

Compresores Semiherméticos Copeland



KH PC2003 Latin America 1

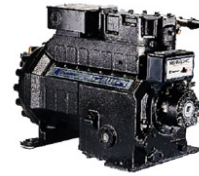
Compresores Semiherméticos



E/L/K/H



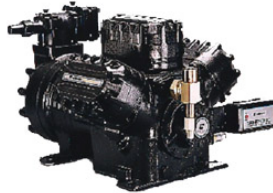
2D



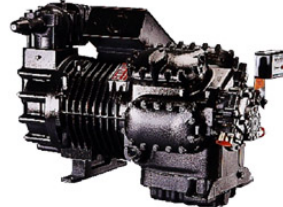
3D



4D



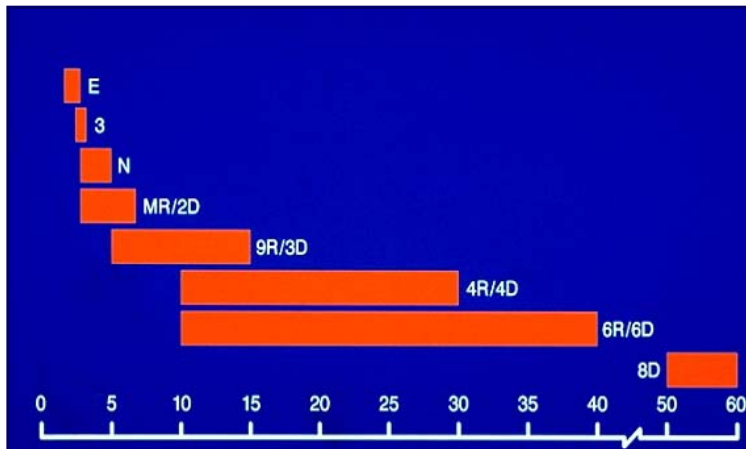
6D



8D


EMERSON
Climate Technologies

Línea de Compresores Semiherméticos



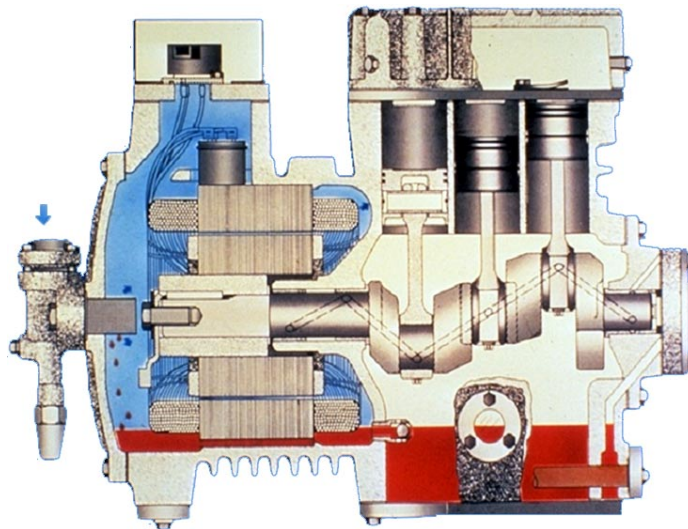
Potencial Nominal en HP



Los compresores Semi Herméticos Reciprocantes, refrigerados por refrigerante conforman la familia de productos Copeland denominada Copelametic®. La línea se extiende desde los 2 Hp hasta los 60Hp. El diseño del plato de válvulas diferencia dos tipos de modelos (Discus® y Convencionales o “Reed”). Los compresores de dos y tres cilindros poseen una sola bancada. Los de 4, 6, y 8 cilindros cuentan con una bancada cada dos cilindros.

Los motores eléctricos son de 4 polos y giran a 1.440rpm en 50Hz o a 1.720rpm en 60Hz

Flujo Interno de Gas

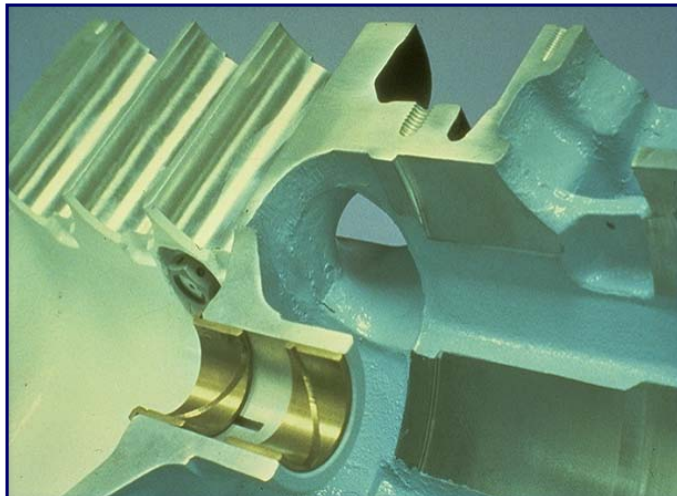


EMERSON
Climate Technologies

El gas refrigerante proveniente de la línea de succión en estado de vapor, junto con el aceite lubricante, ingresan a través de la válvula de servicio y del filtro de succión al compartimento del motor. Allí, la velocidad del gas decrece, el aceite se separa, cayendo al fondo del compartimento, para luego alcanzar el cárter a través de la válvula anti-retorno.

El vapor refrigerante pasa a través de las ranuras del Estator refrigerándolo. Luego, alcanzará el cuerpo del compresor a través de pasajes internos para llegar a los puertos de succión en los platos de válvulas.

Flujo Interno de Gas (cont.)



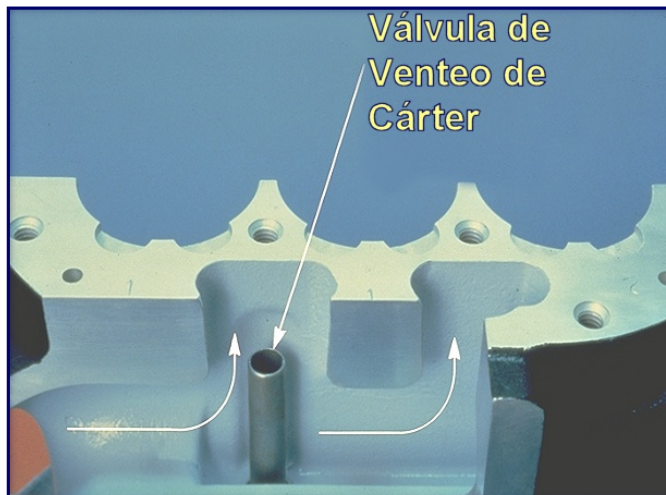
EMERSON
Climate Technologies

En este corte parcial del compresor, el motor ha sido quitado del costado derecho para poder mostrar el pasaje interno por donde los gases de la succión van rumbo a los puertos de succión, después de refrigerar el Estator.

Pueden verse, además, los bujes central y trasero con sus respectivas ranuras de lubricación (obsérvese detenidamente la orientación de las mismas y la ubicación relativa de los bujes además de su diseño).

También puede apreciarse la cabeza de la válvula de venteo de cárter.

Flujo Interno de Gas (cont.)



EMERSON
Climate Technologies

En este otro corte parcial pueden apreciarse los cilindros en la parte superior y el flujo del gas de succión, desde el pasaje interno que conecta con el compartimento del motor a la izquierda de la imagen, cambiando de dirección hacia arriba para ingresar a través de los dos pasajes que lo llevarán a los puertos de succión del plato de válvulas. Puede apreciarse también la extensión del tubo de la válvula de venteo de cárter.

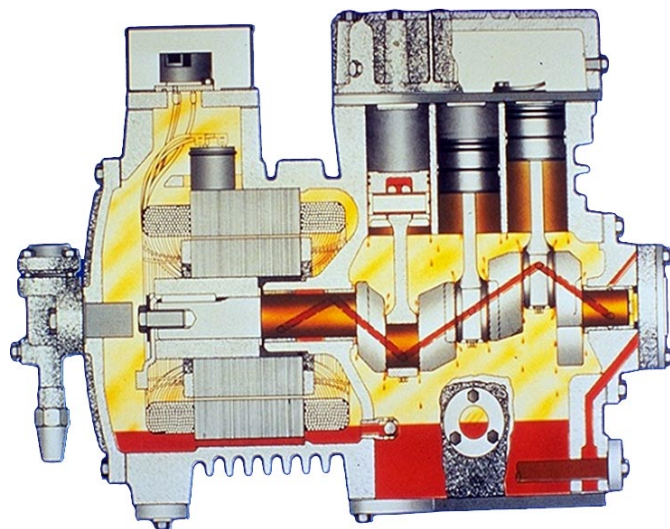
Platos de Válvulas



EMERSON
Climate Technologies

Este es un plato de válvulas Convencional, empleado en compresores de 4 y 6 cilindros. La junta muestra la separación del compartimento de alta del de baja presión, en la cabeza de cilindros. El flujo del gas refrigerante ingresa por debajo del plato, a través del orificio grande azul. Cambia de dirección e ingresa a los cilindros por los orificios más pequeños del mismo color. El gas será comprimido por los pistones y vencerá la resistencia de las válvulas de descarga, debajo de los puentes limitadores. El gas de la descarga volverá a cambiar de dirección para abandonar el compresor por el puerto de descarga pintado de rojo en la figura.

Lubricación



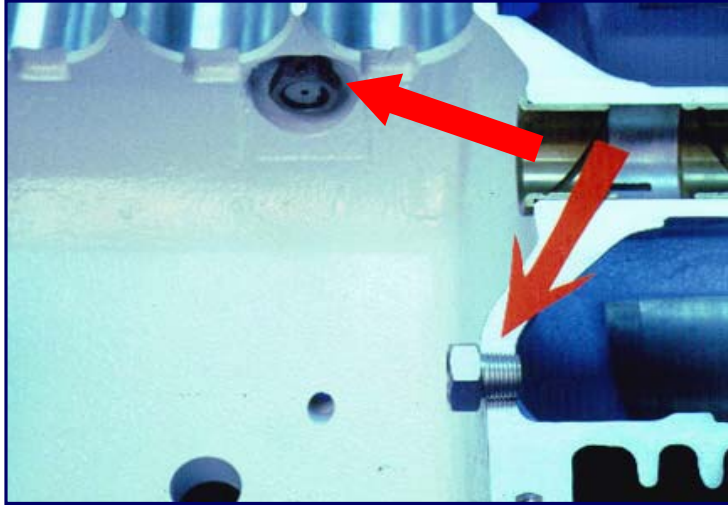
EMERSON
Climate Technologies

Este tipo de compresor posee Bomba de Aceite de Desplazamiento Positivo. Esta Bomba es idéntica para todos los modelos. Bombea aceite independientemente del sentido de rotación y es impulsada por el cigüeñal, mediante una flecha impulsora conectada a una ranura en el extremo del mismo.

El aceite es tomado desde el fondo del cárter a través del filtro e impulsado por ranuras para lubricar el buje en la cubierta de la bomba, para pasar luego a la ranura interna del cigüeñal. Desde allí lubricará los intersticios de los bujes de cada biela, hasta alcanzar el buje principal en el centro del cuerpo del compresor.

El aceite sobrante, que abandona cada buje, es levantado por salpicado al girar el cigüeñal. El gas en estado de vapor transporta pequeñas gotas de aceite ("spray") que lubricarán las paredes de cilindros y los pernos de pistón.

Lubricación (cont.)




EMERSON
Climate Technologies

Lubricación: Válvulas de Venteo y Anti Retorno

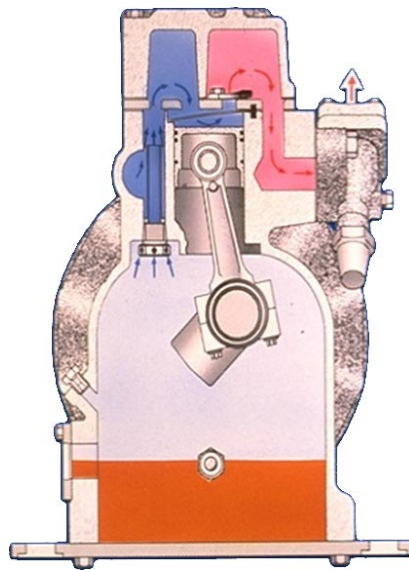



EMERSON
Climate Technologies

Todos los compresores Copelametic® refrigerados por refrigerante están equipados con una válvula anti-retorno en el cárter que sólo permite un sentido de circulación del aceite y se cierra cuando el cárter se presuriza por alguna causa.

Los compresores de este mismo tipo con 3, 4, 6, y 8 cilindros, pueden estar equipados con una o más válvulas de venteo de cárter.

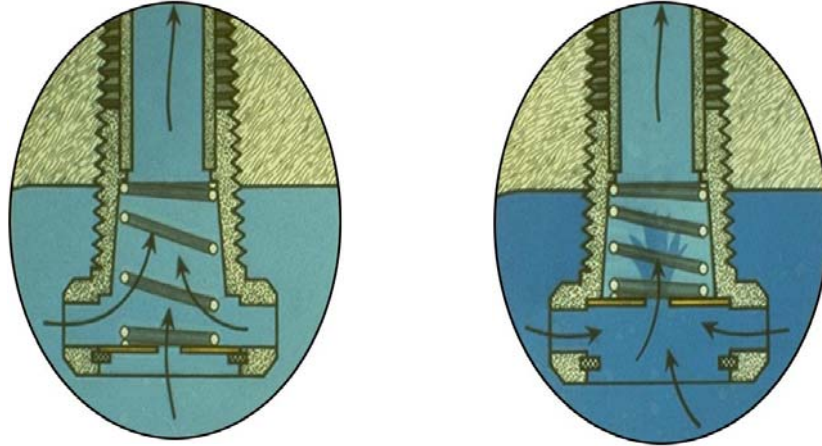
Acción de la Válvula de Venteo de Cáster



Un corte longitudinal del compresor muestra el flujo del gas a través de los puertos de succión y de descarga del compresor y la válvula de venteo de cárter, atornillada al cuerpo del compresor. Este tipo de compresores es denominado Convencional o “Reed” (lámina), por el diseño del plato de válvulas (láminas o “flappers” hacen las veces de válvulas, tanto en la succión como en la descarga).

La válvula de venteo de cárter produce una restricción al paso del gas desde el cárter al puerto de succión. Dicha restricción genera una presión algunas libras por debajo de la presión de succión en el cárter, para permitir el flujo de aceite desde el compartimento del motor hacia éste, a través de la válvula anti-retorno.

Acción de la Válvula de Venteo de Cáster



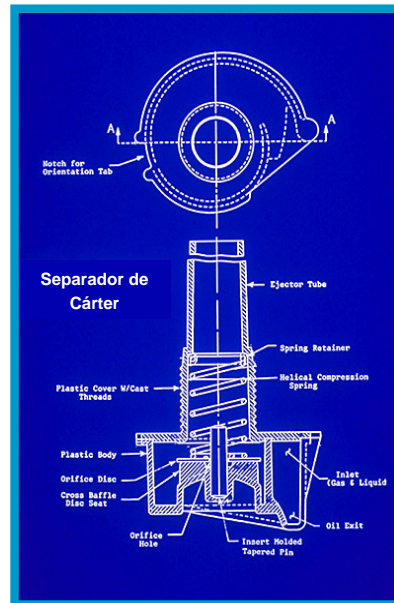
EMERSON
Climate Technologies

En el momento del arranque se produce una caída en la presión de succión que hace cerrar la válvula de venteo de cárter, al vencerse la resistencia del resorte. Esto genera una restricción adicional, ya que el pasaje del gas en lugar de ser a través de seis agujeros, se efectúa por uno solo.

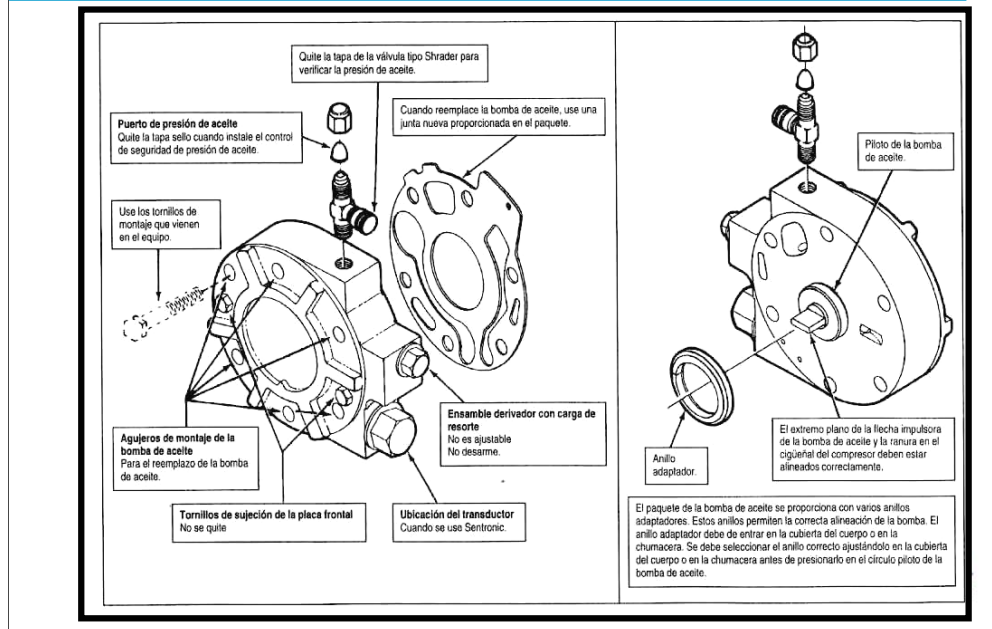
Esta acción tiene dos propósitos::

1. Impedir el paso de aceite y/o líquido refrigerante proveniente del cárter a los cilindros.
2. Suprimir la reducción brusca de presión en el cárter, que podría generar una evaporación violenta del gas refrigerante disuelto en el aceite.

Separador de Cárter en 4D*3 y 6D*3

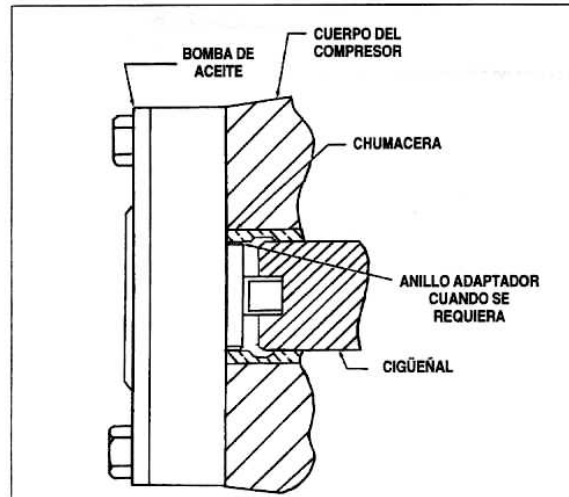


Bomba de Aceite

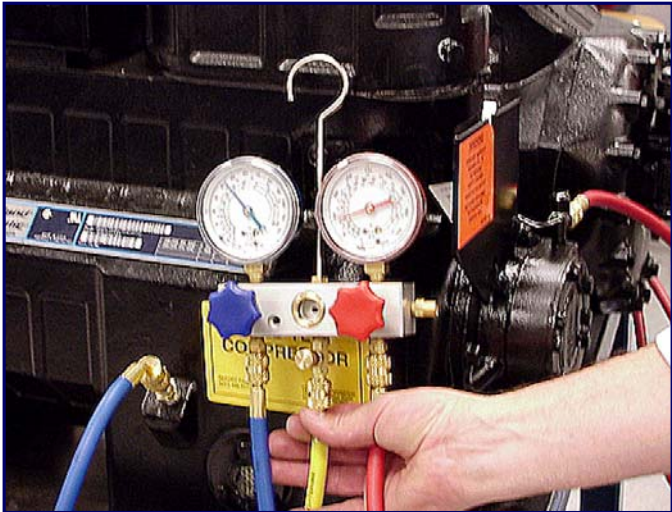


Todos los compresores de la línea Copelametic® Refrigerados por Refrigerante (salvo algunas excepciones muy específicas), poseen una Bomba de Aceite de Desplazamiento Positivo Reversible. El modelo es único, por lo que es compatible con la totalidad de la línea. Sólo debe tenerse cuidado al seleccionar la junta. Existen dos modelos de junta (uno para 2 y 3 cilindros y otro para modelos de 4 cilindros en adelante).

Bomba de Aceite – Corte Lateral



Presión Diferencial de Aceite



Presión Neta de Aceite



20 - 60 PSID

-

Normal

10 PSID

-

Mínima

60 PSID

-

Válvula de Alivio



Net oil pressure

Pump outlet-crankcase=net

Should be 40 psid

We tend to use this as a simple reminder for those that use vacuums that for every two inches of vacuum they subtract a negative one pound.

La Presión Neta de Aceite Depende:

- **Tamaño del Compresor**
- **Temperatura del Aceite**
- **Tolerancias en los Bujes**



La presión de aceite neta varía debido a:

El tamaño: La misma bomba de aceite en todos (el ejemplo 8 ci.l y 2 cil.)

La presión podría ser diferente

Temp. de Aceite: Si la temperatura de aceite es más caliente, psi mas bajo

Refrigerante en el aceite reduce la lubricidad en las salidas inundadas

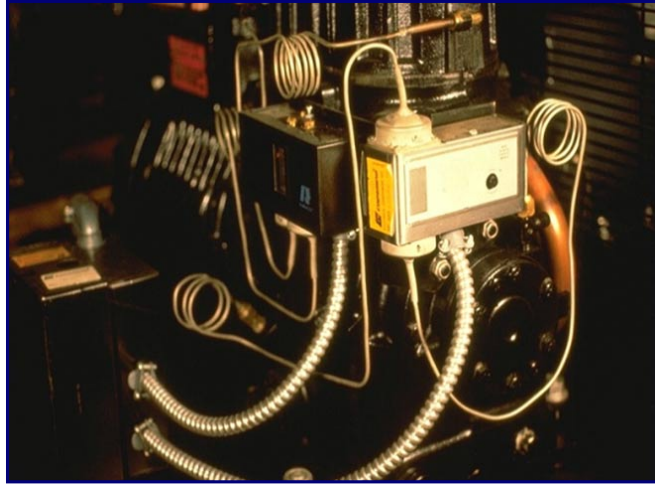
Esto podría dañar la vara de aluminio.

Controles de Seguridad de Presión de Aceite

- **Presostato Diferencial**
 - Detecta la presión neta de la bomba
 - El retardo evita las fluctuaciones en el arranque
- **Condición Copeland**
 - Retardo Nominal Máximo = 120 seg
 - Corte: 9 ± 2 psi
 - Re-inicio = 14 psi



Presostato Diferencial de Aceite

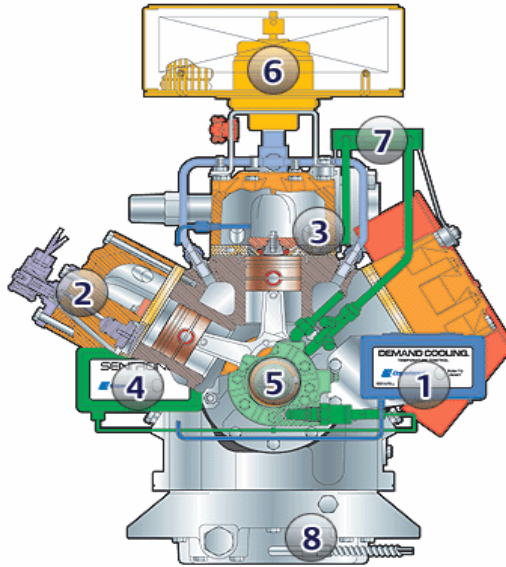


EMERSON
Climate Technologies

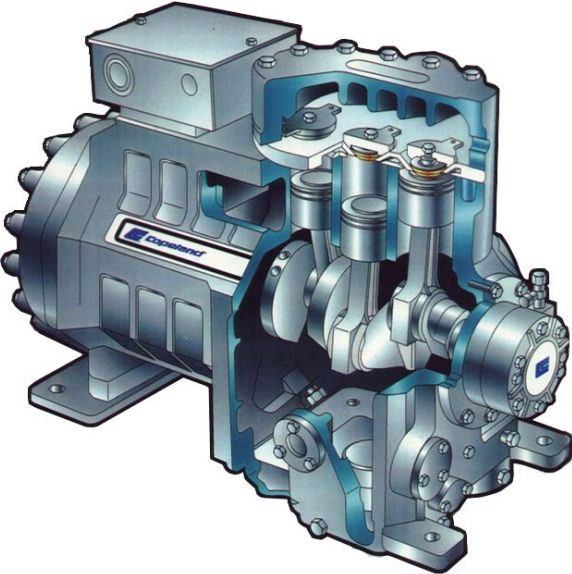
Obsérvese en la figura el montaje típico de un Presostato Diferencial. Las conexiones son de tipo capilar, una al cárter y la restante a la descarga de la Bomba de Aceite.

Ventajas Discus

1. *Demand Cooling*
2. *Control de Capacidad*
3. *Plato de Válvulas Discus®*
4. *Sentronic®*
5. *Bomba de Aceite*
6. *Ventilador de Cabeza*
7. *Enfriador de Aceite*
8. *Calefactor de Cáster*

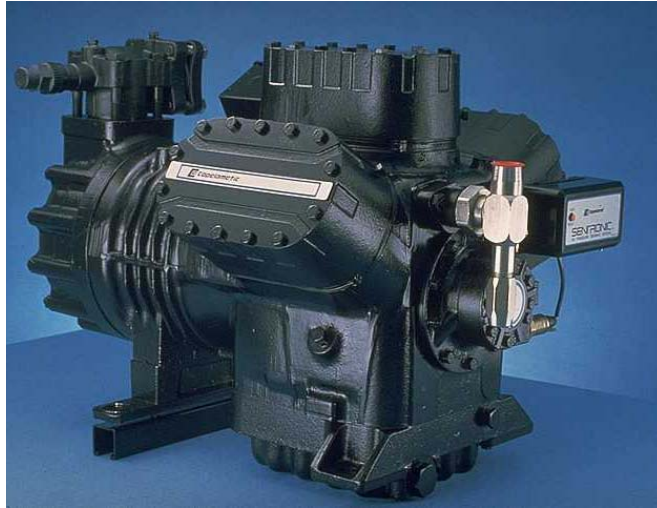


Compresor Discus



EMERSON
Climate Technologies

Discus 6D




EMERSON
Climate Technologies

Válvula de Descarga Discus®

“Solid Puck”
(Diseño Actual)



“Center Post”



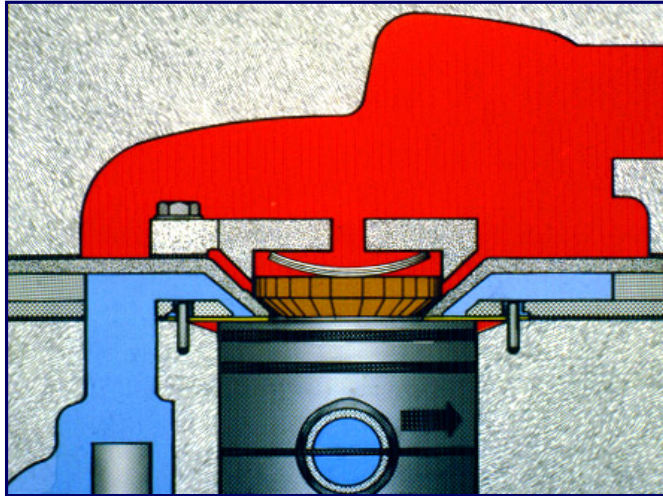

EMERSON
Climate Technologies

Lámina de Anular de Succión



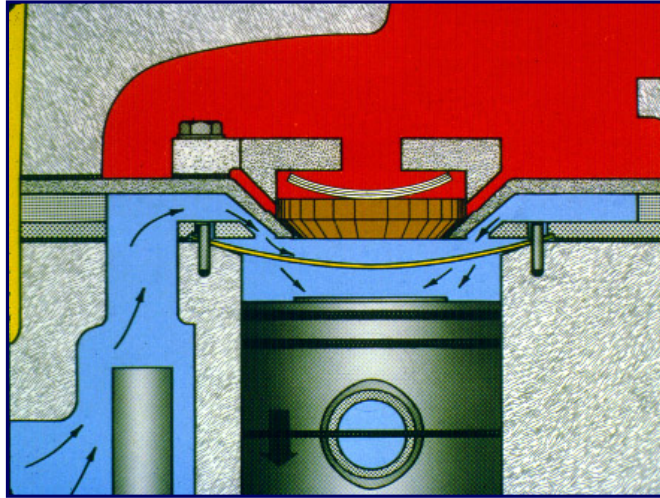

EMERSON
Climate Technologies

Tecnología Discus



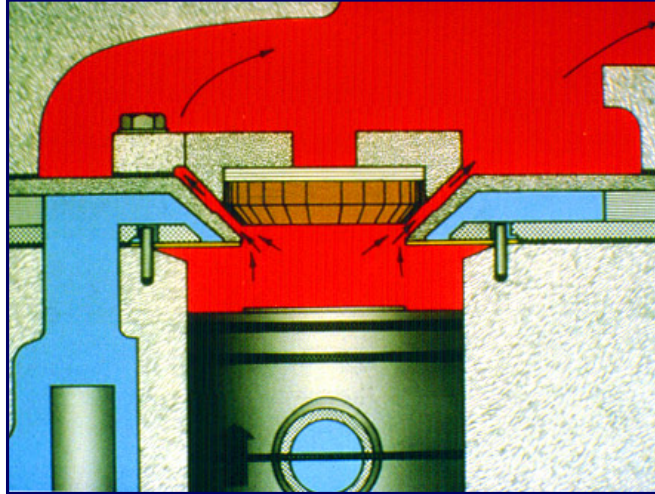

EMERSON
Climate Technologies

Tecnología Discus (cont.)



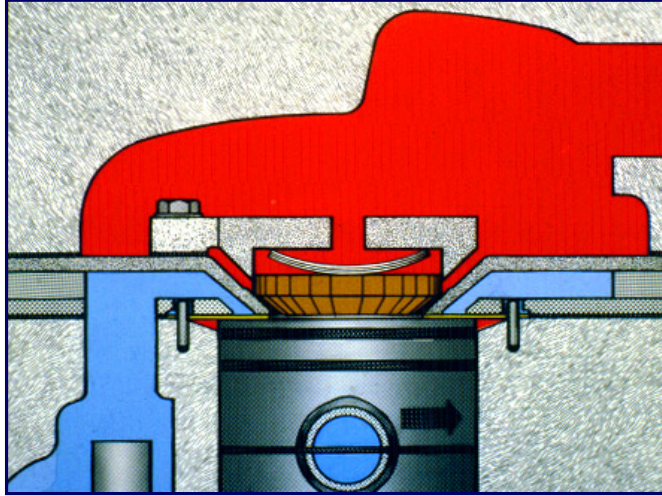

EMERSON
Climate Technologies

Tecnología Discus (cont.)




EMERSON
Climate Technologies

Tecnología Discus




EMERSON
Climate Technologies

Conceptos Importantes

- A medida que aumenta la Relación de Compresión, la Eficiencia Volumétrica disminuye
- A temperatura de condensación constante, la Relación de Compresión aumenta cuando la Presión de Succión disminuye
- La disminución de la Eficiencia Volumétrica por efecto del Espacio Nocivo, afecta la Capacidad del compresor



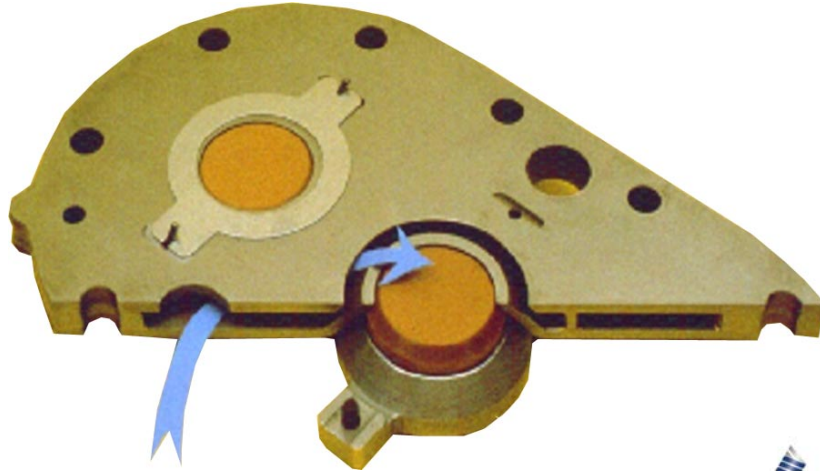
Eficiencia Discus



El diseño especial del Plato de Válvulas Discus®, aumenta la Capacidad hasta un 25% y ahorra hasta un 16% de energía, fundamentalmente en aplicaciones a baja temperatura, si se lo compara con otras tecnologías a pistón de igual desplazamiento


EMERSON
Climate Technologies

Plato de Válvulas: Circulación de Gas

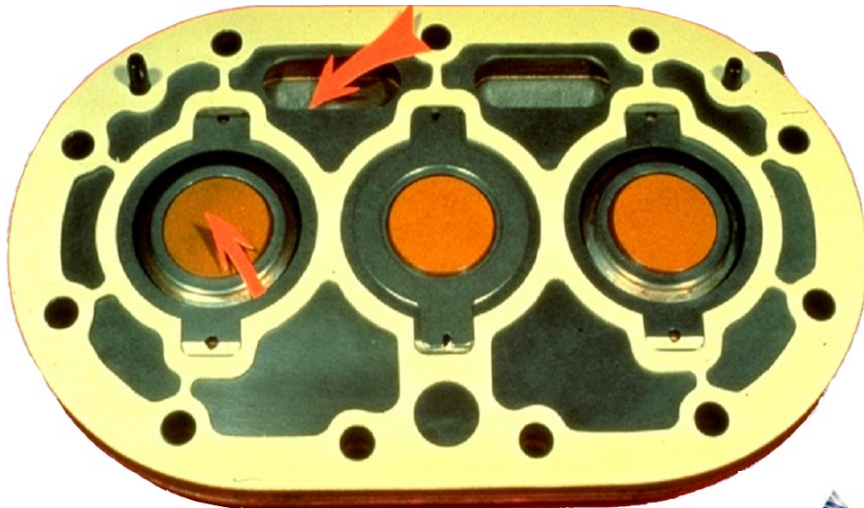


EMERSON
Climate Technologies

Nótese que toda la cabeza de cilindros de un compresor Discus® es el lado de alta presión. Esto hace que, por mayor disipación de calor, disminuya notablemente la temperatura de operación de los cilindros.

El plato de válvulas es construido en tres capas, con un hueco interno que permite el paso del gas de la succión por el interior del mismo plato rumbo a los cilindros, a través de válvulas anulares de succión.

Plato de Válvulas 3D “Laser Reed”



EMERSON
Climate Technologies

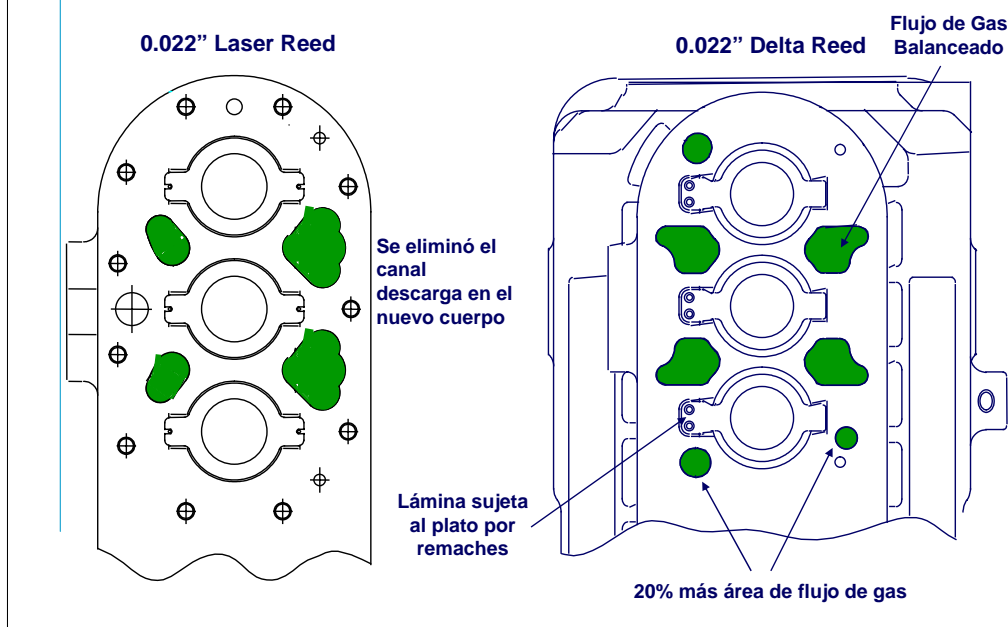
Aquí puede verse el antiguo diseño del plato de válvulas de los compresores Discus® de 3 cilindros (3D “Laser”).

Plato de Válvulas 3D “Delta Reed”




EMERSON.
Climate Technologies

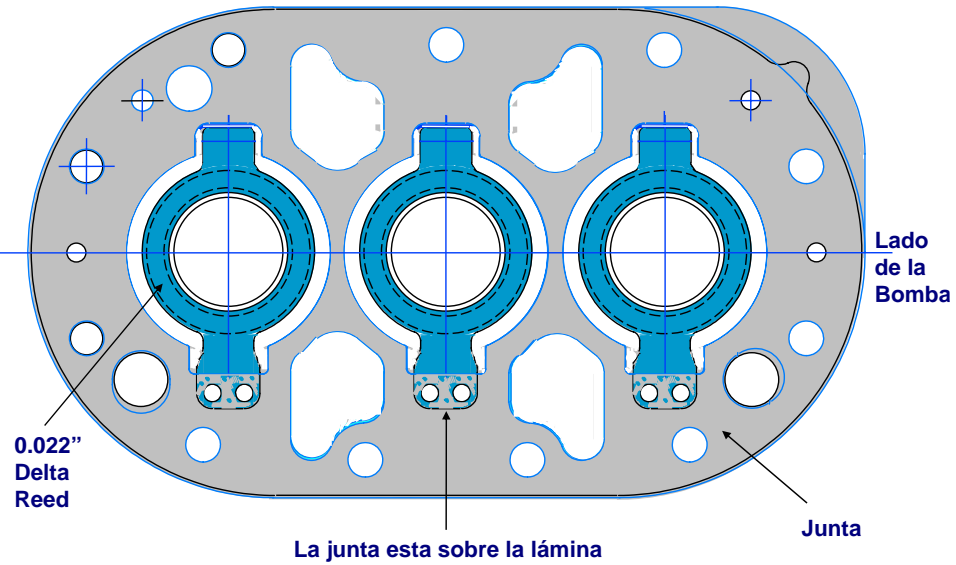
3D Lámina Flotante vs. 3D Delta Reed



Existen dos problemas cuando se aplica POE con 404A

1. El aceite POE no es arrastrado de la misma forma que lo era con con el MO. Esto causa desgaste entre la lámina anular y el pin.
2. El aceite POE no deja ir tan fácilmente al refrigerante líquido. Esto genera un aumento del riesgo de roturas de lámina en arranques inundados.
3. Estos fenómenos han generado cambios de diseño desde Abril de 1999.

Delta Reed: Ubicación de la Junta

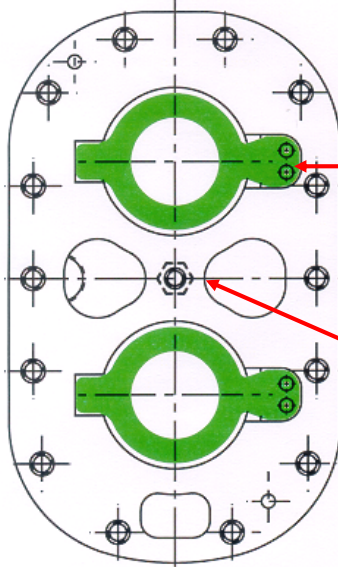
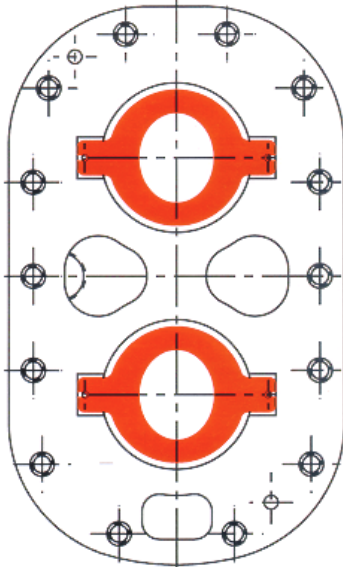


Los pines que sujetaban la válvula de succión han sido eliminados.

4D-6D Lámina Flotante vs. Delta Reed

Lámina Flotante

Delta Reed



Láminas Remachadas
al Plato y Sujetas por
la Junta

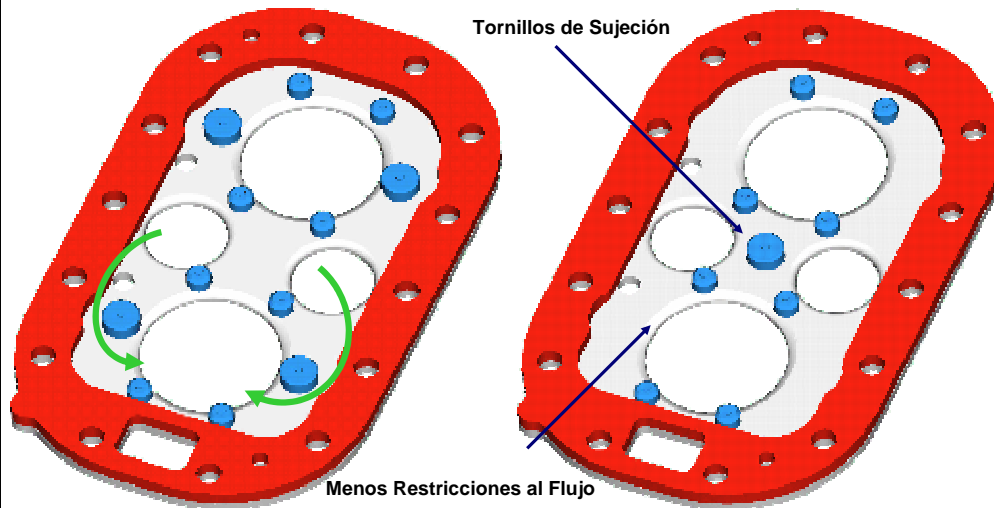
Tornillo de Sujeción



4D-6D Plato de Válvulas (Actual Vs Delta)

Diseño Actual

Delta Reed

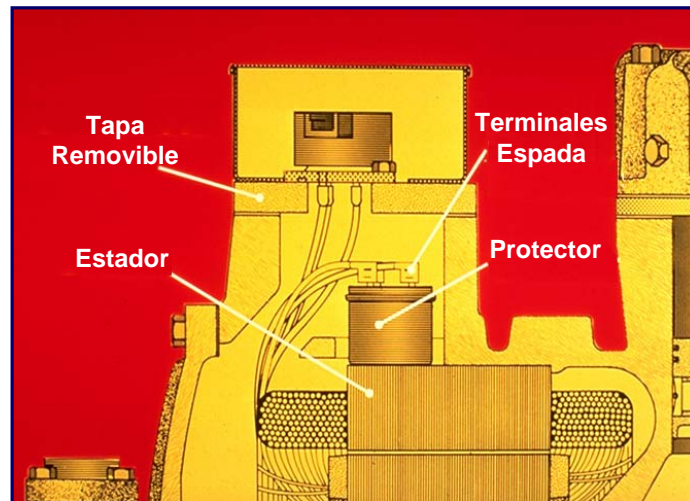


Nomenclatura 4/6D Delta Reed

6 D H 3 A 3 5 0 0 - T S K - 2 0 0



Protección Interna 2/3D



EMERSON
Climate Technologies

Como puede verse, son accesibles en caso de ser necesario su reemplazo o prueba en compresores Copelametic®, en lugar de reemplazar el compresor completo en caso de falla. Los protectores internos de repuesto para este tipo de compresores, están disponibles y se venden como “kits” en los distribuidores Copeland.

Protectores Internos - X F X -

Protegen contra:

- **Sobrecarga**
- **Rotor Bloqueado**
- **Pérdida de Gas Refrigerante**
- **Pérdida de Fase**



Los protectores internos son designados con “F” como segunda letra en la nomenclatura que define al motor para cada modelo de compresor. Este tipo de protectores son sensibles a la temperatura y al consumo eléctrico a la vez y están en contacto físico directo con el motor, lo que les permite detectar falta de enfriamiento del mismo debido a baja carga o pérdidas de gas refrigerante. Ofrecen una protección más completa al motor y son de tipo “Line Brack” como los exteriores.

Protector Interno



EMERSON
Climate Technologies

Aquí puede verse cómo este tipo de protectores está conectado internamente al motor (una conexión por cada fase que se abrirán al mismo tiempo).

Los Protectores de Estado Sólido - X S X -

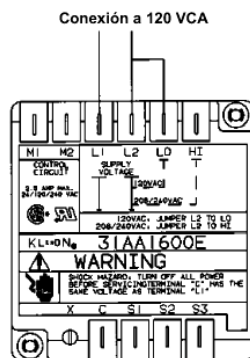
Protegen Contra:

- **Sobrecarga**
- **Bajo Voltaje**
- **Rotor Bloqueado**
- **Pérdida de Refrigerante**

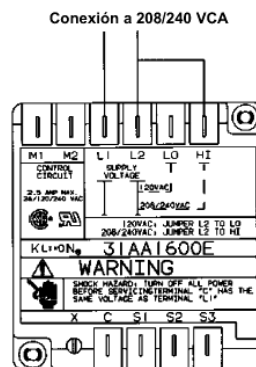


Obsérvese el tipo de protección que ofrecen este tipo de protectores.

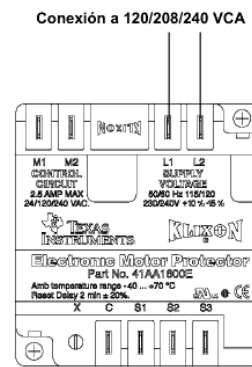
Módulo de Protección Electrónica



Cableado del Módulo 31AA
Figura 2



Cableado del Módulo 31AA
Figura 3



Cableado del Módulo 41AA
Figura 4



Este es el nuevo modelo de módulo electrónico para compresores Copelametic® de 4 cilindros en adelante, con un mismo par de contactos L1 & L2 para 115/120 & 230/240volt.

Nuevos Módulos y Sensores Kriwan



- **Kriwan Reemplaza a TI en Todos los Modelos Semiherméticos**
- **Kriwan & TI son Absolutamente Compatibles**



Protección Electrónica del Motor

- ***Protección de Estado Sólido, con sensores internos PTC calibrados***
 - Disponible para compresores de 4, 6 y 8 cilindros
 - La resistencia del sensor varía entre 500 Ohms (frío) y 20.000 Ohms (caliente)
 - Corte a 10.000 Ohm
 - Reset entre 2.700 a 4.500 Ohm
- ***Corte por Baja Tensión***
 - 120 VCA; corta a 85 (± 5.5 v) - Reset 3 v más arriba
 - 208/240 VCA; corta a 170 (± 10 v) - Reset 3 v más arriba
 - Temporizador de 120 segundos



Obsérvense aquí algunas de las características de este tipo de sistemas de protección. Los cambios en las resistencias de los PTC's son detectados por un módulo electrónico, encerrado en la caja de terminales del compresor.

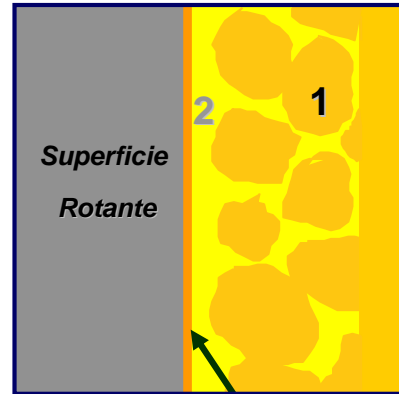
El módulo electrónico agrega protección contra bajas tensiones. El circuito de comando se abre evitando que el contactor castañete, lo que podría generar daños en alguno de los contactos del mismo.

Es posible reemplazarlo en caso de fallas.

Bujes para Servicio Pesado



- 1 Bronce**
- 2 “Teflon”**

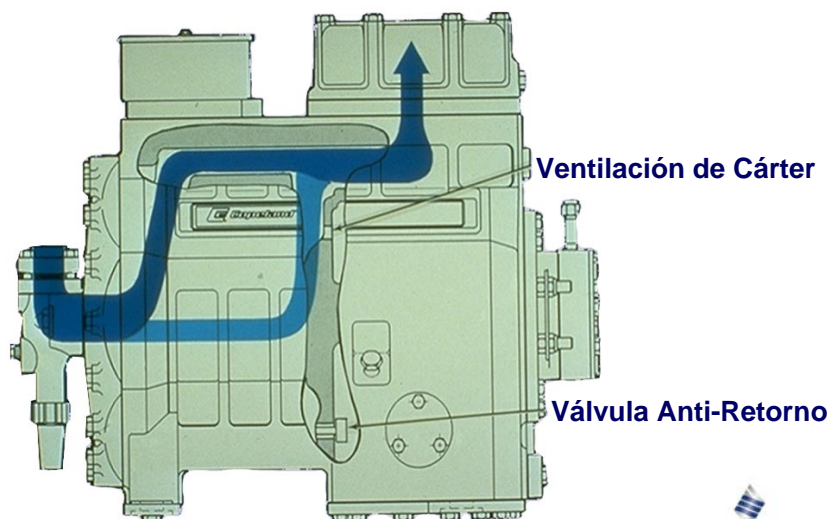


Película Lubricante



Obsérvense los bujes de aleación de “Teflon®” y bronce tipo DU, presentes en compresores Discus®. El “Teflon” impregnado contribuye a la lubricación del buje en condiciones severas durante las puestas en marcha o cuando el aceite se encuentra diluido en refrigerante.

Refrigeración del Motor

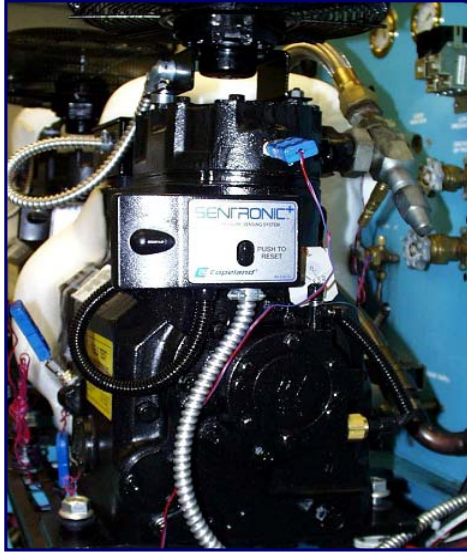


EMERSON
Climate Technologies

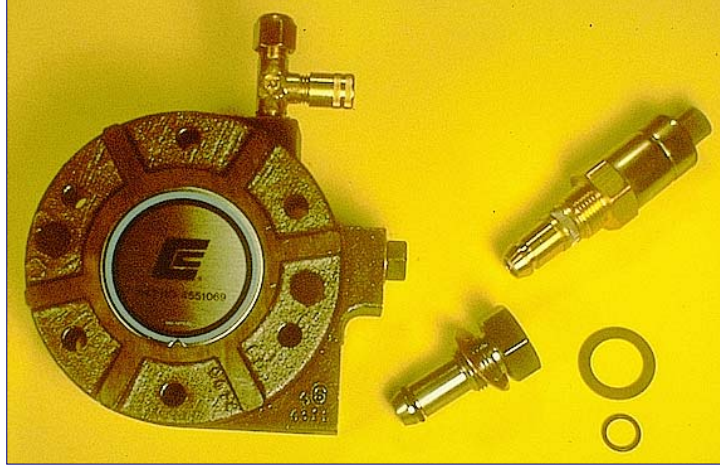
En el diseño del compresor Discus® está previsto que no todo el gas de retorno enfríe el motor. Parte de él va directamente a los puertos de succión, sin refrigerar el motor. Esto permite disminuir el Sobrecalentamiento, aumentando la eficiencia.

En los compresores de dos cilindros, la válvula de venteo de cárter es reemplazada por un orificio calibrado que produce una restricción al paso del gas con el propósito de lograr que la presión del cárter sea algunas libras menor que la de succión y asegurar así el flujo de aceite desde el compartimento del motor hacia el cárter a través de la válvula anti-retorno.

Sentronic

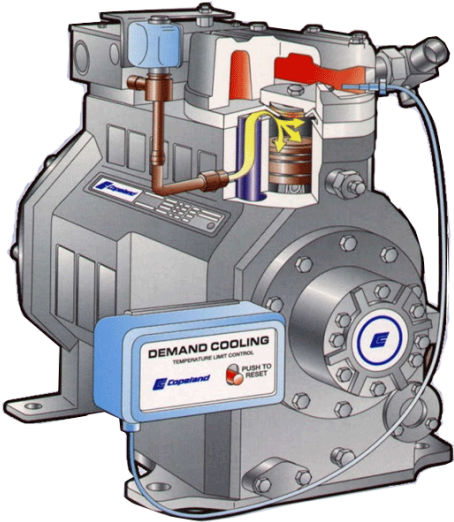


Sensor Sentronic




EMERSON
Climate Technologies

Demand Cooling



Demand Cooling: Componentes



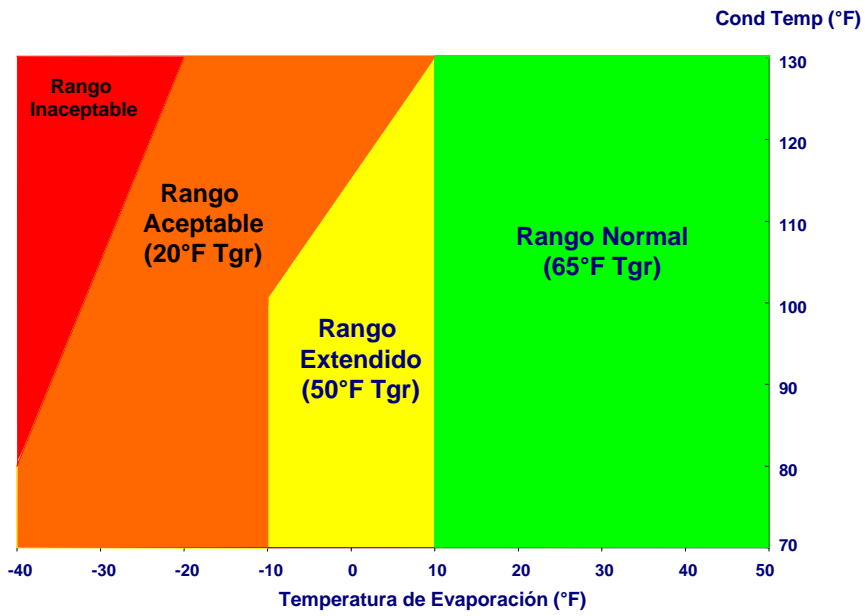

EMERSON
Climate Technologies

Demand Cooling: Funcionamiento

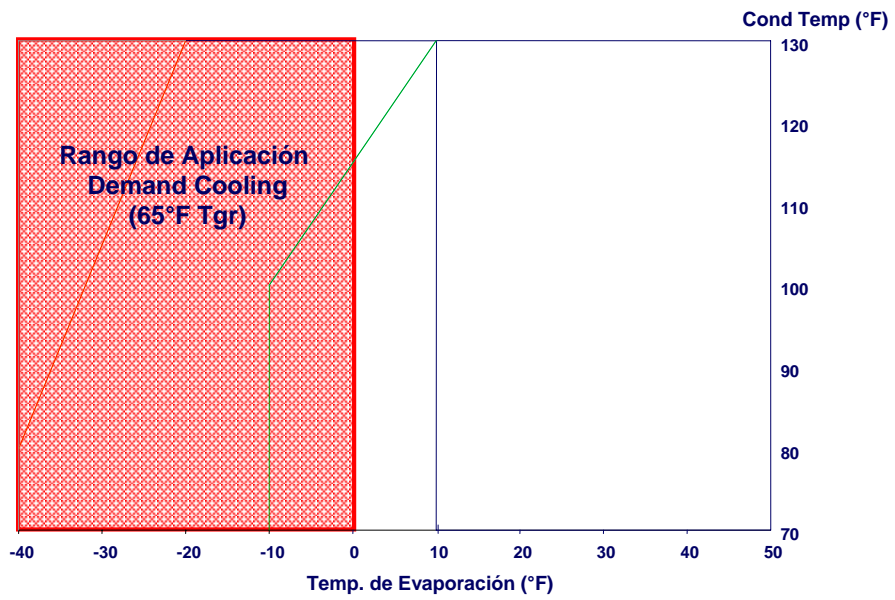
- **Finalidad**
 - **Controlar la temperatura de descarga**
- **Secuencia**
 - **Solenoide abierta a 144°C**
 - **Cerrada a 139°C**
 - **Alarma a 154°C**
 - **Retardo de 1 minuto y saca fuera el compresor**
 - **Restablecimiento manual**



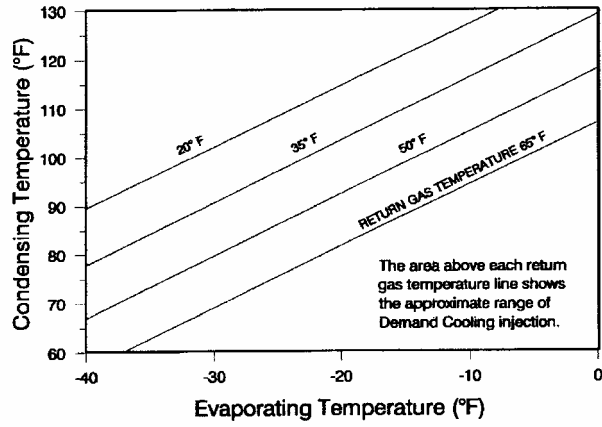
R-22 Rango de Aplicación Extendido Compresores Discus



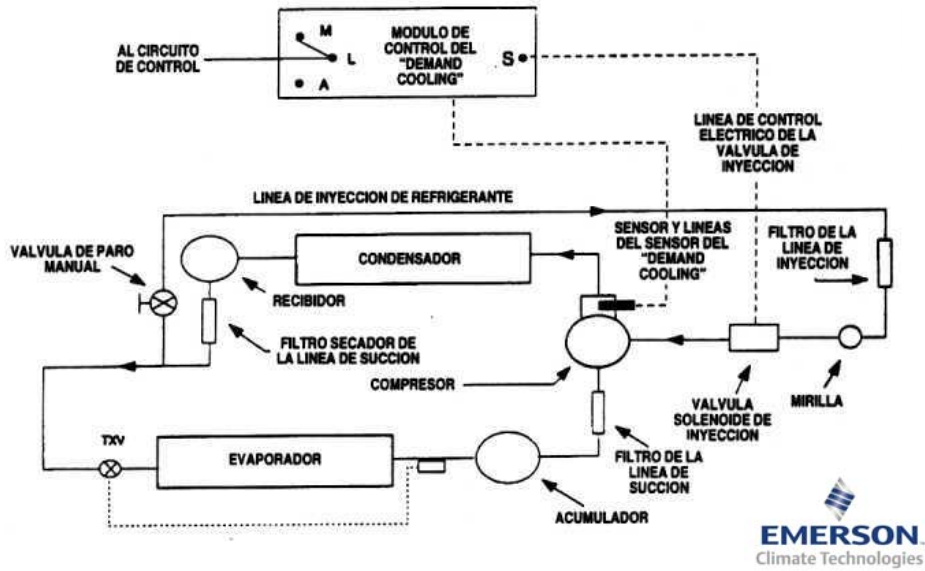
Rango de Completo para Demand Cooling



Inyección en Función de la Temperatura del Gas de Retorno



Demand Cooling: Conexión

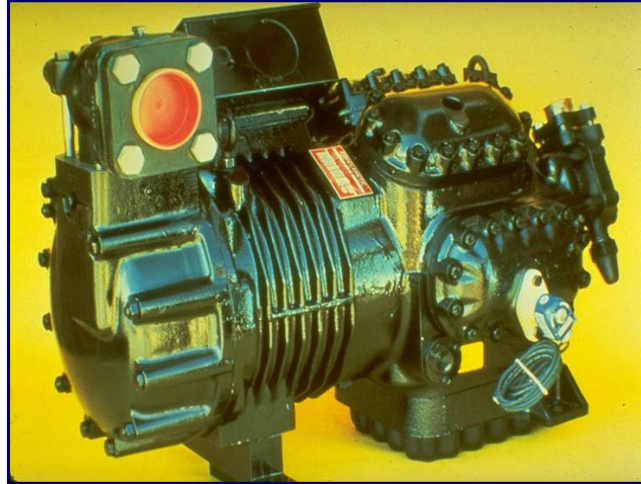


Válvulas de Control de Capacidad

- **Control de la capacidad por Succión Bloqueada**
 - **Compresores Convencionales y Discus de 4, 6 y 8 cilindros**
- **Ventajas**
 - **Reducción del consumo de energía**
 - **Reducción del ciclado del compresor**
 - **Disminución de la corriente en el arranque**



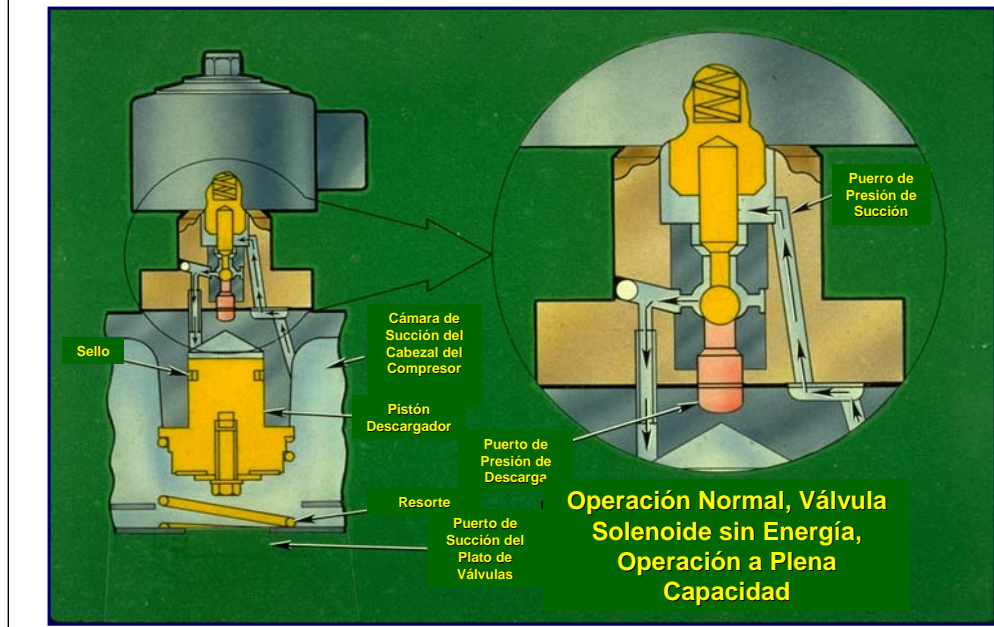
Aplicación en Compresores 8D



EMERSON
Climate Technologies

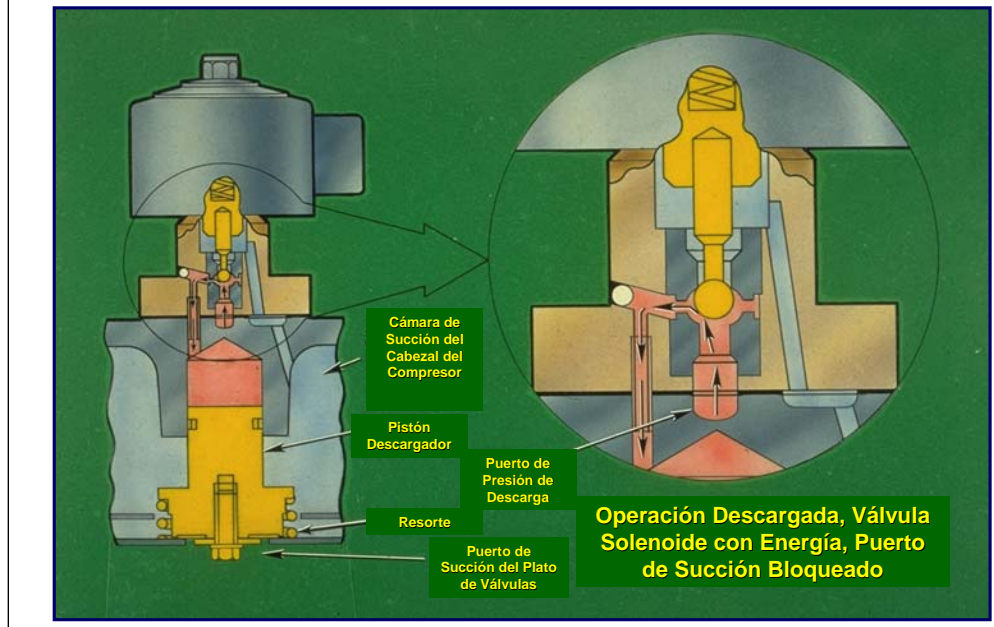
El control de la capacidad por succión bloqueada se emplea básicamente en compresores Semiherméticos Refrigerados por Refrigerante de 4, 6, 8 cilindros. Bloquear la succión es precisamente, impedir el ingreso de los gases de la succión a una o más bancadas de cilindros . La figura muestra un compresor de 8 cilindros, con control de la capacidad por succión bloqueada en una de sus 4 bancadas, precisamente donde la solenoide está instalada..

Control de la Capacidad Succión Bloqueada



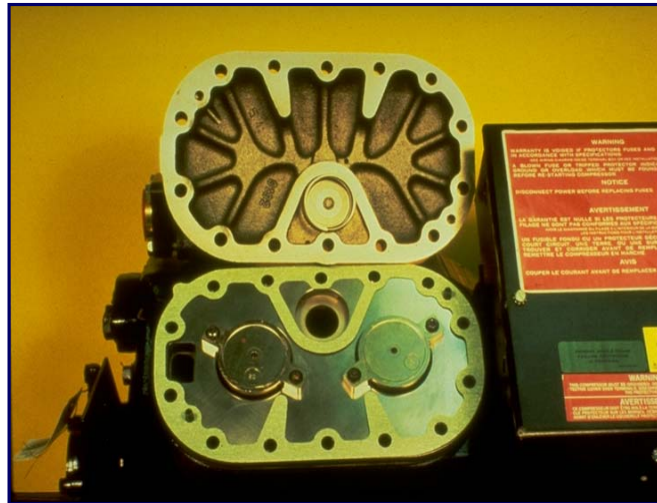
Aquí puede verse un corte longitudinal del dispositivo de control de capacidad operando sobre el plato de válvulas y la bancada de cilindros. En la posición normal, sin descargar, la solenoide está sin energía y la válvula piloto se encuentra en la posición inferior. El pistón del descargador es expuesto entonces a la presión de succión a través del orificio presente en la cabeza de cilindros. Por lo tanto, la parte superior e inferior del cilindro estará expuesta a la misma presión. El resorte ayuda a mantener el pistón arriba y el compresor opera a plena capacidad.

Control de la Capacidad Succión Bloqueada



Cuando la válvula solenoide recibe energía, el piloto se levanta, exponiendo al pistón del descargador a la presión de alta, a través del puerto de descarga. La diferencia de presión entre la succión y la descarga empuja al pistón descargador, obstruyendo el puerto de succión en el plato de válvulas. El compresor ahora opera descargado.

Control de la Capacidad Succión Bloqueada - Discus




EMERSON
Climate Technologies

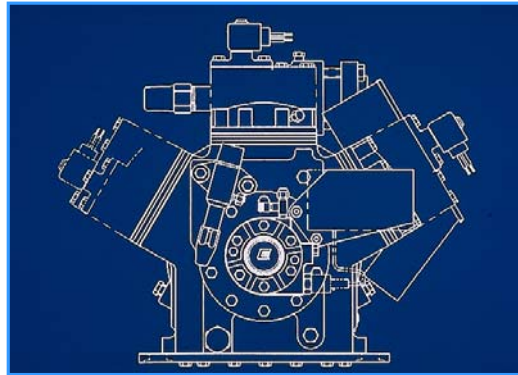
Aquí puede verse un compresor Copeland de la línea Discus®, con cabezal descargador. El pistón descargador está encerrado en un bolsillo interno y asienta sobre la parte inferior del plato de válvulas durante la operación descargada.

Ubicación del Control de la Capacidad

4D / 4R – Caja de Terminales

6D*1 / 6R – Bancada Izquierda o Derecha

6D*3 – Caja de Terminales o Central

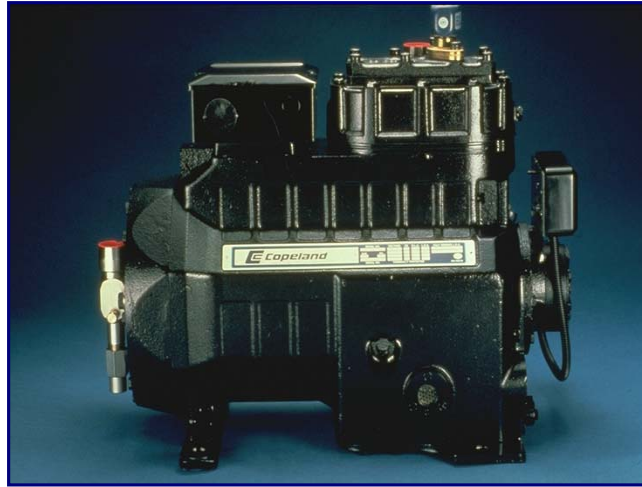



EMERSON.
Climate Technologies

Lea en la cabeza de cilindros!!

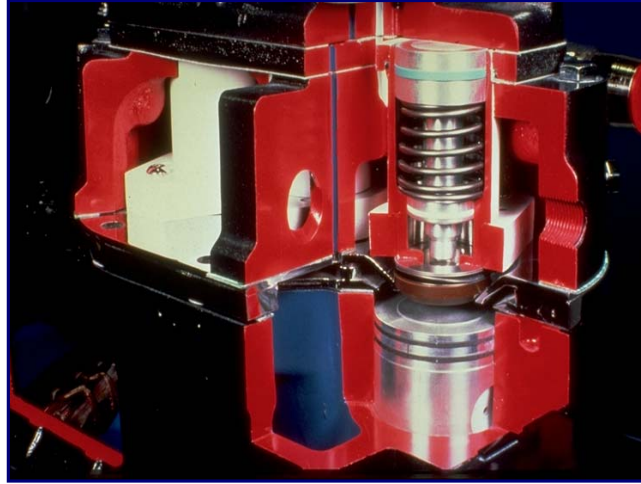


Moduload 3D



Solamente los compresores de la línea Discus® 3D emplean Moduload® como dispositivo de control de la capacidad. Para entender su funcionamiento, es necesario recordar que el incremento en el volumen del espacio nocivo en un compresor penaliza su capacidad debido al efecto de re-expansión. Moduload® emplea ese principio, incrementando el volumen de re-expansión, haciendo que las válvulas de succión se abran más tarde durante la carrera de expansión.

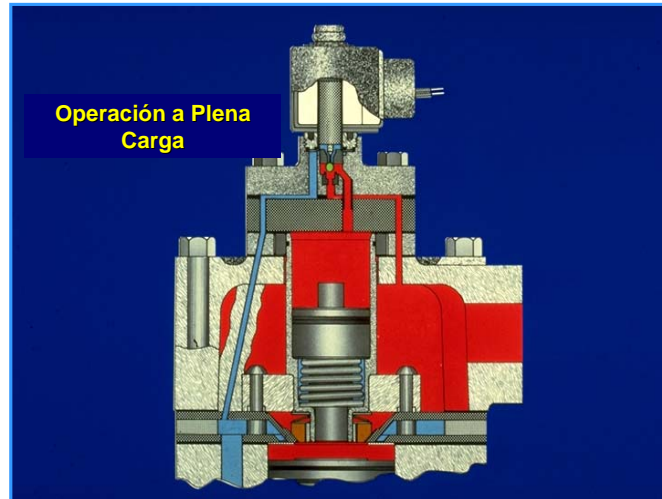
Moduload 3D



EMERSON
Climate Technologies

Aquí puede verse la cámara del pistón descargador en corte, el pistón descargador y el resorte.

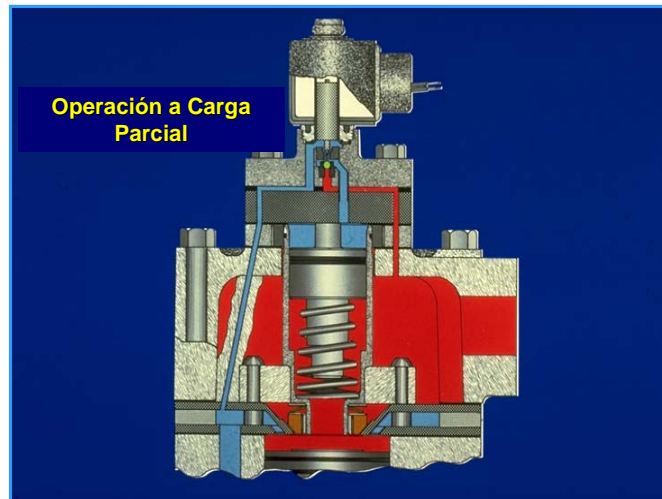
Moduload 3D - Operación



EMERSON
Climate Technologies

En la operación a plena carga, la válvula solenoide no recibe energía. En esta posición, el pistón descargador es sometido a presión de descarga, empujándolo hacia el fondo de la cámara. La válvula de descarga Discus® también es empujada hacia abajo, minimizando el espacio nocivo. El compresor operará entonces, tan eficientemente como lo hace cualquier otro modelo Discus® STD.

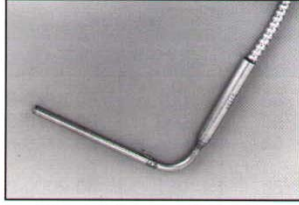
Moduload 3D - Operación



EMERSON
Climate Technologies

Cuando se requiere modular la capacidad a carga parcial, la solenoide recibe energía y el piloto bloquea el puerto de descarga y habilita el de succión. La presión de alta almacenada en la cámara por encima del pistón descargador, fluirá por el puerto de succión. Ahora, con presión de succión encima del pistón descargador, el resorte lo empujará hacia arriba, generando un volumen de re-expansión sobre la cabeza del cilindro. Durante la carrera de expansión, el pistón deberá hacer descender la presión del gas de la descarga almacenado en el volumen de re-expansión generado, lo suficiente, para lograr que la válvula de succión se abra. Este retraso en la apertura de la válvula de succión, más el gas residual presente y re-expandido dentro del cilindro, limitarán la entrada de gases frescos de la succión en volumen, generando una consecuente disminución de la capacidad. Esta disminución de la capacidad estará en función del aumento del Radio de Compresión.

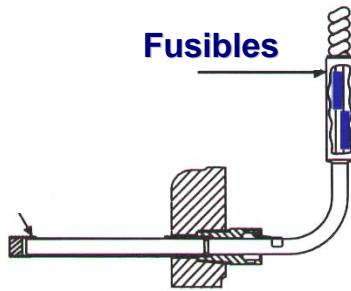
Calefactores de Cárter



Calefactor



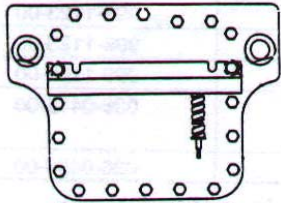
Camisa



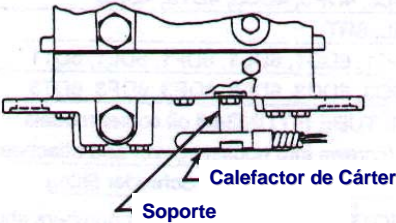
•Aplicable en toda la línea,
excepto en compresores con
Cárter Profundo

Calefactores de Cárter (cont.)

Calefactores Externo



Calefactores de Inserción



Calefactores de Inmersión

