

# *Prevención de Fallas*

***Copeland***<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

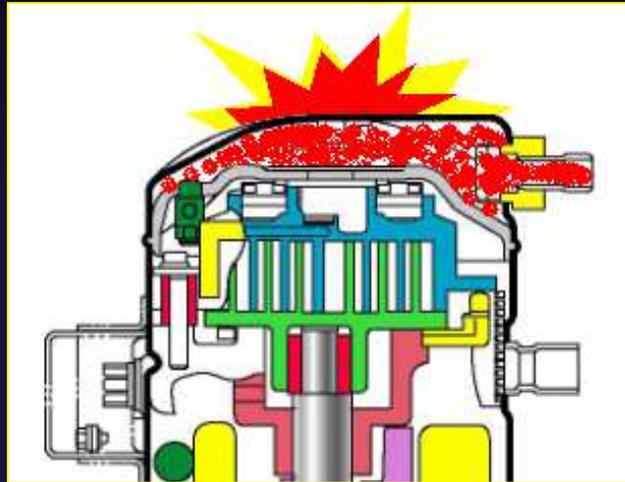
# Fallas Mecánicas

- **Recalentamiento**
  - Elevada Temperatura de Descarga
  - Compresor Funcionando Fuera de su Rango de Aplicación
- **Falla en la lubricación**
  - Falta de Lubricación
- **Retorno de refrigerante líquido**
  - Pérdida de la Lubricación
- **Migración de gas refrigerante**
  - Golpe de líquido

**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# Recalentamiento



## Factores Claves en la Temperatura del Aceite :

**Pérdida de Lubricación**  
a 149° - 160 °C

*Desgaste de Partes  
Móviles*

**Rotura Molecular**  
a 177 °C

*Contaminantes Aceleran  
el Desgaste*

**Copeland®**

  
**EMERSON.**  
Climate Technologies

# ***Posibles Causas del Recalentamiento***

- **Temperaturas de descarga demasiado altas, posiblemente ocasionadas por:**
  - **Compresor operando fuera de su rango de aplicación**
  - **Baja carga de gas refrigerante**
  - **Condensador bloqueado o sucio**
  - **Ventilador de condensador parado**
  - **Capilar de inyección líquido inadecuado u obstruido (ZF)**
  - **Falla en la solenoide de inyección de líquido (ZF)**
  - **Falta de aislamiento en la línea de succión**
  - **Sobrecalentamiento excesivo en el elemento de expansión**
  - **Elevado radio de compresión**
  - **Bajas temperaturas de evaporacion ( fuera de rango)**

# Recalentamiento

## Signos del Daño



Oscurecimiento, cerca del puerto de descarga



Marcas en los bordes de la Espiral y sobre las superficies de contacto

# **Recalentamiento**

## **Signos del Daño**



**Fuertes signos de recalentamiento en la carcasa interna**



**La lubricación se ve comprometida por el exceso de temperatura y la cupla se rompe**

# **Recalentamiento**

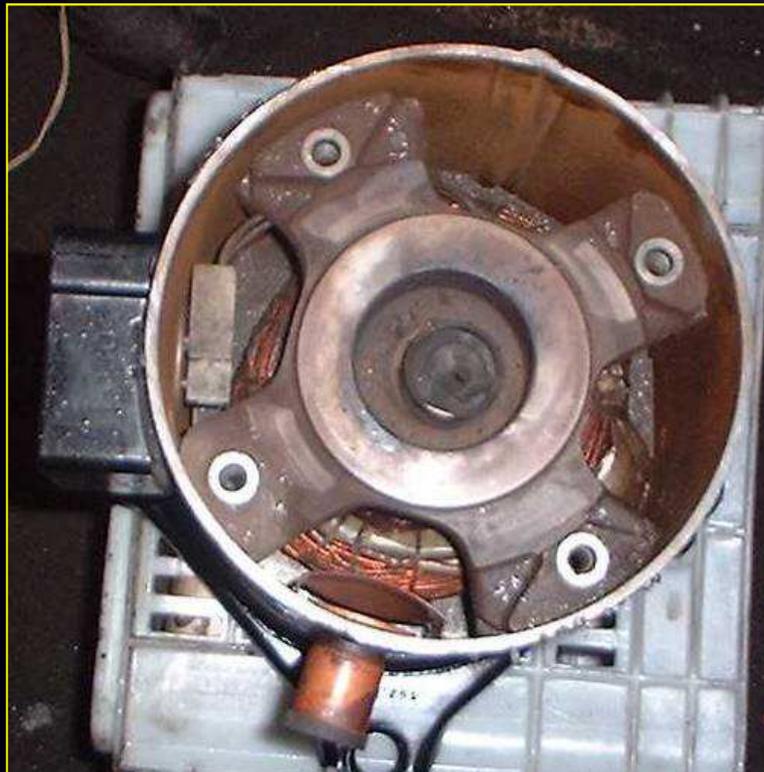
## **Recomendaciones**

- **Correcta selección del compresor en función de la aplicación específica**
- **Controlar la carga de gas refrigerante**
- **Limpiar el condensador y verificar el funcionamiento de los ventiladores**
- **Verificar la operación del sistema de inyección de líquido**
- **Aplicar termostato de descarga cuando es requerido**
- **No “puentear” el modulo de protección electrónica**
- **Aislar correctamente la línea de succión**
- **Ajuste correcto del sobrecalentamiento del elemento de expansión**
- **Revisar el ajuste de los controles de presión**

***Copeland***<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# ***Pérdida de Lubricación*** ***Signos del Daño***



**Poco o nada de aceite en el  
cárter. Superficies en  
contacto “agarradas”**

***Copeland***<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# ***Posibles Causas de la Pérdida de la Lubricación***

- **Lubricante sale del compresor, pero no vuelve a él, debido a:**
  - **Diseño incorrecto de tuberías**
  - **Escasa velocidad del gas de retorno**
  - **Pendiente incorrecta de la tubería de succión**
  - **Falta o mala disposición de trampas**
  - **Aceite atrapado en el evaporador**
  - **Pérdidas de gas refrigerante**
  - **Ciclado del compresor**

# ***Pérdida de la Lubricación***

## ***Recomendaciones***

---

- **Seleccionar correctamente los diámetros de tubería**
- **Obstrucción en el orificios de Lubricación**
- **Verificar el sentido de giro del compresor Scroll**
- **Revisar pendientes en la línea de succión hacia el compresor (1" cada 20', aproximadamente)**
- **Disponer trampas en tramos ascendentes de succión de más de 1,50 mts**
- **Buscar y reparar posibles fugas de gas**
- **Ajustar correctamente los controles de presión y temperatura para evitar funcionamiento del compresor en ciclos cortos**

# Retorno de Refrigerante Líquido



Excesivo retorno de refrigerante líquido puede ocasionar fallas por falta de lubricación

**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# Retorno de Refrigerante Líquido

## Signos del Daño



**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# **Posibles Causas del Retorno de Refrigerante Líquido**

- El lubricante se diluye, debido al retorno de refrigerante líquido, posiblemente ocasionado por:
  - Evaporador Bloqueado
  - Ciclos de descongelamiento mal programados
  - Ventilador del evaporador parado
  - Mala Selección del evaporador
  - Ciclado del compresor
  - Tamaño inapropiado de la válvula de expansión
  - Falla en la válvula de expansión
  - Sobrecalentamiento inapropiado en la válvula de expansión

# ***Retorno de Refrigerante Líquido***

## ***Recomendaciones***

---

- **Seleccionar adecuadamente el evaporador y la válvula de expansión**
- **Evitar mantener las puertas de los cuartos fríos abiertas por demasiado tiempo**
- **Revisar y programar los descongelamientos adecuadamente**
- **No exceder la carga de gas refrigerante**
- **Verificar el funcionamiento del calefactor de cárter**
- **Ajustar correctamente los controles de presión y temperatura para evitar funcionamiento del compresor en ciclos cortos**

## ***Migración de Refrigerante***

- **El lubricante se diluye, debido al retorno de refrigerante líquido; al momento del arranque del compresor, la disminución violenta de la presión arrastra aceite y líquido a las espirales más allá de su capacidad para poder manejar líquido:**
  - **Compresor instalado al aire libre o en espacios muy fríos, sin calefactor de cárter**
  - **Exceso de carga de refrigerante**

# ***Migración de Gas Refrigerante***

## ***Signos del Daño***



**Los Golpes de Liquido son  
Consecuencias de la Migración de  
Gas Refrigerante**

***Copeland***<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

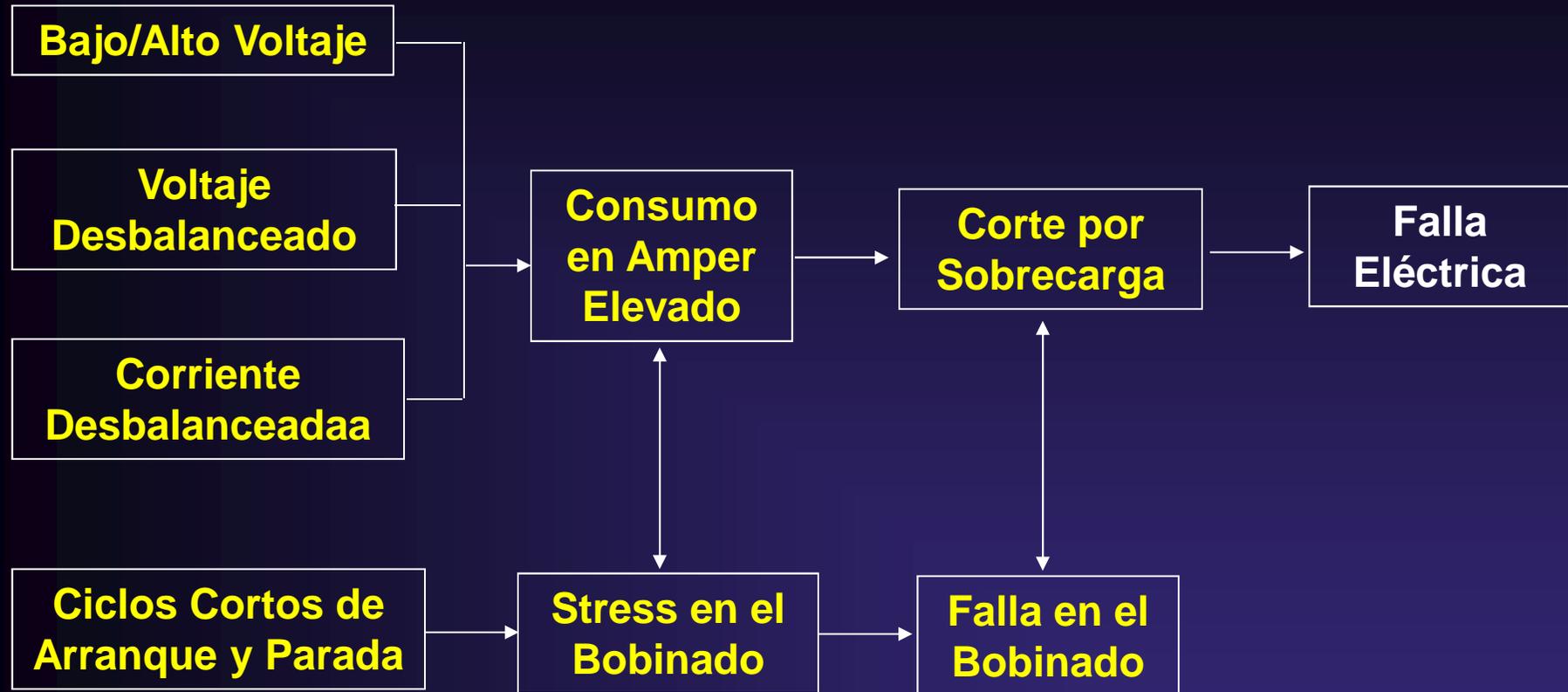
# ***Migración de Gas Refrigerante***

## ***Recomendaciones***

---

- **No exceder la carga de gas refrigerante**
- **Revisar y programar los descongelamientos adecuadamente**
- **Verificar el funcionamiento del calefactor de cárter**
- **Mantener el calefactor de cárter encendido durante la carga de gas y antes de la puesta en marcha**
- **Evitar largos períodos de parada**

# Fallas Eléctricas



Recuerde: La gran mayoría de las fallas eléctricas son ocasionadas por fallas mecánicas

# Humedad / Acidez en el Sistema Signos del Daño

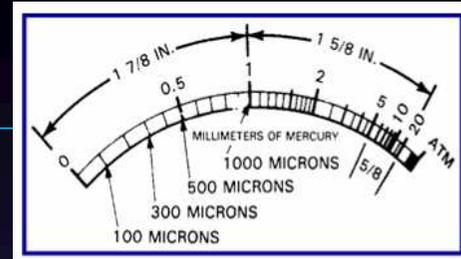


**Copeland**<sup>®</sup>

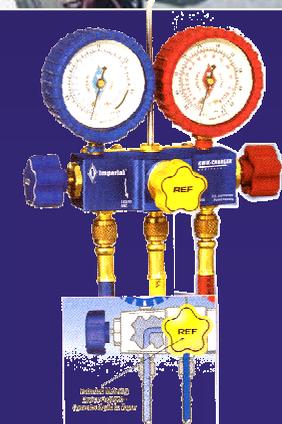
  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# ¿Porqué Usar Vacuómetros?

Presión Absoluta			Ebullición del Agua [°C]	Presión Relativa
psia	Hg"	Micrones Hg		Hg" de Vacío
14.70	29.92	759.968	100.00	0,00
12.24	24.92	632.968	95.00	5,00
9.78	19.92	505.968	88.89	10,00
7.33	14.92	378.968	81.67	15,00
4.88	9.92	251.968	71.67	20,00
2.41	4.92	124.968	56.11	25,00
0.95	1.92	48.768	37.78	28,00
0.45	0.92	<b>23.368</b>	<b>25.00</b>	<b>29,00</b>
0.41	0.82	<b>20.828</b>	<b>23.33</b>	<b>29,10</b>
0.35	0.72	<b>18.288</b>	<b>20.56</b>	<b>29,20</b>
0.3	0.62	<b>15.748</b>	<b>18.33</b>	<b>29,30</b>
0.26	0.52	<b>13.208</b>	<b>15.56</b>	<b>29,40</b>
0.21	0.42	<b>10.668</b>	<b>12.22</b>	<b>29,50</b>
0.16	0.32	<b>8.128</b>	<b>8.33</b>	<b>29,60</b>
0.11	0.22	<b>5.588</b>	<b>-2.78</b>	<b>29,70</b>
0.06	0.12	<b>3.048</b>	<b>-5.00</b>	<b>29,80</b>
0.04	0.08	<b>2.000</b>	<b>-9.44</b>	<b>29,84</b>
0.03	0.06	<b>1.500</b>	<b>-12.78</b>	<b>29,86</b>
0.02	0.04	<b>1.000</b>	<b>-17.22</b>	<b>29,88</b>
0.01	0.02	<b>500</b>	<b>-24.44</b>	<b>29,90</b>



"La Última Pulgada es Importante"



# *Recomendaciones de Aplicacion*

**Compresores Scroll**

***Copeland***<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# ***Instrucciones de Aplicación***

## ***Aire Acondicionado***

---

- **Selección del compresor**
- **IMPORTANTE**
  - **Seleccione el Compresor de Reemplazo por su Capacidad en las Condiciones de Operación del Sistema, y Nunca por la Potencia Nominal del Motor.**
  - **Seleccione el Motor de Acuerdo a la Tensión y Frecuencia de Red Existentes en la Zona.**
  - **Utilice Para Ello las Tablas de Capacidad**

# ***Manipulación***

---

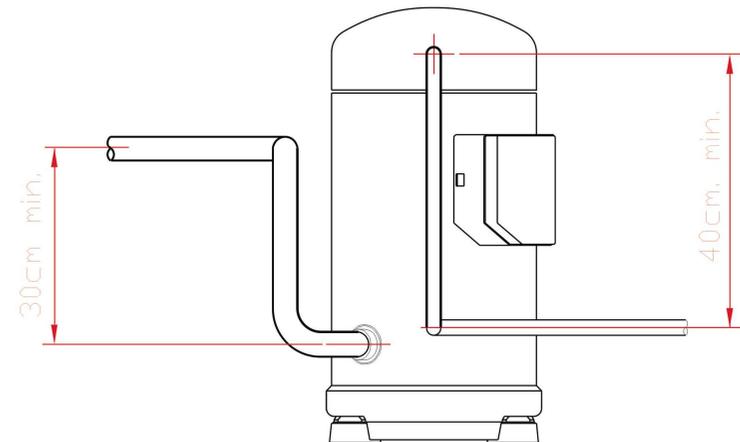
- **Remover Primero el Tapón de Descarga y Luego el de Succión**
  - **Drenar el Aire Seco de Fábrica**
  - **Evita que el Aceite Salga por la Conexión**
  - **Facilita la Soldadura**
  - **Mantener el Compresor en Posición Vertical**
- **No insertar Herramientas Dentro de las Conexiones**
  - **La Malla de Succión Puede Dañarse**

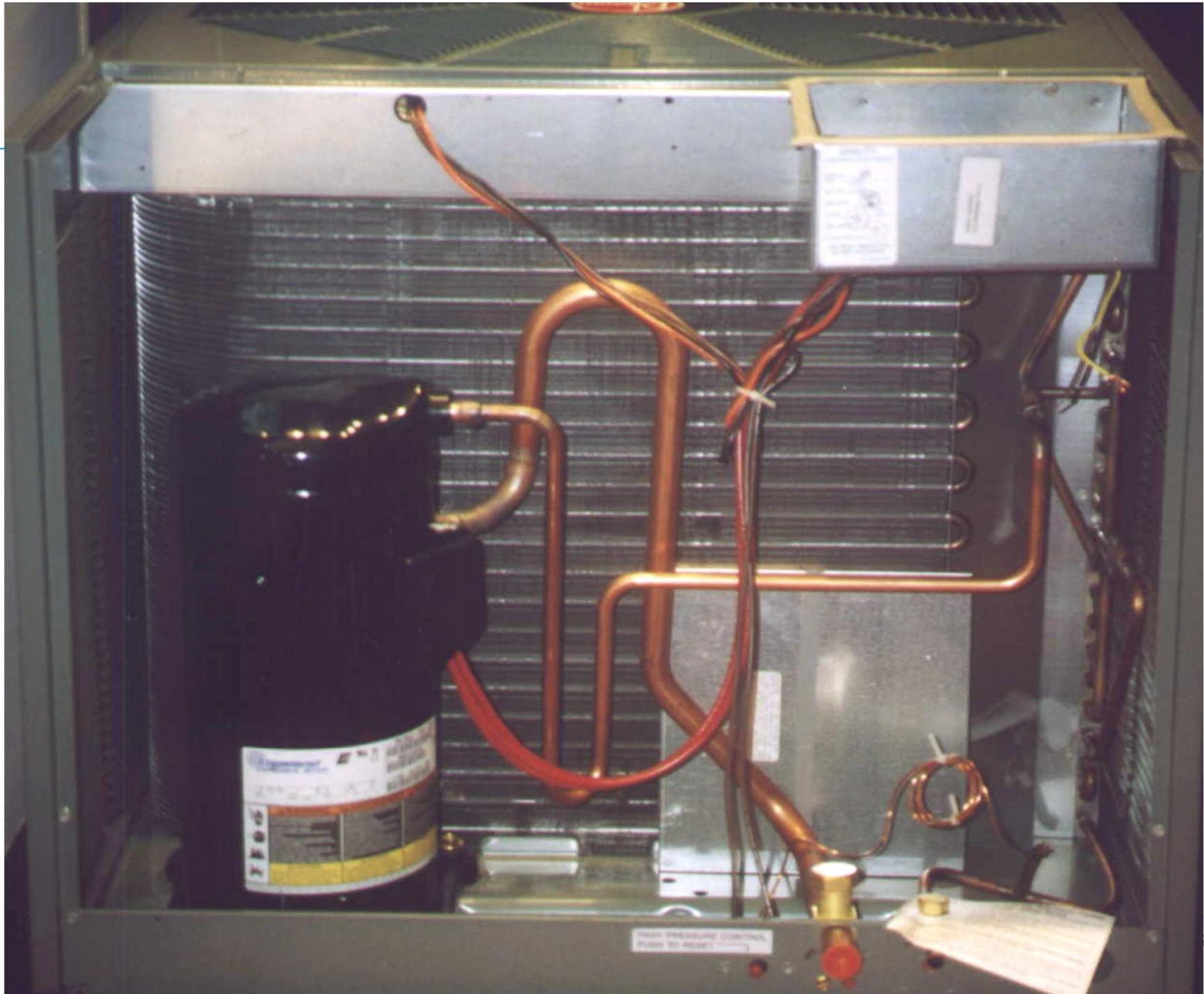
# ***Instrucciones de Aplicación***

## ***Reemplazo de un Compresor BR/QR por un Summit***

### ***Tubería, Continuación:***

- **Tendido de las Nuevas Líneas**
  - **La Nueva Línea Deberá Correr Como Mínimo**
  - **Descarga: 40 cm Paralela al Eje Vertical del Compresor**
  - **Succión : 30 cm Paralela al Eje Vertical del Compresor Desde la Conexión de Succión**
  - **Colocar una Válvula de Acceso (Scaeder) en la Parte Inferior de la Conexión de Succión**





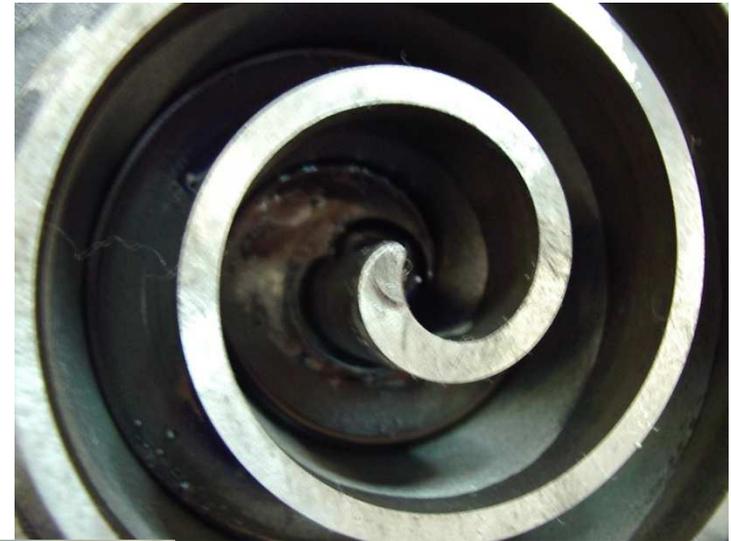
# ***Carga de Gas Refrigerante***

- **Cargar Todo el Líquido que Sea Posible por el Lado de Alta**
  - Evita Dilución del Aceite en el Cáster
  - Evita Fugas de Corriente en Hi-Pot Tests
- **Puede Aplicarse Carga Líquida DOSIFICADA Por el lado de Baja con el Compresor en Marcha**
  - Evita el Recalentamiento
- **Mantenga al Menos una Presión no Inferior a 35 psi durante el Proceso de Carga**
- **No Operar el Compresor con un Puente en el Presostato de Baja**

**Procedimientos Equivocados de Carga o de Operación  
Recalentaran el Compresor y Operaran el ASTP**

# Muestras de Sobrecalentamiento

- Compresor Severamente Sobrecalentado-Operación en vacío

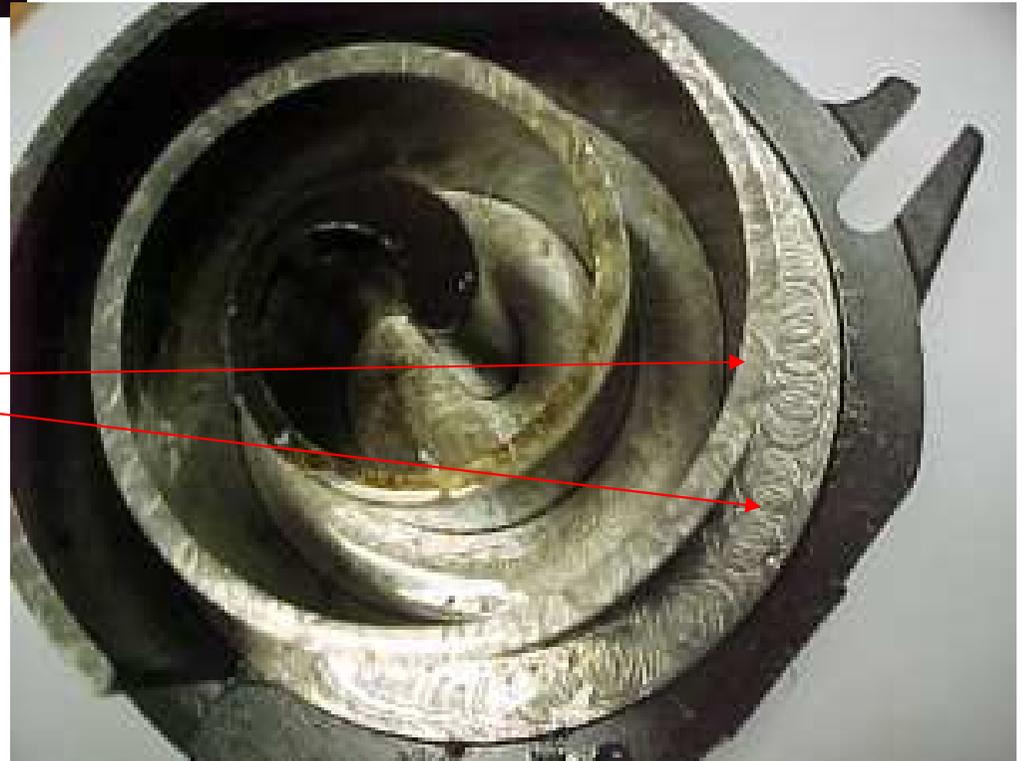


**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies



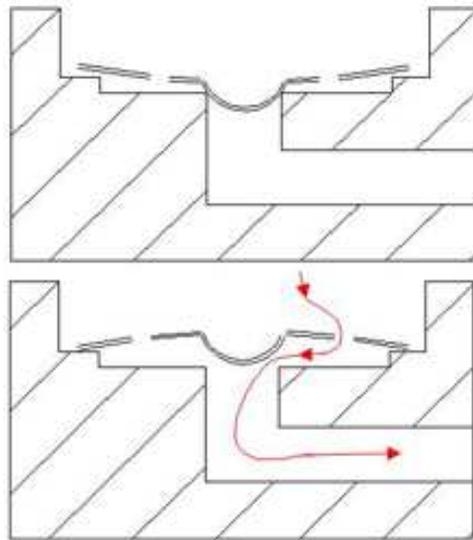
Marcas Claras de friccion en  
Las superficies del scroll



**Copeland®**

# Compresores Scroll Summit

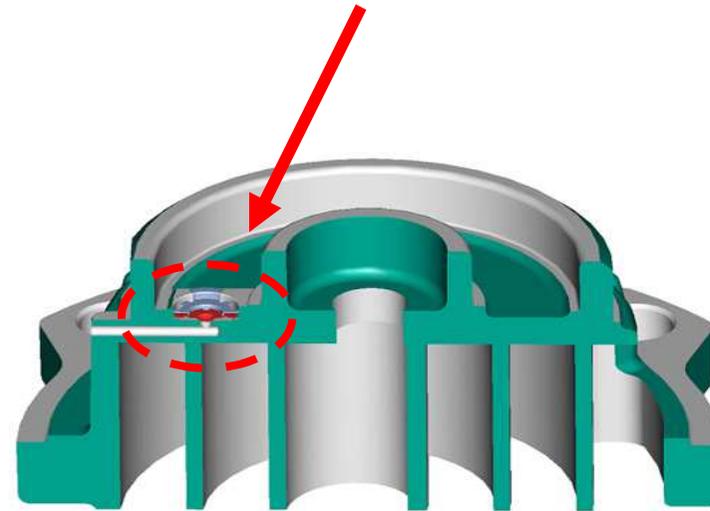
## Nueva Protección Contra Alta Temperatura de Descarga



CERRADA

ABIERTA

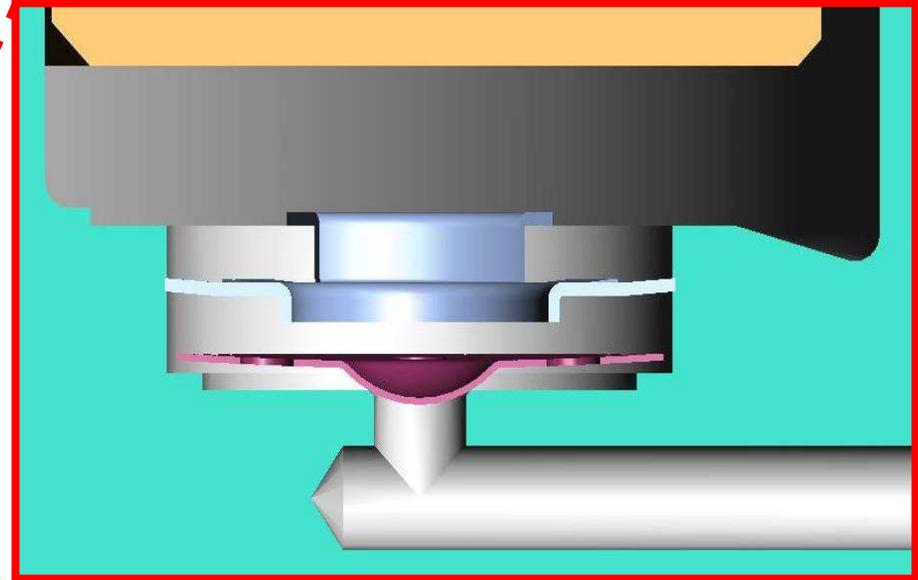
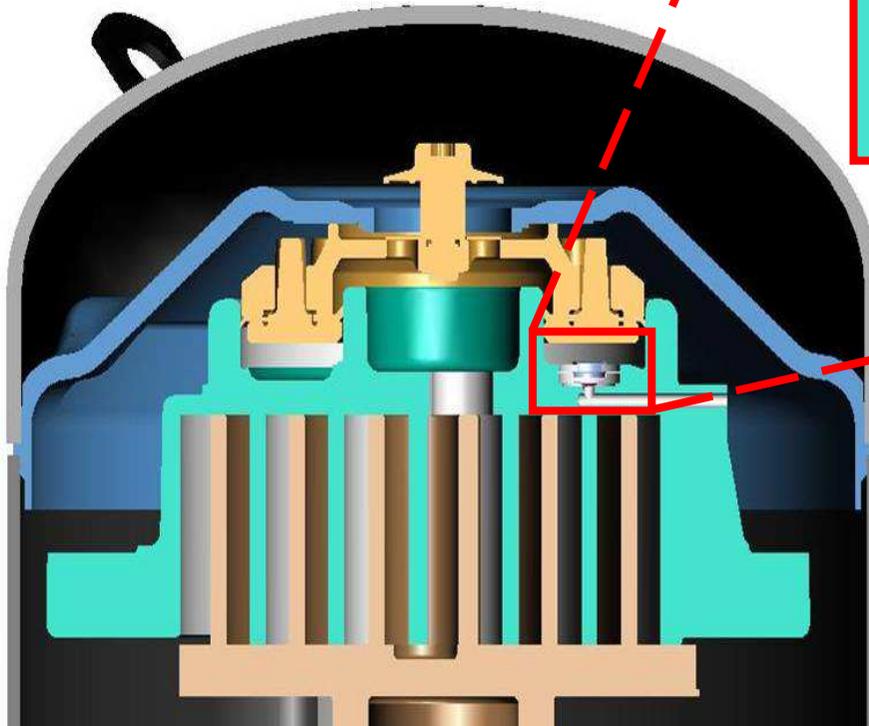
Summit Protección ASTP



Video Explicativo en: [www.emersonclimatecontractor.com/ASTP](http://www.emersonclimatecontractor.com/ASTP)

# Advanced Scroll Temperature Protection Protección Contra Recalentamiento (ASTP)

  
**Advanced Scroll Temperature Protection**  
Compressor May Stop Pumping With Motor Running.  
Turn Off And Wait Until Cool.  
May Need More Than 1 Hour To Reset.  
052-1272-00      [www.EmersonClimateContractor.com/ASTP](http://www.EmersonClimateContractor.com/ASTP)



# ***Advanced Scroll Temperature Protection***

## ***Operación***

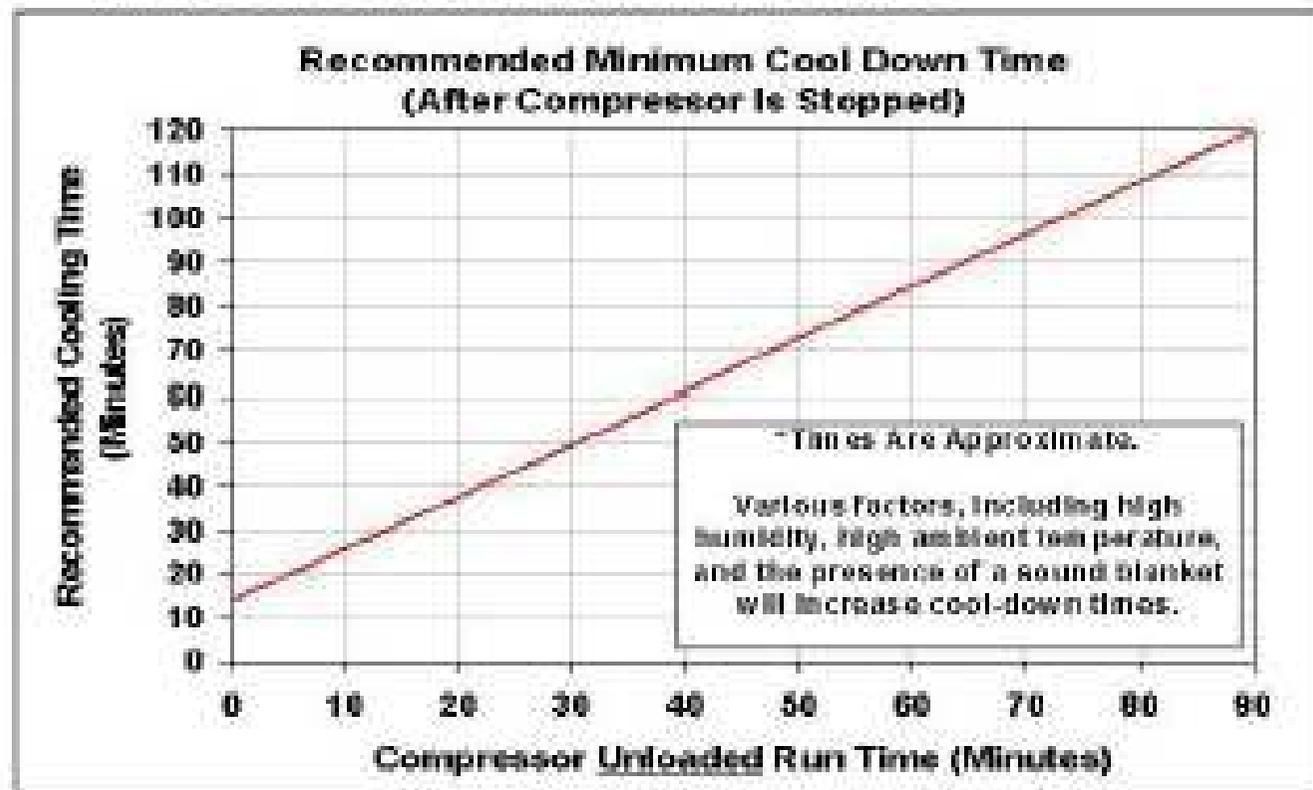
---

- 1. Disco Bi-Metálico Abre Cuando la Temp. de Descarga Alcanza  $300 \pm 25^{\circ}\text{F}$** 
  - **300°F @ Descarga = 220°F @ Disco**
  - **220°F Abierto, 165°F Cerrado**
- 2. Compresor se Descarga Pero Continua en Marcha**
  - **“Presiones Balanceadas”**
  - **Calentamiento Interno por Fricción y Motor**
- 3. Protector del Motor Abre**
  - **Compresor Para y Se Enfría**
- 4. Protector Cierra**
  - **Bi-Metal Cierra Antes que el Protector lo Haga**

**No se Requiere la Aplicación de  
Termostato de Descarga**

# Advanced Scroll Temperature Protection Operación – Tiempo de Enfriamiento

- The Longer The Compressor Runs Unloaded, The Longer It Must Cool Before The Bi-Metal Disk Resets



# Ajuste de Presostatos

- **Se Requiere Presostato de Baja Como Protección Contra:**
  - Pérdida de Carga de Gas Refrigerante => Recalentamiento
  - Falla en la TXV (Cerrada)
  - Línea de Líquido Bloqueada => Filtro Tapado o Válvula Cerrada
- **Conectar los Presostatos Siempre del Lado del Compresor en Aplicaciones con Rotalock**

## Refrigerante

## Alta

## Baja

R22 y 407c

425psi

45psi

R410a

650psi

85psi

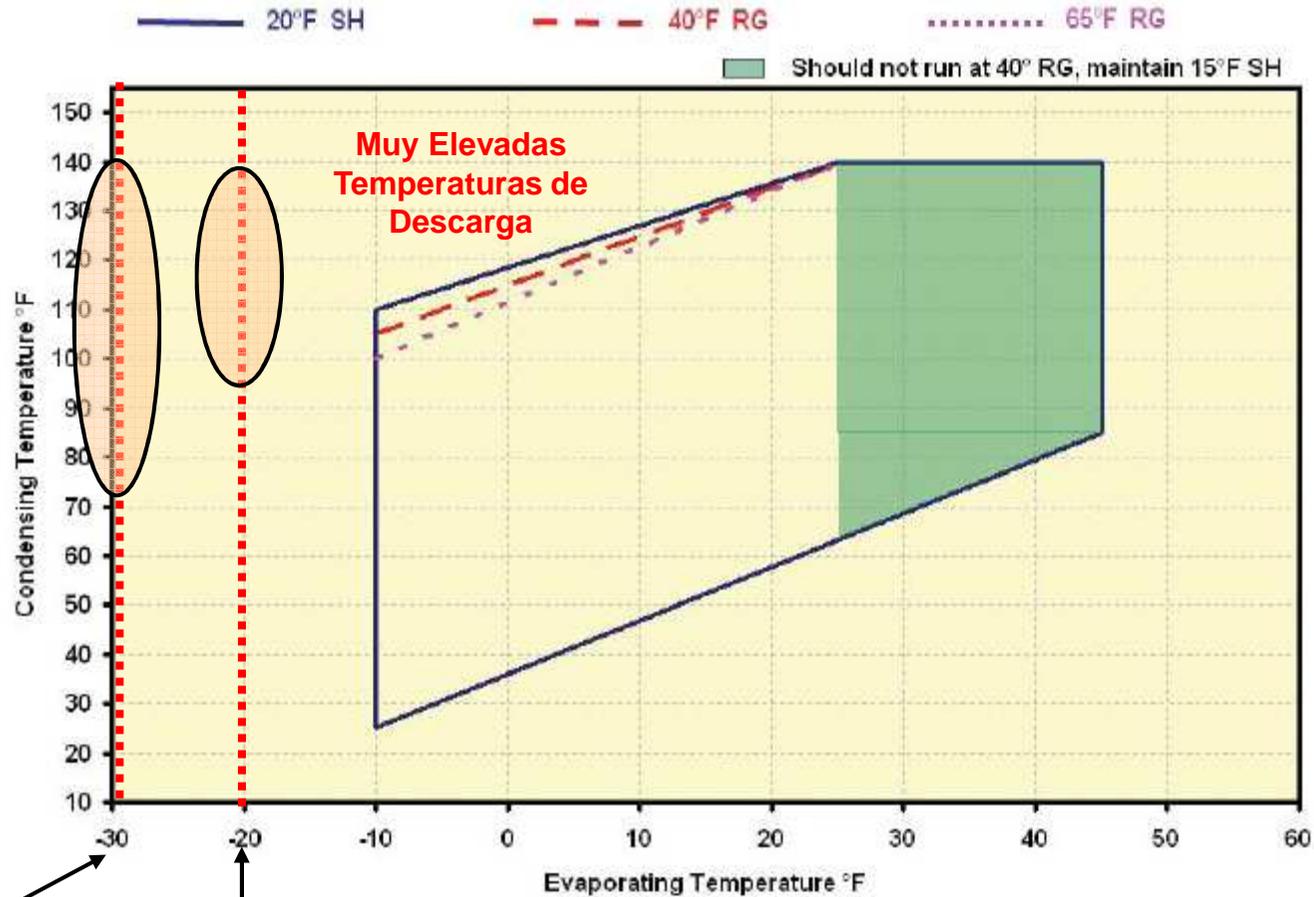
## Restablecimiento

Manual

Manual

# Ajuste Incorrecto del Presostato de Baja

## ZB50KQ-ZB88KQ (R-22) Medium Temp



Copeland

Customer Preferred LPCO

Recommended LPCO

# ***Acumulador de Succión y Calefactor de Cáster***

- **Acumulador**
  - **Previene Contra Sucesivos Arranques Inundados => Dilución**
  - **Requerido Cuando la Carga de Gas es Mayor a 7Kg**
  - **Recomendado en Sistemas que Operan con Descongelamiento**
- **Calefactor de Cáster**
  - **Protege con Migración de Gas Refrigerante**
  - **Requerido Cuando la Carga de Gas Supera los 7Kg**
  - **Requerido Cuando el Compresor se Instala en Climas Fríos**
  - **Requerido si Existen Largos Ciclos de Parada**
  - **Energizado con el Compresor Parado**
  - **90Watts**

## *Operacion Continua con Dilucion de Aceite*



**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# Retorno de Líquido



**Copeland**

  
**EMERSON**  
Climate Technologies



## ***Golpe de Líquido***

***Efectos en un  
Compresor Scroll***

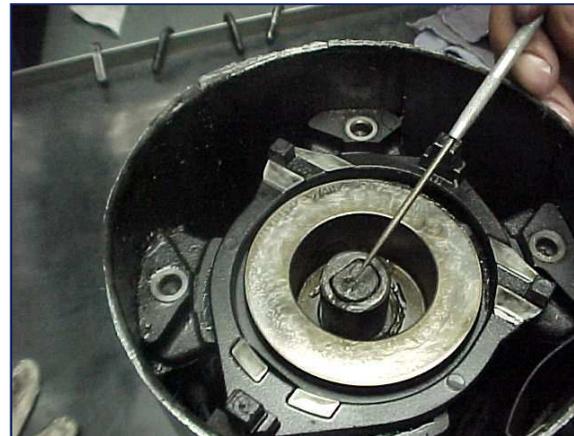


**Copeland**  
*Copeland*

  
**EMERSON**  
Climate Technologies

# Retorno de Refrigerante Líquido

## Falta de Lubricación



**Copeland**<sup>®</sup>

  
**EMERSON**<sup>™</sup>  
Climate Technologies

# ***Sistema de Bombeo Completo***

## ***“Pump Down”***

---

- **Recomendado Cuando:**
  - **Compresor en el Flujo de Aire del Condensador**
  - **Descongelamientos**
  - **Gran Carga de Gas**
- **Requiere Válvula Anti-Retorno Adicional**
  - **Evita Ciclos Cortos de Arranque y Parada**
- **Ajuste del Diferencial**
  - **Corta: Entre 2 a 3°C por Debajo de la Presión de Saturación Correspondiente a la Mínima Temperatura del Medio Refrigerado**

# ***Instrucciones de Aplicación***

## ***Sonido y Vibraciones:***

---

- **Los Compresores Copeland Scroll Tienen por su Carácter Constructivo un Bajo Nivel Sonoro y Pocas Vibraciones**
  - **La Potencia Sonora Total es de 76 dBA**
  - **La Vibración es de 2.5 mils @ 50Hz**
  
- **Se Puede Evitar una Potencial Frecuencia Pulsante en la Línea de Succión Mediante un Diseño Adecuado de la Tubería :**
  - **Utilización de Rulos en las Líneas de Conexión.**
  - **Utilización de Válvulas de Servicio Acodadas Fijadas a la Placa Base de la Unidad.**
  - **No se Requiere la Utilización de Silenciadores**

# ***Ciclos Cortos de Arranque Parada***

---

- **Evitar los Ciclos Cortos**
  - **Arrancar Por Demanda del Termostato en Lugar del Presostato**
  - **Extender el Diferencial del Presostato de Baja (¡Con Cuidado!)**
  - **Aplicar un Timmer de 3 Minutos**
- **Emplear el Visor de Aceite para Determinar el Tiempo Mínimo Requerido de Funcionamiento**
  - **Tiempo Suficiente para que el Aceite que Salió en el Arranque Vuelva al Compresor**

# ***Protección Interna del Motor***

---

- **Ubicado en Centro de la Conexión Estrella del Motor**
- **Desconecta las Tres Fases a la Vez**
  - **Por Sobrecarga (Amper) o Por Temperatura del Bobinado**
  - **Protege Contra Falta de Fase**
- **Cuando Abre, Permitir que el Compresor se Enfríe por Tiempo Suficiente**

# Como Probar Un Scroll en el Campo

- **Malas Practicas**

- Cerrar la válvula de servicio en la succión
- Hacer Pump Down Hasta el vacío
  - Usar el compresor para introducir aceite en el sistema
- Nunca By-pase la protección del motor
  - La Inspección interna del compresor mostrara la evidencia

- **Buenas Practicas**

- Opere de Forma Continua Hasta Que El Sistema Este Estable
- Verifique Que Las Temperaturas de Descarga, Succión y Aceite son Normales
- Tome Lecturas De Presión de Succión y descarga y compare con las de Evaporación y Condensación
- Mida la Corriente De Operación (Amps)
- Compare La Corriente Leída Con La Corriente Esperada
- **La Corriente Debe Estar Muy Cerca Asociada Con Su Presion De Descarga**

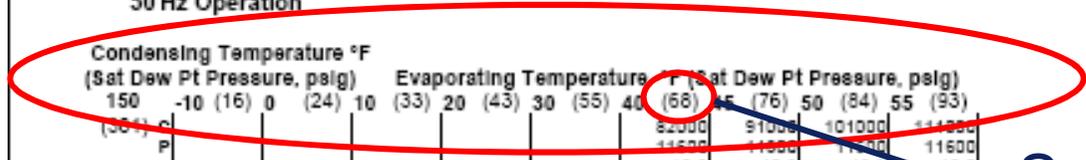
# Como Verificar la Corriente

RATING CONDITIONS		AIR CONDITIONING										ZR125KC-TFD		
20 °F Superheat 15 °F Subcooling 95 °F Ambient Air Over 50 Hz Operation												HCFC-22 COPELAND SCOLL™ TFD 380/420-3-50		
Condensing Temperature °F (Sat Dew Pt Pressure, psig)		Evaporating Temperature °F (Sat Dew Pt Pressure, psig)												
150 (304)		-10 (16)	0 (24)	10 (33)	20 (43)	30 (55)	40 (68)	45 (76)	50 (84)	55 (93)				
C							82000	91000	101000	111000				
P							11600	11300	11400	11600				
A							19.3	19.3	19.3	19.3				
M							1350	1480	1630	1780				
E							7.1	7.8	8.7	9.5				
%							61.3	63.6	65.6	67.1				
140 C						72500	89500	99000	109000	120000				
(337) P						10200	10200	10200	10200	10300				
A						17.3	17.4	17.4	17.4	17.5				
M						1140	1390	1520	1670	1820				
E						7.1	8.8	9.7	10.7	11.7				
%						61.8	66.4	68.2	69.6	70.4				
130 C						63000	78500	96500	106000	116000	127000			
(297) P						8900	8950	8950	9000	9050	9100			
A						15.6	15.7	15.7	15.8	15.8	15.9			
M						955	1170	1420	1550	1690	1840			
E						7.1	8.8	10.7	11.8	12.9	14			
%						61.7	66.7	70.3	71.5	72.1	72.1			
120 C						53500	67500	83500	102000	112000	123000	134000		
(260) P						7700	7800	7850	7900	7950	8000	8050		
A						14.1	14.2	14.3	14.4	14.4	14.5	14.6		
M						790	975	1190	1440	1570	1710	1860		
E						7	8.7	10.7	12.9	14.1	15.4	16.7		
%						61.1	66.3	70.4	72.7	73.1	72.8	71.8		
110 C						45000	57000	71500	88500	108000	118000	129000	141000	
(226) P						6650	6750	6850	6900	7000	7050	7100	7200	
A						12.8	12.9	13	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	
M						640	805	995	1210	1450	1590	1720	1870	
E						6.8	8.4	10.5	12.8	15.4	16.8	18.2	19.6	
%						60.1	65.3	69.7	72.7	73.5	72.9	71.5	69.3	
100 C						37200	47600	60500	75500	93000	113000	124000	135000	147000
(196) P						5700	5850	5950	6050	6100	6200	6300	6350	6450
A						11.7	11.8	12	12.1	12.2	12.3	12.3	12.4	12.5
M						515	650	815	1010	1220	1470	1600	1730	1880
E						6.5	8.1	10.1	12.5	15.2	18.2	19.7	21.3	22.9
%						58.8	63.8	68.5	72.1	73.6	72.5	70.7	68	64.4
90 C						39200	50000	63500	79500	98000	119000	130000	142000	154000
(168) P						5000	5150	5250	5300	5400	5500	5600	5700	5800
A						10.9	11	11.1	11.2	11.3	11.5	11.6	11.6	11.8
M						520	660	825	1020	1240	1480	1610	1750	1890
E						7.8	9.8	12.1	14.9	18.1	21.9	23.2	24.9	26.6
%						62.1	66.9	71	73.3	73	69.4	66.2	62	56.8

Suction Pressure

Amps

Discharge Pressure



# ***Rotación en Reversa***

---

- **Inversión de Fases de Alimentación en Compresores Scroll Trifásicos**
  - No Genera Daño En Cortos Períodos de Funcionamiento
  - Desgaste y Daño Potencial Severo Después de Horas de Funcionamiento
- **Signos de Rotación Reversa**
  - Compresor Notablemente Ruidoso
  - Mitad del Consumo Eléctrico Esperado
  - No Comprime
  - Protector Interno del Motor corta a los 15 minutos
- **Prevención**
  - Chequear Sentido de Giro
  - Indicar “Scroll Instalado” en el Tablero de Conexiones

# ***Puesta en Marcha Que Hacer y Que No Hacer...***

---

- **Mantener los Compresores en Posición Vertical Cuando la Conexión de Succión Está Destapada**
- **Destapar la Conexión de Descarga Primero**
- **Verificar el Tiempo de Funcionamiento Mínimo para Permitir que el Aceite Vuelva al Compresor**
- **Nunca Arrancar el Compresor Cuando se ha Hecho Vacío**
- **Nunca Emplear el Compresor para Hacer Vacío**
- **Nunca Hacer un Puente en los Presostatos**
- **Nunca Usar el Compresor para Calibrar los Presostatos**

## ¿Cuál es la Vida Útil de un Compresor?

