

CONTROLES DE FLUJO DE FLUIDOS PARA REFRIGERACION Y GUIA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES DEL SISTEMA

ALTO SOBRECALENTAMIENTO

(a la Salida del Evaporador)	209
Gas Instantáneo en la Línea de Líquido.	209
Restricciones en la Línea de Líquido.	210
Diseño Inadecuado de Tubería	210
Subenfriamiento Inadecuado	211
Baja Presión de Condensación	211
Restricción en el Tubo Capilar o en el Distribuidor de la Válvula Termo Expansión	212
Carga Excesiva en el Evaporador, Arriba de las Condiciones de Diseño	212
Contaminación en el Sistema	212
VTE de Menor Capacidad	214
VTE con Igualador Interno	214
VTE con Carga Gaseosa (MOP)	215
Falla del Elemento de Poder o Pérdida de Carga..	215
Carga Termostática Equivocada	216
Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento de Operación	216
Evaporador de Mayor Capacidad o Compresor de Menor Capacidad	216
Ajuste muy Alto del Sobrecalentamiento	217
Tabla Temperatura-Presión	217

BAJO SOBRECALENTAMIENTO

(a la Salida del Evaporador)	218
Sobrecarga de Refrigerante y/o Aceite	218
Compresor de Mayor Capacidad	218
Carga en el Evaporador Inadecuada o Dispareja ..	218
Acumulación Excesiva de Aceite en el Evaporador	219
Ubicación Deficiente del Bulbo y del Igualador	219
Línea del Igualador Externo Tapada	220
Diafragma o Fuelle Agrietado - Válvula de Expansión Automática	220
Contaminación en el Sistema (vea "Contaminación en el Sistema de Alto Sobrecalentamiento")	220
Aspas del Ventilador del Evaporador Invertidas o Girando en Sentido Opuesto	220
Condensador de Mayor Capacidad	220
Subenfriamiento Excesivo	221
Pobre Distribución a Través de los Circuitos del Evaporador	221
VTE Defectuosa o Carga Equivocada en el Bulbo Sensor	221
Interrupción de la Reducción de Presión en el Evaporador (Pump Down)	221

VTE de Mayor Capacidad	221
Línea de Succión Fría o la Ubicación del Compresor Propicia la Emigración de Líquido al Lado de Baja, Durante el Ciclo de Paro	221
Fuga en el Asiento de la VTE, Fuga en el Asiento de la Solenoide de la Línea de Líquido, o Fuga en la Válvula de Descarga del Compresor Durante el Ciclo de Paro	222
Excesivo Escarchamiento del Serpentin.	222
Línea de Succión Larga y de Libre Drenaje hacia el Compresor	222
Ajuste Demasiado Bajo del Sobrecalentamiento de la Válvula Termo Expansión	222

PRESION DE DESCARGA

Alta Presión de Descarga	223
Falla del Sistema de Control de Presión de Condensación Tipo Inundado (Desvío Constante) ..	223
Baja Presión de Descarga	224
Falla del Sistema de Control de Presión de Condensación Inundado (Sin Desvío)	225
Presión de Descarga Fluctuante	225

PRESION DE SUCCION

Alta Presión de Succión - Alto Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)	226
Alta Presión de Succión - Bajo Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)	226
Baja Presión de Succión - Alto Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)	226
Baja Presión de Succión - Bajo Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)	227
Presión de Succión Fluctuante	227

MISCELANEO

El Compresor Arranca, pero el Protector de Sobrecarga Detiene el Motor	228
La Unidad Arranca, pero Periódicamente Para y Arranca	228
La Unidad Trabaja Continuamente - la Capacidad es Adecuada, el Enfriamiento es Inadecuado ..	229
La Unidad No Arranca	229
Controles Defectuosos	229
Alto Consumo de Amperaje	229
Pérdida de Aceite, Pérdida de Presión de Aceite o Control de Presión de Aceite Disparado	230

Clasificaciones Nominales de las Válvulas Termo Expansión

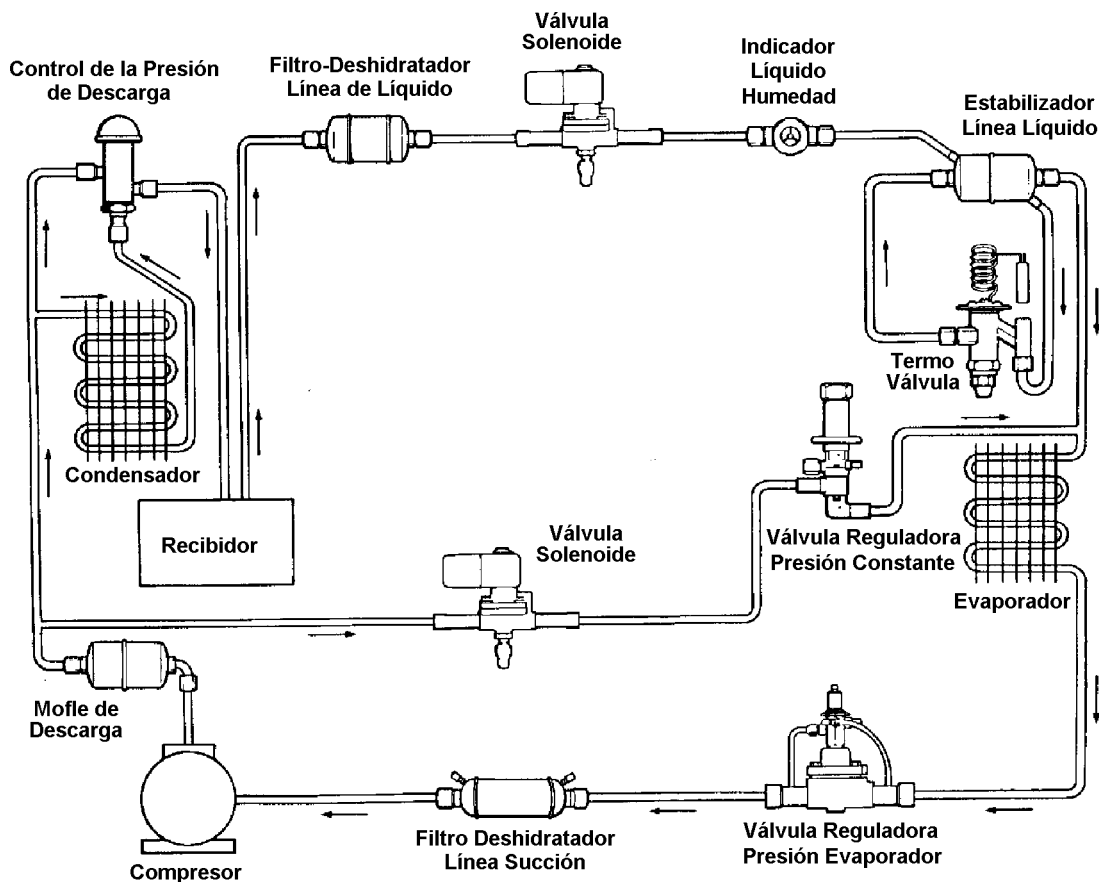
¿Que significa la clasificación nominal de una válvula termo expansión? ALCO, al igual que otros fabricantes de válvulas termo expansión, publica extensas tablas de capacidad para las válvulas de termo expansión (VTE). Estas tablas se basan en las siguientes condiciones (para usarse como punto de referencia):

- Líquido libre de vapor entrando a la válvula termo expansión a 38 °C (100°F).
- Temperatura de evaporación de 4 °C (40°F).
- Caída de presión de 60 psi a través de la válvula termo expansión para R-12, R-500 Y R-134a.
- Caída de presión de 100 psi a través de la válvula termo expansión para R-22 y R-502.
- Se requiere un cambio de sobrecalentamiento de 2° a 3 °C (4° a 6°F), para mover la aguja de la válvula a través de su carrera «clasificada».

NOTA: Las tablas de capacidad extendida en este catálogo de válvulas termo expansión, están resaltadas por un margen negro grueso. Ejemplo: El modelo TER22HW, por las tablas de capacidad extendida, es una válvula de 22 ton. Esta válvula de R-22 producirá 22 tons si:

- Se ve líquido libre de vapor a 38 °C (100 °F) en su entrada.
- Está trabajando a una temperatura de evaporación de 4 °C (40°F).
- La caída de presión a través de la válvula es de 100 psi.

Tan pronto como alguna de las condiciones de arriba cambie de lo nominal, la capacidad de la válvula también cambiará. Las tablas de capacidad extendida se hacen necesarias, cuando las condiciones de operación del sistema difieren de las condiciones nominales.

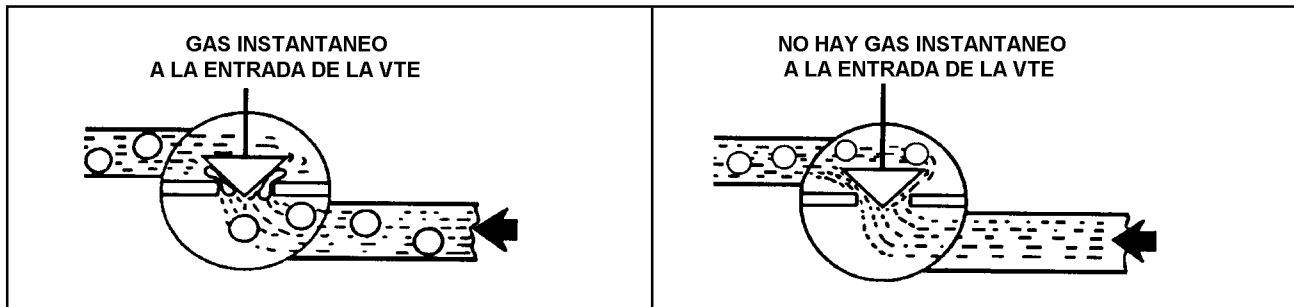


ALTO SOBRECALENTAMIENTO (Salida del Evaporador)

Gas Instantáneo en la Línea de Líquido

El gas instantáneo a la entrada de la válvula termo expansión obstruirá el flujo de refrigerante líquido, y por lo tanto, no alimentará lo suficiente al evaporador. Nota: Si la presión sobre un refrigerante líquido disminuye mientras la temperatura permanece igual, o la temperatura aumenta mientras la presión permanece igual, algo del refrigerante se evaporará instantáneamente. Si esto ocurre y el gas instantáneo entra a la válvula termo expansión:

- la válvula operará ineficientemente.
- el sistema pierde algo de su capacidad.
- aumenta el sobrecalentamiento.



Causa probable:

- Insuficiente carga de refrigerante.
- Excesiva caída de presión en la línea debido a la fricción del fluido, o una excesiva altura vertical de la línea de líquido (vea "Diseño Inadecuado de Tubería").

Si no hay mirilla en la línea de líquido, a la entrada de la válvula termo expansión:

- el gas instantáneo algunas veces puede detectarse, por un silbido continuo característico, en la válvula termo expansión.
- el gas instantáneo también puede detectarse instalando una trampa de presión en, o cerca de, la entrada de la válvula termo expansión. Tome la lectura de presión y temperatura en este punto. Si la temperatura medida está arriba de su temperatura de saturación (tomada de una tabla de presión-temperatura), entonces hay presente gas instantáneo.

- La falta de un control de presión de condensación positiva, causará presiones de alta erráticas.

Solución:

- Agregue refrigerante al sistema - esto aumenta la presión de descarga. Hay varios métodos a seguir para cargar un sistema:
 - en un sistema con válvulas termo expansión y sin recibidor, subenfriando el refrigerante líquido unos 6 °C (a plena carga si es posible).
 - en un sistema con válvulas termo expansión y recibidor, cargue de la manera usual, hasta que no se vean burbujas a través de la mirilla (ubicación de la mirilla a la entrada de la válvula termo expansión).
 - en un sistema que tenga condensador, recibidor y válvulas de presión ajustables, el diferencial de presión mínimo debe ser 10 psi, entre la válvula de entrada al condensador (IPR) y la válvula de presión del recibidor (OPR). Sin embargo, el diferencial generalmente se fija en 20 psi o,
 - se puede subenfriar el líquido, lo suficiente para asegurar refrigerante líquido a la entrada de la válvula termo expansión.
- Revise o instale un control de presión de condensación positiva (vea "Baja Presión de Condensación y Baja Presión de Descarga" para información sobre el sistema de control de presión de condensación).

Restricciones en la Línea de Líquido

Causa probable:

- Filtro-deshidratador de la línea de líquido parcialmente tapado. Verifique la temperatura del deshidratador a la entrada y salida, si la temperatura a la entrada es mayor que a la salida, el deshidratador está restringido.
 - a) Esto significa que el deshidratador ha cumplido con su trabajo. Ha retenido tanta contaminación, que la alta caída de presión a través del mismo, está causando que el líquido dentro del deshidratador se evapore instantáneamente.
- Si el indicador de humedad muestra que el refrigerante contiene humedad, significa que el deshidratador está saturado con humedad y ya no puede remover más.
 - a) Un exceso de humedad puede causar que se forme hielo en el puerto de la válvula termo expansión (si está operando abajo de 0 °C), provocando una restricción de líquido, esto es, no alimentará suficiente refrigerante al evaporador.
- La solenoide de la línea de líquido, no opera apropiadamente, o es de menor tamaño.
 - a) Una excesiva caída de presión a través de la válvula, causará formación de gas instantáneo.
- Línea de líquido torcida.
 - a) Esto causará una excesiva caída de presión-gas instantáneo.
- Válvula de servicio en el recibidor de líquido instalada en el campo, la válvula manual puede ser muy pequeña o no estar totalmente abierta.
- Unión de tubería en la línea de líquido, parcialmente tapada con soldadura.

Solución:

- Reemplace el filtro-deshidratador de la línea de líquido por un TD sellado, o los bloques desecantes de VALYCONTROL.

Un filtro-deshidratador saturado con humedad, tiene poco efecto en el aumento de la caída de presión a través de la cápsula (vea "Contaminación en el Sistema").

- Repare o reemplace con una válvula solenoide ALCO del tamaño correcto, e instálela en la dirección apropiada del flujo de refrigerante.
- Reemplace la sección dañada.
- Asegúrese que todas las válvulas estén totalmente abiertas, sean del tamaño correcto y que estén limpias internamente.

Diseño Inadecuado de Tubería

Causa probable:

- Una excesiva altura vertical de la línea de líquido.
 - a) Generalmente, por cada 30 cm (un pie) de altura vertical, utilizando R-22, hay aproximadamente una caída de ½ psi.
 - b) Si un sistema tiene una altura vertical excesiva, entonces se formará gas instantáneo.
- Línea de líquido demasiado larga, línea de líquido de diámetro muy pequeño, o demasiadas conexiones. Las tres causan una caída de presión excesiva en la línea de líquido.

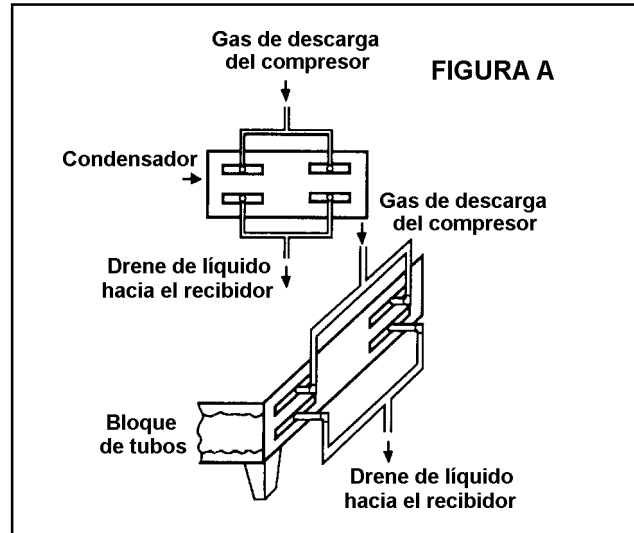
Remedios:

- Asegúrese que el refrigerante se subenfrie lo suficiente, antes de subir por la línea vertical, para evitar que se evapore cuando su temperatura disminuya a la que existe en la parte alta de la tubería vertical.
 - a) En la práctica, un subenfriamiento de 5 °C (10 °F) es, generalmente, suficiente para elevaciones hasta de 8 metros (25 pies). Para estar seguros, revise las especificaciones del fabricante.
- Reemplace las secciones de tubería con el tamaño correcto de línea.

Diseño Inadecuado de Tubería (continúa)

Causa probable:

- Al dimensionar las líneas del refrigerante, el diseñador de tuberías debe resolver dos problemas: caída de presión y velocidad. Esto significa que el sistema de tubería, debe tener el diámetro suficiente, para reducir la caída de presión.
- En sistemas con múltiples evaporadores o con deshielo por gas caliente, en cada caso, tenga cuidado con la costumbre de diseñar incorrectamente la tubería. En la válvula termo expansión del primer evaporador, puede haber una línea llena de líquido, pero no en las demás sobre la misma alineación.
- En condensadores remotos, la salida de líquido del condensador, debe caer abajo del bloque de tubos del condensador (vea figura A).



Subenfriamiento Inadecuado

Causa probable:

- Si el sistema ha sido diseñado para proporcionar equis cantidad de grados de subenfriamiento, para compensar las pérdidas de presión del sistema, y el líquido no es subenfriado adecuadamente, ocurrirá una evaporación instantánea en la válvula termo expansión.

Solución:

- Aumente el subenfriamiento a los niveles deseados, para un funcionamiento adecuado del sistema.

Baja Presión de Condensación

Para unidades de condensación enfriadas por aire, cuando el sistema de control de presión de condensación está defectuoso o mal ajustado. Todos los condensadores enfriados por aire, están dimensionados para una cierta temperatura del aire ambiente, usualmente 32 a 35 °C (90 a 95 °F). Cuando la temperatura ambiente cae abajo de 10°C (50°F), el condensador estará sobredimensionado, y se necesitará algún tipo de control de presión de condensación (vea "Baja Presión de Descarga").

Causa probable:

- Ventilador cicleando/el ventilador de velocidad variable ya no es efectivo, debido a la baja temperatura ambiente y/o a los vientos predominantes.
 - a) Ajuste inadecuado (cicleando, ajuste de velocidad muy retrasado o muy alto).
 - b) Mal conectado.

Solución:

- Encuentre el origen del problema y corrijalo.
- Instale un control de presión de condensación tipo inundado.
 - a) Ajuste el ciclo del ventilador, basándose en la temperatura ambiente, con la presión prevaleciente.
 - b) Encuentre el origen del problema y corrijalo.

Baja Presión de Condensación (continúa)

Causa probable:

- Control del humidificador.
 - a) Mal conectado.
 - b) Componentes defectuosos.
 - c) Abierto por falla mecánica (roto o algo trabado que lo mantiene abierto).
 - d) Ajuste incorrecto (empieza a cerrar demasiado tarde).
- Sistema de control de presión de condensación inundado.
 - a) Ajuste de presión demasiado bajo.
 - b) Componentes defectuosos.
 - c) La cabeza de la válvula de presión constante, pierde su carga.
 - d) En un sistema de dos válvulas, la válvula de retención diferencial (check), está instalada en posición invertida.
 - e) Pérdida del sello de líquido en el receptor, debido a carga insuficiente para operación en invierno.

Solución:

- Encuentre el origen del problema y corrijalo.
Nota: No se recomienda para usarse en unidades de refrigeración, cuando el condensador está expuesto a temperaturas ambiente abajo de 0 °C (32 °F).
- Encuentre el origen del problema y corrijalo.
 - a) Fije el ajuste de presión al nivel deseado.
 - b) Reemplace los componentes defectuosos.
 - c) Método de carga (vea "Gas Instantáneo en la Línea de Líquido").
 - d) Instale las válvulas en el sentido correcto.
- e) Agregue refrigerante adicional para un funcionamiento apropiado del sistema (vea "Gas Instantáneo en la Línea de Líquido").

Restricción en el Tubo Capilar o en el Distribuidor de la VTE

Causa probable:

- Restricción del flujo hacia el evaporador debido a contaminación en el sistema.
- El orificio de flujo es demasiado pequeño.

Solución:

- Reemplace los componentes tapados, incluyendo los filtros deshidratadores.
- Reemplace con un orificio del tamaño apropiado.

Carga Excesiva en el Evaporador, Arriba de las Condiciones de Diseño

Causa probable:

- La válvula termo expansión está limitada a la cantidad de flujo que puede pasar por el tamaño de su orificio, por lo tanto, si la carga aumenta arriba de los límites de diseño, resultará un alto sobrecalentamiento.

Solución:

- Utilice una válvula termo expansión ALCO de puerto balanceado. Las válvulas de puerto balanceado ALCO modulan abajo de un 20% de sus clasificaciones nominales.

Contaminación en el Sistema

Causa probable:

- La humedad dentro del sistema puede ser causada por el aire húmedo el cual ha entrado al sistema por cargarlo con refrigerante húmedo o aceite refrigerante de pobre calidad, o por humedad en las partes internas y/o fugas.
- Mangueras de carga y manómetros internamente húmedos.
- El filtro deshidratador tapado causará una excesiva caída de presión, resultando gas instantáneo.

Solución:

- La manera efectiva de eliminar humedad de un sistema, es deshidratarlo adecuadamente, antes de cargar y de instalar filtros deshidratadores VALYCONTROL, para la línea de líquido y de succión. (Vea la tabla 1 para los puntos de ebullición del agua a diferentes temperaturas).
- Reemplace como sea necesario.
- Mantenga su recipiente de aceite para refrigeración sellado de la atmósfera todo el tiempo. El aceite para refrigeración atrae por la humedad; si se deja abierto a la atmósfera, el aceite absorberá la humedad rápidamente.

Contaminación en el Sistema (continúa)

Causa probable:

- La formación de hielo o cera, restringiendo el flujo de refrigerante, puede ser indicada por un repentino aumento en la presión de succión después de un paro, cuando el sistema se calienta.
 - a) Para verificarlo mientras el sistema está trabajando, utilice algún medio para calentar la válvula termo expansión (esto derretirá el hielo), y notará el aumento en la presión de succión.
 - b) Ese calentamiento, generalmente no derrite la cera, lo que hace que la cera sea difícil de descubrir.
 - c) La formación de cera puede ocurrir en unidades de baja temperatura, que operan abajo de -32 °C (-25 °F) de evaporación.
 - d) La cera formada, usualmente se licúa y fluye de nuevo cerca de -18 °C (0 °F) o más.
- La humedad puede ser creada por el aire. El aire con su oxígeno libre, puede oxidar el aceite y combinarse con el hidrógeno liberado en el serpentín para formar agua.
- La humedad puede combinarse con los refrigerantes para formar ácidos (un calor excesivo acelera la formación de ácidos).
 - a) Los ácidos corroen todo lo que tocan, y eventualmente, causan una descomposición química del sistema.

Solución:

- La cera en el sistema puede indicar que se está utilizando un aceite equivocado. Recupere/recicle el refrigerante, haga vacío, recargue con refrigerante limpio y seco y con aceite de refrigeración apropiado.

TABLA 1 - PUNTOS DE EBULLICION DEL AGUA

Presión Absoluta				Punto de Ebullición del Agua		Presión Manométrica Correspondiente al Nivel del Mar		Presión Absoluta				Punto de Ebullición del Agua		Presión Manométrica Correspondiente al Nivel del Mar	
kPa	psia	mm Hg	micrones	°C	°F	kPa	pulg Vacío	kPa	psia	mm Hg	micrones	°C	°F	kPa	pulg Vacío
101.3	14.7	760	760,000	100	212	0.0	0.0	2.1	0.30	15.7	15,748	18.3	65	99.2	29.30
84.4	12.24	633	632,968	81.6	179	16.9	5.0	1.8	0.26	13.2	13,208	15.5	60	99.5	29.40
67.4	9.78	5.6	505,968	88.8	192	33.8	10.0	1.5	0.21	10.7	10,668	12.2	54	99.9	29.50
50.5	7.33	379	378,968	81.6	179	50.8	15.0	1.1	0.16	8.1	8,128	8.3	47	100.2	29.60
33.6	4.88	252	251,968	71.6	161	67.7	20.0	0.8	0.11	5.6	5,558	2.8	37	100.6	29.70
16.6	2.41	125	124,968	56.1	133	84.7	25.0	0.4	0.06	3.0	3,048	-5.0	23	100.9	29.80
6.6	0.95	48.7	48,768	37.8	100	94.8	28.0	0.3	0.04	2.0	2,000	-9.4	15	101.0	29.84
3.1	0.45	23.4	23,368	25.0	77	98.2	29.0	0.2	0.03	1.5	1,500	-12.8	9	101.1	29.86
2.8	0.41	20.8	20,828	23.3	74	98.5	29.10	0.1	0.02	1.0	1,000	-17.2	1	101.2	29.88
2.4	0.35	18.3	18,288	20.5	69	98.8	29.20	0.07	0.01	0.5	500	-24.4	-12	101.3	29.90

La tabla de arriba claramente ilustra la reducción del punto de ebullición del agua con la reducción de presión. Está claro que a temperaturas ambientes normales, la deshidratación por evacuación requiere presiones abajo de 2.76 kPa (0.4 psia), lo que significa una lectura de vacío correspondiente al nivel del mar de 18.288 mm Hg (29.2 pulg.Hg). A presiones mayores, la ebullición simplemente no se llevará a cabo. Desde un punto de vista práctico, se necesitan presiones mucho más bajas para crear una diferencia de temperatura al agua en ebullición para que se pueda llevar a cabo la transferencia de calor y también, para compensar la caída de presión en las líneas de conexión, lo cual es extremadamente crítico a muy bajas presiones. Se requieren presiones desde 1,500 a 2,000 micrones para una deshidratación efectiva y el equipo para realizar esto normalmente se describe como designado para trabajo de alto vacío. Se deberá aplicar calor a los sistemas en los cuales se sabe que contienen agua libre para ayudar en la evacuación. La tabla 1 se reimprime con permiso de Copeland Corporation de: Copeland Refrigeration Manual-Installation and Service, Part 5.

Válvulas Termo Expansión de Menor Capacidad

Causa probable:

- El orificio de la válvula es demasiado pequeño, no alimenta lo suficiente al evaporador.

Solución:

- Seleccione el tamaño apropiado de válvula termo expansión, utilizando la siguiente información:
 - a) Tipo de refrigerante.
 - b) Temperatura de evaporación.
 - c) Caída de presión a través de la válvula.
 - d) Carga deseada.
 - e) Temperatura del líquido a la entrada de la válvula termo expansión. Después de obtener lo anterior, consulte las tablas de capacidad extendida, en el catálogo de válvulas termo expansión ALCO, para seleccionar apropiadamente la válvula.

Válvulas Termo Expansión con Igualador Interno

Causa probable:

- La válvula termo expansión con igualador interno, está operando contra una excesiva caída de presión a través del evaporador.
- Válvula con igualador interno usada con un distribuidor de refrigerantes.

Solución:

- Utilice una válvula con igualador externo, y asegúrese que la línea del igualador externo esté conectada (vea "Ubicación Deficiente del Bulbo y del Igualador").
- Generalmente, una válvula termo expansión con igualador interno, no se utiliza arriba de una capacidad de 2 ton.

EJEMPLO: Un evaporador de R-22, es alimentado por una válvula con igualador interno, donde hay presente una caída de presión medida de 10 psig a través del evaporador (vea figura 1). La presión en el punto «C» es de 33 psig, o sea, 10 psig menos que el valor en la salida, punto «A». Sin embargo, la presión de 43 psig en el punto «A», es la presión que actúa en el lado de baja del diafragma en dirección de cerrar. Con el resorte de la válvula, fijado a una compresión equivalente a 10 °F (5.5 °C) de sobrecalentamiento, o una presión de 10 psig, la presión requerida arriba del diafragma para igualar las fuerzas es de $(43 + 10) = 53$ psig. Esta presión corresponde a la temperatura de saturación de 29 °F (-1.7 °C), para el R-22. Es evidente que la temperatura del refrigerante en el punto «C», debe ser de 29 °F (-1.7 °C), si se quiere que la válvula esté en equilibrio. Puesto que la presión en este punto es de sólo 33 psig, y la temperatura de saturación correspondiente es de 10 °F (-12.2 °C), se requiere un aumento en el sobrecalentamiento de $(29-10) °F$ ó 19 °F (10.5 °C), para abrir la válvula. La caída de presión a través del evaporador, la cual causó esta condición de alto sobrecalentamiento, aumenta con la carga debido a la fricción — este efecto de «restricción» o de insuficiencia de refrigerante en el evaporador, aumenta cuando la demanda sobre la capacidad de la termo válvula es mayor.

Para las figuras 1 y 2 - la carga del bulbo y el refrigerante = R-22.

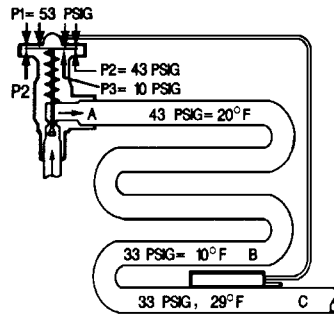
P1 = Presión del bulbo (fuerza que abre)

P2 = Presión del evaporador (fuerza que cierra)

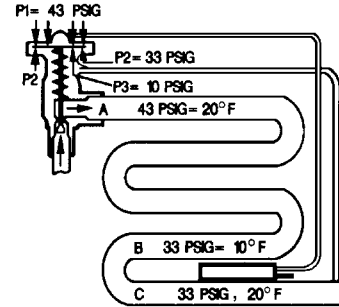
P3 = Presión del resorte (fuerza que cierra)

REGLA EMPIRICA GENERAL - VTE CON IGUALADOR EXTERNO

1. Utilice una válvula con igualador externo, cuando la caída de presión sea más de:
 - a) 3 psi a través de un evaporador, en una aplicación de temperatura alta.
 - b) 2 psi a través de un evaporador, en una aplicación de temperatura media.
 - c) 1 psi a través de un evaporador, en una aplicación de temperatura baja.
2. Utilice siempre una válvula con igualador externo, cuando se use un distribuidor. Dependiendo de la marca, tamaño y número de salidas, la caída de presión a través del distribuidor, sólo puede estar en cualquier punto del rango de 5 a 30 psi.

FIGURA 1 - VTE con igualador interno

Válvula de Termo Expansión con igualador interno en un evaporador con una caída de presión de 10 psi.

FIGURA 2 - VTE con igualador externo

Válvula de Termo Expansión con igualador externo en un evaporador con una caída de presión de 10 psi.

Puesto que la función de la VTE, es controlar el sobrecalentamiento en el punto «C», lo más sensato es que obtengamos las fuerzas de abrir y cerrar variables de esa ubicación. Esto se puede lograr, utilizando una válvula con igualador externo (figura 2). La VTE con igualador externo detecta la presión de cierre real «P2», a la salida del serpentín, en lugar de la presión «A» en la entrada. Ahora la caída de presión a través del serpentín, ya no le concierne a la VTE.

Válvulas Termo Expansión con Carga Gaseosa (MOP)

Causa probable:

- La válvula termo expansión con carga gaseosa pierde control.
- Los contenidos de estas cargas, son tales, que a una determinada temperatura del bulbo, el gas en el bulbo se sobrecalienta, maximizando la presión del bulbo (fuerza que abre).
- Puesto que estos bulbos están cargados con solamente una pequeña cantidad de vapor, cada que el tubo capilar o el elemento de poder se enfrían más que el bulbo, la carga de gas dentro del bulbo, emigrará completamente a estos puntos fríos y se condensará. Si esto sucede, no queda nada en el bulbo remoto para detectar la temperatura a la salida del evaporador, por lo tanto, la válvula se cierra o se «cruza».

Solución:

- La cabeza de la válvula y el capilar, deben mantenerse más calientes que el bulbo remoto.
- Se puede utilizar cinta térmica, para envolver el elemento de poder y el capilar.
- Aísla la válvula completa.
- Instale la válvula fuera del espacio refrigerado.

Falla del Elemento de Poder o Pérdida de Carga

Causa probable:

- El elemento de poder ha fallado o perdido su carga.

Solución:

- Donde sea posible, reemplace el ensamble de poder o reemplace la válvula termo expansión.

Carga Termostática Equivocada

Causa probable:

- Carga termostática equivocada.

Solución:

- Seleccione la carga apropiada, basándose en el refrigerante del sistema y el funcionamiento de operación deseado (vea el catálogo de válvulas termo expansión ALCO).

Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento de Operación

Medición:

1. Con un manómetro de precisión, determine la presión de succión o la temperatura de saturación, a la salida del evaporador. En instalaciones compactas, la presión de succión puede leerse en la conexión de succión del compresor.
2. De la tabla de presión-temperatura al final de esta sección, determine la temperatura de saturación correspondiente a la presión de succión observada.
3. Mida la temperatura del gas de succión en la ubicación del bulbo remoto, como sigue:
 - a) Limpie el área de la línea de succión en la ubicación del bulbo, y encinte el termocople al área limpiada.
 - b) Aisle el termocople y lea la temperatura, utilizando un termómetro electrónico.
4. Reste la temperatura de saturación determinada en el paso 2, de la temperatura sensible medida en el paso 3. La diferencia, es el sobrecalentamiento del gas de succión a la salida del evaporador.

Preparación del Sistema de Refrigeración para el Ajuste del Sobrecalentamiento de la Válvula:

1. Se requiere presión de descarga operacional y una columna de líquido puro, a la entrada de la válvula termo expansión.
- Si no se utiliza un sistema de control de presión de condensación inundado, ponga una carga falsa en el condensador.
2. El contenedor o el espacio, deben estar bajo una condición de carga total. - Ponga una carga falsa en el evaporador.
3. Los reguladores de presión del evaporador, deberán estar en una posición completamente abierta. Use el vástago manual para abrir cuando esté disponible, o cerrar el abastecimiento de gas caliente al piloto del regulador de presión del evaporador «BEPR(S)», o rotación en el sentido inverso de las manecillas del reloj del vástago de ajuste del regulador. (Asegúrese que haya una caída de presión mínima a través del regulador de presión del evaporador).
4. En un sistema de compresores múltiples, se requiere tomar precauciones extras:
 - a) Asegure presión de succión constante en el diseño.
 - b) Asegure presión de descarga constante en el diseño.
 - c) Asegure presión de salida del recibidor constante en el diseño.
 - d) Controle los ciclos de paro y arranque del compresor, para igualar las presiones de succión de diseño, aislando los controles de baja presión automáticos electrónicos. Apague los compresores necesarios, para mantener las presiones de succión de diseño.
 - e) Aisle el control de deshielo, especialmente en sistemas de deshielo con gas, para mantener la presión de descarga/recibidor.
 - f) Aisle el recuperador de calor, para asegurarse que no opere durante los ajustes del sobrecalentamiento.
5. Fije el sobrecalentamiento de la válvula termo expansión. - El ajuste de una válvula externamente ajustable, se lleva a cabo sin remover ninguna línea de la válvula, eliminando así, la necesidad de vaciar la unidad. Al quitar el tapón sello de la válvula, quedará expuesto el vástago de ajuste. Girando el vástago en sentido de las manecillas del reloj, disminuye el flujo de refrigerante a través de la válvula, y aumenta el sobrecalentamiento. Girando el vástago en el sentido contrario de las manecillas del reloj, aumenta el flujo de refrigerante a través de la válvula, y disminuye el sobrecalentamiento.
6. Vuelva a revisar el sobrecalentamiento bajo condiciones de baja carga.
7. Reajuste los ajustes de presión de los reguladores de presión de evaporación EPR.
8. Remueva todas las cargas falsas al evaporador y condensador, y reajuste todos los controles aislados.

Evaporador de Mayor Capacidad o Compresor de Menor Capacidad

Solución:

- Redimensione el evaporador o el compresor, para igualar los requerimientos de carga.

REGLA EMPIRICA GENERAL-SOBRECALENTAMIENTO A LA SALIDA DEL EVAPORADOR

1. Alta temperatura: 5° a 7 °C (10° a 12 °F) de sobrecalentamiento (para temperaturas de evaporación de -1 °C [30 °F] o mayores).
2. Temperatura media: 3° a 5 °C (5° a 10 °F) de sobrecalentamiento (para temperaturas de evaporación de -18° a -1 °C [0° a 30 °F]).
3. Temperatura baja: 1° a 3 °C (2° a 5 °F) de sobrecalentamiento (para temperaturas de evaporación abajo de -18 °C [0 °F]).

Ajuste muy Alto del Sobrecalentamiento**Solución:**

- Reduzca el ajuste del sobrecalentamiento. En las válvulas ALCO, una vuelta al vástago de ajuste en el sentido contrario de las manecillas del reloj, disminuye el sobrecalentamiento.

NOTA: Una medición verdadera del sobrecalentamiento puede obtenerse, por medio del método de presión-temperatura (vea "Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento de Operación").

Tabla Temperatura-Presión

°C	°F	R12	R13	R22	R500	R502	R717	°C	°F	R12	R13	R22	R500	R502	R717
-73.3	-100	27.0	7.5	25.0	---	23.3	27.4	-8.9	16	18.4	211.9	38.7	24.2	47.8	29.4
-70.5	-95	26.4	10.9	24.1	---	22.1	26.8	-7.8	18	19.7	218.8	40.9	25.7	50.1	31.4
-67.7	-90	25.7	14.2	23.0	---	20.7	26.1	-6.7	20	21.0	225.7	43.0	27.3	52.5	33.5
-65.0	-85	25.0	18.2	21.7	---	19.0	25.3	-5.6	22	22.4	233.0	45.3	29.0	55.0	35.7
-62.2	-80	24.1	22.2	20.2	---	17.1	24.3	-4.4	24	23.9	240.3	47.6	30.7	57.5	37.9
-59.4	-75	23.0	27.1	18.5	---	15.0	23.2	-3.3	26	25.4	247.8	49.9	32.5	60.1	40.2
-56.6	-70	21.8	32.0	16.6	---	12.6	21.9	-2.2	28	26.9	255.5	52.4	34.3	62.8	42.6
-53.8	-65	20.5	37.7	14.4	---	10.0	20.4	-1.1	30	28.5	263.2	54.9	36.1	65.4	45.0
-51.1	-60	19.0	43.5	12.0	---	7.0	18.6	0.0	32	30.1	271.3	57.5	38.0	68.3	47.6
-48.3	-55	17.3	50.0	9.2	---	3.6	16.6	1.1	34	31.7	279.5	60.1	40.0	71.2	50.2
-45.5	-50	15.4	57.0	6.2	---	0.0	14.3	2.2	36	33.4	287.8	62.8	42.0	74.1	52.9
-42.8	-45	13.3	64.6	2.7	---	2.1	11.7	3.3	38	35.2	296.3	65.6	44.1	77.2	55.7
-40.0	-40	11.0	72.7	0.5	7.9	4.3	8.7	4.4	40	37.0	304.9	68.5	46.2	80.2	58.6
-37.2	-35	8.4	81.5	2.6	4.8	6.7	5.4	7.2	45	41.7	327.5	76.0	51.9	88.3	66.3
-34.4	-30	5.5	91.0	4.9	1.4	9.4	1.6	10.0	50	46.7	351.2	84.0	57.8	96.9	74.5
-33.3	-28	4.3	94.9	5.9	0.0	10.6	0.0	12.8	55	52.0	376.1	92.6	64.2	106.0	83.4
-32.2	-26	3.0	98.9	6.9	0.7	11.7	0.8	15.6	60	57.7	402.3	101.6	71.0	115.6	92.9
-31.1	-24	1.6	103.0	7.9	1.5	13.0	1.7	18.3	65	63.8	429.8	111.2	78.2	125.8	103.1
-30.0	-22	0.3	107.3	9.0	2.3	14.2	2.6	21.1	70	70.2	458.7	121.4	85.8	136.6	114.1
-28.9	-20	0.6	111.7	10.1	3.1	15.5	3.6	23.9	75	77.0	489.0	132.2	93.9	148.0	125.8
-27.8	-18	1.3	116.2	11.3	4.0	16.9	4.6	26.7	80	84.2	520.8	143.6	102.5	159.9	138.3
-26.7	-16	2.1	120.8	12.5	4.9	18.3	5.6	29.4	85	91.8	---	155.7	111.5	172.5	151.7
-25.6	-14	2.8	125.7	13.8	5.8	19.7	6.7	32.2	90	99.8	---	168.4	121.2	185.8	165.9
-24.4	-12	3.7	130.5	15.1	6.8	21.3	7.9	35.0	95	108.3	---	181.8	131.2	199.7	181.1
-23.2	-10	4.5	135.4	16.5	7.8	22.8	9.0	37.8	100	117.2	---	195.9	141.9	214.4	197.2
-22.2	-8	5.4	140.5	17.9	8.8	24.4	10.3	40.6	105	126.6	---	210.8	153.1	229.7	214.2
-21.1	-6	6.3	145.7	19.3	9.9	26.0	11.6	43.3	110	136.4	---	226.4	164.9	245.8	232.3
-20.0	-4	7.2	151.1	20.8	11.0	27.7	12.9	46.1	115	146.8	---	242.7	177.3	262.6	251.5
-18.9	-2	8.2	156.5	22.4	12.1	29.5	14.3	48.9	120	157.7	---	259.9	190.3	280.3	271.7
-17.7	0	9.1	162.1	24.0	13.3	31.2	15.7	51.7	125	169.1	---	277.9	203.9	298.7	293.1
-16.7	2	10.2	167.9	25.6	14.5	33.1	17.2	54.4	130	181.0	---	296.8	218.2	318.0	315.0
-15.6	4	11.2	173.7	27.3	15.7	35.0	18.8	57.2	135	193.5	---	316.6	233.2	338.1	335.0
-14.4	6	12.3	179.8	29.1	17.0	37.0	20.4	60.0	140	206.6	---	337.3	248.8	359.1	365.0
-13.3	8	13.5	185.9	30.9	18.4	39.1	22.1	62.8	145	220.6	---	358.9	265.2	381.1	390.0
-12.2	10	14.6	192.1	23.8	19.8	41.1	23.8	65.6	150	234.6	---	381.5	282.3	403.9	420.0
-11.1	12	15.8	198.6	34.7	21.2	43.3	25.6	68.3	155	249.9	---	405.2	300.1	427.8	450.0
-10.0	14	17.1	205.2	26.7	22.7	45.5	27.5	71.1	160	265.1	---	429.8	318.7	452.6	490.0
Los números en negritas = vacío en pulg. de Hg.								Los números en claro = psig							

BAJO SOBRECALENTAMIENTO (a la Salida del Evaporador)

Sobrecarga de Refrigerante y/o Aceite

Causa probable:

- Sobrecarga de refrigerante: el refrigerante que se agregue de más, reduce la capacidad al aumentar la temperatura del evaporador (en sistemas sin recibidor). Un sistema sobrecargado, es con mucho, más factible que dañe al compresor, que uno al que le hace falta carga. Esta sobrecarga de refrigerante regresa al cárter, como una constante inundación durante la operación, reduciendo la vida útil del compresor, al mismo tiempo que disminuye la eficiencia y la capacidad.
- Deberá evitarse una sobrecarga de aceite, ya que esto crea la posibilidad de golpes de líquido por aceite, pudiendo dañar el compresor y también obstaculizar el funcionamiento del refrigerante en el evaporador. El exceso de aceite en circulación, desplaza algo de refrigerante en el orificio de la válvula. Puesto que hay exceso de aceite en el evaporador, la velocidad de evaporación del refrigerante se hace más lenta, debido a que el aceite actúa como un aislante.

Solución:

- Cargue el refrigerante a los niveles apropiados:
 - a) En sistemas con tubo capilar, cargue por el método del sobrecalentamiento determinado en las tablas disponibles de los fabricantes de válvulas.
 - b) En sistemas con válvulas termo expansión y sin tanque recibidor, cargue por el método de subenfriar el refrigerante líquido hasta un óptimo de 5.5 °C (10 °F) menos que las temperaturas de condensación (a plena carga, si es posible).
 - c) En sistemas con VTE y tanque recibidor, cargue por el método de la mirilla (la ubicación de la mirilla a la entrada de la VTE).
- Remueva aceite y mantenga los niveles de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Compresor de Mayor Capacidad

Causa probable:

- Debido a la mala selección de capacidad, el motor acoplado directamente trabaja demasiado rápido.
- Polea de tamaño equivocado (baja presión de succión).
- La capacidad de diseño del evaporador, es menor que la carga real.

Solución:

- Vuelva a seleccionar el compresor, reemplace el motor de acoplamiento directo para una velocidad adecuada.
- Reduzca la velocidad del compresor, instalando las poleas de tamaño apropiado, o proporcione un control de capacidad para el compresor.
- Iguale el evaporador a los requerimientos de carga.

Carga en el Evaporador Inadecuada o Dispareja

Causa probable:

- Pobre distribución de aire o de flujo de salmuera (si es enfriador de líquido).

Solución:

- Balancee la distribución de carga del evaporador, proporcionando la distribución correcta de aire o de salmuera.
- Aumente la velocidad del ventilador del evaporador.
- Instale un difusor de aire de rejilla a la entrada del evaporador.

Acumulación Excesiva de Aceite en el Evaporador

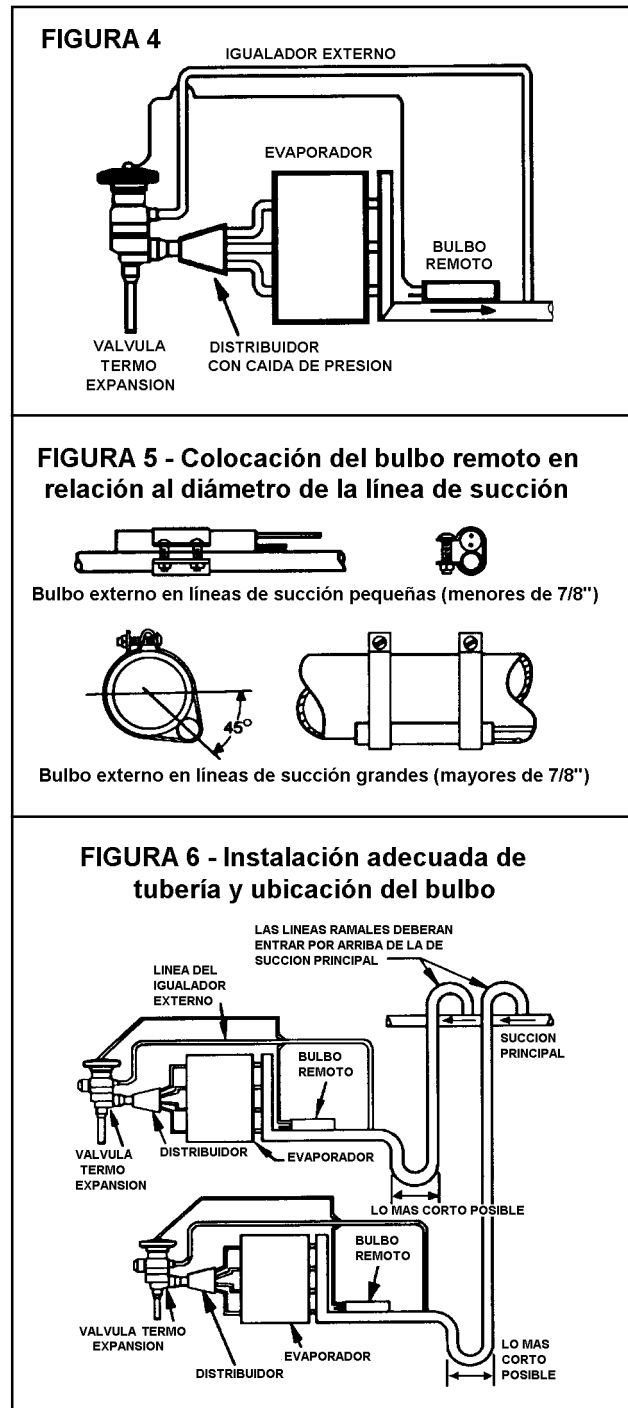
Causa probable:

- El exceso de aceite en el evaporador, disminuirá la velocidad de evaporación del refrigerante, porque el aceite actúa como un aislante (vea "Sobrecarga de Refrigeración y/o Aceite").

Solución:

- Modifique la tubería de succión para aumentar la velocidad y proporcionar un adecuado retorno de aceite; o instale un separador de aceite de VALYCONTROL, si se requiere.
- Posible remoción parcial de aceite del cárter.

Deficiente Ubicación del Bulbo y del Igualador



Solución:

- El bulbo deberá ser sujetado a la línea de succión, cerca de la salida del evaporador, y si es posible, sobre un tramo horizontal.
- Limpie la línea de succión completamente, antes de sujetar el bulbo en su lugar.
- Sujete el bulbo a una línea de succión que tenga libre drenaje.
- Aisle el bulbo remoto del ambiente.
- Coloque la línea del igualador tan cerca del bulbo como sea posible, del lado del compresor (vea figura 4).
- Se recomienda posicionar la línea del igualador después del bulbo. ¿Por qué? Si hay una fuga en el empaque del vástago de la válvula termoexpansión, entonces, el refrigerante líquido viajará a través de la línea del igualador del lado de alta al de baja, «brincándose» el bulbo.
- Si la línea del igualador está antes del bulbo, del lado del evaporador, y el empaque se fuga, el refrigerante que pase por la línea del igualador, mantendrá el bulbo sensor artificialmente frío, forzando así a la válvula termoexpansión a permanecer en posición cerrada (es decir, en alto sobrecalentamiento. Si lo anterior ocurre, con la línea del igualador conectada después del bulbo, la refrigeración se seguirá llevando a cabo. Una fuga relativamente pequeña, no tendrá efecto en el sobrecalentamiento. Sin embargo, una fuga grande, puede causar un alto sobrecalentamiento en el evaporador, causando simultáneamente un bajo sobrecalentamiento en el compresor. NOTA: Una fuga en el empaque del vástago de la válvula, se diagnostica fácilmente, por la escarcha que se forma en la línea del igualador, en sistemas de baja y media temperatura. Cambie el ensamble o la válvula termoexpansión, antes que ocurra un daño en el compresor.
- Si se usa más de una válvula termoexpansión en evaporadores adyacentes o secciones de evaporadores, asegúrese que el bulbo remoto y la línea del igualador de cada válvula, estén aplicados a la línea de succión del evaporador alimentado por esa válvula (vea figura 6).

Línea del Igualador Externo Tapada

Causa probable:

- La línea del igualador externo, proporciona la presión de salida del evaporador, a la parte de abajo del diafragma de la válvula termo expansión, para cerrar la válvula. Si la línea del igualador externo está obstruida o tapada, lo más probable es que la válvula esté demasiado abierta, causando una condición de inundación. Sin embargo, en ocasiones muy esporádicas, una fuga interna en la válvula vía las varillas de empuje, puede causar una presión constante sobre la parte baja del diafragma, lo que puede ocasionar un alto sobrecalentamiento.

Solución:

- Si el igualador externo está obstruido o tapado, repare o reemplace para asegurar un flujo de presión sin obstrucciones.

Diafragma o Fuelle Agrietado - Válvula de Expansión Automática

Causa probable:

- Un diafragma o fuelle agrietado de una válvula de expansión, dará como resultado una inundación (válvula bastante abierta), si la tapa de ajuste está puesta y segura.

Solución:

- Reemplace la válvula o el elemento de poder, donde sea necesario.

Contaminación en el Sistema (vea "Contaminación en el Sistema")

Causa probable:

- La aguja y el asiento de la válvula de expansión estrangulados, erosionados, o mantenidos abiertos por algún material extraño, dando como resultado una inundación de líquido.
- Congelación de humedad y la aguja de la válvula en posición abierta. Si se sospecha algo, inspeccione el indicador de humedad ILH, para verificar la contaminación por humedad.

Solución:

- Limpie o reemplace las partes dañadas o la válvula completa. Instale un filtro deshidratador TD sellado o uno recargable de bloques desecantes, en la línea de líquido.
- Aplique calor a la válvula para derretir el hielo. Instale un filtro deshidratador TD sellado o uno recargable de bloques desecantes, en la línea de líquido, para asegurar un sistema libre de humedad.

Aspas del Ventilador del Evaporador Invertidas o Girando en Sentido Opuesto

Causa probable:

- Abastecimiento inadecuado de aire a través del serpentín, para evaporar apropiadamente el líquido de refrigerante que entra. Esto causará que el serpentín del evaporador se congele.

Solución:

- Instale las aspas del ventilador en la dirección apropiada. Verifique la polaridad o rotación del motor.

Condensador de Mayor Capacidad

Causa probable:

- Condensador de mayor capacidad en un sistema sin recibidor, o equipado con tanque para evitar fluctuaciones de presión. Esto puede producir subenfriamiento excesivo del refrigerante líquido que entra a la válvula, lo que conduce a un efecto refrigerante mayor, haciendo que la válvula termo expansión tenga mayor capacidad (suponiendo que el efecto de subenfriamiento no haya sido tomado en cuenta en la selección inicial de la capacidad de la válvula), causando un sobrecalentamiento bajo o inundación.

Solución:

- Balancee correctamente los componentes del sistema.

Subenfriamiento Excesivo

Causa probable:

- Circuitos de subenfriamiento en el condensador.
- Intercambiador de calor en la línea de líquido.
- Subenfriamiento mecánico, o
- una combinación de los tres (vea "Condensador de Mayor Capacidad" para complicaciones del sistema).

Solución:

- Balancee correctamente los componentes del sistema.

Distribución Deficiente a Través de los Circuitos del Evaporador

Causa probable:

- Tamaño incorrecto del distribuidor y/o del orificio.
- El líquido toma atajos a través de los pasos desigualmente cargados, estrangulando la válvula, antes de proveer suficiente refrigerante en todos los pasos.

Solución:

- Los tubos del distribuidor deben ser de igual dimensión y longitud.
- Al montar los tubos del distribuidor, deberán evitarse las trampas de líquido.

NOTA: En una carga apropiada, no deberá haber más de 3 °C (5 °F) de diferencia, entre dos de cualquiera de los circuitos a la entrada del cabezal.

VTE Defectuosa o Carga Equivocada en el Bulbo Sensor

Causa probable:

- Dependiendo del tipo de carga, la válvula termo expansión puede no estar alimentando lo suficiente, o estar inundando el evaporador.

Solución:

- Reemplazar junto con la válvula termo expansión y carga correctas.
- Ver "Ubicación Deficiente del Bulbo y/o del Igualador".

Interrupción de la Reducción de Presión en el Evaporador (Pump Down)

Causa probable:

- La interrupción de la reducción de presión en el evaporador, dejará refrigerante en el lado de baja (ciclo de paro). Cuando el sistema arranca, hay la posibilidad de una inundación.

Solución:

- Encuentre la causa de la interrupción. Ajuste el control para disminuir, si es necesario, el ajuste de presión de succión.

Válvulas Termo Expansión de Mayor Capacidad

Causa probable:

- Una válvula de termo expansión de mayor capacidad, da como resultado:
 - a) inundación de la línea de succión, o
 - b) sobrecalentamiento bajo o negativo.

Solución:

- Reemplace la válvula de termo expansión por una seleccionada correctamente, en base a la información de la sección de "VTE de Menor Capacidad".

Línea de Succión Fría, o la Ubicación del Compresor Propicia la Emigración de Líquido al Lado de Baja, Durante el Ciclo de Paro

Causa probable:

- Línea de succión fría, o la ubicación del compresor propicia la emigración de líquido al lado de baja, durante el ciclo de paro.

Solución:

- Reemplace por componentes nuevos, cuando sea necesario.

Fuga en el Asiento de la VTE, en el Asiento de la Solenoide de la Línea de Líquido, o en la Válvula de Descarga del Compresor Durante el Ciclo de Paro

Causa probable:

- Todo lo anterior, causará que el líquido busque su camino hacia el lado de baja del sistema, durante el ciclo de paro. El lado de baja se llenará con líquido, y tan pronto como el sistema arranque de nuevo, el líquido inundará el compresor.

Solución:

- Instale un sistema de control por vacío (pump down) y/o instale un calentador de cárter.

Excesivo Escarchamiento del Serpentín.

Esto conduce a una pobre distribución de aire a través del serpentín del evaporador, reduciendo el área afectiva del evaporador. Como resultado, se darán las siguientes complicaciones: transferencia de calor defectuosa - conduciendo a un escarchamiento del serpentín y reducción de la capacidad de la unidad.

Causa probable:

- Serpentín del evaporador obstruido (desechos enfrente del ventilador o del evaporador).
- Rotación del ventilador.
- Excesiva humedad relativa del cuarto o cámara.
- Ajuste muy bajo de la temperatura de la cámara.
- Ajuste defectuoso o equivocado del regulador de presión del evaporador - fíjelo abajo de -2 °C (28 °F) de saturación.
- Solenoide de deshielo por gas caliente defectuosa.
- Tiempo de deshielo inadecuado.
- Velocidad del ventilador del evaporador ajustada muy baja.
- Deshielo automático inadecuado.

Solución:

- Revise, limpie y aclare el evaporador.
- Consulte "Aspas del Ventilador del Evaporador Invertidas o Girando en Sentido Opuesto".
- Instale suficiente equipo de deshumidificación, reubique la unidad o verifique el uso.
- Ajuste el termostato o el regulador.
- Repare, o vuelva a fijar el ajuste del regulador de presión del evaporador (RPE).
- Repare, o reemplace la solenoide de deshielo por gas caliente.
- Aumente el tiempo de deshielo.
- Aumente la velocidad del ventilador del evaporador.
- Si no hay ciclo de deshielo, y la temperatura del cuarto o del espacio es de 2° a 4 °C (36° a 40 °F), es probable que la temperatura de succión saturada del serpentín sea -1 °C (30 °F) o menor. Se debe utilizar deshielo por aire:
 - instale relojes de deshielo.
 - para cuartos o gabinetes abajo de -1 °C (36 °F), la temperatura de succión saturada es de aproximadamente -3 °C (26 °F) o menor, por lo tanto, ocurrirá un escarchamiento rápido. Se requiere un sistema de deshielo positivo (por gas caliente o eléctrico).

Línea de Succión Larga y de Libre Drenaje Hacia el Compresor

Causa probable:

- Puede conducir y/o sumarse a complicaciones de inundación.

Solución:

- Siga la costumbre de un buen cálculo de tubería-use un acumulador de succión.

Ajuste Demasiado Bajo del Sobrecalentamiento de la VTE

Causa probable:

- No se utilizaron los instrumentos necesarios para fijar el ajuste inicial de sobrecalentamiento.

Solución:

- Ajuste el sobrecalentamiento al nivel deseado.
- Mida el sobrecalentamiento usando el método de presión-temperatura (vea "Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento de Operación").

PRESION DE DESCARGA

Alta Presión de Descarga

Causa probable:

- Aire o gases no condensables en el condensador.
- Condensador sucio.
- Poco o nada de flujo de agua.
- Agua de abastecimiento al condensador demasiado caliente.
- Flujo restringido de aire a través del condensador.
- Dirección equivocada del flujo de aire a través del condensador.
- Tamaño incorrecto de las aspas del ventilador del condensador, del motor del ventilador o ambos.
- El motor del ventilador del condensador no funciona, o está girando en sentido contrario.
- El refrigerante líquido retrocedió en el condensador.
- Sobrecarga de refrigerante.
- Recibidor muy pequeño para el sistema de control de presión de condensación, inundado operando en el verano.
- Interruptor de presión del ventilador descalibrado.
- Infiltración de aire ambiente hacia el gabinete, en una proporción mayor que sobrepasa el diseño (falta de bastidor), o los ventiladores de extracción descargan debajo en alguna parte, o cerca de la toma de aire del condensador).
- Recirculación del aire del condensador.
- Tubería del condensador restringida (daño físico o restricción interna).
- Condiciones ambiente excediendo las de diseño.

Solución:

- Purgue los gases no condensables.
- Limpie el condensador.
- Revise el abastecimiento de agua, filtros y bomba.
- Revise, repare y ajuste las instalaciones de enfriamiento del agua del condensador.
- Encuentre la causa del bloqueo del flujo de aire y corríjala.
- Corrija la dirección del flujo de aire.
- Seleccione de nuevo los componentes del tamaño apropiado.
- Encuentre el origen del problema y corríjalo.
- Verifique si están defectuosas las válvulas del control de presión de condensación tipo inundado.
- Cargue al nivel adecuado (vea "Sobrecarga de Refrigerante y/o Aceite").
- Reemplácelo por un recibidor de líquido del tamaño apropiado.
- Reajuste o reemplace, lo que sea necesario.
- Localice el origen de la infiltración de aire y corríjala.
- Cambie la dirección del flujo de aire.
- Reemplace el condensador.
- Reevalúe el diseño.

Falla del Sistema de Control de Presión de Condensación Tipo Inundado (Desvío Constante)

Causa probable:

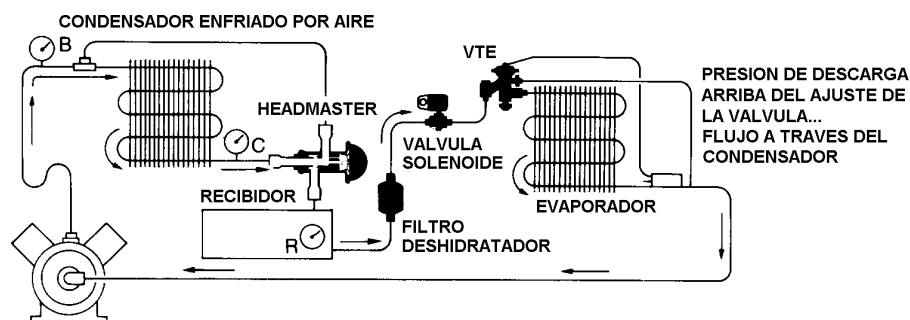
- La caída de presión a través del condensador excede 20 psi, obligando a que el puerto de desvío abra parcialmente.
- Puerto de desvío abierto, debido a material extraño entre el asiento y el disco.
- Asiento del puerto de desvío, dañado o gastado.
- El domo (cabeza) de presión de la válvula, no corresponde al refrigerante del sistema.

Solución:

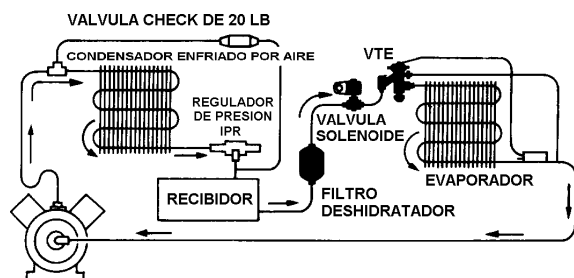
- Válvula de retención (check) de desvío, en posición invertida.
- Ajuste de la presión del regulador de desvío del condensador, demasiado alto.
- Cambie los tubos, o los circuitos, o el condensador completo, para reducir la caída de presión abajo de 20 psi.

Control de Presión de Condensación Inundado para Sistemas con Condensador Enfriado por Aire

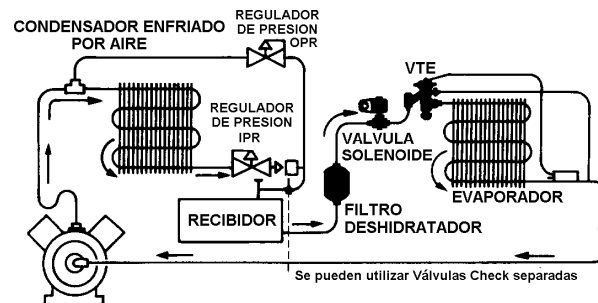
Método de una sola válvula



Método de válvula Check



Método de dos válvulas



Baja Presión de Descarga

Causa probable:

- Aire ambiente muy frío.
- Agua de abastecimiento al condensador muy fría.
- La cantidad de agua no fue regulada apropiadamente, a través del condensador.
- Bajo nivel de refrigerante (faltante de carga para invierno).
- Los interruptores del agua y del ventilador del condensador evaporativo, no están ajustados adecuadamente.
- Ventilador cicleando, o no está operando la velocidad variable.
- Recibidor sin aislar en un ambiente frío, actuando como condensador.

Solución:

- Instale un sistema de control de presión de condensación.
- Revise, repare y ajuste las instalaciones de enfriamiento del agua del condensador.
- Instale o repare la válvula reguladora de agua.
- Agregue el refrigerante necesario por un método de carga apropiado (vea "Sobrecarga de Refrigerante y/o Aceite").
- Reajuste los controles del condensador.
- Verifique los ajustes de presión y del motor.
- Aisle o caliente artificialmente el recibidor.

Falla del Sistema de Control de Presión de Condensación Inundado (Sin Desvío)

Causa probable:

- Material extraño atorado entre el puerto del condensador y el asiento.
- Domo de presión de la válvula, no correspondiente al sistema.
- Línea de desvío de gas caliente restringida o cerrada.
- La cabeza de poder ha perdido su carga.
- Condensador o unidad de condensación de mayor capacidad.
- Bajo ajuste de presión del regulador de desvío del condensador (OPR).

Solución:

- Aumente artificialmente la presión de condensación, y golpee levemente el cuerpo de la válvula, para desalojar el material extraño.
- Cambie el domo o la válvula.
- Despeje la obstrucción.
- Cambie el domo o la válvula.
- Reemplace por un condensador de la capacidad adecuada.
- Ajuste el regulador de desvío del condensador a un nivel apropiado. Normalmente se fija a 20 psi, por abajo del ajuste del regulador de presión del condensador (IPR).

Presión de Descarga Fluctuante

Causa probable:

- Válvula reguladora de agua del condensador defectuosa.
- Carga insuficiente, usualmente acompañada por la correspondiente fluctuación en la presión de succión.
- Cicleo del condensador evaporativo.
- Abastecimiento de agua de enfriamiento al condensador es inadecuado o fluctuante.
- Ventilador de enfriamiento para el condensador está cicleando.
- Controles de presión de descarga están fluctuando, en condensadores enfriados por aire en ambiente bajo.
- Ventiladores cicleando basados en interruptores de presión.

Solución:

- Reemplace la válvula reguladora de agua de condensación.
- Agregue carga al sistema (vea "Sobrecarga de Refrigerante y/o Aceite").
- Revise las tuberías rociadoras, la superficie del serpentín, los circuitos de control, sobrecargas del termostato, etc. Repare o reemplace cualquier equipo defectuoso. Limpie cualquier tobera tapada, superficie del serpentín, etc.
- Revise la válvula reguladora de agua y repárela, o reemplácela si está defectuosa. Revise el circuito del agua por si hay restricciones.
- Determine las causas por las que ciclea el ventilador y corrijalas.
- Ajuste, repare o reemplace los controles.
- Normal para la operación de cicleo del ventilador. Para eliminarlo, fije el cicleo del ventilador en la temperatura ambiente del aire. Use velocidades del ventilador variables, o un sistema de control de presión de condensación (pero, no los dos juntos).

PRESION DE SUCCION

Alta Presión de Succión - Alto Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)

Causa probable:

- Sistema desbalanceado, la carga excede las condiciones de diseño.
- Fuga en la válvula de descarga del compresor.
- Fuga en la válvula solenoide del deshielo por gas caliente, o en la válvula de desvío del gas caliente.
- Regulador de desvío del gas caliente conectado directamente a la succión, sin una válvula termo expansión de inyección de líquido.

Solución:

- Balancear los componentes del sistema, para los requerimientos de carga necesarios.
- Repare o reemplace la válvula.
- Revise y reemplace, si se requiere, las válvulas de desvío del gas caliente.
- Instale una termo válvula de inyección de líquido LCL de ALCO, del tamaño apropiado.

Alta Presión de Succión - Bajo Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)

Causa probable:

- Válvula de expansión de mayor capacidad.
- Aguja y el asiento de la válvula de expansión estrangulados, erosionados o mantenidos abiertos por algún material extraño, dando como resultado una inundación de líquido.
- Diafragma o fuelle rotos en una válvula de expansión de presión constante (automática), dando como resultado una inundación de líquido.
- Línea del igualador externo obstruida, o la conexión del igualador externo tapada, sin haberle proporcionado un ensamble o cuerpo nuevo con igualador interno.
- Válvula con humedad congelada en posición abierta.
- Fuga en el empaque del vástago de la válvula (para fugas grandes vea "Deficiente Ubicación del Bulbo y del Igualador").
- Ajuste muy bajo del sobrecalentamiento de la válvula.
- Fuga de la línea de líquido en el intercambiador de calor de succión.
- Unidad saliendo del ciclo de deshielo.

Solución:

- Reemplace con una válvula de expansión de la capacidad correcta.
- Limpie o reemplace las partes dañadas, o reemplace la válvula. Instale un filtro-deshidratador TD sellado o TD recargable de bloques desecantes de VALYCONTROL, para remover el material extraño del sistema.
- Reemplace el elemento de poder de la válvula.
- Si el igualador externo está obstruido, repárelo o reemplácelo. De otra manera, reemplace con una válvula que tenga el igualador correcto.
- Aplique calor a la válvula para fundir el hielo. Instale un TD sellado o un TD recargable de VALYCONTROL, para asegurar un sistema libre de humedad.
- Reemplace la válvula de Termo Expansión, o reemplace el ensamble en una termo válvula de la serie «Take-A-Part» de ALCO.
- Aumente el ajuste de sobrecalentamiento de la válvula, al nivel deseado (girando el vástago en el sentido de las manecillas del reloj).
- Intercambiador de calor de líquido a la succión, defectuoso (puede no ser necesario, revise los requerimientos).
- Normal, deje que se equilibre el sistema. Consulte "Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento en Operación".

NOTA: En un sistema de evaporadores múltiples, la sobrealimentación de cualquiera de las válvulas, puede causar una alta presión de succión común, suponiendo que todos los reguladores de presión de evaporación (EPR) están totalmente abiertos.

4.3 Baja Presión de Succión - Alto Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)

Causa probable:

- Insuficiente refrigerante en el evaporador.

Solución:

- Vea sección 1 en alto sobrecalentamiento.

Baja Presión de Succión - Bajo Sobrecalentamiento (Salida del Evaporador)

Causa probable:

- Condición de carga ligera.
- Distribución deficiente a través del evaporador, causando que el líquido corte camino a través de pasos beneficiados. A plena carga, no deberá haber una diferencia mayor de 3 °C (5 °F) en el sobrecalentamiento, entre dos de cualquiera de los circuitos al entrar al cabezal.
- Compresor de mayor capacidad, evaporador de menor capacidad.
- Carga del evaporador desigual o inadecuada, debido a una distribución deficiente de aire o de flujo de salmuera.
- Filtros del evaporador sucios.
- Formación de hielo en el serpentín.
- Enfriador de líquido congelado o con sarro.
- Bajo flujo de agua a través del enfriador de líquido.
- Excesiva acumulación de aceite en el evaporador.

Solución:

- Apague algunos compresores, instale un desvío de gas caliente. Descargue los compresores. Baje las revoluciones (rpm) del compresor. Revise el flujo del proceso.
- Sujete el bulbo remoto del elemento de poder a la línea de succión, que tenga drenaje libre. Limpie completamente la línea de succión, antes de sujetar el bulbo en su lugar. Instale un distribuidor de refrigerante de tamaño adecuado. Equilibre la distribución de carga del evaporador (esto es, revise el flujo de aire sobre la superficie completa del serpentín).
- Balancee los componentes a los requerimientos de la carga.
- Equilibre la distribución de carga del evaporador, proporcionando una adecuada distribución de aire o salmuera.
- Limpie los filtros.
- Revise, reajuste o reemplace los controles de deshielo.
- Revise las válvulas de control para un ajuste apropiado.
- Limpie los filtros, balancee el flujo de agua, revise la bomba.
- Modifique la tubería de succión para aumentar la velocidad del gas para proporcionar un adecuado retorno de aceite, o instale un separador de aceite de VALYCONTROL si se requiere.

Presión de Succión Fluctuante

Causa probable:

- Ajuste incorrecto del sobrecalentamiento.
- Ubicación o instalación inadecuada del bulbo remoto.
- «Inundación» de refrigerante líquido, causada por un dispositivo de distribución de líquido pobremente diseñado, o por carga desigual al evaporador.
- Líneas de igualador externo conectadas a un punto común, aunque hay más de una válvula de expansión en el mismo sistema.
- Regulador de agua de condensación defectuoso.
- Condensador evaporativo cicleando, causando un cambio radical en la diferencia de presión a través de la válvula de expansión. Cicleo de los ventiladores o bombas de salmuera.
- Línea del igualador externo restringida.
- Ventilador del condensador cicleando, basado en los ajustes de los interruptores de fuerza.
- Válvula termo expansión de mayor capacidad.
- Válvula reguladora de presión defectuosa o de mayor tamaño.
- Compresores cicleando - paquetes de compresores múltiples.

Solución:

- Vea "Medición y Ajuste del Sobrecalentamiento".
- Sujete el bulbo remoto a la línea de succión que tenga drenaje libre. Limpie la línea de succión completamente, antes de sujetar el bulbo en su lugar. (Vea "Deficiente Ubicación del Bulbo y del Igualador").
- Reemplace el distribuidor defectuoso (debe ser del tamaño apropiado). Si la carga en el evaporador es desigual, instale dispositivos de distribución de carga adecuados, para balancear la velocidad del aire sobre los serpentines del evaporador.
- Cada válvula deberá tener su propia línea igualadora por separado, yendo directamente a la salida de su propio evaporador, para asegurar una respuesta operacional apropiada. Para un ejemplo, vea la figura 6.
- Reemplace el regulador de agua de condensación.
- Revise las tuberías rociadoras, la superficie del serpentín, los circuitos de control, sobrecargas de los termostatos, etc. Repare o reemplace cualquier equipo defectuoso. Limpie las tuberías obstruidas, las superficies de los serpentines, etc.
- Despeje la obstrucción o reemplace la línea del igualador.
- Es normal para una operación de cicleo del ventilador. Para eliminarlo, fije el cicleo del ventilador en la temperatura del aire ambiente con la presión castigada. O, use un ventilador de velocidad variable, o un sistema de control de presión de condensación inundado (pero no juntos estos dos últimos).
- Consulte "VTE de Menor Capacidad" sobre el método apropiado de seleccionar una válvula termo expansión.
- Repare o vuelva a seleccionar e instale una válvula reguladora de presión.
- Esto es normal.

MISCELANEO

El Compresor Arranca, pero el Protector de Sobrecarga Detiene el Motor

Causa probable:

- Excesiva presión de succión (vea "Alta Presión de Succión").
- Excesiva presión de descarga (vea "Alta Presión de Descarga").
- Cojinetes apretados o daño mecánico en el compresor.
- Bajo voltaje de línea.
- Mal conectado.
- Capacitor de arranque o relevadores defectuosos.
- Protector de sobrecarga defectuoso.
- Devanados del motor en corto circuito o aterrizados.

Solución:

- Instale una válvula reguladora de presión de salida (OPR), o una válvula termo expansión con Presión de Operación Máxima (MOP) de ALCO.
- Descargue los compresores al arranque. Use descargadores de intervalos, si los hay.
- Revise si hay daño mecánico, revise la temperatura de los cojinetes del motor y del compresor, lubrique los cojinetes del motor.
- Determine la razón y corrija.
- Encuentre el origen del error y corríjalo.
- Determine la razón y corrija.
- Determine la razón y corrija.
- Reemplace el protector de sobrecarga, si está «en línea», entonces reemplace el compresor.
- Reemplace el compresor. Utilice filtros-deshidratadores VALYCONTROL para la línea de líquido y succión, y siga un procedimiento de limpieza. Consulte el capítulo 11, «limpieza de sistemas después de una quemadura del motocompresor».

La Unidad Arranca, pero Periódicamente Para y Arranca

Causa probable:

- Paro por alta presión.
 - a) Condensador sucio.
 - b) Excesiva carga de refrigerante en un sistema sin recibidor.
 - c) Alta presión de succión (vea "Alta Presión de Succión").
 - d) Alto/bajo voltaje, alto amperaje en abastecimiento trifásico, voltaje desbalanceado.
- Paro por baja presión.
 - a) Bajo flujo de refrigerante (vea "ALTO SOBRECARGA").
 - b) Bajo flujo de aire a través del evaporador.
 - c) Temperatura exterior baja en un condensador enfriado por aire.
 - d) Carga parcial, baja humedad, etc. sin un control de capacidad.
 - e) Aire de descarga del evaporador recirculando.
 - f) Fuga en la solenoide de la línea de líquido durante el ciclo de paro.
 - g) Fuga en la válvula del compresor durante el ciclo de paro.
 - h) Sistema con baja carga de refrigerante.
 - i) Problemas con la válvula termo expansión.
- Recibidor sin aislamiento, expuesto a baja temperatura ambiente.

Solución:

- Encuentre el origen del problema y tome acción correctiva.
- Encuentre el origen del problema y tome acción correctiva.
- Aisle y/o caliente artificialmente el recibidor.

La Unidad Trabaja Continuamente - La Capacidad es Adecuada, el Enfriamiento es Inadecuado

Causa probable:

- Carga muy alta, ¿ha habido algún aumento reciente a la carga de diseño (producto, gente, equipo, etc.)?
- Baja carga de refrigerante.
- Bajo flujo de refrigerante, debido a restricciones en la línea de líquido (vea "Gas Instantáneo en la Línea de Líquido" y "Diseño Inadecuado de Tubería").
- Circuito de control defectuoso, puede haber controles de baja presión o control de capacidad.
- Serpentin del evaporador escarchado o sucio (vea "Subenfriamiento Excesivo").
- El espacio refrigerado o acondicionado, tiene una carga excesiva o aislamiento defectuoso.
- Condensador sucio.
- Filtros tapados.
- Válvula de desvío de gas caliente o carga falsa, atorados.
- Fuga en la válvula del compresor.
- Válvula termo expansión de menor capacidad.
- Regulador de presión de evaporación defectuoso o ajuste de presión demasiado alto

Solución:

- Escoja una unidad de condensación con la capacidad incrementada, para igualar los requerimientos de carga, o reduzca la carga.
- Repare la fuga y cargue.
- Revise y repare el problema de alimentación de líquido.
- Determine la falla y corrija.
- Revise y repare el sistema de deshielo, limpie el evaporador y/o los desagües.
- Determine la falla y corrija.
- Limpie el condensador.
- Limpie o reemplace los filtros.
- Revise, repare o reemplace.
- Verifique las presiones del lado de alta y de baja (una válvula que fuga, no sería capaz de desarrollar presiones de descarga o succión adecuadas).
- Vea "VTE de Menor Capacidad" para un procedimiento de selección de válvulas termo expansión adecuado.
- Reemplace el regulador de presión de evaporación, o reajuste la presión donde sea necesario.

La Unidad no Arranca

Solución:

- Revise los controles de presión, cargas, relevadores y capacitores. Revise el suministro de corriente. Revise los interruptores de circuito. Revise los fusibles (¿Tamaño correcto?), si están fundidos encuentre la causa. Revise el termostato (¿Hace contacto? ¿Algún alambre suelto?).

Controles Defectuosos

Solución:

- Verifique el tamaño del transformador del circuito de control. ¿Hace contacto? ¿Se atoró y quedó abierto? Revise las conexiones de terminales y contactores.

Alto Consumo de Amperaje

Causa probable:

- Excesiva carga del sistema.
- Capacitor defectuoso.
- Alto o bajo voltaje.
- Cableado incorrecto.

- Compresor apretado.
- Contactos quemados.
- Calibre de cable utilizado en las conexiones, menor al requerido.
- En trifásico, abastecimiento de voltaje fuera de balance.

Pérdida de Aceite, Pérdida de Presión de Aceite o Control de Presión de Aceite Botado

Causa probable:

- Insuficiente aceite en el sistema.
- Diámetro muy grande de la tubería de succión.
- Insuficientes trampas en la línea de succión.
- Sobrecalentamiento en la succión muy alto.
- Falta de separador de aceite en sistemas operando abajo de -34 °C de succión.
- Baja carga de refrigerante.
- Regreso al compresor de refrigerante líquido (inundación).
- Línea de succión al intercambiador de calor de líquido, está rota.
- Calentador de cárter quemado.
- Serpentin del evaporador escarchado (vea "Excesivo Escarchamiento del Serpentin").
- Distribuidor y/o válvula de expansión demasiado grande (dilusión de aceite creando «espumado» en el cárter - pérdida de presión de aceite).
- Alimentación de refrigerante líquido a través del separador de aceite.
- No están operando los motores de los ventiladores del evaporador.
- Bomba de aceite defectuosa.
- Filtro de entrada de la bomba de aceite, tapado.
- Cojinetes, bomba o compresor gastados.
- Control de presión de aceite disparado, debido a paros y arranques continuos del compresor.
- Voltaje muy alto en el control, causando un disparo prematuro.
- Control de presión de aceite defectuoso.
- Sobrecarga del compresor defectuoso.
- Control de presión de aceite mal conectado.

Solución:

- Agregue aceite, de acuerdo a las especificaciones de operación del fabricante.
- Revise el diámetro de las líneas a las condiciones de diseño, y cambie la tubería si está incorrecta.
- Instale una trampa P de succión en la tubería vertical, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Ajuste el sobrecalentamiento.
- Instale un separador de aceite VALYCONTROL.
- Agregue refrigerante.
- Ajuste el sobrecalentamiento mínimo 11 °C en el compresor. (Consulte al fabricante del compresor para el sobrecalentamiento mínimo).
- Reemplace el intercambiador de calor.
- Reemplace el calentador de cárter.
- Limpie el serpentín del evaporador.
- Revise el tamaño a las condiciones de diseño, y cámbielo, si está incorrecto.
- Revise el calentador del separador de aceite.
- Revise los motores de los ventiladores y reemplácelos, si es necesario.
- Reemplace la bomba de aceite.
- Limpie el filtro de la bomba de aceite.
- Reemplace los cojinetes, bomba o el compresor.
- Revise los ajustes de los controles de alta y baja presión. Revise la carga de refrigerante. Revise si hay no condensables. Revise si están sucios los condensadores. Reemplace los motores quemados del condensador.
- Ajuste el control de voltaje para corregir el voltaje.
- Reemplace el control de presión de aceite.
- Reemplace la sobrecarga del compresor.
- Revise el cableado y corrija, si es necesario.