

Boletín 29

Las fallas más comunes de su sistema de refrigeración y su solución en campo.

(Segunda Parte)

BOHN®

Boletín 29

Las fallas más comunes de su sistema de refrigeración y su solución en campo. (Segunda Parte)

Una vez analizado lo descrito en el boletín No. 28 en donde describimos algunas fallas por lubricación y la carga aproximada de refrigerante adecuada antes de arrancar su compresor, nuestro sistema de refrigeración estará listo para su adecuado funcionamiento y con la seguridad que de al arrangue nuestro compresor Scroll (caso de ejemplo) no se nos protegerá por recalentamiento excesivo. Solo nos falta monitorear las presiones de succión y de descarga, temperatura interior de la cámara, amperajes y sobre todo monitorear el sobrecalentamiento (superheat) del evaporador y/o compresor y si es necesario ajustarlo.

"El consumo de amperaje del compresor real en campo deberá estar dentro del 70 % al 80 % del valor del RLA (amperaje a plena carga".

Para nuestro caso y considerando una alimentación a 208-230/3/60 y consultando el catalogo de unidades condensadoras con compresor Scholl antes citado, observamos que la unidad condensadora lleva montado un compresor modelo ZF33K4E-TWC el cual establece un valor de RLA 39.1 amperes.

De lo anterior, se recomienda un consumo en campo de entre 27.0 amperes a 31.0 amperes en el compresor.

Referente a las presiones de operación, es un punto importante ya que siempre nos hemos preguntado

¿Cuales son los mejores valores de presión de operación de mi sistema de refrigeración?

Nosotros podemos conocer la presión de succión de operación en base a la temperatura de operación de nuestra cámara frigorífica de acuerdo a la siguiente formula:

Temp. Evap. = $-24 \, ^{\circ}\text{C} - 5.55 \, ^{\circ}\text{C} = -29.55 \, ^{\circ}\text{C}$ (-20 $^{\circ}\text{F}$)

Con la ayuda de las tablas presión temperatura buscamos que presión



le corresponde a esta temperatura de evaporación también conocida como temperatura de saturación de succión o simplemente temperatura de succión. Ver Tabla No. 2.





TABLA TEMPERATURA-PRESION VALORES EN ROJO=VACIO

VALORES EN AZUL=PRESION DE VAPOR (PSIG) VALORES EN AZUL INTENSO=PRESION DE LIQUIDO (PSIG)

'C	'F	R-12	R-22	R-502	R-134a	AZ-50 (R-507)	HP-62 (R-404A)
-45.6	-50	15.4	6.2	0.2	18.4	0.9	0.0
-44.4	-48	14.6	4.8	0.7	17.7	1.7	0.8
-43.3	-46	13.8	3.4	1.5	17.0	2.6	1.6
-42.2	-44	12.9	2.0	2.3	16.2	3.5	2.5
-41.1	-42	11.9	0.5	3.2	15.4	4.5	3.4
-40.0	-40	11.0	0.5	4.1	14.5	5.5	5.5
-38.9	-38	10.0	1.3	5.0	13.7	6.5	6.5
-37.8	-36	8.9	2.2	6.0	12.8	7.6	7.5
-36.7 -35.6 -34.4 -33.3	-34 -32 -30 -28	7.8 6.7 5.5 4.3	3.0 4.0 4.9 5.9	7.0 8.1 9.2 10.3	11.8 10.8 9.7 8.6	8.7 9.9 11.1 12.4 13.7	8.6 9.7 10.8 12.0 13.2
-32.2 -31.1 -30.0 -28.9	-26 -24 -22 -20	3.0 1.6 0.3 0.6	6.9 7.9 9.0 10.1	11.5 12.7 14.0 15.3	7.7 6.2 4.9 3.6	15.0 16.4 17.8	14.5 15.8 17.1
-27.8	-18	1.3	11.3	16.7	2.3	19.3	18.5
-26.7	-16	2.1	12.5	18.1		20.9	20.0

Tabla No. 2. Tabla Presión Vs Temperatura

De acuerdo a la Tabla No. 2 y con los datos de la temperatura de evaporación de -29.55 °C y el refrigerante R-404A nos indica que la presión ideal para -30 °C deberá de ser de 15.8 libras. A este valor le debemos de restar las pérdidas de presión en la succión de alrededor de 2.0 Psig con lo cual, en nuestro sistema tendremos una presión de succión en campo de aproximadamente 13.8 Psig.

"Recuerde que la presión de succión dependerá también de la correcta selección de los diámetros de tuberías de succión y de la distancia que exista entre evaporador y unidad condensadora y demás accesorios colocados en la misma".

Sobrecalentamiento (Superheat)

Cuantas veces hemos escuchado esta palabra ¿Sabes cual es el valor del superheat de tu sistemas de refrigeración? O ¿Que es el superheat?

El superheat son los grados adicionales que adquiere el vapor de salida sobre la temperatura de evaporación (temperatura de succión) a partir de donde se termino de evaporar el refrigerante líquido.

Se dice que en un buen sistema de refrigeración en el evaporador el refrigerante líquido se termina de evaporar en el último retorno (codo) de salida del evaporador a partir de este punto los grados que gane el vapor de refrigerante es el sobrecalentamiento.

¿Que tanto se permite que se caliente este vapor de salida en el evaporador?



Si tuviese alguna duda sobre el valor correcto de este parámetro a continuación le ayudaremos a que esta se disipe. En general para los sistemas de refrigeración viene dada de acuerdo a lo siguiente.

Para diferenciales de temperatura de diseño (DT) de evaporación de 5.55 °C (10 °F), se recomienda un superheat de 3.33 °C a 5.55 °C (6 °F a 10 °F) para la mejor eficiencia de su sistema de refrigeración. Para otros sistemas seleccionados con diferenciales de temperatura (DT) de evaporación mayor, un buen valor de superheat es de 6.7 °C a 8.33 °C (12 °F a 15 °F).

Los DT de evaporación del orden de 5.55 °C (10 °F) normalmente se emplean en sistema de refrigeración en donde se desee altas humedades relativas interiores para conservar productos tales como: cárnicos, frutas y verduras, productos del mar, etc., y evitar que estos se deshidraten. Mientras que para DT mayores su uso principalmente se puede encontrar en aplicaciones tales como: salas de corte y/o proceso, productos farmacéuticos, cavas de vinos, etc., en donde es común tener bajas humedades relativas interiores.

"Recuerde que el valor de la humedad relativa interior dependerá no solo de los equipos de refrigeración sino también de que usted evite las infiltraciones excesivas de aire exterior, de las condiciones climaticas, etc".. Sino se controlan estas infiltraciones, será imposible mantener la humedad en los niveles requeridos. Por consiguiente, será mejor que vaya pensando en utilizar un sistema de humidificación o deshumidificación según lo requiera la aplicación".

¿Y como puedo medir el superheat?

Antes de mencionar el mejor método de medición del superheat, mejor vamos a informar que existen dos superheat; el del evaporador y el del compresor. ¿Ya lo sabias? Sino lo sabias no hay problema a continuación describiremos los dos mejores métodos para medir y/o determinar el superheat de un sistema de refrigeración.

La verdad y sinceramente lo menciono y les pido una disculpa a Usted y/o Ustedes que en estos momentos tiene en sus manos este artículo y amablemente se interesaron en leerlo ya sea para re-



afirmar sus conocimientos y/o poder conocer un poco más de su sistema de refrigeración, a continuación me permito presentarles nuestra recomendación en este parámetro tan importante y el más incomprendido en la refrigeración doméstica y comercial.

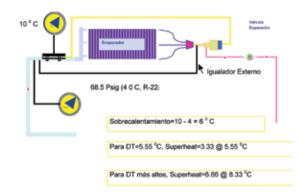
Existen varios métodos de medir el superheat pero aquí vamos a mostrar los dos más importante.

El Superheat del evaporador

En el evaporador o como la mayoría halla afuera en el campo lo llaman mis amigos los mecánicos instaladores "El Difusor" un saludo para todos Ustedes y mi más sincero respeto. El superheat del evaporador lo medimos de acuerdo a lo siguiente:

- 1.Medir la temperatura en el bulbo sensor de la válvula de expansión o cerca de éste y tomar dicho registro.
- 2.Medir la presión de succión, normalmente los evaporadores BOHN traen en su cabezal de succión una válvula pivote para facilitar la medición de dicho valor de presión. En caso de que su evaporador no cuente con esta válvula, recomendamos medir la

- presión lo más cerca de la conexión del igualador externo.
- 3.Con la ayuda de la tabla presión temperatura y con la presión medida y el tipo de refrigerante usado en su sistema de refrigeración localice la temperatura que le corresponde a esta presión.
- 4.El superheat será el valor absoluto resultante de la resta de la temperatura medida en el paso No. 1 menos la temperatura de succión del paso No. 3.



Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo antes descrito, el superheat podemos decir que es aceptable y que no hay razón alguna para que se le siga cargando refrigerante al sistema. El valor del superheat anterior nos indica que nuestro sistema se encuentra ajustado correctamente y



que estamos garantizando la adecuada operación del mismo.

Cuando el superheat se encuentra dentro de los valores recomendados y el cristal mirilla de líquido se encuentre aún burbujeando, por favor ya no cargue refrigerante a su sistema, el burbujeo se puede deber a alguna obstrucción en una tubería y/o filtro, etc..

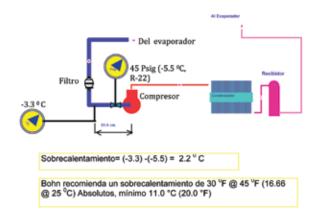
"Recuerde que el cristal mirilla fue fabricado única y exclusivamente para detectar humedad en su sistema de refrigeración".

El Superheat del compresor

Ahora vamos a medir el superheat del compresor. Este lo podemos medir de acuerdo a los siguientes pasos.

- 1.Mida la presión de succión del compresor y tome nota de esta.
- 2.Con la ayuda de la tabla presión temperatura encuentre la temperatura de evaporación (temperatura de succión) correspondiente a esta presión y tome nota.
- 3. Mida la temperatura sobre la tubería de succión del compresor a una distancia

- de 15 centímetros a 25 centímetros (6 pulgadas a 10 pulgadas) de la válvula de succión del compresor.
- 4.El sobrecalentamiento será el valor absoluto del resultado de la resta de la temperatura del paso número 3 menos la temperatura del paso número 2.



De acuerdo con este ejemplo ilustrativo de medición del superheat en el compresor podemos deducir que nuestro sistema se encuentra con un grave problema debido a que éste se encuentra muy por debajo del valor recomendado que es 11.0 °C como valor mínimo. Lo más seguro es que con este valor le este regresando el vapor refrigerante demasiado frío o en estado líquido lo cual es un serio problema para nuestro compresor, si lo dejamos así, en cualquier momento tendrá una falla prematura. Algunas de las soluciones a este problema es verificar lo siguiente:



A.Tamaño de la válvula de expansión

B.La válvula es la adecuada para la aplicación?, ¿Es de media o baja temperatura su valvula de expansión?

C.Carga de refrigerante

D.Funcionamiento de los motores ventiladores del evaporador

E.Colocación del bulbo sensor de la válvula de expansión

F.Se encuentra aislado el bulbo sensor

G.En que estado se encuentra el serpentín del evaporador ¿Se encuentra limpio? ¿Escarchado?

H.Es adecuado el evaporador para el tamaño de su unidad condensadora y/o compresor?

"Recuerde que es mejor cargar el refrigerante por peso en kilogramos o libras. El peso de refrigerante de cada unidad condensadora la puede consultar en nuestros catálogos de productos".

Para terminar con el tema del superheat, recomendamos que su monitoreo y/o ajuste se lleve a cabo cuando el sistema de refrigeración se esta acercando a la temperatura de operación deseada y su cuarto frío se encuentra por lo menos con una ocupación del 50 % de carga de producto.

De la mano con el superheat, también se debe de monitorear la temperatura de la tubería de descarga del compresor y así poder evitar el desgaste prematuro del aceite lubricante y el desgaste prematuro de las partes internas del mismo.

Para eso las temperaturas de descarga deberán estar de acuerdo a la siguiente recomendación y Usted la puede medir como sigue.

A.Mida la temperatura sobre la tubería de descarga del compresor a una distancia de 15 centímetros (6 pulgadas) de la válvula de descarga del compresor.

B.Esta temperatura debe de estar de acuerdo a lo siguiente:

107.0°C es una operación normal 121.0°C es un peligro de falla 135.0°C es una falla segura



¿Y la presión de descarga?

Además de lo anterior, también es importante saber determinar la presión de descarga adecuada de mi sistema de refrigeración. Para ello, nos auxiliaremos de la siguiente formula empírica la cual viene dada en base al ahorro de energía del sistema.

La presión de descarga podemos determinarla incrementando un diferencial de temperatura de condensación de entre 6.0 °C a 11.0 °C (10 °F a 20.0 °F) a la temperatura del aire ambiente alrededor del condensador. La cual, viene dada de acuerdo a la siguiente formula:

Para nuestro caso de ejemplo citado en el boletín anterior No. 28 tenemos que la temperatura ambiente de diseño es de 32.0 °C (90 ° F) con esta temperatura y considerando el máximo diferencial de temperatura de condensación de 11.0 °C tendremos una temperatura de condensación de:

Temp. Cond. = $32 \,^{\circ}\text{C} + 11.0 \,^{\circ}\text{C} = 43.0 \,^{\circ}\text{C} (110.0 \,^{\circ}\text{F})$

Con la ayuda de la tabla presión temperatura y considerando que el refrigerante usado es R-22, tendremos una presión de condensación máxima de 226.4 Psig (presión manométrica).

Con esto llegamos al final de estos tips sobre las fallas más comunes y sus soluciones en campo de un sistema de refrigeración. Esperamos que la próxima ves que se les presente un problema en su sistema, este sea resuelto satisfactoriamente y sobre todo que Usted comprenda el porque de la falla prematura de su sistema de refrigeración.



BCHM so mense al dancho de hacer combins an ses appetituaciones, an contente momente, sin puede avito y sin ringuna emperadidade con los comprehens propietados del equipo que provimento se los les vandido.

BOHN DE MEXICO S.A. DE C.V.

Clidas Coperatives

Resignan de Allian Pin. 47-A, Plan S Cal. Resignan de las Luman Malatin, DR.C.P. 05120 Tal. (01 55) 5000 5100 Pine (01 55) 5250 5521 Tal. de cuerto 17 600 228 20 46

Tijeen e

Carriero del Bay Chede #5458-2 Privado Capit #2 Rantifectal Cultura del Bay Tipurra 84, C.B. 22170 Talciji 1860 880 880 Ranciji 1860 870 8845 Calciji 1860 877 877 Rantid 152*315271*1

Photo

Accessor, Culin 2 No. 48
Perque Indicatrial Bertho Indicaz
Quantinan, Quo. C.P. 76120
Tada (91440) 206 4688
Perc (01440) 217 0616
Tadah control 808 926 2046

Cultofn, Studen.

Rio Potatiin 2886 Col. Romins Culturin, Stanion C.R. (1887) 752-18701 Ruo (18867) 752-18701 Col. (18867) 781-5336

e-mail: enlacebohn@cft.com.mx

Baletín 28 Agosto, 2008 BCT-100

Alterdating

Rom Abatin, Pho 3 HD;
As Libero Cirilines 2221 Portinato.
Col. Residencial Sea Agustin
CJA 66281 Sea Pedro Garza Genth,
Renyo Lafin
Tak (III 411) 1881 7882
Fee (01 III) 1801 7901

ومؤططسية

Av. Mochemen 3515
Emp López Malenes Sur
Lucal Alexandro.
C.2915050
Grandalphen, Jul.
Tals (UT 33) 300 01214
Rose (UT 33) 3770 5600

www.bohn.com.mit