel del depósito de aceite. Si está por debajo de la parte inferior del indicador de nivel, agregue aceite hasta que el nivel sea visible o esté por encima del indicador. En el centro del indicador de nivel debería ver perlas rojas.
25. En los sistemas de descongelación por gas, asegúrese de que el sistema funcione correctamente durante la descongelación. El funcionamiento se describe en las páginas 12-1 y 12-2.
26. Debido a la utilización de refrigerantes como R404A y R-507, los sistemas ahora requieren aceites higroscópicos que absorben la humedad con mucha rapidez. Además, la combinación de los refrigerantes HFC y los aceites POE actúa como muy buen solvente. Esto puede liberar y hacer circular contaminantes que anteriormente podrían no haber constituido un problema. Para entregar un sistema limpio de contaminantes se deben seguir procedimientos de puesta en marcha correctos. A fin de asegurar un sistema limpio, los cambios de filtros deben formar parte del procedimiento de puesta en marcha. Los filtros se deben cambiar cuando sea necesario.
Ejemplo: Cambie los filtros de los secadores regularmente o cada 3 días, 3 semanas y 3 meses. Observe el indicador de humedad y el color y nivel de transparencia del aceite. Otro buen indicador es la caída de presión en el filtro y si llega a 3 o más libras, reemplácelo. *Sin embargo, si se respetan los procedimientos de evacuación apropiados y se usa aceite no contaminado en el sistema después de la evacuación, tal vez no sea necesario cambiar el filtro a los 3 meses.*

AVISO

Los filtros de aspiración iniciales se envían colocados. También se envía suelto un juego de filtros de aspiración de repuesto. Estos se deben usar para cambiar los filtros de aspiración después de la puesta en marcha inicial (aproximadamente 3 días). También se envían sueltos núcleos para secadores líquidos, para instalar antes de la puesta en marcha, pero después de sellar el sistema.

Comprobación operativa después de la puesta en marcha

Cuando el sistema estuvo operativo durante al menos 2 horas sin ninguna indicación de problema, verifique los siguientes elementos que permiten al sistema continuar en marcha con controles automáticos.

1. Asegúrese de que los ventiladores de todas las cajas estén funcionando y girando correctamente en el sentido apropiado.
2. Compruebe el ajuste de todas las válvulas de expansión termostáticas para asegurarse el supercalor apropiado.
3. Verifique los parámetros operativos de los compresores, la presión de altura, la presión de aspiración, la tensión de las líneas y el amperaje de los compresores. Si alguno de estos valores no está entre los parámetros previstos (como se indica en la placa de características y en este manual), determine la causa y corríjalos.
4. Controle el nivel de aceite del compresor para asegurarse de que cumple las especificaciones del fabricante.

SECCIÓN 8

Sistema de control de aceite

El sistema de control de aceite consta de diversos dispositivos que funcionan juntos para ofrecer un suministro constante de aceite recirculado a los compresores.

Separador de aceite

Cuando el gas de descarga caliente sale de los compresores primero debe pasar por el separador de aceite. La función del separador de aceite es hacer más eficiente el sistema de refrigeración y ahorrar energía. Para ello, elimina el aceite de los vapores del refrigerante, que de otro modo se desplazarían por el sistema. Como el aceite es un lubricante, no un refrigerante, su presencia en los circuitos de refrigeración reduce la eficiencia del sistema.

Funcionamiento del separador de aceite

Un flotador de aceite (situado en la parte inferior del separador) se abre o cierra cuando se alcanza un nivel de aceite específico en el separador de aceite. El flotador se conecta a una válvula de aguja que se abre a medida que el flotador se eleva hasta el límite superior de su recorrido. La válvula de aguja se encuentra en la línea entre el separador y el depósito de aceite. Cuando la válvula se abre, se fuerza el desplazamiento del aceite al depósito que está a una presión inferior.

Durante la operación normal, la línea de retorno de aceite del separador de aceite al depósito estará alternativamente caliente y fría. Esto se debe a que la válvula del flotador de aceite se abre y cierra alternativamente mientras regresa aceite al depósito. Una línea de retorno de aceite a temperatura ambiente podría sugerir una válvula de aguja bloqueada por materias extrañas o el purgador de aceite tapado. Si la línea de retorno de aceite está continuamente caliente, la válvula del flotador de aceite podría estar goteando o mantenerse abierta con materias extrañas. En ambos casos, el separador y el purgador de aceite se deben limpiar.

Podrían existir otros problemas si la línea de retorno de aceite está continuamente caliente. Podría ser que un compresor bombee una cantidad excesiva de aceite o que el separador sea demasiado pequeño para los compresores. Esto se puede comprobar visualmente instalando un indicador de nivel en la línea de retorno de aceite. Si la línea de retorno está fría, hay condensación de líquido refrigerante en el separador de aceite.

Depósito de aceite

El aceite retenido en el separador de aceite se envía directamente al depósito de aceite. El movimiento de aceite desde el separador de aceite al depósito se induce manteniendo el depósito a una presión inferior que el separador. La presión del aceite en el depósito se reduce con una línea de ventilación al alimentador de aspiración. En esta línea de ventilación se coloca una válvula de retención de diferencial de aceite de 20 libras para mantener la presión en el depósito de aceite a 20 libras por encima de la presión de aspiración. Esto asegura el paso de aceite a los controles de nivel de aceite del compresor desde el depósito. El separador de aceite funciona a la misma presión que el gas de descarga del compresor. El depósito estará a 20 libras por encima de la presión de aspiración y el cárter del compresor funcionará a la presión de aspiración. Estas diferencias de presión aseguran la circulación positiva de aceite lubricante por todo el sistema de equalización de aceite.

Controles del nivel de aceite (flotador de aceite)

El control de nivel de aceite recibe aceite del depósito a 20 libras por encima de la presión de aspiración. El control mide la circulación de aceite al compresor manteniendo al menos el nivel de aceite mínimo requerido para el funcionamiento seguro. A medida que se reduce el nivel de aceite en el cárter del compresor por el funcionamiento del sistema, también baja el flotador en el control de nivel de aceite. Cuando el flotador cae a un determinado punto se abre una válvula de aguja para permitir al aceite regresar al cárter del compresor.

El controlador de nivel de aceite que utiliza TYLER es *OL-60XH de Sporlan*. El orificio tiene el tamaño correcto para mantener la circulación de aceite apropiada en el margen diferencial de presión de 5 a 90 psi.

Cuando un sistema en paralelo utiliza compresores satélite de temperatura inferior, (que funcionan a una presión de aspiración de más de 15 psi por debajo de la presión de aspiración del grupo de aspiración principal) se utiliza una válvula reguladora *ADRI-1 1/4-0/75* o *Y-1236C de Sporlan* para reducir la presión de aceite que alimenta los controles de nivel de aceite de los satélites. La salida de la válvula reguladora se ajusta para mantener el mismo diferencial en el control del nivel de aceite del satélite que en el control de nivel de aceite del grupo de aspiración principal. Se requiere un diferencial mínimo de 10 psi y máximo de 30 psi. Dado que la presión de aspiración en el grupo de aspiración principal aumentará con un incremento en la carga o al finalizar un período de descongelación, sería prudente utilizar un diferencial de presión máximo de 25 psi. (Vea la figura 1.)

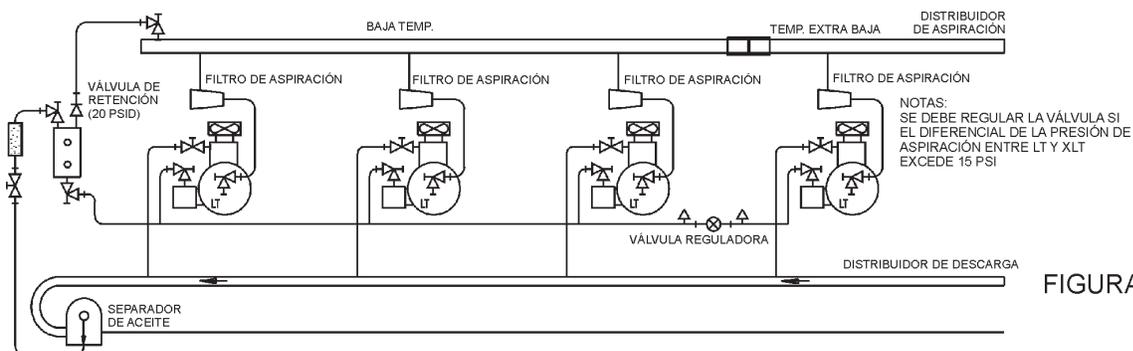


FIGURA 1

COMPRESORES EN PARALELO Manual de Instalación y Servicio técnico y ENVIROGUARD

Cuando se emplea un satélite de alta temperatura, el depósito se sigue ventilando al distribuidor de aspiración principal pero la válvula de retención en la línea de ventilación debe ajustarse para aumentar la presión de alimentación del aceite a aproximadamente 10 psi por encima de la presión de aspiración del satélite. Luego, esa presión se reduce con la válvula reguladora a aproximadamente 20 psi por encima de la presión de aspiración del grupo principal. (Vea la figura 2.)

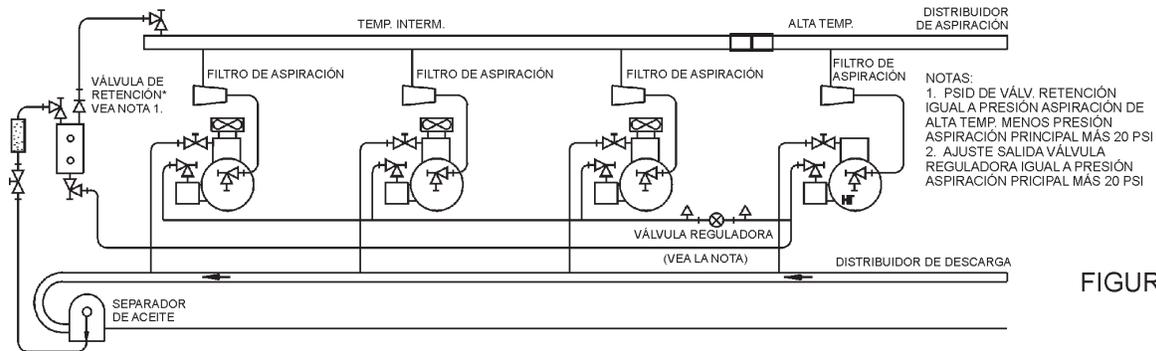


FIGURA 2

*Si usa ORI-6 acá en lugar de válvulas de retención, ajuste la válvula para mantener la presión del depósito en 20 psi más que la presión de aspiración del satélite de alta temperatura.

El sistema de aceite para un sistema Carlyle compuesto internamente requiere que el diferencial de presión en el control del flotador de nivel de aceite sea de aproximadamente 20 psi. Además, el depósito de aceite se ventila al distribuidor entre etapas. (Vea las páginas 22-4 y 22-6.)

Comprobación del nivel de aceite

El nivel del aceite se puede comprobar con el sistema en funcionamiento o en reposo. Algunos depósitos cuentan con dos indicadores de nivel. El nivel de aceite debe mantenerse entre los dos indicadores. El nivel de aceite del compresor puede controlarse en el indicador de nivel del cárter de cada compresor. El nivel se puede ver en el control del nivel de aceite si es que se cuenta con este dispositivo.

PRECAUCIÓN

El nivel que se muestra en el indicador de nivel del control de nivel de aceite puede dar una indicación falsa del nivel real de aceite en el cárter. Utilice el indicador de nivel del cárter del compresor para conocer el nivel de aceite exacto o para verificar la lectura del indicador de nivel del control del nivel de aceite. Los niveles de aceite incorrectos en el compresor pueden dañar el equipo.

Ajuste del control del nivel de aceite

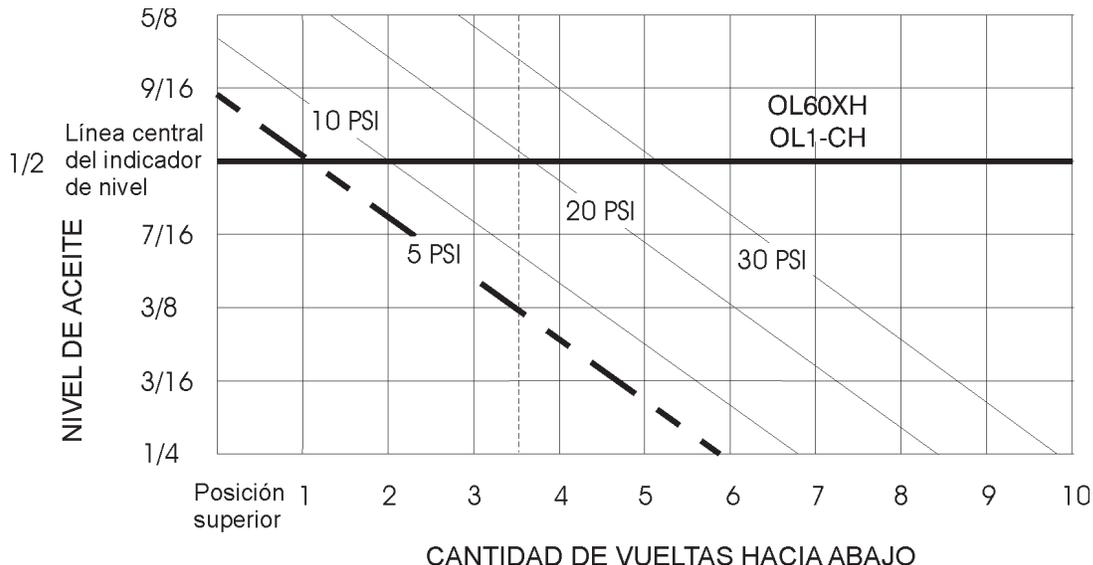
El control del nivel de aceite puede ajustarse para variar el aceite en el cárter del compresor. Para restaurar el control de nivel de aceite, quite la tapa selladora de la parte superior del control. Gire el ajuste en sentido horario para reducir y en sentido antihorario para aumentar el nivel de aceite. Vea el gráfico a continuación que indica la cantidad requerida de vueltas.

PRECAUCIÓN

Cuando fije los controles del flotador OL60XH y OL1-CH, NO dé más de 9 vueltas al ajuste después del tope ya que el control puede dañarse. Para el resto de los controles del flotador, consulte las instrucciones y los requisitos de ajuste del fabricante original.

AVISO

El control de nivel de aceite se fija en la fábrica en 3-1/2 vueltas en sentido horario desde el tope superior.



Añadido de aceite

El aceite se puede agregar al sistema de diversas maneras. Sin embargo, el siguiente es el método preferido. Necesitará un trozo de tubo abocinado conectado a una bomba de aceite. Recuerde, el aceite y el equipo de transferencia de aceite deben estar limpios y secos. El aceite debe tener la viscosidad apropiada para el compresor, el refrigerante y la temperatura del lado de baja.

Método preferido para agregar aceite

1. Conecte la tubería con la bomba de aceite en la abertura central del distribuidor del medidor.
2. Conecte la manguera de alta presión del distribuidor del medidor al adaptador del servicio de descarga y la manguera de baja presión a la conexión abocinada de 1/4" en la parte superior del depósito de aceite.
3. Asiente la válvula abocinada en la parte superior del depósito de aceite para recibir aceite del separador correspondiente.
4. Purgue la tubería con gas del lado de alta presión.
5. Después de purgar la tubería, sumerja la bomba de aceite en un recipiente lleno de aceite refrigerante limpio.
6. Abra la conexión abocinada de 1/4" en la parte superior del depósito.
7. Lentamente abra la válvula de aislamiento de baja presión del distribuidor del medidor y utilice la bomba de aceite para alimentar aceite al depósito del sistema desde el recipiente. Es importante que quede un poco de aceite en el recipiente para que la bomba de aceite permanezca siempre sumergida. En caso contrario, podría aspirarse aire al sistema.
8. Cierre la válvula de aislamiento de baja presión en el distribuidor del medidor cuando se complete la transferencia de aceite.
9. Abra la válvula abocinada en la parte superior del depósito de aceite para recibir aceite del separador.

AVISO:

Los requisitos de aceite varían según el refrigerante empleado y el fabricante del compresor.

Los aceites refrigerantes más empleados son los siguientes:

Aplicaciones con aceite mineral

- Los compresores Copeland usan Sunisco 3G o 3GS con una viscosidad de 150 SUS.
- Los compresores Carlyle usan Witco-Sunisco 3GS, Texaco-Capella WFI-32-150 o Chevron-Zerol 150 con una viscosidad de 150 SUS.

Aplicaciones con aceite poliol-éster (HFC)

- Copeland MT/LT recomienda: Mobil EAL Artic 22 CC e ICI EMKARATE RL 32CF.
- Carlyle MT recomienda: Mobil ARTIC EAL 68, Castrol SW68, Castrol E68, ICI EMKARATE RL 68H, Lubrizol 2916S y CPI SOLEST 68.
- Carlyle LT recomienda: Castrol SW68, Castrol E68, ICI EMKARATE RL 68H, Lubrizol 2916S y CPI SOLEST 68.

Aplicaciones con el compresor con el tornillo Carlyle

- Carlyle MT recomienda: Castrol SW100, CPI SOLEST BVA 120, ICI EMKARATE RL 100S y Castrol E100.
- Carlyle LT recomienda: CPI SOLEST BVA 120, Castrol E100 e ICI EMKARATE RL 100S.

AVISO

No se recomienda usar Castrol SW100 para operaciones de baja temperatura.

Aplicaciones con el compresor con el tornillo Bitzer/Copeland

- Bitzer/Copeland, modelo SHM/L para MT/LT/HT HFC recomienda: CPI Solest 170.
- Bitzer/Copeland, modelo SHM/L para MT/LT R22 recomienda: CPI CP4214-150.
- Bitzer/Copeland, modelo SHM/L para HT R22 recomienda: CPI CP4214-320.

Eliminación del aceite

En algunas ocasiones, debido a problemas de tamaño de las líneas o de funcionamiento del sistema, el aceite pudo haber quedado retenido en un evaporador o una línea de aspiración y se agregaron grandes cantidades de aceite para compensar esa situación. Cuando el problema se resuelve y corrige, el exceso de aceite regresará al cárter del compresor.

PRECAUCIÓN

Si no se elimina del sistema este excedente de aceite, el compresor podría dañarse.

Para eliminar el excedente de aceite del compresor por el tapón de carga de aceite:

1. Mientras el compresor esté apagado (**OFF**), cierre la válvula de aspiración del compresor y reduzca la presión del cárter a 1 ó 2 psi.
2. Cierre la válvula de servicio de descarga.
3. Afloje con cuidado el tapón de carga para reducir la presión antes de quitar el tapón completamente.
4. Quite el tapón e introduzca un tubo de cobre de 1/4" de diámetro exterior en el orificio del tapón. Use un tubo con una longitud suficiente para introducir un extremo hasta el fondo del cárter y cuyo extremo externo pueda doblarse más allá del nivel del cárter.
5. Envuelva con un paño limpio bien apretado la abertura de carga de aceite y la válvula de servicio de aspiración del cárter para presurizar el cárter a aproximadamente 5 psi. Se forzarán la salida de aceite por la línea de vaciado y continuará saliendo debido al efecto de sifón sobre el aceite (la presión del refrigerante residual impedirá que ingrese al compresor una cantidad importante de humedad o partículas extrañas).
6. Después de haber vaciado la cantidad deseada de aceite, quite el tubo de drenaje y vuelva a colocar el tapón de carga de aceite.
7. Abra las válvulas de servicio de aspiración y descarga del compresor.

SECCIÓN 9

Ajustes del regulador de presión

Estos ajustes se proporcionan como pautas iniciales. Los ajustes de cada sistema individual pueden variar.

Los ajustes “**ESTÁNDAR**” se ofrecen a modo de comparación y pueden usarse para sistemas de condensador remoto con un solo compresor que puede tener los reguladores de presión de entrada y salida (**IPR** y **OPR**). Un sistema de un solo compresor no puede aprovechar la ventaja de las cargas reducidas en climas fríos y mayor capacidad del sistema.

Los sistemas “**NC**” tienen dos, y hasta ocho compresores, con controles de estado sólido o convencionales para quitar compresores necesarios del ciclo. “**NC-2**” es similar, con un desvío de líquido adicional para maximizar el subenfriamiento natural de los líquidos. “**NC-3**” incluye subenfriamiento mecánico.

IPR - Regulador de presión de entrada (corriente arriba)

TIPO DE DESCONG.	ESTÁNDAR	CABEZA FLOTANTE NC		
	ELÉCTRICO O POR GAS	ELÉCTRICO		DESCONG. POR GAS
		BAJA	INTERM.	
R-22	195 PSIG	127 PSIG	175 PSIG	146 PSIG
R404A	230 PSIG	150 PSIG	189 PSIG	173 PSIG
R-507	235 PSIG	155 PSIG	192 PSIG	179 PSIG

AVISO

Si la válvula del regulador de presión de entrada (IPR) se reemplazó por una válvula OLDR, ésta se debe ajustar conforme a una presión diferencial equivalente al ajuste del IPR menos el ajuste OPR.

IPR - Regulador de presión de entrada en el serpentín de recuperación de calor

TIPO DE DESCONG.	CABEZA FLOTANTE NC		SISTEMAS NC-2 Y NC-3	
	ELÉCTRICO	DESCONG. POR GAS	ELÉCTRICO	DESCONG. POR GAS
R-22	158 PSIG	158 PSIG	158 PSIG	158 PSIG
R404A	188 PSIG	188 PSIG	188 PSIG	188 PSIG
R-507	195 PSIG	195 PSIG	195 PSIG	195 PSIG

La válvula IPR se envía suelta para instalar corriente abajo con respecto al serpentín de recuperación de calor. Esta válvula se emplea para aumentar la presión de descarga del sistema a fin de obtener más calor de los gases calientes que pasan por el serpentín.

OPR - Regulador de presión externo (corriente abajo)

TIPO DE DESCONG.	ESTÁNDAR	CABEZA FLOTANTE NC		SISTEMAS NC-2 Y NC-3			
	ELÉCTRICO O POR GAS	ELÉCTRICO BAJA	INTERM.	DESCONG. POR GAS	ELÉCTRICO BAJA	INTERM.	DESCONG. POR GAS
R-22	170 PSIG	102 PSIG	150	121 PSIG	102 PSIG	150	121 PSIG
R404A	205 PSIG	125 PSIG	164	148 PSIG	125 PSIG	164	148 PSIG
R-507	210 PSIG	130 PSIG	167	154 PSIG	130 PSIG	167	154 PSIG

La válvula OPR suministra presión del lado de alta al colector cuando la presión cae por debajo de un punto de referencia.

Válvula DDPH en sistemas de descongelación por gas (opcional)

La válvula DDPH es la que mantiene un diferencial de presión ajustable entre sus presiones de entrada y de salida. Realiza esto en estado normal, sin recibir energía. Cuando la válvula DDPH recibe energía, se abre y ecualiza las presiones de entrada y salida. La válvula debe recibir energía cuando todos los circuitos de gas caliente del sistema están en el modo de refrigeración.

AVISO

El ajuste mínimo de la presión diferencial recomendada para la válvula DDPH es 20 psi.

SECCIÓN 10

Válvula OLDR reguladora de diferencial de líquido

La válvula OLDR tiene una función de desvío de solenoide de modo que puede permanecer completamente abierta o estar en funcionamiento para mantener un diferencial. El estado predeterminado de la válvula OLDR es la posición abierta.

En el modo diferencial, la válvula de diferencial del piloto controla la válvula variando la presión sobre el pistón principal. La presión de entrada ingresa en el conjunto del piloto por un tubo externo conectado al adaptador de entrada. La salida de la válvula de diferencial del piloto se conecta al adaptador de salida con un tubo externo. La válvula se abre sólo tanto como sea necesario para mantener el ajuste de la válvula piloto. La válvula piloto modula el pistón entre parcialmente abierto y parcialmente cerrado para mantener su ajuste. *(Vea la figura 1 en la página 10-2.)*

En el modo completamente abierto, la abertura del piloto está cerrada. Esto detiene la circulación a la cámara por encima del pistón principal. El refrigerante por encima del pistón principal se drena a la salida por un orificio en el pistón de diferencial del piloto. La presión de entrada mueve entonces el pistón hacia arriba y la válvula se abre. *(Vea la figura 3 en la página 10-2.)*

Procedimiento de ajuste

Para ajustar la válvula OLDR, gire el vástago de ajuste situado debajo de la tapa en la válvula de diferencial del piloto. Gire el vástago en sentido horario para aumentar el ajuste y en sentido antihorario para reducirlo. Los ajustes se deben realizar cuando la válvula está en el modo diferencial y sin cajas refrigeradas en descongelación, de manera que la presión de altura sea normal. La baja presión de altura artificial al iniciarse la descongelación puede impedir que se produzca un diferencial, imposibilitando el ajuste de la válvula. *NUNCA ajuste la válvula OLDR si hay cajas en proceso de descongelación.*

Una vez que se ajustó, la válvula piloto modulará para mantener este ajuste diferencial durante la descongelación. Sin embargo, existen algunas condiciones del sistema que pueden causar el cambio de diferencial más allá del control de la válvula y, aún así, ser aceptables:

1. Cuando se inicia una descongelación, puede caer la presión de altura. Puede demorarse varios minutos en crear el diferencial mientras la presión de altura regresa al valor normal.
2. Si el requisito de refrigeración es muy bajo y, por lo tanto, la demanda de líquido refrigerante es baja, podría no llegar a formarse el diferencial para alcanzar el valor de ajuste de la válvula.
3. A medida que avanza un ciclo de descongelación por gas, la condensación en el evaporador en descongelación se produce a menor velocidad. Por lo tanto, hay más gas en los evaporadores, lo que resulta en una mayor caída de la presión natural. Es posible que esta caída de presión natural sea superior al valor de ajuste de la válvula de diferencial.

IMPORTANTE

Para verificar el funcionamiento de la válvula, si no se produce diferencial entre el alimentador y el colector de líquido durante la descongelación, quite todas las cajas de la descongelación y luego lleve la válvula al modo de diferencial. Después, compruebe el ajuste. Si la válvula mantiene su punto de referencia con presiones de carga normales y sin cajas en descongelación, está funcionando correctamente y el problema se encuentra en alguna otra condición del sistema, como se reseñó antes.

Válvula OLDR en sistemas de descongelación por gas

Para que ocurra la circulación inversa durante la descongelación por gas, la presión del distribuidor de descongelación por gas debe ser mayor que la del alimentador de líquido. La válvula OLDR se utiliza para crear el diferencial requerido cuando un circuito comienza a descongelar. La válvula está en el modo diferencial cuando recibe energía. Utiliza un serpentín MKC-2 y el estado predeterminado es la posición completamente abierta.

Ilustraciones de la válvula OLDR

Funcionamiento del diferencial OLDR-20 activado por serpentín

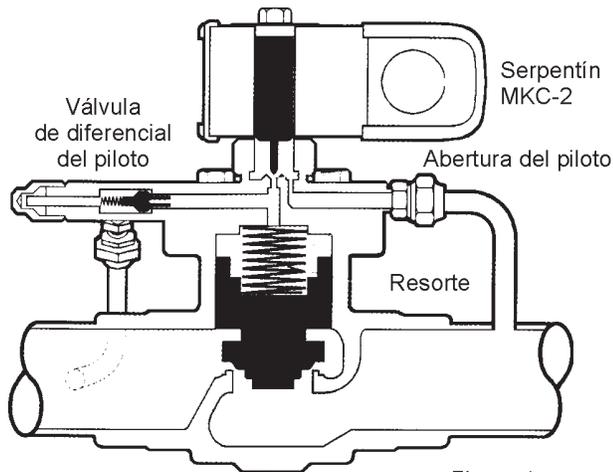


Figura 1

Funcionamiento completamente abierto de OLDR-20 desactivado por serpentín

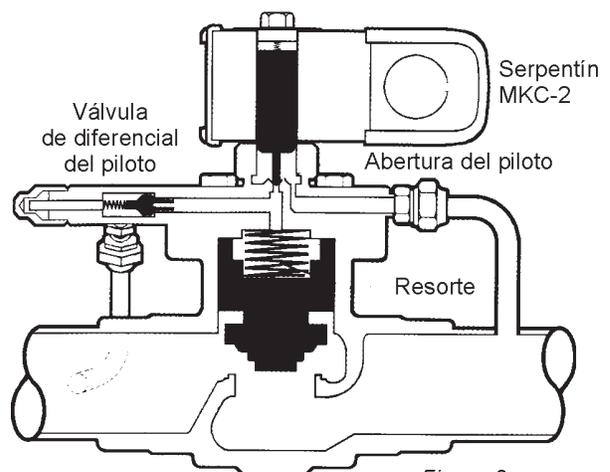


Figura 3

En la siguiente tabla se detallan los ajustes de presión diferencial para la válvula OLDR a diferentes alturas de elevaciones de líquido neto desde la elevación de la línea de líquido del adaptador situado en la posición más baja hasta el distribuidor de entrada del condensador. Se indican los ajustes que incluyen las caídas de presión para la línea de líquido, válvulas de retención y válvula solenoide de retorno de descongelación.

Tabla de ajustes de presión diferencial de OLDR a diversas alturas

ELEVACIÓN	PSID	ELEVACIÓN	PSID
15	20	30	30
20	25	35	32
25	27	40	35

AVISO

La válvula OLDR se debe ajustar en un diferencial mínimo de 20 psi.

SECCIÓN 11

Ajustes de control de presión en paralelo (PSIG)

Estos ajustes son “valores medios” y tendrán que modificarse para adaptarse a una tienda y a las filas de cajas específicas. Utilice un medidor exacto para realizar estos ajustes.

Utilice los ajustes de presión como reserva con control de bastidor electrónico.

AJUSTES DE PRESIÓN DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN (PSIG)									
COMPRESORES		8	7	6	5	4	3	2	1
R-22 BAJA	CONEXIÓN	5	6	7	8	9	10	11	12
	DESCONEXIÓN	0	0	0	0	0	0	0	1
R-22 INTERM	CONEXIÓN	31	32	33	34	35	36	37	38
	DESCONEXIÓN	21	22	23	24	25	26	27	28
R404A* BAJA	CONEXIÓN	9	10	11	12	13	14	15	16
	DESCONEXIÓN	0	0	1	2	3	4	5	6
R404A* INTERM	CONEXIÓN	43	44	45	46	47	48	49	50
	DESCONEXIÓN	33	34	35	36	37	38	39	40

* también se aplica a R-507

Puntos de referencia de ciclos de presión para ventiladores de condensadores

VENTILADORES O PARES DE VENTILADORES	REFRIGERANTES			
	R404A / R-507		R-22	
	TIPOS DE DESCONGELACIÓN Y AJUSTES			
	GAS CALIENTE ON / OFF	ELÉCTRICO ON / OFF	GAS CALIENTE ON / OFF	ELÉCTRICO ON / OFF
6	240 / 220	200 / 180	210 / 190	170 / 150
5	230 / 210	190 / 170	200 / 180	160 / 140
4	220 / 200	180 / 160	190 / 170	150 / 130
3	210 / 190	170 / 150	180 / 160	140 / 120
2	200 / 180	160 / 140	170 / 150	130 / 110
1	190 / 170	150 / 130	160 / 140	120 / 100
0	<170	<130	<140	<100

- DESCONEXIÓN de alta presión 390-395 PSIG
- Válvula de alivio de presión 450 PSIG

Ajustes del ventilador del condensador remoto

AVISO

Tabla sólo para uso de control ambiente.

VENTILADORES O PARES DE VENTILADORES	ALIMENTADOR VENTILADOR 1	VENTILADOR 2	VENTILADOR 3	VENTILADOR 4	VENTILADOR 5
2	APAGADO A 42°F				
3	APAGADO A 42°F				
4	APAGADO A 42°F	45 / 40°F			
5	APAGADO A 42°F	45 / 40°F	59 / 53°F		
6	APAGADO A 42°F	45 / 40°F	59 / 53°F	69 / 63°F	69 / 63°F
	ALIMENTADOR	TEMPERATURA EN LA ENTRADA			
	TEMP				

Ajuste del diferencial de presión de aspiración y retardo

El diferencial de presión es la banda de presión de aspiración que tratarán de mantener los compresores. Esta banda puede fijarse en 1 a 10 libras. TYLER recomienda fijar el diferencial inicialmente en 4 libras.

Valores de retardo

El retardo es el período durante el cual el compresor funcionará o permanecerá en reposo después de haber alcanzado un determinado punto de referencia. Esto tiende a minimizar la cantidad requerida de ciclos del compresor para mantener un diferencial de presión específico. *El tiempo “mínimo encendido” es el período durante el cual el compresor está en marcha después de haber alcanzado su presión objetivo. El tiempo “mínimo apagado” es el período que espera el compresor para ponerse en marcha.* TYLER recomienda los siguientes ajustes para los tiempos “mínimo encendido” y “mínimo apagado”:

El tiempo “mínimo encendido” debe ser inferior a 15 segundos.

El tiempo “mínimo apagado” debe ser 2 minutos o menos.

Por supuesto, estos períodos y diferenciales de presión varían según las características del sistema de las cargas a refrigerar y deben ajustarse durante el período de puesta en marcha.

AVISO

Los sistemas que funcionan con controles electrónicos o de la computadora gobernarán los compresores de modo de alcanzar las presiones de aspiración ideales. De todos modos, los sistemas también necesitan ajustar los diferenciales de presión y retardos para tener estos valores como reserva.

SECCIÓN 12

Estrategias para controlar la descongelación

Se recomienda terminar la temperatura de todos los equipos de descongelación por gas caliente y eléctricos con un dispositivo sensible de terminación en cada accesorio o serpentín. La acumulación de escarcha en los serpentines varía según la carga, el tráfico y las temperaturas ambiente; por lo tanto, también variará el período de descongelación requerido. Si no se detecta la terminación de la descongelación en cada serpentín, existe el riesgo de que el resto de los serpentines en la fila no se descongelen completamente. Esto causaría formación de hielo, descongelación excesiva y productos con problemas de calidad.

Descongelación eléctrica

En todas las cajas TYLER [excepto los congeladores de estantes múltiples N6F(L)], la terminación de descongelación eléctrica se puede realizar con el relé detector de intensidad en nuestro panel de descongelación. Por lo tanto, no se necesitan cables de control entre estas cajas y los sistemas compresores, lo que ayuda a reducir los costos de instalación. Cada caja tiene una terminación independiente de la fuente de calor eléctrico con un termostato Klixon en línea que se abre al aumentar la temperatura.

Cuando se cierra el último calentador, la falta de corriente desactiva el relé de intensidad e inicia la refrigeración. Este método comprobado con el tiempo asegura que cada caja se descongela, pero evita la descongelación excesiva recuperando rápidamente la refrigeración. Las cajas del congelador de estantes múltiples N6F(L) tienen contactores de descongelación situados en la caja y estos tienen un contacto auxiliar que se cierra cuando el termostato de terminación desactiva el contactor. Estos contactos están cableados en serie si hay más de una caja cerrada, y cuando todas las cajas están cerradas, se restaura el solenoide del reloj permitiendo, una vez más, que cada caja termine el proceso en forma independiente según sus propias necesidades.

Cuando se utiliza un controlador electrónico con descongelación eléctrica, el controlador seguirá iniciando la descongelación por tiempo. Los sensores deben colocarse en cada caja en el mismo lugar que nuestro termostato de terminación de descongelación estándar. Se deben usar varios sensores en el mismo circuito de descongelación para satisfacer todas las cajas antes de terminar el calor y reiniciar la refrigeración. Esto genera un poco de peligro de descongelación excesiva si algunas cajas tienen menos cargas de escarcha que otras en el mismo circuito. Se deben conservar los Klixon estándar en el circuito por exigencias de U.L., pero cambiarse a terminación de 21°C (70°F) por seguridad y para prevenir el control cruzado. En lugar de sensores, el controlador de la computadora puede monitorear los Klixon de descongelación estándar para terminar la descongelación.

Descongelación por gas

Cuando se utiliza descongelación por gas con un sistema de reloj estándar, el reloj iniciará la descongelación en base al tiempo y reiniciará la refrigeración en base a un período de protección en caso de fallas, más 5 minutos de tiempo de vaciado. La terminación de la descongelación de los termostatos en el accesorio de visualización sólo cerrará el solenoide de provisión de gas en el bastidor del compresor. Los termostatos de terminación en la caja de exhibición (o los evaporadores en una cámara de frío) deben conectarse **en paralelo** y para abrirse al aumentar la temperatura. Una vez que se satisfacen simultáneamente todos los termostatos se interrumpirá la circulación a los accesorios. Cuando transcurrió el período de protección en caso de falla y vaciado, las válvulas en el bastidor del compresor regresarán al modo de refrigeración y comenzará el descenso de temperatura. Todos los sensores de terminación deben instalarse en las válvulas de retención de desvío alrededor de la válvula de expansión. Durante la descongelación, los ventiladores se quitan del ciclo, excepto en los congeladores del tipo horizontal (las temperaturas duales cumplirán el ciclo en el modo de temperatura intermedia). Existe una alternativa en la que se usan controladores electrónicos para controlar la válvula de gas desde los sensores que reemplazan los termostatos de limitación de descongelación originales. Los sensores se colocan en los mismos puntos de detección que los termostatos. Para obtener los mejores resultados, se deben conectar sólo para el ciclo de la válvula de gas.

Consulte el manual de instalación del controlador electrónico cuando utilice termostatos de terminación en lugar de sensores electrónicos. Algunos controladores requieren una indicación para cerrarse al aumentar la temperatura. En este caso, los termostatos se deben conectar en serie. Otros controladores aceptan indicaciones para abrirse o cerrarse al aumentar la temperatura. Si se utilizan los que se abren al aumentar la temperatura, los termostatos se deben conectar en paralelo.

Temperaturas de control del ventilador y terminación de la descongelación

En las siguientes tablas se detallan las temperaturas específicas de control de los ventiladores y terminación de descongelación, tiempo libre y descongelación por gas. El fabricante del equipo original podrá brindarle información adicional o datos sobre los modelos que no se encuentran en las siguientes tablas.

Estas pautas se crearon para asegurar que los controladores de descongelación electrónicos no sacrificarán el funcionamiento correcto de los equipos o causarán problemas costosos. Los mejores puntos de detección para la terminación varían según el fabricante y el estilo de la caja. Se deben respetar estas ubicaciones según las instrucciones del fabricante.

Tabla de requisitos de descongelación eléctrica y por tiempo libre

MODELO	DATOS DE LA CAJA			DESCONGELACIÓN ELÉCTRICA			TIEMPO LIBRE		
	TEMP. AIRE DESCARGA (°F)	AJUSTES EPR		DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)	TEMP. DE. TERM (°F)	TEMP DE CICLO DE VENT.	DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)
		R-22	R404A						
NCSX, NCSGX	-25	3	8	1	36	50	---	---	---
NCNX, NCSGX,	-25	3	8	1	36	50	---	---	---
NCJCX, NCJECX, NCJGCX, NCJGECX	-25	3	8	1	36	50	---	---	---
NTJCX, NTJGCX (DUAL TEMP)	-25/-15	3/7	8/14	1	36/60	50	---	---	---
NCWX	-25	3	8	1	46	50	---	---	---
NMF, NMFG	-15	7	14	1	60	50	---	---	---
NFX, NFSX, NFSGX	-15	7	14	1	60	50	---	---	---
NFNX, NFNGX,	-15	7	14	1	60	50	---	---	---
NFJCX, NFJCGX, NFJECX, NFJGECX	-15	7	14	1	60	50	---	---	---
NFMJGCX (DUAL TEMP)	-15/+22	7/37	14/50	1	36	50	---	---	---
NFWX, NFWGX, NFWEX	-15	7	14	1	46	50	---	---	---
N6F, N6FL	-10	10	17	2-3	40	55	---	---	---
P5FG, P5FGN (ANTHONY 101)	-8	19	27	1	46	60	40/20	---	---
(ELIMINAATOR)	-8	12	19	1	46	60	40/20	---	---
NFL	-5	13	21	1	46	50	---	---	---
P5FG, P5FGN (ANTHONY 101)	+1	18	26	1	46	60	40/20	---	---
(ELIMINAATOR)	+1	17	25.5	1	46	60	40/20	---	---

DATOS DE LA CAJA				DESCONGELACIÓN ELÉCTRICA				TIEMPO LIBRE	
MODELO	TEMP. AIRE DESCARGA (°F)	AJUSTES EPR		DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)	TEMP. DE. TERM (°F)	TEMP. DE CICLO DE VENT.	DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)
		R-22	R404A						
NFX, NFSX, NFSGX	+22	38	50	1	36	50	---	---	---
NFNX, NFNGX,	+22	38	50	1	36	50	---	---	---
NFJCX, NFJGCX, NFJECX, NFJGECX	+22	38	50	1	36	50	---	---	---
NFWX, NFWGX, NFWEX	+22	38	50	1	36	50	---	---	---
N3MGE	+23	38	50	6	36	50	---	6	28
NNG (DELI)	+25	38	50	---	---	---	---	6	28
N6F, N6FL (MEAT)	+24	38	50	2	40	55	---	---	---
N2PSE (BULK)	+24	43	56	---	---	---	---	6	28
(MEAT/DELI)	+24	38	49	6	36	50	---	6	28
TNG (DELI)	+25	38	50	---	---	---	---	6	28
N3MG, N3HM, N3HMG	+27	38	50	6	36	50	---	6	22
N3HME, N3HMGE	+27	38	50	---	---	---	---	6	26
NSSD	+27	38	50	6	36	50	---	6	28
NMHPA, NMGHPA	+27.5	49	62	---	---	---	---	4	34
NM, NMG	+28	38	50	4	19	50	---	4	34
RCCG (RISER OPT. 2)	+28	35	46	---	---	---	---	4	30
RCCG (STD. RISER) (RISER OPT. 1)	+28	38	50	---	---	---	---	4	30
LPD	+28	38	50	---	---	---	---	4	30
TNG (CHEESE)	+28	43	56	---	---	---	---	6	28
NHMGHP	+28	49	62	---	---	---	---	4	44
N2MHP	+28	48	61	---	---	---	---	6	26
N3HMHP, N3HMGHP	+28	49	62	---	---	---	---	6	28
N4MHP, N4MGHP	+28	49	62	---	---	---	---	6	28
N5M, N5MG	+28	38	50	6	36	50	---	6	32
N6MHP	+28	48	61	---	---	---	---	6	26
N2PS (BULK)	+28	43	56	---	---	---	---	6	28
(MEAT DELI)	+28	38	49	6	36	50	---	6	28
NDRLHPA (SHELVING)	+28	37	49	---	---	---	---	4	45
NNG (CHEESE)	+28	43	56	---	---	---	---	6	28
N7DNL	+28	44	57	---	---	---	---	6	19
LDSSI	+28.5	44	57	---	---	---	---	4	40
N5MHP, N5MGHP	+29	49	62	---	---	---	---	6	26
N3MGHP, N3MGHPE, N3MGHPEX	+29	49	62	---	---	---	---	4	32

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



MODELO	DATOS DE LA CAJA			DESCONGELACIÓN ELÉCTRICA				TIEMPO LIBRE	
	TEMP. AIRE DESCARGA (°F)	AJUSTES EPR		DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)	TEMP. DE. TERM (°F)	TEMP. DE CICLO DE VENT.	DEF./ DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)
		R-22	R404A						
TLD, TLD(2/4/6)(L/R)	+30	52	67	---	---	---	---	4	20
N2P (MEAT/DELI)	+30	38	49	6	36	50	---	6	28
NLD, NFD, NVD	+30	36	47	---	---	---	---	1	46
N6DHP(LR/MR)	+31	52	66	---	---	---	---	6	16
NHDHP(L/M) (SHELVING)	+31	52	66	---	---	---	---	6	24
(PEG BARS/MIXED)	+31	50	64	---	---	---	---	6	26
(PRODUCE INSERT)	+31	53	36	---	---	---	---	6	24
N6D(LR/MR)	+32	44	57	4	24	41	---	4	24
NHD(L/M)	+32	44	57	4	24	41	---	4	24
N6DNHPL	+32	52	66	---	---	---	---	6	20
LD(48/54/60/72)	+32-35	41	53	---	---	---	---	6	20
N2P (BULK)	+33	43	56	---	---	---	---	6	28
N6D(L/M/H)	+33	44	57	4	24	41	---	4	24
NP (BULK)	+34	43	56	---	---	---	---	3-4	40
P5NG, P5NGN	+34	51	65	---	---	---	---	1	34
N6DN(L/M/H)	+34	44	57	6	18	41	---	6	18
N6DHP(L/M/H)A (ALL APPLICATIONS)	+34	52	66	---	---	---	---	4	18
N7DNHPL (ALL APPS)	+34	52	67	---	---	---	---	4	8
N6DHPAC(L/M/H)A	+34.5	52	66	---	---	---	---	4	20
N5P (BULK)	+35	43	56	---	---	---	---	3	40
NPW, NPWE, NPWEE, NPE (BULK)	+35	43	56	---	---	---	---	1	60
N5D, N5DH, N5DL	+35	37	49	---	---	---	---	4	24
N5DSC	+35	---	---	---	---	---	---	6	28
N2PSSC	+35	---	---	---	---	---	---	4	18
NLBR	+36	51	65	---	---	---	---	6	20
FDESC	+37	---	---	---	---	---	---	6	25
N1P (BULK)	+38	43	56	---	---	---	---	3-4	40
N3PL, N3PH (BULK)	+38	43	56	---	---	---	---	3	40
N4P (BULK)	+38	43	56	---	---	---	---	3-4	40
N4PHP (BULK)	+39	60	75	---	---	---	---	2	10
N1PHP (BULK)	+42	60	75	---	---	---	---	2	10
NLM, NFM, MVM, NLF, NFF, NVF	---	36	47	---	---	---	---	1	110
TLM, TLF, TLM(2/4/6)(L/R)	---	37	49	---	---	---	---	2	70

Los termostatos de terminación se abren al aumentar la temperatura. Vea las ubicaciones correctas en los manuales específicos de instalación y servicio técnico.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

Tabla de requisitos de descongelación por gas caliente

DATOS DE LA CAJA				DESCONGELACIÓN POR GAS			
MODELO	TEMP. AIRE DESCARGA (°F)	AJUSTES EPR		DESCONGELACIONES POR DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)	TEMP. DE TERM (°F)	TEMP. DE CICLO DE VENT.
		R-22	R404A				
NCSX, NCSGX	-25	3	8	1	25-30	55	----
NCNX, NCNGX, NCBX, NCEX	-25	3	8	1	25-30	55	----
NCJCX, NCJECX, NCJGCX, NCJGECX	-25	3	8	1	25-30	55	----
NTJCX, NTJGCX (DUAL TEMP)	-25/-15	3 7	8 14	1 2-3	25-30 20-25	55 55	----
NCWX	-25	3	8	1	25-30	55	----
NMF, NMFG	-15	7	14	2	16-20	55	----
NFX, NFSX, NFSGX	-15	7	14	2-3	25-30	55	----
NFNX, NFNGX,	-15	7	14	2-3	25-30	55	----
NFJCX, NFJGCX, NFJECX, NFJGECX	-15	7	14	2-3	20-25	55	----
NFMJGCX (DUAL TEMP)	-15/+22	7 37	14 50	2-3 2-3	20-25 16-20	55 55	---- 50/40
NFWX, NFWGX, NFWEX	-15	7	14	2-3	20-25	55	----
N6F, N6FL	-10	10	17	3-4	22-25	60	60/40*
P5FG, P5FGN (ANTHONY 101/)	-8	19	27	1	20-25	55	25/10
(ELIMINAATOR)	-8	12	19	1	20-25	55	25/10
NFL	-5	13	21	2	17-20	55	----
P5FG, P5FGN (101/E2 with HEAT)	+1	18	26	1	18-20	55	25/10
(ELIMINAATOR)	+1	17	25.5	1	18-20	55	25/10
NFX, NFSX, NFSGX,	+22	38	50	2-3	16-20	55	50/40
NFNX, NFNGX	+22	38	50	2-3	16-20	55	50/40
NFJCX, NFJGCX NFJECX, NFJGECX	+22	38	50	2-3	16-20	55	50/40
NFWX, NFWGX, NFWEX	+22	38	50	2-3	16-20	55	50/40
N3MGE	+23	38	50	6	12-15	55	----
N6F, N6FL (MEAT)	+24	38	50	3-4	22-25	60	60/40*
N2PSE (MEAT/DELI)	+24	38	49	6	12-15	55	----
N3MG, N3HM, N3HMG	+27	38	50	6	12-15	55	50/40
NSSD	+27	38	50	6	12-15	55	50/40
NM, NMG	+28	38	50	4	12-15	55	50/40
N5MG	+28	38	50	6	12-15	55	50/40

• Sólo ventiladores primaries

DATOS DE LA CAJA				DESCONGELACIÓN POR GAS			
MODELO	TEMP. AIRE DESCARGA (°F)	AJUSTES EPR		DESCONGE- LACIONES POR DÍA	TIEMPO DE PROTECCIÓN (MIN.)	TEMP. DE TERM (°F)	TEMP. DE CICLO DE VENT.
		R-22	R404A				
N2PS (MEAT/DELI)	+28	38	49	6	12-15	55	----
N2P (MEAT/DELI)	+30	38	49	6	12-15	55	----
N6D(LR/MR)	+32	44	57	4	15	55	50/40
NHD(L/M)	+32	44	57	4	15	55	50/40
N6D(L/M/H)	+33	44	57	4	15	55	50/40
N6DN(L/M/H)	+34	44	57	6	15	55	50/40

- Las temperaturas del aire para descarga de helados son -28, -25 y -8°F. Las temperaturas del aire para descarga de alimentos congelados son -15, -10, -5 y +1°F. Todas las otras temperaturas del aire para descargas son para aplicaciones con temperaturas intermedias.
- La mayoría de las cajas de baja temperatura pueden ajustarse para aplicaciones con temperaturas duales (alimentos congelados y temperatura intermedia). Sólo las cajas NTJCX y NTJGCX pueden ajustarse para aplicaciones con temperatura dividida (helados y alimentos congelados).
- Todos los bulbos de los termostatos de terminación deben instalarse en las válvulas de retención de desvío alrededor de las válvulas de expansión.
- Se deben conectar en paralelo las cajas múltiples en un circuito con terminación para abrirse al aumentar la temperatura, de modo que todas se satisfagan antes de interrumpir el paso de gas.
- Se debe calcular un tiempo de vaciado de 5 minutos adicionales después del período de protección en caso de falla, o sumarse al tiempo de protección en caso de falla si no es una función separada, antes de que se active la refrigeración sólo para controladores electrónicos.

SECCIÓN 13

Descongelación por gas

La descongelación por gas se lleva a cabo desviando gas caliente desde la descarga del compresor por la línea de aspiración hasta el evaporador, donde se condensa como líquido refrigerante. Este método de descongelación es muy rápido.

La descongelación por gas está disponible para cajas operadas por un sistema en paralelo. Este tipo de descongelación utiliza gases sobrecalentados de la descarga del compresor como fuente de calor para derretir el hielo de los serpentines del evaporador. Se puede descongelar aproximadamente 25% de las cajas simultáneamente; el 75% restante se necesita como fuente de calor para las cajas en descongelación.

Un reloj de circuitos múltiples, o un controlador de la computadora, inicia las descongelaciones por gas. Ambos controles ajustan las horas de inicio y duración de la descongelación de todos los circuitos de refrigeración separados. Es necesario programar las descongelaciones en la secuencia correcta. Se debe tener la precaución de no programar más de una descongelación por vez. No se puede configurar más de 25% del sistema de bastidores para descongelar en forma simultánea.

Principios operativos de la descongelación por gas

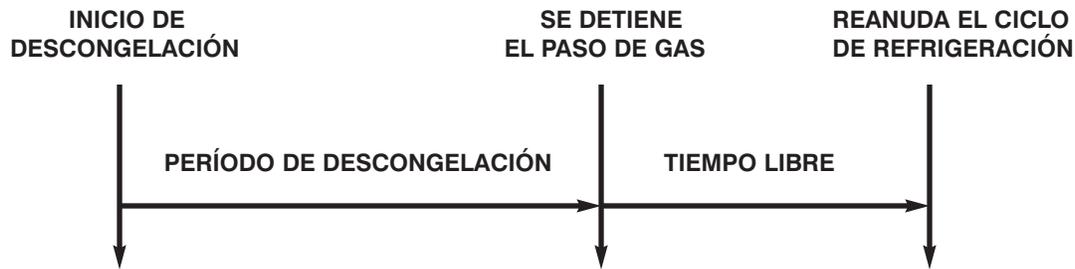
En un sistema de descongelación por gas, el vapor refrigerante caliente se bombea directamente por la tubería del evaporador. El sistema emplea una serie de válvulas para suministrar vapor sobrecalentado desde el compresor o vapor saturado desde el colector, por la línea de aspiración, a los evaporadores que se deben descongelar. Esta serie de válvulas se explica más detalladamente en la página 15-3.

A una hora fijada en forma predeterminada el reloj, o el controlador de la computadora, cerrará la válvula de la línea de aspiración del circuito al compresor y abrirá la válvula de alimentación de gas caliente del circuito a descongelar. El vapor caliente circula con rapidez al evaporador, calentando el serpentín. El vapor caliente se condensa como líquido en el evaporador y luego el líquido regresa al distribuidor de líquido por un desvío alrededor de la válvula de expansión. Este líquido, a su vez, se usa como refrigerante para otras cajas.

Para asegurarse de que el líquido circule entre el evaporador y los accesorios de descongelación, se establece un diferencial de presión entre la presión de descarga del compresor y el alimentador de líquido. Cuando se inicia la descongelación, una válvula DDPR obtura la circulación de vapor caliente normal al condensador. También se coloca en la línea (en la salida del colector) una válvula OLDR ajustada para un mínimo de 20 libras de diferencial con el fin de reducir la presión en el distribuidor de líquido y asegurar la circulación desde el evaporador de descongelación al distribuidor de líquido. Para información sobre el ajuste correcto, consulte la tabla en la página 10-2.

Programación de la descongelación por gas

Las descongelaciones por gas se programan para disponer de un período de descongelación y un período de escurrimiento o “tiempo libre”. Este tipo de descongelación permite despejar completamente las zonas problemáticas en la caja sin someter el producto refrigerado a excesivo calentamiento. Se utilizan termostatos de terminación de temperatura para detectar el momento en que el refrigerante en los serpentines del evaporador alcanza una temperatura específica.



El solenoide de gas caliente se cierra cuando se alcanza la temperatura de terminación (21 a 23°C ó 70 a 75°F). El paso de gas caliente se reanuda si el serpentín se enfría y no transcurrió el período de terminación. Esto continuará hasta cumplirse el período de protección en caso de falla del reloj o el controlador de la computadora.

El reloj de circuitos múltiples, o el controlador de la computadora, iniciará la descongelación pasando gas caliente a los accesorios. La descongelación continuará hasta que se cierren los termostatos de terminación de temperatura en todas las cajas de la línea de descongelación. El solenoide de gas caliente se cierra cuando se satisfacen todos los termostatos de terminación.

La refrigeración no comenzará de nuevo hasta que transcurra la *totalidad del período* fijado en el reloj de descongelación. Esto proporciona un período libre adecuado sin que se produzca recalentamiento.

SECCIÓN 14

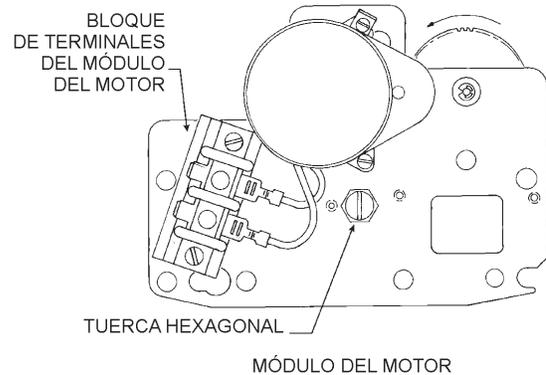
Módulo de reloj de circuitos múltiples

El reloj de circuitos múltiples es un dispositivo modular con armazón, motor de impulsión y módulos de programas individuales. Los módulos de los programas se sujetan al armazón y se mantienen en su lugar con una palanca de enganche con un resorte.

Operación

Para ajustar el reloj por primera vez se debe hacer lo siguiente:

1. Para indicar la cantidad de descongelaciones de un circuito determinado se deben introducir los disparadores de color negro en el cuadrante de 24 horas (uno para cada descongelación).
2. Se debe ajustar cada uno de los cuadrantes de 2 horas de minutos según la duración del período de descongelación (protección en caso de falla).



A medida que gira el cuadrante de dos horas, también lo hacen los cuadrantes de 24 horas. El cuadrante de 2 horas da una vuelta completa cada 2 horas. Las descongelaciones comenzarán cuando se llegue a un disparador en el cuadrante de 24 horas y continuará durante el período fijado en el cuadrante de 2 horas.

Ajuste del reloj de circuitos múltiples

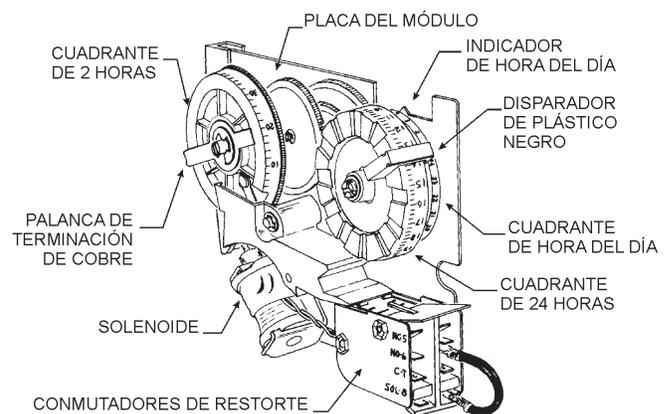
El procedimiento para ajustar las horas de descongelación en el reloj es sencillo. Tenga estas precauciones:

PRECAUCIONES

- **No configure el temporizador del programa mientras el circuito recibe alimentación eléctrica. Desactive el circuito de control para evitar lesiones personales o que, inadvertidamente, se disparen demasiadas descongelaciones en forma simultánea.**
- **No ejerza demasiada fuerza al girar las palancas del cuadrante de los minutos. Gire el cuadrante en sentido antihorario.**

Configuración

1. Introduzca los disparadores de material plástico negro en el reloj de 24 horas, a las horas del día en que se procesarán las descongelaciones (indicadas por los números negros en el cuadrante blanco).
2. Ajuste el período de protección en caso de falla en el reloj de 2 horas girando la palanca de terminación de cobre de modo que el puntero señale el período deseado.
3. Ajuste el reloj en la hora correcta del día (indicada por los números blancos en la rueda negra más pequeña, a la izquierda de cada módulo de 24 horas) utilizando el engranaje impulsor de color negro en el módulo del motor.



Reemplazo del módulo del reloj de circuitos múltiples

Si debe reemplazar un módulo, asegúrese de usar la pieza correcta. Existen cuatro módulos diferentes que se designan con las letras A, B, D y E. Reemplace el módulo A por un módulo A, el B por un B y así sucesivamente.

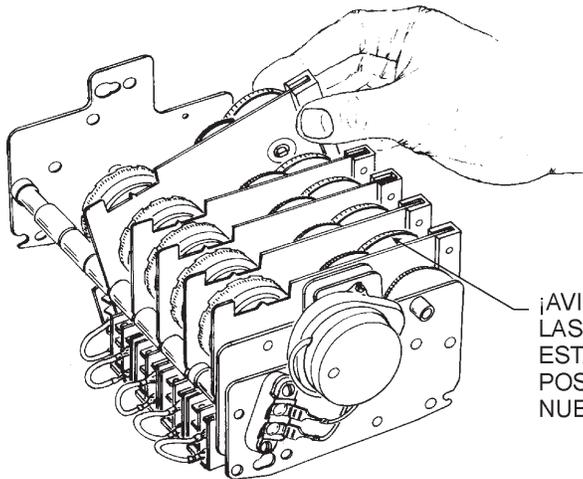
Estos módulos se configuraron en la fábrica. ***¡No trate de cambiarlos!***

Módulos "A" - Lengüeta roja en 75 minutos.

Módulos "B" - Lengüeta roja en 45 minutos.

Módulos "D" - Lengüeta roja en 15 minutos.

Módulos "E" - Lengüeta roja en 105 minutos.



¡AVISO!
LAS LENGÜETAS ROJAS DEBEN
ESTAR ALINEADAS PARA QUE SEA
POSIBLE QUITAR O COLOCAR DE
NUEVO LOS MÓDULOS

Desmontaje, instalación y alineación de módulos de programas individuales

1. Para quitar un módulo de programa, gire el engranaje reductor del módulo del motor hasta que las lengüetas rojas en **todos** los cuadrantes de programa de 2 horas se encuentren en la posición equivalente a las 12. Luego, lleve la palanca de enganche del módulo hacia afuera y hacia arriba, desenganche el módulo y oriéntelo hacia arriba para separarlo del armazón.
2. Para colocar de nuevo el módulo de programa, siga el paso 1 de arriba y gire los módulos siguientes a mano hasta que **todas** las lengüetas estén en la posición equivalente a las 12. Asegúrese de que todos los números de color negro de todos los cuadrantes de 24 horas estén en la misma posición que los de los módulos ya instalados en el armazón. Luego instale el recorte del módulo (situado por encima de los interruptores) en la varilla del armazón con ranuras, alinee la lengüeta y muesca a cada lado del módulo y fije el módulo en la varilla del armazón sin ranuras. *Asegúrese de que estén alineadas **todas** las lengüetas de color rojo, así como **todos** los números del cuadrante de 24 horas.*

Desmontaje e instalación del módulo de transmisión

1. Para quitar el módulo de transmisión, gire el engranaje reductor de color negro hasta que la lengüeta y muesca con el módulo del programa número 1 esté en posición paralela a la superficie de montaje.
2. Afloje completamente la tuerca hexagonal.
3. Deslice el módulo del motor completo en sentido paralelo a la superficie de montaje y hacia los cuadrantes de 24 horas, hasta que los tres pasadores de posición se separen de sus ranuras; luego, quite el módulo.
4. Para instalar de nuevo, invierta el orden de los pasos anteriores.

Tablas de programa para temporizadores con circuitos múltiples

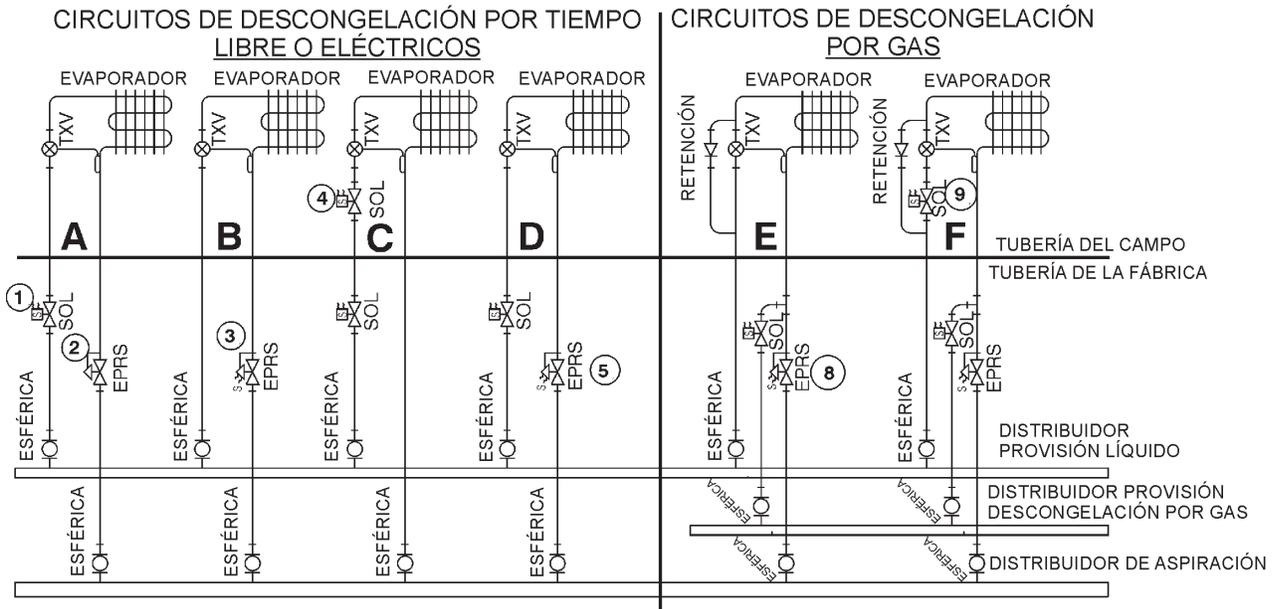
A continuación encontrará las tablas para el reloj de circuitos múltiples. Estas tablas se pueden utilizar para diseñar un programa de descongelación para todo un sistema en paralelo.

CAJAS/ ENFRIADORES	CUADRANTE DE HORA DEL DÍA																										
	01:00 01:30	02:00 02:30	03:00 03:30	04:00 04:30	05:00 05:30	06:00 06:30	07:00 07:30	08:00 08:30	09:00 09:30	10:00 10:30	11:00 11:30	12:00 12:30	13:00 13:30	14:00 14:30	15:00 15:30	16:00 16:30	17:00 17:30	18:00 18:30	19:00 19:30	20:00 20:30	21:00 21:30	22:00 22:30	23:00 23:30	24:00 00:30			
1																										MÓDULO HORA PAR	
2																											MÓDULO MEDIA HORA PAR
3																											MÓDULO HORA IMPAR
4																											MÓDULO MEDIA HORA IMPAR
5																											MÓDULO HORA PAR
6																											MÓDULO MEDIA HORA PAR
7																											MÓDULO HORA IMPAR
8																											MÓDULO MEDIA HORA IMPAR

CAJAS/ ENFRIADORES	CUADRANTE DE HORA DEL DÍA																										
	01:00 01:30	02:00 02:30	03:00 03:30	04:00 04:30	05:00 05:30	06:00 06:30	07:00 07:30	08:00 08:30	09:00 09:30	10:00 10:30	11:00 11:30	12:00 12:30	13:00 13:30	14:00 14:30	15:00 15:30	16:00 16:30	17:00 17:30	18:00 18:30	19:00 19:30	20:00 20:30	21:00 21:30	22:00 22:30	23:00 23:30	24:00 00:30			
1																											MÓDULO HORA PAR
2																											MÓDULO MEDIA HORA PAR
3																											MÓDULO HORA IMPAR
4																											MÓDULO MEDIA HORA IMPAR
5																											MÓDULO HORA PAR
6																											MÓDULO MEDIA HORA PAR
7																											MÓDULO HORA IMPAR
8																											MÓDULO MEDIA HORA IMPAR

SECCIÓN 15

Circuitos de refrigeración. Descongelación eléctrica, por tiempo libre o por gas



Circuitos de descongelación por tiempo libre o eléctricos

Las siguientes distribuciones de componentes se asocian con serpentines de cajas, o unidades enfriadoras, equipados con un sistema de descongelación por calentadores eléctricos, por aire o de desconexión del ciclo por temporizador. El propósito de estas distribuciones es detener la circulación de refrigerante por el evaporador durante la descongelación. La terminación con la descongelación eléctrica se hace con relés detectores (TG) (en todas las cajas, excepto N6F y N6FL) o con un circuito piloto de terminación. Todos los métodos de terminación utilizan la función de protección en caso de falla del reloj de circuitos múltiples o un relé de control en una aplicación controlada con una computadora.

- A. El paso de líquido se puede interrumpir con una válvula solenoide en la línea de líquido instalada en la fábrica, normalmente cerrada (1) y controlada por el reloj de circuitos múltiples o un controlador de la computadora. La válvula del regulador de presión del evaporador (EPR) (2) se instala en la fábrica en la punta de aspiración del bastidor del compresor para regular la temperatura (por presión) de toda la línea de cajas.
- B. Una variante de "A" omite la válvula solenoide de la línea de líquido. En su lugar, el regulador EPR (3) está equipado con una válvula solenoide controlada por el reloj de circuitos múltiples o el controlador de la computadora. Cuando la válvula solenoide recibe energía, fuerza el cierre del regulador EPR (detención por aspiración) y se interrumpe el paso de refrigerante por la línea de cajas.
- C. Cuando se necesita controlar la temperatura en las cajas con exactitud, cada caja se equipa con una válvula solenoide de línea de líquido (4) (normalmente cerrada), gobernada por un termostato. El termostato utiliza un bulbo para detectar la temperatura del aire entrante. No se requiere una válvula EPR. El circuito de control para estos solenoides múltiples se controla con el reloj de circuitos múltiples o el controlador de la computadora.
- D. Esta alineación es una variante de "A". Se utiliza la función de detención de aspiración de una válvula EPR (5) para descongelación en combinación con un solenoide de línea de líquido. Esto disminuye y, eventualmente, interrumpe la alimentación de refrigerante por la válvula de expansión mientras se produce la descongelación y, frecuentemente, se utiliza en circuitos de temperatura intermedia.

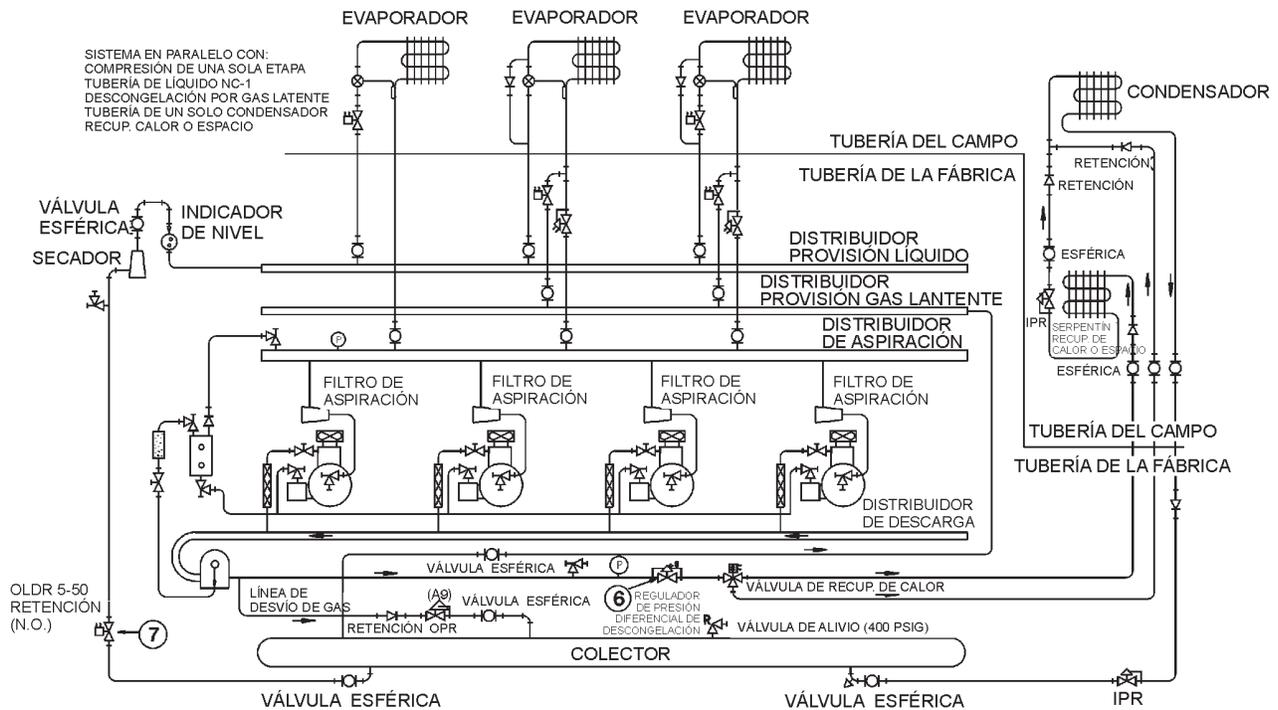
Distribuciones de tuberías de descongelación por gas

- E. (SORIT, BEPRS) - Este tipo de válvula EPR (8) es un dispositivo de caída de presión mínima que utiliza la alta presión del sistema para funcionar. Con respecto a la válvula SORIT de Sporlan, la S significa detención de solenoide, ORI significa “abrir al aumentar la presión de entrada” y la “T” corresponde a la válvula de acceso Schrader que se emplea para ajustar la válvula (8). El reloj o controlador de la computadora gobierna el solenoide de detención de aspiración SORIT y cierra la válvula durante la descongelación.
- F. Una variante opcional de “E” agrega una válvula solenoide de líquido (9) corriente arriba con respecto a la válvula de expansión. El solenoide se puede usar para controlar la temperatura junto con el regulador EPR.

En todas estas distribuciones, la línea de gas caliente está equipada con una válvula solenoide. Al iniciarse la descongelación, la válvula se abre para permitir el paso de gas caliente al serpentín del evaporador. El termostato de terminación que opera un circuito piloto cierra el paso de gas cuando se alcanzó la temperatura de terminación en el accesorio.

La válvula EPR no se abre otra vez hasta que transcurre un período de escurrimiento o drenaje. El serpentín del evaporador y la bandeja de drenaje se limpian en un período de 10 a 26 minutos. La totalidad del período fijado en el reloj de circuitos múltiples, o en el controlador de la computadora, se denomina período de “protección en caso de falla” e incluye el tiempo de descongelación así como el de escurrimiento. Sin embargo, si en algún momento durante este período de escurrimiento, la temperatura de un accesorio desciende 10°F o más, la descongelación se reiniciará. Pese a que esto es válido en todos los casos, es más evidente en las cajas N6F(L), NFJGCX, P5FG y P5FGN. Continuará hasta que transcurra el período de terminación por temperatura o de protección en caso de falla de la terminación de descongelación inicial.

Diagrama de tubería de circuitos de refrigeración



Circuitos de descongelación por gas

El gas caliente del colector se usa para descongelar cajas revirtiendo la circulación por el serpentín del evaporador. Esta reversión de la circulación debe realizarse por dispositivos que se agregan a la tubería del bastidor en paralelo, incluido el distribuidor de gas caliente conectado en paralelo a los distribuidores de aspiración y de líquido.

La presión del sistema se debe dirigir a la parte del sistema que se está descongelando. Esto se logra con una válvula DDPR (6) de operación eléctrica en la línea de descarga. La presión del sistema empuja gas caliente por la línea de aspiración, donde se condensa como líquido en el serpentín del evaporador cargado con escarcha. El movimiento del líquido de gas caliente condensado al distribuidor de líquidos se induce creando una caída de 20 libras en la presión del líquido. Esto se hace con la válvula OLDR normalmente abierta (7). Cuando una parte del sistema comienza a descongelarse, la válvula OLDR (7) recibe energía y se modula a una posición parcialmente cerrada, creando así la caída de presión requerida.

Esta distribución de válvulas proporciona la diferencia de presión necesaria para asegurar una circulación inversa por la derivación específica. Las válvulas OLDR (7) y DDPR funcionan juntas en cualquiera de los ciclos de descongelación. Cuando finaliza la descongelación, las válvulas DDPR y OLDR (7) regresan a la posición abierta permitiendo que se reanude el funcionamiento normal del sistema. Esta distribución de válvulas proporciona tanto estabilidad al sistema como la diferencia necesaria en las presiones del líquido para asegurar la circulación de líquido de gas caliente condensado desde el accesorio de descongelación.

SECCIÓN 16

Descongelación por gas del colector

La descongelación por gas del colector se lleva a cabo utilizando el gas relativamente frío de la parte superior del colector. El gas frío se descarga por la línea de aspiración al evaporador, donde comienza a condensarse disipando calor latente para derretir la escarcha acumulada desde el evaporador. El gas de descongelación, que está a una temperatura relativamente fría al iniciarse la descongelación, reduce el estrés térmico de la tubería, minimizando de ese modo la posibilidad de rotura de la línea y pérdida de refrigerante. La línea de descarga del compresor suministra constantemente gas al colector y mantiene la circulación de gas durante todo el ciclo de descongelación.

La descongelación por gas del colector está disponible para alineaciones de cajas operadas por un sistema de compresores en paralelo. La descongelación se lleva a cabo utilizando el gas saturado frío del colector a presiones elevadas. El gas de descarga del compresor se inyecta en el colector. A medida que pasa sobre el líquido en el colector, el gas de descarga se sobrecalienta. Esto produce una presión positiva que ayuda a mantener la circulación de líquido a los accesorios refrigerados durante la descongelación. Se puede descongelar aproximadamente 25% de la carga total simultáneamente; el 75% restante se necesita como fuente de calor para las cajas en descongelación.

Un reloj de circuitos múltiples mecánico o electrónico, o un controlador de la computadora, inicia la descongelación por gas del colector. Estos dispositivos brindan la secuencia correcta para las descongelaciones. Sólo se puede descongelar un circuito por vez y, si esto no se cumple, todo el sistema puede comenzar a funcionar incorrectamente.

Los sistemas que tienen una válvula DDPR en la línea de descarga se ajustan para un diferencial de 20 psid en la válvula. Esta válvula es necesaria en lugares con ambientes fríos, con temperaturas por debajo de -1°C (30°F), porque asegura la circulación correcta de gas a los accesorios de descongelación durante la descongelación.

Estrategia de control (Calor latente NC-1 / Descongelación por gas del colector)

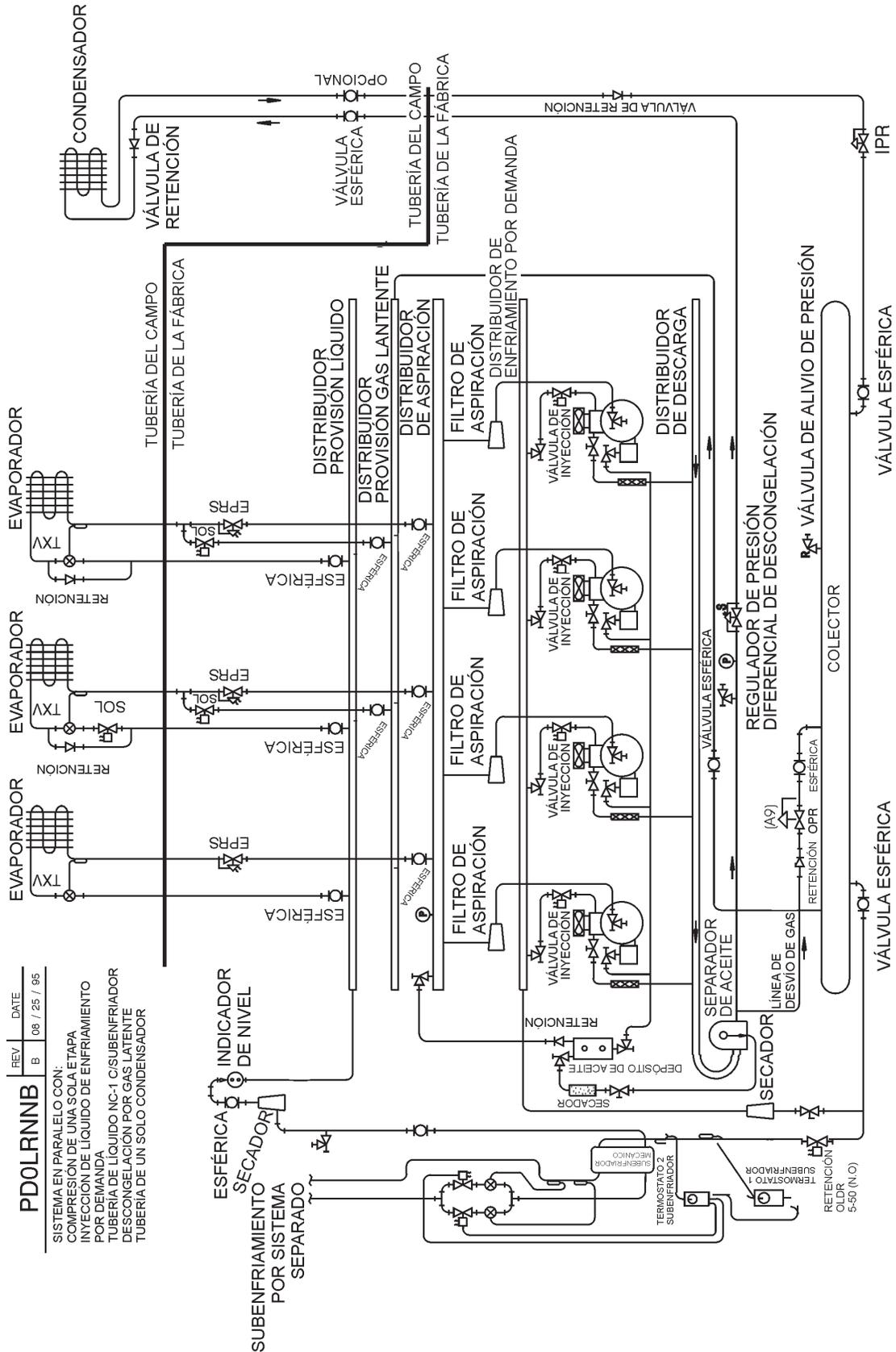
1. Los ventiladores del condensador remoto se controlan con un mando de presión, ajustado para la presión objetivo mínima correspondiente a una temperatura de saturación de 88 a 89°F . Esto asegura una adecuada descongelación cuando la temperatura ambiente es baja.
2. La válvula del regulador de presión de salida (OPR) se ajusta para la presión objetivo correspondiente a una temperatura de saturación de 86 a 87°F.
3. La válvula del regulador de presión de entrada (IPR) se ajusta para la presión objetivo correspondiente a una temperatura de saturación de 94 a 95°F.
4. La válvula solenoide de líquido OLDR recibe energía durante la descongelación para crear un diferencial de presión. Para información sobre los ajustes correctos, consulte la tabla en la página 10-2.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Diagrama de tubería

para sistema en paralelo con demanda de frío, subfrío mecánico y descongelación por gas latente

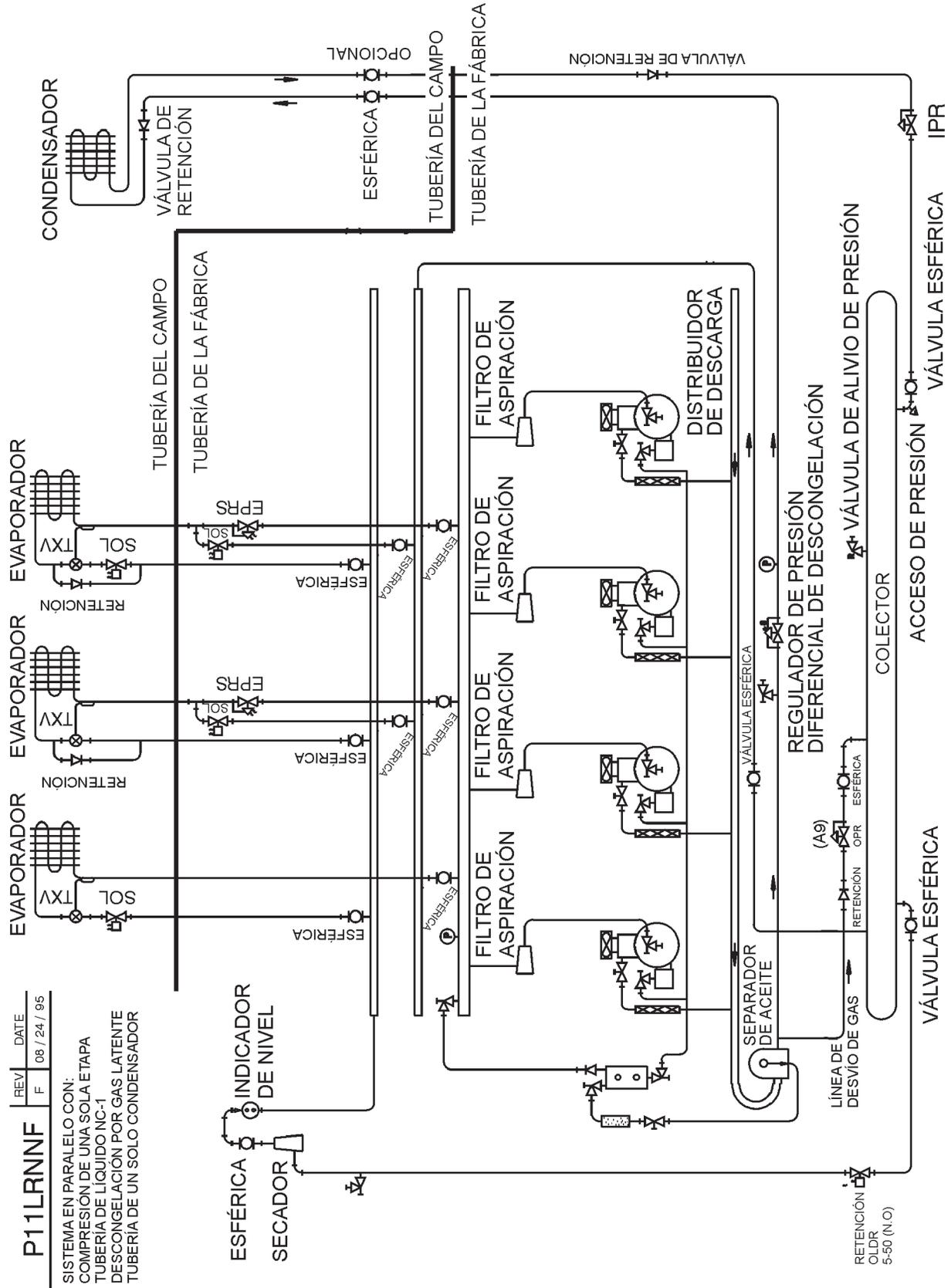


REV	DATE
B	06 / 25 / 96

PDOLRNNB

SISTEMA EN PARALELO CON:
 COMPRESIÓN DE UNA SOLA TAPA
 INYECCIÓN DE LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO
 POR DEMANDA
 TUBERÍA DE LÍQUIDO NC-1 C/SUBENFRIADOR
 DESCONGELACIÓN POR GAS LATENTE
 TUBERÍA DE UN SOLO CONDENSADOR

Diagrama de tubería para sistema en paralelo con descongelación por gas latente



P11LRNNF	REV	DATE
	F	08 / 24 / 95

SISTEMA EN PARALELO CON:
 COMPRESIÓN DE UNA SOLA ETAPA
 TUBERÍA DE LIQUIDO NC-1
 DESCONGELACIÓN POR GAS LATENTE
 TUBERÍA DE UN SOLO CONDENSADOR

SECCIÓN 17**Sistema en paralelo con NC-2 y recuperación de calor**

TYLER Refrigeration fabrica sistemas en paralelo con dos o más compresores. Pueden ser de diversas dimensiones y tener diferentes capacidades y, además, funcionar con distintos tipos de temperaturas de aspiración. Todas las unidades compresoras reciben alimentación eléctrica y utilizan conmutadores o componentes electrónicos electromecánicos para controlar su funcionamiento. El panel de control del compresor contiene todos los mandos necesarios para que los compresores funcionen correctamente. Los sistemas están diseñados para usar con condensadores remotos y serpentines de recuperación de calor opcionales.

Los sistemas utilizan un tanque colector horizontal o vertical. La capacidad de potencia de los compresores puede combinarse para otorgar flexibilidad a su control. Cada sistema se diseña individualmente para las necesidades específicas de una determinada aplicación. Es difícil que dos conjuntos de sistemas en paralelo cualquiera sean exactamente iguales.

- Normalmente, una instalación típica consta de más de un sistema en paralelo.
- Una instalación típica puede usar refrigerantes R-22 o R404A.

Las cargas separadas se conectan al bastidor en paralelo, en los distribuidores de las líneas de líquido y aspiración. El control de temperatura en cada circuito individual está a cargo de una válvula de regulación de la presión del evaporador (EPR) en las líneas de aspiración, o de termostatos en las válvulas solenoide de las líneas de líquido o aspiración.

Tubería y dispositivos típicos - Todos los sistemas

Veá en la página 17-3 el “Diagrama de tubería para sistema en paralelo con NC-2 y recuperación de calor”.

Todo el líquido refrigerante que circula a los circuitos de cajas y enfriadores debe pasar por un secador filtro central reemplazable (1). Este filtro, así como los filtros en la línea de aspiración de cada compresor, es importante para evitar que los restos de la instalación dañen los componentes del sistema.

- El elemento secador absorbe y retiene la humedad, los ácidos, los sedimentos y el barniz que podría tener el sistema.

Un indicador de nivel de humedad (2) señala cuando el sistema debe ser cambiado y también muestra la circulación por la línea de líquido. El medidor de nivel de líquido en el colector determina la carga del sistema. La tubería de la fábrica incluye tres válvulas de cierre esféricas (3) que facilitan las tareas de mantenimiento. También hay válvulas de servicio en cada estación, en el distribuidor de líquido (4) y el distribuidor de aspiración (5).

- Se recomienda instalar válvulas esféricas (6) adicionales que se proporcionan opcionalmente para instalar en el campo en los lugares ilustrados. Esto hace que se puedan realizar las tareas de mantenimiento de todo el sistema, en cualquier momento, con un mínimo de pérdida de refrigerante.

Cada compresor tiene un filtro de línea de aspiración principal reemplazable (7). En el cuerpo del filtro hay una válvula Schrader y también se puede instalar una válvula de este tipo en la válvula de servicio de aspiración del compresor, para comprobar la caída de presión del filtro.

El gas de descarga desde los compresores pasa por un separador de aceite (8). El aceite de refrigeración se elimina de la mezcla de gas caliente y aceite para enviarse de nuevo al sistema de flotador de aceite. Esto lubrica los compresores y minimiza la cantidad de aceite que ingresa a los evaporadores. El aceite del separador pasa al depósito de aceite y se distribuye a los controles de nivel de aceite de cada compresor.

- La mayoría de los sistemas en paralelo cuenta con un sistema de recuperación de calor (HR), de modo que el calor se puede recuperar y regresar al establecimiento. Una válvula de desviación (9) redirige el gas caliente al serpentín de recuperación de calor (10) cuando el termostato del panel de control ambiental necesita calor.

Opcionalmente, el serpentín de recuperación de calor está equipado con un regulador de presión de entrada (IPR) en sistemas con la tecnología *Nature's Cooling* (NC-2 o NC-3). La válvula IPR es estándar en los sistemas NC-2. La válvula aumenta la presión del sistema durante la recuperación de calor para obtener más calor del gas de descarga.

En la mayoría de los otros sistemas, el líquido del condensador remoto regresa directamente al colector. El subenfriamiento natural se reduce debido a que, en determinada medida, el líquido se mezcla en el colector y se calienta en la sala de máquinas. NC-2 preserva la temperatura del líquido enfriado naturalmente desviándose del colector cuando eso resulta beneficioso. La línea de desvío está regulada por un termostato que detecta la temperatura del líquido (11). La válvula se cierra cuando el líquido que regresa del condensador remoto aumenta a 70°F. Entonces, el líquido circula directamente al colector.

Cuando la temperatura exterior disminuye, los ventiladores del condensador se desactivan porque están gobernados por un termostato detector de temperatura. Cuando las temperaturas disminuyen, también lo hace la presión en el sistema. Sin embargo, la presión en el interior del colector sólo puede disminuir hasta cierto nivel ya que la presión mínima permitida es el punto en el que comenzará a decaer el rendimiento del sistema. La válvula del regulador de presión de salida (OPR) (12), situada en el tramo de la línea de desvío de gas desde la descarga del compresor al colector, evita que la presión del colector disminuya más allá de este punto mínimo. A medida que disminuyen las temperaturas y presiones de la válvula OPR, la válvula se abre para permitir que el gas de la descarga del compresor mantenga la presión en el colector. Esto también hace que el líquido comience a retroceder en el condensador porque la presión en el colector será más alta que la del condensador. En los períodos de baja temperatura ambiente, la presión del sistema se mantiene en el punto de referencia de la válvula OPR.

- La válvula OPR también se reconoce como un regulador de presión corriente abajo.

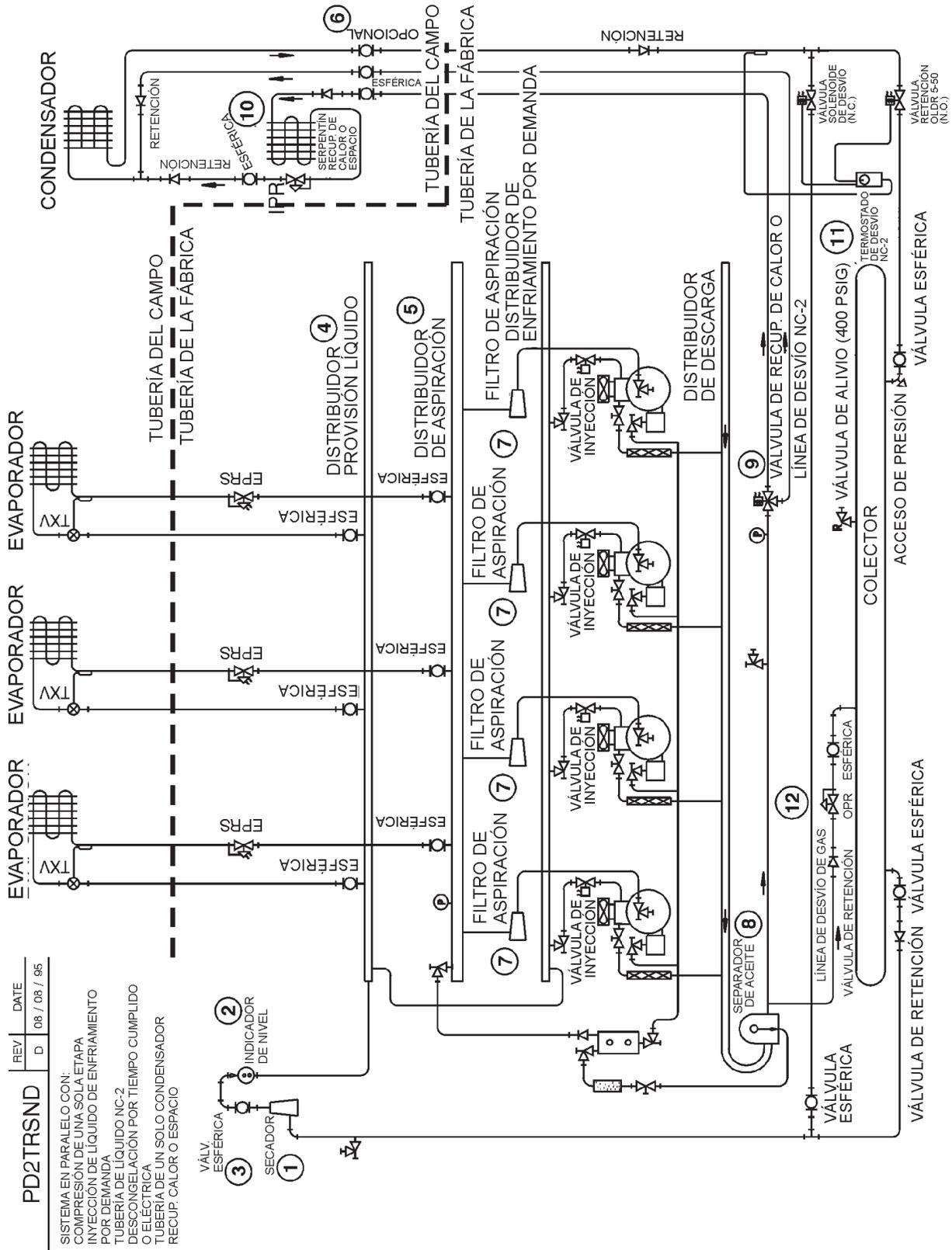
NC-2

Este sistema funciona con el colector continuamente a la misma presión de altura que el condensador. **Consulte los ajustes de presión correctos en "Ajustes del regulador de presión", en las páginas 9-1 y 9-2.** Su diseño aumenta la eficiencia del sistema, maximizando la cantidad de subenfriamiento de líquido natural al tiempo que permite operar a los compresores con los coeficientes de compresión más bajos posibles. La simplicidad se logra reduciendo la cantidad de válvulas en el sistema. NC-2 funciona con una válvula solenoide normalmente abierta, situada en la línea de retorno de líquido entre el condensador y el colector. Con esta válvula abierta hay un paso de líquido directo y libre desde el condensador al colector (las presiones de altura pueden "flotar"). La única oportunidad en que se cerrará la válvula solenoide es durante el funcionamiento de NC-2 o para la descongelación por gas (si se emplea). Cuando NC-2 está en funcionamiento (cuando la temperatura del retorno de líquido desde el condensador es inferior a 70°F), la circulación se desviará completamente del colector.

AVISO

La utilización de una tubería dividida en el condensador podría reducir la efectividad de NC-2.

Diagrama de tubería para sistema en paralelo con NC-2 y recuperación de calor



Sistema en paralelo con recuperación de calor y sistema complementario

En el margen de temperatura intermedia, la carga de refrigeración típica (cajas) funciona a una temperatura de aspiración de 20°F. Todo el sistema sufrirá si se reduce la presión para dar cabida a algunas cajas para carne o delicatessen (alimentos listos para comer) que funcionen a 10-15°F. Porque cuanto más baja sea la presión de aspiración a la que funciona un compresor, tanto menos eficiente resultará el compresor. La totalidad del sistema debería funcionar a esta presión de aspiración inferior. Cuando se agrega un equipo complementario, uno o más compresores funcionan con este índice de eficiencia inferior mientras que los otros funcionan con eficiencia máxima.

La línea de aspiración del compresor complementario está conectada directamente a las cajas de carne o alimentos listos para comer. Una conexión de 2 libras entre la válvula de retención y el distribuidor de aspiración permite que los equipos en paralelo adyacentes ayuden a disminuir la temperatura de las cajas de carne y alimentos listos para comer inmediatamente después de la descongelación. Si la cantidad de cajas de carne y alimentos listos para comer es suficiente para justificarlo, podrían instalarse reforzadores en un sistema en paralelo separado.

Los compresores complementarios para cajas de helados en sistemas de baja temperatura funcionan de manera similar. Las cajas normales de alimentos congelados a baja temperatura están a una temperatura de entre -28 y -31°C (-20 y -25°F), mientras el equipo complementario hace funcionar las cajas para helados a -37°C (-35°F).

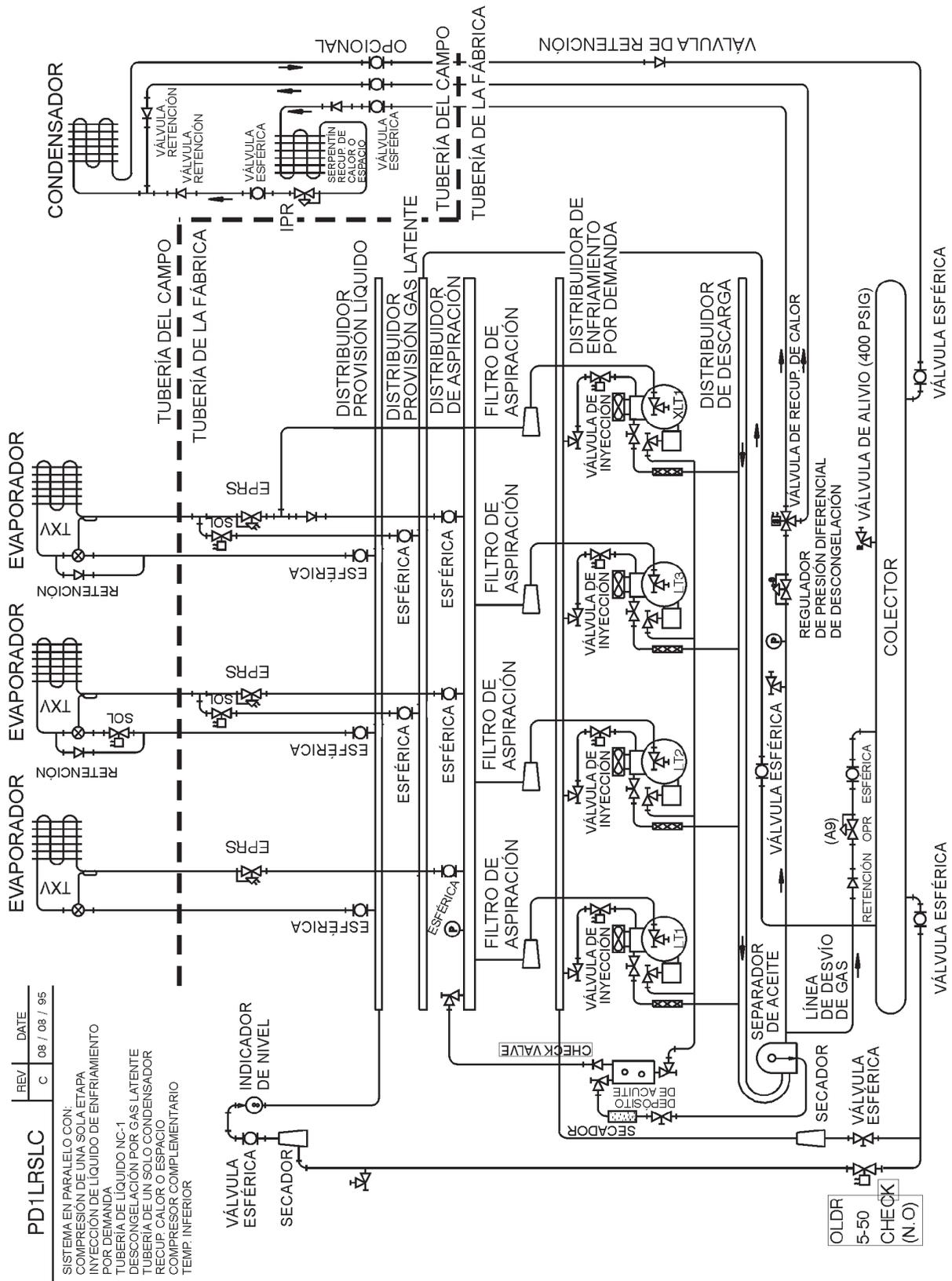
Los compresores paralelos en el sistema de alimentos congelados ayudan al reforzador a reducir rápidamente la temperatura después de la descongelación con la conexión a la válvula de retención de 2 libras.

Protección del compresor complementario

Todos los compresores complementarios cuentan con un retardo de 2 minutos de duración para protegerse contra los ciclos breves. Cuando se aplica un compresor complementario a un sistema de descongelación por gas, se emplea un relé de retardo adicional para bloquear el compresor durante algunos minutos adicionales después de una descongelación. Esto permite que la línea de aspiración complementaria se enfríe, evitando posibles estancamientos del líquido o desconexión térmica debido a alta temperatura de la línea de aspiración.

Vea en la página 17-5 el “Diagrama de tubería para sistema en paralelo con recuperación de calor y sistema complementario”.

Diagrama de tubería para sistema en paralelo con recuperación de calor y sistema complementario



Sistema en paralelo con subenfriamiento mecánico

El subenfriamiento mecánico hace que todo el sistema sea más eficiente y hace más exacto el dimensionamiento del compresor a las cajas en las regiones más cálidas. También ofrece una reserva de capacidad para protección cuando las temperaturas son elevadas.

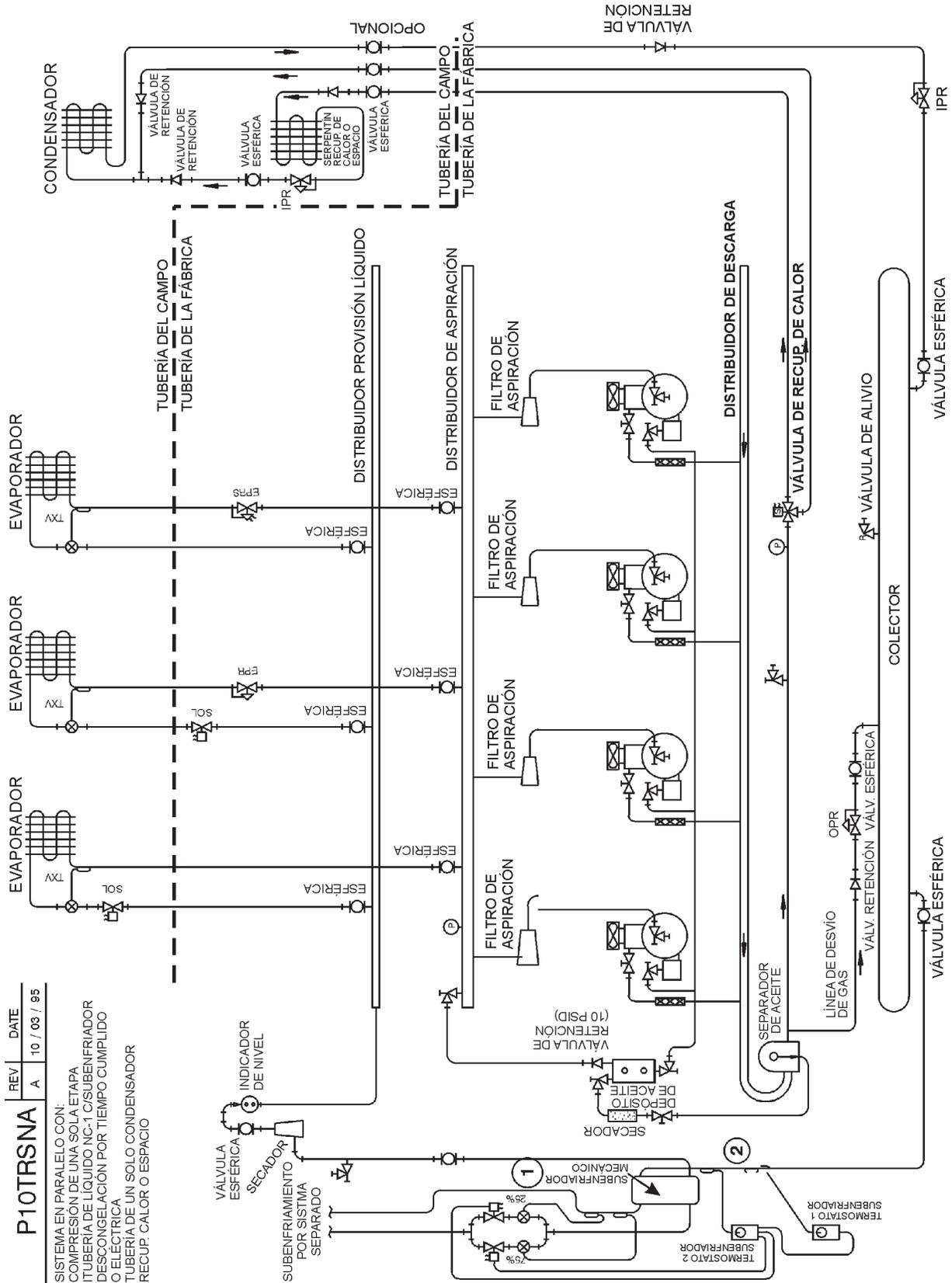
El compresor de subenfriamiento funciona a una temperatura de aspiración de alta eficiencia de aproximadamente 40°F. Por lo general, el suministro de líquido del subenfriador es de un sistema separado.

La alimentación de la línea de líquido al lado de expansión del subenfriador se controla con dos válvulas solenoides normalmente cerradas, instaladas en paralelo corriente arriba con respecto a dos válvulas de expansión (1). Las válvulas solenoides se calculan para 75 y 25% de la capacidad de subenfriamiento total. Las válvulas solenoides están controladas con termostatos (2). Mientras la temperatura de entrada del líquido esté por encima de 70°F, recibe energía el solenoide de 75%. Si la temperatura disminuye por debajo de 70°F, recibe energía el solenoide de 25%.

Los ajustes para el termostato de 25% son 55°F ON y 40°F OFF. El compresor de subenfriamiento tiene un control de presión propio para funciones de control y protección. Cuando la temperatura de retorno de líquido aumenta por encima de 55°F, el subenfriador alternará entre conectado (ON) y desconectado (OFF), entre 55 y 40°F.

Vea en la página 17-7 el “Diagrama de tubería para NC-1 y subenfriamiento mecánico”.

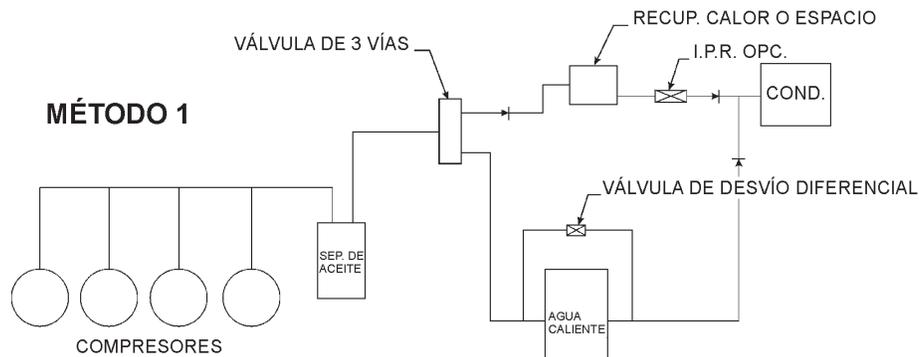
Diagrama de tubería para sistema en paralelo con NC-1 y subenfriamiento mecánico



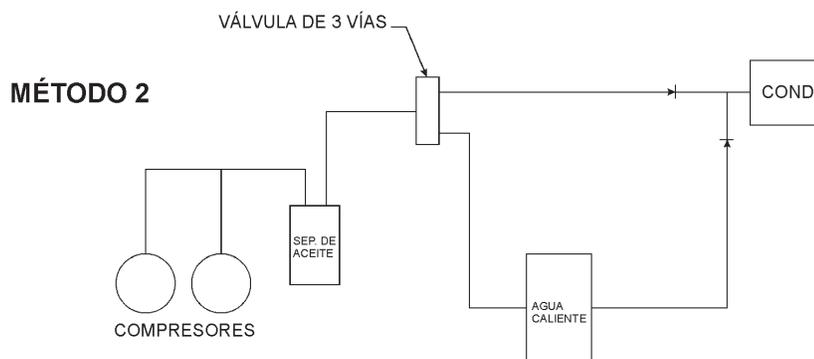
P10TRSNA REV. DATE
 A 10 / 03 / 95

SISTEMA EN PARALELO CON:
 COMPRESIÓN DE UNA SOLA ETAPA
 TUBERÍA DE LÍQUIDO NC-1 C/SUBENFRÍADOR
 DESCONGELACIÓN POR TIEMPO CUMPLIDO
 O ELÉCTRICA
 TUBERÍA DE UN SOLO CONDENSADOR
 RECUP. CALOR O ESPACIO

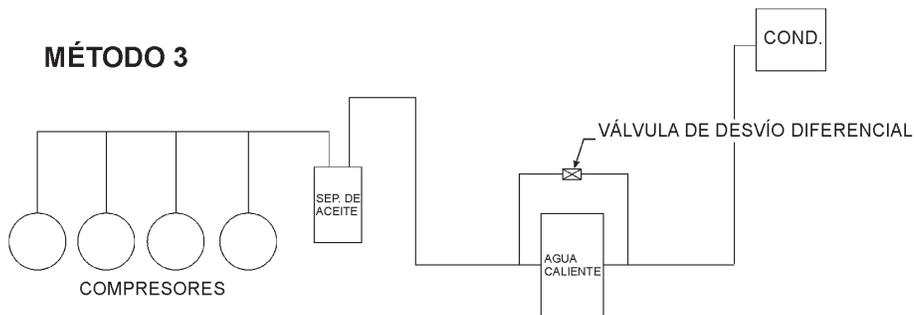
Métodos de tuberías de agua caliente



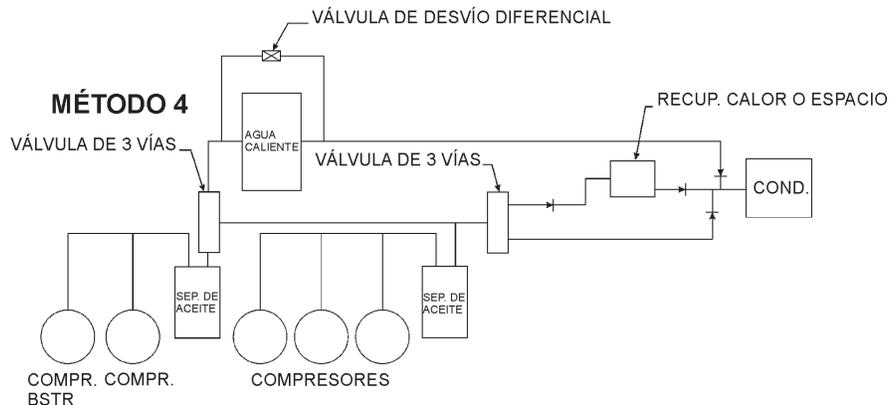
PARALELO COMPLETO EN RECUPERACIÓN AGUA CALIENTE O ESPACIO



PARALELO COMPLETO EN RECUPERACIÓN AGUA CALIENTE (C/VÁLVULA DE 3 VÍAS)



PARALELO COMPLETO EN RECUPERACIÓN AGUA CALIENTE (C/VÁLVULA DE DESVÍO)

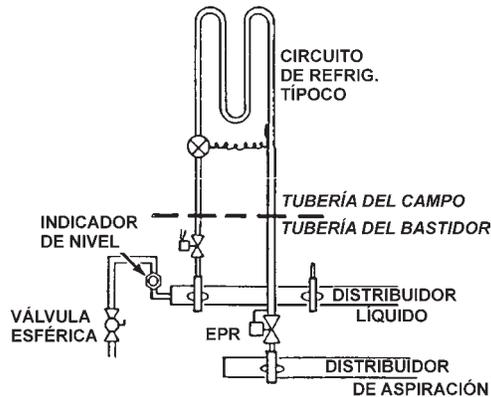


COMPRESORES SATÉLITE >10 HP EN RECUPERACIÓN AGUA CALIENTE
C/PARALELO PRINCIPAL EN RECUPERACIÓN CALOR Y ESPACIO

SECCIÓN 18

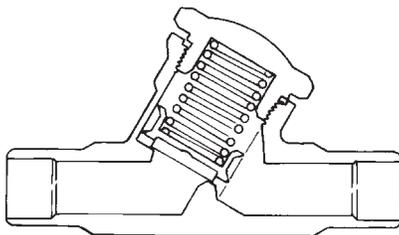
Descripción y definiciones de los componentes

Derivación de refrigeración



Una derivación de refrigeración es una alineación o un grupo de cajas y enfriadores conectados a un solenoide de línea de líquido y a una línea de aspiración compartidos. La línea de aspiración puede o no estar equipada con una válvula EPR.

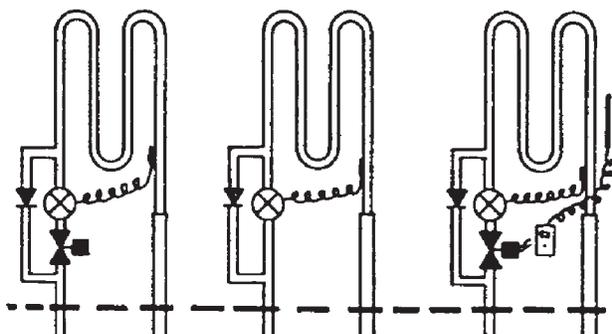
Válvula de retención (Símbolo = ◀)



Los sistemas en paralelo utilizan una cantidad de válvulas de retención de diferentes tamaños con resortes. Permiten el paso de gases o líquido sólo en una dirección. Se utilizan tres diferentes tipos de resortes.

Ubicaciones de las válvulas de retención

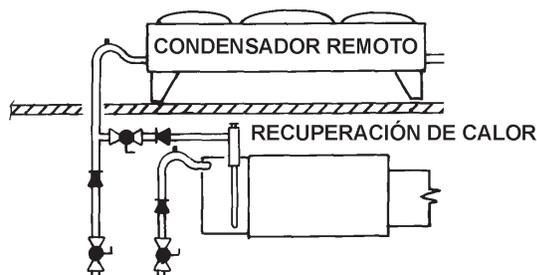
CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN



Válvulas de retención “normales”: El resorte por encima del disco de la válvula asegura un retorno y asiento positivos.

Aplicaciones:

1. En las cajas alrededor de las válvulas de expansión y las válvulas solenoide de línea de líquido, para revertir la circulación de líquido durante la descongelación por gas.
2. En la entrada y salida del serpentín de recuperación de calor. Se entregan tres con la unidad para instalar en el campo.



Válvula OLDR reguladora de diferencial de líquido

**Funcionamiento del diferencial
OLDR-20 activado por serpentín**

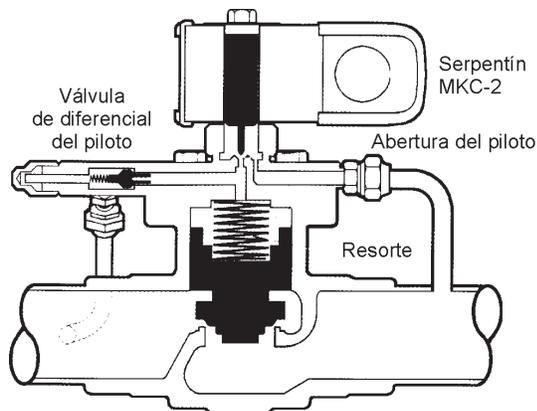
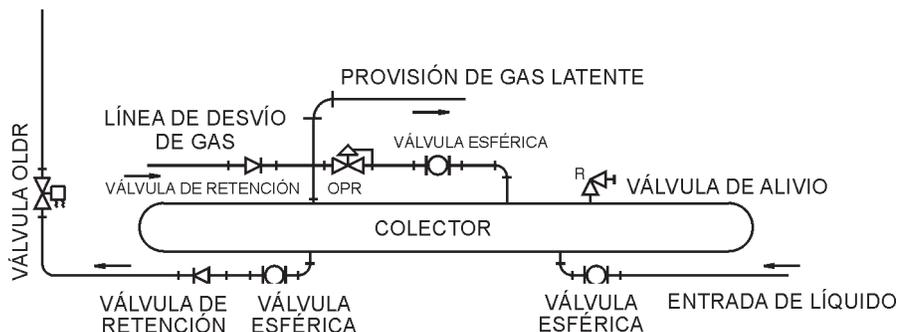
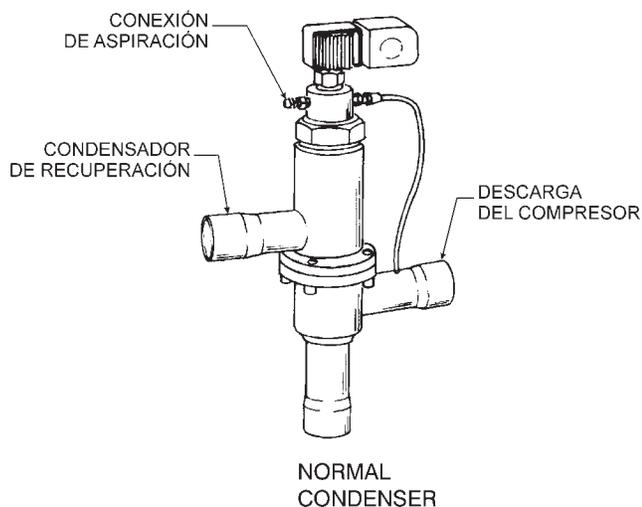


Figura 1

La válvula OLDR se utiliza en la salida del colector para proporcionar una diferencia de presión entre el distribuidor de gas y el distribuidor de la línea de líquido. Esto asegura el movimiento de líquido refrigerante desde los serpentines de las cajas mientras se están descongelando. La falta de líquido refrigerante para los circuitos que no se están descongelando se compensa utilizando el líquido en el colector.



Válvula de recuperación de calor

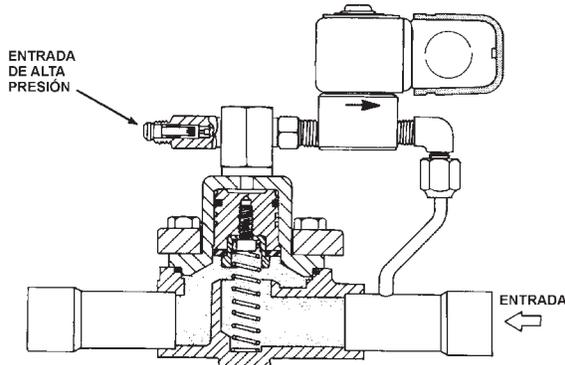


Esta válvula de tres direcciones se utiliza para recuperación del calor, lo que elimina la necesidad de instalar un solenoide normalmente abierto.

En la posición desactivada, el gas de descarga se dirige por el condensador exterior y el gas en el serpentín de recuperación de calor se aísla con las válvulas de retención. El gas en la línea entre la válvula de desviación y la válvula de retención corriente arriba con respecto al serpentín de recuperación de calor se hace regresar por la válvula e ingresar al lado de aspiración del sistema.

En la posición activada, el gas de descarga se alimenta por la válvula, al serpentín de recuperación del calor y luego al condensador remoto. La línea al lado de aspiración del sistema se cierra automáticamente con la válvula.

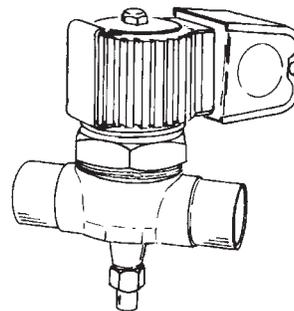
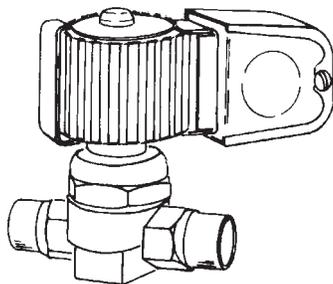
Válvula de cierre de aspiración



Esta válvula normalmente abierta se opera desde el reloj de circuitos múltiples o el controlador de la computadora. Durante el ciclo de refrigeración, la válvula está desactivada y permanece abierta. La válvula utiliza la baja presión del sistema para mantenerse abierta creando una abertura en la parte superior del pistón al distribuidor de aspiración. Cuando comienza la descongelación, la válvula solenoide se activa y envía la alta presión del sistema a la parte superior del pistón, que cierra la válvula.

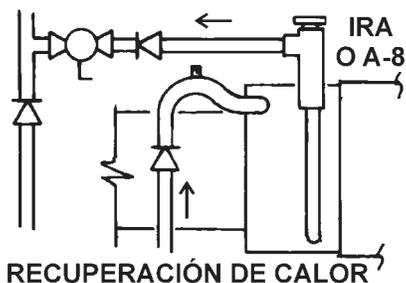
Solenoide de línea de líquido

Válvula normalmente cerrada en la posición desactivada, debe ser activada para que se abra durante el ciclo de refrigeración. Se puede utilizar para circuitos en descongelación eléctrica o por tiempo cumplido o bien, con termostatos.



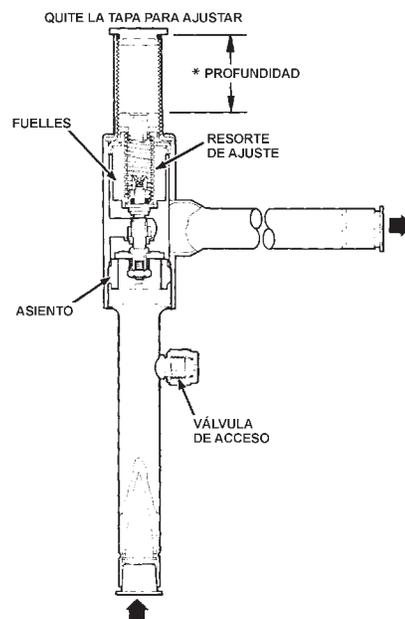
IPR - Regulador de presión de entrada

Opcionalmente, el serpentín de recuperación de calor (HR) está equipado con un regulador de presión de entrada (IPR) en sistemas que utilizan la tecnología *Nature's Cooling* (NC-2). La válvula IPR es estándar en los sistemas NC-2. La válvula aumenta la presión del sistema durante la recuperación de calor para obtener más calor del serpentín.



Como se ilustra, la presión de salida del serpentín de recuperación de calor se ejerce simultáneamente en la parte inferior del fuelle y en la parte superior del disco de asiento. Ya que el radio de acción de los fuelles y el disco es el mismo, las dos presiones se anulan. La fuerza de la presión de entrada sola se opondrá a la presión del resorte para poner la válvula en funcionamiento.

Vea los requisitos para ajustar la presión en la página 9-1.



Ajustes de presión ORIT e IPR o A-8

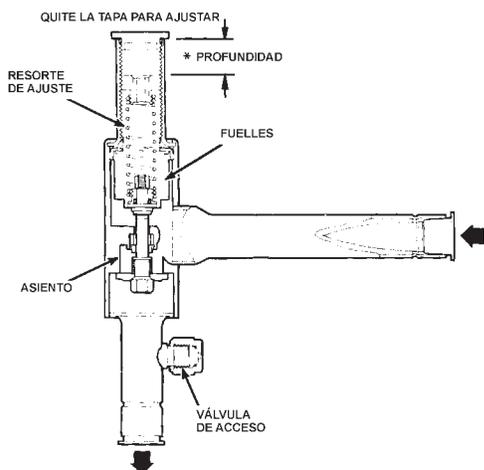
AJUSTE DE PRESIÓN (PSIG)	ORIT-10 SPOR X62	IPR-10 GR5172	IPR-10 GR5171	IPR-6 GR5170	A-8
	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	VEA LA SECCIÓN 9-1
135	1/2"	19/32"	19/32"	1/2"	----
185	11/16"	47/64"	47/64"	5/8"	----
200	3/4"	51/64"	51/64"	21/32"	----

Cambios por vuelta: ORIT-10 = 17 psig IPR-10 = 14 psig IPR-6 = 24 psig A-8 = N/A
(Vea la sección 9-1)

Ajuste de válvulas IPR y OPR

El valor de fábrica se debe ajustar según las recomendaciones poco tiempo después de poner en marcha el sistema. La válvula se puede ajustar instalando un manómetro en la válvula Schrader y girando el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión. Se necesita una llave Allen para el tornillo de ajuste. **Recuerde: El sistema debe estar en el modo Manual para que exista circulación por la válvula.**

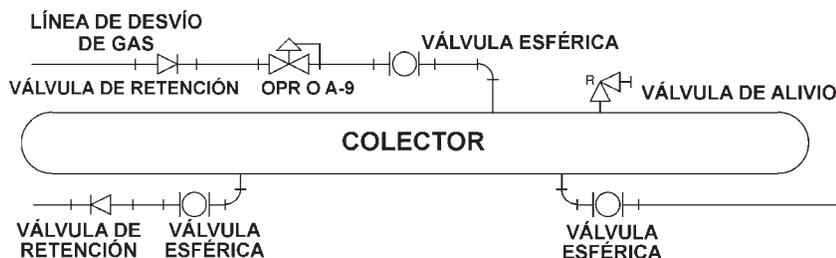
OPR - Regulador de presión de salida



Esta válvula está diseñada para detectar sólo su presión de salida. La presión de entrada se ejerce en la parte inferior de los fuelles y en la parte superior del disco de asiento. Como el radio de acción de los fuelles es igual que la superficie de la abertura, la presión de entrada se anula y no afecta el funcionamiento de la válvula. La presión de salida de la válvula sobre la parte inferior del disco ejerce fuerza en la dirección de cierre. Esta fuerza se opone a la fuerza del resorte ajustable. De este modo, al aumentar la fuerza del resorte, se aumenta el ajuste de la válvula (la presión a la que la válvula se cerrará).

En la medida que la presión de salida de la válvula sea mayor que el ajuste de la presión de la válvula, ésta permanecerá cerrada. A medida que se reduce la presión de salida, la válvula se abrirá y pasará vapor de refrigerante al colector. La disminución adicional en la presión de salida permitirá que la válvula se abra en su posición nominal, donde la caída de la presión nominal abarcará la abertura de la válvula. Un aumento en la presión de salida hará que la válvula se obture hasta reducir el ajuste de presión.

La válvula provista con los sistemas R404A tiene un margen de 80 a 200 psi.
Vea los requisitos para ajustar la presión en la página 9-1.

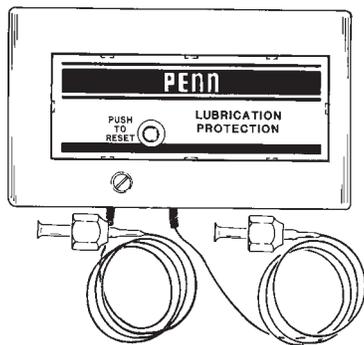


Ajustes de presión CROT y OPR

AJUSTE DE PRESIÓN (PSIG)	CROT 6X72 PROFUNDIDAD	OPR-6 GR5168 PROFUNDIDAD	OPR-6 GR5169 PROFUNDIDAD	A-9 VEA LA SECCIÓN 9-1
70	9/16"	49/64"	----	----
90	5/8"	7/8"	----	----
100	11/16"	29/32"	17/64"	----
115	3/4"	31/32"	5/16"	----
155	----	----	13/32"	----

Cambios por vuelta: 6X72 OPR-6 OPR-6 A-9
 CROT = 27 psig (50-130) = 15.5 psig (80-200) = 24 psig N/A (Vea la sección 9-1)

Interruptor de seguridad de presión de aceite PENN



Todos los compresores Copeland y Carlyle, de 5 HP y más, están equipados con "Protección de lubricación", un término de PENN. El control es completamente no ajustable y está configurado conforme a las especificaciones de Copeland y Carlyle.

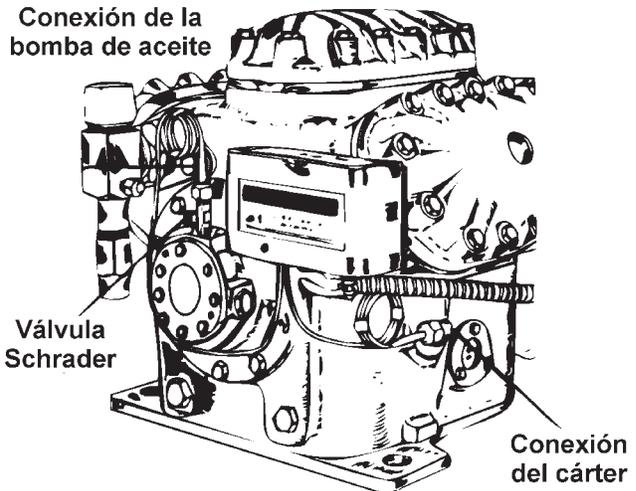
El control P45 mide la presión de aceite neta disponible para hacer circular el aceite por el sistema de lubricación. (La presión de aceite neta es la diferencia entre la presión en el medidor de aceite y la presión del refrigerante en el cárter.)

Cuando se pone en marcha el compresor, el calentador de retardo se activa. Si no se acumula presión de aceite neta hasta alcanzar el valor de "calentador apagado o desconexión" en el límite de tiempo requerido, el retardo se desengancha para detener el compresor.

Si la presión de aceite neta aumenta hasta alcanzar el valor de "calentador apagado o desconexión" en el tiempo requerido después de que se puso en marcha el compresor, el calentador de retardo automáticamente se desactiva y el compresor continúa funcionando normalmente.

Si la presión de aceite neta cae por debajo del valor de "calentador encendido o conexión" durante el ciclo en funcionamiento, se activa el retardo. Si la presión de aceite neta no regresa al valor de "calentador apagado o desconexión" en el período de retardo, el compresor se apagará.

Conexión de la bomba de aceite

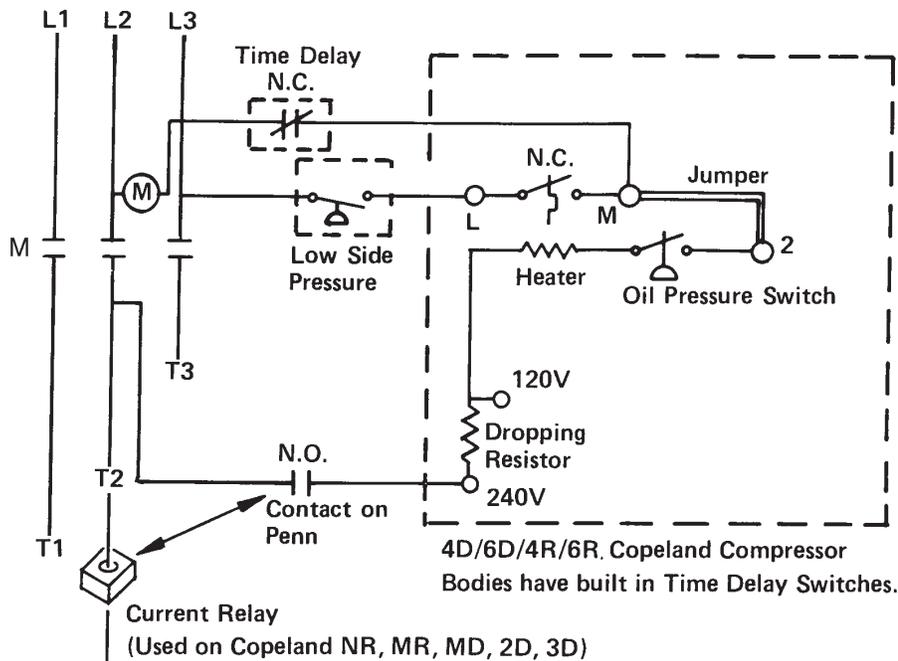


Interruptor de seguridad de presión de aceite mecánico P45

COMPRESORES COPELAND - RETARDO DE 120 SEGUNDOS	
CONEXIÓN EN 12 a 14 psig	DESCONEXIÓN A 7 a 9 psig
CONTROLES SENTRONIC* - RETARDO DE 120 SEGUNDOS	
CONEXIÓN EN 12 a 14 psig	DESCONEXIÓN A 7 a 9 psig
COMPRESORES CARLYLE - RETARDO DE 120 SEGUNDOS	
CONEXIÓN EN 8 a 11 psig	DESCONEXIÓN A 4 a 8 psig

* Sólo Sentronic - Copeland

Conexión del interruptor de error de presión de aceite



L1, L2, L3 — Conexiones de fuente de alimentación
T1, T2, T3 — Conexiones del motor del compresor

SECCIÓN 19**Control electrónico de presión de aceite Sentronic y Sentronic+™ opcional****AVISO**

La información en esta sección se basa sobre el boletín AE-1275-R8 de Copeland Application Engineering.

El control de seguridad de presión de aceite opcional de Sentronic utiliza un sensor de presión electrónico y un módulo para medir con precisión la presión diferencial de la bomba de aceite. La principal ventaja del control de Sentronic es que elimina los tubos capilares tradicionales para determinar la presión del aceite. Una ventaja secundaria es que usa un reloj electrónico en el circuito de tiempo de espera de dos minutos. Debido a estas dos ventajas, el control de Sentronic mejora la confiabilidad general del sistema de refrigeración.

El control Sentronic fue diseñado específicamente para el modelo 3D, sin embargo, el diseño de las bombas de aceite de la mayoría de los compresores Copeland permite utilizar este control. Sentronic puede reemplazar en el campo los controles de tubos capilares existentes y reacondicionar los compresores Copeland anteriores para diseños de bomba de aceite compatibles.

Como en el pasado, todos los compresores con motores Copelamatic nuevos, o reemplazados, equipados con bombas de aceite tienen usar controles de seguridad aprobados. La no utilización de un control de seguridad para la presión de aceite se considerará uso indebido del compresor.

Para cumplir las especificaciones de Copeland, el control de seguridad para la presión de aceite debe mantener su ajuste de presión y calibración de retardo dentro de estrechos márgenes en condiciones operativas de gran variación. Este control debe superar una prueba de duración con un mínimo de 200,000 ciclos. Los controles deben ser no ajustables, del tipo de restauración manual, con un retardo nominal de 120 segundos a la tensión nominal. Deben tener una presión de desconexión de 9 psid \pm 2 psid, con una presión de conexión máxima de 14 psid.

Operación básica

El sensor de presión de aceite Sentronic se instala directamente en la bomba de aceite. El sensor mide la presión diferencial de la bomba de aceite, por ejemplo, la diferencia entre la presión de salida de la bomba de aceite y la presión del cárter. El sensor de control de aceite luego envía una señal operativa al módulo de control de aceite.

Si la presión cae por debajo de 9 psid \pm 2 psid durante un período de dos minutos, el módulo abrirá el circuito de control y apagará el compresor. El retardo de dos minutos sirve para evitar la desconexión durante una breve fluctuación en la presión de aceite durante la puesta en marcha.

La presión de aceite puede medirse aproximadamente en el campo. Las bombas de aceite se entregarán con una válvula Schrader para la abertura de alta presión de descarga. Para medir la presión de aceite, reste la presión del cárter a la presión de aceite de descarga.

Si el interruptor de presión de aceite se desengancha, esto indica que el sistema ha estado sin la lubricación apropiada durante un período de dos minutos. Los desenganches reiterados del control de seguridad de presión del aceite constituyen una clara indicación de que hay algo en el sistema que necesita reparación inmediata. En un sistema bien diseñado, el control de seguridad de la presión del aceite no debería desengancharse. *Los desenganches reiterados no deberían aceptarse nunca en las operaciones normales del sistema.*

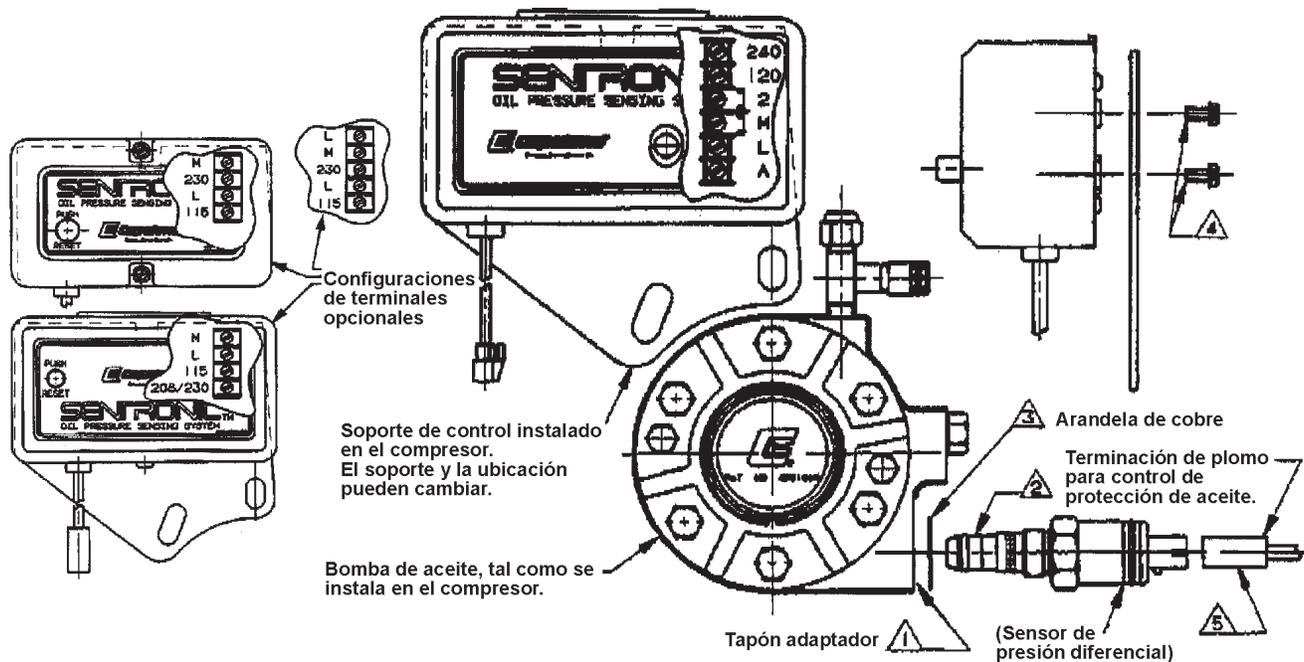
Cuando el control de presión de aceite se desengancha, debe restaurarse manualmente para reconectar la operación del sistema. Si la presión de aceite neta del compresor cae por debajo del ajuste de desconexión del control durante el funcionamiento y no reestablece presión suficiente **en 120 segundos**, el circuito de retardo abrirá los contactos L-M y detendrá el compresor.

IMPORTANTE

Si se produce una interrupción en el suministro de energía después de un desenganche de seguridad de la presión de aceite, espere dos minutos después de que se restauró el suministro de energía antes de reestablecer el sistema.

Instalación de Sentronic

Todos los compresores Copeland del fabricante original con bombas de aceite enviados después de septiembre de 1986 tienen un tapón adaptador en la bomba de aceite para instalar el sensor. La bomba de aceite actual está diseñada para aceptar el sensor Sentronic o un tubo capilar para controlar la presión de aceite de la manera mecánica tradicional.



Para instalar el sensor

1. Quite el tapón adaptador de la caja de la bomba de aceite.
2. Deseche la arandela de cobre situada debajo del cabezal del tapón adaptador.
3. Coloque un nuevo anillo O en la muesca del sensor. Utilice aceite de refrigeración para prelubricar el anillo O antes de instalarlo. **NOTA: Tenga precaución para no cortar el anillo O.**
4. Instale una nueva arandela de cobre por debajo del reborde hexagonal del sensor.
5. Fije el sensor con tornillos a la caja de la bomba de aceite, donde quitó el tapón adaptador.
6. Apriete el sensor a 60-65 pies por libra.

PRECAUCIÓN

No apriete demasiado el sensor durante la instalación. Si lo hace, podría dañar las roscas en el sensor o la caja de la bomba.

Para instalar el módulo

1. Cuando use el soporte sobre la bomba de aceite, utilice dos tornillos de cabeza redonda de 10-32 con arandelas. La longitud máxima de los tornillos es 0.265 más el grosor del soporte.

PRECAUCIÓN

No utilice tornillos de montaje excesivamente largos. Los tornillos de más de 0.265 de longitud podrían dañar la tarjeta de circuitos.

2. Enchufe el cable del módulo en el extremo del sensor. *Tenga la precaución de no pasar el cable alrededor de un conductor con corriente.*
3. Ensayo a alta tensión: Copeland prueba el módulo con alta tensión en su procesamiento final. Si necesita realizar un ensayo a alta tensión adicional, recomendamos que lo limite a sólo uno.

PRECAUCIÓN

Los ensayos a alta tensión excesivos pueden dañar el módulo Sentronic.

Pintura electrostática

Las descargas de electricidad estática de la pintura electrostática pueden dañar el módulo Sentronic. Recomendamos instalar el módulo recién cuando ya se pintó con este tipo de material.

Solución de problemas de Sentronic

Comprobación del sensor

Desconecte el sensor y ponga en marcha el compresor. Simultáneamente, mida la presión diferencial de la bomba de aceite. Monitoree los dos terminales, en la parte posterior del sensor, con un ohmímetro o equipo para medir la continuidad. Si la presión diferencial es inferior a 7-9 psid, el circuito del sensor debería abrirse (resistencia infinita o sin continuidad). Si la presión es superior a 12-14 psid, el circuito del sensor debería cerrarse.

Comprobación del módulo

Desconecte el compresor. Desenchufe el sensor. Verifique si el módulo recibe energía (230 voltios [o 115] en el terminal de 230 voltios y L en el control). Ponga en marcha el compresor con el sensor desconectado. **Después de 120 segundos, más un adicional de 15 segundos**, el contacto entre los terminales L y M debería conectar y desconectar el compresor. En caso contrario, el circuito de temporización es defectuoso y el módulo se debería reemplazar. Oprima el botón de restauración mientras el módulo no tenga presión de aceite. Si el módulo recibe energía, el contactor debería cerrarse y poner en marcha el compresor.

Instrucciones para la conexión eléctrica

PRECAUCIÓN

¡El módulo Sentronic se dañará si el terminal "M" del módulo Sentronic se conecta a tierra o directamente a la línea de tensión!

AVISO

Cuando cambie componentes o realice cualquier tipo de alteración eléctrica en una instalación, compruebe específicamente todas las conexiones a tierra existentes o nuevas para asegurarse de que sean seguras. Si tiene alguna duda con respecto a la conexión a tierra de un componente o sistema, consulte al inspector de electricidad de la localidad.

Los diagramas de conexión eléctrica que encontrará en esta sección ilustran los circuitos de control de las aplicaciones Sentronic más habituales. Consulte al fabricante del sistema cuando encuentre circuitos más complejos.

Circuitos de control estándar

Sentronic actual

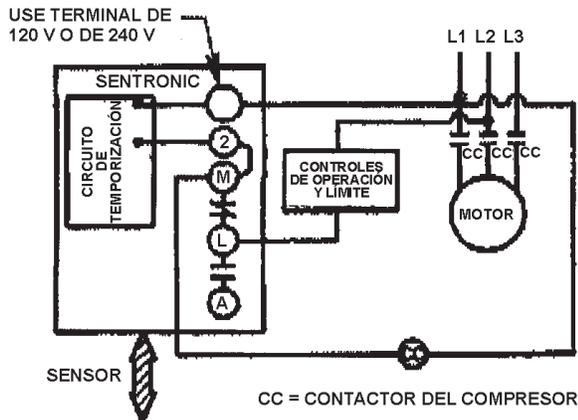


DIAGRAMA 3A

Sentronic anterior

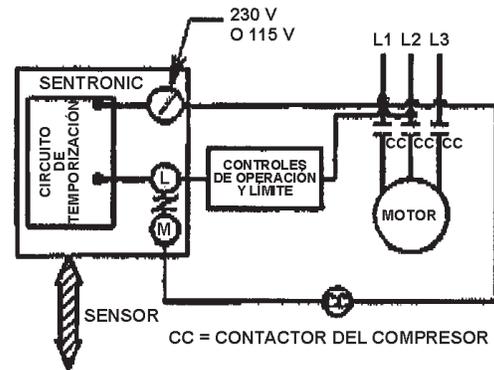


DIAGRAMA 3B

En ambos diagramas, 3A (Sentronic nuevo) y 3B (Sentronic anterior), se ilustran las conexiones típicas y la semejanza entre los interruptores Sentronic y de presión de aceite Sentronic empleados en los compresores con motores de tres fases.

Los módulos Sentronic se activan cuando se conectan a una fuente de tensión. En ambos diagramas, 3A y 3B, si se desconectan los dispositivos de control y sobrecarga del compresor, el compresor se pone en marcha y, al mismo tiempo, se forma un circuito desde un lado del suministro de energía de las líneas de entrada al terminal "L". El terminal "L" es un lado del contacto "L-M" normalmente cerrado del módulo Sentronic. Por lo general, el lado "M" del contacto normalmente cerrado se conecta al serpentín del contactor del compresor. El circuito para el suministro de energía del módulo electrónico se completa con la conexión del terminal de 230/240 (o 115/120) voltios en el otro extremo de la línea de suministro de energía de entrada.

El circuito de temporización electrónico de dos minutos funciona cuando se aplica tensión a un módulo Sentronic y el módulo no se desengancha. La temporización se interrumpe cuando la presión de aceite aumenta por encima de 12-14 psid y desconecta el sensor Sentronic. Si no se acumula suficiente presión de aceite en 120 segundos, el retardo electrónico cumplirá el intervalo de espera, abrirá su contacto L-M, cortará el circuito de control y desactivará el contactor del compresor para detener su funcionamiento.

Mientras el compresor esté en marcha, si la presión de aceite neta del compresor cae por debajo del valor de desconexión del sensor durante el funcionamiento y no reestablece presión suficiente en un plazo aceptable, el circuito de retardo abrirá los contactos L-M y se interrumpirá el funcionamiento del compresor. Cuando el interruptor de presión de aceite se desengancha, debe **restaurarse manualmente** para reconectar la operación del sistema.

IMPORTANTE

Si se produce una interrupción en el suministro de energía después de un desenganche de seguridad de la presión de aceite, espere dos minutos antes de restaurar la alimentación.

Control con alarma

Sentronic actual

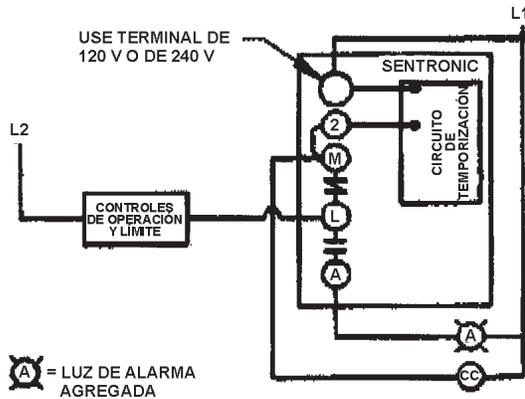


DIAGRAMA 4A

Sentronic anterior

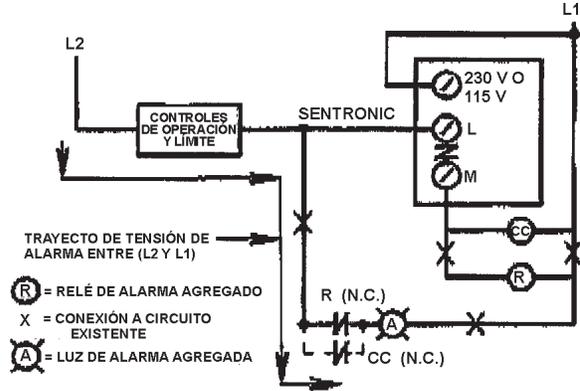


DIAGRAMA 4B

En los diagramas 4A (Sentronic nuevo) y 4B (Sentronic anterior) se utiliza un circuito de alarma adicional para diferenciar el módulo Sentronic terminal 4 y 5 del Sentronic nuevo. El módulo Sentronic nuevo no requiere un relé o contacto auxiliar adicional para un circuito de alarma.

Uso del relé detector de corriente para evitar el desenganche molesto del control de presión

En los compresores con motor equipados con controles de protección inherente interna y de seguridad para la presión de aceite, es posible que se desenganche el control de seguridad para la presión de aceite si el protector debe abrirse debido a recalentamiento o sobrecarga temporal del motor. En ese caso, el control y el contactor estarían cerrados pese a que el motor del compresor no estaría en marcha. Se activaría el circuito de temporización de dos minutos debido a falta de presión de aceite y, después del retardo de 120 segundos, podría desengancharse el control de seguridad para la presión de aceite. Aun cuando el motor del compresor se hubiera enfriado lo suficiente para restaurar automáticamente el protector inherente interno, el compresor recién se podría poner en marcha después de restaurar manualmente el control de seguridad para la presión de aceite.

Normalmente, esto no es un problema ya que el compresor, si se aplica correctamente, rara vez se desenganchará debido a un protector inherente interno. Si sucediera esto, el hecho de que se produzca un desenganche del protector indica que se debe revisar el funcionamiento del sistema. Sin embargo, cuando se trata de alimentos congelados y otras aplicaciones en las que la temperatura es crítica y donde los productos podrían echarse a perder debido a una desconexión del compresor durante la noche o el fin de semana, tal vez sea conveniente usar un relé detector de corriente para evitar el posible desenganche molesto del protector.

El relé detector de corriente PENN R10A se creó para este fin. Se instala en el lado de carga del contactor. El relé detecta por inducción la corriente operativa completa de una fase del motor. Se cierra cuando la corriente de carga aumenta por encima de 14 amperios y se abre cuando la corriente de carga es inferior a 4 amperios.

Sentronic actual

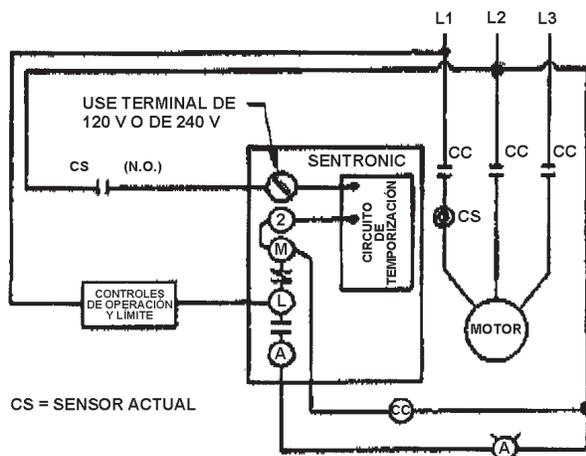


DIAGRAMA 5A

Sentronic anterior

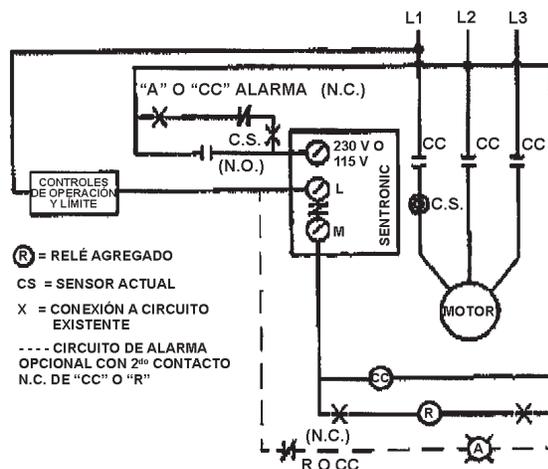


DIAGRAMA 5B

En ambos diagramas, 5A y 5B, se usa un relé de intensidad (C.S.). Cuando el relé de intensidad no se activa con la corriente del motor, su contacto normalmente abierto (N.O.) abre el circuito que alimenta el módulo Sentronic para evitar un desenganche molesto.

En el diagrama 5B se ilustra el circuito empleado con el modelo de módulo Sentronic más antiguo. Se necesita un relé de control externo "R" para mantener la alimentación al módulo en el caso de un desenganche de seguridad por presión de aceite ya que el módulo necesita suministro de energía para restaurarse. Cuando el módulo se desengancha por poca presión de aceite, el relé "R" no se activa y el contacto del relé "R" normalmente cerrado (N.C.) suministra un trayecto de tensión al módulo.

En el circuito del diagrama 5A se utiliza el módulo Sentronic nuevo. El relé de intensidad funciona de la misma manera que en el diagrama 5B, pero el interruptor de presión de aceite no necesita suministro de energía para restaurarse, de modo que no necesita un relé externo para proporcionar un trayecto de suministro de energía de restauración.

AVISO

En algunos compresores con motor de 550 voltios, tal vez sea necesario crear un bucle en el cable que transporta la corriente para que pase dos veces por el relé detector de corriente a fin de aumentar el amperaje medido y cerrar los contactos del relé.

Uso de tensión con control separado con el nuevo módulo Sentronic:

En el diagrama 6 se ilustra de qué modo podría emplearse el módulo Sentronic actual con tensión en el contacto S.P.D.T. que es diferente de la tensión que proporciona su suministro de energía. Se puede usar cualquier tensión C.A. de hasta 240V.

Para usar el contacto Sentronic (S.P.D.T.) para una tensión separada, quite el puente entre los terminales "2" y "M". En este diagrama, "LL1" y "LL2" proveen la tensión de control separada. La tensión separada alimenta el contactor del compresor (CC) con un relé remoto.

Sentronic actual

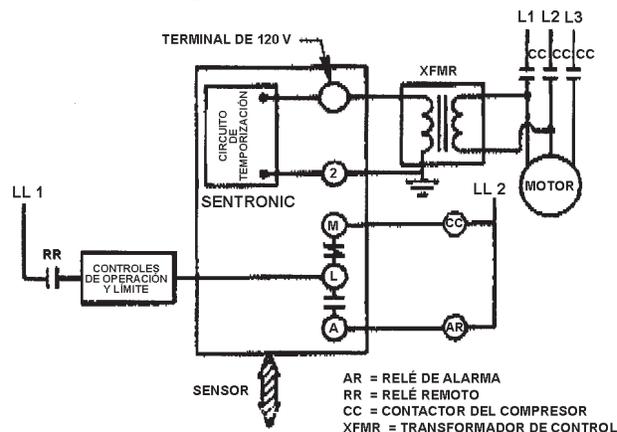


DIAGRAMA 6

Cuando el relé remoto se activa, solicitando al compresor que se ponga en marcha, su contacto (RR) se cierra para suministrar tensión a "LL1" que alimenta el serpentín del contactor de los compresores (CC). Cuando se cierra el contactor del compresor, proporciona la alimentación a través de un transformador del circuito de control (XFMR) para activar el módulo Sentronic. Si el módulo Sentronic se desengancha, se abre su contacto ("L" a "M") en el circuito de control "LL1-LL2" para desactivar el contactor del compresor y detener el compresor. El contacto Sentronic "L" a "A" se cierra para activar un relé de alarma (AR).

Consideraciones acerca de las modificaciones retroactivas en el campo

El módulo Sentronic se puede utilizar para reemplazar en el campo los controles de presión de aceite del tipo de tubo capilar convencional. Antes de realizar las modificaciones retroactivas, determine si la bomba de aceite existente cuenta con el tapón adaptador para instalar el sensor. Pida el kit apropiado a TYLER Refrigeration.

NOTAS

- Existen ligeras diferencias de conexión en las unidades de los diferentes fabricantes.
- *Si las modificaciones en la conexión no son claras, consulte a un electricista matriculado!*
- No se necesitan modificaciones en la conexión con protección del motor de estado sólido.

Especificaciones de Sentronic y Sentronic+™

	Sentronic	Sentronic+™
DESCONEXIÓN	9 psid \pm 2 psid	9 psid \pm 2 psid
CONEXIÓN	12-14 psid	12-14 psid
RETARDO	120 seg. \pm 15 seg.	120 seg. \pm 15 seg.
CONTROL MÁX.	720 VA; 120 / 240 V	500 VA; 120 / 240 V
VOLTIOS/AMP. CIRCUITO	120 Voltios, 6.0 Amperios 230 Voltios, 3.8 Amperios	120 Voltios, 4.2 Amperios 230 Voltios, 2.2 Amperios
TORSIÓN DEL SENSOR	60 - 65 pies/libra	60 - 65 pies/libra

El sensor y el módulo se entregan como un conjunto. Si el sensor o el módulo es defectuoso, pida el kit Sentronic a TYLER Refrigeration.

Procedimiento de comprobación eléctrica en banco

En las siguientes instrucciones se describe cómo comprobar el módulo Sentronic fácilmente en el banco utilizando sólo un voltímetro y un cordón prolongador eléctrico de 120V CA.

PRECAUCIONES

- ¡El módulo Sentronic se dañará si el terminal “M” del módulo se conecta a tierra o directamente a la línea de tensión!
 - Esta prueba se realiza con 120V CA. Se producirá un choque si se tocan los terminales del módulo Sentronic mientras el módulo recibe alimentación.
 - ¡Tenga cuidado cuando trabaje con tensión! Asegúrese de que el tomacorriente esté conectado a tierra, el cordón prolongador de electricidad que utiliza tenga un conductor de tierra y que el conductor de tierra esté conectado al tornillo de puesta a tierra del módulo Sentronic.
1. Aplique 120 V CA de energía eléctrica a los terminales del módulo Sentronic marcados “120” y “L”. El módulo Sentronic debería tener colocado un puente entre los terminales “M” y “2”.
 2. Espere dos minutos y luego oprima el botón de restauración del módulo Sentronic para restaurar el módulo y poner en marcha el circuito de temporización.
 3. Mida con un voltímetro la tensión de la línea (120V CA) entre los terminales “M” y “120”. Debería ser la misma que la tensión del tomacorriente; aproximadamente 120 V CA.
 4. Dado que no hay una conexión al sensor de presión, el módulo considera que esto es una condición de presión sin aceite. Después de dos minutos (\pm 15 segundos, según si la frecuencia es de 50 ó 60 ciclos) finalizará el tiempo de espera del temporizador interno del módulo Sentronic. El módulo se desenganchará, se abrirá el circuito entre “L” y “M” y ya no pasará corriente a la carga.
 5. Con el voltímetro conectado a los terminales “M” y “120”, ahora la tensión debería ser de cero voltios porque el circuito entre “L” y “M” se abrió debido a la actividad del circuito electrónico.
 6. Restaure el módulo Sentronic y luego desconecte la tensión de los terminales “120” y “L”. Establezca un puente con un pequeño trozo de alambre entre las conexiones del sensor hembra en el extremo del cable del sensor negro conectado al módulo. Vuelva a suministrar energía a los terminales “120” y “L” y espere dos minutos. El módulo no debería agotar el tiempo de espera después de dos minutos porque el puente entre las conexiones del sensor hacen que el circuito de temporización detecte que la presión de aceite es adecuada. El puente imita la acción de un pequeño interruptor de presión situado en el sensor. Este interruptor se abre cuando la presión de aceite es baja y se cierra cuando la presión es correcta.
 7. Mida con un voltímetro entre los terminales “120” y “M”. El medidor debe leer la tensión de la línea completa, que demuestra que el circuito no se abrió.
 8. Para comprobar si el módulo funcionará con 208/240 voltios así como con 120 voltios, cambie la escala del voltímetro (si es necesario) para que lea hasta 250V CA. Sin quitar la alimentación, mida la tensión entre los terminales “M” y “240”. La tensión debería ser del doble de la lectura entre los terminales “M” y “120”. Esto se debe a que el módulo Sentronic tiene conectado un pequeño transformador de control que le permite aceptar 120V o 208/240V. En realidad, su capacidad de autotransformación le permite fijar su propia tensión. Con esta comprobación de la tensión también se comprueba el funcionamiento del transformador.
 9. Si supera correctamente esta secuencia de pruebas, el módulo está en perfecto estado de funcionamiento. Si no supera alguno de los pasos anteriores, el módulo es defectuoso y debe ser reemplazado.

SECCIÓN 20

Mantenimiento y resolución de problemas

Mantenimiento

Compresores

Lubricación: Compruebe regularmente el nivel de aceite en el indicador de nivel del cárter del compresor (después de la puesta en marcha inicial, **compruébelo al menos todos los meses**). Si el nivel está bajo, agregue aceite según las instrucciones de este manual y corrija la causa de la pérdida de aceite. Si el sistema tiene un filtro de aspiración, compruebe si el filtro tiene caída de la presión la caída de presión en el filtro. Un filtro de aspiración tapado puede generar niveles de aceite altos.

Algunas de las razones de que el aceite esté sucio o decolorado podrían ser las siguientes:

1. El aceite tiene contaminantes, como aire, humedad y ácidos.
2. El compresor funciona en vacío. Esto causará enfriamiento por falta de aspiración y, a su vez, sobrecalentamiento que decolora el aceite.
3. La circulación de aire inadecuada en los compresores enfriados por aire puede recalentar el aceite.
4. Si el aceite parece estar contaminado debería cambiarse el filtro de la línea de líquido.

Por lo general, la primera vez que el aceite se decolora, es suficiente instalar un nuevo filtro de la línea de líquido para corregir el problema. Posteriormente, si el aceite se decolora, será necesario cambiar el aceite mismo.

Soportes

Revise si todos los soportes de los compresores están apretados. La vibración puede aflojar los soportes y las tuberías de los compresores deberán soportar tensiones innecesarias.
(Revise el estado de los soportes cada 6 meses.)

Conexiones de líneas

Compruebe y apriete todas las conexiones de las líneas y de servicio técnico del compresor (incluidos los adaptadores de acceso, como las válvulas Schrader).
(Compruebe el estado de las conexiones de las líneas y válvulas cada 6 meses.)

Eléctrico

Desconecte todo el suministro de energía al bastidor antes de comprobar o apretar las conexiones de los cables. Revise todas las conexiones eléctricas para verificar que estén apretadas. Las conexiones flojas pueden causar varios problemas, como condiciones de baja tensión y chispas en las líneas.
(Revise el estado de las conexiones eléctricas cada 6 meses.)

Tuberías de refrigerante

Se debe comprobar **regularmente** si las tuberías y los adaptadores del refrigerante están apretados y no gotean. Cuando necesite cargar refrigerante en un sistema, revise el sistema con cuidado. Consulte los requisitos de EPA y locales con respecto a las filtraciones esperadas y el proceso de documentación de las reparaciones.

Solución de problemas

SÍNTOMAS	CAUSAS POSIBLES
A. El compresor produce un zumbido pero no se pone en marcha.	1. Conexión incorrecta
	2. Baja tensión de línea.
	3. Tramo o capacitor de arranque defectuoso.
	4. Relé de arranque defectuoso.
	5. Devanados del motor en cortocircuito o conectados a tierra.
B. El compresor no se pone en marcha y no trata de ponerse en marcha (no hay zumbido).	1. Circuito de alimentación abierto debido a fusible quemado, disyuntor desenganchado o desconexión abierta.
	2. Protector de motor de compresión abierto.
	3. Termostato o control de temperatura abierto.
	4. Devanados del motor quemados. Circuito abierto.
C. El compresor se pone en marcha pero se desengancha por sobrecarga.	1. Desenganche de baja tensión de línea por sobrecarga.
	2. Conexión incorrecta.
	3. Tramo o capacitor de arranque defectuoso.
	4. Relé de arranque defectuoso.
	5. Presión de aspiración o descarga excesiva.
	6. Cojinetes apretados o daño mecánico en el compresor.
	7. Protector de sobrecarga defectuoso.
	8. Devanados del motor en cortocircuito o conectados a tierra.
D. Ciclos breves de la unidad.	1. Ajuste del diferencial de control demasiado bajo.
	2. Escasez de refrigerante en el sistema.
	3. Presión de descarga demasiado alta.
	4. Gotea la placa de la válvula de descarga.

SÍNTOMAS	CAUSAS POSIBLES
E. Presión de altura demasiado alta.	1. Condensador sucio.
	2. Sobrecarga de refrigerante.
	3. Sistema con aire.
	4. Ventilador del condensador defectuoso (enfriado por aire).
	5. Circulación de aire limitado (enfriado por agua).
	6. Temperatura excesiva del aire que ingresa al condensador.
	7. Restricción en la línea de descarga.
F. Presión de altura demasiado baja.	1. Temperatura ambiente baja (enfriada por aire).
	2. Carga de refrigerante baja.
	3. Válvulas o varillas del compresor dañadas.
	4. Ajuste incorrecto de la válvula OPR del colector (Headmaster).
	5. Controles electrónicos mal ajustados.
G. Temperatura del espacio refrigerado demasiado alta.	1. Movimiento de aire deficiente. Desperfecto del motor del ventilador.
	2. Serpentin del evaporador con hielo o sucio.
	3. Carga de refrigerante baja.
	4. Purgador, secador o válvula de expansión obstruido.
	5. Válvula de expansión mal ajustada.
	6. Desperfecto del compresor. (Vea F-3 arriba.)

SÍNTOMAS	CAUSAS POSIBLES
H. Pérdida de presión de aceite.	
	1. Pérdida de aceite del compresor por: a) Retención de aceite en el sistema. b) Ciclos breves del compresor. c) Insuficiente aceite en el sistema. d) Funcionamiento con presión de aspiración demasiado baja.
	2. Regresa demasiado líquido refrigerante al compresor.
	3. Funcionamiento defectuoso de la bomba de aceite.
	4. Restricción en la entrada de la bomba de aceite.
5. Restricción en el sensor (control electrónico).	

SECCIÓN 21

Enfriamiento por demanda de baja temperatura R-22

El sistema de enfriamiento por demanda Copeland (figura 1) utiliza componentes electrónicos para contrarrestar las temperaturas internas de descarga del compresor ocasionalmente altas que crea el refrigerante R-22 en aplicaciones de baja temperatura. El enfriamiento por demanda desvía refrigerante al compresor. (Vea la figura 2 en la página 21-3.) El módulo de enfriamiento por demanda utiliza la señal de un sensor de temperatura de licuación de descarga para monitorear la temperatura del gas de descarga. Si se alcanza una temperatura crítica, el módulo pone en funcionamiento una válvula de inyección que permite el ingreso de una cantidad controlada de refrigerante saturado en la cavidad de aspiración del compresor para enfriar el gas aspirado. Si la temperatura de descarga supera el nivel máximo fijado, el módulo desconectará el compresor y activará su contacto de alarma. Esta desconexión se debe restaurar en forma manual. Vea la tabla de Ajustes de control al pie de esta página.

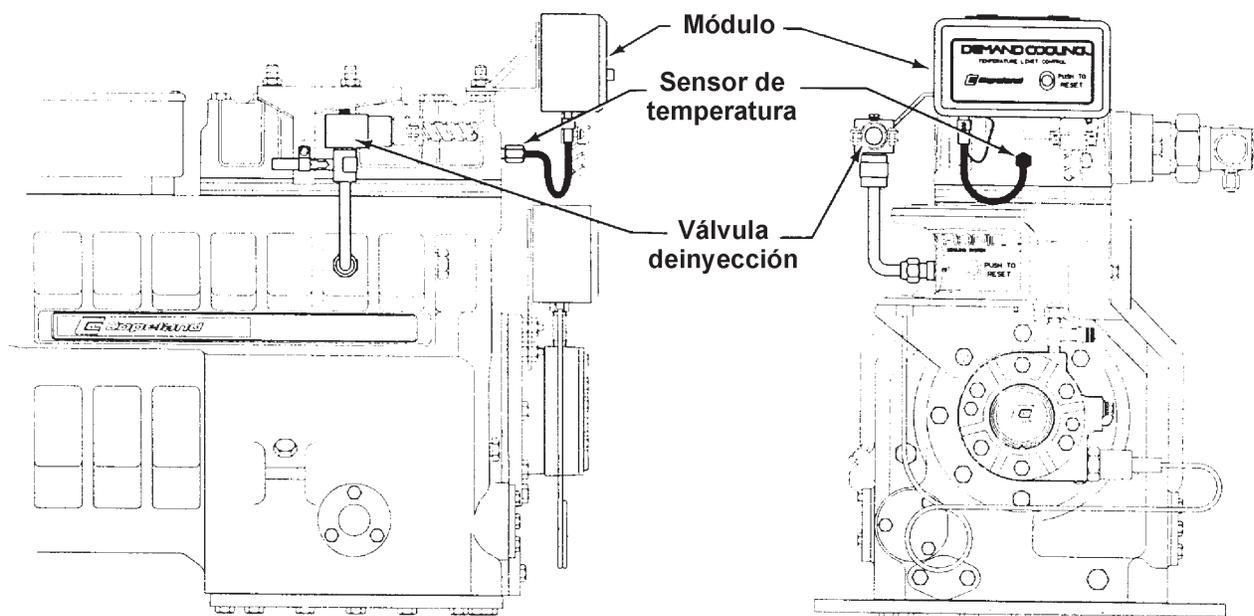


FIGURA 1 - COMPONENTES DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR DEMANDA
(REIMPRESO DEL BOLETÍN DE COPELAND ENGINEERING AE-1287)

AJUSTES DE CONTROL	
Temperatura de conexión	144°C - 292°F (no ajustable)
Temperatura de desconexión	138°C - 282°F (no ajustable)
Temperatura de desenganche	154°C - 310°F (no ajustable)

Números de pieza para kits de enfriamiento por demanda TYLER**	
CUERPO	NRO. PIEZA
2D	5930211
3D	5930212
4D	5931213
6D	5930214

**Los kits de enfriamiento por demanda incluyen: módulo de enfriamiento por demanda (con dos tornillos de montaje), sensor de temperatura [con cable de protección de 90 cm (3 pies)], válvula de inyección y solenoide (con materiales de instalación) y Guía de Instalación y resolución de problemas.

Números de pieza para kits de enfriamiento por demanda TYLER	
DESCRIPCIÓN	NRO. PIEZA
Módulo de control electrónico	5930500
Sensor de temperatura [con cable de 90 cm (3 pies)]	5930501
Sensor de temperatura [con cable de 3 m (10 pies)]	5930502
Válvula de inyección de 208/240V Bobina de solenoide	5930503

Números de pieza de válvulas de inyección de enfriamiento por demanda (sin solenoide)			
MODELO	120V 1 fase, 60 Hz	208/240V 1 fase, 60 Hz	220/240V 1 fase, 50 Hz
2D	5930504	5930504	5930504
3D	5930505	5930505	5930506
4D	5930507	5930507	5930505
6D	5930508	5930508	5930509

Información del sistema

Se **debe utilizar** la válvula de inyección correcta para cada estilo de cuerpo de compresor. Los orificios en la válvula de inyección se diseñaron para cada estilo de cuerpo a fin proporcionar el enfriamiento necesario. Estos orificios tienen el tamaño correcto para las aplicaciones de enfriado pero impedirán que se inyecten grandes cantidades de líquido. Esto permite evitar la excesiva fluctuación de presión del sistema durante los ciclos de las válvulas de inyección. Normalmente, las fluctuaciones de presión no deben exceder 1 a 2 psi.

- El enfriamiento por demanda está proyectado para funcionar en todos los compresores Copeland Discuss equipados con aberturas de inyección.
- **¡El sistema debe estar limpio!** La línea de inyección de refrigerante que alimenta la válvula solenoide de inyección **debe conectarse a continuación del secador del filtro de la línea de líquido.**
- La línea de alimentación del refrigerante líquido **debe ser al menos de 3/8" y estar conectada** de modo de no interferir con el mantenimiento del compresor.
- La línea de alimentación del refrigerante líquido a la válvula de inyección **debe estar bien sujeta** de modo que no ejerza presión sobre la válvula de inyección y la tubería de la válvula de inyección o que evite la excesiva vibración.
- Se **debe usar** un ventilador principal para facilitar la disminución de las temperaturas de descarga del compresor.
- Las temperaturas del gas de retorno **no deben exceder los 18°C (65°F).**
- Las líneas de aspiración **deben estar bien aisladas** para reducir la ganancia de calor.

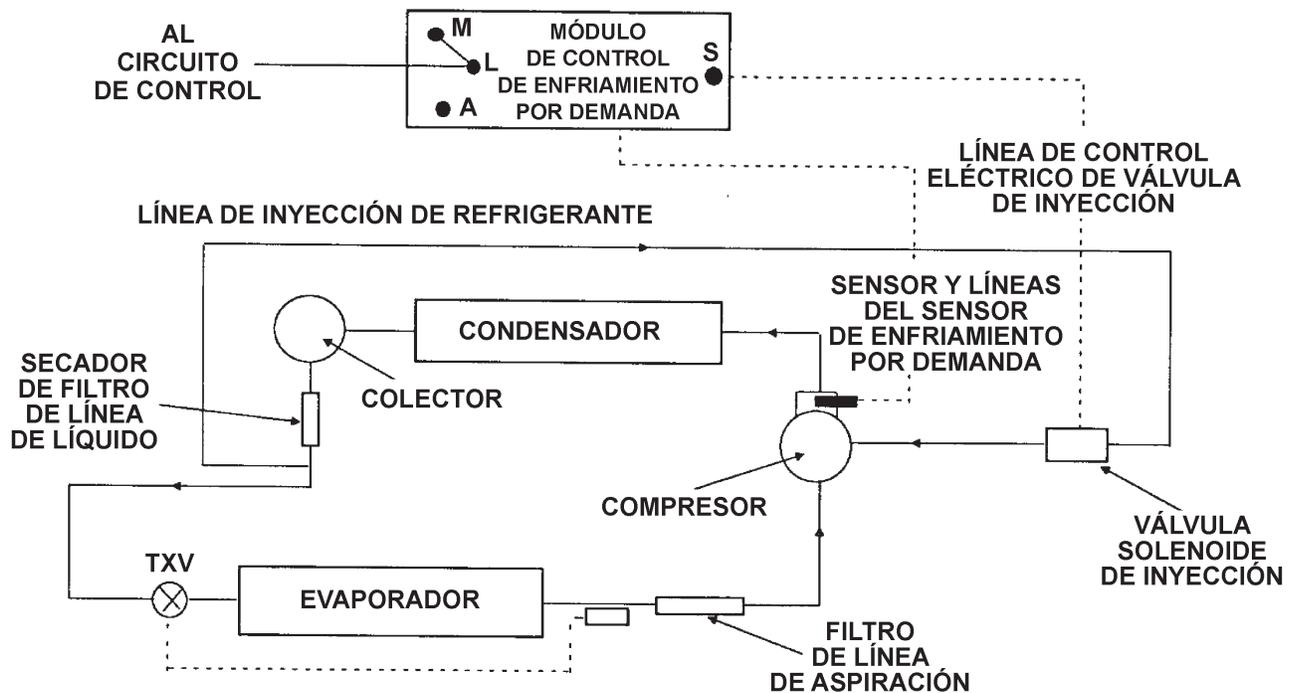
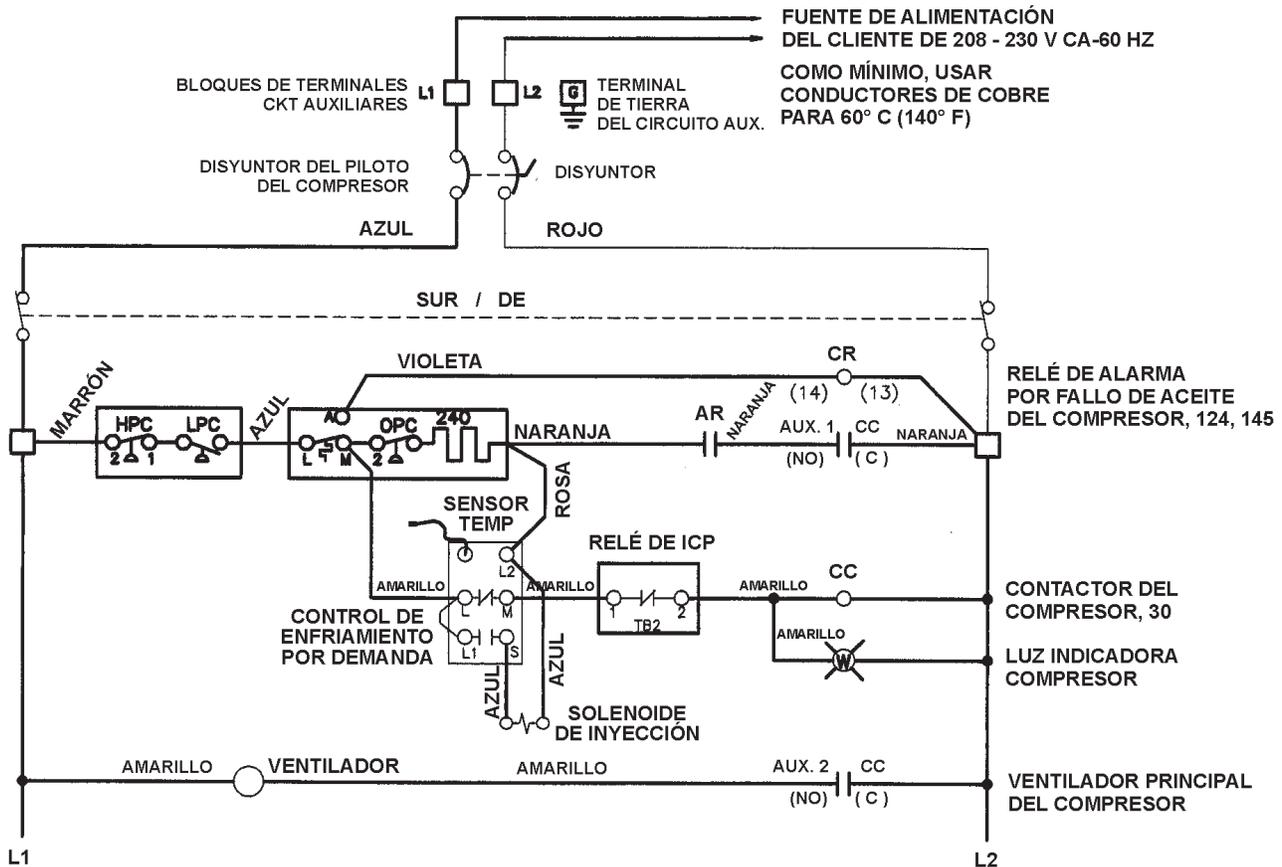


FIGURA 2 - DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR DEMANDA (REIMPRESO DEL BOLETÍN DE COPELAND ENGINEERING AE-1287)

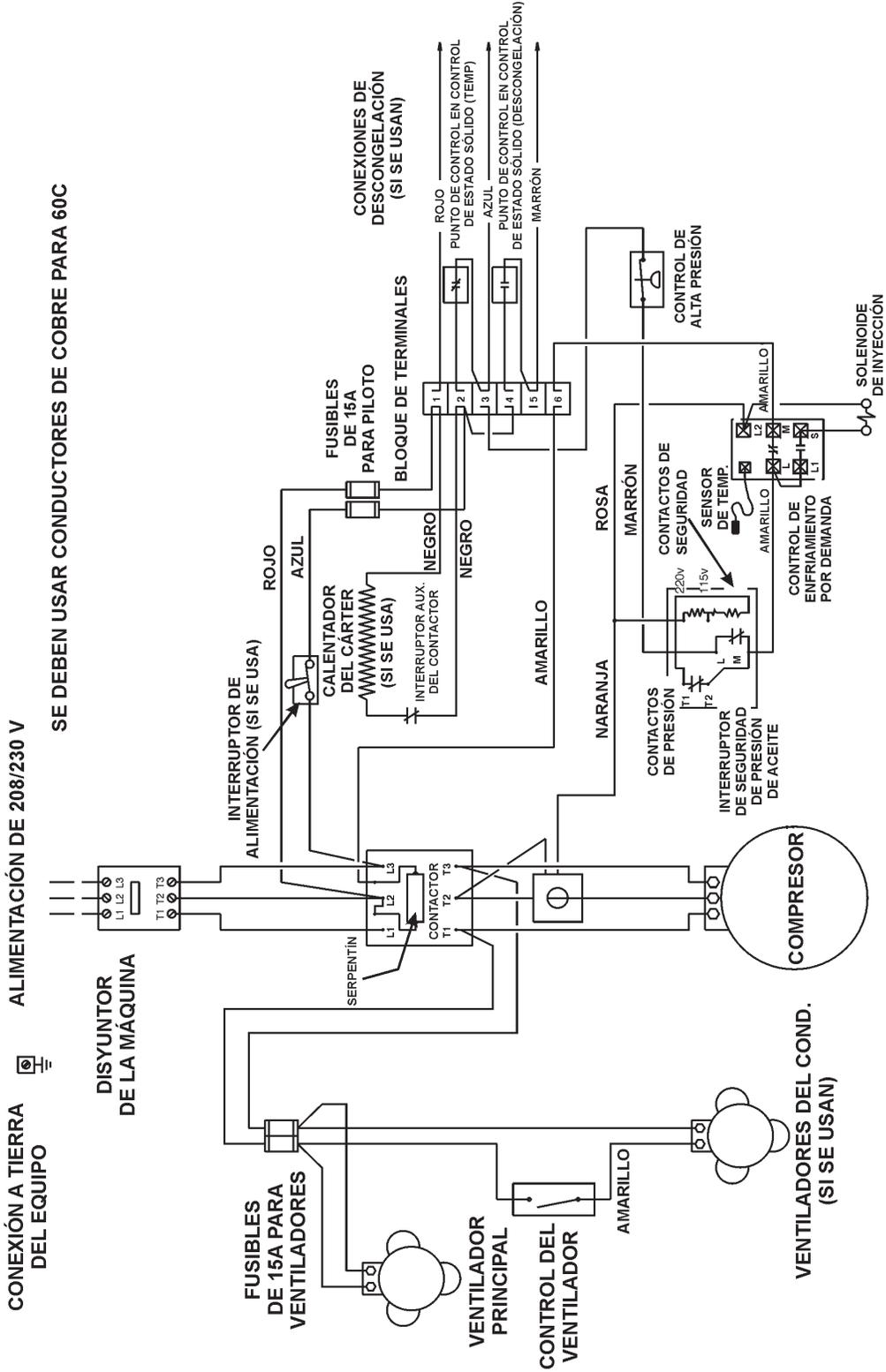
Aplicación de conexión paralela típica

CIRCUITO DE CONTROL DEL COMPRESOR

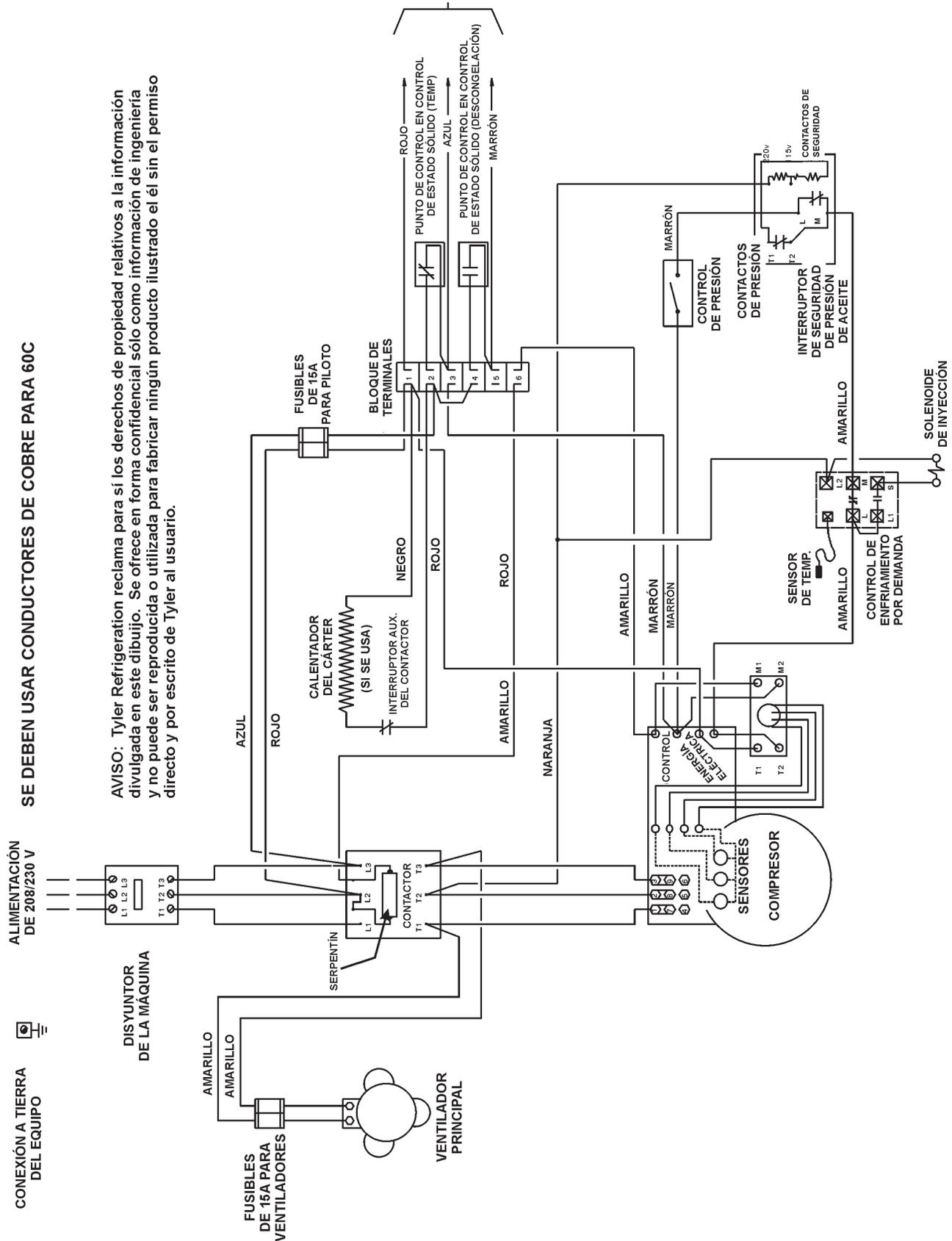


TFC/TFD de la conexión de un compresor simple típico

AVISO: Tyler Refrigeración reclama para sí los derechos de propiedad relativos a la información divulgada en este dibujo. Se ofrece en forma confidencial sólo como información de ingeniería y no puede ser reproducida o utilizada para fabricar ningún producto ilustrado el él sin el permiso directo y por escrito de Tyler al usuario.



TSK de la conexión de un compresor simple típico



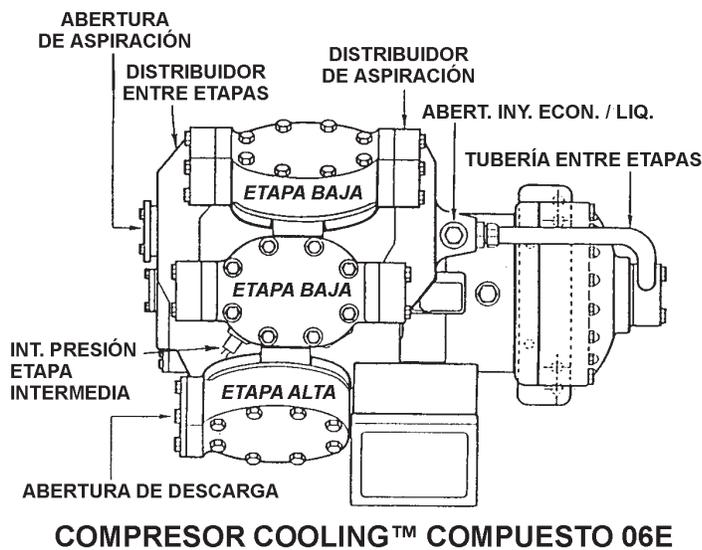
SECCIÓN 22

Enfriamiento compuesto Carlyle

Razón del enfriamiento compuesto

En aplicaciones de baja temperatura, la compresión de una sola etapa del refrigerante R-22 puede causar recalentamiento cuando la relación de compresión es alta. La compresión de una sola etapa también resulta en relaciones de eficiencia de la energía (EER) inferiores que R-502, que genera una utilización superior de la energía eléctrica. Para compensar las temperaturas de descarga superiores del refrigerante R-22 de una sola etapa, se debe usar la inyección de líquido refrigerante en muchas condiciones operativas. La inyección de líquido puede resultar en relaciones EER inferiores y constituye un posible riesgo de seguridad para el compresor.

Funcionamiento del enfriamiento compuesto



El compresor compuesto internamente es una variante del sistema reforzador de dos etapas y tiene ambas etapas, la alta y la baja, incorporadas en un solo compresor. En este diseño, la compresión se logra en dos etapas, con seguridad y economía. Todos los modelos de enfriamiento compuesto tienen seis cilindros. Cuatro cilindros (que funcionan como la etapa baja) “refuerzan” la presión de aspiración desde la carga de refrigeración a la presión intermedia.

Los dos cilindros restantes (que funcionan como la etapa alta) completan la compresión para temperaturas de condensación normales. El resultado es que las pérdidas internas son inferiores y el compresor tiene más capacidad con el mismo desplazamiento. Cuando las pérdidas son inferiores, las eficiencias operativas son superiores.

Margen de presión de aspiración

Los compresores de enfriamiento compuesto (C3) se diseñan específicamente para las aplicaciones actuales de refrigerante R-22 de baja temperatura. Estas aplicaciones se diseñan para funcionar en los márgenes de temperaturas de aspiración saturada (SST) de -40 a -23°C (-40 a -10°F).

Margen de presión intermedia

La presión intermedia se puede obtener de la tabla en la página 22-5. La presión intermedia de los compresores C3 varía según la presión de aspiración y descarga. La cantidad de circulación entre etapas debido a subenfriamiento y desobrecalentamiento también modifica la presión intermedia. Cuando se utilizan subenfriamiento y desobrecalentamiento, la presión intermedia aproximada (AIP) puede calcularse obteniendo la raíz cuadrada del producto de las presiones de aspiración y descarga ± 10 psi.

AVISO

Si no se emplea un economizador (figura 1), la presión intermedia puede ser de hasta 30 psi menos que la presión AIP.

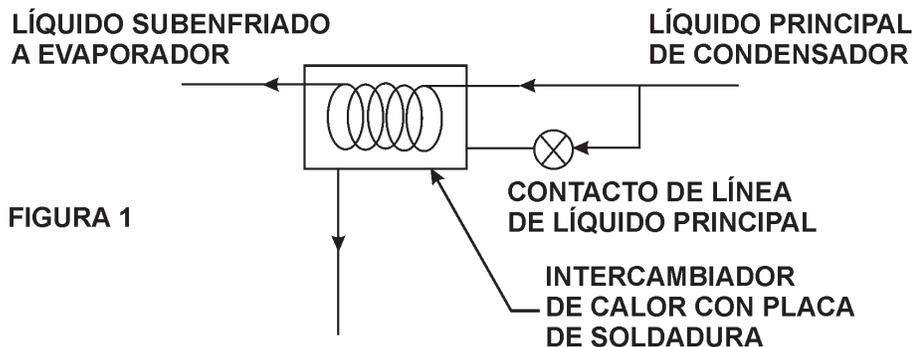
Margen de presión de descarga

Los compresores C3 se diseñan para funcionar con presiones de descarga de 21 a 54°C (70 a 130°F) de temperatura de condensación saturada (SCT).

Economizador

Los sistemas de dos etapas tienen el beneficio inherente de poder utilizar subenfriamiento y desobrecalentamiento entre etapas con un intercambiador de calor. En la figura 1 se ilustra el ciclo de un economizador. El líquido a la temperatura de condensación saturada (SCT) pasa por un intercambiador de calor en su trayecto al evaporador. El líquido se subenfía.

Una bifurcación de la línea de líquido principal se expande directamente a través de la presión de subenfriado a la presión entre las etapas. El subenfriamiento se realiza a la presión entre las etapas, donde el refrigerante se puede comprimir más eficientemente. Esto aumenta la capacidad del compresor y la relación de eficiencia de la energía (EER).



A ENTRE ETAPAS DEL COMPRESOR (CONEXIÓN DEL ECONOMIZADOR)

Válvula de expansión de desobrecalentamiento

Se utiliza una válvula de expansión de desobrecalentamiento para limitar la temperatura de descarga a un máximo de 104 a 110°C (220-230°F) en la salida de cada compresor. Esta válvula funciona solamente cuando la circulación economizada sola no puede evitar esta temperatura máxima.

Puesta en marcha

La puesta en marcha inicial de los compresores debe realizarse con el economizador y la válvula de sobrecalentamiento en la posición apagada (OFF). Después de transcurridos algunos minutos en funcionamiento se debe permitir que comiencen a funcionar las válvulas de expansión del subenfriador y de sobrecalentamiento. Después de la puesta en marcha inicial no se deben desactivar el economizador y la válvula de sobrecalentamiento.

Aceite

Compruebe los niveles de aceite apropiados en los indicadores de nivel antes de la puesta en marcha y después de 15 a 20 minutos de funcionamiento.

Los compresores pequeños (16-37 CFM) están a entre 1/2 y 2/3 SG. Los compresores grandes (50-99 CFM) están a entre 1/8 y 3/8 SG.

Aceites aprobados (R-22):

Totaline	150
IGU Petroleum Ind	Cryol-150
Witco	Suniso 3GS

Notas generales

1. No se permiten los descargadores.
2. Todos los compresores de enfriamiento compuestos tienen un sensor temperatura de descarga [abierto: 146°C (295°F), cerrado: 112°C (235°F)] para protección por exceso de temperatura.
3. Los compresores de gran tamaño (50-99 CFM) requieren disyuntores calibrados para protección contra sobrecorriente (igual que 06E).
4. Las aberturas de acceso de baja presión se encuentran en el lado de baja presión de las cabezas de los cilindros de la etapa baja. (El cárter del compresor está a la presión entre etapas.)
5. No ponga en funcionamiento la tubería de equalización del barril del motor entre compresores para equalizar el nivel de aceite.

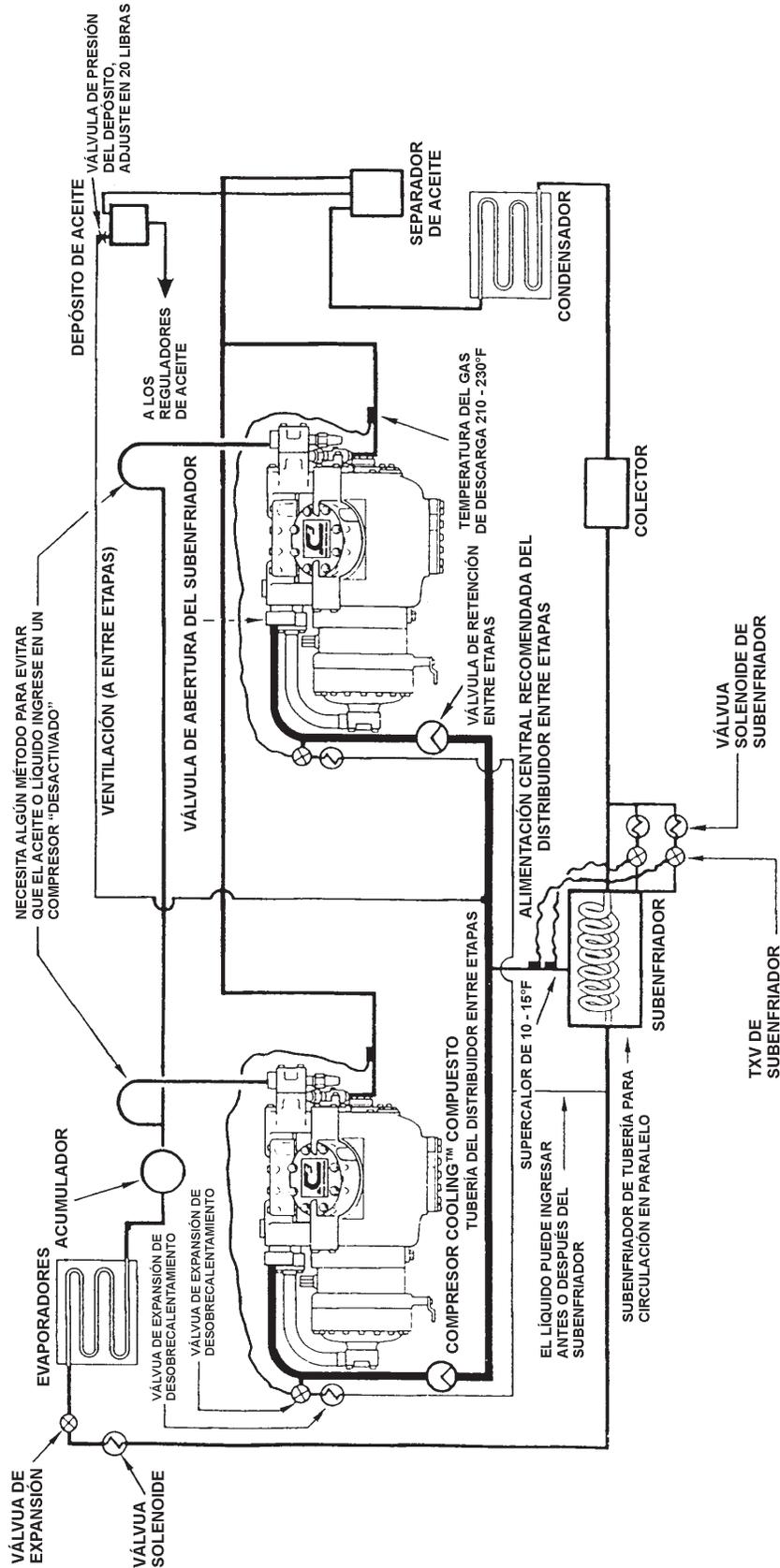
Sistemas de compresores múltiples

Los sistemas de compresores múltiples también pueden controlarse con válvulas de expansión mecánicas. Las válvulas de expansión de sobrecalentamiento mecánicas deben ajustarse para mantener aproximadamente en 104-110°C (220-230°F) la temperatura de descarga con el bulbo a 15 cm (6 pulgadas) de distancia de la válvula de servicio de descarga de cada compresor. El bulbo debe estar bien aislado. **(Vea el diagrama del sistema del compresor en la página 22-4.)**

El uso de presiones de altura flotantes en los sistemas controlados por una válvula de expansión termostática (TXV) mecánica resultará en la salida de líquido del economizador a diferentes temperaturas debido a las distintas presiones entre etapas.

Se necesita una válvula solenoide situada antes de las válvulas de expansión del economizador y de sobrecalentamiento (excepto en las aplicaciones que usan válvulas electrónicas con desconexión positiva). El solenoide del economizador debe estar acoplado con el bastidor para cerrarse en cualquier momento que los compresores estén desconectados. Los solenoides de sobrecalentamiento deben estar acoplados con cada compresor individual para cerrarse cuando el compresor está desconectado.

Diagrama del sistema compresor



**COMPRESORES EN PARALELO
y ENVIROGUARD**

Manual de Instalación y Servicio técnico

Presión aproximada entre etapas (psig) de R-22 ± 10 psi con enfriador secundario

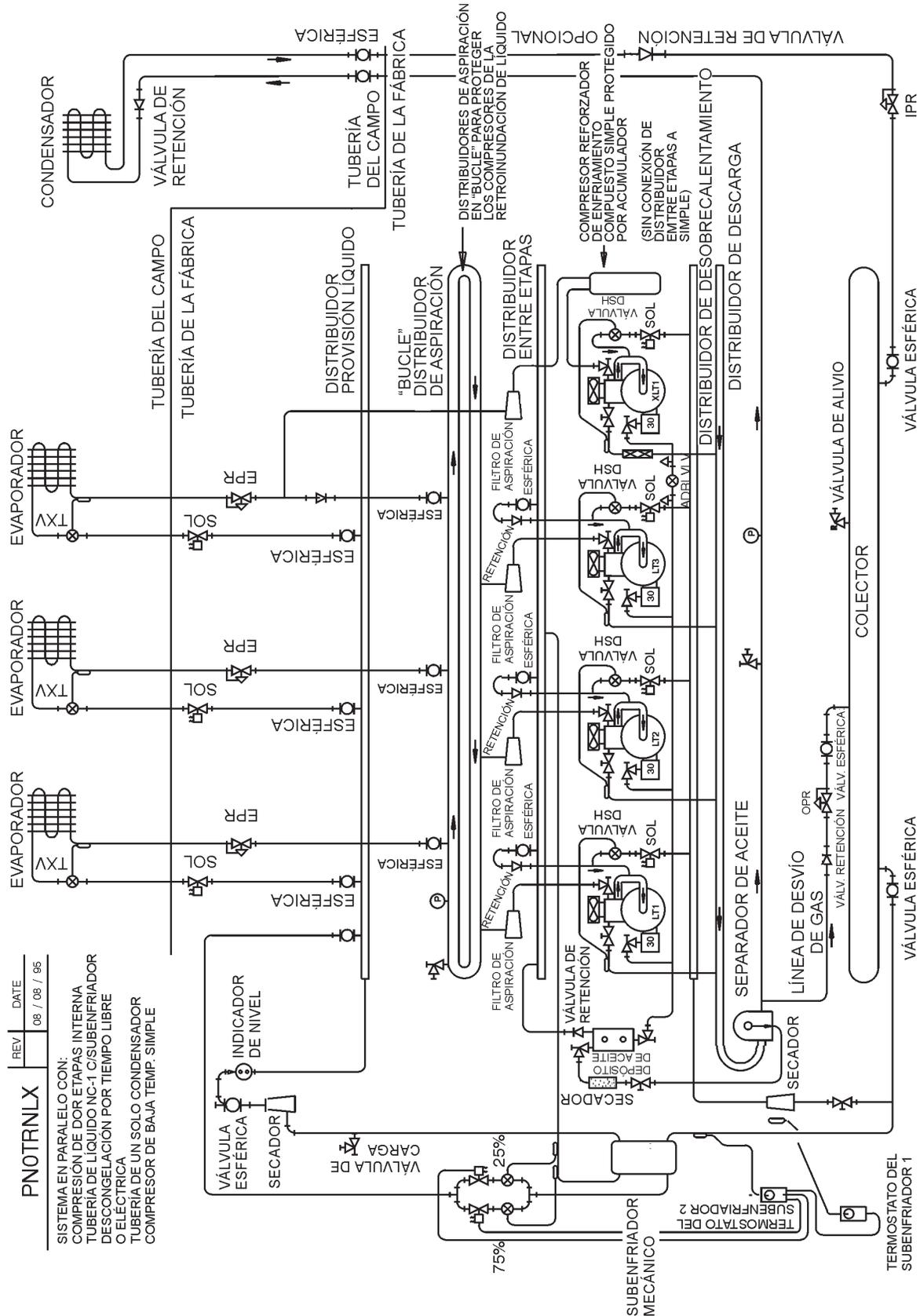
TEMP. DE ASPIRACIÓN SATURADA (°F)	PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (PSIG)	TEMPERATURA DE CONDENSACIÓN SATURADA (°F)							
		60	70	80	90	100	110	120	130
		PRESIÓN DE CONDENSACIÓN (PSIG)							
		101.6	121.4	143.6	168.4	195.9	226.4	259.9	296.8
-60	11.9*	3	5	6	8	10	11	13	15
-55	9.2*	11	13	15	17	19	22	24	27
-50	6.1*	17	20	22	25	28	31	34	37
-45	2.7*	23	26	29	32	35	39	43	46
-40	0.5	27	31	34	38	42	46	50	54
-35	2.6	30	34	38	42	46	50	54	59
-30	4.9	33	37	41	45	50	54	59	63
-25	7.4	36	40	44	49	54	58	63	68
-20	10.1	39	43	48	53	58	63	68	73
-15	13.2	42	47	52	57	62	67	73	79
-10	16.5	46	50	56	61	66	72	78	84

* Indica vacío

AVISO

Si utiliza refrigerantes alternativos, como R-507, R-125 o R-404A, emplee la fórmula indicada y las tablas PT apropiadas para calcular las presiones entre etapas.

Diagrama de tubería para sistema en paralelo con compresores de dos etapas



REV.	DATE
PNOTRNLX	08 / 08 / 85

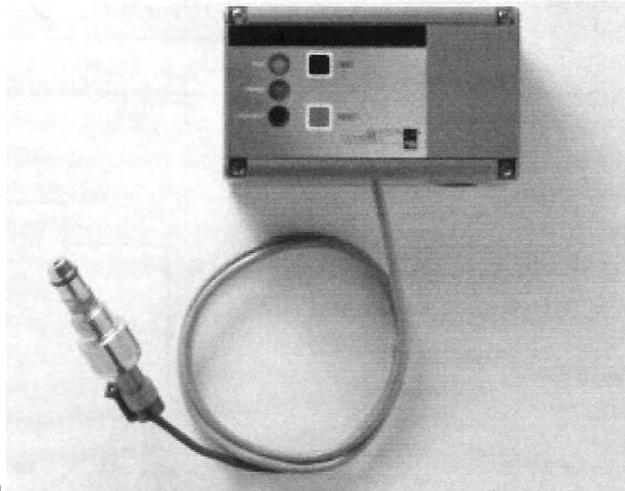
SISTEMA EN PARALELO CON:
 COMPRESIÓN DE DOS ETAPAS INTERNA
 TUBERÍA DE LÍQUIDO NC-1 C/SUBENFRÍADOR
 DESCONGELACIÓN POR TIEMPO LIBRE
 O ELÉCTRICA
 TUBERÍA DE UN SOLO CONDENSADOR
 COMPRESOR DE BAJA TEMP. SIMPLE

SECCIÓN 23

Control de presión de aceite electrónico opcional Johnson Controls

Modelos series P545, P445 y P345

Este control electrónico de aceite de lubricación está diseñado para utilizarse en compresores refrigerados, equipados con un cabezal de giro o una bomba de aceite que acepte un transductor de presión diferencial de un solo punto. El control detecta la presión de aceite de lubricación neta y desactiva el compresor si la presión es inferior a un punto de referencia. El control tiene un indicador luminoso instalado en el frente que informa el estado del sistema de lubricación. Se dispone de un retardo contra los ciclos breves, así como de la alternativa de un temporizador acumulativo o no acumulativo, según requieran los fabricantes del compresor.



AVISO

Estas son instrucciones generales de instalación y servicio técnico. Consulte el sitio de Johnson Controls en Internet, donde encontrará información específica acerca de modelos y sensores de controles individuales.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS	
Contactos de relé de dos direcciones y un polo (SPDT) para aplicaciones de solenoide de línea de líquido y alarma	Permite cerrar el solenoide de la línea de líquido si el control desconecta el compresor debido a baja presión del aceite (minimiza la migración del refrigerante); ofrece una indicación de alarma que incluye circuitos que utilizan luces de neón.
Salida del contacto de relé para el compresor	Ofrece funcionamiento seguro y duradero.
Circuito de prueba incorporado	Verifica el funcionamiento correcto del control sin herramientas o equipos adicionales.
Inmunidad contra ruidos mejorada	Excede los requisitos de inmunidad de UL 991 para sobretensión transitoria: IEC 61000-4-3 para radiofrecuencia (RF) irradiada e IEC 61000-4-6 para perturbaciones conducidas, inducidas por radiofrecuencia.
Selección de retardo contra los ciclos breves	Permite elegir la estrategia contra los ciclos breves para una gran variedad de requisitos de equipos; posible eliminación del temporizador externo de ciclos breves.
Pantalla fácil de usar	Muestra continuamente el estado del sistema de lubricación del compresor.
Compatibilidad retroactiva	Permite cambiar sin dificultades los controles electrónicos existentes de aceite de lubricación.

Instalación

ADVERTENCIA IMPORTANTE

Estos controles Johnson están diseñados para usarse sólo como controles operativos. Cuando la anomalía de un control operativo podría resultar en lesiones personales o pérdida de bienes, la persona encargada de la instalación asume la responsabilidad de agregar dispositivos (controles de seguridad o de límite) o sistemas (de alarma o supervisión) para proteger o advertir sobre la anomalía en el control.

AVISO

El control no es sensible a la posición. Se dispone de un soporte de montaje para cuando debe instalarse directamente en un compresor.

1. Si se instalará en un panel, utilice las ranuras de montaje en la parte posterior de la caja del control. Si el control se instalará en un compresor, utilice los dos orificios roscados en la parte posterior de la caja del control. Utilice solamente los tornillos de montaje provistos. Si utiliza otros tornillos podría dañar componentes internos del equipo.

AVISO

Cuando modifique un compresor de refrigeración existente para incorporar el sensor, siga los procedimientos recomendados por el fabricante del equipo original.

2. Utilice el siguiente procedimiento para instalar el sensor:
 - a. Limpie y seque todas las superficies de contacto antes de instalar el sensor.
 - b. Coloque la arandela de fibra sobre la boquilla del sensor. (Vea la figura 3.) Moje la boquilla y la junta del interruptor con aceite.
 - c. Instale el sensor en la abertura del sensor de aceite de lubricación de acuerdo con las instrucciones del fabricante del compresor.
 - d. Apriete a mano hasta que las superficies de la arandela de fibra y la caja del compresor estén en contacto.
 - e. Apriete hasta sellar.

PRECAUCIÓN

No apriete la arandela de fibra con una torsión superior a 25 pies por libra. Una torsión de más de este valor podría romper el sello. Como pauta general, 1/8 de vuelta equivale aproximadamente a una torsión de 40 pies por libra y 1/16 de vuelta, aproximadamente a 5 pies por libra.

3. Utilice el siguiente procedimiento para conectar el cable al sensor o el interruptor. (Vea la figura 3.) El sensor o interruptor puede ser diferente a los que se ilustran.
 - a. Lleve el labio de la envuelta de goma hacia atrás, sobre sí mismo, por el conector del cable del sensor.
 - b. Introduzca el conector del cable en el sensor o conector del interruptor hasta que se traben.
 - c. Lleve el labio de la envuelta por encima del borde de la caja del sensor.

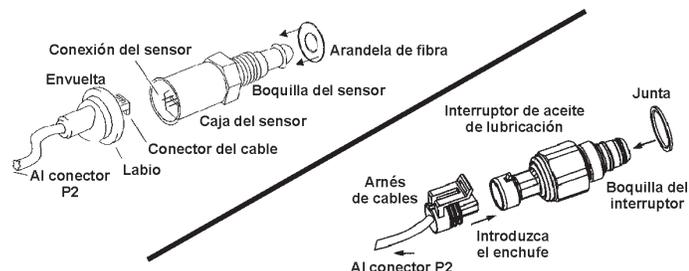


Figura 3: Instalación del Sensor y el Interruptor

Ajuste del temporizador contra ciclos breves

Para cambiar el temporizador de retardo contra ciclos breves de la posición fijada en la fábrica de 100 segundos, mueva el puente a la posición deseada. (Vea la figura 4, parte B.)

AVISO

Si quita por completo el puente, el control funcionará con el retardo predeterminado de 100 segundos.

Conexión del relé R310AD o R10A

Para conectar un relé detector de corriente de amplio alcance, corte y deseche el resistor R38/R39. Conecte el relé a los dos terminales de paleta machos, FT1 y FT2. (Vea la figura 4, parte A.)

IMPORTANTE

El relé no funcionará si el temporizador de retardo contra ciclos breves se ajusta en 0 segundos. Ajuste el temporizador en 35, 65 ó 100 segundos.

Cableado

ADVERTENCIA

Para evitar una posible descarga eléctrica o daños al equipo, desconecte la fuente de alimentación antes de cablear las conexiones.

Realice todas las conexiones de cableado sólo con conductores de cobre. Todo el cableado debe instalarse conforme al código de electricidad NEC y las reglamentaciones locales.

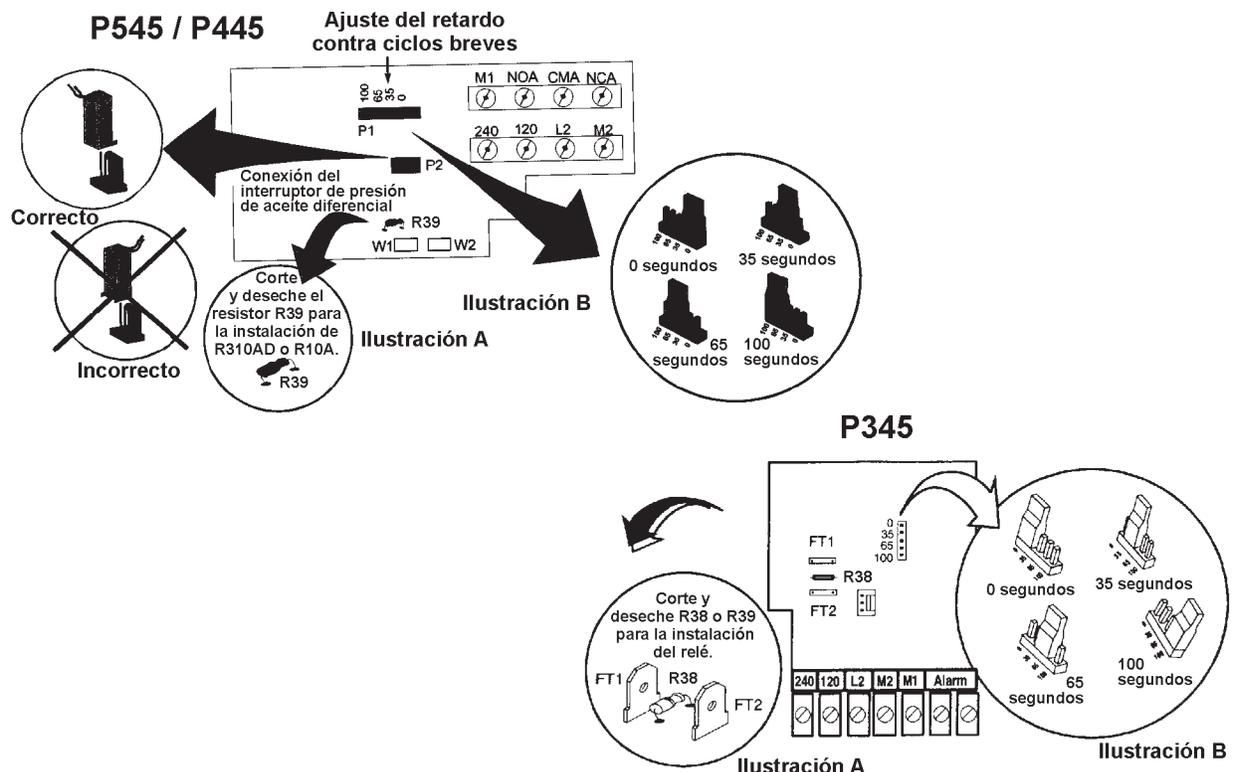


Figura 4: Designaciones de terminales

Diagramas de cableado

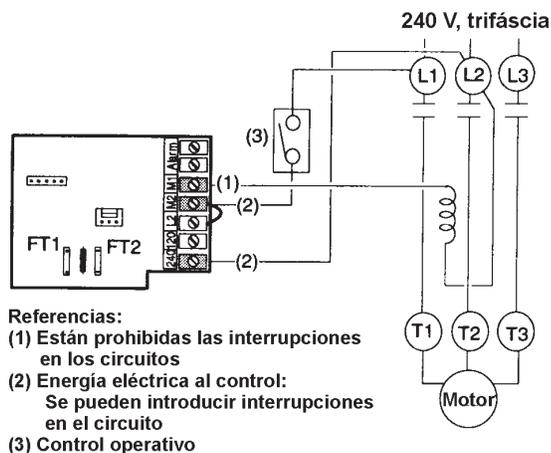


Figura 5: Aplicación típica con tres conductores

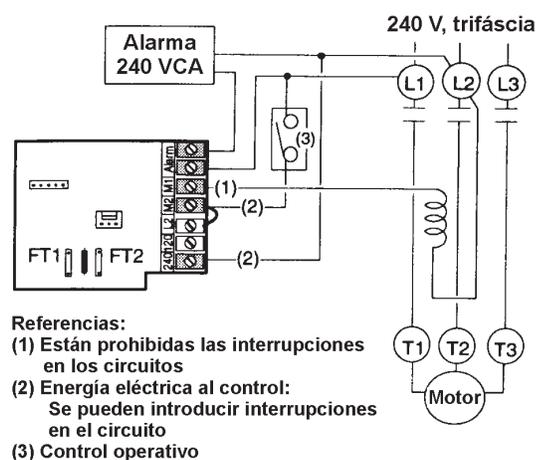


Figura 6: Circuito de control y alarma alimentado con la misma fuente de tensión que el

Procedimientos de comprobación (estado operativo de los indicadores luminosos)

Indicador verde solo: El contactor del compresor se activa y la presión de aceite neta del sistema está en el punto de apertura del interruptor P400 o en el de referencia del sensor P400 (fijado en la fábrica), o está por sobre estos valores.

Indicadores verde y amarillo: El indicador luminoso verde señala que el contactor del compresor está activado mientras que el indicador amarillo señala que la presión del aceite de lubricación está por debajo del punto de apertura del interruptor o del punto de referencia del sensor. El circuito de temporización está activo.

AVISO

Los modelos P345 están disponibles con retardos de presión del aceite de lubricación acumulativo o no acumulativo. Ambos temporizadores comienzan a funcionar cuando la presión de aceite neta cae por debajo del punto de referencia. Si la presión no aumenta por sobre el punto de referencia antes de que finalice el ciclo del temporizador, el control P345 bloqueará el contactor del compresor.

Temporización acumulativa: (modelos Copeland) Si la presión regresa al valor del punto de referencia o a un valor superior a él antes de completar el retado, el temporizador se detendrá y regresará a 0 a la mitad de su velocidad de avance. Si se detecta baja presión antes de que el temporizador llegue a 0, el temporizador nuevamente avanzará a la velocidad normal sin restaurarse a 0. El temporizador se restaurará automáticamente en 0 segundos si se quita la alimentación al control P345.

Temporización no acumulativa: (modelo Carlyle) Cada vez que la presión llega al punto de referencia, el temporizador se detiene y se restaura en 0 segundos.

Indicador luminoso amarillo: Se interrumpió y restauró la alimentación al control antes de que transcurriera el retardo contra ciclos breves. El contactor del compresor permanece desactivado hasta que se completa el retardo contra ciclos breves y luego se reinicia automáticamente.

Indicador luminoso rojo: El control desactivó el contactor del compresor (condición bloqueado) debido a un problema de presión del aceite de lubricación en el compresor.

Procedimiento de comprobación eléctrica

Utilice el siguiente procedimiento para probar el funcionamiento correcto durante la instalación inicial y las operaciones de mantenimiento:

ADVERTENCIA

Para evitar una posible descarga eléctrica o daños al equipo, desconecte la fuente de alimentación antes de cablear conexiones.

1. Desactive la tensión de entrada al control y el circuito del compresor.
2. Desconecte los hilos de conexión entre el contactor y el motor del compresor (terminales "T" o "W") para detener el compresor a fin de que no procese esta parte de la prueba. *(Vea los diagramas de cableado en las figuras 5 y 6.)*

AVISO

En los sistemas que utilizan un relé detector de corriente (R310AD o R10A), quite las conexiones del relé con los terminales de control (W1 y W2) o (FT1 y FT2) y conecte un puente entre estos dos terminales.

3. Active la tensión de entrada al control. Compruebe que todos los controles operativos y de límite estén cerrados. Esto asegura que el control reciba alimentación.
4. El circuito del contactor del compresor se activará inmediatamente y los indicadores luminosos amarillo y verde se encenderán. El indicador luminoso verde señala que el contactor del compresor está activado. El indicador luminoso amarillo indica que el diferencial de presión de aceite es bajo y que el circuito de temporización está activado.
5. Cuando transcurre el retardo de baja presión fijado en la fábrica, el control desactiva (bloquea) el contactor. El indicador luminoso rojo se encenderá mientras que los indicadores luminosos amarillo y verde se apagarán. Si se instaló una alarma, los contactos de la alarma de control se cerrarán y se abrirán los contactos del solenoide de la línea de líquido.
6. Pulse el botón de restauración (RESET). El indicador luminoso rojo se apagará y los indicadores luminosos verde y amarillo se encenderán. Ahora, el contactor está activado.

AVISO

El control permanecerá bloqueado hasta que se pulse el botón RESET, aun cuando no reciba alimentación. El control no se puede restaurar si no recibe alimentación eléctrica.

7. Desactive la tensión de entrada. Conecte de nuevo los conductores del compresor al contactor o restaure la desconexión. Si utiliza un interruptor R310AD, conecte de nuevo los conductores del compresor al contactor. Si utiliza un relé serie R10A, quite el puente y conecte de nuevo los conductores del relé al control. *Vea la figura 4.*
8. Active de nuevo la tensión de entrada. Si los controles operativo y de límite están cerrados y se interrumpió la alimentación por un período mayor que el retardo contra ciclos breves, el compresor se pondrá en marcha y los indicadores luminosos verde y amarillo se iluminarán. El indicador luminoso amarillo se apagará cuando el nivel de presión del aceite de lubricación alcance el punto de apertura del interruptor o punto de referencia del sensor, por lo general, pocos segundos después de haberse puesto en marcha el compresor.

Prueba de control operativo

Utilice esta prueba para comprobar si el control está funcionando correctamente. Esta prueba simula una condición de baja presión de aceite e inicia un bloqueo inmediato del compresor con el control P545 o un ciclo de temporización abreviado (8 segundos) seguido del bloqueo del compresor con el control P445/P345.

1. Con el control activado, la presión de aceite adecuada y el contactor activado (sólo está encendido el indicador luminoso verde), mantenga pulsado el botón de prueba (TEST).
2. En el control P545, el indicador luminoso rojo se enciende y el control desactiva (bloquea) el contactor del compresor.

En los controles P445 y P345, el indicador luminoso amarillo (etapa de advertencia de baja presión) se encenderá durante aproximadamente 8 segundos antes de que se encienda el indicador luminoso rojo (etapa de bloqueo) y el control desactiva (bloquea) el contactor del compresor.

Si alguno de los sistemas está equipado con una alarma, el circuito del relé se activará (cerrará) y sonará la alarma.

3. Espere 100 segundos y pulse el botón de restauración (RESET) para activar el contactor y poner el motor en marcha una vez más.

AVISO

El control no se puede restaurar si no recibe alimentación eléctrica.

Solución de problemas

Tabla 1: Tabla de resolución de problemas para sistemas que no usan un relé detector R10A

Estado del indicador	Procedimiento para resolver el problema
Los indicadores no se iluminan	Revise la fuente de alimentación.
Indicador rojo iluminado	Siga estos pasos para resolver el problema: 1. Conecte los indicadores de presión en la bomba de aceite y el cárter. 2. Pulse el botón RESET en el control.
	P545 A. Si los indicadores luminosos verde y amarillo están encendidos pero el compresor permanece apagado, revise el cableado y compruebe si el motor está recalentado. Si está recalentado, determine la causa y corrija el problema. (Puede instalarse un interruptor detector de corriente R310AD junto al control para ofrecer una desconexión controlada debido a sobrecarga térmica.)
	B. Si ambos indicadores luminosos verde y amarillo están encendidos durante el período retardo y el sistema se desconecta, revise los medidores del cárter y de presión de la bomba de aceite.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema no alcanza el nivel suficiente de presión de aceite al finalizar el período de retardo, revise si el compresor o el sistema tienen problemas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema no alcanza el nivel de presión suficiente: <ul style="list-style-type: none"> - Desconecte el arnés de cableado en el interruptor P400. - Utilice un solo trozo de hilo de 22 de sección como puente entre los terminales compartidos y de señal del arnés de cableado. - Pulse RESET. - Si el indicador luminoso verde se enciende y el amarillo se apaga, reemplace el interruptor P400. En caso contrario, reemplace el control.



Estado del indicador	Procedimiento para resolver el problema
Indicador rojo iluminado(cont.)	P445/P345 A. Si los indicadores luminosos verde y amarillo están encendidos pero el compresor permanece apagado, revise el cableado.
	B. Si el sistema se desconecta inmediatamente, el compresor tal vez esté sobrecalentado o el sensor de presión o el cable del sensor esté en mal estado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la temperatura del compresor. Si el compresor está recalentado, puede instalar un relé R10A con el control para proporcionar una desconexión controlada según la sobrecarga térmica. Determine la causa del recalentamiento y corríjala.
	<ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el cable del sensor y pulse RESET. Si el sistema se pone en marcha correctamente con el sensor desconectado, reemplace el sensor.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema no se pone en marcha con el sensor desconectado, desenchufe el cable del sensor del tablero del circuito de control y pulse RESET; si el sistema se pone en marcha correctamente, reemplace el cable del sensor.
	C. Si los indicadores luminosos verde y amarillo están encendidos durante el período de retardo y el sistema se desconecta, observe los medidores del cárter y de presión de la bomba de aceite:
	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema no alcanza el nivel suficiente de presión de aceite al finalizar el período de retardo, revise si el compresor o el sistema tienen problemas. • Si el sistema no alcanza el nivel suficiente de presión de aceite, desconecte el cable en el sensor, conecte un voltímetro en los terminales izquierdo y central del cable del sensor con dos trozos cortos de cable de 22 de sección. (Vea la figura 7.) Pulse el botón RESET. <ul style="list-style-type: none"> - Si la tensión entre estos terminales no es aproximadamente 5V (entre 4.75 y 5.35V), revise la continuidad del cable del sensor. Cambie el cable y repita este paso si el cable es defectuoso. - Si el cable está en buen estado y la tensión es todavía insuficiente, reemplace el control. - Si el control y el cable están en buen estado, quite el voltímetro y use un solo trozo de alambre de 22 de sección entre los terminales central y derecho del cable del sensor. (Vea la figura 7.) Pulse el botón RESET. Si el indicador luminoso verde se enciende y el amarillo se apaga, reemplace el sensor. En caso contrario, reemplace el control.
Indicador amarillo tenue y parpadeante	1. Revise la fuente de alimentación.
	2. Confirme si el compresor funciona con la presión suficiente, sin excesivas fluctuaciones.
	3. Revise si el arnés de cables tiene conexiones flojas.
	4. Si la presión de aceite es suficiente, las conexiones de los cables están en buen estado y el indicador luminoso amarillo sigue parpadeando, reemplace el interruptor o el sensor.
El control no bloquea el compresor cuando está baja la presión de aceite	P545 1. Pulse el botón TEST. Si el control no se bloquea en 8 segundos, reemplace el control. Si el control se bloquea bien, siga en el paso 2.
	2. Desconecte el arnés de cables del control. Pulse el botón RESET.
	3. Si el compresor se pone en marcha y funciona durante el período de retardo (los indicadores amarillo y verde están iluminados) y luego se bloquea, revise si el arnés de cables está en cortocircuito. Si el arnés de cables está en buen estado, reemplace el interruptor P400.
	P445/P345 1. Revise si el cable del sensor en la tarjeta de circuitos está bien instalado.
	2. Siga el procedimiento indicado en la figura 7 para resolver los problemas del control y el sensor.



Paso 1

Coloque un trozo corto de conductor de 22 de diámetro en el terminal izquierdo y otro trozo corto en el terminal central para determinar la tensión.

La tensión entre los terminales izquierdo y central debe ser de alrededor de 5 V (entre 4.75 y 5.35 V).

Paso 2

Si la tensión entre los terminales izquierdo u central es correcta, quite el conductor del terminal izquierdo y establezca un puente entre los terminales central y derecho con el otro conductor.

Pulse Reset. Si el indicador luminoso verde se enciende y el amarillo se apaga, reemplace el sensor.

Figura 7: Resolución de problemas utilizando terminales de cables

Tabla 2: Tabla de resolución de problemas para sistemas que usan un interruptor R310AD o relé detector R10A

Problema	Posible solución
El control no responde al interruptor R301AD o el relé R10A. El control desactiva (bloquea) un compresor después de otro. Indicador rojo iluminado	Asegúrese de que el retardo contra ciclos breves no esté ajustado en 0 segundos.
El control no responde al interruptor R301AD o el relé R10A. El indicador luminoso verde permanece iluminado 4 segundos, seguido del indicador amarillo iluminado durante el retardo contra los ciclos breves seleccionado. Este proceso se repite indefinidamente.	1. Revise si el resistor R39 se cortó y desechó. 2. Revise el interruptor R310AD o el relé R10A. Reemplace el interruptor o el relé si es necesario.
El contactor se activa durante 3 ó 4 segundos. Permanece apagado durante el retardo del ciclo contra ciclos breves y se repite. (El compresor no puede arrancar durante el período de 3 ó 4 segundos.)	Corriente insuficiente al interruptor R310AD o el relé detector de corriente R10A es seguramente la causa del problema. (Operación de control normal cuando no hay corriente.) 1. Revise si el compresor tiene sobrecargas internas. 2. Revise el cableado del compresor. 3. Revise los contactores del compresor. 4. Revise si hay anomalías generales en el compresor.

SECCIÓN 24

Enviroguard

ENVIROGUARD es un sistema de control de refrigerante patentado en el que la cantidad de líquido refrigerante que se utiliza en el sistema está controlado por un regulador de presión (SPR).

La carga del sistema de refrigerante se reduce quitando el colector del circuito de refrigeración y permitiendo al refrigerante líquido regresar directamente al distribuidor de líquido que alimenta los circuitos de refrigeración derivados. Al quitar el colector del circuito de refrigerante ya no se requiere una carga mínima del colector como en los diseños de sistemas convencionales. El colector se usa únicamente como recipiente de almacenamiento para guardar las variaciones de carga del condensador entre las operaciones en verano e invierno.

El regulador de presión del sistema (SPR) se controla con una presión piloto desde un sensor remoto de temperatura del aire ambiente o de temperatura del agua, conectado al regulador SPR a través de una línea piloto.

El sensor de aire ambiente instalado en forma remota se encuentra por debajo del condensador enfriado por aire para detectar la temperatura del aire ambiente que ingresa al condensador. Para las aplicaciones del condensador evaporativo, el sensor de temperatura del agua se encuentra en el sumidero.

Cuando aumenta o disminuye la temperatura del aire ambiente o del agua, la presión en el interior del sensor y la línea piloto también aumenta o disminuye. Esto ejerce la presión correspondiente, mayor o menor, en el piloto del regulador SPR.

El regulador SPR se ajusta para alcanzar un diferencial de aproximadamente 45 psig para aplicaciones enfriadas por aire de baja temperatura para R-22 y aproximadamente 61 psig para aplicaciones enfriadas por aire de temperatura intermedia para R-22. Consulte las páginas 24-11 a 24-15 para determinar el ajuste de presión diferencial real que debe utilizar en el sistema a instalar.

Dado que la presión piloto del regulador SPR es equivalente a la presión del refrigerante saturado a temperatura ambiente, la presión a la que el regulador SPR comienza a desviar refrigerante al colector en un sistema R-22 de baja temperatura es la suma de la presión del refrigerante saturado correspondiente a la temperatura del aire ambiente real más el ajuste aproximado de la presión diferencial de 45 ó 61 psig.

Cuando la temperatura del aire ambiente desciende, el ajuste de la presión a la cual el regulador SPR desvía líquido refrigerante al colector también cae en relación con la temperatura del aire ambiente.

Cuando la presión de condensación aumenta 45 ó 61 psig por encima de la presión del sensor de aire ambiente correspondiente, el regulador SPR comienza a desviar refrigerante al colector.

Los cambios en la presión de condensación ocurren simultáneamente con los cambios en la temperatura ambiente, de modo que la alimentación de líquido es siempre constante.

Si un condensador se obstruye o daña, la presión de condensación aumentará y se desviará refrigerante al colector. Eventualmente, las temperaturas del evaporador del circuito de derivación aumentarán porque se desvía refrigerante de la parte operativa del sistema al colector simulando un sistema subalimentado de refrigerante.

Normalmente, los ventiladores del condensador funcionarán todo el tiempo pero deben ser controlados por un controlador de presión electrónico para que su rendimiento sea óptimo. Durante este período, los ventiladores del condensador no están sometidos al ciclo para obtener el beneficio de las variaciones reducidas de presión de condensación y el máximo subenfriamiento de líquido. Esta variación reducida de presión de condensación y subenfriamiento de líquido deriva en un mejor funcionamiento de la válvula de expansión. Si se someten los ventiladores del condensador al ciclo, se aumentará la variación de presión condensadora y esto resultará en el funcionamiento errático de la válvula de expansión.

Si el sistema llegara a presentar una pérdida de refrigerante, esto se notará antes debido a las temperaturas del evaporador más altas. En términos generales, antes de detectar un problema se perderá menos cantidad de refrigerante a la atmósfera que con los diseños de sistemas convencionales.

Cuando uno o todos los compresores están en marcha, se abre un circuito para purgar el refrigerante del colector nuevamente al sistema para usarlo.

Este diseño patentado permite que la carga operativa de refrigerante en el sistema busque su propio nivel de equilibrio con respecto a las temperaturas ambiente.

Durante el funcionamiento típico del sistema, cuando la temperatura del aire ambiente es superior a 21°C (70°F), se guardará en el colector una parte de la carga de refrigerante que normalmente inunda el condensador. Esto se debe a que se necesita más superficie de condensador para rechazar el total de calor de rechazo cuando las temperaturas del aire ambiente son superiores.

Cuando la temperatura del aire ambiente es inferior a aproximadamente 21°C (70°F), el colector se vaciará debido a que el refrigerante inundará el condensador. Esto se debe a que se necesita menos superficie de condensador durante las operaciones en el invierno, por las temperaturas inferiores del aire ambiente.

Pautas de aplicación

Se DEBEN respetar las siguientes pautas de aplicación con respecto a la aplicación y el uso de ENVIROGUARD en sistemas de clientes.

1. Se puede recuperar espacio o agua caliente con Enviroguard, sin embargo, la cantidad de calentamiento de espacio es muy limitado cuando los controles de los ventiladores de los condensadores se ajustan para maximizar el ahorro de energía. Si se restauran estos controles para aumentar la recuperación de calor, o se agregan válvulas de restricción, también se aumentarán los costos operativos del compresor cuando el clima es frío.
2. En las aplicaciones enfriadas por aire se entregarán sólo condensadores enfriados por aire remotos provistos por TYLER.
3. La línea de vaciado del condensador debe estar calculada en forma apropiada, según las pautas de diseño establecidas anteriormente.
4. Todas las líneas de refrigerante líquido situadas en el interior del edificio, incluida la línea de vaciado del condensador, DEBEN estar aisladas para preservar las temperaturas del líquido subenfriado y evitar la formación de condensación.
5. Para alineaciones de más de tres cajas se necesita algún tipo de dispositivo de interrupción de aspiración. *La excepción a esto es no más de 7.30 m (24 pies) por circuito de congeladores con estantes múltiples.*
6. NO SE DISPONE de alarmas del nivel de líquido del colector, pero se instalarán indicadores del nivel de líquido del colector como equipo estándar.
7. La presión de aspiración del compresor de la unidad instalada en paralelo se debe controlar con presión de aspiración flotante para un control de temperatura óptimo. Esto consiste en hacer flotar más alta la presión de aspiración haciendo referencia a los sensores de temperatura de la caja.

8. NO se venderán o instalarán en esta oportunidad modificaciones retroactivas para sistemas existentes hasta que TYLER las apruebe.
9. Resulta conveniente instalar un sensor electrónico de temperatura del aire en el sensor de aire del regulador SPR para ajustar y comprobar la válvula SPR.
10. Con Enviroguard se pueden usar condensadores evaporativos.

AVISO

No se lograrán los mismos beneficios que cuando se utilizan condensadores enfriados por aire, especialmente en climas más fríos.

El principal beneficio de emplear Enviroguard con un condensador evaporativo podría ser una mayor reducción en la carga de refrigerante que cuando se utiliza el condensador evaporativo sin Enviroguard. Un condensador evaporativo no depende de la inundación del condensador en climas fríos para reducir la superficie de condensación como en el caso de los condensadores enfriados por aire.

No se obtendrán temperaturas de líquido subenfriado extremadamente bajas a menos que se agregue un serpentín o subenfriador enfriado por aire adicional. Esto se debe al límite de temperatura inferior del agua en el sumidero del condensador evaporativo.

Control de temperatura de accesorios

Se recomienda usar reguladores EPR de interrupción de aspiración para controlar la temperatura de los accesorios y circuitos.

AVISO

Se pueden usar solenoides de líneas de líquido y bombas en forma LIMITADA.

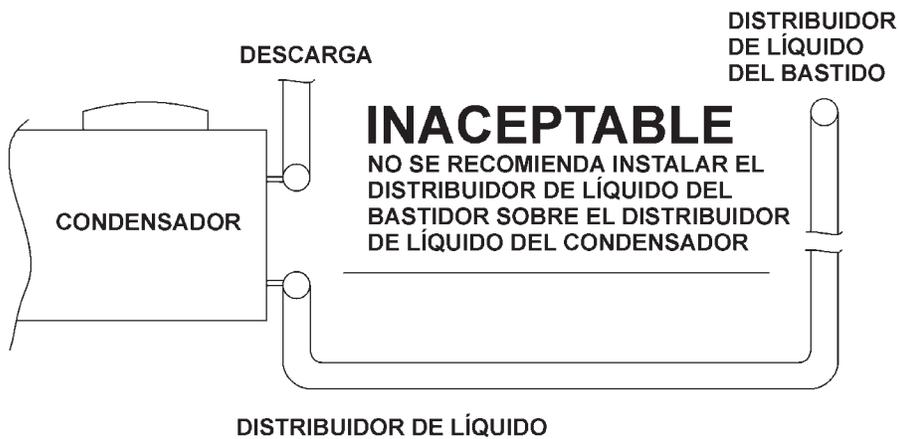
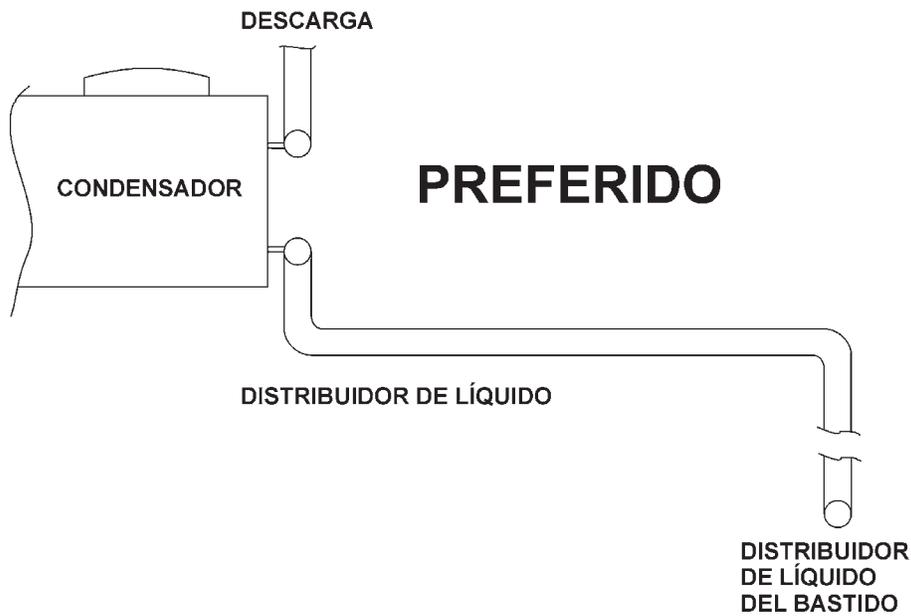
Ubicaciones del condensador

El lugar IDEAL para instalar el condensador es cualquiera que esté por ENCIMA del nivel del distribuidor de provisión de líquido de la unidad del compresor. El distribuidor de líquido del condensador y el distribuidor de provisión de líquido de la unidad del compresor pueden estar en el mismo nivel horizontal. Se debe evitar una línea directa de la condensación horizontal desde la salida del condensador al distribuidor de la línea de líquido de la unidad del compresor cuando ambas están en el mismo nivel. La línea debe tenderse desde la salida del distribuidor del condensador a un nivel por debajo del condensador y luego tenderse horizontalmente hacia donde se encuentra la unidad del compresor. *(Vea el diagrama de tubería preferida del condensador en la siguiente página.)*

NO se recomienda encaminar las líneas de condensación por encima del condensador a la unidad del compresor. La porción horizontal de la línea de condensación del condensador debe tener una pendiente hacia la unidad del compresor de 1.27 cm cada 3 m de tramo horizontal (1/2 pulgada cada 10 pies).

Vea en la página 4-1 información sobre la "Tubería de alta presión de instalación en el campo".

Diagramas de tuberías del condensador



Control del ventilador del condensador

Normalmente, los ventiladores del condensador funcionarán todo el tiempo pero deben ser controlados por un controlador de presión electrónico para que su rendimiento sea óptimo.

El método de control recomendado podría ser la utilización de una entrada de transductor de presión a un controlador de compresor electrónico con una función de control del ventilador del condensador.

El control de la temperatura de los ventiladores del condensador es inaceptable porque no detecta un aumento de presión de descarga repentino cuando las temperaturas ambiente son bajas. Este aumento de presión repentino podría crear una condición de subalimentación de líquido refrigerante en el sistema. En esta condición, el líquido del condensador se vaciaría en el colector a través del regulador SPR durante la sobrecarga momentánea de alta presión.

Al reducirse la presión de descarga, la cantidad de líquido sería insuficiente para mantener la presión de circulación y descarga en condiciones normales hasta que se transfiera nuevamente el refrigerante al sistema. La sobrecarga momentánea de presión de descarga podría ser generada por los ciclos del compresor, terminación de la descongelación, etc.

Transductor de presión del alimentador

El transductor se encuentra en el alimentador de líquido del condensador. Los ajustes de control del regulador DDRP y el ventilador del condensador se detallan en las tablas de la página 24-24.

Subenfriamiento mecánico de líquido

Se pueden utilizar subenfriadores mecánicos con Enviroguard en zonas con climas más cálidos, para obtener líquido subenfriado cuando las temperaturas del líquido del condensador reales son superiores a 13°C (55°F).

El control de temperatura del subenfriador se realiza con dos termostatos. Los bulbos sensores de los termostatos se ubican en la línea de líquido principal que ingresa al subenfriador y al alimentador de la línea de líquido del condensador. Los termostatos controlan las válvulas solenoides de líquido que alimentan refrigerante a las válvulas de expansión de subenfriamiento.

Se puede instalar un regulador EPR opcional en la línea de aspiración de salida del subenfriador cuando el subenfriador está respaldado por otro sistema de bastidores que sufre grandes cambios en la presión de aspiración. Esto permite al subenfriador mantener temperaturas de líquido más estables a los accesorios.

Vea las páginas 17-6 y 24-25.

Componentes del sistema

En la figura 1 se ilustran las tuberías y los componentes utilizados en el diseño de este sistema. (Vea la página 24-9).

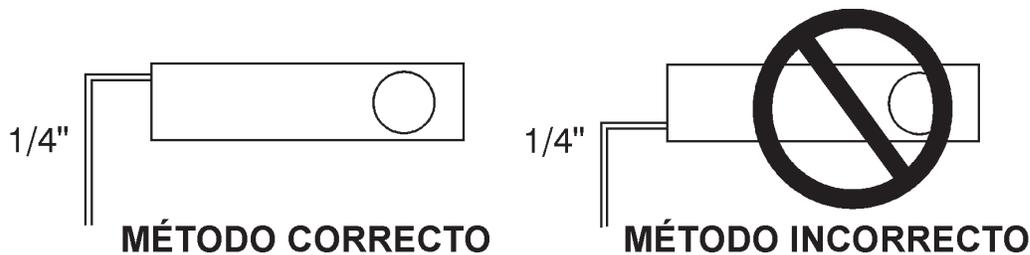
A. Regulador de presión del sistema (SPR)

El regulador de presión del sistema (SPR) es el principal componente del sistema a regular y se puede comparar con los reguladores que se ajustan en los sistemas de refrigeración convencionales.

B. Sensor de aire ambiente

Este sensor consiste en 30 cm (12 pulgadas) de tubería de 1-3/8" de diámetro exterior (OD) con un indicador de nivel instalado a un lado para cargar el sensor. La línea piloto entre el sensor remoto y el regulador SPR debe ser una tubería de cobre de 1/8 o 1/4" de diámetro exterior. (NO UTILICE TUBERÍA DE COBRE DE MÁS DE 1/4" DE DIÁMETRO EXTERIOR.) La línea piloto a la válvula SPR, DEBE ESTAR AISLADA cuando se tiende por espacios en los que la temperatura difiere de las temperaturas ambiente del aire o el agua.

El sensor de aire ambiente se instala por debajo del condensador remoto enfriado por aire en la corriente de aire de ingreso de los ventiladores. Estos ventiladores permanecerán siempre en funcionamiento. El sensor es sensible a la posición y debería instalarse con la línea piloto por encima, como se ilustra abajo.



Si se utiliza un condensador evaporativo, el sensor debe instalarse en el sumidero del condensador evaporativo. El sensor debe estar sumergido hasta la mitad en el agua del sumidero, con la conexión de la línea piloto orientada hacia abajo. (Vea la página 24-28.)

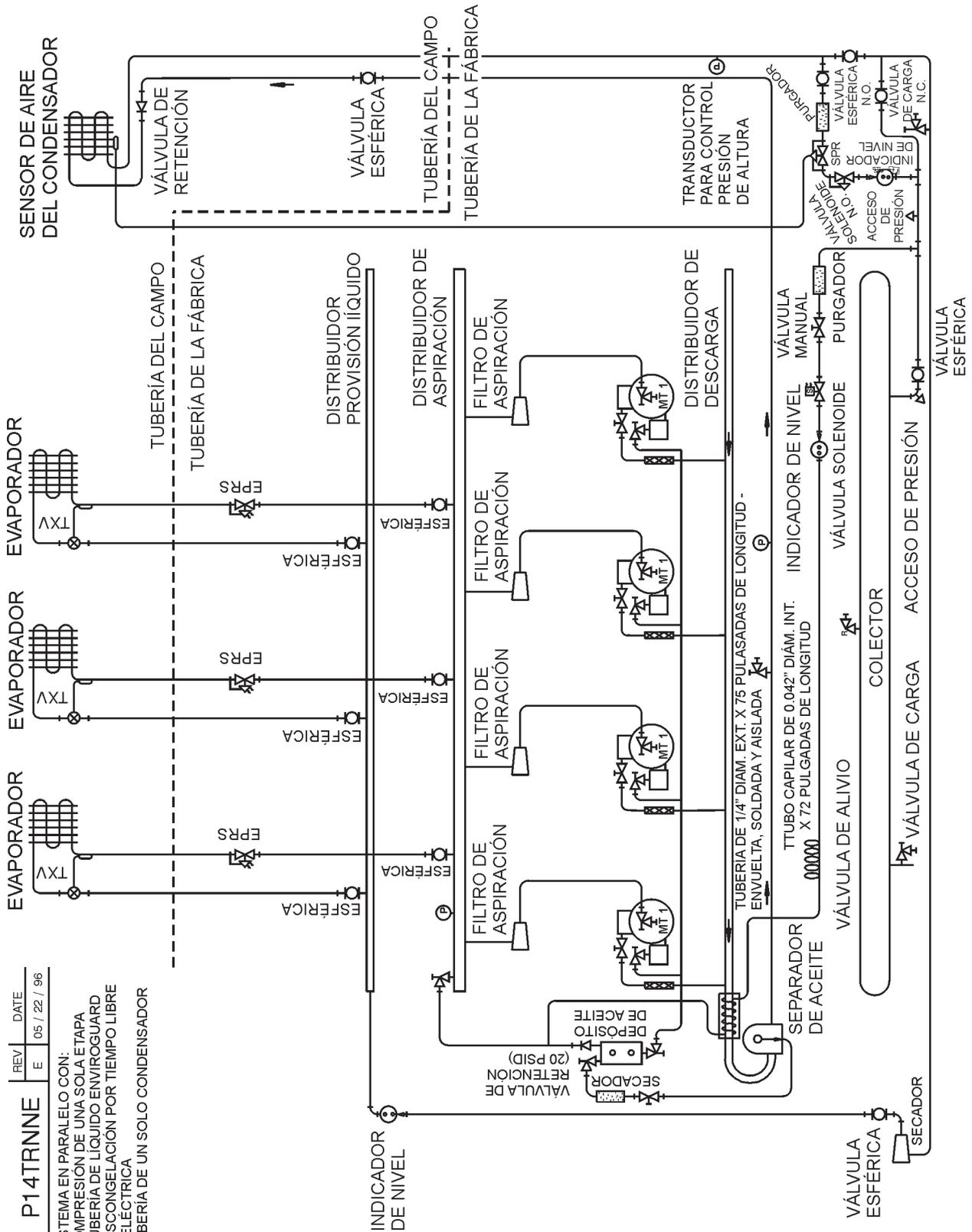
C. Circuito de purga de refrigerante

El circuito de purga de refrigerante consta de las siguientes partes:

1. Válvula manual
2. Purgador
3. Válvula solenoide (normalmente cerrada)
4. Indicador de nivel
5. Tubo capilar
6. Intercambiador de calor de 1/4" de diámetro exterior
7. Tubo de cobre de 1/4" de diámetro exterior

Cuando algún compresor está en funcionamiento, la válvula solenoide de 1/4" se activa para permitir el vaciado desde el colector del líquido refrigerante y su introducción medida en el distribuidor de aspiración. La transferencia de calor entre la tubería de 1/4" de diámetro exterior y el alimentador de descarga asegura que no se inyecte líquido refrigerante directamente en el alimentador de aspiración. Esto generaría la retroinundación de líquido y una posible falla del compresor.

Diagrama de tubería y componentes - Sistema Enviroguard básico



REV	DATE
E	05 / 22 / 96

P14TRNNE

SISTEMA EN PARALELO CON:
COMPRESIÓN DE UNA SOLA ETAPA
TUBERÍA DE LIQUIDO ENVIROGUARD
DESCONGELACIÓN POR TIEMPO LIBRE
O ELÉCTRICA
TUBERÍA DE UN SOLO CONDENSADOR

Instalación del sistema

A. Instalación de la tubería del sistema

1. Instale los componentes del sistema conforme con las prácticas apropiadas para tuberías de refrigeración.
2. Asegúrese de que la tubería de refrigeración esté limpia y libre de restos y óxido de cobre. Vacíe las líneas de cobre con gas inerte, como nitrógeno, mientras realiza la soldadura fuerte. *Vea en la sección 2, las páginas 2-1 a 2-6.*
3. Evacúe el sistema correctamente antes de cargarlo con refrigerante. *Vea en la sección 7, las páginas 7-1 y 7-2.*

B. Instalación del sensor de aire ambiente

1. Instale el sensor de aire ambiente en posición HORIZONTAL, debajo del condensador enfriado por aire. Se debe instalar debajo del ventilador o conjunto de ventiladores. Estos ventiladores permanecerán siempre en funcionamiento. Por lo general, este lugar se encuentra en el extremo correspondiente al alimentador del condensador.

AVISO

NO permita que el sensor de aire ambiente esté en contacto con las aletas o la tubería del condensador. El sensor de aire ambiente se debe instalar tan lejos como sea posible por debajo del condensador para que no esté expuesto a la luz solar directa.

2. Conecte una línea de cobre de 1/8 ó 1/4" de diámetro exterior desde el sensor de aire ambiente al piloto de presión en el regulador SPR. El regulador SPR se encuentra en la línea de líquido de retorno del bastidor del compresor.

AVISOS

- **No utilice tubería de cobre de más de 1/4" de diámetro exterior.**
 - **No tienda esta línea adyacente a una línea de descarga.**
3. Recomendamos instalar un sensor de temperatura en el sensor de aire del regulador SPR para ajustar el regulador SPR.
 4. Evacúe y cargue el sensor de aire ambiente y el conjunto de la línea capilar de cobre con el mismo tipo de refrigerante que utiliza en el sistema de refrigeración. Debería cargarlo a aproximadamente entre 1/2 y 3/4 del nivel. Puede ver el nivel en el indicador situado en el lado del sensor de aire ambiente.

AVISO

Evacúe y cargue el sensor sólo con refrigerante nuevo, sin usar. NO use refrigerante que podría haberse contaminado con aceite.

Ubicaciones de los componentes Enviroguard

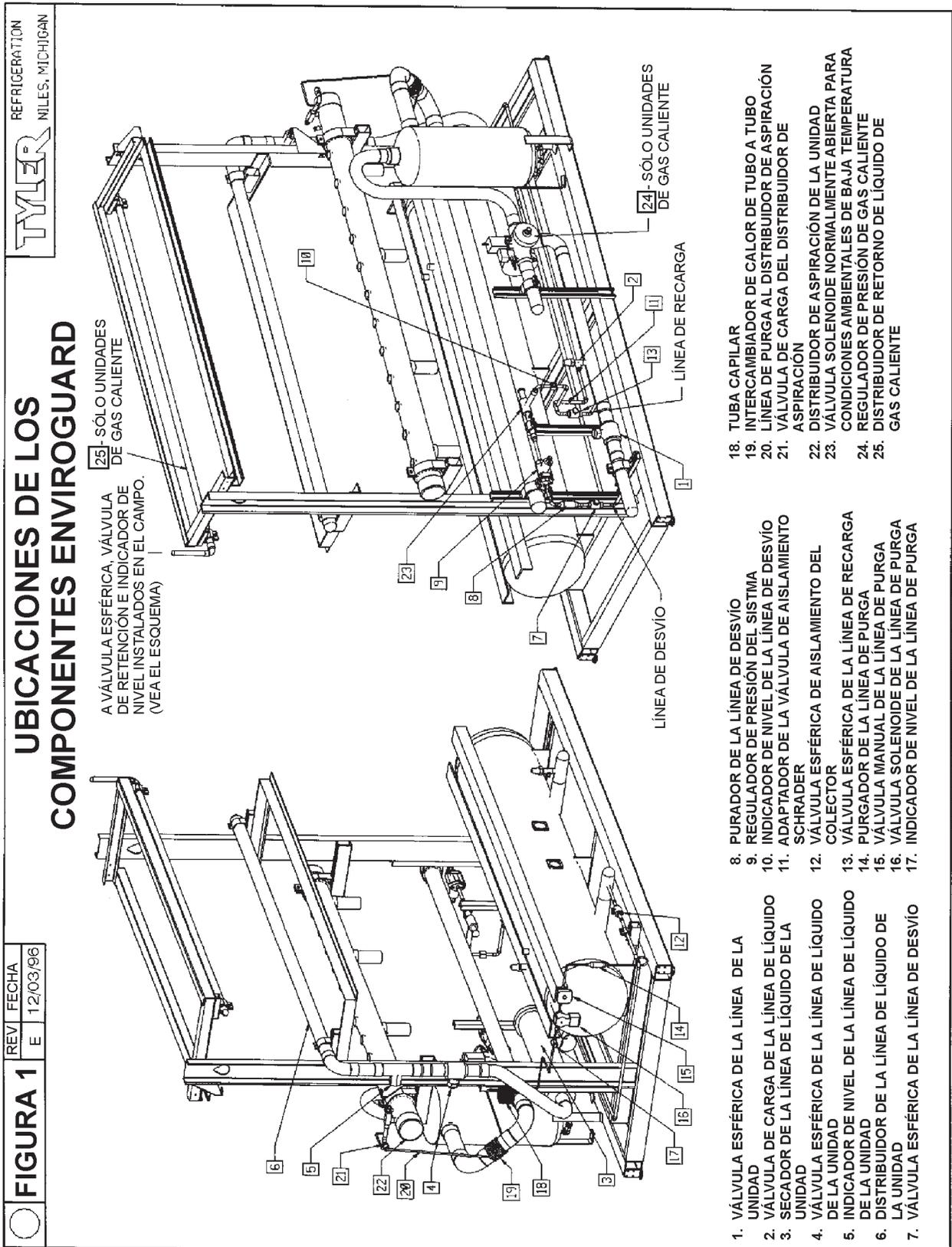


FIGURA 1

REV	FECHA
E	12/03/96

Carga del sistema

Consulte en la figura 1 de la página 24-9 las ubicaciones de los componentes del sistema en la unidad del compresor en paralelo con relación a la puesta en marcha del sistema Enviroguard. Deben utilizarse los siguientes procedimientos para cargar los sistemas Enviroguard:

1. Después de evacuar el sistema, deje conectadas las mangueras de carga a la abertura de carga de líquido (#2) en la línea de líquido principal.
2. Cierre la válvula esférica de la línea de líquido de 1/2" (#1) situada en la entrada del secador de la línea de líquido de la unidad (#3) para preparar el sistema para la carga.
3. Cierre la válvula esférica de la línea de líquido de 1/2" (#7) a la entrada del regulador SPR (#9).
4. Cierre la válvula esférica de la línea de líquido de 1/2" (#13) desviando el regulador SPR (#9).
5. Quite la tapa del regulador SPR (#9) y gire el vástago cuadrado de ajuste al menos 4 vueltas en sentido horario para aumentar la tensión del resorte que aumenta el ajuste de presión del regulador SPR.
6. Abra las válvulas esféricas de las líneas de líquido y de aspiración en UNA derivación del circuito de refrigeración.
7. Asegúrese de que todos los ventiladores del condensador estén encendidos y en marcha.
8. Comience a cargar el sistema de refrigeración con líquido refrigerante por la válvula de carga de la línea de líquido (#2) corriente abajo con respecto a la válvula esférica de la línea de líquido principal (#1) instalada en la entrada del secador de líquido de la unidad (#3).
9. Ponga en marcha un compresor.
10. Para continuar, abra las válvulas de cierre de las líneas de líquido y de aspiración de la otra derivación, de a una derivación por vez, mientras continúa cargando el sistema con refrigerante.
11. ENCIENDA los compresores adicionales para equilibrar la capacidad del compresor con la carga de refrigeración en aumento.
12. Monitoree la presión de descarga en la válvula de servicio de descarga de alguno de los compresores en funcionamiento.
13. Continúe cargando líquido refrigerante en el sistema mientras monitorea la presión de descarga. Cuando comience a aumentar rápidamente, deje de cargar líquido refrigerante por la válvula de carga de la línea de líquido (#2).
14. Abra la válvula esférica de la línea de líquido principal (#1) situada en la entrada del secador de la línea de líquido de la unidad (#3) y compruebe el estado del indicador de nivel (#5). Si ve burbujas, termine de cargar con vapor refrigerante por la válvula de carga de aspiración (#21) hasta que el indicador de nivel (#5) se vacíe y pueda ver una columna compacta de líquido.
15. Un método alternativo para cargar el sistema con vapor refrigerante por la válvula de carga de aspiración es cargar el líquido refrigerante directamente en la línea de líquido de la derivación. Antes de cargarlo, aísole el circuito del distribuidor de líquido de la unidad cerrando la válvula esférica de la línea de líquido en esa derivación.
16. Conecte un termopar preciso en la línea de líquido, junto a la válvula esférica de la línea de líquido principal (#1) situada en la entrada del secador de líquido (#3).
17. Conecte un manómetro a la válvula de acceso Schrader del secador de líquido de la unidad (#3).

- Continúe cargando hasta que la temperatura del líquido medida con el termopar esté a 2 ó 3°F de la temperatura del aire ambiente real y la presión del líquido alcance el valor correspondiente a las temperaturas de aire ambiente reales, hasta 15.5 a 21°C (60 a 70°F).

La carga a temperaturas de aire ambiente superiores a 15.5 a 21°C (60 a 70°F) exigirá que se use más refrigerante después de haber alcanzado esta condición. Vea la siguiente tabla donde se ofrecen pautas aproximadas para cargar el colector cuando las temperaturas del aire ambiente son superiores a 21°C (70°F).

Ambiente (°F)	Carga del colector (% de carga completa)
75 - 80	10
80 - 85	15
85 - 90	20
90 - 95	25

Ajuste del regulador de presión del sistema

Debe realizarse el siguiente procedimiento para determinar el ajuste del regulador SPR. *En la página 24-14 encontrará planillas de ejemplo para sistemas R-22 de baja temperatura y temperatura intermedia.*

- Determine la temperatura de aire ambiente de diseño exterior del condensador.
- Determine la diferencia de temperatura (TD) de diseño del condensador. Por lo general, TYLER recomienda usar una diferencia de temperatura de entre -12 y -9°C (10-15°F) para aplicaciones enfriadas por aire de baja temperatura.

La diferencia de temperatura de diseño del condensador puede determinarse en la Hoja de Resumen de TYLER como la diferencia entre la temperatura de condensación y la temperatura del aire ambiente de diseño.
- Considere una diferencia de temperatura de seguridad de 5°F en la diferencia de temperatura de diseño del condensador para compensar las obstrucciones que se podrían producir en alguno de los condensadores (por ejemplo, aletas dobladas, pérdida de ventiladores del condensador, polvo, etc.).
- Determine la temperatura de condensación ajustada sumando la diferencia de temperatura del condensador y la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F a la temperatura del aire ambiente de diseño.
- Determine la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de aire ajustada.
- Determine la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de aire ambiente de diseño.
- Determine el presión diferencial objetivo del regulador SPR restando la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de aire ambiente de diseño de la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de condensación ajustada.
- Determine la temperatura del aire ambiente real al momento de la puesta en marcha del sistema. Puede consultar el sensor de temperatura de aire ambiente de entrada al controlador del bastidor electrónico.
- Determine la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de aire ambiente real en el momento de ajustar el regulador SPR.
- Fije la presión diferencial del regulador SPR objetivo como se determina en el paso 7.

11. Determine la presión de desvío del regulador SPR objetivo agregando la correspondiente presión de refrigerante saturado equivalente a la temperatura de aire ambiente real y la presión diferencial del regulador SPR objetivo.

Esa presión es la presión real a la que se debería observar el refrigerante en el indicador de nivel de la línea de salida después del regulador SPR durante el ajuste del SPR.

Este procedimiento se puede usar con otros tipos de refrigerante para determinar el ajuste de presión diferencial requerido para el funcionamiento apropiado del sistema. Los ajustes diferenciales varían según el tipo de refrigerante que se use.

Ajuste del regulador SPR en Enviroguard

1. Determine el ajuste de desplazamiento. (*Consulte las tablas de las páginas 24-17 a 24-22.*)
Ejemplo: R404A de baja temperatura / 100°F de diseño, 55 psig.
2. Mida el aire ambiente que ingresa al condensador.
Ejemplo: 60°F
3. Determine la presión que tendría el refrigerante a esa temperatura.
Ejemplo: R404A a 60°F = 125 psig.
4. Agregue el ajuste de desplazamiento a la temperatura ambiente convertida a la presión.
Ejemplo: 55 psig + 125 psig = 180 psig.
5. A 60°F de temperatura ambiente, el refrigerante debe desviarse por el regulador SPR a 180 psig.
6. Configure los ventiladores del condensador en el controlador para DESACTIVAR el ciclo a 175 psig con un diferencial de 20 psig.
7. Instale un medidor en la línea de retorno de líquido y abra la válvula manual instalada corriente arriba con respecto al regulador SPR.
8. Asegúrese de que la válvula solenoide normalmente abierta esté configurada para estar desactivada (abierta).
9. Ajuste el regulador SPR para que se abra a 180 psig o más y que se cierre a 179 psig o menos.

AVISO

Observe el indicador de nivel para determinar cuándo se abre y cierra el regulador SPR.

10. Restaure el control del ventilador de la siguiente manera:

85 psig para descongelación eléctrica (*Vea la tabla en la página 24-24.*)

114 psig para descongelación por gas (*Vea la tabla en la página 24-24.*)

Diferencial de graduación para ventiladores = 5 psig

Retardos activados y desactivados = 20 a 30 segundos

Recuperación rápida de 5 psig por encima del ajuste más alto, 10 segundos por sobre la última etapa.

(*Vea ejemplos en la próxima página.*)

Ejemplos:

a) Control del ventilador del condensador (Ejemplo 1: Gas caliente R404A)	
Ventilador del condensador etapa más baja	114 psig
Segunda etapa	119 psig
Cuarta etapa	124 psig
Quinta etapa	134 psig
Recuperación rápida	139 psig

b) Controladores sin capacidad para fijar diferencial entre etapas (Ejemplo 2: Gas caliente R404A)	
Etapa más baja del punto de referencia	114 psig
Conteo de etapas: (etapas) x (5)	= Diferencial
Cuatro etapas: (4) x (5)	= Diferencial 20
El ajuste de la recuperación rápida sería 5 psig más que el ajuste más alto	114+20+5 = 139

11. La válvula solenoide normalmente abierta debe configurarse para estar activa (cerrada) cuando la presión de altura cae a 5 psig por encima de la presión de desconexión del ajuste más bajo del ventilador del condensador.

A continuación encontrará una tabla de temperatura y presión para los refrigerantes R-22, R404A, R-502, R-507, R401A y R-402A.

TABLA DE TEMPERATURA Y PRESIÓN

(Números negros) = Vacío Números negros = Vapor (psig) **Números en negrita** = Líquido

TEMP. °F	CÓDIGO DE REFRIGERANTE						TEMP. °C
	R-22	R-404A	R-502	R-507	R-401A	R-402A	
-60	(-12.0)	(-3.5)	(-7.2)	N/A	N/A	N/A	-51.1
-55	(-9.2)	(-1.8)	(-3.9)	N/A	N/A	N/A	-48.3
-50	(-6.2)	0	0.2	0.9	18.5	1.2	-45.0
-45	(-2.7)	2.1	1.9	3.1	16.5	3.4	-42.7
-40	0.5	5.5	4.1	5.5	14.5	5.9	-40.0
-35	2.6	8.1	6.5	8.2	12.0	8.6	-37.2
-30	4.9	10.8	9.2	11.1	9.0	11.6	-34.4
-28	5.9	12.0	10.3	12.4	8.3	12.8	-33.3
-26	6.9	13.2	11.5	13.7	7.0	14.1	-32.2
-24	7.9	14.5	12.7	15.0	6.0	15.5	-31.1
-22	9.0	15.8	14.0	16.4	4.5	16.9	-30.0
-20	10.1	17.1	15.3	17.8	3.5	18.4	-28.9
-18	11.3	18.5	16.7	19.3	2.0	19.9	-27.8
-16	12.5	20.0	18.1	20.9	0.5	21.5	-26.7
-14	13.8	21.5	19.5	22.5	0.4	23.1	-25.6
-12	15.1	23.0	21.0	24.1	1.4	24.8	-24.4
-10	16.5	24.6	22.6	25.8	2.2	26.5	-23.3
-8	17.9	26.3	24.2	27.6	3.1	28.3	-22.2
-6	19.3	28.0	25.8	29.4	3.9	30.2	-21.1
-4	20.8	29.8	27.5	31.3	4.8	32.1	-20.0
-2	22.4	31.6	29.3	33.2	5.7	34.1	-18.9
0	24.0	33.5	31.1	35.2	6.7	36.1	-17.8
2	25.6	34.8	32.9	37.3	8.0	38.1	-16.7
4	27.3	37.1	34.9	39.4	8.8	40.4	-15.6
6	29.1	39.4	36.9	41.6	9.9	42.6	-14.4
8	30.9	41.6	38.9	43.8	11.0	44.9	-13.3
10	32.8	43.7	41.0	46.2	12.2	47.3	-12.2
12	34.7	46.0	43.2	48.5	13.4	49.7	-11.1
14	36.7	48.3	45.4	51.0	14.6	52.2	-10.0
16	38.7	50.7	47.7	53.5	15.9	50.7	-8.9
18	40.9	53.1	50.0	56.1	17.2	57.5	-7.8
20	43.0	55.6	52.5	58.8	18.6	60.2	-6.7
22	45.3	58.2	54.9	61.5	20.0	63.0	-5.6
24	47.6	60.9	57.5	64.3	21.5	65.9	-4.4
26	49.9	63.6	60.1	67.2	23.0	68.9	-3.3
28	52.4	66.5	62.8	70.2	24.6	72.0	-2.2
30	54.9	69.4	65.6	73.3	26.2	75.1	-1.1
32	57.5	72.3	68.4	76.4	27.9	78.3	0
34	60.1	75.4	71.3	79.6	29.6	81.6	1.1
36	62.8	78.4	74.3	82.9	31.3	85.0	2.2
38	65.6	81.8	77.4	86.3	33.2	88.5	3.3
40	68.5	85.1	80.5	89.8	35.0	92.1	4.4
42	71.5	88.5	83.8	93.4	37.0	95.7	5.6
44	74.5	91.9	87.0	97.0	39.0	99.5	6.7
46	77.6	95.5	90.4	100.8	41.0	103.4	7.8
48	80.7	99.2	93.9	104.6	43.1	107.3	8.9

TEMP. °F	CÓDIGO DE REFRIGERANTE						TEMP. °C
	R-22	R-404A	R-502	R-507	R-401A	R-402A	
50	84.0	102.9	97.4	108.6	45.3	102.9	10.0
52	87.3	109.0	101.0	112.6	60.0	120.0	11.1
54	90.8	113.0	104.8	116.7	62.0	124.0	12.2
56	94.3	117.0	108.6	121.0	65.0	129.0	13.3
58	97.9	121.0	112.4	125.3	68.0	133.0	14.4
60	101.6	125.0	116.4	129.7	70.0	138.0	15.6
62	105.4	130.0	120.4	134.3	73.0	142.0	16.7
64	109.3	134.0	124.6	139.0	76.0	147.0	17.8
66	113.2	139.0	128.8	143.7	79.0	152.0	18.9
68	117.3	144.0	133.2	148.6	82.0	157.0	20.0
70	121.4	148.0	137.6	153.6	85.0	160.0	21.1
72	125.7	153.0	142.2	158.7	89.0	168.0	22.2
74	130.0	158.0	146.8	163.9	92.0	173.0	23.3
76	134.5	164.0	151.5	169.3	95.0	179.0	24.4
78	139.0	169.0	156.3	174.7	99.0	184.0	25.6
80	143.6	174.0	161.2	180.3	102.0	190.0	26.7
82	148.4	180.0	166.2	186.0	106.0	193.0	27.8
84	153.2	185.0	171.4	191.9	109.0	202.0	28.9
86	158.2	191.0	176.6	197.8	113.0	208.0	30.0
88	163.2	197.0	181.9	203.9	117.0	214.0	31.1
90	168.4	203.0	187.4	210.2	121.0	220.0	32.2
92	173.7	209.9	192.9	216.6	125.0	227.0	33.3
94	179.1	215.0	198.6	223.1	129.0	234.0	34.4
96	184.6	222.0	204.3	229.8	133.0	240.0	35.6
98	190.2	229.0	210.2	236.6	138.0	247.0	36.7
100	195.9	235.0	216.2	243.5	142.0	254.0	37.8
102	201.8	242.0	222.3	250.6	146.0	261.0	38.9
104	207.7	249.0	228.5	257.9	151.0	269.0	40.0
106	213.8	256.0	234.9	265.3	156.0	276.0	41.1
108	220.0	264.0	241.3	272.9	160.0	284.0	42.2
110	226.4	271.0	247.9	280.6	165.0	292.0	43.3
112	232.8	279.0	254.6	288.6	170.0	299.0	44.4
114	239.4	286.0	261.5	296.6	175.0	307.0	45.6
116	246.1	294.0	268.4	304.9	180.0	316.0	46.7
118	252.9	302.0	275.5	313.3	185.0	324.0	47.8
120	259.9	311.0	282.7	321.9	191.0	332.0	48.9
122	267.0	319.0	290.1	330.7	196.0	341.0	50.0
124	274.3	328.0	297.6	339.7	202.0	350.0	51.1
126	281.6	336.0	305.2	348.9	207.0	359.0	52.2
128	289.1	345.0	312.9	358.2	213.0	368.0	53.3
130	296.8	354.0	320.8	367.8	219.0	377.0	54.4
135	316.6	378.0	341.3	392.6	234.0	400.0	57.2
140	337.3	402.0	362.6	418.7	250.0	426.0	60.0
145	358.9	428.5	385.0	446.3	266.0	452.5	62.8
150	381.5	449.0	408.4	475.3	283.0	479.0	65.6

Ejemplo de planilla para aplicaciones del sistema R-22 de baja temperatura

A	Temperatura de aire ambiente de diseño	95°F
B	Diferencia de temperatura del condensador de diseño	10°F
C	Factor de seguridad de diferencia de temperatura	5°F
D	Temperatura de condensación ajustada	110°F
E	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de condensación	227 psig
F	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	182 psig
G	Diferencial de SPR objetivo	45 psig
H	Temperatura de aire ambiente real al momento de la puesta en marcha del sistema	60°F
I	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	102 psig
J	Presión diferencial de SPR objetivo	45 psig
K	Presión de desvío de SPR objetivo	147 psig

En este ejemplo de baja temperatura, la presión real a la que se ajustará el regulador SPR para desviar refrigerante al colector es 147 psig con la temperatura del aire ambiente determinada en 60°F.

Ejemplo de planilla para aplicaciones del sistema R-22 de temperatura intermedia

A	Temperatura de aire ambiente de diseño	95°F
B	Diferencia de temperatura del condensador de diseño	15°F
C	Factor de seguridad de diferencia de temperatura	5°F
D	Temperatura de condensación ajustada	115°F
E	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de condensación	243 psig
F	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	182 psig
G	Diferencial de SPR objetivo	61 psig
H	Temperatura de aire ambiente real al momento de la puesta en marcha del sistema	60°F
I	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	102 psig
J	Presión diferencial de SPR objetivo	61 psig
K	Presión de desvío de SPR objetivo	163 psig

En este ejemplo de baja temperatura, la presión real a la que se ajustará el regulador SPR para desviar refrigerante al colector es 163 psig con la temperatura del aire ambiente determinada en 60°F.

Planilla en blanco para puesta en marcha del sistema

A	Temperatura de aire ambiente de diseño	
B	Diferencia de temperatura del condensador de diseño	
C	Factor de seguridad de diferencia de temperatura	_____
D	Temperatura de condensación ajustada	
E	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de condensación	
F	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	_____
G	Diferencial de SPR objetivo	
H	Temperatura de aire ambiente real al momento de la puesta en marcha del sistema	
I	Presión de refrigerante saturado correspondiente equivalente a la temperatura de aire ambiente	
J	Presión diferencial de SPR objetivo	_____
K	Presión de desvío de SPR objetivo	

Después de determinar la presión de desvío real del regulador SPR, siga los procedimientos detallados en las siguientes páginas para ajustar el regulador SPR.

NOTA IMPORTANTE

La presión a la que se ajustará el regulador SPR para desviar refrigerante al colector depende de la temperatura del aire ambiente real determinada en el momento en que se realiza el ajuste del regulador. Esto se determina con la información de esta planilla.

Ajuste del regulador SPR

El siguiente procedimiento debe utilizarse en cada instalación, al poner en marcha el sistema, para ajustar el regulador SPR correctamente. *Los números de los pasos en este procedimiento se corresponden con el dibujo de la figura 1 en la página 24-9.*

1. Abra la válvula esférica de 1/2" (#7) instalada en la línea de desvío (entrada) de 1/2" al regulador SPR (#9).
2. Compare la presión de la línea de líquido con la presión de desvío del regulador SPR objetivo. La presión de la línea de líquido debería ser un valor inferior a la presión de desvío del regulador SPR objetivo. *Vea las páginas 24-14 y 24-15.*
3. Si la presión de la línea de líquido es superior a la presión de desvío del regulador SPR inicial y se observa la vaporización del líquido refrigerante en el indicador de nivel de la línea de salida del regulador SPR, gire 4 vueltas en sentido horario el vástago cuadrado de ajuste del regulador SPR inmediatamente. Esto aumentará la presión real del regulador SPR.
4. Si la presión de la línea de líquido es inferior a la presión de desvío inicial del regulador SPR, APAGUE los ventiladores del condensador hasta que la presión de la línea de líquido sea igual o 5 psig por encima de la presión de desvío del regulador SPR objetivo.
5. Gire el vástago cuadrado de ajuste del regulador SPR (#9) en sentido antihorario para reducir la presión de desvío real del regulador SPR. Continúe ajustando hasta ver líquido refrigerante vaporizándose en el indicador de nivel (#10) instalado en la línea de salida corriente abajo con respecto al regulador SPR. Continúe observando la presión de la línea de líquido. Debería disminuir hasta alcanzar la presión de desvío del regulador SPR objetivo. En este punto, el regulador SPR (#9) está ajustado para funcionar correctamente.
6. Para verificar si el regulador SPR (#9) se ajustó correctamente, ENCIENDA de nuevo todos los ventiladores del condensador. Esto reducirá la presión del condensador (línea de líquido). (Los ventiladores del condensador se APAGARON para ajustar el regulador SPR.)
7. Una vez que la presión del condensador disminuyó a un valor por debajo de la presión de desvío del regulador SPR objetivo (30 psig), APAGUE los ventiladores del condensador otra vez para aumentar la presión del condensador.
8. Una vez más, observe el indicador de nivel (#10) corriente abajo con respecto al regulador SPR (#9) mientras monitorea la presión de la línea de líquido. Esto determina la presión de la línea de líquido real en la que el regulador SPR (#9) comienza a desviar refrigerante al colector. Una vez más, la presión de desvío real se indicará con vaporización de refrigerante en el indicador de nivel (#10).
9. Si el regulador SPR (#9) todavía no está ajustado con la presión de desvío correcta, repita los pasos 5 a 8 hasta lograr el ajuste apropiado. Gire el vástago cuadrado de ajuste del regulador SPR en sentido horario para aumentar la presión de desvío o en sentido antihorario para reducir la presión de desvío.
10. Vuelva a colocar la tapa del sello en el regulador SPR (#9) y ENCIENDA los ventiladores del condensador para incluirlos en el circuito de control automático.
11. Pruebe si la tapa del sello del regulador SPR (#9) es hermética, para confirmar que la instaló bien apretada.
12. El sistema ya está listo para funcionar correctamente.

Presión de purga del regulador SPR en diversos ambientes de diseño del condensador

Baja temperatura con R507

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		15	15	15	15	15
Desplazam. SPR (psig)		50	52.5	56	58	61.5
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
135	382.5	432.5	435	438.5	440.5	444
130	358.5	408.5	411	414.5	416.5	420
125	336	389	388.5	392	394	397.5
120	314.5	364.5	367	370.5	372.5	376
115	294	344	346.5	350	352	355.5
110	274.5	324.5	327	330.5	332.5	336
105	256	306	308.5	312	314	317.5
100	238.5	288.5	291	294.5	296.5	300
95	222	272	274.5	278	280	283.5
90	206	256	258.5	262	264	267.5
85	191	241	243.5	247	249	252.5
80	177	227	229.5	233	235	238.5
75	164	214	216.5	220	222	225.5
70	151	201	203.5	207	209	212.5
65	139	189	191.5	195	197	200.5
60	127.5	177.5	180	183.5	185.5	189
55	117	167	169.5	173	175	178.5
50	107	157	159.5	163	165	168.5
45	97	147	149.5	153	155	158.5
40	88	138	140.5	144	146	149.5
35	80	130	132.5	136	138	141.5
30	72	122	124.5	128	130	133.5
25	64.5	114.5	117	120.5	122.5	126
20	58	108	110.5	114	116	119.5
15	51	101	103.5	107	109	112.5
10	45	95	97.5	101	103	106.5
5	39.5	89.5	92	95.5	97.5	101
0	34	84	86.5	90	92	95.5
-5	29.5	79.5	82	85.5	87.5	91
-10	25	75	77.5	81	83	86.5
-15	21	71	73.5	77	79	82.5
-20	17	67	69.5	73	75	78.5
-25	13.5	63.5	66	69.5	71.5	75
-30	10	60	62.5	66	68	71.5
-35	7.5	57.5	60	63.5	65.5	69
-40	5	55	57.5	61	63	66.5

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Baja temperatura con R404A

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		15	15	15	15	15
Desplazam. SPR (psig)		49.4	52	54.7	57.4	60.2
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
140	400.9	450.3	452.9	455.6	458.3	461.1
135	376.7	426.1	428.7	431.4	343.1	436.9
130	353.6	403	405.6	408.3	411	413.8
125	331.6	381	383.6	386.3	389	391.8
120	310.5	359.9	362.5	365.2	367.9	370.7
115	290.5	339.9	342.5	345.2	347.9	350.7
110	271.4	320.8	323.4	326.1	328.8	331.6
105	253.2	302.6	305.2	307.9	310.6	313.4
100	235.8	285.2	287.8	290.5	293.2	296
95	219.4	268.8	271.4	274.1	276.8	279.6
90	203.7	253.1	255.7	258.4	261.1	263.9
85	188.9	238.3	240.9	243.6	246.3	249.1
80	174.8	224.2	226.8	229.5	232.2	235
75	161.4	210.8	213.4	216.1	218.8	221.6
70	148.8	198.2	200.8	203.5	206.2	209
65	136.9	186.3	188.9	191.6	194.3	197.1
60	125.6	175	177.6	180.3	183	185.8
55	115	164.4	167	169.7	172.4	175.2
50	105	154.4	257	159.7	162.4	165.2
45	95.6	145	147.6	150.3	153	155.8
40	86.7	136.1	138.7	141.4	144.1	146.9
35	78.4	127.8	130.4	133.1	135.8	138.6
30	70.6	120	122.6	125.3	128	130.8
25	63.4	112.8	115.4	118.1	120.8	123.6
20	56.6	106	108.6	111.3	114	116.8
15	50.2	99.6	102.2	104.9	107.6	110.4
10	44.3	93.7	96.3	99	101.7	104.5
5	38.8	88.2	90.8	93.5	96.2	99
0	33.8	83.2	85.8	88.5	91.2	94
-5	29.1	78.5	81.1	83.8	86.5	89.3
-10	24.7	74.1	76.7	79.4	82.1	84.9
-15	20.7	70.1	72.7	75.4	78.1	80.9
-20	17	66.4	69	71.7	74.4	77.2
-25	13.6	63	65.6	68.3	71	73.8
-30	10.5	59.9	62.5	65.2	67.9	70.7
-35	7.7	57.1	59.7	62.4	65.1	67.9
-40	5.1	54.5	57.1	59.8	62.5	65.3

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

Baja temperatura con R-22

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		15	15	15	15	15
Desplazam. SPR (psig)		42.3	44.5	46.8	49.1	51.6
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
140	337.5	379.8	382	384.3	386.6	389.1
135	316.5	358.8	361	363.3	365.6	368.1
130	296.7	339	341.2	343.5	345.8	348.3
125	277.9	320.2	322.4	324.7	327	329.5
120	259.8	302.1	304.3	306.6	308.9	311.4
115	242.7	285	287.2	289.5	291.8	294.3
110	226.3	268.6	270.8	273.1	275.4	277.9
105	210.7	253	255.2	257.5	259.8	262.3
100	195.9	238.2	240.4	242.7	245	247.5
95	181.7	224	226.2	228.5	230.8	233.3
90	168.3	210.6	212.8	215.1	217.4	219.9
85	155.6	197.9	200.1	202.4	204.7	207.2
80	143.6	185.9	188.1	190.4	192.7	195.2
75	132.2	174.5	176.7	179	181.3	183.8
70	121.4	163.7	165.9	168.2	170.5	173
65	111.2	153.5	155.7	158	160.3	162.8
60	101.6	143.9	146.1	148.4	150.7	153.2
55	92.5	134.8	137	139.3	141.6	144.1
50	84	126.3	128.5	130.8	133.1	135.6
45	76	118.3	120.5	122.8	125.1	127.6
40	68.5	110.8	113	115.3	117.6	120.1
35	61.4	103.7	105.9	108.2	110.5	113
30	54.9	97.2	99.4	101.7	104	106.5
25	48.7	91	93.2	95.5	97.8	100.3
20	43	85.3	87.5	89.8	92.1	94.6
15	37.7	80	82.2	84.5	86.8	89.3
10	32.7	75	77.2	79.5	81.8	84.3
5	28.2	70.5	72.7	75	77.3	79.8
0	23.9	66.2	68.4	70.7	73	75.5
-5	20	62.3	64.5	66.8	69.1	71.6
-10	16.5	58.8	61	63.3	65.6	68.1
-15	13.2	55.5	57.7	60	62.3	64.8
-20	10.1	52.4	54.6	56.9	59.2	61.7
-25	7.4	49.7	51.9	54.2	56.5	59
-30	4.9	47.2	49.4	51.7	54	56.5
-35	2.6	44.9	47.1	49.4	51.7	54.2
-40	0.5	42.8	45	47.3	49.6	52.1

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Temperatura intermedia con R-507

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		20	20	20	20	20
Desplazam. SPR (psig)		68.5	72	76	80	84
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
135	382.5	451	454.5	458.5	462.5	466.5
130	358.5	427	430.5	434.5	438.5	442.5
125	336	404.5	408	412	416	420
120	314.5	383	386.5	390.5	394.5	398.5
115	294	362.5	366	370	374	378
110	274.5	343	346.5	350.5	354.5	358.5
105	256	324.5	328	332	336	340
100	238.5	307	310.5	314.5	318.5	322.5
95	222	290.5	294	298	302	306
90	206	274.5	278	282	286	290
85	191	259.5	263	267	271	275
80	177	245.5	249	253	257	261
75	164	232.5	236	240	244	248
70	151	219.5	223	227	231	235
65	139	207.5	211	215	219	223
60	127.5	196	199.5	203.5	207.5	211.5
55	117	185.5	189	193	197	201
50	107	175.5	179	183	187	191
45	97	165.5	169	173	177	181
40	88	156.5	160	164	168	172
35	80	148.5	152	156	160	164
30	72	140.5	144	148	152	156
25	64.5	133	136.5	140.5	144.5	148.5
20	58	126.5	130	134	138	142
15	51	119.5	123	127	131	135
10	45	113.5	117	121	125	129
5	39.5	108	111.5	115.5	119.5	123.5
0	34	102.5	106	110	114	118
-5	29.5	98	101.5	105.5	109.5	113.5
-10	25	93.5	97	101	105	109
-15	21	89.5	92	97	101	105
-20	17	85.5	89	93	97	101
-25	13.5	82	85.5	89.5	93.5	97.5
-30	10	78.5	82	86	90	94
-35	7.5	76	79.5	83.5	87.5	91.5
-40	5	73.5	77	81	85	89

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

Temperatura intermedia con R404A

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		20	20	20	20	20
Desplazam. SPR (psig)		67.6	71.1	74.7	78.4	82.3
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
140	400.9	468.5	472	475.6	479.3	483.2
135	367.7	444.3	447.8	451.4	455.1	459
130	353.6	421.2	424.7	428.3	432	435.9
125	331.6	399.2	402.7	406.3	410	413.9
120	310.5	378.1	381.6	385.2	388.9	392.8
115	290.5	358.1	361.6	365.2	368.9	372.8
110	271.4	339	342.5	346.1	349.8	353.7
105	253.2	320.8	324.3	327.9	331.6	335.5
100	235.8	303.9	306.9	310.5	314.2	318.1
95	219.4	287	290.5	294.1	297.8	301.7
90	203.7	271.3	274.8	278.4	282.1	286
85	188.9	256.5	260	163.6	267.3	271.2
80	174.8	242.4	245.9	249.5	235.2	257.1
75	161.4	229	232.5	236.1	239.8	243.7
70	148.8	216.4	219.9	223.5	227.2	231.1
65	136.9	204.5	208	211.6	215.3	219.2
60	125.6	193.2	196.7	200.3	204	207.9
55	115	182.6	186.1	189.7	193.4	197.3
50	105	172.6	176.1	179.7	183.4	187.3
45	95.6	163.2	133.7	170.3	174	177.9
40	86.7	154.3	157.8	161.4	165.1	169
35	78.4	146	149.5	153.1	156.8	160.7
30	70.6	138.2	141.7	145.3	149	152.9
25	63.4	131	134.5	138.1	141.8	145.7
20	56.6	124.2	127.7	131.3	135	138.9
15	50.2	117.8	121.9	124.6	128.6	132.5
10	44.3	111.9	115.4	119	122.7	126.6
5	38.8	106.4	109.9	113.5	117.2	121.1
0	33.8	101.4	104.9	108.5	112.2	116.1
-5	29.1	96.7	100.2	103.8	107.5	111.4
-10	24.7	92.3	95.8	99.4	103.1	107
-15	20.7	88.3	91.8	95.4	99.1	103
-20	17	84.6	88.1	91.7	95.4	99.3
-25	13.6	81.2	84.7	88.3	92	95.9
-30	10.5	78.1	81.6	85.2	88.9	92.8
-35	7.7	75.3	78.8	82.4	86.1	90
-40	5.1	72.7	76.2	79.8	83.5	87.4

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Temperatura intermedia con R-22

Ambiente de diseño (°F)		90	95	100	105	110
TD de condensador (°F)		20	20	20	20	20
Desplazam. SPR (psig)		57.9	60.9	64	67.2	70.4
Ambiente (°F)	Pres. Sat. (psig)	Presión de purga del regulador SPR (psig)				
140	337.2	395.1	398.1	401.2	404.4	407.6
135	316.5	374.4	377.4	380.5	383.7	386.9
130	296.7	354.6	357.6	360.7	363.9	367.1
125	277.9	335.8	338.8	341.9	345.1	348.3
120	259.8	317.7	320.7	323.8	327	330.2
115	242.7	300.6	303.6	306.7	309.9	313.1
110	226.3	284.2	287.2	290.3	293.5	296.7
105	210.7	268.6	271.6	274.7	277.9	281.1
100	195.9	253.8	256.8	259.9	263.1	266.3
95	181.7	239.6	242.6	245.7	248.9	252.1
90	168.3	226.2	229.2	232.3	235.5	238.7
85	155.6	213.5	216.5	219.6	222.8	226
80	143.6	201.5	204.5	207.6	210.8	214
75	132.2	190.1	193.1	196.2	199.4	202.6
70	121.4	179.3	182.3	185.4	188.6	191.8
65	111.2	169.1	172.1	175.2	178.4	181.6
60	101.6	159.5	162.5	165.6	168.8	172
55	92.5	150.4	153.4	156.5	159.7	162.9
50	84	141.9	144.9	148	151.2	154.4
45	76	133.9	136.9	140	143.2	146.4
40	68.5	126.4	129.4	132.5	135.7	138.9
35	61.4	119.3	122.3	125.4	128.6	131.8
30	54.9	112.8	115.8	118.9	122.1	125.3
25	48.7	106.6	109.6	112.7	115.9	119.1
20	43	100.9	103.9	107	110.2	113.4
15	37.7	95.6	98.6	101.7	104.9	108.1
10	32.7	90.6	93.6	96.7	99.9	103.1
5	28.2	86.1	89.1	92.2	95.4	98.6
0	23.9	81.8	84.8	87.9	91.1	94.3
-5	20	77.9	80.9	84	87.2	90.4
-10	16.5	74.4	77.4	80.5	83.7	86.9
-15	13.2	71.1	74.1	77.2	80.4	83.6
-20	10.1	68	71	74.1	77.3	80.5
-25	7.4	65.3	68.3	71.4	74.6	77.8
-30	4.9	62.8	65.8	68.9	72.1	75.3
-35	2.6	60.5	63.5	66.6	69.8	73
-40	0.5	58.4	61.4	64.5	67.7	70.9

La tabla incluye el condensador + la diferencia de temperatura de seguridad de 5°F

Ajuste del solenoide normalmente abierto para Enviroguard

1. La válvula solenoide normalmente abierta debe configurarse para estar activa (cerrada) cuando la presión de altura cae a 5 psig por encima de la presión de desconexión del ajuste más bajo del ventilador del condensador.
2. La válvula solenoide normalmente abierta debe configurarse para estar desactivada (abierta) a 10 psig por encima del ajuste más bajo del ventilador.

Ajuste de la válvula de expansión de la derivación

La válvula de expansión en los circuitos derivados de refrigeración debe ajustarse después de que el sistema de refrigeración ha funcionado por varios días y alcanzó condiciones operativas estables. *(Consulte el manual del fabricante de las cajas para informarse sobre los ajustes apropiados de las válvulas.)*

Ajustes del ventilador del condensador

1. Un compresor electrónico y una unidad de control de condensación someten a los ventiladores a ciclos de operaciones. El método preferido utiliza un transductor de presión del alimentador instalado en el lado del condensador de cualquiera de las válvulas reguladoras de presión. El primer ventilador (o conjunto de ventiladores) debe funcionar continuamente en lugares donde la temperatura ambiente es superior a -6°C (20°F). En los lugares en los que la temperatura puede ser inferior a -6°C (20°F), el control electrónico puede someter al ciclo a TODOS los ventiladores del condensador (o conjuntos de ventiladores).
2. Diferencial de graduación para ventiladores = 5 psig con retardos ACTIVADOS y DESACTIVADOS = 20 a 30 segundos.
3. Función de recuperación rápida = 5 psig por encima de la última etapa con retardo de 5 a 10 segundos activado.
4. Si se emplean controles de presión convencionales, fije la última etapa según la tabla con un diferencial mínimo (aproximadamente de 7 psig) y gradúe el resto de los ventiladores por encima de este punto.
5. Cuando los reguladores EPR controlan la temperatura de los evaporadores de accesorios, los ventiladores de los condensadores deben fijarse para limitar la presión de condensación a 35 psig por encima del ajuste de presión del evaporador más caliente de los reguladores EPR.
6. Cuando no utiliza recuperación de calor, NO instale un regulador IPR en la salida del serpentín. Si instala un regulador IPR en un serpentín de recuperación de calor, el regulador se convierte en un punto de división entre la descarga del compresor y el líquido del condensador. Cuando la temperatura ambiente es más fría no circulará líquido para mantener la refrigeración. Todo el líquido se acumulará en el condensador frío.
7. Una válvula solenoide normalmente abierta situada corriente abajo con respecto al regulador SPR es un límite inferior para la presión de altura del sistema. La válvula solenoide normalmente abierta debe configurarse para estar activada (cerrada) a 10 psig por encima del ajuste más bajo del ventilador del condensador.
8. Para aumentar la cantidad de calor disponible para la recuperación de calor, aumente el ajuste del control de presión del ventilador del condensador a la temperatura de condensación saturada de 24°C (75°F) y la válvula solenoide normalmente abierta a 30 psig por encima del ajuste de la presión del ventilador.

Enviroguard Settings

DISEÑO DEL CONDENSADOR			
Baja temperatura de TD (10°F) (-12°C)			
Baja temperatura de TD (15°F) (-9°C)			
AJUSTES DEL VENTILADOR DEL CONDENSADOR			
Descongelación eléctrica	R-22	R404A	R-507
Baja temp. (psig)	69	85	90
Temp. intermedia (psig)	102	125	130
Descongelación por gas caliente	R-22	R404A	R-507
Baja temp. (psig)	93	114	120
Temp. intermedia (psig)	102	125	130

AVISO

La válvula solenoide normalmente abierta debe programarse para estar activada (cerrada) a 5 psig por encima del ajuste más bajo de los ventiladores del condensador.

Ajustes de presión diferencial de DDPR en diversas alturas de la tubería de subida

ALTURAS DE LA TUBERÍA DE SUBIDA(pies)	AJUSTES DE DDPR (psid)
0	20
15	28
20	30
25	33
30	35
35	38
40	40

El ajuste de la presión diferencial permitida mínimo para la válvula DDPR es 20 psid.

Ajuste de la válvula DDPR para Enviroguard

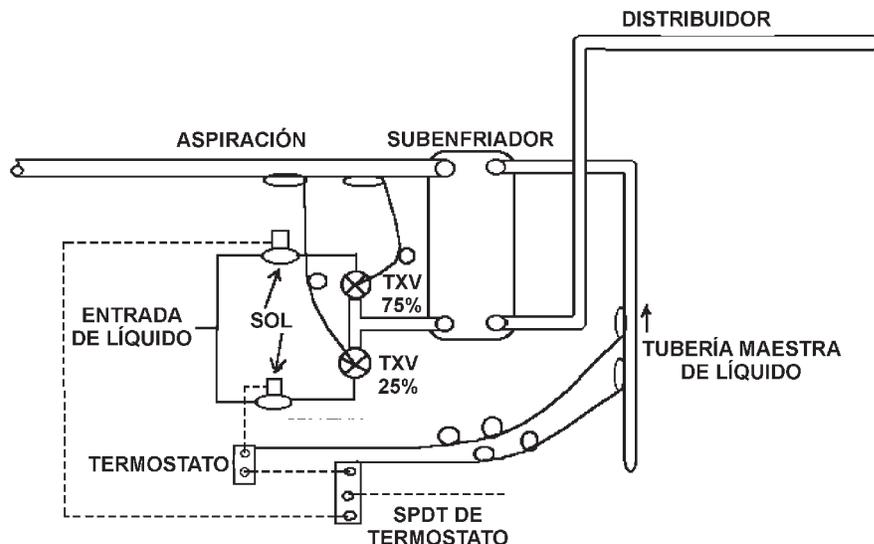
1. Instale medidores tanto corriente arriba como corriente abajo con respecto a la válvula DDPR.
2. Cierre la válvula manual de gas caliente en la estación 1.
3. Inicie la descongelación en la estación 1.
4. Ajuste la válvula DDPR correctamente. (Ajuste de DDPR = 20 psig más 1/2 de la altura de la tubería de subida.)

Ejemplo: Si la altura de la tubería de subida entre el nivel de la caja y la entrada del condensador es 7.31 m (24 pies), el ajuste de la válvula DDPR sería $20 + 12 = 32$ psig.

5. Quite los medidores.
6. DESCONECTE el ciclo de descongelación.
7. Abra la válvula manual de gas caliente en la estación 1.

Subenfriamiento mecánico de líquido

1. Cuando los subenfriadores se operan con dos válvulas de expansión, la capacidad de una de ellas es de 25% de la carga y la de la otra, 75% de la carga. Se necesitan dos termostatos para controlar las válvulas respectivas. El termostato designado en el circuito solenoide TXV de 25% se ajusta para operar a 55°F en conexión y a 50°F en desconexión. Este termostato se conecta a la función del interruptor de desactivación al aumentar la temperatura. El termostato designado en el circuito solenoide TXV de 75% se ajusta para operar a 80°F en conexión y a 75°F en desconexión. Este conmutador de dos direcciones se conecta a las funciones de desactivación del interruptor al aumentar la temperatura para el circuito TXV de 75% y de 25%. Los bulbos sensores de ambos termostatos se ubican en la línea de líquido principal que ingresa al subenfriador o al alimentador de líquido del condensador.
2. Para los sistemas equipados con un regulador EPR en la salida de aspiración del subenfriador, el regulador EPR se debe ajustar con una presión correspondiente a una temperatura de evaporación saturada de 30°F para el tipo de refrigerante que se está empleando.
3. La temperatura típica del líquido objetivo que sale del subenfriador es 4°C (40°F).
4. Las válvulas de expansión del subenfriador deben fijarse para lograr un supercalor de -12°C (10°F).



Servicio técnico del sistema

Para realizar tareas de mantenimiento del sistema se debe desconectar la unidad totalmente. Siga los procedimientos que se indican a continuación para desconectar el sistema. *Consulte la figura 1 en la página 24-9 para localizar los componentes mencionados en estos procedimientos.*

1. Cierre la válvula esférica de la línea de líquido principal (1) situada antes del secador de líquido de la unidad (3) y la válvula manual (15).
2. El sistema se evacuará cuando todos los compresores se DESACTIVEN en los controles de presión baja de reserva y la presión de aspiración del sistema sea de 1 psig o menos.
3. El sistema ya está desconectado y listo para las tareas de mantenimiento.

Para reiniciar el sistema después del mantenimiento, siga este procedimiento. *Consulte la figura 1 en la página 24-9 para localizar los componentes mencionados en estos procedimientos.*

1. Abra la válvula esférica (13) en la línea de recarga para permitir el paso de líquido refrigerante desde el colector al distribuidor de líquido de la unidad (6).
2. Abra la válvula manual (15) en el conjunto de la línea de purga.
3. Continúe observando la presión de altura del sistema hasta que alcance la condición de diseño o más todavía. Esto también se observa cuando no se ven burbujas en el indicador de nivel de la línea de líquido de la unidad (5).
4. Cierre la válvula esférica (13) de la línea de recarga y abra la válvula esférica de la línea de líquido principal (1) situada en la entrada del secador de líquido de la unidad (3).
5. El sistema ya está listo para funcionar normalmente.

Utilice el siguiente procedimiento para reparar una derivación separada sin desconectar la totalidad del sistema.

1. Cierre la válvula esférica de la línea de líquido de la derivación mientras monitorea la presión de aspiración en la derivación.
2. Cuando la presión de aspiración en la derivación alcanza el mismo valor que la presión de aspiración de la unidad del compresor en paralelo, o 0 psig, cierre la válvula esférica de la línea de aspiración de la derivación.
3. Cuando realice el mantenimiento de la derivación, asegúrese de respetar los procedimientos apropiados para recuperar refrigerante.
4. Después de realizar el mantenimiento de la derivación, asegúrese de que la derivación se evacuó correctamente antes de ponerla en servicio nuevamente.
5. Para poner la derivación nuevamente en servicio, abra la línea de líquido de la derivación y la válvula esférica de la línea de aspiración.

Ajustes del condensador evaporativo

Ajustes del regulador SPR

1. Determine la temperatura ambiente del termómetro húmedo de diseño.
2. Determine la diferencia en las temperaturas ambiente del termómetro húmedo de diseño y de condensación del refrigerante. Las temperaturas de condensación típicas para sistemas de baja temperatura son 32 a 35°C (90 a 95°F), con una diferencia de temperatura de 20°F. Las temperaturas de condensación típicas para sistemas de temperatura intermedia son de 35 a 37.7°C (95 a 100°F), con una diferencia de temperatura de 25°F. Consulte las pautas recomendadas del fabricante.
3. Los siguientes ejemplos corresponden a sistemas de baja temperatura y temperatura intermedia que usan refrigerante R-22. Estas tablas de ejemplo determinarán el ajuste del diferencial del regulador SPR:

Tabla de ejemplo del sistema de baja temperatura

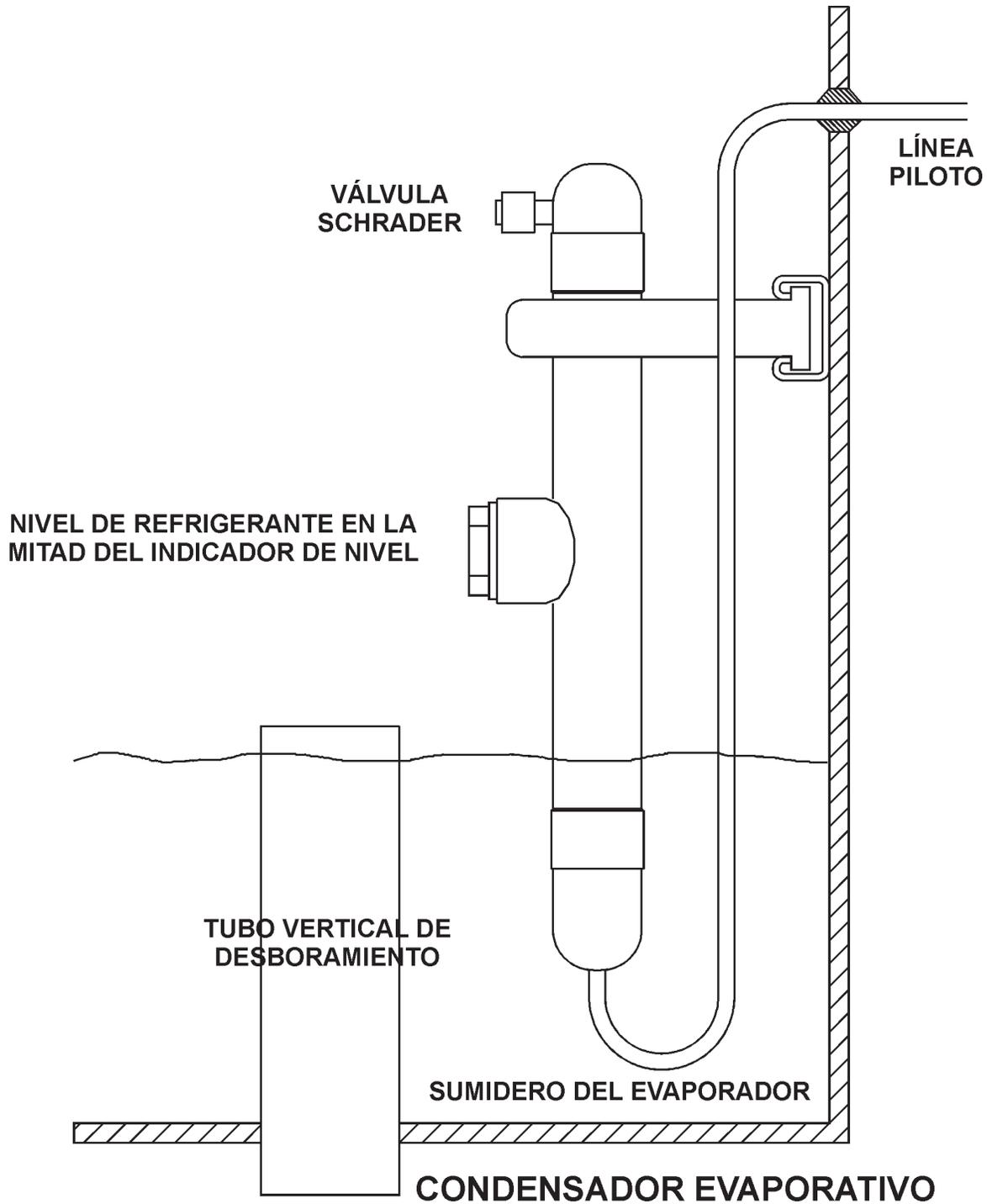
A	Temperatura del termómetro húmedo de diseño para el lugar	75°F
B	Diferencia de temperatura (TD) para termómetro húmedo a refrigerante	20°F
C	Temperatura de condensación saturada	95°F
D	Presión de saturación correspondiente a la temperatura de condensación	182 psig
G	Presión de saturación correspondiente a la la temperatura del termómetro húmedo	132 psig
H	Ajuste del diferencial de SPR requerido	50 psig

Tabla de ejemplo del sistema de temperatura intermedia

A	Temperatura del termómetro húmedo de diseño para el lugar	75°F
B	Diferencia de temperatura (TD) para termómetro húmedo a refrigerante	25°F
C	Temperatura de condensación saturada	100°F
D	Presión de saturación correspondiente a la temperatura de condensación	198 psig
G	Presión de saturación correspondiente a la la temperatura del termómetro húmedo	132 psig
H	Ajuste del diferencial de SPR requerido	66 psig

Todos los controles del condensador evaporativo se ajustan conforme a las pautas del fabricante. (Por ejemplo, control de ventilador de dos etapas, controles de registros, etc.)

Bulbo de detección del condensador evaporativo



Aplicación de descongelación por gas

Descongelación por gas caliente de una derivación

Cuando el reloj de descongelación inicia la descongelación, sucede lo siguiente:

1. Se cierra la válvula solenoide de interrupción de aspiración o el regulador EPR. Se abre la válvula solenoide de gas de la derivación. Se desactiva el regulador de presión diferencial de descongelación (DDPR) y pasa al modo de regulación de presión diferencial.
2. Cae la presión de descarga a medida que el gas de descarga caliente circula por el distribuidor de provisión de gas caliente a los evaporadores.
3. La escarcha en los evaporadores absorbe la energía térmica del gas caliente con presión cada vez mayor. El líquido comienza a retroceder por la línea de líquido alrededor de la válvula de expansión. Luego pasa por la válvula de retención de desvío y la válvula de retención de retorno de la línea de líquido de la derivación al distribuidor de retorno de gas caliente.

El líquido continúa circulando por la línea de descarga al condensador aumentando la provisión de líquido de condensación disponible. Otra válvula de retención en la línea de líquido de la derivación impide que el líquido ingrese al distribuidor de provisión de líquido principal.

4. La presión de descongelación continúa aumentando hasta que se establece una presión diferencial en el regulador DDPR. Cuando se alcanza el valor de ajuste del diferencial del regulador DDPR, una parte del gas caliente se desvía por el regulador DDPR al serpentín de recuperación de calor o condensador mientras se mantiene la presión de descongelación en los evaporadores.

Al promediar el período de descongelación:

1. La presión de descongelación (y la temperatura saturada) continúa aumentando a medida que el líquido regresa de los evaporadores. Esta es una mezcla de dos fases de líquido y vapor a medida que se derrite la escarcha de los evaporadores.
2. Esta mezcla de dos fases de líquido y vapor circula por la línea de líquido a la línea de descarga y al condensador. El líquido de retorno aumenta la provisión de líquido en el condensador y todos los vapores de retorno de los evaporadores también se condensan para formar líquidos en el condensador. Esto aumenta la provisión de líquido para las derivaciones en el sistema de refrigeración.

El líquido de retorno, el condensador y el circuito de provisión de líquido principal se encuentran a la presión correspondiente a la descarga de descongelación menos el ajuste de presión diferencial del regulador DDPR.

Transcurridas tres cuartas partes del período de descongelación:

La presión de descongelación (y la correspondiente temperatura saturada) continúa aumentando a medida que se derrite toda la escarcha de los evaporadores.

La temperatura del aire de descarga de los accesorios comienza a aumentar hasta alcanzar la temperatura de terminación. Después se cierra la válvula solenoide de gas caliente de la derivación. La válvula solenoide de gas caliente puede abrirse y cerrarse cíclicamente varias veces antes de que se termine completamente la descongelación. Se diseña en el sistema un retardo de escurrimiento o período de vaciado para que la condensación desagüe del accesorio antes de reanudar la refrigeración.

Al finalizar la descongelación, cuando transcurrió el intervalo de retardo del reloj de descongelación:

1. Después de que transcurrió el período de descongelación se cierra la válvula solenoide de gas caliente de la derivación. Se abre la válvula solenoide de interrupción de aspiración o regulador EPR después del retardo por escurrimiento y el regulador DDPR regresa al modo normalmente abierto.
2. Se reestablece la refrigeración en la derivación descongelada y todas las circulaciones de refrigerante reanudan las direcciones normales.

Pautas de aplicación

(Vea la sección 13 “Descongelación por gas”, donde encontrará información adicional.)

1. Válvula del regulador de presión diferencial de descongelación (DDPR) para descongelación por gas caliente

El regulador DDPR se encuentra en la línea de descarga corriente abajo en relación a la T de derivación al distribuidor de provisión de gas caliente. Su finalidad es alcanzar un diferencial de presión entre el distribuidor de provisión de gas caliente y el distribuidor de retorno de gas caliente. Esto asegura una descongelación efectiva y un correcto retorno de líquido desde los evaporadores que se están descongelando.

2. Distribuidor de retorno de gas caliente para descongelación por gas (cuando se utiliza)

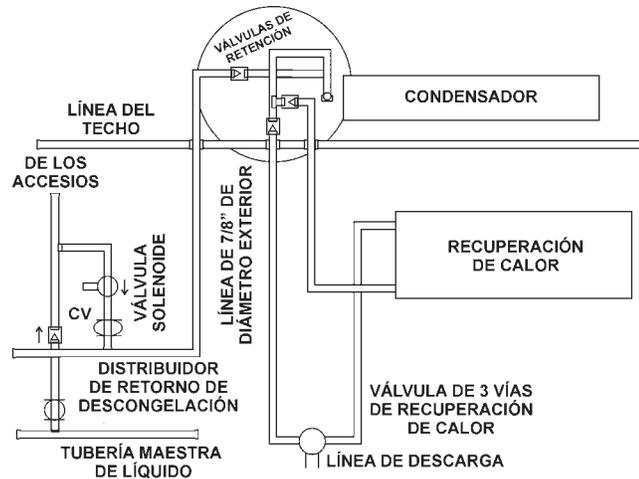
Una zona importante es la instalación de la tubería en el campo de la línea de retorno de gas de 7/8” de diámetro exterior al condensador. Esta línea se debe instalar en el campo desde el distribuidor de retorno de descongelación y conectar a la línea de descarga en el condensador. Esto se puede hacer justo antes, pero preferentemente después, de la trampa invertida al distribuidor del condensador. Se debe instalar una válvula de retención de 7/8” de diámetro exterior cerca de esa conexión. Sin embargo, se debe instalar una válvula de retención de la línea de descarga dentro de los 1.20 m (4 pies) de distancia corriente arriba en relación con la conexión. Esto asegurará que el líquido de retorno de descongelación ingresará al condensador y mantendrá la integridad de los líquidos en los circuitos en refrigeración. Esto también evita el almacenamiento de líquido de retorno de descongelación en líneas de descarga de longitudes excesivas durante la descongelación. En los sistemas que utilizan un circuito de recuperación de calor, la línea de retorno debe conectarse corriente abajo con respecto a la válvula de retención de la línea de descarga. La válvula de retención debe instalarse dentro de los 60 cm (2 pies) de la conexión.

La tubería de salida del distribuidor de retorno de gas caliente se instalará en la línea de descarga horizontal hacia el condensador desde el lado superior o lateral de la línea de descarga. La instalación de la tubería en la parte inferior de la línea de descarga crea un pozo de retención para aceite y líquido refrigerante durante el ciclo de refrigeración. Una línea de descarga vertical no constituye un problema, salvo por la ubicación de la válvula de retención de la línea de descarga.

Si se utiliza recuperación de calor, la tubería de salida del distribuidor de retorno de gas caliente no debería conectarse al serpentín de recuperación de calor. Esto causaría una escasez de líquido refrigerante en los accesorios que se están refrigerando mientras se descongela una derivación.

3. Válvulas de retención para descongelación por gas

Las válvulas de retención instaladas en la línea de descarga y la línea de retorno de recuperación de calor deben ubicarse tan próximas como sea posible entre sí y a 1.20 m (4 pies) de la conexión de retorno del gas caliente, como se explica en la página 24-30. Esto reduce las posibilidades de excesivo almacenamiento de líquido en las líneas de descarga de mayor longitud y tuberías asociadas, causando un desequilibrio en la provisión de líquido del condensador durante un ciclo de descongelación. Esto se aplica a las líneas de descarga, tanto verticales como horizontales.



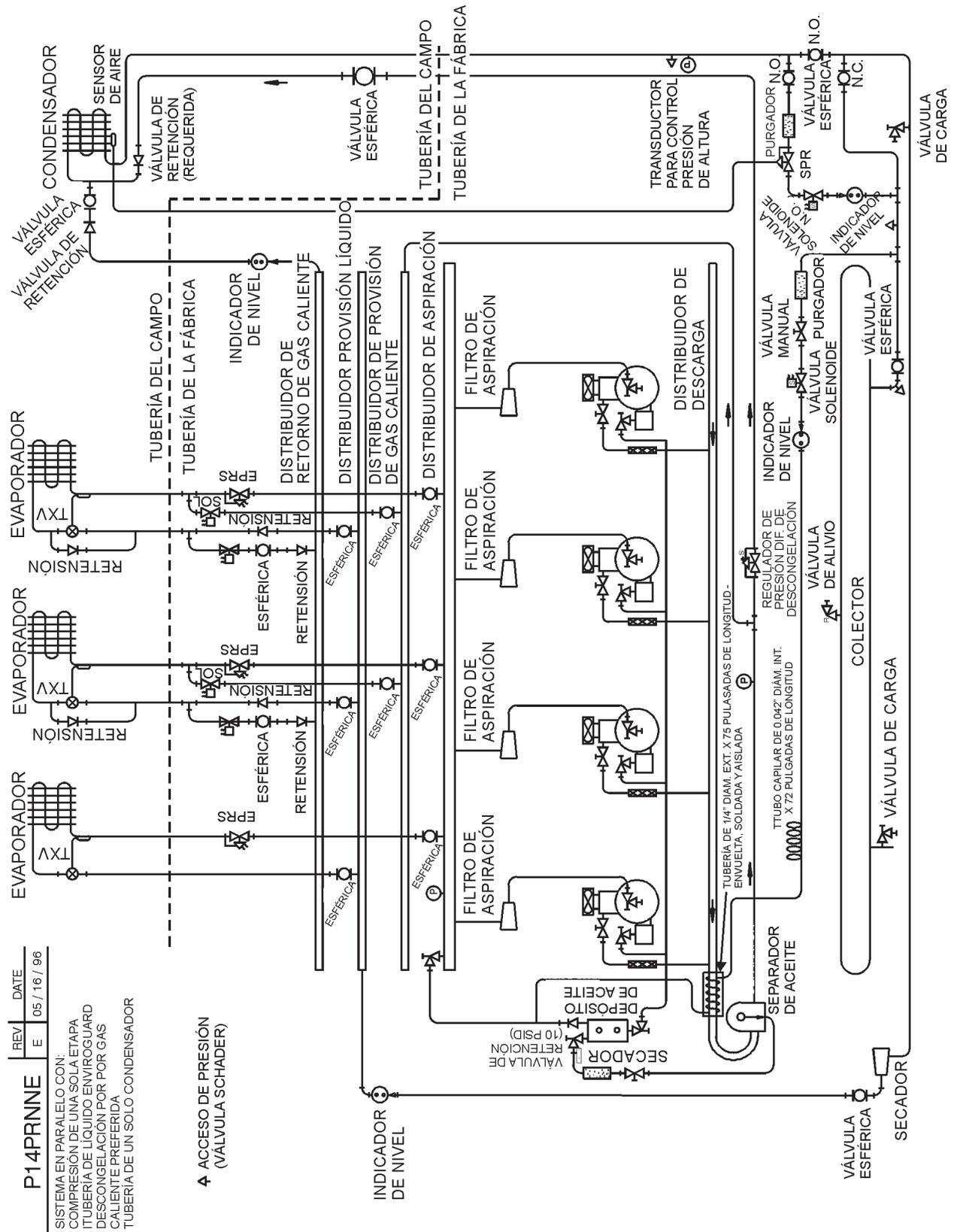
En la línea de líquido de salida del distribuidor de provisión de líquido principal se instala una válvula de retención. Su propósito es permitir la circulación de líquido durante la refrigeración y bloquear el paso de líquido al distribuidor de provisión de líquido principal durante la descongelación por gas.

Una válvula solenoide normalmente cerrada se instala en la línea que conecta la línea de líquido de la derivación principal al distribuidor de retorno de gas caliente. Su propósito es permitir la circulación desde la línea de líquido de la derivación al distribuidor de retorno de gas caliente durante la descongelación. Esto asegura la refrigeración de todos los circuitos durante la descongelación, independientemente del tendido en el campo de las líneas de líquido de la derivación.

Componentes del sistema con descongelación por gas

1. Regulador de presión diferencial de descongelación (DDPR)
 - Especialidades en refrigeración
2. Distribuidor de retorno de gas caliente y líneas de retorno
 - A) Distribuidor, 1-1/8" de diámetro exterior
 - B) Válvula de cierre esférica de 7/8" de diámetro exterior, si se usa (instalación en el campo)
 - C) Indicador de nivel (instalación en el campo)
 - D) Válvula de retención de 7/8" de diámetro exterior (instalación en el campo)
3. Componentes de la línea de líquido de la derivación
 - A) Válvulas de retención "tipo bala" de Watsco de 5/8" de diámetro exterior
 - B) Válvulas de cierre esféricas de 5/8" de diámetro exterior
 - C) Se necesitan dos válvulas de cada una por cada derivación.
 - D) Válvula solenoide de 5/8" normalmente cerrada

Diagrama de tubería para Enviroguard con descongelación por gas



Ajustes de control de descongelación por gas

1. Descongelación

- A) La frecuencia y duración de descongelación deben ajustarse según los requisitos de los accesorios que recomienda el fabricante. Normalmente no se necesitan efectuar compensaciones en la frecuencia o duración de la descongelación.
- B) Para la **descongelación por gas**, se debe mantener la presión de descarga de descongelación mínima para una presión de saturación de refrigerante mínima correspondiente a 12.7°C (55°F) para cualquier tipo de refrigerante que se emplee.

2. Válvula del regulador de presión diferencial de descongelación (DDPR) para descongelación por gas

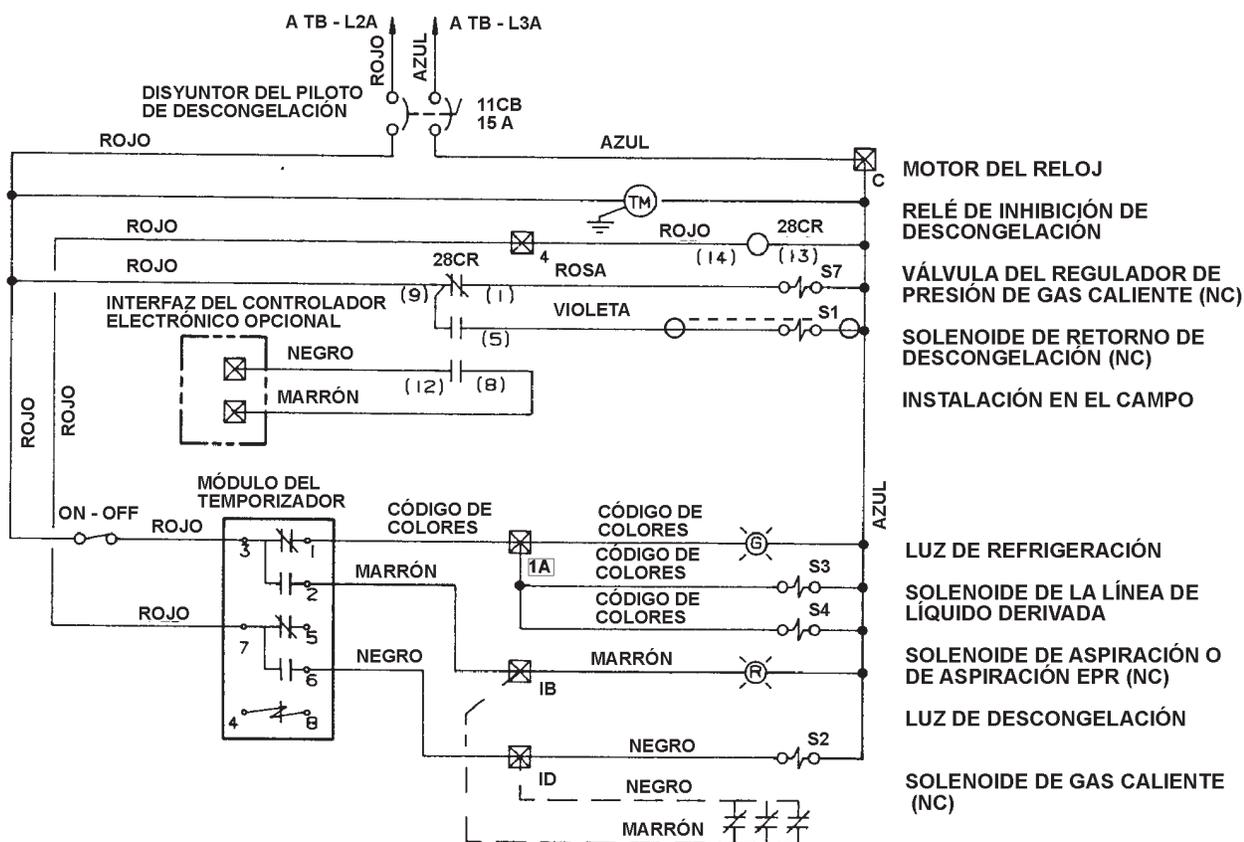
En la tabla de la página 24-26 se detallan los ajustes de presión diferencial para la válvula DDPR a diferentes alturas de elevaciones de líquido neto desde la elevación de la línea de líquido del adaptador situado en la posición más baja al distribuidor de entrada del condensador. Se indican los ajustes que incluyen las caídas de presión para la línea de líquido, la válvula de retención y la válvula solenoide de retorno de descongelación.

3. Ajustes del solenoide normalmente abierto y condensador

En la línea de desvío del regulador SPR corriente abajo con respecto al regulador SPR se instala una válvula solenoide normalmente abierta. La función de esta válvula es proporcionar un límite inferior para las presiones operativas del sistema a fin de evitar un excesivo drenaje de refrigerante. (Vea la página 24-23.)

Conexión del solenoide de retorno de descongelación (instalado en el campo)

Descongelación por gas con interrupción de aspiración



Resolución de problemas de Enviroguard

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
El líquido destella en el indicador de nivel.	Falta refrigerante.	Agregue refrigerante.
	Secador limitado.	Cambie el secador.
	La presión de condensación es demasiado baja.	Aumente la presión de condensación.
	Cant. excesiva de líquido en el colector.	Transfiera refrigerante al sistema.
Alta presión de descarga.	Falla del ventilador del condensador.	Revise el motor, fusibles y controles.
	Falla la bomba del condensador del evap.	Revise el motor, fusibles y controles.
	El colector está sobrecargado.	Revise si el circuito SPR tiene válvulas desconectadas.
	Condensador sucio u obstruido.	Limpie el condensador:
El colector está lleno de líquido.	El sistema está sobrecargado.	Reduzca la carga de refrigerante.
	La válvula SPR está mal regulada.	Revise el ajuste del regulador SPR.
	El sensor de aire perdió carga.	Recargue el sensor.
	Falló el ventilador del condensador.	Revise y reemplace el motor, fusibles, controles, cables, etc.
	Condensador sucio y obstruido.	Quite la suciedad del condensador.
	El circuito de purga está limitado.	Revise el purgador y la válvula solenoide.
	Gotea la válvula SPR.	Revise si hay astillas y suciedad en el asiento de la válvula.
La alimentación de líquido de condensación es demasiado caliente.	Hay poco refrigerante.	Agregue refrigerante al sistema.
	Falla del ventilador del condensador.	Revise el motor, fusibles, cables, controles, etc.
	Condensador sucio u obstruido.	Limpie el condensador.
Se retroinundan los compresores.	Las válvulas de expansión no se ajustaron para supercalor correcto.	Revise TXV de supercalor y ajuste de nuevo.
	Descongelación incompleta.	Revise la terminación y duración.
	Pérdida de ventiladores del evaporador.	Revise los ventiladores del evaporador.
	Aletas del evaporador obstruidas.	Limpie el evaporador.
La descongelación por gas no pasa los accesorios	No se ajustó bien el diferencial para elevación de la válvula DDPR.	Revise y ajuste de nuevo la válvula DDPR con el valor de elevación correcto.
	La descongelación es demasiado breve.	Revise y ajuste de nuevo la duración de descongelación.
	La temperatura de terminación de descongelación es muy baja.	Revise y ajuste la temperatura con un valor superior.

SECCIÓN 25

Enviroguard II

ENVIROGUARD II es un sistema de control de refrigerante patentado en el que la cantidad de líquido refrigerante que se utiliza en el sistema está controlado por una tarjeta electrónica de entrada/salida. El algoritmo recibe la información de entrada de la temperatura ambiente, la temperatura del alimentador de líquido y la presión para controlar los ventiladores del condensador (presión de altura del sistema) y el funcionamiento de la válvula solenoide.

Los sistemas Enviroguard II han sido sustituidos por los sistemas Enviroguard III. Los sistemas Enviroguard II ya no se fabrican más. La mayoría de los sistemas Enviroguard II han sido reacondicionados en el campo y ahora son Enviroguard III.

Si tiene dudas con respecto a los sistemas Enviroguard II, comuníquese con el Departamento de Servicio técnico de CARRIER-TYLER.

Teléfono: (800) 992-3744, interno 428 ó 747

SECCIÓN 26

Enviroguard III

ENVIROGUARD III es un sistema de control de refrigerante patentado que utiliza tecnología de altura flotante (Nature's Cooling). La cantidad de líquido refrigerante que se usa en el sistema se controla por intermedio de una selección de diversos sistemas controladores electrónicos. Algunos de estos controladores son MCS-4000 de Control, RMCC de CPC, Einstein 1 y 2 de CPC, AKC-55 de Danfoss y Micro-Thermo. Cualquiera de estos es compatible con Enviroguard III para proporcionar el enfriamiento Nature's Cooling con tiempos de ejecución del compresor inferiores que reducen los costos operativos y de mantenimiento.

Teoría de funcionamiento

Enviroguard fue diseñado por TYLER para desarrollar aún más la tecnología de altura flotante (Nature's Cooling). El concepto es aprovechar las condiciones operativas ambientales inferiores y así reducir las temperaturas del líquido del sistema por debajo de la temperatura de condensación real. Este proceso se denomina **subenfriamiento**. El efecto neto es que los tiempos de ejecución del compresor son inferiores, lo que resulta en menores costos operativos y de mantenimiento.

Definición de subenfriamiento

El subenfriamiento se define como el punto en el que el líquido se enfría por debajo de su temperatura de condensación.

Ejemplo: R404A refrigerante	
Presión de condensación (psig)	203
Convertida a temperatura de condensación (°F)	90
Temperatura real del líquido en la salida del condensador (°F)	85
Subenfriamiento adquirido (°F)	5

Concepto de enfriamiento Nature's Cooling***Ejemplo:***

A 100°F de temperatura de condensación y a 0°F de temperatura de subenfriamiento, 47% de la capacidad BTU del refrigerante se pierde a través de la válvula de expansión termostática, TXV, en un evaporador que funciona a una temperatura SST de -25°F. Esto deja sólo 53% de la capacidad total del sistema dedicada a la carga del evaporador.

El mismo sistema a 100°F de temperatura de condensación y a 50°F de temperatura de subenfriamiento pierde sólo 27% de su capacidad total a través de la válvula TXV, lo que deja 73% disponible para la carga del evaporador. El sistema utiliza menos capacidad total del refrigerante para enfriarse a la temperatura SST operativa de -25°F, dejando más para la refrigeración neta. En este caso se utiliza menos el serpentín del evaporador, sin efectos dañinos a la integridad del producto.

Funcionamiento de Enviroguard y TXV

Cuando se aplicó una válvula TXV a la carga del evaporador, existen cuatro variables que pueden afectar su funcionamiento en cuanto a la capacidad.

1. Temperatura del evaporador
2. Presión de altura
3. Temperatura del líquido refrigerante que ingresa a la válvula TXV
4. Cambio en la carga del evaporador

IMPORTANTE

El funcionamiento de la válvula TXV no se pone en peligro con Enviroguard porque las presiones de altura operativa inferiores se compensan con la disminución resultante en la temperatura del líquido que ingresa a la válvula.

Concepto de enfriamiento Nature's Cooling mejorado

Con *Nature's Cooling* y Enviroguard tenemos la posibilidad de mantener la temperatura de condensación a 4°F de la temperatura ambiente en un sistema correctamente cargado. En otras palabras, las temperaturas de condensación varían o flotan según las temperaturas operativas ambiente reales.

Efectos y factores a tener en cuenta

TABLA DE EFECTOS	
Efectos:	Beneficios:
Capacidad de compresor superior.	Por cada caída de 10°F en la temperatura de condensación, aumenta 6% la capacidad del compresor.
Consumo de electricidad inferior (BTU/vatios-hora).	Por cada caída de 10°F en la temperatura de condensación, disminuye 8% el consumo de energía.
Costos de mantenimiento inferiores.	Duración prolongada del compresor debido a tiempo de ejecución general.

Hechos a tener en cuenta

- El sistema Enviroguard se conecta con el **alimentador de líquido** y el **colector** en paralelo entre sí.
- El alimentador de líquido comienza en la salida del condensador.
- A 21.1°C (70°F), o a aproximadamente esa temperatura ambiente, NO debería haber líquido en el colector.
- La carga del sistema se equilibra con un solenoide y una tubería de purga situadas entre la parte inferior del colector y el distribuidor de aspiración. En condiciones operativas normales, este proceso es constante siempre que esté en marcha un compresor.
- La estrategia de control de Enviroguard focaliza el subenfriamiento neto para el funcionamiento de la válvula EG.
- Enviroguard proporciona una estrategia de control que impide el funcionamiento elevado del condensador.

Enviroguard y recuperación del calor

Se puede recuperar espacio o agua caliente con Enviroguard, sin embargo, la cantidad de calentamiento de espacio es muy limitado cuando los controles de los ventiladores de los condensadores se ajustan para maximizar el ahorro de energía. Si se restauran estos controles para aumentar la recuperación de calor, o si se agregan válvulas de restricción, también se aumentarán los costos operativos del compresor cuando el clima es frío.

Enviroguard y descongelación por gas caliente

Los sistemas Enviroguard con descongelación por gas caliente utilizan una válvula reguladora de presión diferencial de descarga (DDPR). La válvula DDPR debe ajustarse en el campo para mantener un diferencial de 20 psig más la mitad de la altura de la tubería de subida.

Ejemplo:

Si la altura de la tubería de subida entre el nivel de la caja y la entrada del condensador es de 60 cm (24 pulgadas), el ajuste de la válvula DDPR sería $20 + 12 = 32$ psig.

¡Lo que debe saber!

- La temperatura del alimentador del condensador y la temperatura exterior deben estar a entre 2 y 4°F de diferencia entre sí en condiciones operativas normales y con la carga de refrigerante correcta.
- Las presiones de altura son considerablemente inferiores a los sistemas de altura fijos. De hecho, un sistema R404A con descongelación eléctrica tiene un punto de referencia de 85 psig de presión de condensador.
- 15.5°C o 60°F es la temperatura de condensación objetivo para sistemas de temperatura intermedia. 4.4°C o 40°F es la temperatura de condensación objetivo para sistemas de baja temperatura con descongelación eléctrica. Los sistemas de baja temperatura con descongelación por gas tienen un punto de referencia de temperatura de condensación de 12.7°C o 55°F.
- Para los sistemas de temperatura múltiple, utilice la temperatura de condensación objetivo de 15.5°C o 60°F para sistemas de temperatura intermedia.

Entradas

Enviroguard usa tres entradas.

1. Transductor de presión del alimentador (Vea la página 26-5.)
2. Sensor de temperatura del alimentador (Vea la página 26-5.)
3. Sensor de temperatura del aire ambiente (*instalado en el campo por el contratista*) (Vea la página 26-10.)

El controlador procesará la información de estas tres entradas para llevar a cabo la función de Enviroguard.

AVISO

Antes de poner el sistema en marcha, se DEBE VERIFICAR la exactitud de la información de estas tres entradas.

Funcionamiento del regulador de presión del sistema

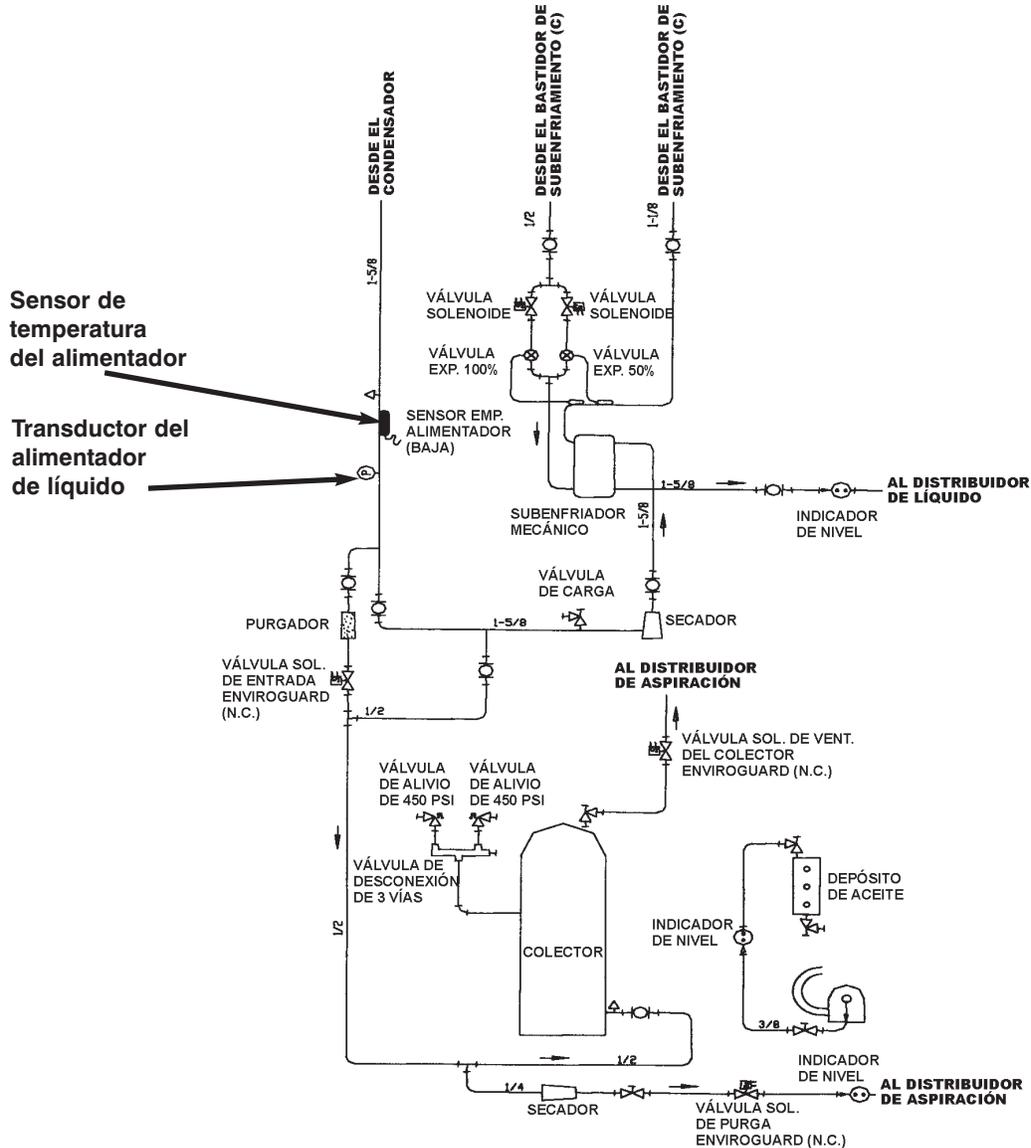
1. El solenoide del regulador SPR no funcionará hasta que todas las salidas de los ventiladores del condensador estén ACTIVAS. Esto permitirá al sistema aprovechar el subenfriamiento adicional en condiciones en que la temperatura ambiente es menor. También desactiva el sobrecontrol del regulador SPR hasta que todos los ventiladores están ACTIVOS en las condiciones ambientales inferiores.
2. El solenoide de ventilación del colector puede conectarse al mismo punto de salida que el solenoide del regulador SPR o bien, conectarse a un punto de salida separado (dependiente del controlador). El solenoide de ventilación del colector tendrá un retardo de 5 minutos con respecto al solenoide del regulador SPR cuando se ACTIVE, pero no tendrá retardo cuando se DESACTIVE. La función de retardo está a cargo de un temporizador de estado sólido o de la programación del controlador (dependiente del controlador). Este solenoide se utiliza para reducir la presión del colector si todos los ventiladores del condensador están ACTIVOS y se alcanzó el punto de referencia de subenfriamiento. Si después de 5 minutos el regulador SPR sigue ACTIVADO, el solenoide se activará para que el colector ventile al alimentador de aspiración. Esto permite que el líquido en el colector hierva, lo que reduce la presión del colector y hace que el refrigerante circule desde el condensador al colector.

Otro método para compartir un punto de salida con el solenoide del regulador SPR es conectar el solenoide de ventilación del colector a un punto de control de salida dedicado con un retardo preprogramado. Los tres puntos de salida son los siguientes:

- **Solenoide de purga** (Líquido desde el colector al sistema)
 - **Solenoide del regulador SPR** (Líquido desde el sistema al colector)
 - **Solenoide de ventilación del colector** (Vapor desde la parte superior del colector a aspiración)
3. El solenoide de purga del colector se controla con contactos auxiliares instalados en los contactores del compresor o un punto de entrada digital (DI) en la computadora que monitorea el estado de funcionamiento del compresor. Estos contactores del compresor corresponden al grupo de aspiración al que están conectados en el alimentador de aspiración. Este solenoide está activo si hay compresores en ese grupo de aspiración en funcionamiento. Si hay líquido en el colector, se permitirá que pase por un tubo capilar y luego por una línea de 1/4" de diámetro exterior envuelta alrededor de la línea de descarga. Esto vaporiza el líquido antes de que se ventile al alimentador de aspiración.

Tubería de retorno de líquidos y Enviroguard

(Vea el diagrama de las tuberías abajo y las fotografías en las páginas 26-6 y 26-7.)



El subenfriamiento se calcula de la siguiente manera:

En primer lugar se convierte la presión del alimentador en temperatura, luego se compara esa temperatura con la temperatura del alimentador real.

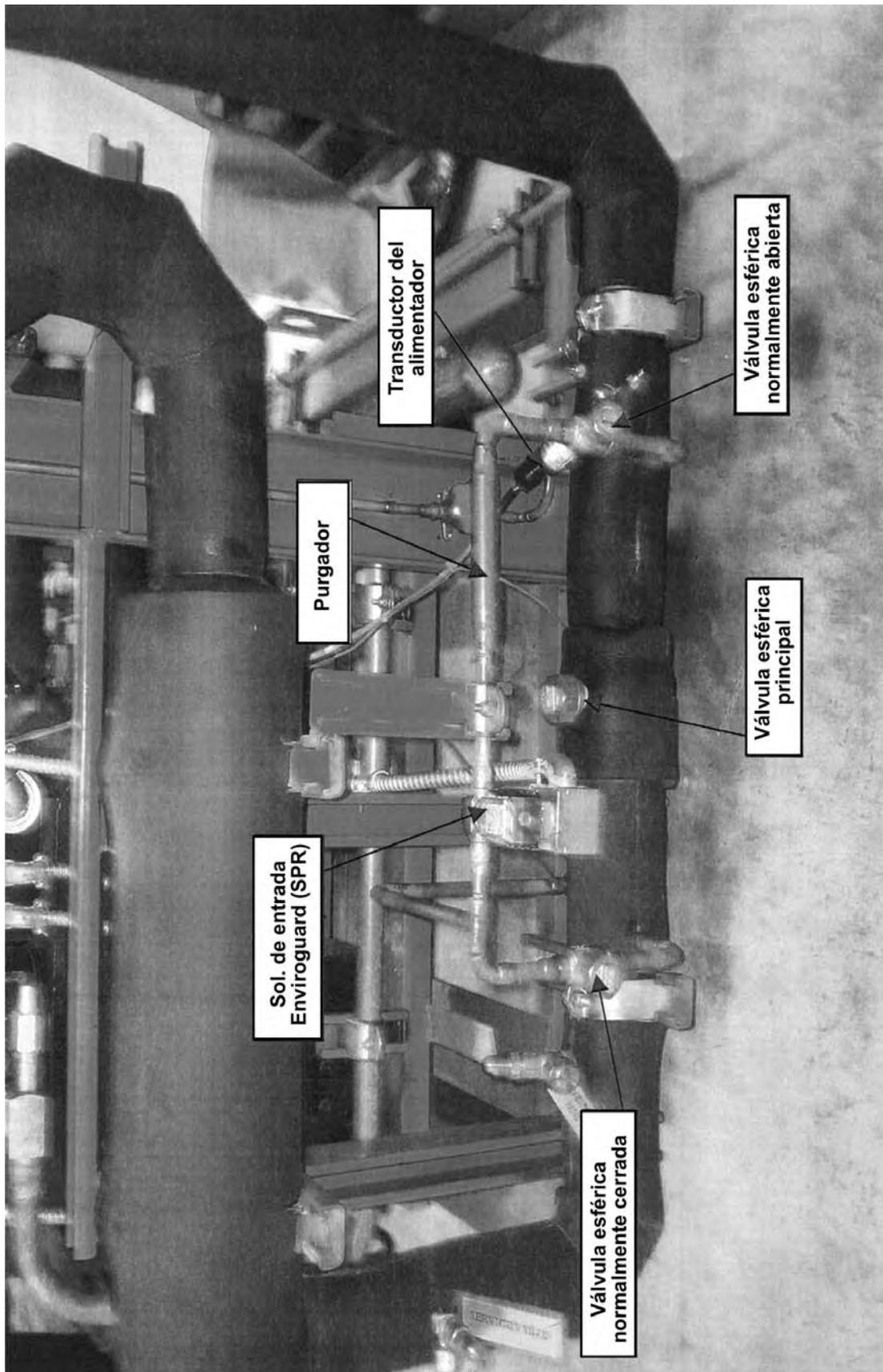
Ejemplo:

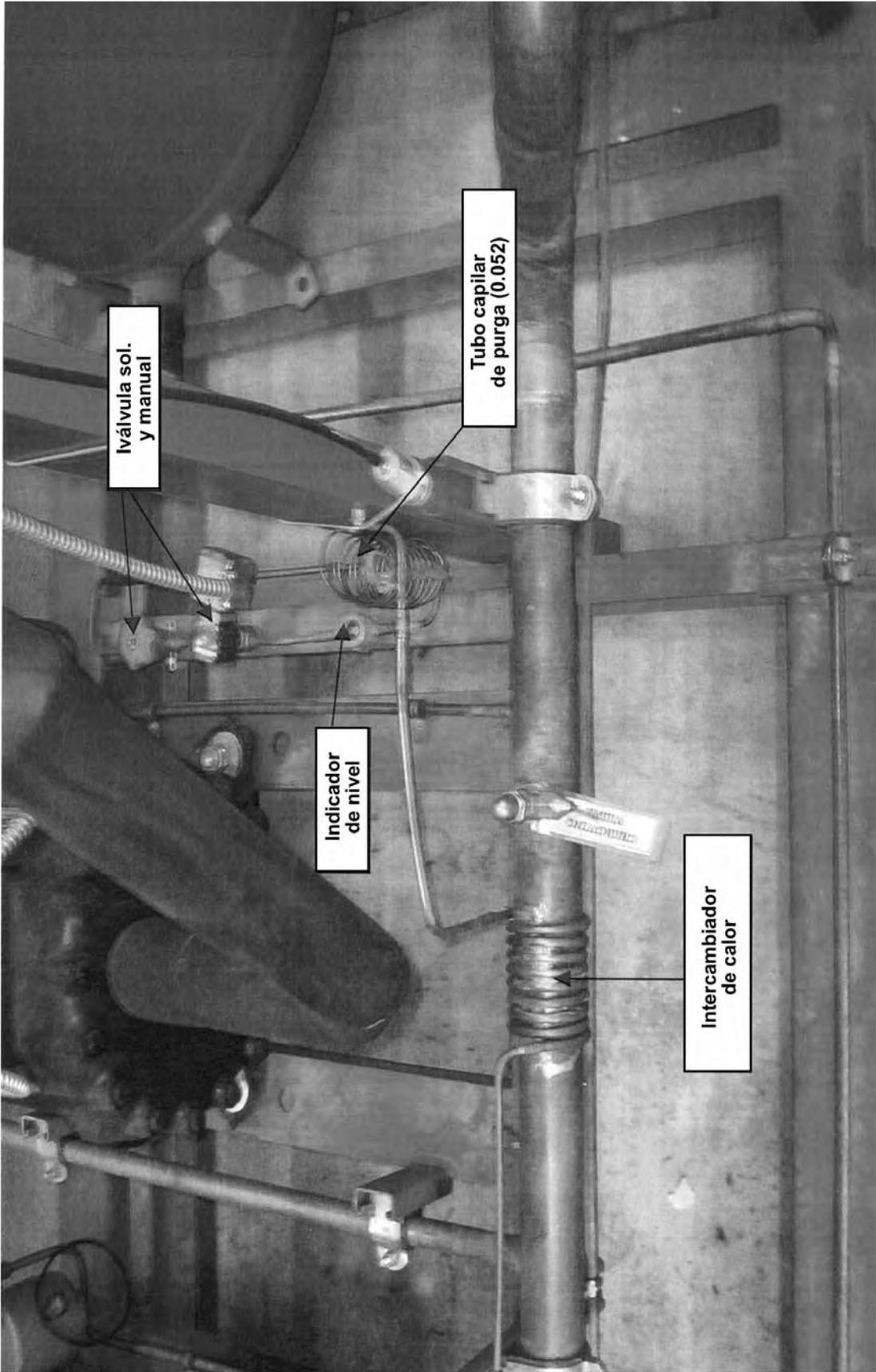
150 = 70°F de temperatura de líquido saturado.

Corrección para la altura del condensador por encima del bastidor equivale a 1/2 por cada pie de tubería de subida (presión estática).

La elevación del condensador es 6 m (20 pies). Lectura corregida de 140 ó 66°F de temperatura saturada.

Temperatura de alimentación real de 56°F = 10°F de subenfriamiento.





Protección en caso de falla de Enviroguard III

Los controles de salida están conectados de modo que, en caso de falla, la válvula SPR se cierra. Los contactos se ajustan para el funcionamiento invertido. Esta autoprotección se activa en las siguientes situaciones:

1. Las salidas se desactivan ante una falla del controlador y/o de comunicaciones.
2. Si falla alguno de los tres sensores (transductor de presión del alimentador, sensor de temperatura del alimentador o sensor de temperatura del aire ambiente).

Pautas para Enviroguard III

1. ¡Todas las líneas de líquido DEBEN ESTAR AISLADAS! Esto incluye la línea de retorno de líquido del condensador desde el techo de la sala de máquinas al bastidor.
2. Si se utiliza recuperación de calor, se necesita una válvula de retención adicional en la entrada del serpentín de recuperación de calor. Esto evita que se bombee refrigerante del serpentín de recuperación durante el ciclo DESACTIVADO, así como desvíos innecesarios de refrigerante al colector.
3. Se podría necesitar un sensor de temperatura ambiente para cada sistema Enviroguard (dependiente del controlador). Cada sensor debe instalarse debajo del extremo del alimentador del condensador. Los lugares de instalación deben estar lejos de las superficies metálicas que podrían afectar las lecturas de temperaturas.
4. Se recomienda usar reguladores EPR para interrumpir la aspiración y controlar la temperatura de los circuitos.

AVISO

Se pueden usar solenoides de líneas de líquido y bombas en forma LIMITADA.

5. Antes de realizar el ajuste de la válvula TXV, fije la temperatura de condensación en 32.2°C o 90°F. El tipo de refrigerante regirá la presión correspondiente. Cuando las válvulas estén ajustadas, siga las pautas de Enviroguard para ajustar la presión de condensación para el funcionamiento normal. (Vea la página 26-19.)
6. Antes de la operación normal, asegúrese de que las válvulas esféricas de Enviroguard estén en las posiciones correctas. (Vea la página 26-10.)

Ejemplo: *Abiertas las válvulas normalmente abiertas y cerradas las normalmente cerradas*

Puntos de referencia del condensador

PUNTOS DE REFERENCIA DEL CONDENSADOR			
Tipo de refrigerante	Temp. intermedia (15.5°C - 60°F)	Baja temp. - Gas caliente (12.7°C - 55°F)	Baja temp. (4.4°C - 40°F)
R404A	125.0	115.0	85.1
R-507	129.7	118.8	89.8
R-22	101.6	92.6	68.5

Procedimiento de carga recomendado

Temperatura del aire ambiente superior a 21.1°C (70°F):

El sistema se debe cargar a entre 20 y 25% del nivel del colector.

Temperatura del aire ambiente inferior a 21.1°C (70°F):

1. Asegúrese de que el punto de referencia del condensador esté ajustado en una presión cuya temperatura saturada sea al menos 35°F más que la temperatura del aire ambiente.
2. Cierre la línea del regulador SPR.
3. Agregue carga hasta que el punto de control del sensor de subenfriamiento alcance un valor medio de -1.1°C o 30°F de subenfriamiento.

AVISO

En los climas cálidos se puede usar -3.8°C o 25°F para sistemas de baja temperatura.

4. Cuando revise su valor de subenfriamiento, debe restar la mitad de la elevación del condensador de la lectura de la presión. *Ejemplo: Si tiene una elevación del condensador de 20 pies, debe restar 10 libras al valor de la presión.* La elevación del condensador reduce la presión estática de la columna de líquido en 1/2 libra por pie de subida. La presión calculada es la presión en la salida del condensador.

Diagramas de tubería Enviroguard III, descongelación del evaporador 2

En las páginas 26-10 a 26-13 se ilustran cuatro diagramas de tubería típicos para sistemas Enviroguard III con descongelación eléctrica o por tiempo libre y descongelación por gas caliente para funcionamiento en verano e invierno.

AVISO

Las tuberías Enviroguard puede variar según las opciones del sistema y los requisitos del cliente.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Diagrama de tubería para Enviroguard III con descongelación eléctrica o por tiempo libre, funcionamiento en verano

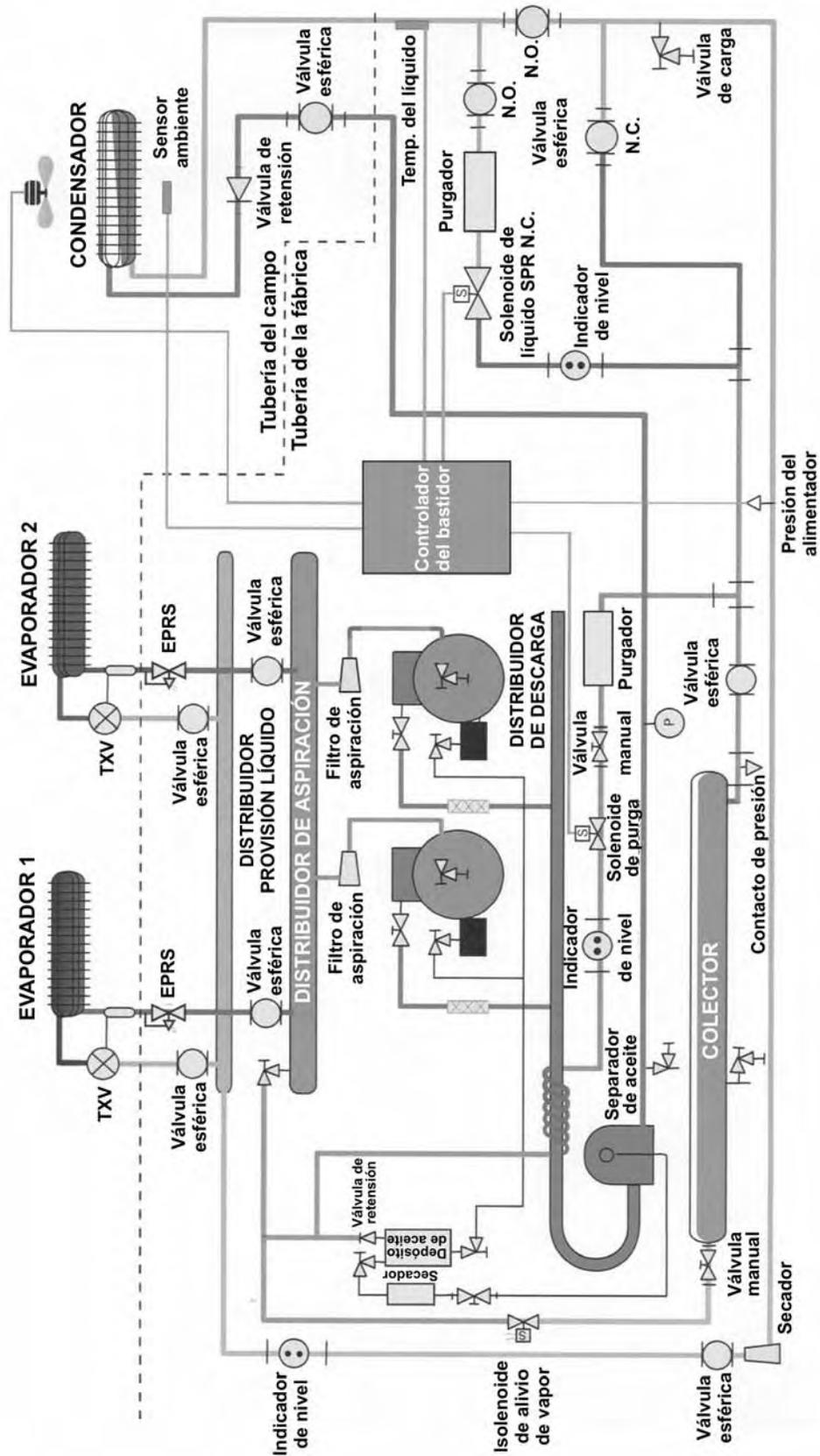
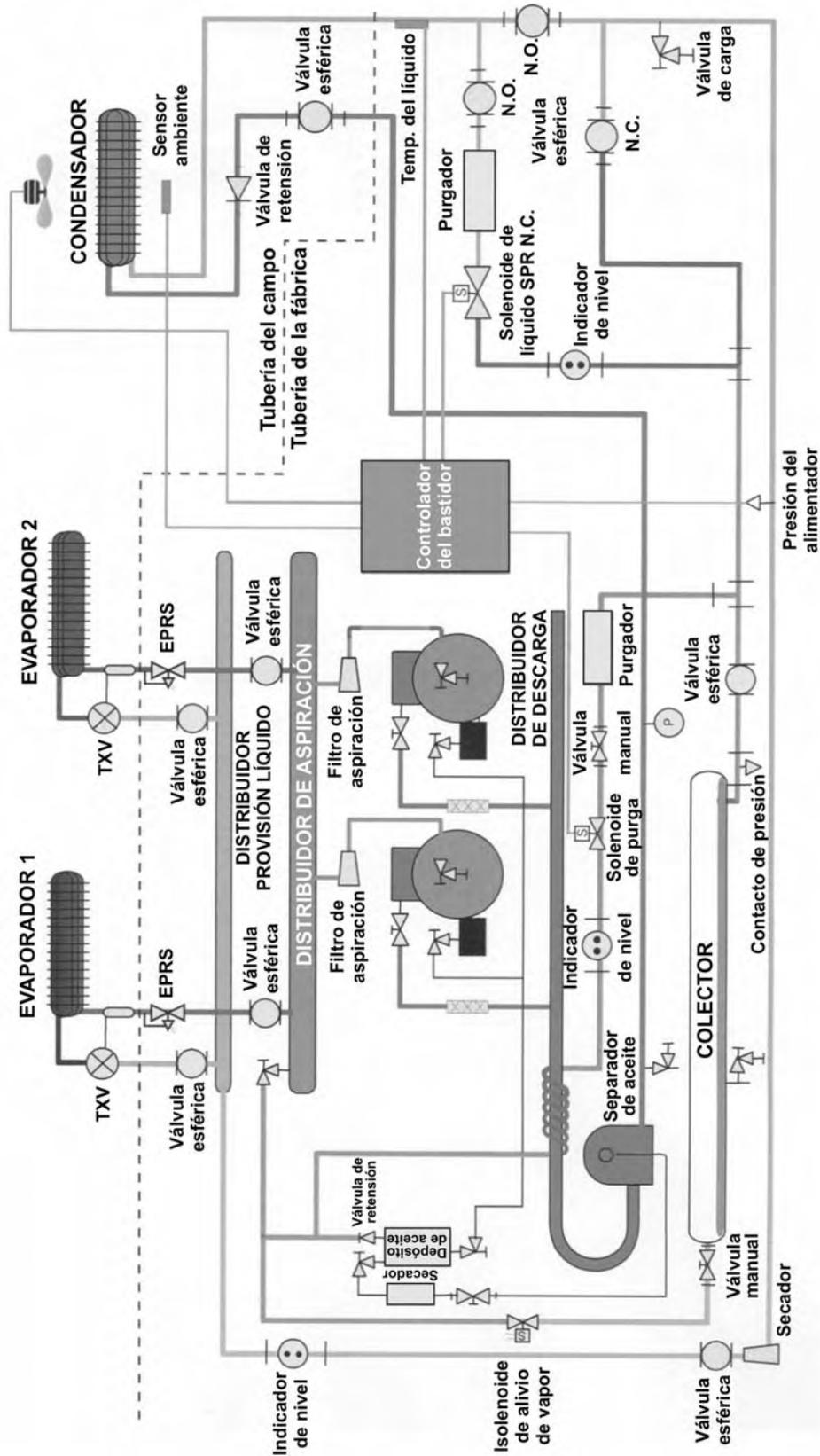


Diagrama de tubería para Enviroguard III con descongelación eléctrica o por tiempo libre, funcionamiento en invierno



COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD



Diagrama de tubería para Enviroguard III con descongelación por gas caliente, funcionamiento en verano

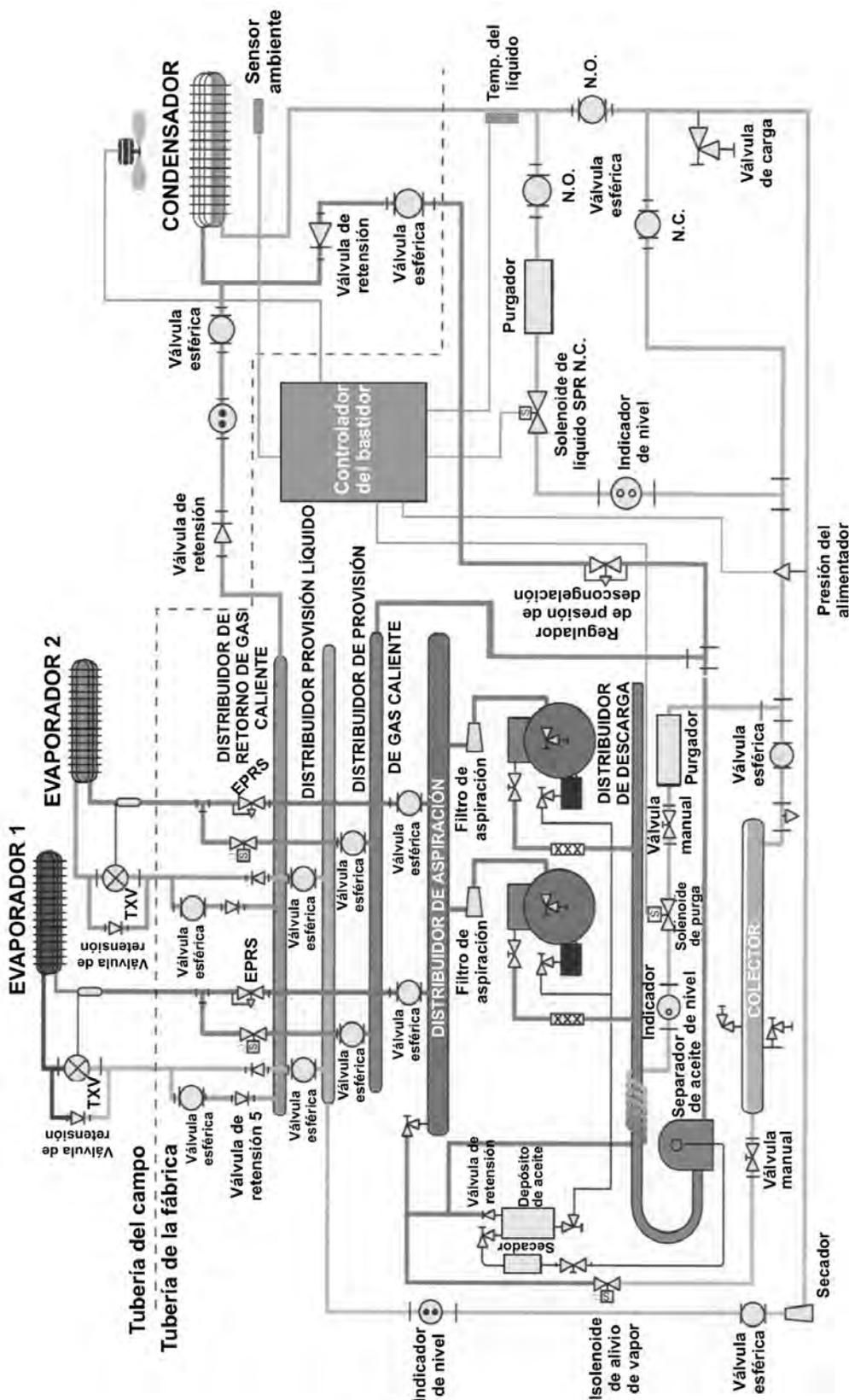
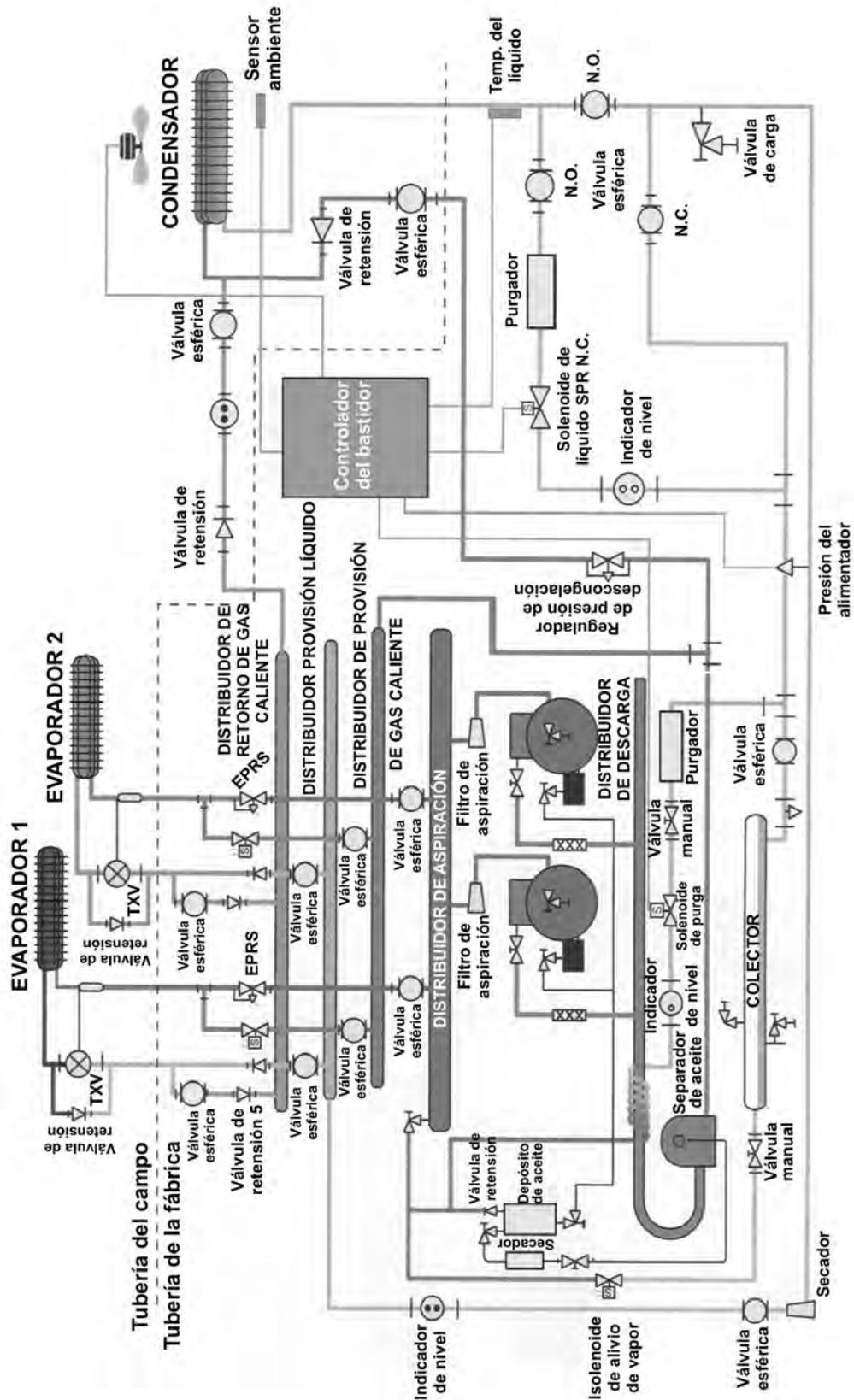


Diagrama de tubería para Enviroguard III con descongelación por gas caliente, funcionamiento en invierno



Ajustes de control de Enviroguard III

Los sistemas Enviroguard III están diseñados para ser versátiles y adaptables. Estos sistemas pueden controlarse con diversos sistemas de controladores provistos por los fabricantes de sistemas de controladores electrónicos líderes en el mercado. Los controladores electrónicos más ampliamente empleados para las aplicaciones de temperatura intermedia son:

Controlador MCS-4000 de Control

Controlador RMCC de CPC

Controlador Einstein 2 de CPC

Controlador AKC-55 de Danfoss

Controlador Micro-Thermo

Todos estos controladores se pueden usar con el sistema Enviroguard III. En las siguientes páginas se describe el ajuste del sistema Enviroguard III con cada uno de estos controladores.

Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador MCS-4000 de Control

Funcionamiento de Enviroguard III con Control

Cuando se selecciona el método de control Control EG III, se configuran tres lecturas de datos de entrada y dos de datos de salida en el controlador electrónico. Estas cinco lecturas de datos constituyen la información operativa básica necesaria para hacer funcionar correctamente el sistema.

ENTRADA 1 - Temperatura del aire ambiente

ENTRADA 2 - Temperatura del líquido de salida del condensador

ENTRADA 3 - Presión del alimentador

SALIDA 1 - Ajuste de la válvula solenoide del regulador SPR

SALIDA 2 - Ajuste de la válvula solenoide de ventilación del colector

Pantalla y procedimiento de ajuste del ventilador del condensador Control

Cuando se configura Control EGIII se deben realizar las siguientes selecciones para ajustar Enviroguard III. *La pantalla de configuración de los ventiladores del condensador se muestra en la página 26-15.*

1. Temperatura para el interruptor de temporada. Temperatura del aire ambiente a la que conmutará el controlador la temperatura objetivo de subenfriamiento inferior. (Temperatura ambiente de 29.4°C o 85°F.)
2. Subenfriamiento de verano objetivo. Punto de referencia menor de los dos de subenfriamiento utilizados cuando se excede el punto de referencia de temperatura del interruptor de temporada. (Temperatura de subenfriamiento de -12.2°C o 10°F.)
3. Subenfriamiento de invierno objetivo. Punto de referencia utilizado para la temperatura del interruptor de temporada. (Temperatura de subenfriamiento de -9.4°C o 15°F.)
4. Banda muerta del control de subenfriamiento. (-17.2°C o 0.1°F)
5. Temperaturas de condensación mínimas en la configuración de Enviroguard. 7.2°C o 45°F para baja temperatura con descongelación eléctrica o por tiempo libre, 15.5°C o 60°F para baja temperatura con descongelación por gas caliente y 18.3°C o 65°F para sistemas de temperatura intermedia.
6. En la configuración del condensador, use 4.4°C o 40°F para baja temperatura con descongelación eléctrica, 12.7°C o 55°F para baja temperatura con descongelación por gas caliente y 15.5°C o 60°F para sistemas de temperatura intermedia.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

7. Altura del condensador por encima del bastidor. Esto corresponde a la altura de la línea de retorno de líquido desde el transductor de líquido a la salida del condensador.
8. Sobrecontrol del regulador SPR (-3.8°C o 25°F). Activará la salida del regulador SPR si la temperatura de condensación saturada está 25°F por encima de la temperatura del aire ambiente y se alcanza el subenfriamiento mínimo.
9. Subenfriamiento mínimo (-13.8°C o 7°F)
10. Retardo de la válvula de purga (retardo de 5 minutos del solenoide de ventilación del colector)
11. Límite inferior de la alarma de subenfriamiento (-15°C o 5°F). La alarma se activa con el punto de referencia continuamente durante el tiempo especificado.
12. Retardo de la alarma de subenfriamiento inferior (60 minutos)

Pantalla de ajuste del grupo de ventiladores del condensador

The screenshot shows the 'CONDENSER FAN GROUP' configuration screen. Key sections include:

- CONDENSER SETPOINTS:** Target Cond Temp (39.5), Target Cond Pressure (85.0), Interstage Differential (7.0), High Safety Limit (300.0), Hot Gas Offset (0.0), Heat Reclaim Offset (0.0), Min Cond Temp (55.0), Max Cond Temp (95.0), Sensitivity (5), Var Speed Min (30.0), Var Speed Timeout (0.0), Damper Full Open (30.0).
- ENVIROGUARD SETPOINTS:** Season Switch Temp (75.0), Summer Target (10.0), Winter Target (15.0), Subcool Deadband (0.1), Min Cond Temp (45.0), Condenser Height (15), SPR Override Value (25.0), Bleed Valve Delay (5), Min SubCooling (7.0), Lo SubCool Alarm Limit (5.0), Lo SubCool Alarm Delay (60.0).
- CONDENSER OFFSETS:** High Safety Limit (300.0), Hot Gas Offset (0.0), Heat Reclaim Offset (0.0), Var Speed Min (30.0), Var Speed Timeout (0.0), Damper Full Open (30.0).

Fan ID	Type	Temp
A16-FI FanFd	15	TMP	--	1	1	2	0	1
A17-FI FanFd	16	TMP	--	1	1	2	0	1
A18-FI FanFd	17	TMP	--	1	1	2	0	1
A19-FI FanFd	18	TMP	--	1	1	2	0	1
A20-FI FanFd	19	TMP	--	1	1	2	0	1
Jet Vac	7	OPT	--	0	1	0	0	1

Pantalla de ajuste analógico de Control

The screenshot shows the 'Ez-Set 2004 ver 1.0.2m' software interface. The window title is 'Ez-Set 2004 ver 1.0.2m' and the menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Utilities', 'Reports', and 'Help'. The main window is titled 'Cond Fans A'. On the left, there is a 'RACK' section with a 'File Name' field containing 'gp333-01.4x1'. Below this is a list of system components: Tasks (29), Analog Inputs (3), Digital Inputs (0), Relay Outputs (7), Analog Outputs (0), Alarms (3), Schedules (0), Graphs (32), and Floats (0). The main area contains a table with the following data:

Task	I/O Pnt Name	Sensor	State	Value	Offset	Brd-Pnt
Comp LT-25	Disch A	P50X	COM	0.0	0.0	1-3
Cond Fans A	Otsd Tmp	RTMP	COM	0.0	0.0	3-1
Cond Fans A	DropLegA	RTMP	COM	0.0	0.0	2-7

At the bottom of the window, there is a taskbar with various icons and a system clock showing '12:44 PM'.

Pantalla de ajuste del relé de salida Control

The screenshot shows the 'Ez-Set 2004 ver 1.0.2m' software interface. The window title is 'Ez-Set 2004 ver 1.0.2m' and the menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Utilities', 'Reports', and 'Help'. The main window is titled 'Cond Fans A'. On the left, there is a 'RACK' section with a 'File Name' field containing 'gp333-01.4x1'. Below this is a list of system components: Tasks (29), Analog Inputs (3), Digital Inputs (0), Relay Outputs (7), Analog Outputs (0), Alarms (3), Schedules (0), Graphs (32), and Floats (0). The main area contains a table with the following data:

Task	I/O Pnt Name	Inversion	State	Sw-State	Sw-Val...	Brd-Pnt
Cond Fans A	CFan A1	Normal	COM	CDM	...	9-1
Cond Fans A	CFan A2	Normal	COM	CDM	...	9-2
Cond Fans A	CFan A3	Normal	COM	CDM	...	9-3
Cond Fans A	CFan A4	Normal	COM	CDM	...	9-4
Cond Fans A	CFan A5	Normal	COM	CDM	...	9-5
Cond Fans A	SPRViv	Invert	COM	CDM	...	2-1
Cond Fans A	BValve	Normal	COM	CDM	...	0-0

At the bottom of the window, there is a taskbar with various icons and a system clock showing '12:47 PM'.

COMPRESORES EN PARALELO Manual de Instalación y Servicio técnico y ENVIROGUARD

Pantalla de puntos de referencia de la alarma Control

Ez-Set 2004 ver 1.0.2m

File Edit View Utilities Reports Help File Exit

Cond Fans A

File Name: gp333-01.4x1

RACK

OPEN

Name	Description	ID
GC033301.4x1	Quakerstown, PA FkA	383567

Tasks	29	Brd/Pnt	Name	Type	Trip	Delay	Priority	Disable	Repeat
Analog Inputs	3	1 - 3	Disch A	High Head	300.0	00.05	NNNA	00.00	0
Digital Inputs	0			Low Head	100.0	01:00	NNNA		
Relay Outputs	7	3 - 1	Otsd Temp	High Temp	150.0	01:00	NNNN	00.00	0
Analog Outputs	0			Low Temp	-50.0	01:00	NNNN		
Alarms	3	2 - 7	DropLegA	High Temp	120.0	01:00	NNNA	00.00	0
Schedules	0			Low Temp	35.0	01:00	NNNA		
Graphs	32								
Floats	0								

37%

Start | I... | D... | ft... | E... | M... | 12:19 PM

Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador RMCC de CPC

Ajuste del controlador RMCC

El solenoide del regulador SPR se controla con el subenfriamiento de líquido en el condensador. La válvula se abrirá cuando se logre -13.8°C o 7°F o más de enfriamiento, sólo cuando estén en marcha todos los ventiladores del condensador. El subenfriamiento es el diferencial entre la temperatura de condensación saturada y la temperatura del líquido en la salida del condensador. Para el funcionamiento del regulador SPR se emplea la lógica de control del sensor. Las pantallas requeridas del controlador se detallan abajo, en letras negritas.

Ajuste del sensor

Sensor 1: (Punto del sensor a la temperatura de líquido del monitor.)
Nombre: COND LIQ TEMP (temperatura de líquido del condensador)
Tipo: Temp

Sensor 2: (Punto del sensor al subenfriamiento de líquido de control; monitoreo de la entrada del sensor de presión como una temperatura saturada.)
Nombre: SUBENFRIAMIENTO
Tipo: 5 pres. 2 temp.
Tipo de refrigerante: (Especificar)
Desplazamiento antes del ingreso: 0.0

Puntos de referencia del sensor para subenfriamiento

Sensor 2: (Punto de referencia a objetivo de -13.8°C o 7°F de subenfriamiento.)

Con dif. de	(Sensor 2)	Sensor 1
CONEXIÓN:	7.0	
DESCONEXIÓN:	6.9	
Retardo ACTIVADO:	0 seg	
Retardo DESACTIVADO:	0 seg	
Tiempo mín. ACTIVADO:	0 min	

Desplazamiento: (Configuración en el campo. Utilice un desplazamiento negativo correspondiente a la mitad de la distancia vertical en pies desde la parte inferior del bastidor al condensador.) *Ejemplo: Si la distancia vertical es de 4.50 metros (15 pies), el desplazamiento será -7.5.*

Configuración del condensador:

Estrategia de control:	ENFRIADO POR AIRE
Fuente de control:	SALIDA
Tipo de control:	PRESIÓN
Tipo de ventilador del condensador:	UNA VELOCIDAD

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

Ajuste de las entradas de presión del condensador:

Desplazamiento de presión de entrada: 0.0
 Desplazamiento de presión de salida: (Configuración en el campo, como se explicó arriba.)

Ajuste de los retardos de presión del condensador:

Tiempo ACTIVADO mínimo del ventilador: 0 min
 Tiempo DESACTIVADO mínimo del ventilador: 0 min

Ajuste del ventilador de una velocidad del condensador:

Retardo ACTIVADO del ventilador: 5 seg
 Retardo DESACTIVADO del ventilador: 5 seg
 Retardo ACTIVADO del ventilador de recuperación rápida: 1 seg
 Retardo DESACTIVADO del ventilador de recuperación rápida: 1 seg
 Ecuilibrar tiempos de ejecución: NO

Puntos de referencia del condensador:

Puntos de referencia del condensador: *(Use la siguiente tabla.)*

Tipo de refrigerante	Temp. intermedia, tiempo libre (15.5°C - 60°F)	Baja temp., gas caliente (7.2°C - 45°F)	Baja temp., eléctrico/tiempo libre (4.4°C - 40°F)
R404A	125.0	93.7	85.1
R-507	129.7	98.9	89.8
R-22	101.6	76.0	68.5

Margen del regulador: 60
 Punto de referencia de recuperación rápida: 300
 Corte de presión baja: NINGUNO

Definiciones de entrada y salida (punto-tarjeta):

Entradas:	Sensor 1:	Temperatura de salida del condensador
	Sensor 2:	Presión del alimentador de líquido
Salidas:	Sensor 2:	
	Control de la válvula SPR:	ACTIVADO para abrir
	Ventiladores regulares del condensador:	Control del ventilador
	Etapa extra* del ventilador del condensador: Control de la válvula SPR: ACTIVADO para activar	

***AVISOS:**

- **Esto sólo se necesita cuando la tarjeta RO de control del condensador está en el condensador. (Vea la conexión de la "CAJA 2" en la página 26-21.)**
- **Se debe programar esta etapa extra del ventilador del condensador en el último ventilador del condensador y no debe ACTIVARSE o DESACTIVARSE forzosamente durante la operación normal.**
- **El punto RO para esta etapa del ventilador extra se encuentra en el bastidor, mientras que los puntos RO para los ventiladores regulares se encuentran en el condensador.**

Procedimiento de carga recomendado

Temperatura del aire ambiente superior a 21.1°C (70°F):

Cargue el sistema hasta 20% del nivel del colector.

Temperatura del aire ambiente inferior a 21.1°C (70°F):

- Asegúrese de que el punto de referencia del condensador esté ajustado en una presión cuya temperatura saturada sea al menos 35°F más que la temperatura del aire ambiente.
- Cierre la línea del regulador SPR.
- Agregue carga hasta que el punto de control del sensor de subenfriamiento alcance un valor medio de 30.

AVISO

En los climas más cálidos se puede usar -3.8°C o 25°F para sistemas de baja temperatura.

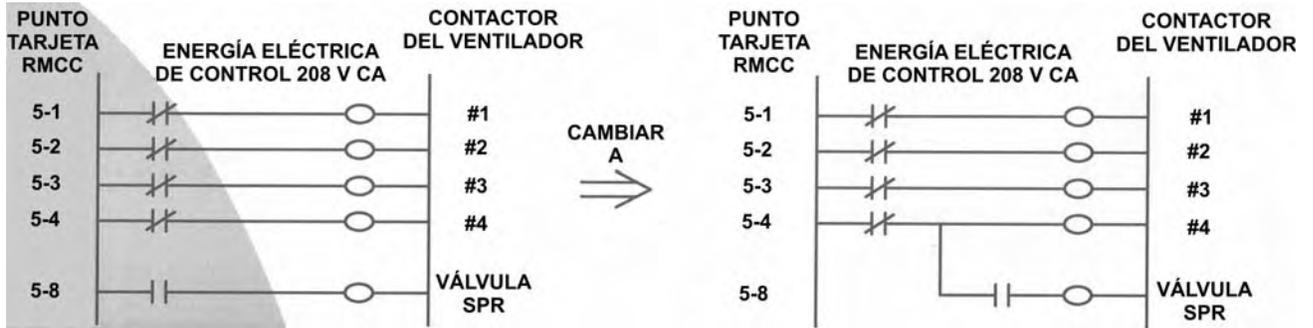
Conexión de la válvula solenoide del regulador de presión del sistema

Utilice el punto RO para el último ventilador para interrumpir el circuito para el control SPR. La válvula SPR sólo se abrirá cuando estén funcionando todos los ventiladores. En los siguientes casos, la tarjeta RO 5 se encuentra en el bastidor y la tarjeta 8 en el condensador. Cuando hay una tarjeta de control en el condensador, los puntos RO 5 a 7 se agregan como una etapa extra de ventilador del condensador y se debe programar como el quinto (último) ventilador.

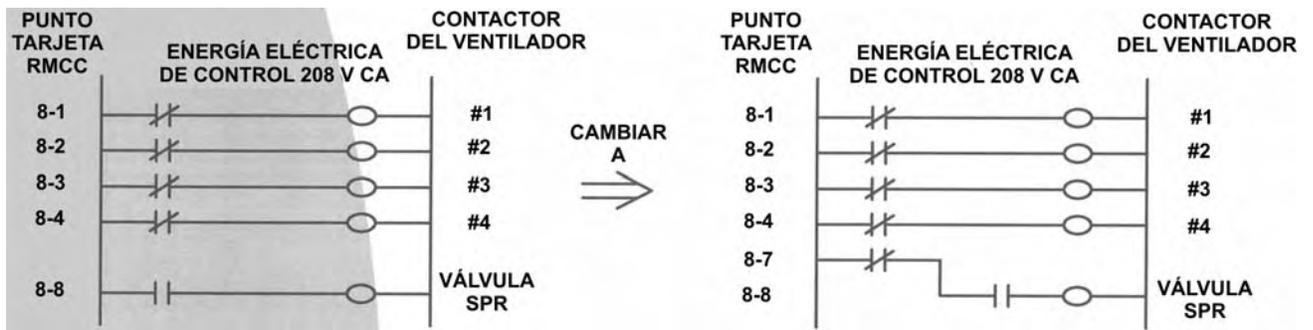
COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

CAJA 1 - Control del condensador con tarjeta RO en el bastidor



CAJA 2 - Control del condensador con tarjeta RO en el condensador



Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador Einstein 1 de CPC

Ajuste de entrada analógica

Asegúrese de configurar la tarjeta:punto para la entrada de presión de la siguiente manera:

Tipo:	Eclipse de 500 libras
Desplazamiento del sensor:	-1/2 de la altura del condensador por encima del bastidor.

Asegúrese de configurar la tarjeta:punto para el sensor del alimentador de la siguiente manera:

Tipo:	Temperatura
-------	-------------

Agregue los controles (si no se agregaron antes)

Se pueden agregar los cuatro controles siguientes al ajuste de control electrónico: Control del condensador, celda de conversión, control del sensor analógico y combinador digital.

Ajuste del control del condensador

Generalidades:	Ajuste "Control Type:" en "Pressure".
----------------	---------------------------------------

Especifique la cantidad de etapas de ventilador.

Punto de referencia:	Indique un punto de referencia de presión cuya temperatura saturada sea 4.44°C o 40°F para baja temperatura, 7.2°C o 45°F para baja temperatura con gas caliente y 15.5°C o 60°F para temperatura intermedia.
----------------------	---

Los tiempos ACTIVADO y DESACTIVADO mínimos deben ser 0:00:00.

Entradas:	Asigne la ubicación en la tarjeta:punto PRES CTRL IN.
-----------	---

Salidas ventilador:	Asigne la ubicación en la tarjeta:punto para cada ventilador.
---------------------	---

Ajuste de la celda de conversión

Generalidades:	Déle el nombre "Sat Temp".
----------------	----------------------------

Elija la conversión "press to temp"

Elija el refrigerante apropiado.

Ajuste la velocidad de actualización en 0:00:01. [Para poder cambiarla, debe elegir opciones FULL en la pantalla. (F8, Q)]

Entradas:	Ajuste la ubicación en la tarjeta:punto de su entrada de presión.
-----------	---

Ajuste del control del sensor analógico

- Generalidades: Déle el nombre "Subcool".
- Otórquele 2 entradas.
- Elija "DF" para "Engr Units".
- Elija "In1-In2-In3" para "Comb Type".
- Ajuste la velocidad de actualización en 0:00:02. [Para poder cambiarla, debe elegir opciones FULL en la pantalla. (F8, Q)]
- Entradas: Asigne "Sat Temp" a "Input 1".
- Asigne la ubicación en la tarjeta:punto del sensor de temperatura del alimentador a "Input 2".
- Punto de referencia: Ajuste "CUTIN" en 15.0 y "CUTOUT" en 14.9.

Ajuste del combinador digital

- Generalidades: Déle el nombre "SPR".
- Otórquele 2 entradas.
- Elija "On-Off" para "Engr Units".
- Elija "And" para "Comb Type".
- Entradas: Asigne "Subcool": "Command Out" a "Dig Input 1".
- Asigne "Condenser 01": (el último ventilador de salida en el condensador) a "Dig Input 2".
- Salidas: Asigna la ubicación de la tarjeta:punto para OUTPUT como el relé del regulador SPR.

Tabla de ajuste de entradas analógicas

Tecla	Descripción
"F8", "Y", "6", "1"	Ir a la pantalla de resumen de entradas.
Avanzar hasta la tarjeta:punto del sensor de presión, "F7".	Elegir la entrada del sensor de presión y seleccionar.
("1" si no está definido ya), avanzar hasta "G".	Tipo de sensor: "Eclipse-500LB".
Avanzar cuatro veces, (-1/2 de la elevación del condensador en pies).	Desplazamiento del sensor: (-1/2 de la elevación del condensador en pies).
"F10", avanzar hasta tarjeta:punto del sensor del alimentador, "F7".	Elegir la entrada del sensor del alimentador y seleccionar.
("1" si no está definido ya), avanzar hasta "T".	Tipo de sensor: "Temperature"
"F10", "F9"	Ir a la pantalla de Inicio.

Tabla de controles agregados

Tecla	Descripción
“F8”, “Z”, “1”, avanzar hasta “1”, “Enter”, “Y”	Agregar el control del condensador.
“F7”, “97”, “Enter”, avanzar hasta “1”, “Enter”, “Y”	Agregar una celda de conversión.
“F7”, “96”, “Enter”. Avanzar hasta “1”, “Enter”, “Y”	Agregar un sensor analógico.
“F7”, “66”, “Enter”, avanzar hasta “1”, “Enter”, “Y”	Agregar un combinador digital.
“F10”, “F9”	Ir a la pantalla de Inicio.

Tabla de ajuste del condensador

Tecla	Descripción
“F2”, “F8”, “B”	Accedió a controles del condensador y eligió configurar.
Avanzar tres veces hasta “P”.	Elija tipo de control: “Pressure”
Avanzar dos veces hasta (número de etapas del ventilador).	Especifique la cantidad de etapas de ventilador.
“F2:, (punto de referencia de presión)	Avance hasta “setpoints” y configúrelos.
Avance dos veces	PRESS CTRL STPT: (Mínimo recomendado)
“0:00:00”, avance, “0:00:00”	Fan Min On: 0:00:00 Fan Min Off: 0:00:00
“F2”, (tarjeta), avance a la derecha, (punto)	Avance hasta “Inputs”: PRES CTRL IN: (Presión:tarjeta:punto)
“F2”, (tarjeta), avance a la derecha, (punto)	Avance hasta “Fan Outs” y configure tarjeta:punto de salida.
“F9”	Regresar a la pantalla de Inicio.

COMPRESORES EN PARALELO y ENVIROGUARD

Manual de Instalación y Servicio técnico

Tabla de ajuste de celdas de conversión

Tecla	Descripción
"F5", "N", "F8", "B"	Acceda a "Conversion Cell Status" y luego elija "Set-up".
"Del", "Sat Temp"	Elimine el nombre por omisión y escriba "Sat Temp".
Avanzar hasta "P"	Elija "Press to Temp"
Avanzar hasta "F7", (elija ref.), "Enter"	Elija el refrigerante apropiado.
"F8", "Q", avanzar dos veces, "0:00:01"	Defina "Options" en FULL, ajuste "Update Rate" en 1 segundo.
"F2", "F3", "1", "1", (tarjeta), avance a la derecha, (punto)	Avance hasta "Inputs": Dé nuevo formato a tarjeta:punto: y asigne la tarjeta:punto de presión.
"F9"	Regresar a la pantalla de Inicio.

Tabla de ajuste del control del sensor analógico

Tecla	Descripción
"F4", "F8", "B"	Acceda a "Sensor" y luego elija "Set-up".
"Del", "Subcool"	Elimine el nombre por omisión y escriba "Subcool".
Avanzar hasta "2"	Otorgue 2 entradas.
Avanzar hasta "1"	Use "DF" en las unidades.
Avanzar hasta "6"	Elija "In1-In2-In3" para "Comb Method".
Avance dos veces, "0:00:02"	Ajuste "Update Rate" en 0:00:02.
"F2", "F3", "1", "2"	Avance hasta "Inputs", elija "Controller:" "Application:" "Property format" para "Input 1".
Avanzar a la derecha a "F7", avanzar a "Sat Temp", "Enter"	Para "Application": Elija "Sat Temp"
Avanzar a la derecha a "F7", avanzar a "Temp Out", "Enter"	Para "Output": Elija "Temp Out"
Avanzar, (tarjeta) avanzar a la derecha, (punto)	INPUT2: (tarjeta:punto para el sensor del alimentador)
"F2", "15.0", avanzar, "14.9"	Avance hasta "Setpoints" e ingrese 15.0 para "cut-in" y 14.9 para "cut-out".
"F9"	Regresar a la pantalla de Inicio.

Tabla de ajuste del combinador digital

Tecla	Descripción
“F5”, “P”, “F8”, “B”	Acceda a “Digital Combiners”, luego elija “Set-up”.
“Del”, “SPR”	Elimine el nombre por omisión y escriba “SPR”.
Avanzar hasta “2”	Otorgue 2 entradas.
Avanzar, “F7”, “128”, “Enter”	Use “On-Off” para las unidades.
Avanzar hasta “0”	Elija “And” para “Comb Method”.
“F2”, “F3”, “1”, “2”, avanzar derecha, “F7”, (elegir “Subcool”), “Enter”, avanzar derecha, “F7”, (elegir “Command Out”), “Enter”	Avance hasta “Comb Ins”. Ajuste formato “Digital Input 1” en “Controller Application: Output”. Elija “Subcool: Command Out” para “Digital Input 1”.
Avanzar, “F3”, “1”, “2”, avanzar derecha, “F7”, (elegir “Condenser 01), “Enter”, avanzar derecha, “F7”, (elegir última “Fan Out”), “Enter”	Ajuste formato “Digital Input 2” a :Controller Application: Output”. Elija la última salida de ventilador condensador para “Digital Input 2”.
“F2”, (tarjeta), avance a la derecha, (punto)	Avance hasta “Outputs” y asigne tarjeta:punto correcta para SPR.
“F9”	Regresar a la pantalla de Inicio.

Procedimientos de carga recomendados

Temperatura del aire ambiente superior a 21.1°C (70°F):

El sistema se debe cargar a 20% del nivel del colector.

Temperatura del aire ambiente inferior a 21.1°C (70°F):

- Asegúrese de que el punto de referencia del condensador esté ajustado en una presión cuya temperatura saturada sea al menos 35°F más que la temperatura del aire ambiente.
- Cierre la línea del regulador SPR.
- Agregue carga hasta que el punto de control del sensor de SUBENFRIAMIENTO alcance un valor medio de -1.1°C o 30°F.

AVISO

En los climas más cálidos se puede usar -3.8°C o 25°F para sistemas de baja temperatura.

Puntos de referencia del condensador:

Tipo de refrigerante	Temp. intermedia, tiempo libre (15.5°C - 60°F)	Baja temp., gas caliente (7.2°C - 45°F)	Baja temp., eléctrico / tiempo libre (4.4°C - 40°F)
R404A	125.0	93.7	85.1
R-507	129.7	98.9	89.8
R-22	101.6	76.0	68.5

Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador Einstein 2 de CPC

La siguiente información se aplica a los paquetes de software de programación RX-300 y RX-400, desde el teclado del controlador. La misma información se puede ingresar utilizando el programa UltraSite[®] que ofrece Emerson/CPC. En cada método existen valores adicionales en cada pantalla que se aplican al diseño de refrigeración y que podrían no describirse en esta sección. Consulte la documentación de preprogramación entregada con el bastidor o el manual de instalación E2 estándar, donde podrá encontrar información con respecto a los valores de programación adicionales.

El teclado Einstein convencional utiliza las siguientes teclas de iconos:

“?” = tecla de Ayuda

“Símbolo de campana” = Registro de consulta

“Símbolo de casa” = Tecla de inicio

“Símbolo de escalera con flecha” = Regresar a la clave anterior

La tecla Menu se puede usar para acceder a cualquier pantalla de entrada con valores o programación establecida. Si sigue estos pasos, el sistema le advertirá si se sobrescribirá o modificará programación existente. Revise la programación existente en “Menu”.

Procedimiento de configuración del condensador Enviroguard

Use la tecla “Log In/Out” para iniciar la sesión de E-2 con su nombre de usuario <Enter> y contraseña <Enter>.

Pulse <ALT-F> para conmutar a opciones completas. “**FULL**” debe aparecer en la parte superior de la pantalla.

Pulse <F2> para acceder a la pantalla de estado del condensador, “**Condenser Status**”, y luego pulse <F5> para acceder a la pantalla de configuración, “**SETUP**”.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a la ficha “**C1: General**”. Avance hasta tipo de control, “**Control Type**”, (aproximadamente 3 líneas) para verificar que esté configurado como presión, “**PRESSURE**”. Si no lo está, pulse <F4> para que la función de búsqueda, “**LOOKUP**”, genere la pantalla para seleccionar en una lista de opciones, “**Option List Selection**”. Avance o retroceda hasta llegar a presión, “**PRESSURE**”, luego pulse <Enter> para regresar a la pantalla de configuración, “**SETUP**”.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a la ficha “**C2: Setpoints**”. Ajuste el punto de referencia de control de presión, “**Pres Ctrl Stpt**” con la presión saturada correspondiente al refrigerante del sistema y a las siguientes temperaturas:

- +40°F para aplicaciones de baja temperatura con descongelación eléctrica.
- +45°F para aplicaciones de baja temperatura con descongelación por gas caliente.
- +60°F para todas las aplicaciones de temperatura intermedia.
- <Enter o avance>

Avance a “**Fan min ON**”, configure este valor en 0:00:00. <Enter o avance>

Avance a “**Fan min OFF**”, configure este valor en 0:00:00.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a la ficha “**C3: Inputs**”. Ingrese el valor numérico de “**PRES CTRL IN**” para la tarjeta de entrada de presión del alimentador del condensador, <Enter> o flecha encima> y la ubicación del punto de entrada <Enter> o flecha encima>.

NOTA: Si todavía no se definieron la tarjeta y el punto de entrada, el sistema le pedirá que lo haga ahora en la pantalla de selección del sensor, “**Sensor Selection**”. A continuación se detallan las definiciones:

Pulse <Enter> para acceder a la pantalla de selección del sensor, “**Sensor Selection**”. Avance al tipo de sensor, “**Sensor Type**”, pulse <F4> para la función de búsqueda, “**LOOKUP**”. Avance para seleccionar “**5v-500psi**”, pulse <Enter> o <F1>.

Después de definir el sensor, regrese a la ficha de entradas “**Inputs**” de ajuste del condensador, pulse <Home>, luego <F2> para “**CONDENSER**”, <F5> para configuración, “**SETUP**” y <F2> en la ficha de entradas, “**Inputs**”.

Pulse la flecha hacia abajo para seleccionar “**DISH TRIP IN**”, ingrese las mismas ubicaciones de tarjeta y punto. Si recibe un mensaje de error informándole que el formato es incorrecto, utilice el siguiente método para cambiar el formato de entrada/salida, I/O:

Asegúrese de que el cursor esté en la línea “**DISH TRIP IN**”.

Pulse <F3> para ingresar en el modo de edición.

Desplácese hasta formatos de entrada/salida alternativos, “**Alternate I/O Formats**” y pulse <Enter>.

Elija el número que corresponde a tarjeta: punto, “**Board: Point**”. Aparecerá la pantalla en la que podrá modificar “**DISH TRIP IN**”.

Cómo agregar una celda de conversión para Enviroguard III

Pulse la tecla de menú para acceder a la pantalla del menú principal, “**MAIN MENU**”.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar o eliminar aplicaciones, “**Add/Delete Applications**” y luego pulse <Enter>.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar aplicaciones, “**Add Application**” y luego pulse <Enter>.

En la pantalla para agregar una aplicación, “**Add Application**”, seleccione la línea del tipo, “**Type**” y pulse <F4>, “**LOOKUP**”, para acceder a una lista de las aplicaciones disponibles.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea de celda de conversión, “**Conversion Cell**” y luego pulse <Enter>.

Desplácese hasta la pregunta cuántos, “**How Many?**”, ingrese <1> y luego pulse <Enter>.

Aparecerá un cuadro de diálogo para que confirme si desea modificar la nueva aplicación; pulse <Y> para responder afirmativamente y acceder a la pantalla de configuración “**SETUP**” de la conversión.

Avance hasta la línea del nombre, “**Name**” e ingrese el nombre como <SAT TEMP> y luego avance hasta el tipo de conversión, “**Conversion Type**”, que debería estar configurado como “**Press to Temp**” (presión a temperatura). Si no lo está, pulse <F4> para invocar la función de búsqueda, “**LOOKUP**”, seleccione “**Press to Temp**” y luego <Enter>.

Avance hasta el tipo de refrigeración, "**Refrig Type**", pulse <F4> "**LOOKUP**", seleccione el refrigerante del sistema y luego pulse <Enter>.

Avance hasta "**Use Abs Press**". Esta opción debería estar configurada como "**No**". En caso contrario, pulse <N>.

Avance hasta "**Update Rate**". Esta opción debería estar configurada como "**0:00:01**". En caso contrario, ingrese este valor ahora.

Pulse <F2>, "**NEXT TAB**", hasta acceder a la ficha "**C2: Inputs**". Seleccione la línea "**PRESSURE IN**" y especifique la ubicación de la tarjeta y punto a ser convertida. Esta es la información para el punto de entrada de la presión del condensador.

Pulse la tecla Inicio <símbolo de la casa> y luego <Y> cuando se le pregunte si desea guardar los cambios.

Cómo agregar un control de sensor analógico para Enviroguard III

Pulse la tecla de menú para acceder a la pantalla del menú principal, "**MAIN MENU**".

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar o eliminar aplicaciones, "**Add/Delete Applications**" y luego pulse <Enter>.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar aplicaciones, "**Add Application**" y luego pulse <Enter>.

En la pantalla para agregar una aplicación, "**Add Application**", seleccione la línea del tipo, "**Type**" y pulse <F4>, "**LOOKUP**", para acceder a una lista de las aplicaciones disponibles.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea del control del sensor analógico, "**Analog Sensor Ctrl**" y luego pulse <Enter>.

Desplácese hasta la pregunta cuántos, "**How Many?**", ingrese <1> y luego pulse <Enter>.

Aparecerá un cuadro de diálogo para que confirme si desea modificar la nueva aplicación; pulse <Y> para responder afirmativamente y acceder a la pantalla de configuración "**SETUP**" de la conversión.

Avance hasta la línea del nombre, "**Name**" e ingrese el nombre como <Subcool/Env3> y luego avance hasta la línea "**Num Inputs**" e ingrese el número <2>.

Avance hasta la línea "**Eng Units**" y pulse <F4> "**LOOKUP**" para acceder a la lista de descripciones disponibles. Desplácese o ingrese el número que corresponde a "**DF**", grados Fahrenheit, y luego pulse <Enter>.

Avance hasta la línea "**Comb Method**" y pulse <F4> "**LOOKUP**" para acceder a la lista de descripciones disponibles. Desplácese o ingrese el número que corresponde a "**1-in2-in3**" y luego pulse <Enter>.

Avance hasta "**Update Rate**". Esta opción debería estar configurada como "**0:00:02**". En caso contrario, ingrese este valor ahora.

Pulse <F2>, "**NEXT TAB**", hasta acceder a la ficha "**C2: Inputs**". Ya puede definir las entradas analógicas del control.

Ajuste de la entrada analógica

En la línea de entrada, “**INPUT**”, pulse <F3> “**Edit**”, luego seleccione los formatos de entrada/salida alternativos, “**Alternate I/O Formats**”, y finalmente, <Enter>.

Ingrese el número que corresponde a “**Controller: Application: Property**” con el cursor en el campo “**Controller**” para “**INPUT1**”, pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Avance hasta encontrar el nombre de este control y luego pulse <F1>, “**Select**”.

Desplace el cursor hasta el campo “**Application**” para “**INPUT1**” y pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Desplácese o avance la página hasta encontrar la celda de conversión, “**Conversion Cell**”, configurada anteriormente con el nombre “**SAT TEMP**”. Pulse <F1>, “**Select**”.

Regrese a la pantalla de configuración, “**SETUP**”, desplácese hasta la línea “**INPUT2**”, pulse <F3> “**Edit**”, seleccione “**Alternate I/O Formats**” y pulse <Enter>.

Elija el número que corresponde a “**Board: Point**”. En los campos de entrada para “**INPUT2**”, ingrese el número de tarjeta correspondiente, así como el número de entrada para el sensor de temperatura del alimentador.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a “**C4: Setpoint**” y definir las entradas.

Desplácese hasta el campo del valor “**Cut In**” e ingrese <15.0>.

Desplácese hasta el campo del valor “**Cut Out**” e ingrese <14.9>.

Ambos campos de retardo, “**Delay**”, se deben configurar en “**00:00:00**”.

Pulse la tecla Inicio <símbolo de la casa> y luego <Y> cuando se le pregunte si desea guardar los cambios.

Cómo agregar el combinador digital para Enviroguard III en RX-300 y RX-400

AVISO

Antes de comenzar a programar esta sección, utilice la tecla Inicio para ver la pantalla de Inicio y registrar la cantidad de puntos de control de ventiladores que se utilizan para el condensador. Encontrará este valor en el ángulo inferior izquierdo de la pantalla, y los puntos del ventilador se identifican como F1, F2, F3, etc.

Un combinador digital tiene la categoría de aplicación configurada, “**Configured Application**”, de modo que puede verla en la pantalla del menú principal, “**MAIN MENU**”, después de definirla.

Pulse la tecla de menú para acceder a la pantalla del menú principal, “**MAIN MENU**”.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar o eliminar aplicaciones, “**Add/Delete Applications**” y luego pulse <Enter>.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar aplicaciones, “**Add Application**” y luego pulse <Enter>. Avance el cursor hasta la línea “**Type**” y pulse <F4> “**LOOKUP**” para acceder a la lista de aplicaciones disponibles.

Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea del combinador digital, “**Digital Combiner**” y luego pulse <Enter>.

Desplácese hasta la pregunta cuántos, “**How many?**”, ingrese <1> y luego pulse <Enter>.

Aparecerá un cuadro de diálogo para que confirme si desea modificar la nueva aplicación; pulse <Y> para responder afirmativamente y acceder a la pantalla de configuración “**SETUP**” del combinador digital.

Desplácese hasta la línea del nombre, “**Name**”, y pulse la tecla “**Del**” para quitar el texto, si lo hubiera. Ingrese el nombre, <SPR>.

Desplácese hasta la línea “**Num Inputs**” y especifique el número <2>.

Avance hasta la línea “**Eng Units**” y pulse <F4> “**LOOKUP**” para acceder a la lista de descripciones disponibles. Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea “**ON-OFF**” y luego pulse <Enter>.

Avance hasta la línea “**Comb Method**” y pulse <F4> “**LOOKUP**” para acceder a la lista de descripciones disponibles. Desplácese o ingrese el número que corresponde a la línea para agregar aplicaciones, “**And**” y luego pulse <Enter>.

Siga el mismo procedimiento, desplácese hasta “**Alt Comb Method**” y configure su valor en “**AND**”.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a la ficha “**C2: Comb Ins**”. Ahora puede definir las entradas digitales del combinador.

Ajuste de la entrada digital

En la línea “**DIG INPUT1**”, pulse <F3> “**Edit**”, luego seleccione los formatos de entrada/salida alternativos, “**Alternate I/O Formats**”, y finalmente, <Enter>.

Ingrese el número que corresponde a “**Controller: Application: Property**” con el cursor en el campo “**Controller**” para “**DIG INPUT1**”, pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Avance hasta encontrar el nombre de este controlador y luego pulse <F1>, “**Select**”.

Desplace el cursor hasta el campo “**Application**” para “**DIG INPUT1**” y luego pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Desplácese o avance la página hasta encontrar el control del sensor analógico, “**Analog Sensor Ctrl**”, configurado anteriormente con el nombre “**SUBCOOL/ENV3**”. Pulse <F1>, “**Select**”.

Desplace el cursor hasta el campo “**Output**” para “**DIG INPUT1**” y luego pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Avance hasta “**COMMAND OUT**” y luego pulse <F1>, “**Select**”.

Regrese a la pantalla de configuración, “**SETUP**”, desplácese hasta la línea “**DIG INPUT2**”, pulse <F3> “**Edit**”, seleccione “**Alternate I/O Formats**” y pulse <Enter>.

Ingrese el número que corresponde a “**Controller: Application: Property**” con el cursor en el campo “**Controller**” para “**DIG INPUT2**”, pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Avance hasta encontrar el nombre de este controlador y luego pulse <F1>, “**Select**”.

Desplace el cursor hasta el campo “**Application**” para “**DIG INPUT2**” y luego pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Desplácese o avance la página hasta encontrar el control del condensador, “**Condenser Control**”, configurado anteriormente con el nombre “**Condenser**”. Pulse <F1>, “**Select**”.

Desplace el cursor hasta el campo “**Output**” para “**DIG INPUT2**” y luego pulse <F4> para “**LOOKUP**”. Desplácese hasta la descripción del control del último ventilador utilizado para este sistema.

EJEMPLO

En un sistema de condensador con cuatro etapas de control de ventilador, se desplazaría hasta “**FAN OUT4**” y luego pulsaría <F1>, “**Select**”. Un sistema con un control de ventilador de un punto utilizaría “**FAN OUT1**”. Como se observó al comenzar este procedimiento, puede determinar esta información rápidamente en la pantalla de inicio.

Pulse <F2>, “**NEXT TAB**”, hasta acceder a “**C4: Outputs**” y definir las salidas.

En la línea de entrada, “**OUTPUT**”, pulse <F3> “**Edit**”, avance hasta la selección de formatos de entrada/salida alternativos, “**Alternate I/O Formats**”, y finalmente, pulse <Enter>.

Elija el número que corresponde a “**Board: Point**”. Este es el número de tarjeta, “**Board**”, y punto “**Point**” de salida que se refiere a la válvula solenoide del regulador SPR o relé.

Pulse la tecla Inicio <símbolo de la casa> y luego <Y> cuando se le pregunte si desea guardar los cambios.

Procedimientos de carga recomendados

Temperatura del aire ambiente superior a 21.1°C (70°F):

El sistema se debe cargar a 20% del nivel del colector.

Temperatura del aire ambiente inferior a 21.1°C (70°F):

- Asegúrese de que el punto de referencia del condensador esté ajustado en una presión cuya temperatura saturada sea al menos 35°F más que la temperatura del aire ambiente.
- Cierre la línea del regulador SPR.
- Agregue carga hasta que el punto de control del sensor de SUBENFRIAMIENTO alcance un valor medio de -1.1°C o 30°F.

AVISO

En los climas más cálidos se puede usar -3.8°C o 25°F para sistemas de baja temperatura.

Puntos de referencia del condensador:

Tipo de refrigerante	Temp. intermedia, tiempo libre (15.5°C - 60°F)	Baja temp., gas caliente (7.2°C - 45°F)	Baja temp., eléctrico / tiempo libre (4.4°C - 40°F)
R404A	125.0	93.7	85.1
R-507	129.7	98.9	89.8
R-22	101.6	76.0	68.5

Ajuste de control de Enviroguard III para el controlador AKC-55 de Danfoss

Pantalla 1: Configuración del condensador

Para acceder a esta pantalla: Seleccione condensador, "Condenser", en configuración del bastidor, "Rack Configuration".

Sensor de control: Presión.

AVISO

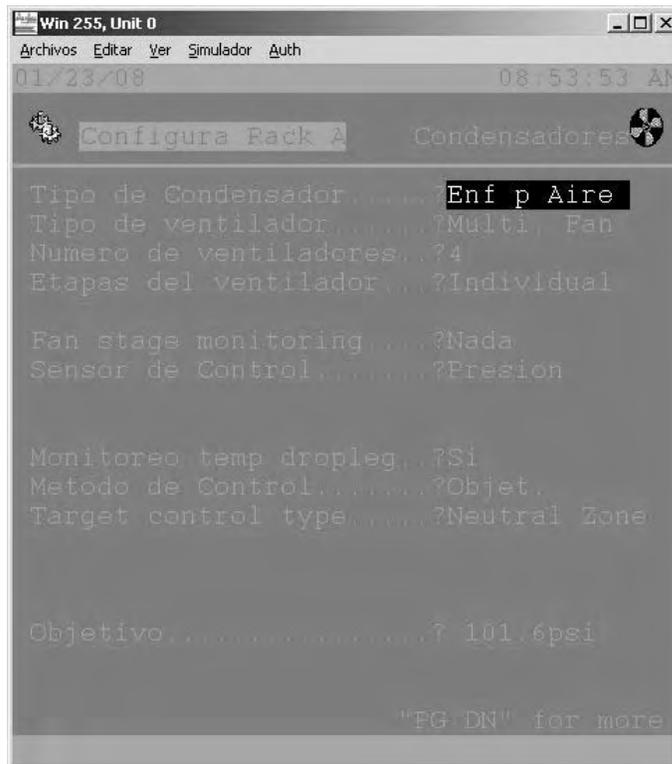
Use el transductor de presión del alimentador pese a que AKC-55 lo identifica como presión de descarga.

Objetivo: Use la presión saturada a las siguientes temperaturas:

40°F - para bastidores de baja temperatura sin descongelación por gas.

55°F - para bastidores de baja temperatura con descongelación por gas.

60°F - para bastidores de temperatura intermedia.



Pantalla 2: Configuración de Enviroguard

Para acceder a esta pantalla: Pulse la tecla avance de página, "Page Down" en la pantalla 1.

Seleccione sí, "Yes", para activar la opción de control del condensador Enviroguard.

Temp. condensador mínima: Use las mismas temperaturas que se utilizaron en la pantalla anterior.

Elevación: Cámbiela según la instalación actual.



Pantalla 3: Ajuste de la alarma de subenfriamiento bajo

Para acceder a esta pantalla: Seleccione "Alarm" en configuración del bastidor, "Rack Configuration".

Defina la condición de la alarma como se ilustra a continuación.



Pantalla 4: Estado del condensador

Para acceder a esta pantalla: Seleccione "Condenser" en "Refrigeration".

Esta pantalla muestra el valor de subenfriamiento, el estado del regulador SPR así como otros parámetros del condensador.

