

DWM COPELAND

# Compresores semiherméticos estándar DK, DL, S



Guía de Aplicación

1	Información importante .....	3
1.1	Seguridad .....	3
2	Información general .....	3
2.1	Validez de este manual .....	3
2.2	Entrega .....	3
2.3	Embalaje .....	4
2.4	Transporte .....	4
3	Características del diseño .....	5
3.1	Construcción .....	5
3.2	Válvula de seguridad interna .....	6
3.3	Presiones máximas de funcionamiento .....	6
3.4	Refrigeración del compresor .....	6
3.5	Aceites lubricantes .....	7
3.6	Muelles amortiguadores .....	7
3.7	Lubricación de las partes móviles .....	9
3.8	Compresores refrigerados por aire o por agua .....	9
3.9	Circulación de aceite en el compresor DK y DL .....	9
3.10	Compresores refrigerados por gas de aspiración .....	9
3.11	Circulación del aceite .....	9
3.12	Presostato diferencial de aceite .....	10
3.13	Nivel de aceite .....	10
3.14	Presión de aceite .....	10
4	Puesta en marcha .....	11
4.1	Prueba de fugas .....	11
4.2	Vacío (Deshidratación) .....	11
4.3	Carga de refrigerante .....	11
4.4	Limpieza del circuito .....	11
5	Información Eléctrica .....	12
5.1	Conexiones eléctricas .....	12
5.2	Motor monofásico – código C .....	12
5.3	Motor trifásico .....	12
5.4	Motor de arranque directo– código T .....	12
5.5	Motor de arranque directo o estrella-triángulo (Y/Δ) – Código E .....	12
5.6	Motor de arranque part winding (YY/Y) – código A .....	12
5.7	Motor de arranque part winding (Δ/Δ) para los compresores con motor de 8 cilindros – código B .....	12
5.8	Protección del motor .....	13
5.9	Protector térmico para motores monofásicos, sistema A .....	13
5.10	Protección por termistor, sistema W .....	13
6	Placas de características .....	14
6.1	DK, DL, D2 y D9 .....	14
6.2	D4S, D6S/T, D8S .....	14
6.3	D3S .....	14
6.4	Información .....	14
7	Nomenclatura de Modelos .....	15
7.1	Compresores enfriados por aire o agua .....	15
7.2	Compresores estándar, compresores TWIN refrigerados por gas de aspiración .....	16
8	Datos técnicos de accesorios .....	17
9	Conexiones del Compresor .....	19
9.1	Conexiones para manómetro en las válvulas de servicio .....	26
9.2	Pares de Apriete (Nm) .....	27
10	Aplicación en baja temperatura (R22), compresores refrigerados por aire D2SA-450 y D2SC-550 .....	28
10.1	Válvula de control de la temperatura de descarga (Válvula DTC) .....	28
11	Instalación del ventilador .....	29
11.1	Ventilador de 7 W vertical para compresores DK .....	29
11.2	Ventilador adicional de 25 W horizontal .....	29
11.3	Datos Técnicos Ventilador 25 W .....	30
11.4	Ventilador adicional 75 Z vertical .....	30
11.5	Conexión eléctrica .....	30
11.6	Datos técnicos del ventilador 75 Z .....	31
11.7	Protección del motor (ventilador) .....	31
11.8	Esquemas eléctricos del ventilador 75 Z .....	32
11.9	Montaje del ventilador 75 Z .....	32
11.10	Dimensiones y Par de Apriete del Soporte .....	33

12	Arranque Descargado .....	34
12.1	DLH, D2S, D3S y D9R .....	34
12.2	D4S – D8S.....	35
13	Control de capacidad .....	38
13.1	Control de capacidad D9R .....	38
13.2	Control de capacidad D4S, D6S y D8S.....	38
13.3	Tabla de selección D4S-D8S, R22.....	40
13.4	Diagramas de trabajo D4S-D8S, R22 .....	40
13.5	Tabla de selección D4S-D8S, R407C .....	42
13.6	Diagrama de trabajo D4S-D8S, R407C .....	42
13.7	Tabla de selección D4S-D8S, R404A .....	44
13.8	Diagrama de trabajo D4S-D8S, R404A.....	45
14	Compresores TWIN D44S – D88S .....	47
14.1	Nueva cámara de aspiración.....	47
15	Resistencia de cárter .....	48
15.1	Resistencia de 27 vatios para DK .....	48
15.2	Resistencia de 70 y 100 vatios.....	49
15.3	Resistencia de 200 vatios .....	49
16	Bomba de aceite .....	50
16.1	Compresores DLH, D2S, D3S, D4S, D6S/T, D8S y D9R/T .....	50
16.2	Adaptador .....	51
16.3	Junta de la bomba de aceite .....	51
17	Control de presión diferencial de aceite OPS1 .....	52
18	Nuevo sistema de seguridad de la presión de aceite SENTRONIC <sup>TM</sup> .....	53
18.1	Datos Técnicos.....	53
18.2	Operación .....	53
18.3	Montaje .....	54
18.4	Conexión eléctrica .....	54
18.5	Prueba de funcionamiento .....	54
18.6	Módulos y Sensores Intercambiables de Sentronic <sup>TM</sup> & Sentronic <sup>+</sup> <sup>TM</sup> .....	55
19	Presostato Diferencial de Aceite .....	56
19.1	Presostato Diferencial de Aceite Alco FD 113 ZU, DLH – D8S .....	57
20	Protección frente a las altas temperaturas de descarga.....	58
20.1	Posición de montaje de los sensores.....	59
20.2	Módulo de protección INT 69 V (rearme externo).....	59
20.3	Pruebas funcionales de puesta en servicio.....	59
21	Instalación eléctrica.....	59
21.1	Esquemas Eléctricos .....	61
21.1.1	Posición de las pletinas del Motor .....	61
21.1.2	Modulo INT69 y INT69 TM.....	62
21.1.3	Protección frente a altas temperaturas de descarga .....	62
21.1.4	Control de presión diferencial de aceite (OPS1).....	63
21.1.5	Control de presión de aceite SENTRONIC.....	64
21.1.6	Presostato diferencial de aceite - ALCO FD 113 ZU (A22-057) .....	64
21.2	Causas de Avería .....	65
21.2.1	Problemas de lubricación.....	65
21.2.2	Dilución del aceite .....	65
21.2.3	Migración del refrigerante .....	65
21.2.4	Recalentamiento inadecuado de la aspiración .....	66
21.2.5	Formación de ácido.....	66
21.2.6	Enfriamiento inadecuado del compresor .....	66
21.2.7	Altas temperaturas de descarga .....	66
21.2.8	Motor quemado debido a sub-dimensionado de contactores.....	66
21.2.9	Motor quemado debido a protectores puenteados o desconectados.....	66
21.3	Preguntas técnicas de aplicación.....	66

## 1 Información importante

**La instalación, puesta en marcha y reparación de los compresores COPELAND debe ser realizada únicamente por personal cualificado y autorizado.**

El principal propósito del presente manual es el de asesorar al instalador y proporcionar a éste la información técnica necesaria para la correcta aplicación de nuestros compresores de la serie estándar.

En el software de selección "select" y en la documentación técnica publicada que se encuentra en nuestra Web [www.ecopeland.com](http://www.ecopeland.com), hallará información adicional.

### 1.1 Seguridad

Los compresores Copeland adaptados para aplicaciones de refrigeración o aire acondicionado sólo deben utilizarse con los refrigerantes y aceites aprobados para los mismos.

**No está permitido realizar ninguna prueba a un compresor si éste no se encuentra formando parte de un sistema frigorífico o dicho sistema no hubiese sido cargado previamente con alguno de los refrigerantes aprobados.**

Es de vital importancia que, previamente al arranque del compresor, se asegure que la válvula de servicio de descarga del mismo se encuentra completamente abierta. El caso omiso a esta recomendación podría provocar severos daños en el compresor como consecuencia de la aparición de altas presiones en el interior de sus culatas (motivadas por el cierre de la citada válvula). Del mismo modo se deberá prestar una atención especial para que el compresor no comprima bajo ninguna circunstancia aire en lugar de refrigerante, al objeto de evitar los posibles daños provocados por el denominado "efecto Diesel". Bajo la influencia de dicho efecto existe el riesgo de explosión de la mezcla constituida por el aire aspirado y el aceite, debido a las altas temperaturas generadas durante la compresión de la misma.

Por otro lado, y durante el funcionamiento normal del compresor, se deberá de evitar todo contacto de la piel con aquellas zonas del mismo cuya temperatura pudiera dar lugar a daños por quemaduras graves. Las máximas presiones de trabajo indicadas en la placa de características del compresor se deberán de respetar obligatoriamente no debiendo ser superadas bajo ninguna circunstancia (Ver pag. 6 [3.3]).

El compresor siempre formará parte de un sistema que se encuentra bajo la influencia de la presión y por lo tanto sujeto a las normas de seguridad correspondientes (EN 378).

## 2 Información general

### 2.1 Validez de este manual

En este manual se incluye únicamente información relativa a los compresores semiherméticos de las series DK, DL y S fabricados a partir del 1 de enero de 1996. Los compresores de la serie "S" se caracterizan todos ellos por poseer válvulas de lengüetas tanto en el área de aspiración como de descarga de sus platos de válvulas.

### 2.2 Entrega

A la recepción del compresor, recomendamos que se verifique que la entrega se encuentra completa y además intacta. Cualquier deficiencia encontrada deberá comunicarse por escrito inmediatamente a la oficina local de ventas de Copeland.

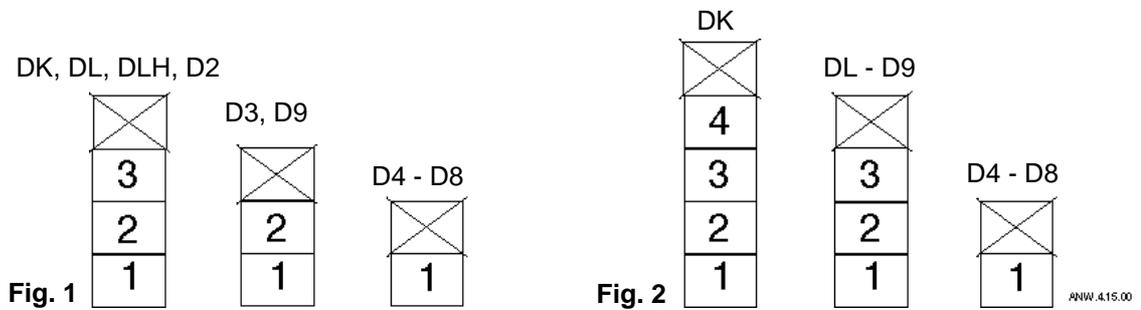
#### Entrega estándar:

- válvulas de servicio de aspiración y descarga
- carga de aceite, visor de aceite
- kit de montaje
- protector del motor
- carga de gas inerte de un máximo de 2,5 bar de presión relativa (aire seco)

**2.3 Embalaje**

Todos los compresores se embalan individualmente y se suministran o bien de esta manera o dispuestos en palets, (dependiendo de su número y tamaño). Los accesorios, dependiendo del tipo en cuestión de que se trate, podrán ser entregados ya sea sueltos o montados en el compresor. Las bobinas de las válvulas solenoide de control de capacidad o arranque descargado nunca se entregan montadas y los ventiladores de culata se entregan en cajas separadas.

Se deberá poner especial cuidado cuando se apilen los compresores uno encima de otro. Si se apilan a mayor altura que la máxima recomendada en la figura adjunta existe una gran probabilidad de que ocurran graves accidentes. ¡El embalaje debe mantenerse siempre seco en todo momento!



**Fig. 1:** altura de apilamiento para el transporte

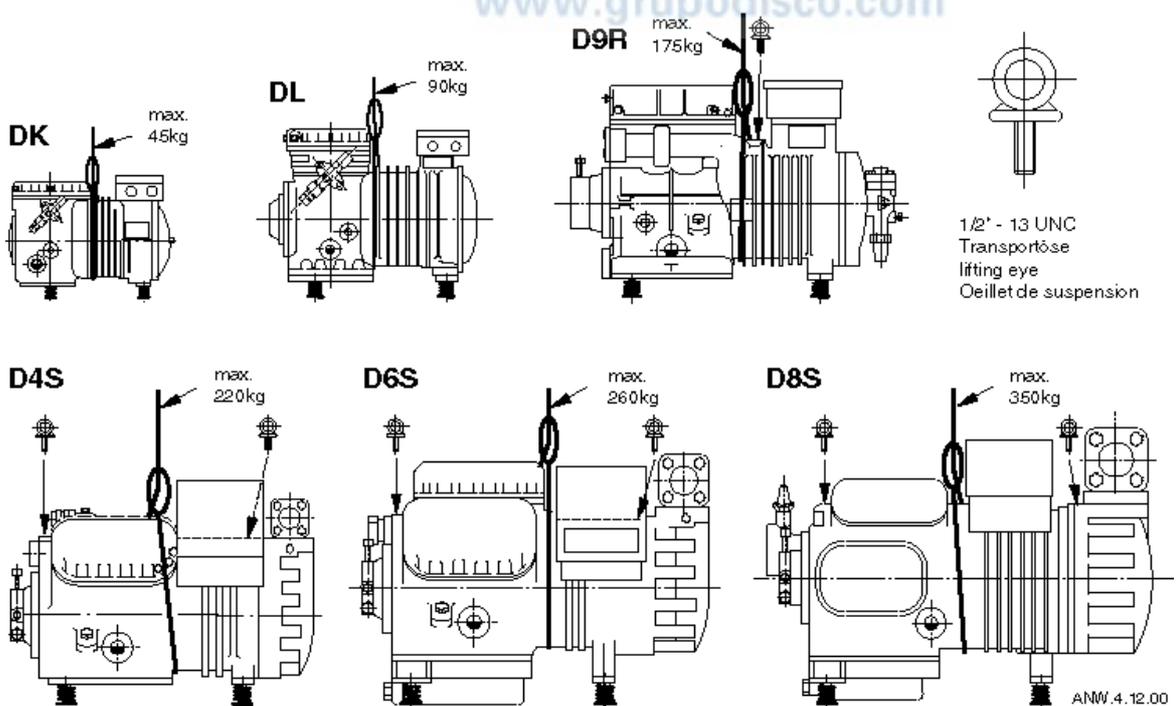
**Fig. 2:** altura de apilamiento para el almacenamiento

**2.4 Transporte**

Los compresores sólo deberán moverse con aquellos equipos adaptados para soportar el peso de los mismos. ¡Por razones de seguridad deberían instalarse una o dos argollas en el compresor antes de comenzar a mover el mismo (1/2" - 13 UNC)!

Consultar también la figura 3 para ver cómo aplicar de un modo seguro otros métodos y sistemas de elevación.

A fin de evitar fugas de refrigerante u otros daños en los compresores, estos no deberían levantarse en ningún caso utilizando como apoyos las válvulas de servicio o otros accesorios.

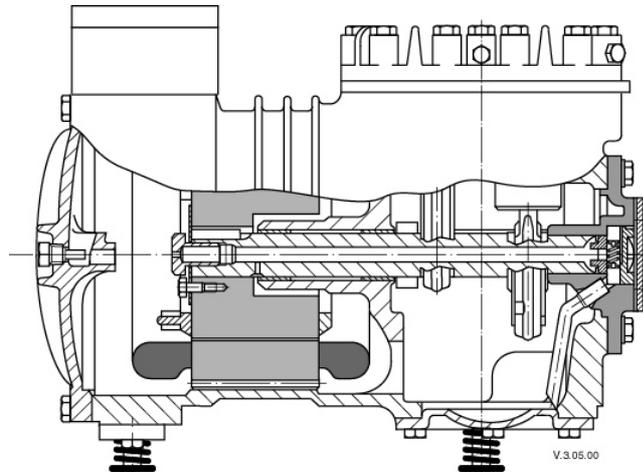


**Fig. 3**

**3 Características del diseño**

**3.1 Construcción**

Todos los compresores de las series DK, DL y S están provistos de platos de válvulas de lengüetas. En la figura 4 se muestran las características de construcción básicas de los compresores DK.



**Fig. 4** DK

Dependiendo del número de cilindros, el tipo de refrigeración del motor y la aplicación existen tres familias diferentes de compresores.

- Compresores refrigerados por aire o por agua, modelos DK y DL, con dos cilindros y un desplazamiento comprendido entre 3,97 m<sup>3</sup>/h y 22,5m<sup>3</sup>/h. Se incluye además el modelo **DLH\***, refrigerado sólo por aire, de 26,6 m<sup>3</sup>/h de desplazamiento
- Compresores refrigerados por gas de aspiración, modelos **D2S, D3S, D4S, D6S, D8S y D9R**, con 2, 3, 4, 6 y 8 cilindros y cuyo desplazamiento se encuentra comprendido entre 22,4 m<sup>3</sup>/h y 210 m<sup>3</sup>/h.
- Compresores doble etapa refrigerados por gas de aspiración de 3 cilindros (D9TK) y 6 cilindros (D6TJ) con desplazamientos de 21,6 m<sup>3</sup>/h y 84,7m<sup>3</sup>/h respectivamente.

**Nota:** los modelos designados como D2SA-450, D2SA-45X, D2SC-550 y D2SC-55X están refrigerados por gas de aspiración, a diferencia de los modelos D2SA-450 Aire”, “D2SA-45X Aire”, “D2SC-550 Aire” y “D2SC-55X Aire” cuyo enfriamiento se realiza externamente por aire; la diferencia entre ellos radica en la diferente posición de la válvula de servicio de aspiración.

Los compresores refrigerados por aire o agua se presentan con dos versiones de engrase diferentes:

- Los compresores K y L que utilizan aceite mineral o semi-sintético y R22 (HCFC) están provistos de un sistema de engrase centrífugo.
- Los compresores K y L que utilizan aceite éster en combinación con refrigerantes HFC como el R404A están provistos de una bomba de aceite interna; el compresor DLHA dispone de una bomba de aceite externa.

Los compresores refrigerados por gas, a partir de la serie D3S en adelante, también están disponibles en versión tandem (TWIN) en la forma de dos compresores del mismo tipo acoplados mediante una cámara de aspiración común.

Los compresores doble etapa se utilizan cuando se requiere trabajar a ratios de presión elevada y al mismo tiempo es deseable mantener las temperaturas de descarga dentro de unos niveles aceptables. En este tipo de compresores el gas aspirado en el área de baja presión (dos cilindros en D9T, cuatro cilindros en D6T) es comprimido inicialmente en una primera etapa hasta un valor de presión intermedia. Una vez realizada dicha compresión inicial, se dirigirá el gas, primeramente por la línea externa de mezcla y a continuación a través del motor del compresor, a la zona de alta presión del mismo(un cilindro en D9T, dos cilindros en D6T) donde será nuevamente comprimido en una segunda etapa hasta alcanzar la presión de condensación. **Atención:** Las presiones en los compresores doble etapa son diferentes a las de los compresores de una etapa. Por ejemplo, el bloque interno del motor y el cárter en los primeros se encuentran a presión intermedia.

**3.2 Válvula de seguridad interna**

Los compresores (50 Hz) con un desplazamiento  $\geq 50\text{m}^3/\text{h}$  están provistos de una válvula de seguridad interna situada entre sus cámaras de aspiración y descarga. Dicha válvula protegería al compresor en caso de que la válvula de servicio de descarga de éste se cerrara completamente de forma accidental. En los compresores doble etapa esta válvula se encuentra situada entre los lados de presión intermedia y baja presión y su apertura se produce aproximadamente a 15 bar de presión diferencial (véase la figura 6).

**Nota:** ¡Esta válvula no protegerá adecuadamente la instalación en el caso de que se presenten valores de presión extremadamente peligrosos en el interior de su circuito frigorífico!  
 Antes de poner en marcha el compresor se deberán instalar y probar correctamente todos los controles de presión y dispositivos de seguridad disponibles, teniendo cuidado de no sobrepasar las presiones máximas admisibles de dicho compresor.  
 En cada culata del compresor hay una toma de presión de 1/8" – 27 NPTF para la conexión de un control de la presión de alta.

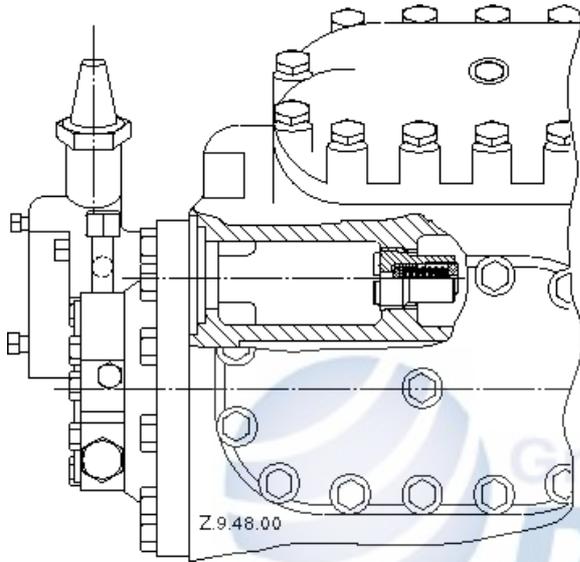


Fig. 5

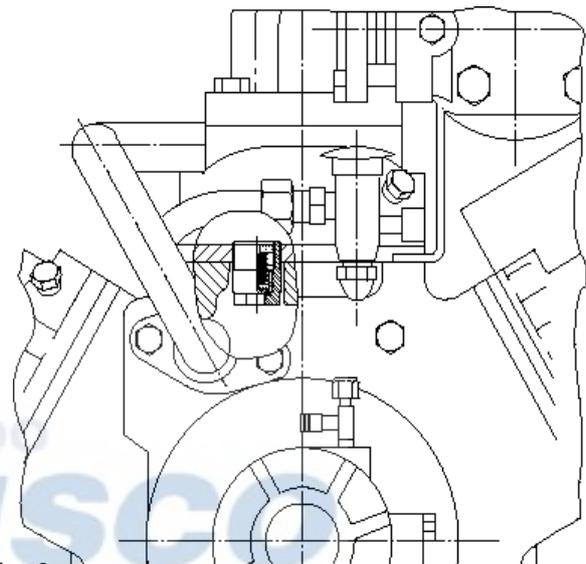


Fig. 6

**3.3 Presiones máximas de funcionamiento**

Es imperativo que bajo ninguna circunstancia las presiones máximas de trabajo (conforme a pr EN 12693) que se muestran en la placa de identificación del compresor sean sobrepasadas.

Lado de alta presión (HP):            28,0 bar                      Lado de baja presión (LP):                      22,5 bar

**Nota:** El rango de trabajo del compresor puede ser restringido por diversas razones; consulte las diagramas de trabajo respectivos de cada compresor en nuestro software de selección.

**3.4 Refrigeración del compresor**

El motor eléctrico de un compresor es uno de los componentes principales del mismo que siempre deberá de ser refrigerado, independientemente de las condiciones de trabajo a las cuales se encuentre sometido. Bajo determinadas circunstancias podrá darse el caso igualmente de que sea necesario refrigerar también las culatas del mismo.

Los motores de los compresores DK y DL pueden refrigerarse por aire o por agua. En el caso de refrigeración por aire, el caudal debe ser como mínimo de 18,5 m<sup>3</sup>/h pudiendo proceder éste bien del ventilador del correspondiente condensador o bien de un ventilador instalado aisladamente para ese fin. En el caso de refrigeración por agua, ésta se hará circular a través de un serpentín externo enrollado alrededor del bloque del compresor, en el lado de la sección de su motor eléctrico. Por lo general este serpentín se conectará en el circuito del agua de refrigeración antes del correspondiente condensador (por agua) de la instalación. Se empleará un único serpentín en el caso de que se emplee agua procedente directamente de la red de suministro y un serpentín doble dividido en dos secciones si el agua procediera de una torre de refrigeración. Al objeto de mejorar la transmisión de calor, en los motores de potencia superior a 0,75 HP y inferior a 4 HP, se empleará una masilla térmica entre el citado serpentín de refrigeración y el bloque del compresor. Si en los compresores con este tipo de refrigeración fuera necesario además realizar una refrigeración de sus culatas, se instalará un ventilador adicional.

En los compresores refrigerados por el gas de aspiración, el motor eléctrico es refrigerado gracias al paso de dicho gas a través del mismo. Dependiendo de las condiciones de funcionamiento podrá ser necesaria la instalación de un ventilador adicional. (Véanse más adelante sus instrucciones de montaje)

**3.5 Aceites lubricantes**

Los siguientes aceites lubricantes de refrigeración se encuentran actualmente aprobados por Copeland: Aceites Ester para R 134a, R407C y R404A / R507

- ICI Emkarate RL 32 CF (carga original, utilizado también para recargas y ajustes)
- Mobil EAL Arctic 22 CC (usado para ajustar y recargar)

En el caso de que se desee utilizar el aceite ICI Emkarate RL 32S se deberá tener en cuenta que solo se podrá emplear una cantidad limitada de éste para ajustar la carga original de aceite del compresor. Todos los compresores que incorporan aceite éster se encuentran marcados con una "X" en su nomenclatura. Estos compresores también pueden trabajar con R22.

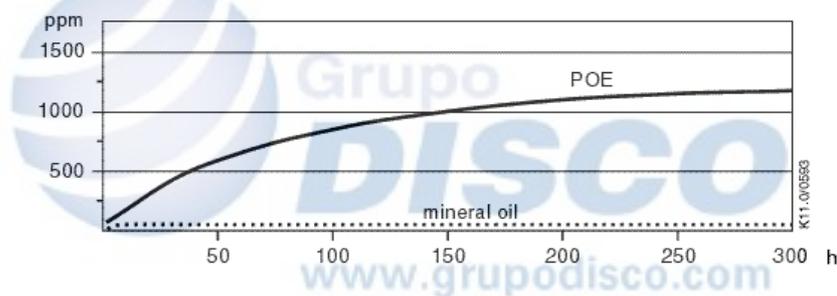
Aceites minerales utilizados con R 22

- R. Fuchs **Fuchs Reniso KM 32**
- Sun Oil Co. **Suniso 3 GS**
- Texaco **Capella WF 32**
- Shell **Shell 22-12**

**Observaciones: los refrigerantes sin cloro sólo se deben utilizar con aceites polioléster, también conocidos tradicionalmente como aceites éster.**

El aceite éster es muy higroscópico y sensible a la humedad. La proporción de dicha humedad en el aceite es determinante en la estabilidad química del mismo. Por esta razón, **es esencial montar un filtro secador en la instalación que reduzca el nivel de humedad en la misma por debajo de 50 ppm** (medida después de 48 horas de funcionamiento).

Este diagrama compara las características higroscópicas del aceite éster Arctic 22 CC con el tradicional aceite mineral (absorción de humedad en ppm a 25 °C y con una humedad relativa del 50%).

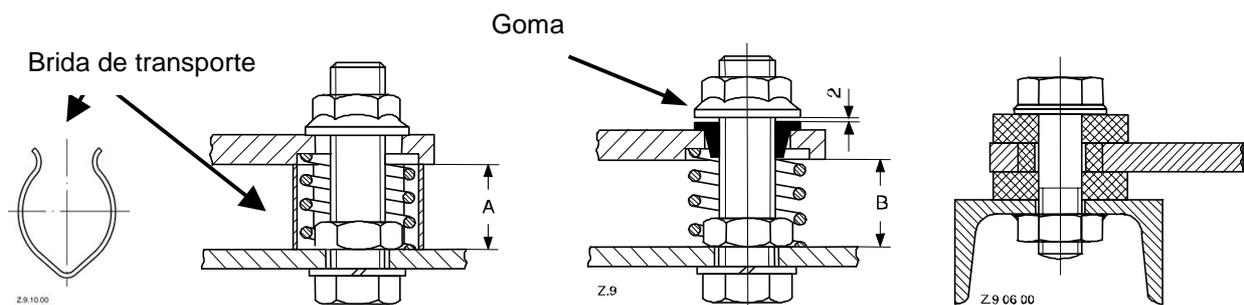


**Fig. 7**

**3.6 Muelles amortiguadores**

Cada compresor se entrega con cuatro muelles amortiguadores coloreados que permiten el movimiento del compresor durante el arranque - parada y evitan que las vibraciones se transfieran a la bancada del mismo durante su funcionamiento. Los muelles se seleccionan acorde con la tabla de la página siguiente. Un compresor también puede montarse sin muelles aunque deberá de tenerse en cuenta que de este modo un mayor número de impactos y vibraciones podrán transmitirse a su correspondiente bastidor. Para asegurar la lubricación adecuada de todas las partes móviles del compresor, éste deberá encontrarse completamente alineado en las dos direcciones que conforman su plano horizontal de montaje.

Los compresores TWIN están montados sobre los raíles con amortiguadores de caucho. Si la instalación precisa de un nivel muy alto de absorción de vibraciones, deberán montarse los correspondientes amortiguadores adicionales entre los raíles y la base de apoyo (disponibles en el mercado) que aseguren el nivel requerido.



**Fig. 8**

Posición de transporte

Posición de funcionamiento

Gomas compresores TWIN

Muelles amortiguadores										
Compresor	Tamaño A mm	Tamaño B mm	Color Muelles		Compresor	Tamaño A mm	Tamaño B mm	Color Muelles		
			Motor	Cilindros				Motor	Cilindros	
DKM - 50 / - 5X	22	25	2 x azul	2 x marrón	D9TH - 1010 / - ---	34	38	2 x marrón	2 x blanco	
DKM - 75 / - 7X	22	25			D3SS - --- / - 100X	30	35			
DKM - 100 / - 10X	22	25			D3SS - 1500 / - ---	30	35	2 x amarillo	2 x verde	
DKJ - 75 / - 7X	22	25			D9RS - 1500 / - ---	34	44			
DKJ - 100 / - 10X	22	25			D4SA - 1000 / - 100X	34	44			
DKSJ - 100 / - 10X	22	25			D4SF - 1000 / - ---	34	44			
DKJ - 150 / - 15X	22	25	2 x marrón	2 x verde	D4SL - 1500 / - ---	34	44	2 x negro	2 x verde	
DKSJ - 150 / - 15X	22	25			D4SA - 2000 / - 200X	34	44			
DKL - 150 / - 15X	22	25			D4SH - 1500 / - 150X	34	44			
DKL - --- / - 20X	22	25			D4ST - 2000 / - 200X	34	44			
DKSL - 150 / - 15X	22	25			D4SH - 2500 / - 250X	34	44			
DKSL - 200 / - 20X	22	25			D6TA - 1500 / - 150X	34	44			
DLE - 201 / - 20X	30	35	2 x azul	2 x azul	D6TH - 2000 / - 200X	34	44	2 x negro	2 x verde	
DLF - 201 / - 20X	30	35			D6SF - 2000 / - ---	34	44			
DLF - 301 / - 30X	30	35			D6SA - 3000 / - ---	34	44			
DLJ - 201 / - 20X	30	35			D4SJ - 2000 / - 200X	34	44			
DLJ - 301 / - 30X	30	35			D4SJ - 3000 / - 300X	34	44			
DLL - 301 / - 30X	30	35			D6SH - 2000 / - 200X	34	44			
DLL - 401 / - 40X	30	44	2 x marrón	2 x marrón	D6SL - 2500 / - ---	34	44	2 x azul	2 x rojo	
DLSG - 401 / - 40X	30	44			D6SH - 3500 / - 350X	34	44			
DLHA - 500 / - 50X	30	44			D6TJ - 2500 / - 250X	34	44			
D2SA - 450 / - 45X	30	44			D6SJ - 3000 / - 300X	48	44			
D2SC - 550 / - 55X	30	44			D6SJ - 4000 / - 400X	48	44	2 x plata	2 x negro	
D2SK - 650 / - 65X	30	44			D6ST - 3000 / - ---	48	44			
D3SC - --- / - 75X	30	35			D6SK - 5000 / - 500X	48	51			
D3SC - 1000 / - ---	30	35			D8SH - 3700 / - 370X	48	51			
D9RA - 500L / - ---	30	35			D8SH - --- / - 400X	48	51			
D9RA - 750 / - ---	30	35			D8SJ - 4500 / - 450X	48	51			
D9RC - 750 / - ---	30	35			D8SJ - --- / - 500X	48	51	2 x azul		
D9TK - 0760 / - ---	34	38			D8SH - 5000 / - 500X	48	51			
D9TL - 0760 / - ---	34	38			D8SJ - 6000 / - 600X	48	51	2 x azul		
D9TH - 0760 / - ---	34	38			D8SK - 6000 / - 600X	48	51			
D9RC - 1000 / - ---	30	35	2 x blanco	2 x blanco	D8SK - 7000 / - 700X	48	51	2 x azul		
D9RS - 1000 / - ---	30	35								

**Tabla 1:** Muelles amortiguadores

**Nota:**

Opcionalmente, el D6SK-5000 / D6SK-500X se puede suministrar con 2 muelles de montaje marrones (lado del motor) y 2 muelles de montaje negros (lado de los cilindros) para adaptar su base de anclaje al formato de los compresores de 6 cilindros. Los muelles de montaje que se muestran en el cuadro adjunto se corresponden con la base estándar de los compresores de 8 cilindros.

3.7 Lubricación de las partes móviles

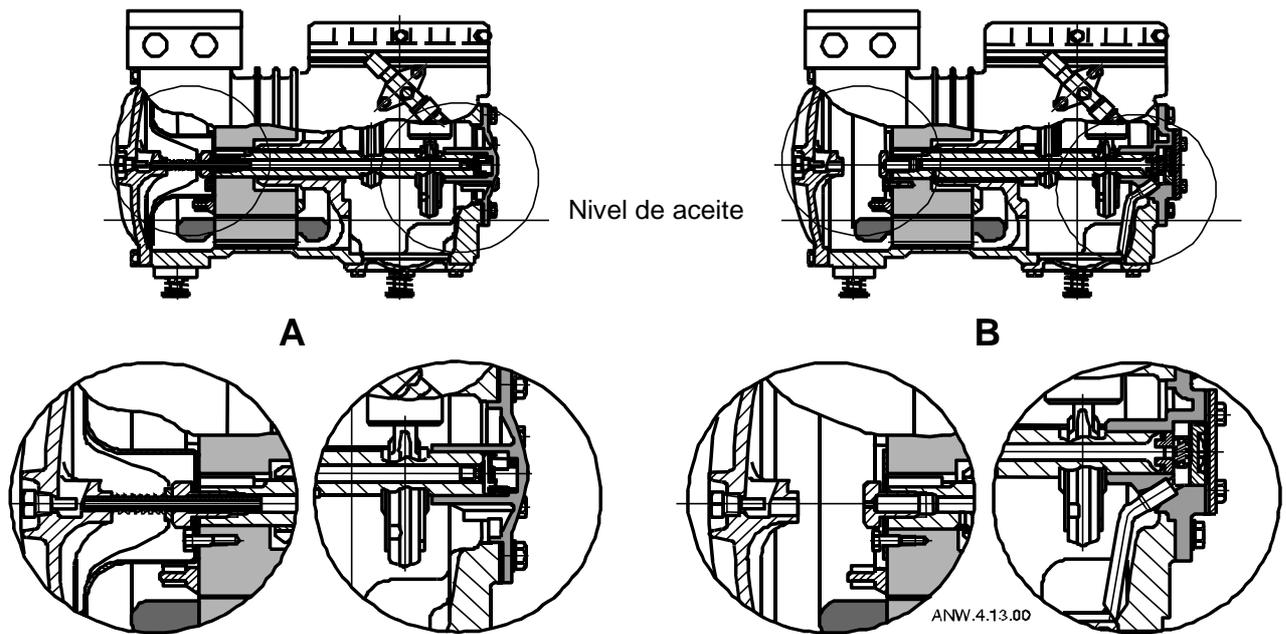


Fig. 9

3.8 Compresores refrigerados por aire o por agua

Los compresores K y L refrigerados por aire o agua suministrados con aceite mineral están provistos de un sistema de lubricación interna de tipo centrífugo. Una de las características de dicho sistema es que todo el aceite que se utiliza para lubricar las partes móviles del compresor es forzado a pasar a través de la zona de influencia de un dispositivo magnético. De esta manera se conseguirá eliminar de una forma efectiva todas las partículas metálicas que pudieran encontrarse en suspensión en dicho aceite (véase la figura 9A). Los mismos compresores cuando emplean aceite éster en lugar de aceite mineral se fabrican con una bomba de aceite interna de baja presión. Estos compresores con bomba y aceite éster se identifican con una "P" en su nomenclatura (véase la figura 9B). El modelo DKSLP – 200, que lleva bomba de aceite pero que esta cargado con aceite mineral, es una excepción.

3.9 Circulación de aceite en el compresor DK y DL

En los compresores K y L el aceite que retorna de la instalación es devuelto al cárter a través de un pequeño orificio situado en el bloque del compresor (en la cámara situada tras la válvula de servicio de aspiración). Este orificio también asegura que, cuando el compresor arranque, la presión del cárter disminuya lentamente y con ello la cantidad de espuma formada en el aceite.

3.10 Compresores refrigerados por gas de aspiración

El funcionamiento de las bombas de aceite utilizadas en los compresores estándar es independiente de su sentido de giro. Están diseñadas de modo que se puede acoplar en las mismas tanto los adaptadores de los sistemas de control de presión diferencial de aceite OPS1, o SENTRONIC como un presostato diferencial mecánico estándar. Véanse en las páginas 50 y 51 los componentes básicos y las instrucciones de montaje.

3.11 Circulación del aceite

El retorno de aceite, que llega a la válvula de servicio mezclado con el gas de aspiración, es en primer lugar filtrado y separado del citado gas en el compartimento del motor del compresor como fase previa a su llegada al interior del cárter del mismo. Para alcanzar su destino final el aceite deberá aún atravesar una válvula de retención de seguridad que se encuentra en la partición entre ambas zonas interiores (compartimento y cárter). La función de esta válvula es la de prevenir que el aceite pueda retroceder, y por tanto salir del cárter, en el caso de que la presión existente en éste fuera muy superior a la que se encontrase en el compartimento del motor (situación característica durante el arranque). La citada válvula siempre realizará su función y por tanto permanecerá cerrada a menos que la presión a ambos lados de la misma se iguale. Durante el arranque y funcionamiento normal esta igualación se encuentra asegurada como consecuencia de la puesta en escena de una segunda válvula de retención que conecta el cárter del compresor con la zona de aspiración interna del mismo. Esta segunda válvula dispone de un taladro de diámetro muy pequeño en la placa de su base que provoca que la presión de dicho cárter disminuya muy

lentamente (efecto venturi), especialmente durante el arranque del compresor, con lo que se asegura así que la cantidad de espuma en el aceite sea mínima.

**3.12 Presostato diferencial de aceite**

La presión diferencial de aceite de todos los compresores enfriados por gas de aspiración y del modelo DLH debe ser controlada a través de un presostato. Este presostato, que debe ser convenientemente ajustado y ser precintable, interrumpirá la alimentación eléctrica del compresor cuando la diferencia entre la presión del aceite, a la salida de la bomba, y el cárter sea excesivamente baja. Si la presión diferencial de aceite resulta ser inferior al valor mínimo aceptable durante un periodo de tiempo superior a 120 segundos, el presostato deberá detener completamente el compresor. Tras la parada y para conseguir la nueva puesta en marcha de éste, será necesario realizar el rearme manual del citado presostato.

**¡El control de la presión diferencial de aceite con un presostato aprobado, es una condición necesaria para la aplicación de la garantía del compresor!**

Las especificaciones de los presostatos diferenciales de aceite son las siguientes:

Presión de corte:	0.63	±	0.14	bar
Presión de arranque:	0.9	±	0.1	bar
Retardo:	120	±	15	sec.

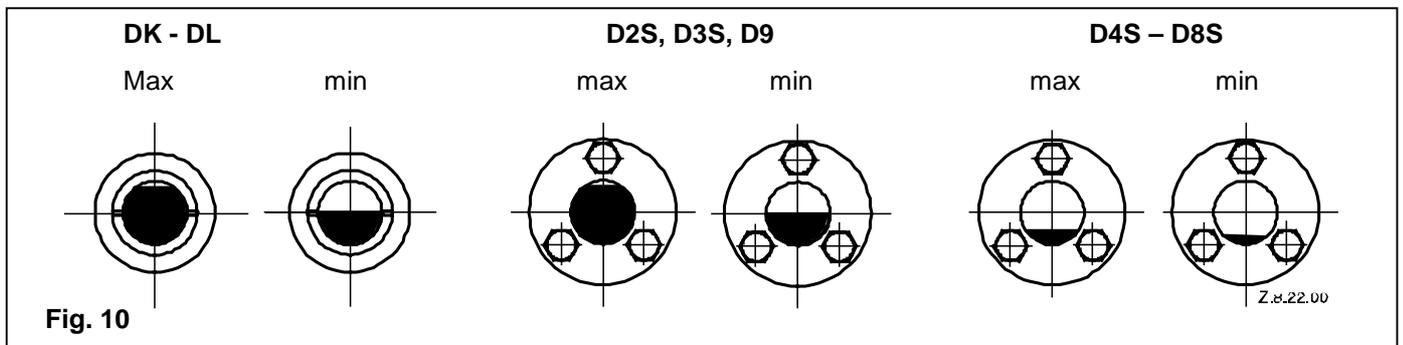
Los siguientes presostatos se encuentran actualmente aprobados:

Marca	Tipo
ALCO Controls	FD 133 ZU
Ranco	P 30-5842
Danfoss	MP 55
Penn	P 45 NCA-12
	P 45 NCB-3
	P 45 NAA-3
	P 45 NCA-9104

**Tabla 2:** Presostatos aprobados

**3.13 Nivel de aceite**

Todos los compresores se entregan con una cantidad suficiente de aceite en el cárter del mismo para su funcionamiento normal (ver las tablas 4 y 5 de las páginas 17/18). El nivel de aceite debe comprobarse tras hacer funcionar el compresor hasta su régimen nominal y luego comparando la lectura de la mirilla con el diagrama correspondiente. El nivel puede comprobarse también una vez el compresor haya parado (a los 10 segundos de dicha parada). Para compresores D4S...D8S se puede admitir un nivel de aceite superior cuando se emplean reguladores de nivel, ya que es de esperar que el separador de aceite reduzca la circulación excesiva de éste a través de la instalación.



**3.14 Presión de aceite**

La presión de aceite a la salida de la bomba podrá ser considerada normal cuando se encuentre comprendida entre 1,05 y 4,2 bar por encima de la presión del cárter. La presión neta de aceite puede obtenerse conectando un manómetro a la bomba de aceite y otro al cárter del compresor (empleando un accesorio en T en el lugar de los tapones 3 o 5 en el cárter del compresor) o a su válvula de servicio de aspiración.

En caso de anomalías de funcionamiento (p.ej. un bloqueo del filtro interno de aspiración del compresor), se deberá tener en cuenta que la presión medida en la válvula de servicio del compresor podrá diferir mucho del valor real existente en el cárter del mismo.

## 4 Puesta en marcha

El compresor únicamente deberá ponerse en marcha una vez se haya equipado éste con los accesorios adecuados, según las indicaciones de nuestra documentación técnica y considerando la aplicación prevista.

Para las uniones soldadas de metales diferentes se deberá utilizar una varilla con un contenido mínimo de plata del 30%, tanto si ésta ya incorpora el fundente como si se utiliza éste por separado.

Los pares de apriete de los tornillos vienen indicados en la tabla 21 (pag. 27).

Todas las juntas deben lubricarse antes de su montaje con la excepción de las juntas Wolverine. También deben lubricarse los anillos tóricos.

¡Un compresor nunca debe hacerse funcionar más allá de su rango de aplicación aprobado! Comprobarlo consultando la hoja de datos técnicos del mismo.

Para evitar daños en el motor, el compresor nunca debe arrancarse ni debe someterse a pruebas de meguer en alta tensión cuando se ha procedido a hacer vacío en el interior del mismo.

A fin de prolongar la vida del compresor, es importante seguir las siguientes indicaciones:

### 4.1 Prueba de fugas

Las válvulas de servicio deben permanecer cerradas durante las pruebas de presión para evitar la entrada de aire y humedad al interior del compresor. La presión empleada (nitrógeno seco) no deberá exceder los 20,5 bar, siempre y cuando la máxima presión de cualquier otro componente del circuito no sea inferior, en cuyo caso dicha presión mas baja, se deberá corresponder con esta a aplicar durante la realización de la prueba.

### 4.2 Vacío (Deshidratación)

Para realizar esta operación de una manera adecuada, en primer lugar se deberá hacer vacío en la instalación hasta 0,3 mbar manteniendo las válvulas del compresor completamente cerradas. A continuación, y una vez finalizada esta operación, se evacuará la carga de aire seco del compresor y se procederá a hacer vacío en el mismo.

La carga de aire seco del compresor se encuentra a una presión de 1 a 2,5 bar para garantizar la perfecta estanqueidad del mismo. Por este motivo se deberá prestar una especial atención cuando se extraigan los tapones para conectar un manómetro o ajustar la carga de aceite, pues podría suceder que estos salieran despedidos y se produjeran salpicaduras de aceite.

### 4.3 Carga de refrigerante

La carga de refrigerante líquido debe hacerse a través de algún accesorio en la válvula de servicio del recipiente o en la línea de líquido. Durante esta operación se recomienda el uso de un filtro secador en la tubería de carga.

### 4.4 Limpieza del circuito

Todas las soldaduras deben realizarse en un ambiente de gas inerte (aplicar para ello nitrógeno seco en el interior de los tubos). Todos los componentes y materiales utilizados deberán ser aptos para su aplicación en los sistemas de refrigeración.

Es necesario que todas las impurezas (suciedad, escamas de soldadura, fundente, escorias, limaduras, etc.) que pudieran encontrarse en el interior del circuito frigorífico se eliminen de éste previamente a la puesta en marcha del compresor. Ello evitará la aparición de posibles averías en el futuro. Muchas de estas impurezas son tan pequeñas que pueden incluso pasar a través del filtro que se encuentra en el lado de aspiración interno del compresor, o bien provocar la obstrucción del mismo ocasionando elevadas caídas de presión. Por este motivo recomendamos el uso de un filtro externo, adecuadamente dimensionado en la línea de aspiración, (con una caída mínima de presión) en todas aquellas instalaciones que deban realizarse in situ o en aquellos otros casos en los que no pueda garantizarse una limpieza exhaustiva en las mismas.

## **5 Información Eléctrica**

### **5.1 Conexiones eléctricas**

Todas las cajas de conexiones de los compresores contienen esquemas eléctricos de los mismos. Antes de conectar el compresor asegurarse de que el voltaje, las fases y la frecuencia de la línea de alimentación coinciden con los valores dados en su placa de características.

### **5.2 Motor monofásico – código C**

Los compresores hasta el modelo DKSL-15X están disponibles en versión monofásica. Disponen de un devanado principal y uno auxiliar y se suministran con sus correspondientes condensadores de marcha, arranque y relé auxiliar. El montaje debe efectuarse conforme a la posición del relé mostrada en el diagrama de conexiones.

### **5.3 Motor trifásico**

Todos los compresores pueden arrancarse de forma directa. La posición de las respectivas pletinas para realizar un arranque de este tipo, que depende del tipo de motor y el voltaje de la red, se muestra en la figura 57 (página 61).

### **5.4 Motor de arranque directo– código T**

Este motor sólo es adecuado para un voltaje y únicamente puede ser arrancado de forma directa. El devanado del motor está conectado internamente en triángulo o estrella y los 3 extremos del devanado están conectados a los terminales U, V y W de la caja de conexiones.

### **5.5 Motor de arranque directo o estrella-triángulo (Y/Δ) – Código E**

Con la ayuda de los correspondientes puentes, este motor puede ser conectado tanto en estrella (Y) como en triángulo (Δ), por ejemplo a 230 V en triángulo y a 400 V en estrella. La conexión inicial del compresor en estrella para la realización efectiva de un arranque estrella-triángulo únicamente es viable si el voltaje de la red y el voltaje nominal del motor en conexión triángulo son idénticos. (¡eliminar los puentes!).

### **5.6 Motor de arranque part winding (YY/Y) – código A**

Los motores PWS se componen de dos devanados independientes que funcionan en paralelo (2/3 + 1/3), cada uno de los cuales se encuentra conectado internamente en estrella. A este tipo de motores no se le pueden adaptar diferentes voltajes de alimentación modificando las conexiones eléctricas, ya que este sólo es adecuado para un único valor de dicho voltaje. Para realizar el correspondiente arranque part winding, los dos devanados se conectarán secuencialmente a la alimentación eléctrica mediante sendos contactores y con una demora de tiempo de aproximadamente 1 segundo  $\pm$  0,1. El primer devanado que debe conectarse siempre deberá de corresponderse con el devanado 2/3 (bornes 1-2-3)

#### **Atención:**

**Para no poner en peligro el motor, la conexión de los terminales 1, 2 y 3 y de los terminales 7, 8 y 9 a las fases L1, L2, L3 debe ser idéntica. Los terminales del primer y segundo devanado deben conectarse en la misma secuencia de fases.**

### **5.7 Motor de arranque part winding (Δ/Δ) para los compresores con motor de 8 cilindros – código B**

Desde Enero de 1994, los compresores semiherméticos de 8 cilindros incorporan un nuevo motor part winding. Principalmente y con respecto a la versión anterior de este tipo de motor (código A), el nuevo modelo se caracteriza por poseer un mayor par de arranque, tanto para el caso de que dicho arranque se haga de forma directa como en modo part winding. Además, a fin de mejorar sus características, se ha subdividido todo el devanado del motor de tal modo que 3/5 partes de toda la corriente fluyan a través de los terminales 1-2-3 y 2/5 partes a través de los terminales 7-8-9. Este tipo de motores son válidos para un valor único de voltaje.

A pesar del aumento considerable del par de arranque, la intensidad de rotor bloqueado (devanado completo) y la intensidad máxima de trabajo no han sido alteradas.

La alimentación de este tipo de motor eléctrico a través de los terminales 1-2-3 (sin puentes), y por tanto la realización efectiva de un arranque part winding, supone que la intensidad de arranque alcance tan solo un valor de un **68%** con respecto al valor total de la intensidad que se obtendría en un arranque directo. Tras la conexión del primer devanado, y con una demora de 1  $\pm$  0.1 segundos, se deberá alimentar el segundo devanado a través de los terminales 7-8-9. Si el arranque se realizase empleando inicialmente el segundo devanado (terminales 7-8-9 sin puentes) en lugar del primero, la corriente de arranque en este caso podría reducirse hasta un **54%**.

La distribución de la corriente total a través de ambos devanados es independiente de la carga:

Devanado en los terminales 1-2-3	60%
Devanado en los terminales 7-8-9	40%

**Atención:**

**A fin de no poner en peligro el motor, la conexión del primer y el segundo devanado a las fases L1, L2 y L3 debe ser idéntica. Los terminales del primer y segundo devanado deben de conectarse en la misma secuencia de fases.**

**5.8 Protección del motor**

Todos los compresores están provistos de un protector térmico del motor eléctrico.

**5.9 Protector térmico para motores monofásicos, sistema A**

Este protector, que en realidad no es mas que un interruptor bimetálico, se encuentra en el interior de la caja de conexiones y se activa tanto por el calor generado por el paso de la corriente a través de los devanados como por la temperatura del entrehierro del motor. Combina por tanto las funciones de un relé de sobreintensidad y de un protector térmico. Cuando este tipo de protector actúa se interrumpe sólo la alimentación directa al motor, no a la línea de maniobra o control del mismo. Cuando el devanado del motor se enfría, el protector se rearma automáticamente.

**Peligro**

**Cuando el motor se ha parado por la actuación del protector térmico, el compresor se encuentra aún bajo tensión.**

**5.10 Protección por termistor, sistema W**

Todos los compresores trifásicos que incorporan una "W" en la nomenclatura de su código eléctrico están provistos de un dispositivo de protección eléctrica por termistores. La resistencia del termistor, que depende de la temperatura (también conocida como resistencia PTC) se utiliza para detectar la temperatura del devanado. Este tipo de protección se caracteriza por la existencia de una cadena (con DK, DL, DLH, D9R, D9T, D2S, D3S) o de dos cadenas de 3 termistores (con D4S, D6S, D6T, D8S) conectados en serie. Dichos termistores se localizan en el interior de los devanados del motor de tal forma que la temperatura de los mismos es seguida con una mínima inercia.

Para la aplicación de este sistema es necesario emplear un módulo electrónico que actúe sobre la maniobra del compresor deteniendo el funcionamiento del mismo en función de la resistencia de los citados termistores. El módulo de protección INT69, valido para los compresores con una cadena de termistores y el INT69TM para dos cadenas, se instala en el interior de la caja de conexiones del compresor donde igualmente se conecta a la cadenas anteriormente citadas (véase la página 61).

El voltaje máximo de prueba de los termistores es de 3 V.

La resistencia de cada cadena de termistores en un compresor frío debe ser: 750  $\Omega$ .

Clase de protección de la caja de terminales conforme a IEC 529. Los prensas pueden influir en la clase de protección. Los prensas montados en fábrica reducen la clase de protección a IP41.

Modelo	Clase	Opción
DK / DL / D2S	IP54	--
D9R / D9T	IP54	IP56*
D3S	IP54	IP56*
D4S	IP54	IP56*
D6S / D6T	IP54	IP56*
D8S	IP54	IP56*

\* protector de sobrecarga externo

**Tabla 3:** Clase de protección

## 6 Placas de características

### 6.1 DK, DL, D2 y D9

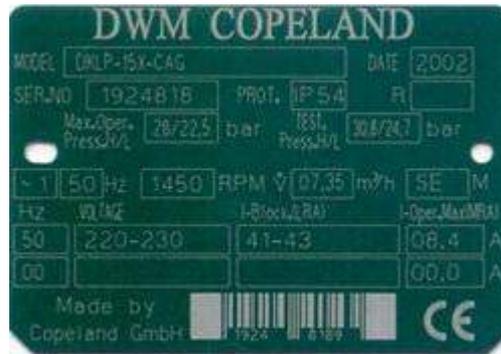


Fig 11

### 6.2 D4S, D6S/T, D8S



Fig 12

### 6.3 D3S

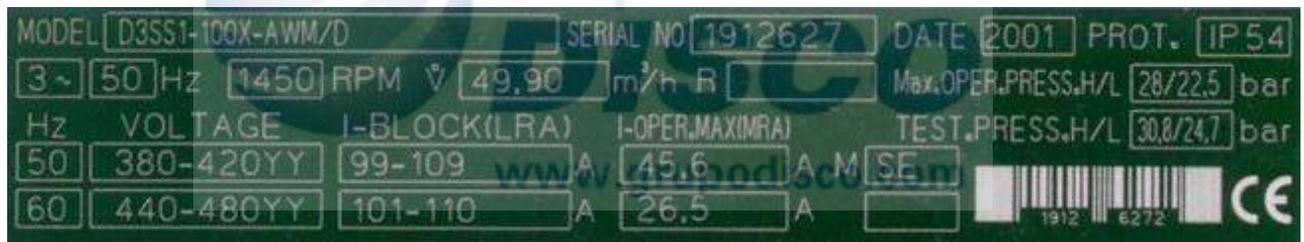


Fig 13

### 6.4 Información

Toda la información relevante para la identificación del compresor se encuentra impresa en su placa de características. Para completar la misma sólo será necesario que el instalador marque el tipo de refrigerante que pretenda utilizar.

Fecha de fabricación:

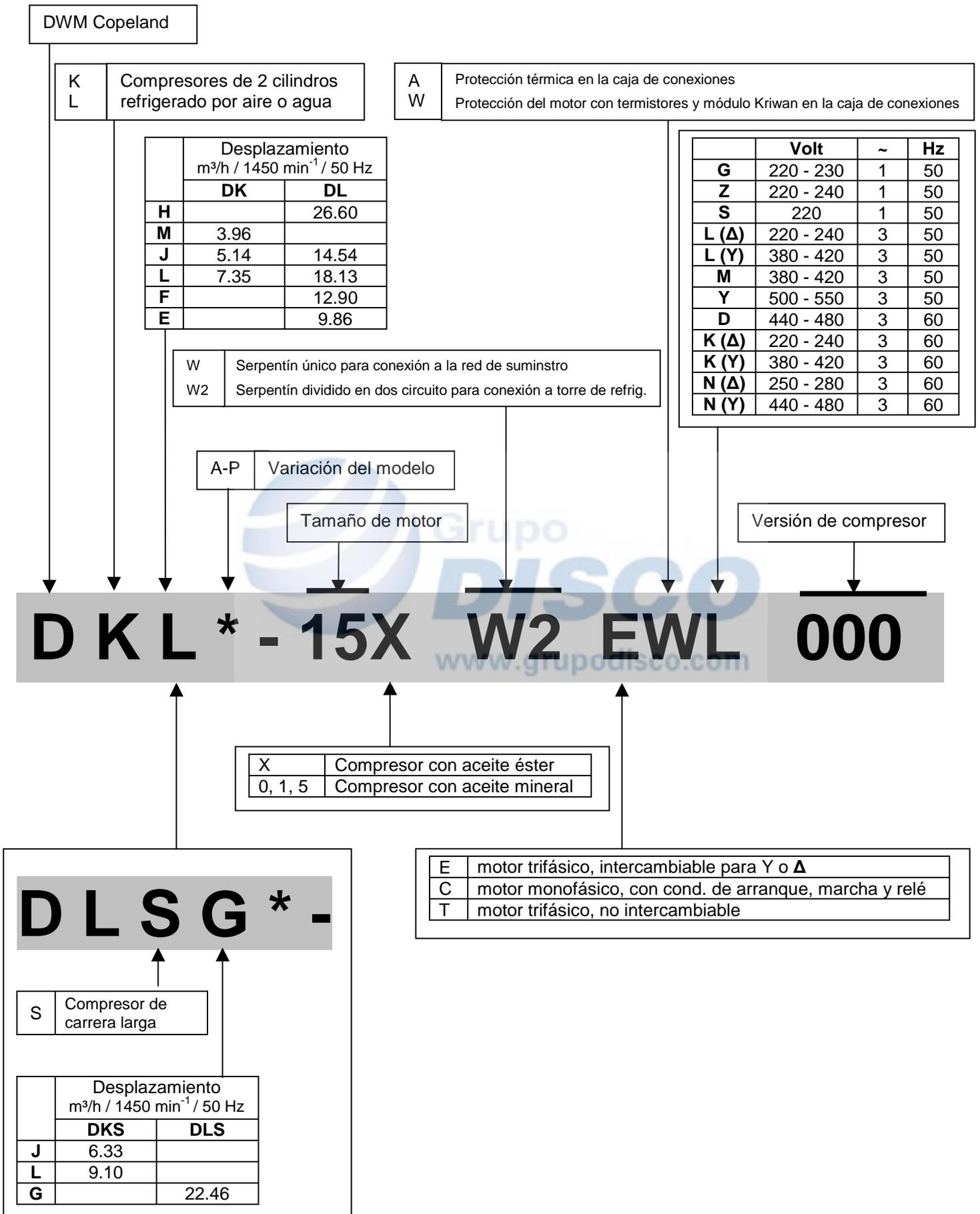
En DK, DL, D9, se indica el año de fabricación

En D4S, D6S y D8S, se indica el año y la semana de fabricación. En este tipo de compresores y como parte del número de serie, se incluyen además el año y el mes (enero = A, febrero = B, ... diciembre = L).

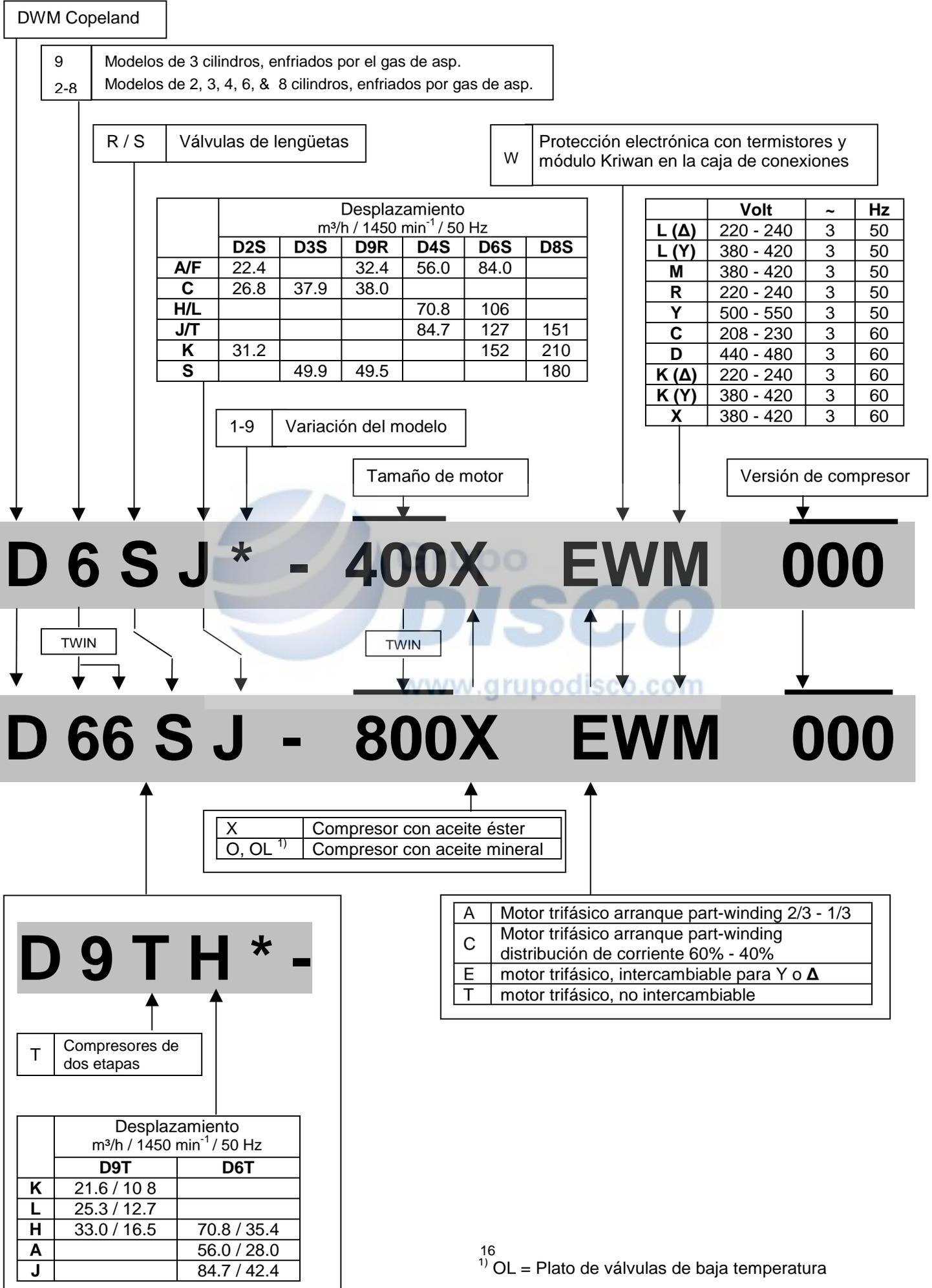
La placa de características común de los compresores TWIN indica únicamente el modelo y el año de fabricación. El resto de los datos necesarios se deben tomar de la placa individual de cada uno de los compresores que conforman el citado TWIN.

## 7 Nomenclatura de Modelos

### 7.1 Compresores enfriados por aire o agua



**7.2 Compresores estándar, compresores TWIN refrigerados por gas de aspiración**



8 Datos técnicos de accesorios

Datos técnicos de accesorios										
Compresor	Control de capacidad	Arranque descargado			Resistencia de cárter (Int) (Wattios)			Carga de aceite	Tamaño línea aspirac.	Tamaño línea descarga
		Electro-válvula	Válvula piloto	Válvula de retención 1						
		Opcional								
DKM - 50 / - 5X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 1/2"	Ø 1/2"
DKM - 75 / - 7X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 1/2"	Ø 1/2"
DKM - 100 / - 10X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKJ - 75 / - 7X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKJ - 100 / - 10X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKJ - 150 / - 15X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKSJ - 100 / - 10X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKSJ - 150 / - 15X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKL - 150 / - 15X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKL - --- / - 20X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKSL - --- / - 15X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DKSL - 200 / - 20X	-	-	-	-	27	-	-	0.6	Ø 5/8"	Ø 1/2"
DLE - 201 / - 20X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 7/8"	Ø 5/8"
DLF - 201 / - 20X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 7/8"	Ø 5/8"
DLF - 301 / - 30X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 7/8"	Ø 5/8"
DLJ - 201 / - 20X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 7/8"	Ø 5/8"
DLJ - 301 / - 30X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 7/8"	Ø 5/8"
DLL - 301 / - 30X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 1 1/8"	Ø 5/8"
DLL - 401 / - 40X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 1 1/8"	Ø 5/8"
DLSG - 401 / - 40X	-	-	-	-	70	-	-	2.3	Ø 1 1/8"	Ø 5/8"
DLHA - 500 / - 50X	-	EVR 15	-	NRV 22S Ø 22	70	-	-	1.6	Ø 1 1/8"	Ø 7/8"
D9RA - 500L / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 22S Ø 22	70	-	-	3.8	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D9RA - 750 / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.8	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D9RC - 750 / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.8	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D9RC - 1000 / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.8	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D9RS - 1000 / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.8	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D9RS - 1500 / - ---	33%	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.8	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"
D2SA - 450 / - 45X	-	EVR 15	-	NRV 22S Ø 22	70	-	-	2.5	Ø 1 1/8"	Ø 7/8"
D2SC - 550 / - 55X	-	EVR 15	-	NRV 22S Ø 22	70	-	-	2.5	Ø 1 1/8"	Ø 7/8"
D2SK - 650 / - 65X	-	EVR 15	-	NRV 22S Ø 22	70	-	-	2.5	Ø 1 1/8"	Ø 7/8"
D3SC - 1000 / - 75X	-	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.7	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D3SS - --- / - 100X	-	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.7	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D3SS - 1500 / - ---	-	EVR 20	-	NRV 28S Ø 28	70	-	-	3.7	Ø 1 3/8"	Ø 1 1/8"
D4SA - 1000 / - 100X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.5	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"
D4SF - 1000 / - 100X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.5	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"

1 Compresores DOBLES y compresores en paralelo con muelle forzado (Tipo NRVH ...)

2 posible como añadido, mínimo 200 W

Tabla 4: Datos técnicos de accesorios

Datos técnicos de accesorios										
Compresor	Control de capacidad	Arranque descargado			Resistencia de cárter (Int) (Wattios)			Carga de aceite	Tamaño línea de aspiración	Tamaño línea de descarga
		Electro-válvula	Válvula piloto	Válvula de retención 1						
		Opcional						I		
D4SA - 2000 / - 200X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	3.6	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"
D4SH - 1500 / - 150X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	3.6	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"
D4SL - 1500 / - 150X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	3.6	Ø 1 5/8"	Ø 1 1/8"
D4SH - 2500 / - 250X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.0	Ø 2 1/8"	Ø 1 1/8"
D4ST - 2000 / - 200X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.0	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D4SJ - 2000 / - 200X	50%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D4SJ - 3000 / - 300X	50%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100	-	4.0	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SF - 2000 / - 250X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SA - 3000 / - 300X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SH - 2000 / - 200X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SL - 2500 / - 250X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SH - 3500 / - 350X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100	-	4.3	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6ST - 3200 / - 320X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 22S Ø 22	-	100	-	7.4	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SJ - 3000 / - 300X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100 <sup>2</sup>	200	7.4	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SJ - 4000 / - 400X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 28S Ø 28	-	100 <sup>2</sup>	200	7.4	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D6SK - 5000 / - 500X	33% + 66%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.4	Ø 2 1/8"	Ø 1 3/8"
D8SH - 3700 / - 370X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 2 5/8"	Ø 1 5/8"
D8SH - - / - 400X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 2 5/8"	Ø 1 5/8"
D8SH - 5000 / - 500X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 2 5/8"	Ø 1 5/8"
D8SJ - 4500 / - 450X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 2 5/8"	Ø 1 5/8"
D8SJ - - / - 500X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 2 5/8"	Ø 1 5/8"
D8SJ - 6000 / - 600X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 3 1/8"	Ø 1 5/8"
D8SK - - / - 600X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 3 1/8"	Ø 1 5/8"
D8SK - 7000 / - 700X	50% + 75%	-	705 RA 001	NRV 35S Ø 42	-	100 <sup>2</sup>	200	7.7	Ø 3 1/8"	Ø 2 1/8"
D9TL - 0760 / - -	-	-	-	-	70	-	-	3.6	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D9TH - 0760 / - -	-	-	-	-	70	-	-	3.6	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D9TK - 0760 / - -	-	-	-	-	70	-	-	3.6	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D9TH - 1010 / - -	-	-	-	-	70	-	-	3.6	Ø 1 3/8"	Ø 7/8"
D6TA - 1500 / - 150X	-	-	-	-	-	100	-	4.3	Ø 1 5/8"	Ø 1 3/8"
D6TH - 2000 / - 200X	-	-	-	-	-	100	-	4.3	Ø 1 5/8"	Ø 1 3/8"
D6TJ - 2500 / - 250X	-	-	-	-	-	100 <sup>2</sup>	200	7.4	Ø 1 5/8"	Ø 1 3/8"

<sup>1</sup> Para compresores TWIN y funcionamiento en paralelo emplear válvulas con muelle reforzado (Tipo NRVH ...)

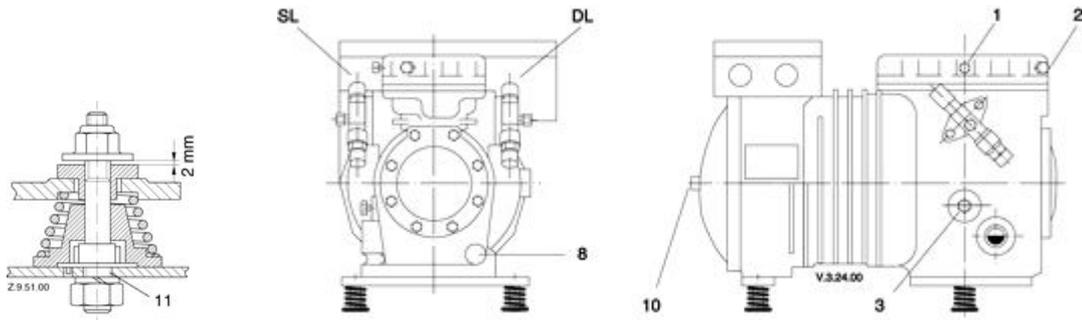
<sup>2</sup> disponible adicionalmente, mínimo 200 W

Tabla 5: Datos técnicos de accesorios

## 9 Conexiones del Compresor

### DK

DKM – 50	DKM – 5X	DKJ – 100	DKJ – 10X	DKL – 150	DKL – 15X
DKM – 75	DKM – 7X	DKJ – 150	DKJ – 15X	DKSL - 150	DKL – 20X
DKM – 100	DKM – 10X	DKSJ - 100	DKSJ – 10X	DKSL –200	DKSL – 15X
DKJ – 75	DKJ – 7X	DKSJ - 150	DKSJ – 15X	DKSL – 20X	

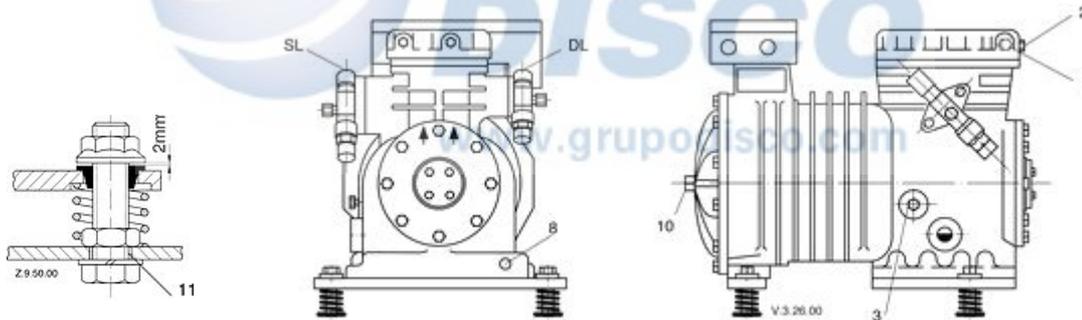


SL línea de aspiración (soldar)	Ver tabla 4		6 conexión de presión de aceite	----
DL línea de descarga (soldar)			7 filtro de aceite	----
1 conexión de baja presión	1/8"	- 27 NPTF	8 alojamiento resistencia de cárter	M 25 x 1.5
2 conexión de alta presión	1/8"	- 27 NPTF	9 conexión de alta presión	----
3 carga de aceite	1/8"	- 27 NPTF	10 tapón magnético	1/8" - 27 NPTF
4 conexión presostato dif.aceite, AP	----		11 anclajes	Ø 11 mm
5 conexión presostato dif.aceite, BP	----			

Tabla 6: DK

### DL

DL – 201	DLE – 20X	DLJ – 201	DLJ – 20X	DLL – 401	DLL – 40X
DLF – 201	DLF – 20X	DLJ – 301	DLJ – 30X	DLSG – 401	DLSG – 40X
DLF – 301	DLF – 30X	DLL – 301	DLL – 30X		

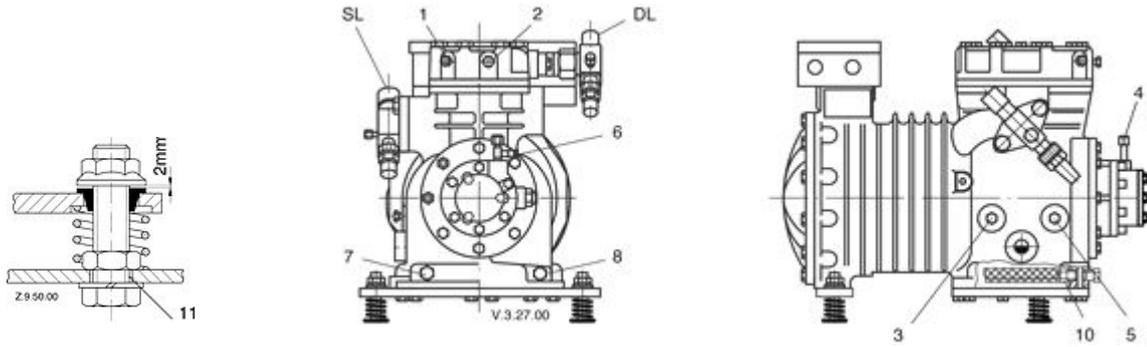


SL línea de aspiración	Ver tabla 4		6 conexión de presión de aceite	----
DL línea de descarga			7 filtro de aceite incorporado	----
1 conexión de la presión de baja	1/8"	- 27 NPTF	8 alojamiento resistencia de cárter	3/8" - 18 NPSL
2 conexión de la presión de alta	1/8"	- 27 NPTF	9 conexión de la presión de alta	----
3 carga de aceite	1/4"	- 18 NPTF	10 tapón magnético	1/8" - 27 NPTF
4 conexión presostato dif.aceite, AP	----		11 anclajes	Ø 14 mm
5 conexión presostato dif.aceite, BP	----			

Tabla 7: DL

## DLH

DLHA – 500 DLHA – 50X

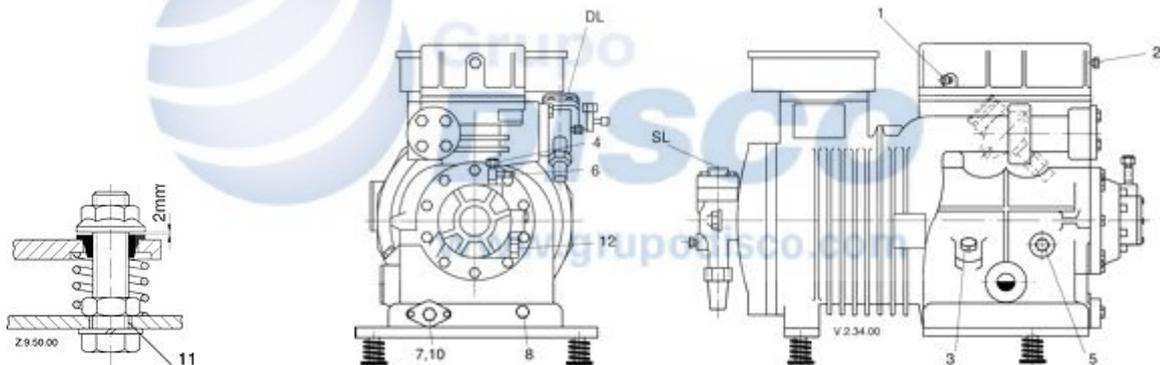


SL línea de aspiración	Ver tabla 4		6 conexión de presión de aceite	$\frac{1}{4}''$ - 6 mm obús
DL línea de descarga	Ver tabla 4		7 tapón magnético	$\frac{3}{8}''$ - 18 NPTF
1 conexión de la presión de baja	$\frac{1}{8}''$ - 27	NPTF	8 alojamiento resistencia de cárter	$\frac{3}{8}''$ - 18 NPSL
2 conexión de la presión de alta	$\frac{1}{8}''$ - 27	NPTF	9 conexión de la presión de alta	----
3 carga de aceite	$\frac{1}{4}''$ - 18	NPTF	10 filtro de aceite incorporado	----
4 conexión presostato dif.aceite, AP	$\frac{1}{4}''$ - 6	mm	11 anclajes	$\varnothing$ 12 mm
5 conexión presostato dif. aceite, BP	$\frac{1}{4}''$ - 18	NPTF		

Tabla 8: DLH

## D9R

D9RA4 – 500L D9RC4 – 1000  
 D9RA4 – 750 D9RS4 – 1000  
 D9RC4 – 750 D9RS4 - 1500

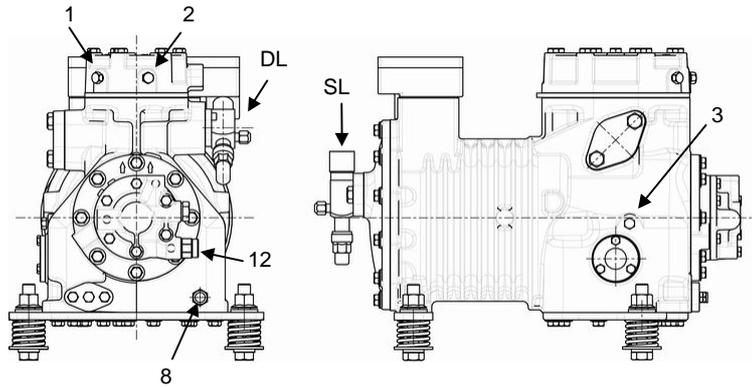
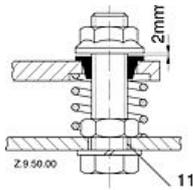


SL línea de aspiración	Ver tabla 4		6 conexión de presión de aceite	$\frac{1}{4}''$ - 6 mm obús
DL línea de descarga	Ver tabla 4		7 filtro de aceite incorporado	
1 conexión de la presión de baja	$\frac{1}{8}''$ - 27	NPTF	8 vaina (resistencia cárter)	$\frac{3}{8}''$ - 18 NPSL
2 conexión de la presión de alta	$\frac{1}{8}''$ - 27	NPTF	9 conexión de la presión de alta	----
3 carga de aceite	$\frac{1}{4}''$ - 18	NPTF	10 tapón magnético	$\frac{1}{8}''$ - 27 NPTF
4 conexión presostato dif.aceite, AP	$\frac{1}{4}''$ - 6	mm	11 anclajes	$\varnothing$ 18 mm
5 conexión presostato dif.aceite, BP	$\frac{1}{4}''$ - 18	NPTF	12 conexión sensor OPS1	

Tabla 9: D9R

## D2S

D2SA – 450      D2SA – 45X  
 D2SC – 550      D2SC – 55X  
 D2SK – 650      D2SK – 65X

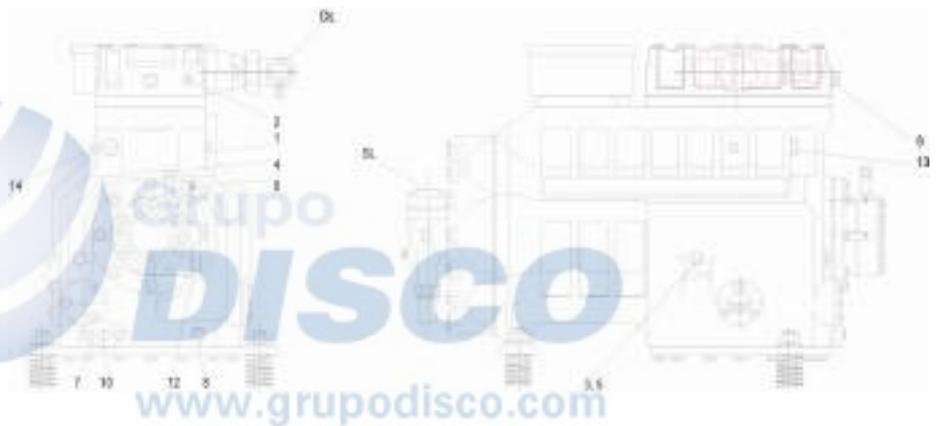
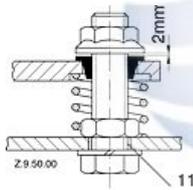


SL línea de aspiración (soldar)	Ver tabla 4		6 conexión de presión de aceite
DL línea de descarga (soldar)			7 filtro de aceite incorporado
1 conexión de la presión de baja	1/8"	- 27 NPTF	8 alojamiento resistencia de cárter 3/8" - 18 NPSL
2 conexión de la presión de alta	1/8"	- 27 NPTF	9 conexión de la presión de alta
3 carga de aceite	1/4"	- 18 NPTF	10 tapón magnético 1/8" - 27 NPTF
4 conexión presostato dif.aceite,AP	----		11 anclajes 14 mm
5 conexión presostato dif. aceite,BP	----		12 conexión sensor OPS1

Tabla 10: D2S

## D3S

D3SC - 1000      D3SC – 75X  
 D3SS – 1500      D3SS – 100X

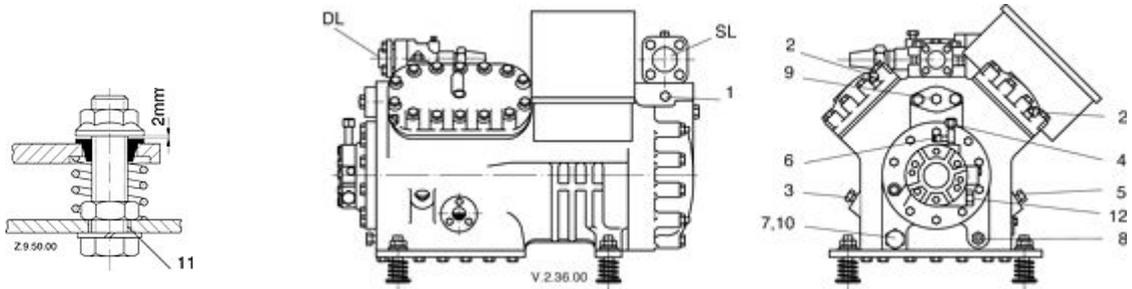


SL línea de aspiración (soldar)	Ver tabla 4		7 filtro de aceite incorporado
DL línea de descarga (soldar)			8 Vaina (resistencia de cárter) 3/8" - 18 NPSL
1 conexión de la presión de baja	1/8"	- 27 NPTF	9 conexión de alta presión
2 conexión de la presión de alta	1/8"	- 27 NPTF	10 tapón magnético 1/8" - 27 NPTF
3 carga de aceite	1/4"	- 18 NPTF	11 anclajes 18 mm
4 conexión presostato dif.aceite,AP	1/4"	- 6mm	12 conector sensor ----
5 conexión presostato dif.aceite, BP	1/4"	- 18 NPTF	13 conexión de la presión de baja 1/2" - 14 NPTF
6 conexión de presión de aceite	7/16"	- UNF	14 conexión de la presión de alta
			15 conexión válvula DTC

Tabla 11: D3S

## D4S

D4SA – 1000    D4SA – 100X    D4ST – 2000    D4SJ – 200X  
 D4SF – 1000    D4SA – 200X    D4SH – 2500    D4SJ – 300X  
 D4SL – 1500    D4SH – 150X    D4SJ - 2000  
 D4SA – 2000    D4ST – 200X    D4SJ - 3000  
 D4SH – 1500    D4SH – 250X

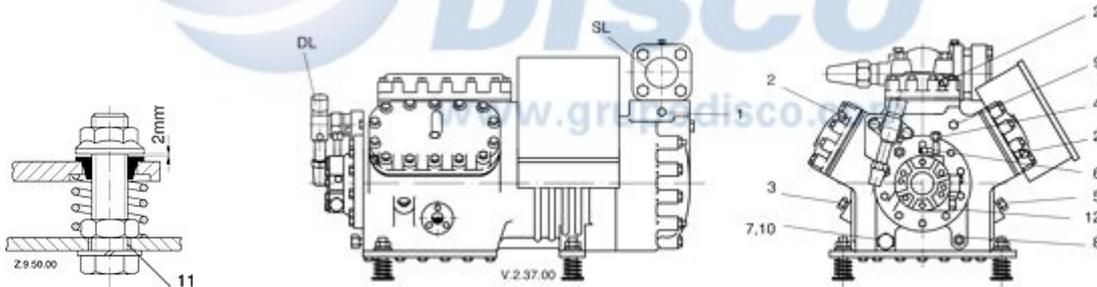


SL línea de aspiración	Ver tablas 4 & 5		6 Presión de aceite	$\frac{1}{4}$ " - 6 mm obús
DL línea de descarga			7 Filtro de aceite	
1 Conexión de la presión de baja	$\frac{1}{8}$ " - 27	NPTF	8 Vaina (resistencia de cárter)	$\frac{1}{2}$ " - 14 NPSL
2 Conexión de la presión de alta	$\frac{1}{8}$ " - 27	NPTF	9 Conexión de la presión de alta	$\frac{1}{8}$ " - 27 NPTF
3 Carga de aceite	$\frac{1}{4}$ " - 18	NPTF	10 tapón magnético	1" 16 UN
4 C. presostato dif.aceite A .P.	$\frac{1}{4}$ "		11 Anclajes	Ø 18 mm
5 C. presostato dif. aceite B.P.	$\frac{1}{4}$ " - 18	NPTF	12 Conexión del sensor OPS1	

Tabla 12: D4S

## D6S

D6SF – 2000    D6SH – 2000    D6SH – 200X  
 D6SA – 3000    D6SH – 3500    D6SH – 350X  
 D6SL - 2500

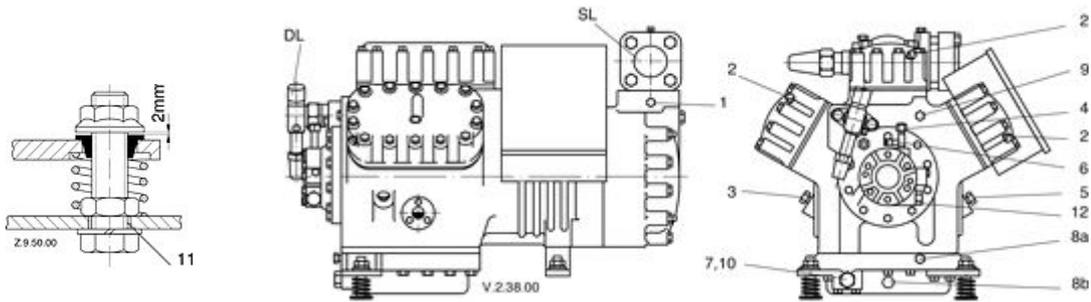


SL línea de aspiración	Ver tabla 5		6 Presión de aceite	$\frac{1}{4}$ " - 6 mm obús
DL línea de descarga			7 Filtro de aceite	
1 Conexión de la presión de baja	$\frac{1}{8}$ " - 27	NPTF	8 Vaina (resistencia de cárter)	$\frac{1}{2}$ " - 14 NPSL
2 Conexión de la presión de alta	$\frac{1}{8}$ " - 27	NPTF	9 Conexión de la presión de alta	$\frac{1}{4}$ " - 18 NPTF
3 Carga de aceite	$\frac{1}{4}$ " - 18	NPTF	10 tapón magnético	1" - 16 NPTF
4 C. presostato dif.aceite A .P.	$\frac{1}{4}$ "		11 Anclajes	Ø 18 mm
5 C. presostato dif. aceite B.P.	$\frac{1}{4}$ " - 18	NPTF	12 Conexión del sensor OPS1	

Tabla 13: D6S

## D6SJ\*

D6SJ – 3000    D6SJ - 300X  
 D6SJ – 4000    D6SJ – 400X

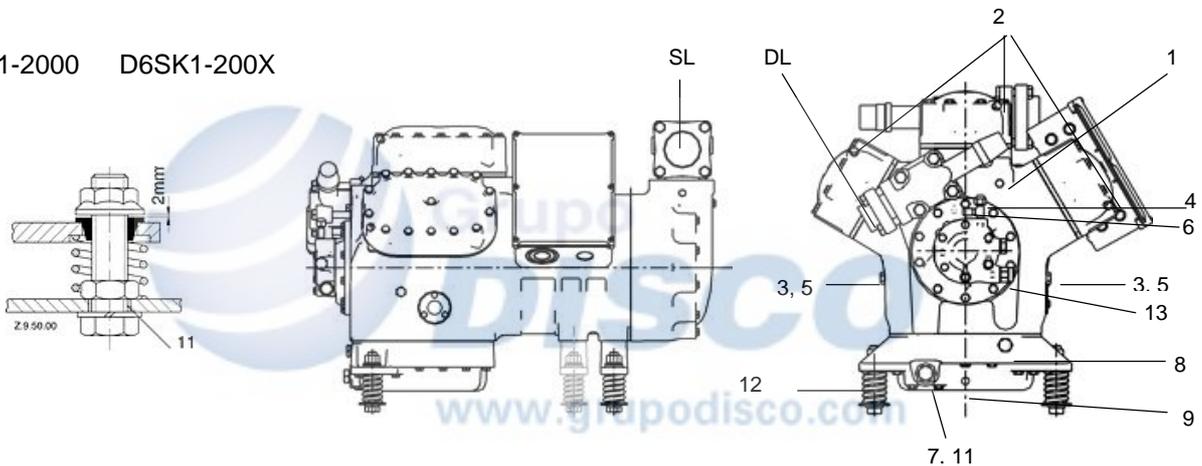


SL	línea de aspiración	Ø 2 1/8"	6	Conexión de presión de aceite	1/4" - 6 mm obús
DL	Línea de descarga	Ø 1 3/8"	7	Filtro de aceite incorporado	
1	Conexión de la presión de baja	1/8" - 27	NPTF	8a	Ubicación resistencia de cárter 1/2" - 14 NPTF
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27	NPTF	8b	Ubicación resistencia de cárter Ø - 1/2"
3	Carga de aceite	1/4" - 18	NPTF	9	Conexión de la presión de alta 1/4" - 18 NPTF
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6	mm	10	Tapón magnético 1" - 16 NPTF
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18	NPTF	11	Anclajes Ø - 18 mm
				12	Conexión del sensor OPS1

Tabla 14: D6SJ\*

## D6SK

D6SK1-2000    D6SK1-200X



SL	línea de aspiración	Ø 2 1/8"	7	Filtro de aceite incorporado	
DL	Línea de descarga	Ø 1 3/8"	8	Resistencia de cárter	1/2" - 14 NPTF
1	Conexión de la presión de baja	1/8" - 27	NPTF	9	Resistencia de cárter Ø - 1/2"
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27	NPTF	10	Conexión de la PA 1/4" - 18 NPTF
3	Carga de aceite	1/4" - 18	NPTF	11	Tapón magnético 1" - 16 UN
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6	mm	12	Anclajes Ø - 18 mm
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18	NPTF	13	Conexión del sensor OPS1
6	Conexión de presión de aceite	7/16" -	UNF	obús	

Tabla 15: D6SK

**Nota:** El D6SK se puede montar para ajustarse al anclaje de un compresor de 6 cilindros o de 8 cilindros. (Ver página 8 (Tab.1) – Piezas de apoyo)

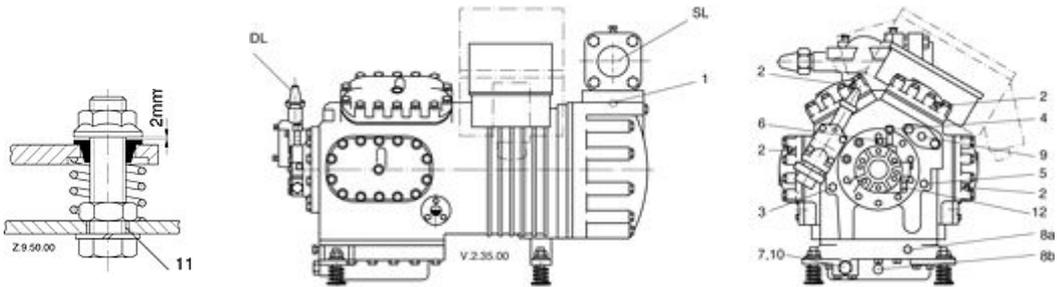
## D8S

D8SH – 3700  
D8SJ – 4500  
D8SH – 5000  
D8SJ – 6000

D8SH – 370X  
D8SH – 400X  
D8SJ – 450X  
D8SJ – 500X

D8SK – 6000  
D8SK – 7000

D8SH – 500X  
D8SJ – 600X  
D8SK – 600X  
D8SK – 7600X

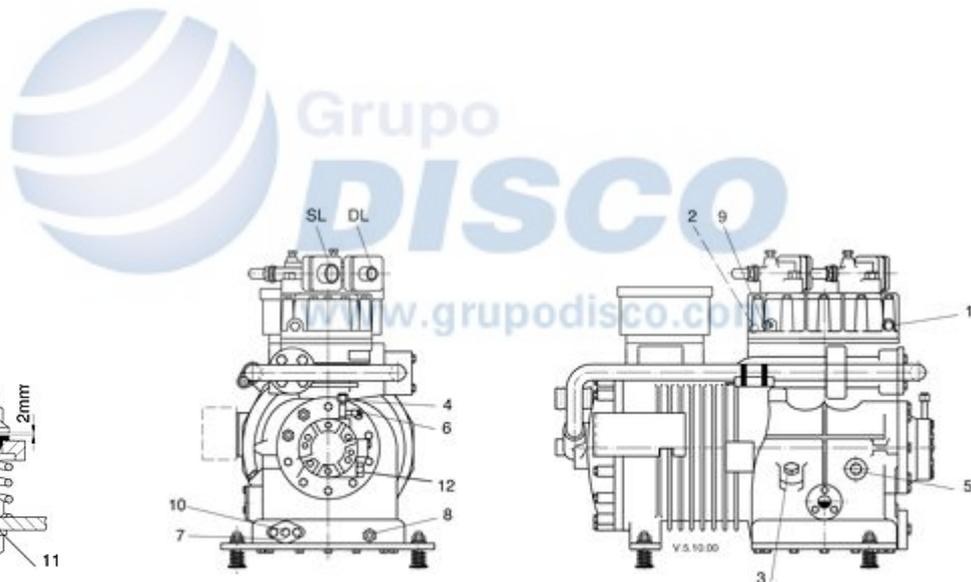


SL línea de aspiración	Ver tabla 5	6	Conexión de presión de aceite	1/4" - 6 mm obús			
DL línea de descarga		7	Filtro de aceite incorporado				
1	Conexión de la presión de baja	1/8" - 27	NPTF	8a	Ubicación resistencia de cárter	1/2" - 14	NPTF
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27	NPTF	8b	Ubicación resistencia de cárter	Ø - 1/2"	
3	Carga de aceite	1/4" - 18	NPTF	9	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27	NPTF
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6	mm	10	Tapón magnético	1" - 16	NPTF
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18	NPTF	11	Anclajes	Ø - 18	mm
				12	Conexión del sensor OPS1		

Tabla 16: D8S

## D9T

D9TK – 0760  
D9TL – 0760  
D9TH - 0760  
D9TH - 1010

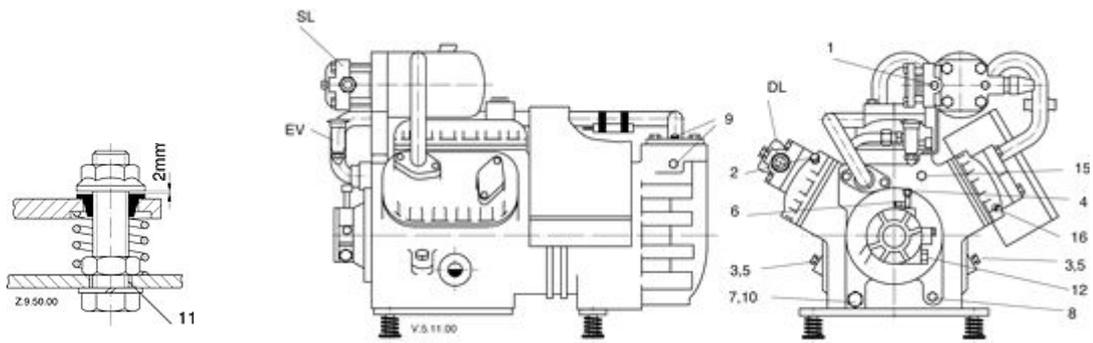


SL línea de aspiración	Ø 1 3/8"	6	Conexión de presión de aceite	1/4" - 6 mm obús			
DL Línea de descarga	Ø 7/8"	7	Filtro de aceite incorporado				
1	Conexión de la presión de baja	1/8" - 27	NPTF	8	Resistencia de cárter	1/2" - 14	NPSL
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27	NPTF	9	Toma de presión intermedia	1/8" - 27	NPTF
3	Carga de aceite	1/4" - 18	NPTF	10	Tapón magnético	1/8" - 27	NPTF
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6	mm	11	Anclajes	Ø - 18	mm
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18	NPTF	12	Conexión del sensor OPS1		

Tabla 17: D9T

## D6T

D6TA – 1500    D6TA – 150X  
 D6TH – 2000    D6TH – 200X

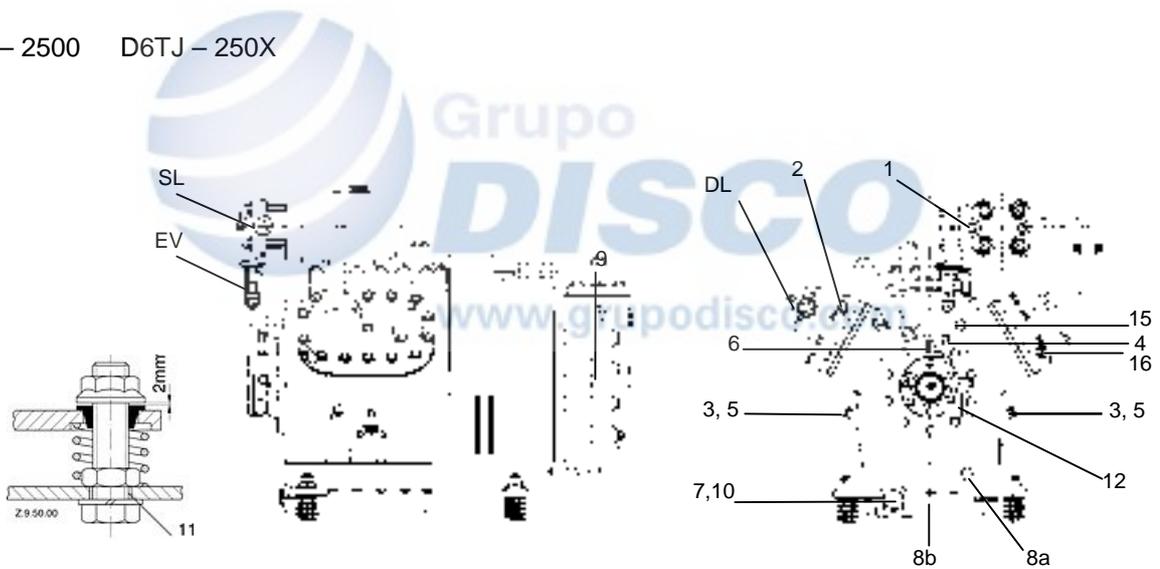


SL	línea de aspiración	Ø 1 5/8"	7	Filtro de aceite incorporado
DL	Línea de descarga	Ø 1 3/8"	8	Ubicación resistencia de cárter Ø - 1/2"
EV	Válvula de inyección entre etapas		9	Conexión de presión intermedia 1/8" - 27 NPTF
1	Conexión de la presión de baja	1/4" - 18 NPTF	10	Tapón magnético 1" - 16 NPTF
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27 NPTF	11	Anclajes Ø - 18 mm
3	Carga de aceite	1/4" - 18 NPTF	12	Conexión del sensor OPS1
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6 mm	15	Conexión presión intermedia 1/4" - 18 NPTF
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18 NPTF	16	Conexión presión intermedia 1/4" - 6 mm obús
6	Conexión de presión de aceite	1/4" - 6 mm obús		

Tabla 18: D6T

## D6TJ

D6TJ – 2500    D6TJ – 250X



SL	línea de aspiración	Ø 1 5/8"	8a	Resistencia de cárter 1/2" - 14 NPTF
DL	Línea de descarga	Ø 1 3/8"	8b	Resistencia de cárter Ø - 1/2"
1	Conexión de la presión de baja	1/4" - 18 NPTF	9	Conexión de presión intermedia 1/8" - 27 NPTF
2	Conexión de la presión de alta	1/8" - 27 NPTF	10	Tapón magnético 1" - 16 NPTF
3	Carga de aceite	1/4" - 18 NPTF	11	Anclajes Ø - 18 mm
4	C presostato dif. de aceite A.P.	1/4" - 6 mm	12	Conexión del sensor OPS1
5	C.presostato dif. de aceite B.P.	1/4" - 18 NPTF	15	Conexión presión intermedia 1/4" - 18 NPTF
6	Conexión de presión de aceite	1/4" - 6 mm obús	16	Conexión presión intermedia 1/4" - 6 mm obús
7	Filtro de aceite incorporado		EV	Válvula de inyección entre etapas

Tabla 19: D6TJ

**9.1 Conexiones para manómetro en las válvulas de servicio**

Compresores	Racor con tuerca		Tapón de sellado			
	SV	DV	SV	DV	SV	DV
	7/16" - 20 UNF		1/8" - 27 NPTF		1/4" - 18 NPTF	
DK, DL, D2S	1	1				
D9R, D9T, D3S			2	2		
D9RS-1500				2	2	
D9R (Tandem)				*	2	*
D4SA-1000/ D4SH-1500/ D4SA-2000				2	2	
D4SF-1000/ D4SL-1500		1			2	
D4SH-2500/ D4SJ-2000/ D4SJ-3000				2	2	
D4S (Tandem)				*	2	*
D6S		1			2	
D6T				2	2	
D6S (Tandem)				*	2	*
D8S					2	2
D8S (Tandem)					2	2

SV = válvula de aspiración    DV = válvula de descarga

1, 2 = número de conexiones para manómetro

\* = ver conexiones compresor

**Tabla 20:** Conexiones para manómetro en las válvulas de servicio



9.2 Pares de Apriete (Nm)

	DK	DL, DLH,	D2S	D9R, D9T	D3S	D4S, D4SJ	D6S, D6T, D6SJ/K	D8S, D8SJ
Válvula servicio aspiración	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	1/2"-13 UNC 38 - 40 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 38 - 40 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 69 - 82 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 69 - 82 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19 5/8"-11 UNC <sup>1)</sup> 122 - 149 Nm SW 23.8	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19 5/8"-11 UNC <sup>1)</sup> 122 - 149 Nm SW 23.8	5/8"-11 UNC 122 - 149 Nm SW 23.8
Válvula servicio descarga <sup>2)</sup>	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 69 - 82 Nm SW 8	1/2"-13 UNC 69 - 82 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19
Tuerca rotalock			1 1/4"-12 UNF 28 - 42 Nm SW 36		1 3/4"-12 UNF 42 - 55 Nm SW 50			
Toma 1, 2, 9, 3 (DK sólo)	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 22 - 25 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"-27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7
Toma 3, 5, 15, 9 (D6S sólo)	---	1/4"-18 NPTF 45 - 50 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 45 - 50 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 45 - 50 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 45 - 50 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 27 - 34 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 27 - 34 Nm SW 17.5	1/4"-18 NPTF 27 - 34 Nm SW 17.5
Conex. 8a (resistencia cárter)	---	---	---	---	3/8"-18 NPTF 48 - 52 Nm SW 22	---	1/2"-14 NPTF <sup>1a)</sup> 45 - 50 Nm SW 17.5	1/2"-14 NPTF 45 - 50 Nm SW 17.5
Visor de aceite	1 1/8"-12 UNF 18 - 20 Nm ---	1 1/8"-12 UNF 18 - 20 Nm ---	1 1/8"-12 UNF 18 - 20 Nm ---	1/4"-20 UNC 7 - 8 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 7 - 8 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 4 - 5 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 4 - 5 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 4 - 5 Nm SW 11
Brida ciega para malla aceite	---	---	5/16"-18 UNC 26 - 32 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 26 - 32 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 26 - 32 Nm SW 12.7	---	---	---
B. de Aceite	---	5/16"-18 UNC <sup>3)</sup> 32 - 37 Nm SW 6.4	5/16"-18 UNC <sup>3)</sup> 32 - 37 Nm SW 6.4	5/16"-18 UNC 32 - 37 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 32 - 37 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 35 - 38 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 35 - 38 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 35 - 38 Nm SW 12.7
Tapón magnético <sup>5)</sup>	1/8"- 27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"- 27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"- 27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"- 27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1/8"- 27 NPTF 28 - 30 Nm SW 12.7	1"-16 UN 136 - 203 Nm SW 25.4	1"-16 UN 136 - 203 Nm SW 25.4	1"-16 UN 136 - 203 Nm SW 25.4
Culata	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2
Tapa inferior del cárter	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2
Anclaje	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 40 - 45 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 40 - 45 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 40 - 45 Nm SW 14.2
Tapa posterior del estator	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19
Tapa contrapalier	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 50 - 54 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19	1/2"-13 UNC 72 - 81 Nm SW 19
Tapa posterior del estator	5/16"-18 UNC 29 - 30 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 50 - 54 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 50 - 54 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 58 - 69 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2
Placa soporte terminales	---	---	---	5/16"-18 UNC 32 - 40 Nm SW 12.7	5/16"-18 UNC 32 - 40 Nm SW 12.7	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2	3/8"-16 UNC 57 - 68 Nm SW 14.2
Vastagos terminales termistores	1/4"-20 UNC 11 - 12 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 11 - 12 Nm SW 11	1/4"-20 UNC 11 - 12 Nm SW 11	1/4"-28 UNF 5 - 5.5 Nm SW 11 10 - 32 UNF 2.4 - 2.6 Nm SW 9	10 - 32 UNF 3 - 4 Nm SW 9.0 1/4"-28 UNF 5 - 6.5 Nm SW 11	1/4"-28 UNF 4.5 - 5.7 Nm SW 11 10 - 32 UNF 3.4 - 4 Nm SW 9	1/4"-28 UNF 4.5 - 5.7 Nm SW 11 10 - 32 UNF 3.4 - 4 Nm SW 9	1/4"-28 UNF 4.5 - 5.7 Nm SW 11 10 - 32 UNF 3.4 - 4 Nm SW 9
Tomillos de biela	---	---	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm ---	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm ---	1/4"-28 UNF <sup>4)</sup> 15 - 18 Nm ---

1) Compresores D4SJ / D6SJ / D6TJ

1a) Compresores D6SJ / D6TJ

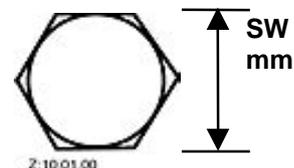
2) Adaptador rotalock con DLH

3) sólo DLH

4) Tornillos "Torx"-(con Loctite 242 C)

5) DLH 3/8" - 18 NPTF / 22-25 Nm / SW 12.7

Tabla 21: Pares de Apriete (Nm)



**10 Aplicación en baja temperatura (R22) de los compresores refrigerados por aire D2SA-450 y D2SC-550**

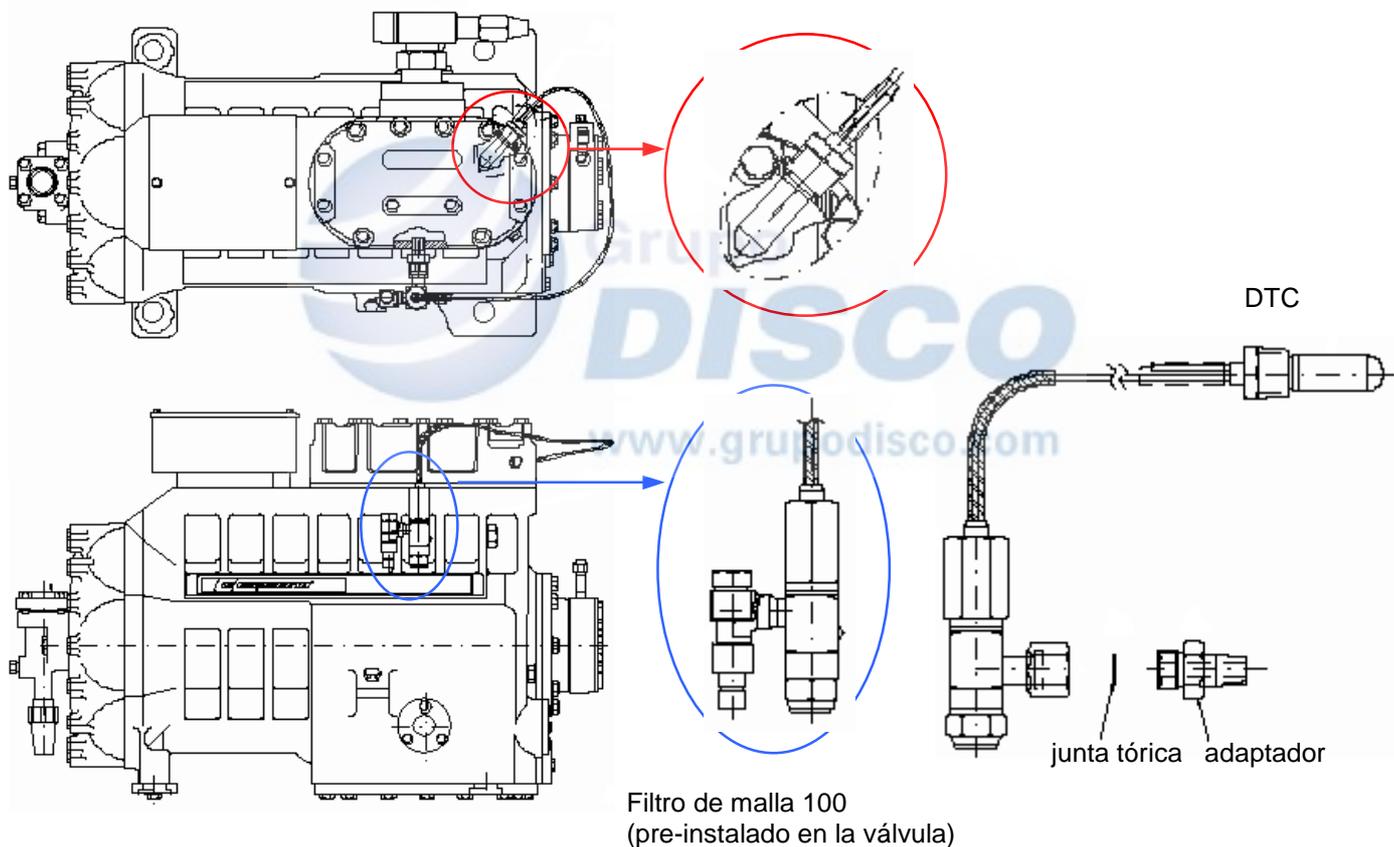
El empleo de los compresores de las series D2S y D3S en aplicaciones con R22 a bajas temperaturas requiere de la limitación del recalentamiento del gas de aspiración; para más detalles, véanse los diagramas de trabajo de dichos compresores en el software de selección "Select". En la gama D2S se puede conseguir una reducción de dicho recalentamiento modificando la posición de la válvula de servicio de aspiración de los compresores. De esta forma, desplazándola del extremo de la tapa posterior del motor al bloque, el compresor pasará de ser un modelo refrigerado por gas de aspiración a un modelo refrigerado por aire. En la actualidad se encuentran disponibles con este tipo de configuración los siguientes modelos: "D2SA – 45X", "D2SA – 450", "D2SC – 55X" y "D2SC – 550". Los modelos D2SK – 65X y D2SK – 650 no se pueden utilizar con R22 a bajas temperaturas de evaporación y alta temperatura ambiente. Para tales aplicaciones se deberá utilizar el modelo más pequeño D3SC que proporciona una capacidad muy similar a la del compresor D2SK a bajas temperaturas.

**10.1 Válvula de control de la temperatura de descarga (Válvula DTC)**

Para los modelos de compresores D3S, y con la misma finalidad de limitar la temperatura del gas de aspiración, se encuentra disponible un dispositivo de inyección de líquido que emplea una válvula DTC. La válvula DTC, que se instala en el bloque del compresor, constituye una solución de bajo coste, fiable y disponible opcionalmente.

**Posición y montaje de la válvula DTC**

**DTC – Válvula de control de la temperatura de descarga**



**Fig. 14**

- a) Parar por baja la instalación y aislar el compresor del sistema cerrando las válvulas de servicio de aspiración y descarga del mismo. Recuperar el refrigerante del compresor utilizando un puente de manómetros, al objeto de asegurar que no haya presión (positiva o negativa) en el interior del mismo.
- b) Extraer el racor NPT de ½" que se encuentra en la culata del compresor, en el lugar indicado en el dibujo adjunto.
- c) **Girando toda la válvula DTC**, roscar el bulbo del sensor en el orificio anterior, empleando para ello un par de apriete de 57-67 Nm. Aplicar algún tipo de material de sellado sobre el racor del sensor

- d) Extraer el racor de la toma NPT situada en el bloque del compresor.
- e) Colocar el adaptador de inyección (aplicando sobre la rosca algún material de sellado) y instalarlo con un par de apriete de 27-34 Nm.
- f) Acoplar la válvula DTC al adaptador de inyección colocando la junta tórica entre ambas piezas y aplicando un par de apriete de 24-27 Nm.
- g) Comprobar que haya líquido refrigerante en la línea de alimentación de la válvula DTC antes de la puesta en marcha del compresor, ya que de lo contrario se puede producir la avería de ambos componentes (válvula y compresor).

**11 Instalación del ventilador**

**11.1 Ventilador de 7 W vertical para compresores DK**

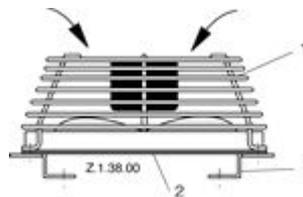
Para la refrigeración de los compresores DK se encuentra disponible opcionalmente un ventilador de 7 vatios que se fija directamente a la culata con los tornillos de la misma (5/16" – 18 UNC \* 1,875").

El flujo de aire es vertical (véase la figura 15)

Par de apriete	29 a 30 Nm
Voltaje del motor	220 V – 1 Ph – 50 Hz
Clase de protección (conforme a IEC 529)	IP 42

El conjunto de ventilador está formado por:

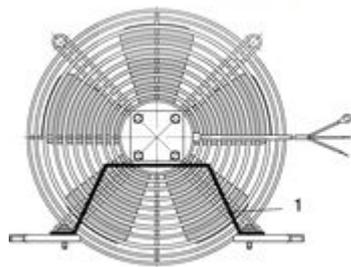
Motor y pala de ventilador, rejilla (1), tapa para la rejilla (2) y dos soportes (3).



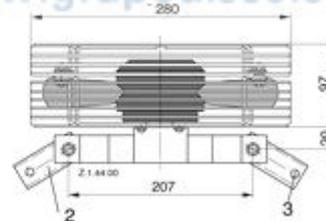
**Fig. 15**

**11.2 Ventilador adicional de 25 W horizontal**

Para la refrigeración de los compresores DK se utiliza un motoventilador horizontal de 25 vatios monofásico de rotor externo. Dicho ventilador también se encuentra disponible opcionalmente para los modelos DL. Todo el conjunto formado por el motoventilador, la rejilla y el soporte se suministran de fabrica ya ensamblados (véase la figura 16). El ventilador se monta lateralmente empleando dos pletinas, incluidas en el kit de montaje, que se fijan a los correspondientes tornillos de sujeción del compresor (conforme a las instrucciones de dicho kit).



www.grupodisco.com



1 Soporte

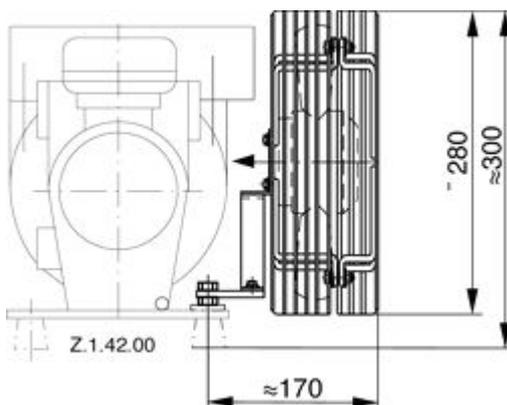
2 Adaptador

3 Orificio para fijación al compresor

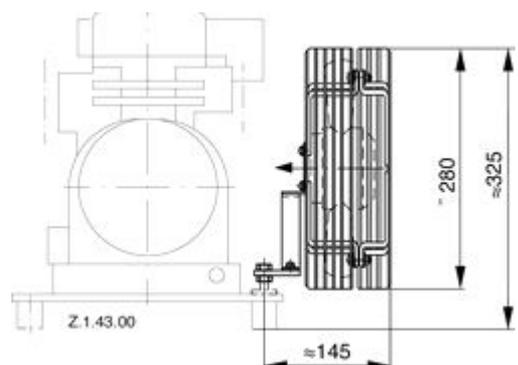
**Fig 16**

**Atención:** El ventilador se debe montar en el lado de la válvula de servicio de descarga del compresor (véanse las figuras 17 & 18).

**Fig 17: DK**



**Fig 18: DL**



11.3 Datos Técnicos Ventilador 25 W

Datos Técnicos Ventilador 25 W

voltaje motor $\pm 15\%$	230 V / 1 Ph	230 V / 1 Ph
frecuencia	50 Hz	60 Hz
intensidad	0.53 A	0.46 A
potencia	72 W	67 W
clase de protección (según IEC34)	IP 44	
cable de conexión (3 cables),long.	600 mm	
cable de conexión, sección	0.5 mm <sup>2</sup>	
protección del motor, n.c. (F10)	-	
voltaje nominal	250 V AC	
intensidad nominal a Cos = 1	2.5 A	
intensidad nominal a Cos = 0.6	1.6 A	
máxima intensidad de rotura	5 A	

Tabla 22: Datos Técnicos Ventilador 25 W

Diagrama de conexiones del ventilador de 25 W

El motor del ventilador de 25 W se puede conectar directamente en la caja de conexiones del compresor (véase el esquema eléctrico en la tapa de dicha caja). Dicho ventilador no dispone de caja de conexiones propia.



Fig 19: E.3.24.00

Atención (ventilador de 25 W)

En este tipo de ventilador la protección térmica interna del mismo se encuentra en serie con uno de sus cables de alimentación, lo que determina que sólo se pare el ventilador, y con ello la refrigeración del compresor, si como consecuencia de alguna anomalía este protector térmico se dispara. En este caso aunque el motor eléctrico del compresor continuará estando protegido por su correspondiente protección térmica, el peligro de daño en el interior de dicho compresor estará latente (ausencia de enfriamiento de la culata). Para prevenir esta situación se recomienda la instalación de un relé sensible a la corriente que detecte la alimentación del susodicho ventilador y consecuentemente actúe sobre el compresor.

11.4 Ventilador adicional 75 Z vertical

El ventilador adicional tipo 75 Z está disponible para todas las series de compresores excepto para los DK. El conjunto del ventilador completo está constituido por un motoventilador de rotor externo, con su correspondiente protección térmica, y un kit de montaje especialmente adaptado (véase la figura 32, pag. 33). Al efectuar el pedido del ventilador se deberá especificar el modelo de compresor y sus accesorios (control de capacidad, etc.), al objeto de garantizar el envío del soporte de fijación correcto.

11.5 Conexión eléctrica

El motor del ventilador 75Z se puede conectar en la caja de conexiones del compresor (véase el esquema eléctrico en la tapa de dicha caja). Los ventiladores en la versión trifásica no disponen de caja de conexiones propia.

Los ventiladores monofásicos disponen de una caja de conexiones para la instalación del condensador de marcha (5  $\mu$ F/400 V) y el cableado externo de su motor eléctrico (véase la figura 20, posición 9). En este caso la alimentación del ventilador se realizará empleando una manguera de tres hilos desde la caja de conexiones del compresor.

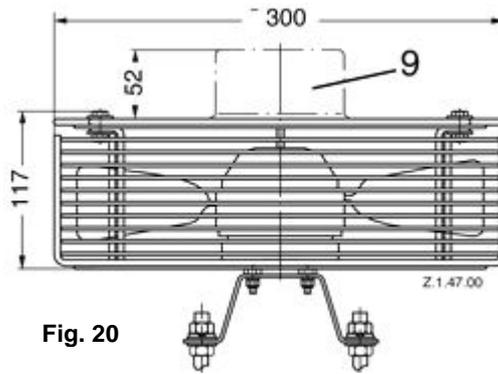


Fig. 20

11.6 Datos técnicos del ventilador 75 Z

Datos técnicos del ventilador 75 Z							
	Voltaje del motor						
	230 V +15%		230 V Δ +15%		400 V Y +15%		500 V Y +6/-10%
	1 F /50 Hz	1 F /60 Hz	3 F /50 Hz	3 F /60 Hz	3 F /50 Hz	3 F /60 Hz	3 F /50 Hz
Intensidad	0,34 A		0,31 A	0,33	0,18 A	0,19 A	0,15 A
Consumo	75 W		70 W	96 W	70 W	96 W	70 W
Indice de protección (conforme a IEC 34)				IP54			
Cable (hilos) / Longitud	(3) / 600 mm		(9) / 600 mm		(9) / 600 mm		(6) / 600 mm
Cable (sección)				0,5 mm <sup>2</sup>			

Tabla 23: Datos técnicos del ventilador 75Z

11.7 Protección del motor (ventilador)

Todos los ventiladores se encuentran protegidos por un dispositivo térmico. En los ventiladores trifásicos dicho protector deberá ser cableado en la correspondiente maniobra, ya que de lo contrario éstos quedarán sin protección.

En los motores de los ventiladores monofásicos el protector térmico se encuentra en serie internamente con la alimentación de dicho motor (véanse los esquemas eléctricos).

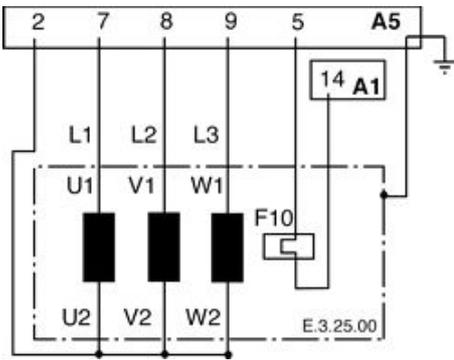
Atención

En el caso de los ventiladores monofásicos, el hecho de que la protección térmica interna del mismo se encuentre en serie con uno de sus cables de alimentación, determina que sólo se pare el ventilador, y con ello la refrigeración del compresor, si como consecuencia de alguna anomalía este protector térmico se dispara. En este caso aunque el motor eléctrico del compresor continuará estando protegido por su correspondiente protección térmica, el peligro de daño en el interior de dicho compresor estará latente (ausencia de enfriamiento de la culata). Para prevenir esta situación se recomienda la instalación de un relé sensible a la corriente que detecte la alimentación del susodicho ventilador y consecuentemente actúe sobre el compresor.

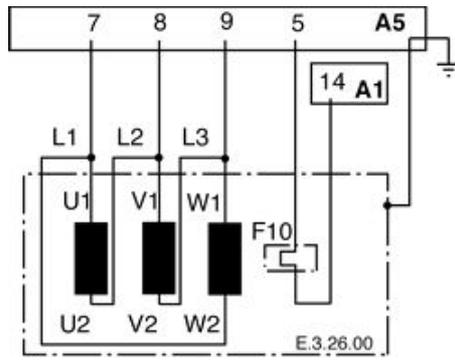
Datos Técnicos (Protección del motor del ventilador)		
Normalmente cerrado		
Voltaje de funcionamiento AC	12-500 V	
Clasificación de carga	< 10 /h	
Voltaje nominal	250 V AC	500 V AC
Intensidad Nom. a cos = 1	2.5 A	0.75 A
Intensidad Nom. a cos = 0.6	1.6 A	0.5 A
Maxima corriente de ruptura	5 A	2.5 A

Tabla 24: Datos técnicos (protección)

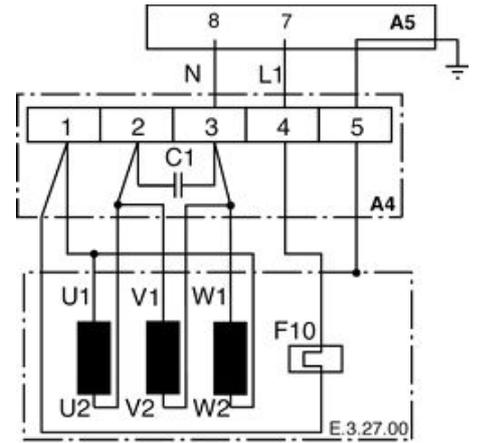
**11.8 Esquemas eléctricos del ventilador 75 Z**



**Fig 21:** Conexión en estrella



**Fig 22:** Conexión en triángulo



**Fig 23:** Conexión Steinmetz para operación en red monofásica

**Leyenda**

- A1 = Módulo de protección del motor del compresor
- A4 = Caja de conexiones (funcionamiento monofásico)
- A5 = Caja de conexiones del compresor
- C1 = Condensador de marcha

**Colores de identificación**

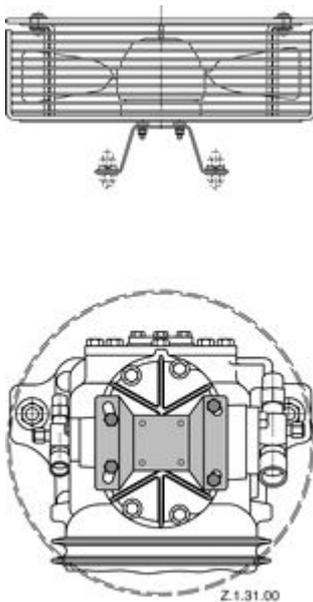
- |                  |                      |                             |
|------------------|----------------------|-----------------------------|
| U1 = Marrón (BN) | V2 = Gris (GY)       | F10 = Blanco (WH)           |
| U2 = Rojo (RD)   | W1 = Negro (BK)      | PE = Verde/amarillo (GN/YE) |
| V1 = Azul (BU)   | W2 = Anaranjado (OG) |                             |

**Nota**

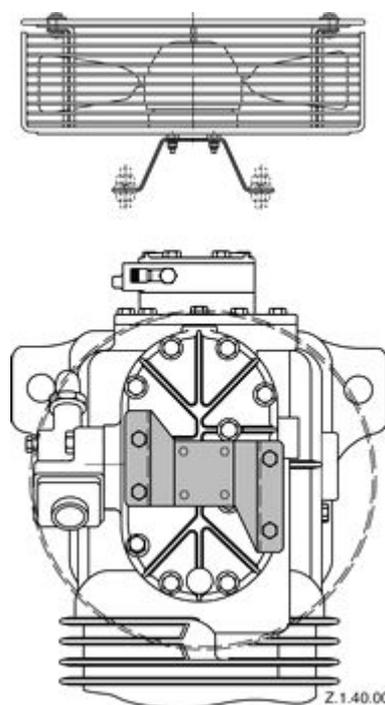
¡El ventilador debe soplar el aire hacia el compresor!  
 ¡Comprobar el sentido de giro después de efectuar la conexión eléctrica!

**11.9 Montaje del ventilador 75 Z**

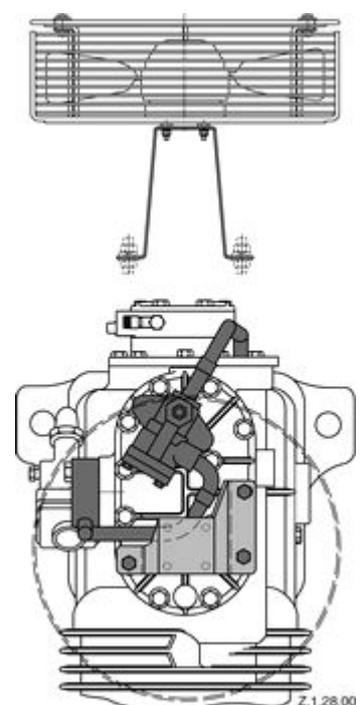
**Fig 24:** DL / DLH / D2S



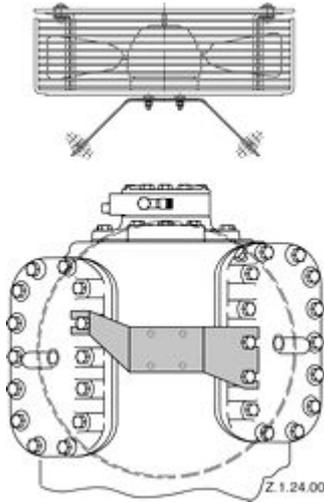
**Fig 25:** D3S / D9R



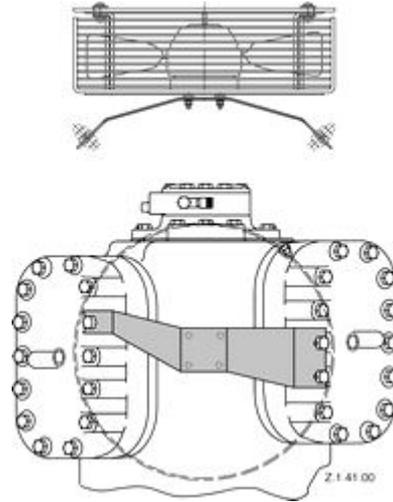
**Fig 26:** D9R con c. capacidad



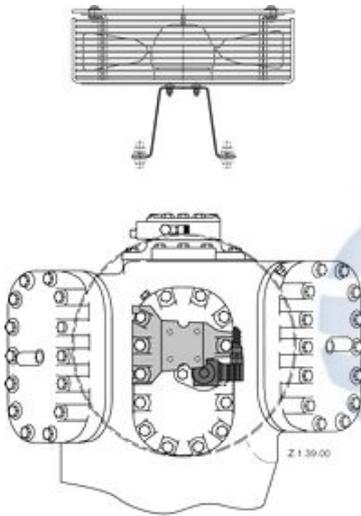
**Fig 27: D4SA, D4SH**



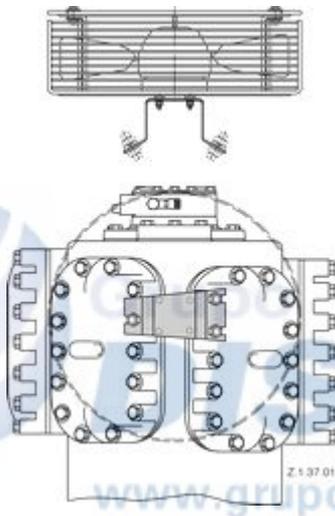
**Fig 28: D4SJ**



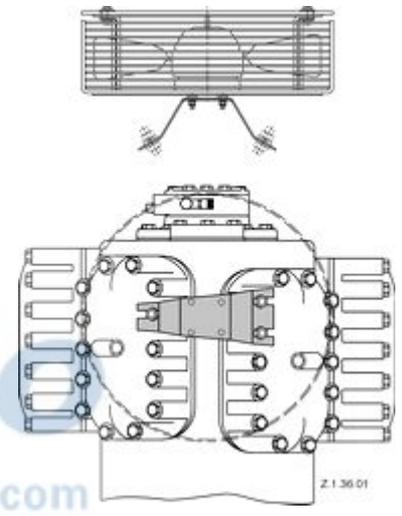
**Fig 29: D6S**



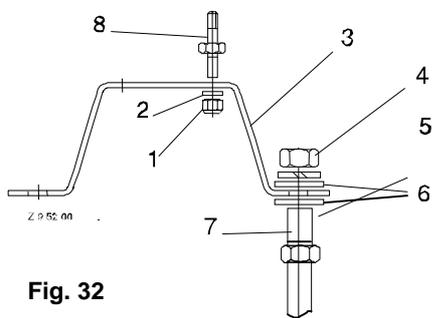
**Fig 30: D8SH**



**Fig 31: D8SJ**



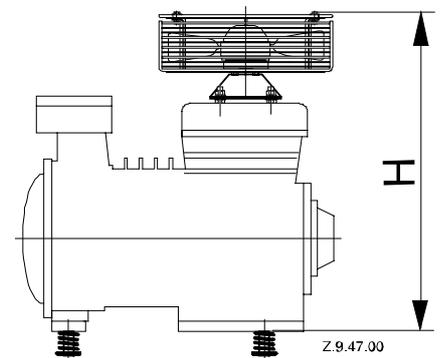
**11.10 Dimensiones y Par de Apriete del Soporte**



**Fig. 32**

**Leyenda Fig. 32**

- 1 = Tuerca (1.2 – 2Nm)
- 2 = Arandela
- 3 = Soporte
- 4 = Tuerca (40 – 80 Nm)
- 5 = Arandela
- 6 = Arandela
- 7 = Vastago (ver Tabla 1)
- 8 = Tornillos ventilador



**Fig. 33**

Compresor		DL,D2S	D9R <sup>1)</sup> ,D3S	D4SA	D4SH	D4SJ	D6SA	D6SH	D6SJ/K	D8SH	D8SJ
Pares de Apriete	Nm	58 - 69	50 - 54	58 - 69	58 - 69	58 - 69	58 - 69	58 - 69	58 - 69	58 - 69	58 - 69
Dimension H (Fig. 33)	mm	448	598 / 688	522	529	545	591	597	629	621	649

<sup>1)</sup> con / sin control de capacidad

**Tabla 25: Pares de Apriete y Dimensiones**

**12 Arranque Descargado**

Cuando se arranque de forma directa un compresor, conectando el motor de éste a la red a través de un único contactor, la intensidad durante dicho arranque resultará ser varias veces superior a su intensidad nominal a régimen (sin tener en consideración los fenómenos transitorios). En el caso de motores de gran potencia dicha corriente de arranque puede llegar a ser incluso tan grande que ello provoque distorsiones en el voltaje de la línea eléctrica de la instalación. En aquellos compresores en los que deba limitarse la intensidad durante el arranque se emplearán sistemas que disminuyan la carga y que garanticen el mismo incluso cuando el voltaje sea de un 85 % del valor que figura en la placa de características. **Copeland no dispone de dispositivo de arranque descargado para los compresores de 2 etapas.**

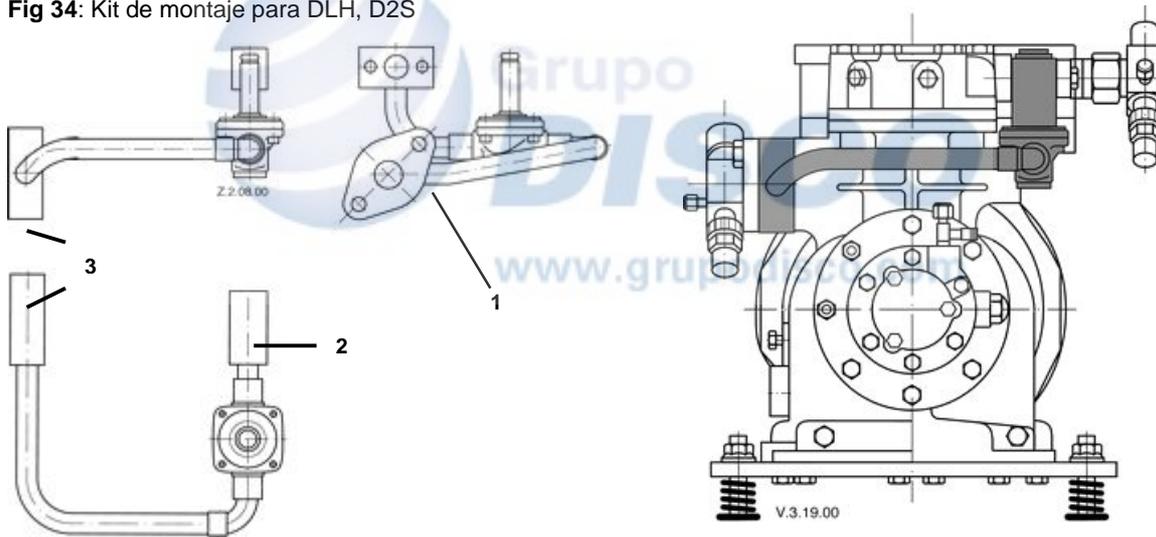
**12.1 DLH, D2S, D3S y D9R**

Los compresores DLH, D2S, D3S y D9R disponen de un dispositivo de arranque descargado que se suministrará ya instalado en el compresor cuando éste así se solicite. En este caso sólo será necesario conectar la bobina de la válvula solenoide y instalar la válvula de retención como se indica en la figura 37 para hacer operativo el citado dispositivo.

**Kit de montaje para DLH, D2S** (véase posición de montaje en la figura 34).

- 1 Conjunto de tuberías con el cuerpo de la válvula (1 x)
- 2 Junta, brida lado de descarga (2 x)
- 3 Junta, brida lado de aspiración (2 x)
- Bobina de la válvula solenoide (1 x)
- Válvula de retención NRV 22S (1 x, pedir aparte)
- Tornillo hexagonal, lado aspiración 1/2" – 13 UNC x 2 1/4" (2 x)
- Tornillo hexagonal, lado descarga 5/16" – 18 UNC x 2" (2 x)

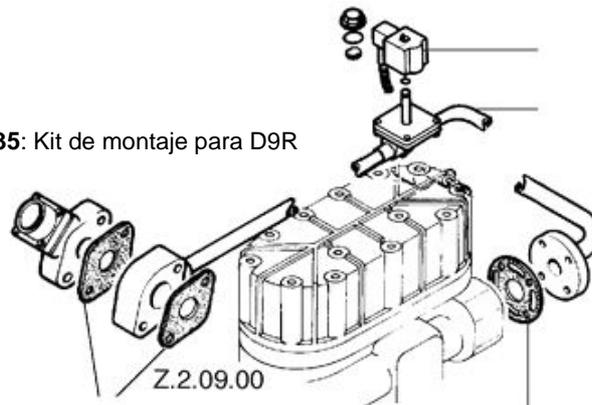
**Fig 34:** Kit de montaje para DLH, D2S



**Kit de montaje para compresores D9R** (figura 35)

- 1 Conjunto de tuberías con el cuerpo de la válvula (1 x)
- 2 Junta, brida lado de descarga (2 x)
- 3 Junta, brida lado de aspiración (1 x)
- 4 Bobina de la válvula (1 x)
- Tornillo, lado aspiración (2 x) 1/2" – 13 UNC x 3"
- Válvula de retención (1 x), véase la página 16, Pedir aparte

**Fig 35:** Kit de montaje para D9R



**Nota:** Si se solicita un kit de montaje para un compresor D9R con control de capacidad, esta incidencia deberá de ser indicada en el correspondiente pedido. Los conjuntos de tuberías con o sin control de capacidad son diferentes.

**Kit de montaje para compresores D3S** (véase posición de montaje en la figura 36)

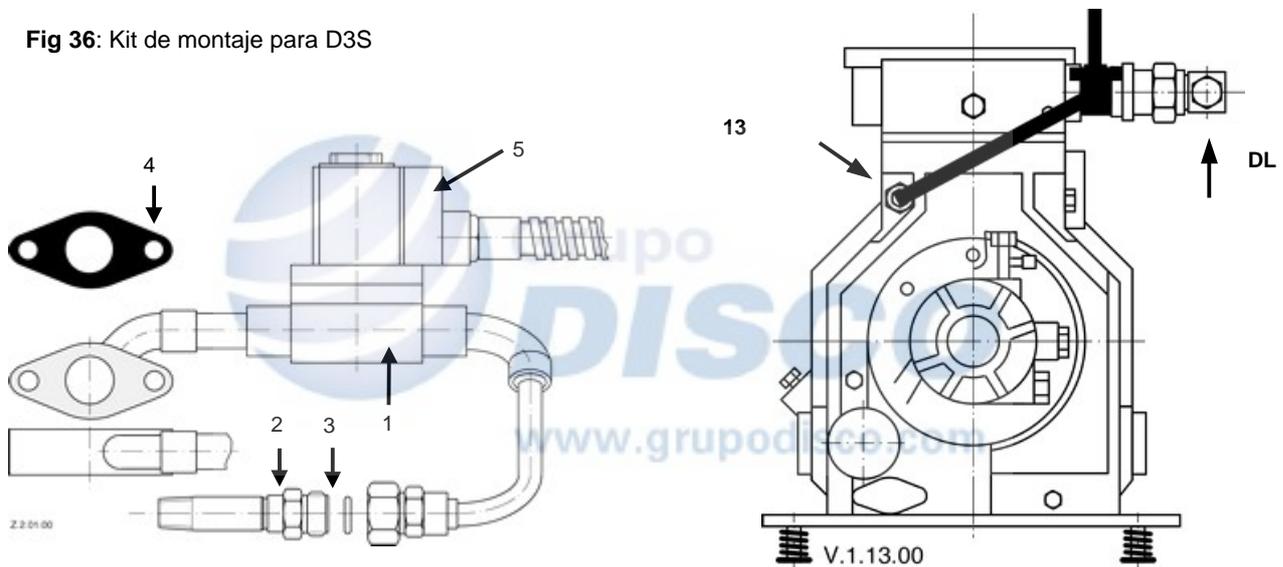
Está formado por las piezas siguientes:

- 1 x conjunto de tuberías y cuerpo de la válvula (1)
- 1 x accesorio Rotalock (2)
- 1 x junta Rotalock (3)
- 1 x Junta – brida a culata (4)
- 1 x Junta – brida a válvula Rotalock (4)
- 1 x bobina de válvula solenoide (5)
- 1 x válvula de retención
- 2 x tornillos 1/2" 13 UNC X 2 3/4"

**Montaje**

En primer lugar, desenrosque el tapón (13) y coloque el manguito Rotalock. A continuación, desmonte la válvula de servicio (DL) de la culata y reemplace su junta por otra nueva, asegurándose de limpiar cuidadosamente la superficie de esta última. Monte el conjunto de válvula y tubería usando las juntas y componentes suministrados en el kit de montaje. Por último, instale la válvula de retención en la línea de descarga, tal y como se muestra en el dibujo, y realice una prueba de estanqueidad.

**Fig 36:** Kit de montaje para D3S



**12.2 D4S – D8S**

Cuando se solicite un compresor de este tipo con arranque descargado, éste se suministrará con una culata especial que lleva en su interior adaptado un dispositivo de control. La correspondiente válvula solenoide que comanda el citado dispositivo y su bobina se entregan por separado y deberán ser instaladas en el compresor previamente a la puesta en marcha del mismo. El arranque descargado se adapta en fábrica tal y como muestran las ilustraciones en las páginas siguientes.

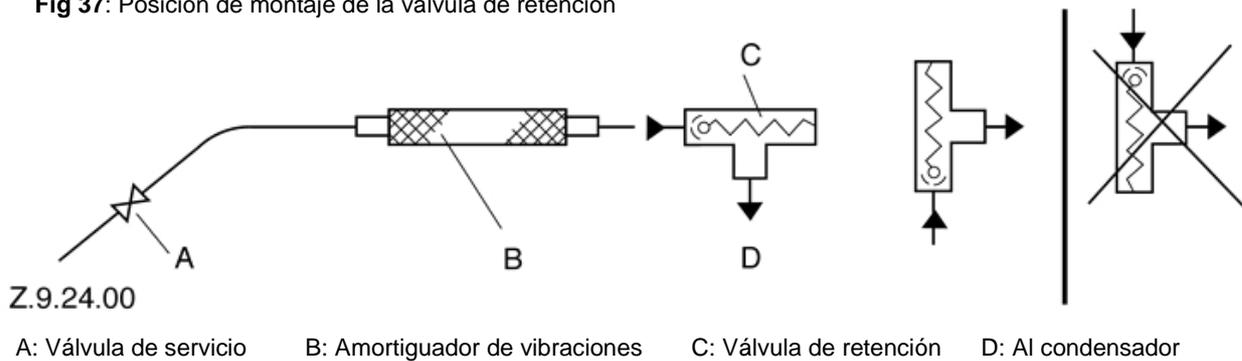
En principio, el arranque descargado se puede instalar en cualquier culata, aunque las opciones disponibles se encuentran más limitadas cuando el compresor incorpora control de capacidad. El control de capacidad se debe únicamente instalar en las culatas específicas para ello.

Para la válvula solenoide se encuentran disponibles bobinas en diferentes voltajes: ( $\pm 10\%$  CC,  $+10\%$  -  $15\%$  CA) (Tabla 26).

Voltaje	50 Hz	60 Hz	CC
220 V	x	x	-
110 V	x	x	-
24 V	x	x	-

**Tabla 26**

**Fig 37:** Posición de montaje de la válvula de retención



Se debe instalar una válvula de retención en la línea de descarga del compresor para evitar que el gas refrigerante retorne desde el condensador a la línea de aspiración a través del bypass de arranque.

**Válvula de retención**

Las válvulas de retención se deben seleccionar acorde a los valores de la tabla adjunta y instalar tal y como se muestra en la ilustración.

La selección realizada de esta manera permitirá que la válvula no ratee como consecuencia de la pulsación del gas a lo largo de un amplio rango de aplicación. Si se produjesen ruidos durante el funcionamiento tanto a carga parcial como a plena carga, será necesario redimensionar la válvula y adaptar la misma a las condiciones de trabajo existentes

**Nota:** La válvula de retención (NRVH) para el funcionamiento con compresores TWIN / o en paralelo dispone de un muelle de mayor tensión que la NRV para un solo compresor.

Compresor	Válvula de retención	Compresor1)	Válvula de retención
DLH / D2S	NRV 22S E 22		
D4S	NRV 22S E 22	D44S	2 X NRVH 22S E 22
D3S / D4SJ	NRV 28S E 28	D44SJ	2 X NRVH 28S E 28
D6SF / L / T	NRV 22S E 22	D66SF / L / T	2 X NRVH 22S E 22
D6SA / H / J	NRV 28S E 28	D66SA / H / J	2 X NRVH 28S E 28
D6SK	NRV 35S E 42	D66SK	2 X NRVH 35S E 42
D8SH / J / K	NRV 42S E 42	D88SH / J / K	2 X NRVH 42S E 42

1) también para compresores en paralelo

**Tabla 27:** Válvula de retención

**Kit de montaje para compresores D4S-D8S**

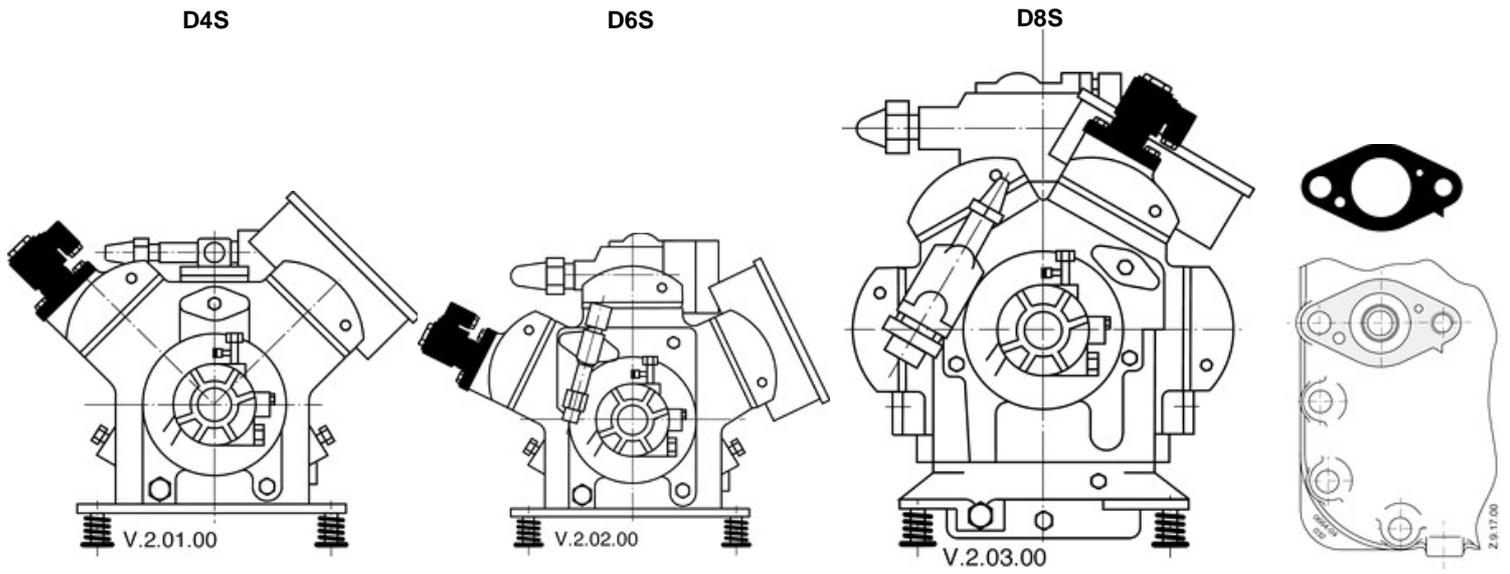
- 1 x culata para arranque descargado
- 1 x válvula de control con bobina
- 1 x junta de culata
- 1 x junta de plato de válvulas
- 1 x junta para brida de la válvula (véase la figura 38)
- 2 x tornillo hexagonal 1/2" – 13 UNC x 1"
- 1 x válvula de retención (véase la página 18 (tabla5), pedir aparte)

**Montaje**

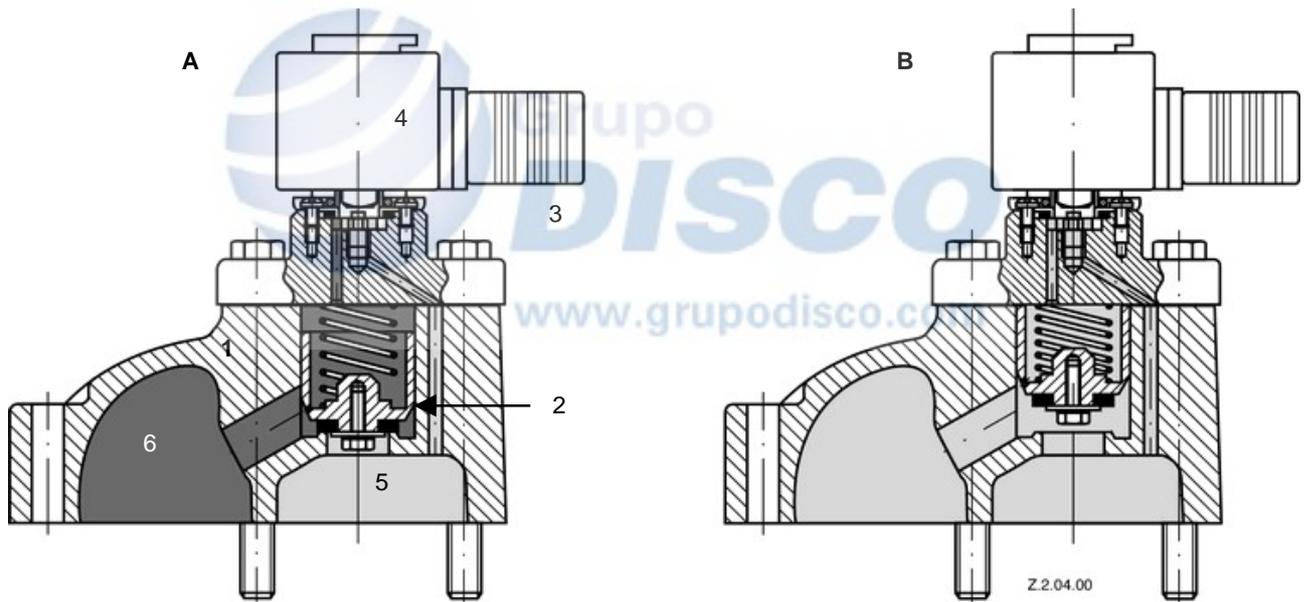
Dado que los dispositivos de control de capacidad sólo se pueden instalar en culatas específicas de estos compresores, en este caso el dispositivo de arranque descargado se montará en fabrica en la culata que se encuentra disponible (según se muestra en la figura 38). Si no se instala el control de capacidad, el arranque descargado se podrá adaptar en cualquier otra posición.

**Nota:** La posición del dispositivo de arranque descargado en los compresores D6S es diferente a la del compresor D6R

**Fig 38: D4S - D8S**



**Fig 39: D4S - D8S**



A Posición normal  
B Arranque descargado

1 Culata especial  
2 Pistón de control

3 Válvula  
4 Bobina

5 Lado baja presión en culata  
6 Lado alta presión en culata

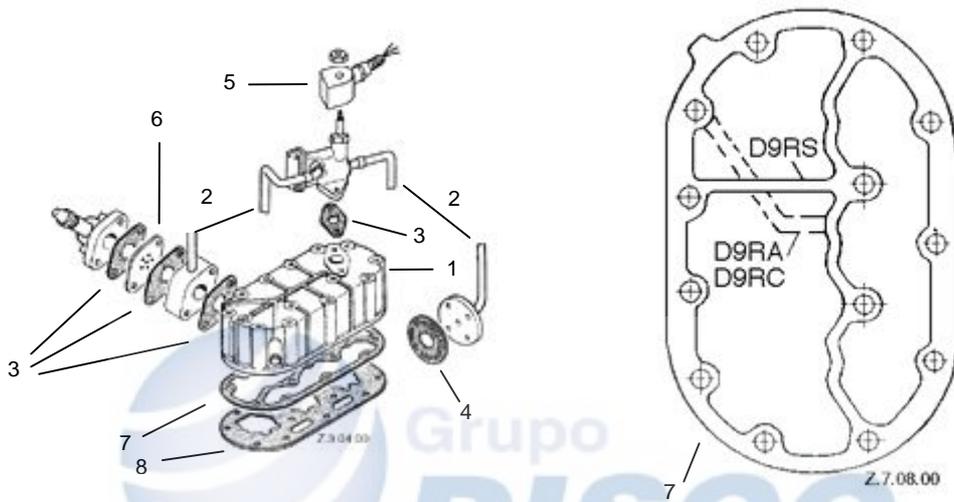
**13 Control de capacidad**

Para todos los compresores de 3 (sólo D9R), 4, 6 y 8 cilindros se encuentra disponible un dispositivo de control de capacidad mecánico. Siempre deberá de considerarse que cuando el compresor trabaje a carga parcial su rango de trabajo puede variar.

**13.1 Control de capacidad D9R**

El D9R está provisto de un mecanismo externo de control de capacidad (bypass) que permite, durante el funcionamiento a carga parcial, que el flujo másico de un cilindro del compresor (33%) sea devuelto al canal de aspiración del mismo. Cuando se solicita el compresor con control de capacidad éste se suministrará ya montado, aunque también se encuentra disponible un kit de conversión para su montaje posterior (véase la figura 39).

**Fig 39:** Kit de conversión D9R



**Kit de conversión D9R**

- 1 Culata para control de capacidad (1x)
- 2 Conjunto de tuberías (1x) con el cuerpo de la válvula
- 3 Junta de brida (4x), lado descarga, válvula solenoide
- 4 Junta de brida (1x), lado de aspiración
- 5 Bobina de la válvula solenoide (1 x)
- 6 Silenciador (1x)
- 7 Junta de culata (1x)
- 8 Junta plato de válvula (1x)
- Tornillo hexagonal, brida válvula solenoide (2x) ½" – 13 UNC x 1"
- 2 x tornillo hexagonal, lado descarga ½" – 13 UNC x 3"

**Peligro**

**No poner en marcha el compresor sin asegurarse previamente de que las tuberías del sistema de control de capacidad se encuentran correctamente instaladas. Dado que la tendencia del gas de descarga de uno de los cilindros es la de pasar siempre a través de la válvula solenoide, la interrupción de este recorrido podría provocar una elevación peligrosa de la presión en el interior de la culata.**

**13.2 Control de capacidad D4S, D6S y D8S**

Estos compresores disponen de un control de capacidad interno que se basa en el principio de bloqueo de la entrada del gas de aspiración a dos o más cilindros. Para ello se necesita el empleo de una culata especial, una válvula de control y su bobina. Se puede solicitar que todos estos componentes se suministren de fábrica ya instalados en el compresor o en forma de kit para su montaje posterior. En el primer caso y para evitar daños durante el transporte, la válvula solenoide completa se suministra con el compresor por separado. En su lugar se instalará, en la correspondiente culata, una brida ciega que deberá de ser eliminada previamente a la puesta en marcha del compresor; la omisión de ello producirá un funcionamiento anómalo del pistón de control con la consiguiente disminución de la capacidad de refrigeración.

**Control de capacidad inactivo**

Los compresores D4S, D6S y D8S se pueden solicitar con control de capacidad indicando al mismo tiempo que éste se encuentre en estado **inactivo**. En este caso en la parte inferior de la brida ciega se instalará una junta que permitirá el funcionamiento del compresor al 100% de su capacidad. Para activar el control de capacidad de dicho compresor tan sólo será necesario reemplazar la brida ciega en la culata correspondiente por la válvula solenoide y su junta activa.

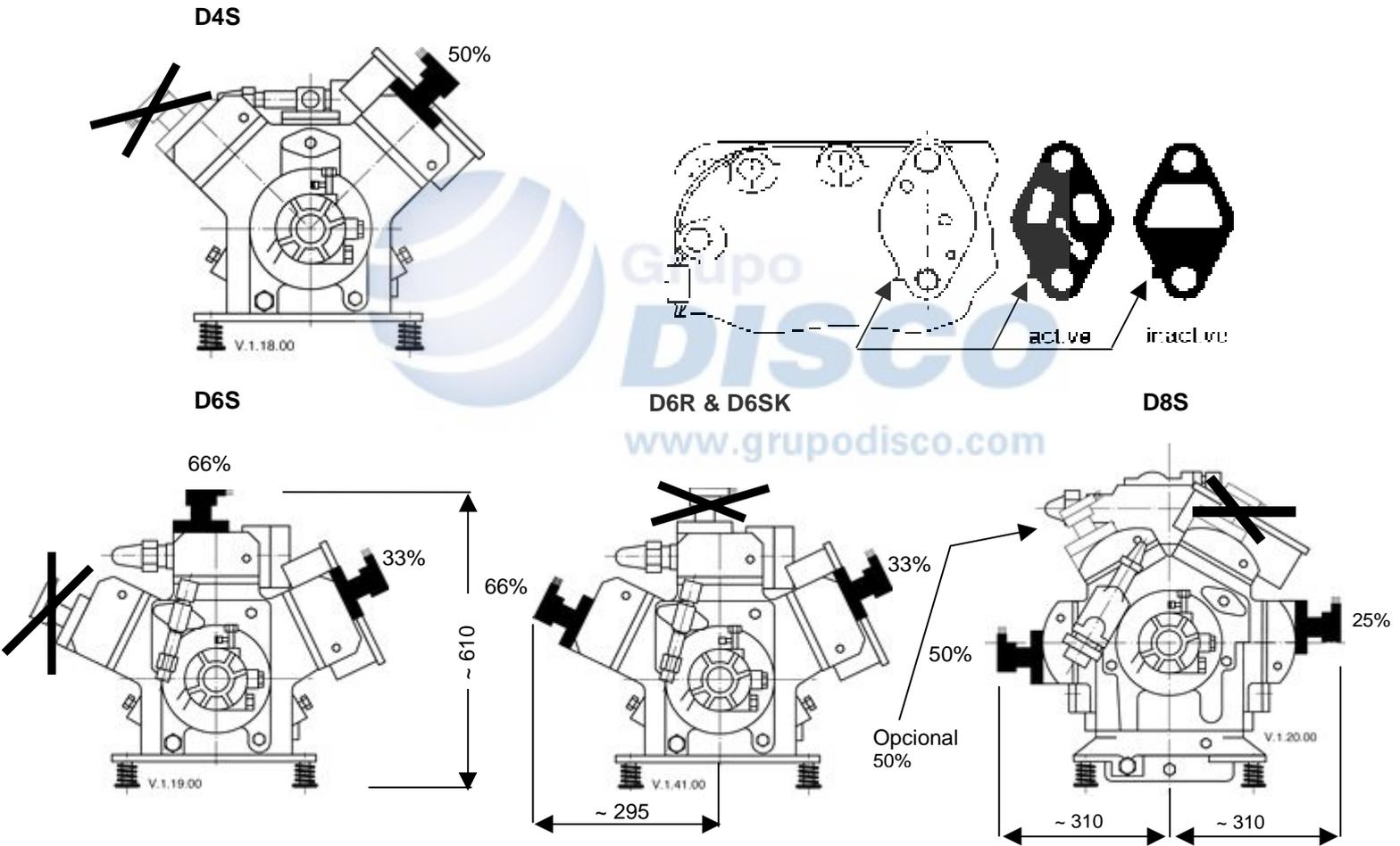
**Funcionamiento normal (a plena carga)**

Cuando se deja de alimentar la bobina de la válvula solenoide el área superior del pistón de control se encuentra bajo la influencia de la presión de aspiración, lo que va a favorecer que dicho pistón pueda elevarse gracias al empuje de su muelle interior. En esta situación, el gas entra en todos los cilindros del compresor y por lo tanto éste funcionará a plena carga.

**Funcionamiento con control de capacidad (a carga parcial)**

Cuando se activa la bobina de la válvula solenoide el pistón de control deja de estar sometido a la influencia de la presión de aspiración del compresor y pasa a ser comandado por la presión de descarga del mismo. Bajo el efecto de dicha presión el citado pistón se desplaza, bloqueando el paso de refrigerante a los cilindros y obligando por tanto a que el compresor funcione a carga parcial.

**Fig. 40:** Posición del control de capacidad



Compresores con nº serie superior 91D

Compresores D6R con nº de serie inferior 91D

**El control de capacidad se debe instalar en las posiciones siguientes:**

D4S	50%	lado de la caja de conexiones
D6SK 1er nivel	33%	lado de la caja de conexiones
D6SK 2o nivel	66%	culata inferior en el lado de la válvula de descarga
D6S 1er nivel	33%	lado de la caja de conexiones
D6S 2o nivel	66%	culata superior
D8S 1er nivel	25%	culata inferior en el lado de la caja de conexiones
D8S 2o nivel	50%	culata inferior el lado de la válvula de descarga

**Nota:** En D6S la posición del control de capacidad es diferente a la del compresor D6R.

**El kit de montaje posterior incluye:**

1 x Culata para control de capacidad  
1 x juego de juntas

1 x válvula solenoide (nº 703 RB 001)  
2 x tornillos de sujeción

**Voltajes de la bobina de la válvula solenoide**

24 V C.C.  
24 V / 1~ / 50 / 60 Hz  
120 V / 1~ / 50 / 60 Hz  
208-240 V / 1~ / 50 / 60 Hz  
Índice de protección: IP 55 (evaluación conforme a IEC 34)

**13.3 Tabla de selección D4S-D8S, R22**

Control de capacidad		<b>D4S - D8S</b>			Tabla de selección		<b>R 22</b>
<b>Selección del control de capacidad</b>							
Compresor	Número de cilindros con control de capacidad	Etapas de control de capacidad			% de capacidad de refrigeración remanente (valores medios)	% de potencia absorbida remanente (valores medios)	Diagrama Nº
		0	1	2			
					H / M	H / M	
D4SA-2000	2	100%	50%		51	53	1
D4SH-2500	2	100%	50%		51	53	
D4SJ-3000	2	100%	50%		51	53	
D6SA-3000	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SH-3500	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SJ-4000	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SK-5000	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D8SH-5000	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	2a
D8SJ-6000	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	2b
D8SK-7000	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	

Límites de aplicación, ver fichas de datos técnicos y diagramas de trabajo

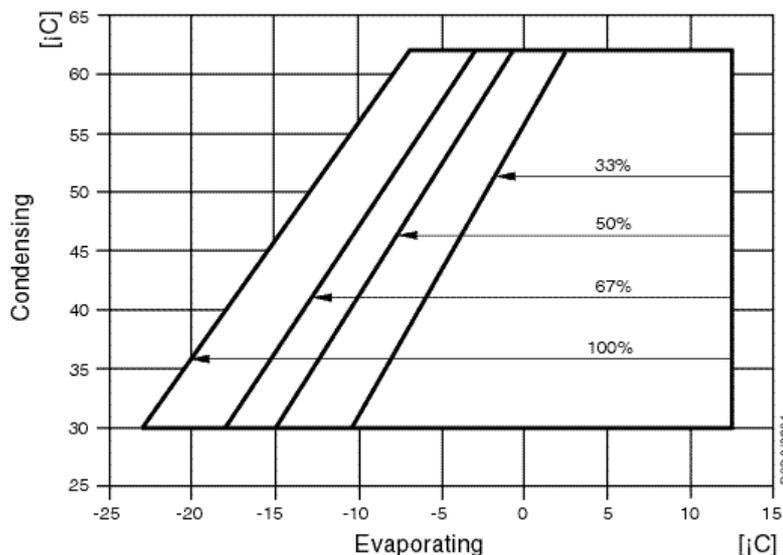
H = alta temperatura  
M = media temperatura

**Tabla 28:** Selección D4S-D8S, R22

**13.4 Diagramas de trabajo D4S-D8S, R22**

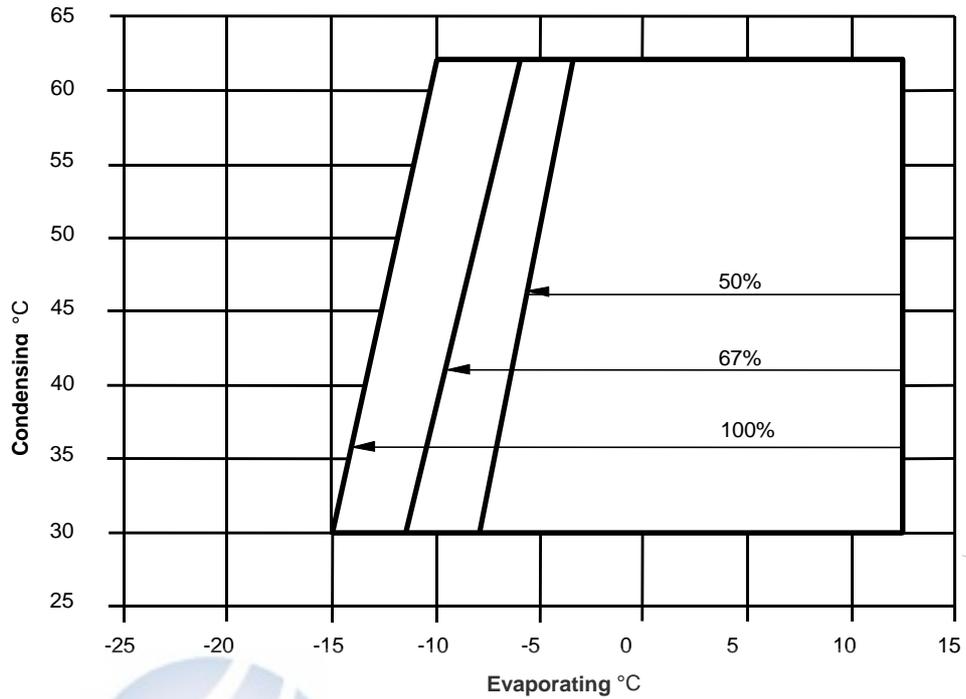
**D4SA / H / J y D6SA / H / J / K**

**Diagrama 1:** D4SA / H / J y D6SA / H / J / K, Temperatura del gas de aspiración 25°C



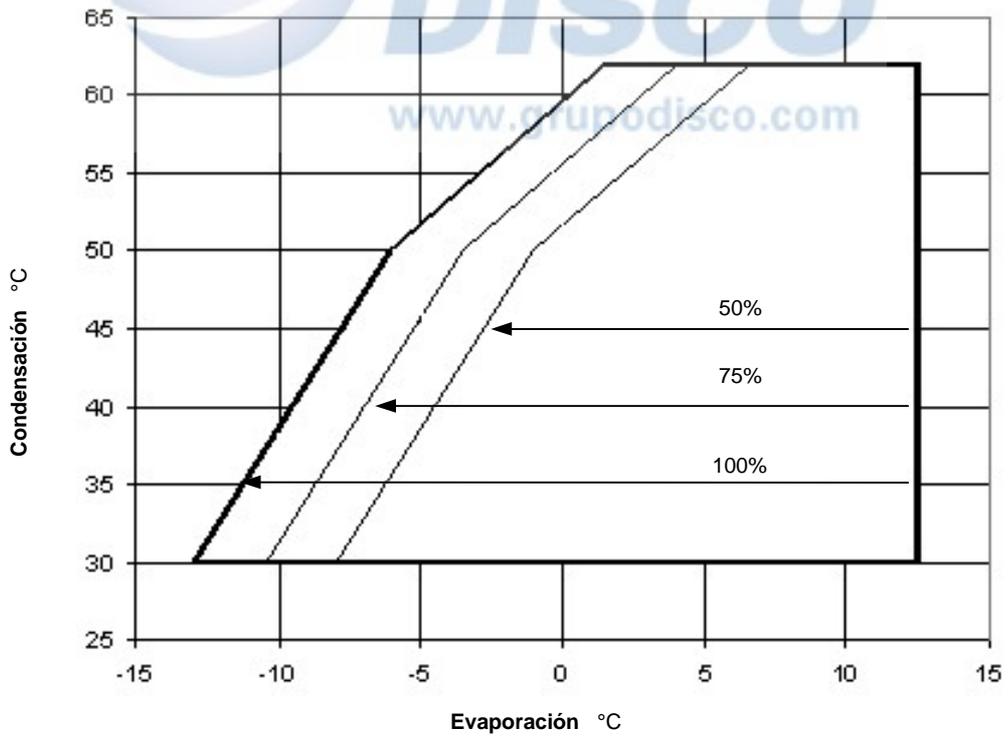
**D8SH / J**

**Diagrama 2a:** D8SH / J , Temperatura del gas de aspiración 25°C



**D8SK-7000**

**Diagrama 2b:** D8SK-7000, Temperatura del gas de aspiración 25°C



**13.5 Tabla de selección D4S-D8S, R407C**

Control de capacidad		D4S - D8S			Tabla de selección		R 407C
Selección del control de capacidad							
Compresor	Número de cilindros con control de capacidad	Etapas de control de capacidad			% de capacidad refrigeración remanente (valores medios)	% de potencia absorbida remanente (valores medios)	Diagrama N°
		0	1	2			
					Margen de utilización		
					H / M	H / M	
D4SA-200X	2	100%	50%		51	53	3
D4SH-250X	2	100%	50%		51	53	
D4SJ-300X	2	100%	50%		51	53	
D6SA-300X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SH-350X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SJ-400X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D6SK-500X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34	
D8SH-500X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	4
D8SJ-600X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	5
D8SK-700X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	79/57	

Límites de aplicación, ver fichas de datos técnicos y diagramas de trabajo

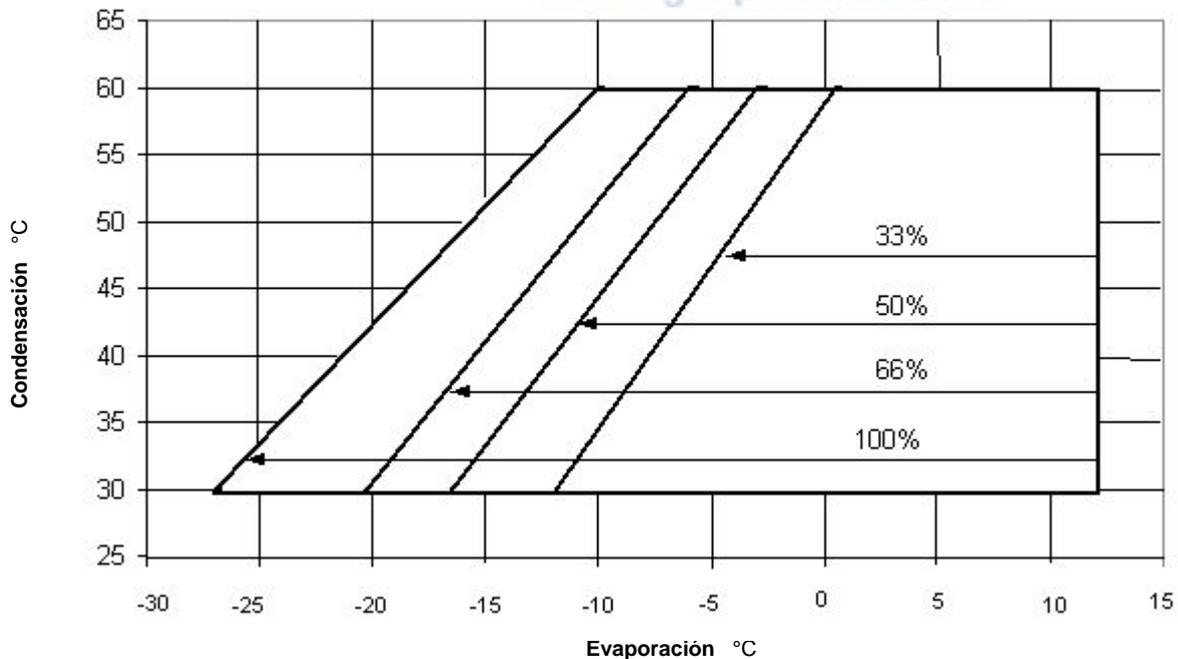
H = alta temperatura  
M = media temperatura

Tabla 29: Selección D4S-D8S, R407C

**13.6 Diagrama de trabajo D4S-D8S, R407C**

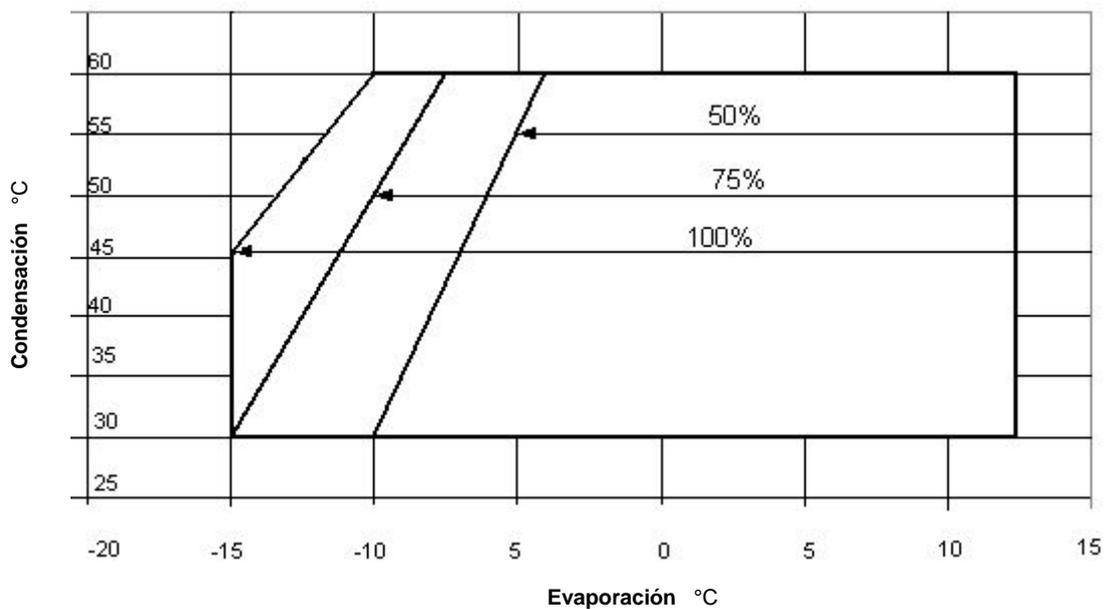
**D4SA / H / J y D6SA / H / J / K**

Diagrama 3: D4SA / H / J y D6SA / H / J / K, Temperatura del gas de aspiración 25°C



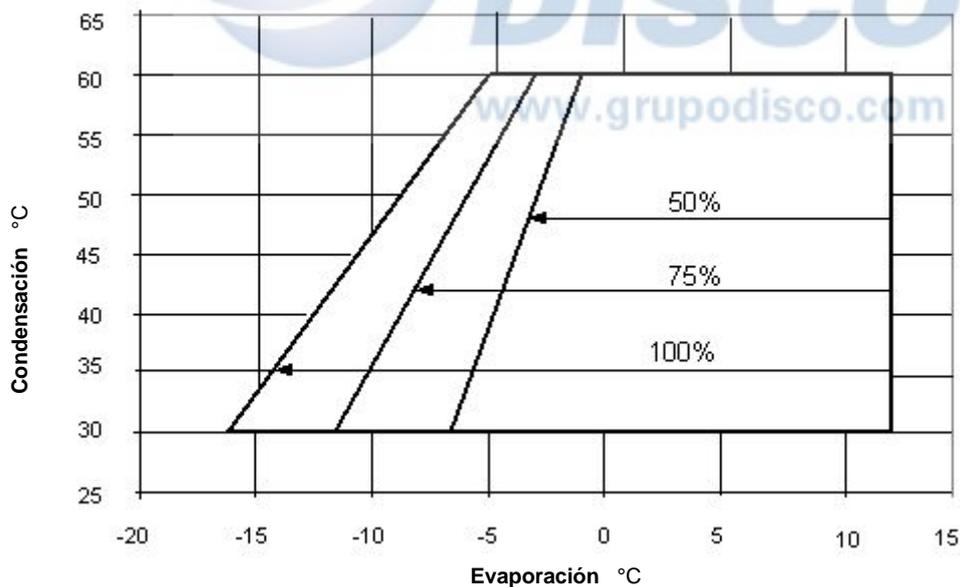
**D8SH / J**

**Diagrama 4:** D8SH / J, Temperatura del gas de aspiración 25°C



**D8SK**

**Diagrama 5:** D8SK, Temperatura del gas de aspiración 25°C



**13.7 Tabla de selección D4S-D8S, R404A**

Control de capacidad		D4S - D8S			Tabla de selección						R 404A
Selección del control de capacidad											
Compresor	Número de cilindros con control de capacidad	Etapas de control de capacidad			% de capacidad refrigeración remanente (valores medios)			% de potencia absorbida remanente (valores medios)			Diagrama N°
					H	M	L	H	M	L	
D4SF-100X	2	100%	50%				52			59	6 & 7
D4SL-150X	2	100%	50%				52			59	
D4ST-200X	2	100%	50%				52			59	
D4SA-200X	2	100%	50%		51	52		53	59		8 & 9
D4SH-250X	2	100%	50%		51	52		53	59		
D4SJ-300X	2	100%	50%		51	52		53	59		
D6SF-200X	2 / 4	100%	66%	33%			68/34			70/41	6 & 7
D6SL-250X	2 / 4	100%	66%	33%			68/34			70/41	
D6ST-320X	2 / 4	100%	66%	33%			68/34			70/41	
D6SA-300X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34		68/36	70/41		8 & 9
D6SH-350X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34		68/36	70/41		
D6SJ-400X	2 / 4	100%	66%	33%	67/34	68/34		68/36	70/41		
D8SH-370X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	76/53		79/56	80/58		
D8SJ-450X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	76/53		79/56	80/58		
D8SH-500X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	76/53		79/56	80/58		
D8SJ-600X	2 / 4	100%	75%	50%	76/53	76/53		79/56	80/58		

Límites de aplicación, ver fichas de datos técnicos y diagramas de trabajo

H = alta temperatura  
M = media temperatura  
L = baja temperatura

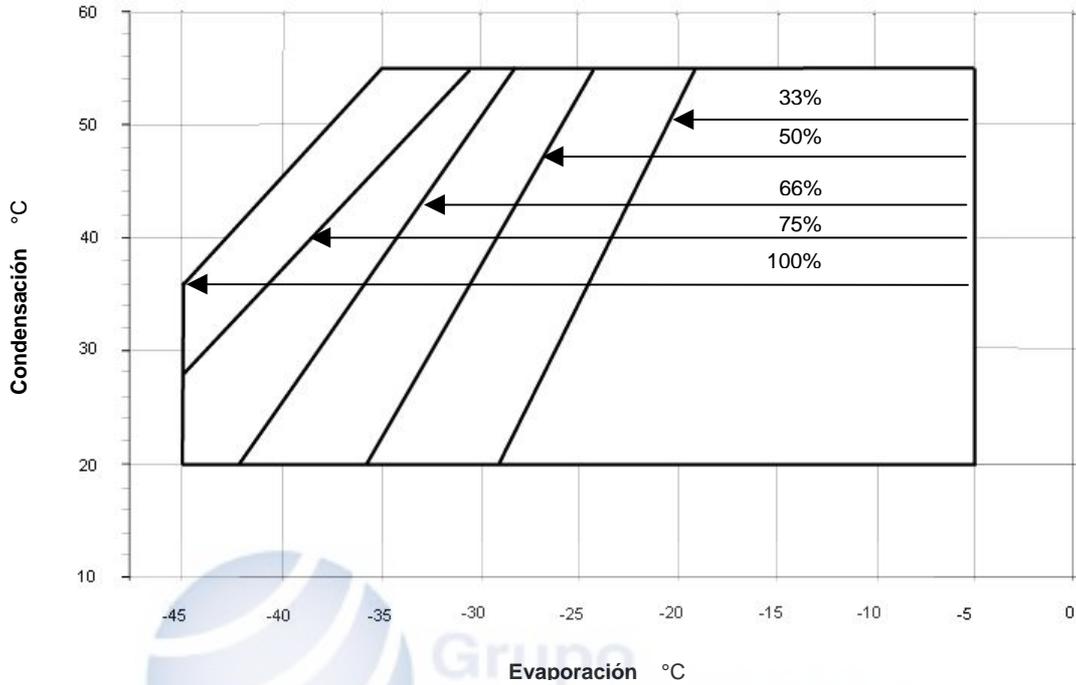
**Tabla 30:** Selección D4S-D8S, R404A



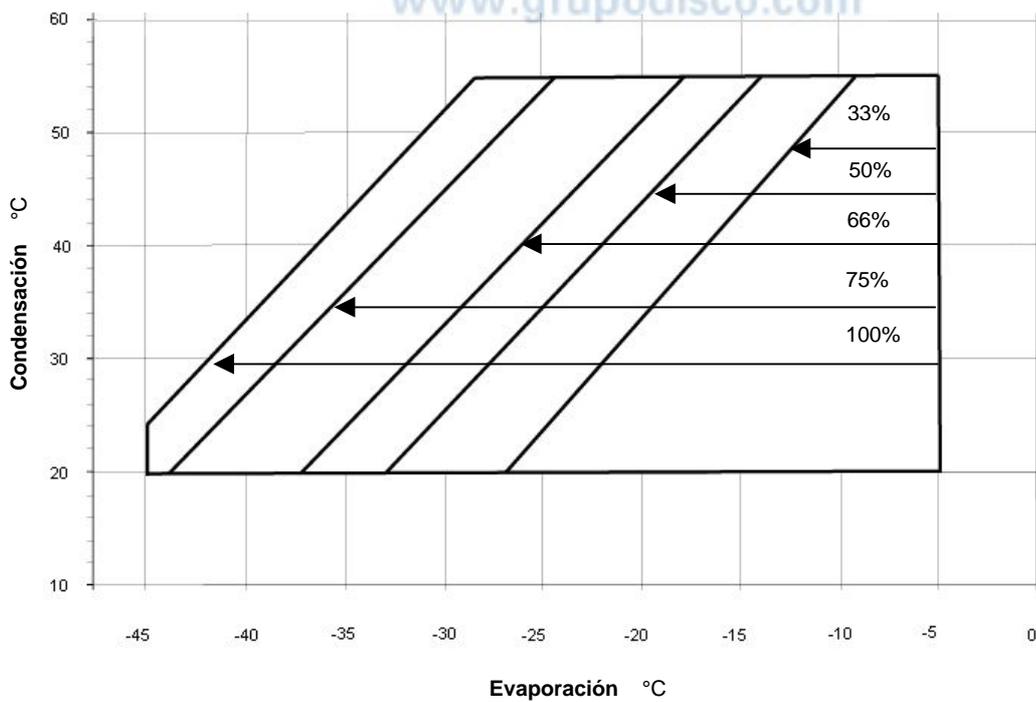
**13.8 Diagrama de trabajo D4S-D8S, R404A**

**D4SF / L / T y D6SF / L / T**

**Diagrama 6:** D4SF / L / T y D6SF / L / T, Temperatura del gas de aspiración 25°C, Baja temperatura CON enfriamiento adicional (ventilador)

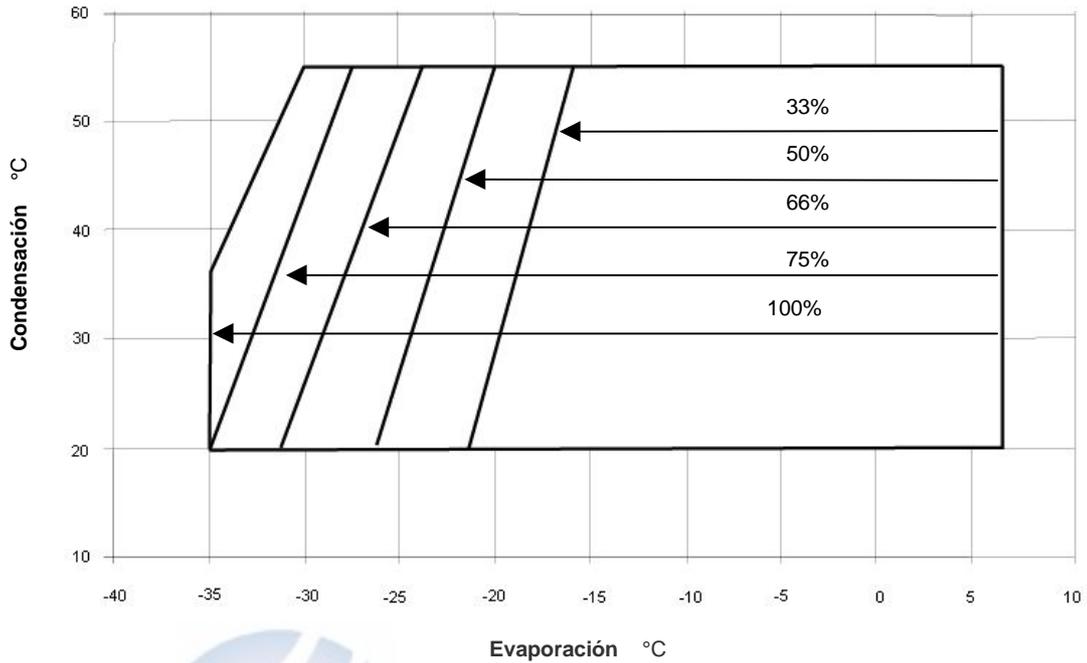


**Diagrama 7:** D4SF / L / T y D6SF / L / T, Temperatura del gas de aspiración 25°C, Baja temperatura SIN enfriamiento adicional (ventilador)

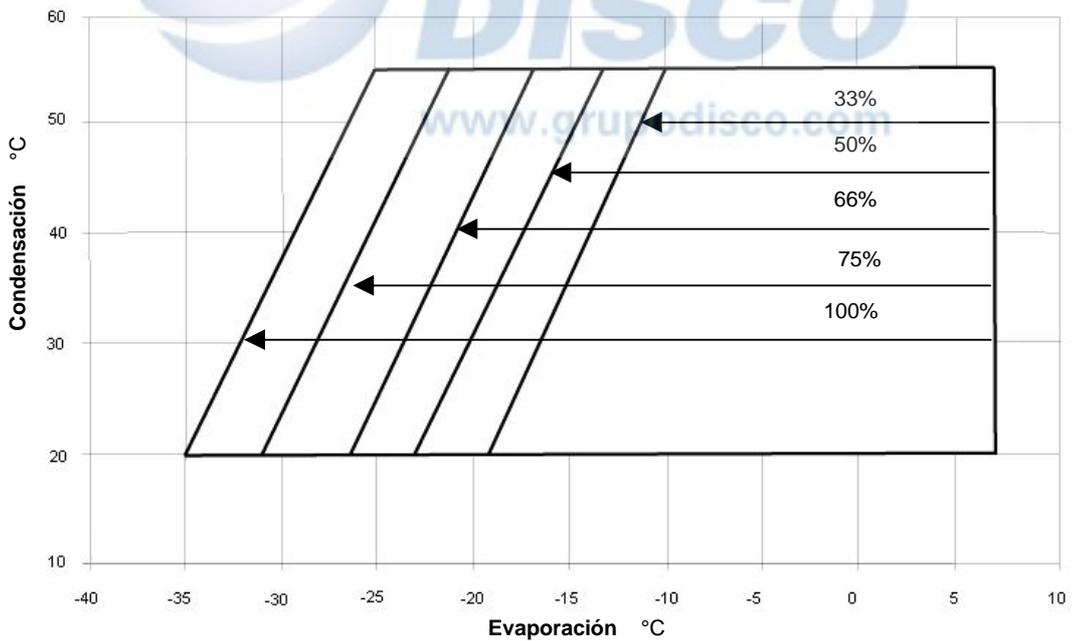


**D4SA / H / J y D6SA / H / J y D8SH / J**

**Diagrama 8:** D4SA / H / J y D6SA / H / J y D8SH / J, Temperatura del gas de aspiración 25°C, Media temperatura CON enfriamiento adicional (ventilador)



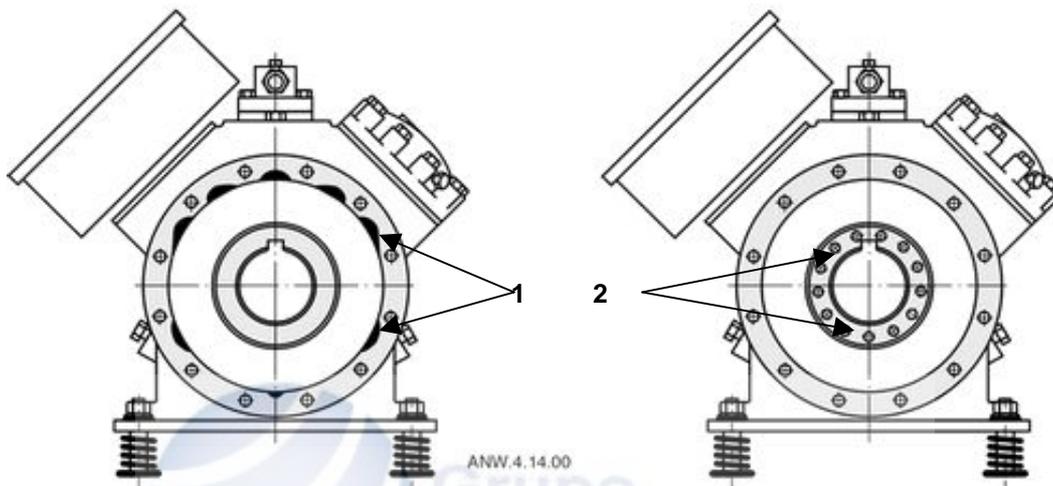
**Diagrama 9:** D4SA / H / J y D6SA / H / J y D8SH / J, Temperatura del gas de aspiración 25°C, Media temperatura SIN enfriamiento adicional (ventilador)



**14 Compresores TWIN D44S – D88S**

Los bloques de los compresores D4S y D6S se fabrican con una serie de pasos internos (véase la figura 41) que van a permitir al gas de aspiración fluir alrededor del estátor a su paso a través del motor eléctrico (1). De esta forma se consigue enfriar óptimamente dicho motor y al mismo tiempo incrementar la eficiencia del compresor al reducirse considerablemente las pérdidas que el citado paso conlleva; la mejora es significativa si lo comparamos con el sistema de enfriamiento empleado en este tipo de compresores en el pasado, y que consistía en hacer circular el gas a través del interior del rotor (2). El modelo de compresor D8S no se ha visto afectado por estos cambios.

**Fig. 41:** Vista del motor del compresor después de desmontar la cámara de aspiración (pasos internos del gas a través de estátor a la izquierda).



**14.1 Nueva cámara de aspiración**

El cambio en el modo de enfriamiento del motor eléctrico del compresor hace necesario el empleo de una nueva cámara de aspiración en los compresores TWIN D44S y D66S. La nueva cámara está provista de hendiduras especiales que al no existir en las antiguas cámaras de aspiración imposibilitan a estas para ser utilizadas con las nuevas versiones de compresores S. No obstante, las nuevas cámaras de aspiración si son compatibles, y por tanto pueden ser utilizadas, con las versiones antiguas de compresor con orificios de paso en el rotor.

La tabla siguiente (Tabla 31) ayudara a identificar la antigüedad de las cámaras de aspiración a través del numero serigrafiado en su carcasa. Estos números **no** deben ser utilizados como referencia de su número de pedido.

Compresor TWIN	Modelo antiguo nº	Modelo nuevo nº
D44SF - 2000	019-0042-99	019-0050-99
D44SF - 3000		
D44SA - 4000		
D44SH - 5000	019-0004-99	019-0049-99
D44SJ - 6000		
D66S - . . . .		
D66T - . . . .		

**Tabla 31:** antigüedad de las cámaras de aspiración

**15 Resistencia de cárter**

Todos los compresores estándar disponen de una cámara o vaina para montar una resistencia de cárter. El aceite que se encuentra en el cárter de un compresor puede absorber una cantidad mayor o menor de refrigerante dependiendo de la presión y temperatura existente en dicho cárter. Se puede dar el caso de que esta cantidad de refrigerante absorbido sea tan grande, especialmente cuando el compresor se encuentra fuera de servicio, que ello incluso provoque variaciones significativas en el nivel de aceite que se aprecia en el visor. Si en estas condiciones se arrancase el compresor, con la consiguiente disminución de la presión en el cárter, se favorecería la formación de una densa espuma en la mezcla refrigerante y aceite que inevitablemente deterioraría la capacidad lubricante de este último. Esta espuma incluso podría ser arrastrada hacia el interior de los pistones provocando la aparición de fenómenos de golpe de líquido y/o aumento de la cantidad de aceite arrastrada al circuito de refrigeración. El riesgo de disolución del refrigerante en el aceite aumenta si:

- a) El compresor se encuentra a una temperatura más baja que el resto de componentes frigoríficos del sistema. Cuando la instalación no se encuentra operativa podría ocurrir que el gas refrigerante condensase en la zona más fría del circuito –por ejemplo, en el compresor
- b) No se ha instalado un presostato de control de parada por baja y por tanto el lado de baja presión está sometido a relativamente altas presiones durante dicha parada.

El hecho de que el contenido de refrigerante en el aceite sea más bajo a altas temperaturas y bajas presiones es la razón que justifica la instalación de resistencias eléctricas en el cárter del compresor.

La función de la resistencia de cárter es la de mantener la temperatura del aceite durante la parada del compresor por encima de la del punto más frío del sistema. Estas resistencias han sido dimensionadas al objeto de hacer imposible un sobrecalentamiento del aceite, siempre y cuando estas se utilicen correctamente durante su funcionamiento. Sin embargo, y a muy bajas temperaturas ambiente, podría ocurrir que la potencia aportada por ellas no fuera suficiente para evitar la absorción de refrigerante, haciendo necesario en ese caso el empleo de otros sistemas alternativos de prevención como por ejemplo la parada por baja. La resistencia de cárter puede contribuir a prevenir los efectos de golpe de líquido como consecuencia del espumado del aceite durante el arranque del compresor. Sin embargo, los problemas por el mismo motivo relativos a la incorrecta instalación de la línea de aspiración o por otras causas no pueden ser evitados por la citada resistencia.

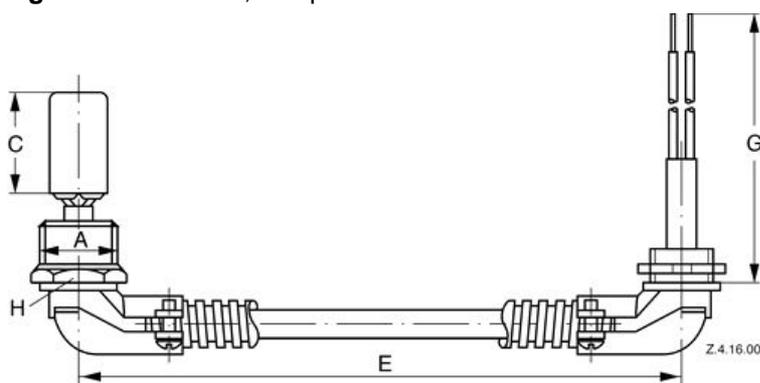
La resistencia se instalará en un alojamiento especial o en una vaina en el interior del cárter del compresor al objeto de hacer posible su sustitución sin necesidad de abrir el circuito frigorífico. El espacio entre la resistencia y la vaina debería ser rellenado con una pasta conductora para mejorar la transferencia de calor. Las hojas de datos individuales para cada compresor muestran la ubicación exacta de su montaje.

[www.grupodisco.com](http://www.grupodisco.com)

**15.1 Resistencia de 27 vatios para DK**

La resistencia de cárter en los compresores DK es de 27 vatios y autoregulable (PTC) véase la figura 42.

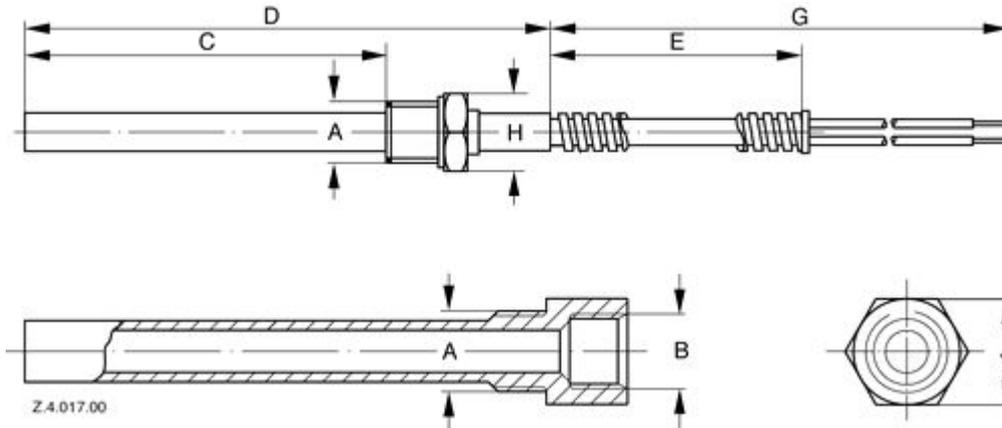
**Fig. 42:** Resistencia, compresores DK



**15.2 Resistencia de 70 y 100 vatios**

La resistencia de 70 vatios para los compresores DL y D2S se adapta en una cavidad del compresor, mientras que las resistencias de los compresores D3S y D9 se alojan en el interior de una vaina (véase la figura 43).

**Fig 43:** Resistencia DL, D2S, D3S, D9



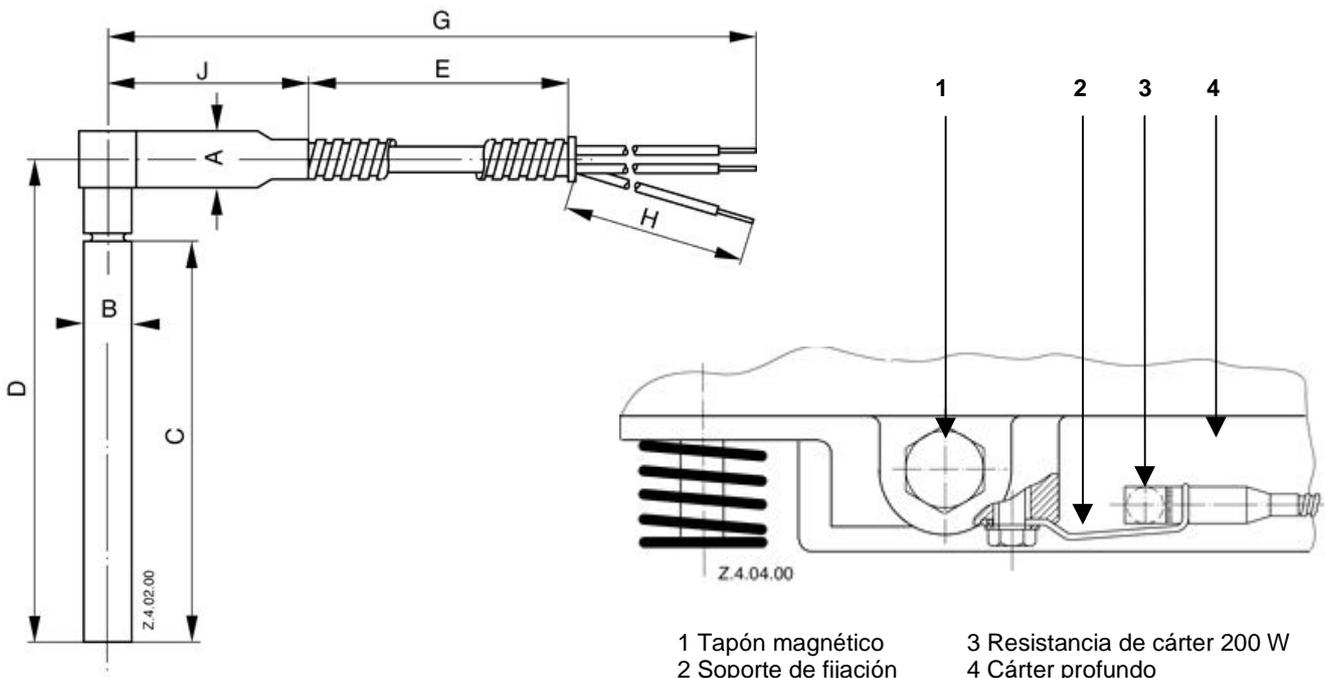
**15.3 Resistencia de 200 vatios**

Los modelos de compresores equipados con cárter profundo disponen de un alojamiento especial separado en dicho cárter para alojar este tipo de resistencias la cual se fija directamente al cuerpo del compresor (véase la figura 44).

Compresor	Resist. (Vatios)	Conexiones		Dimensiones (mm)					
		A	B	C	D	E	G	H	J
DK	27	M25 x 1.5	-	32.5	-	490	250	27	-
DL, D2S	70	3/8" -18 NPTF	3/8" -18 NPSL	68	119	710	900	19	22
D3S, D9	70	3/8" -18 NPTF	3/8" -18 NPSL	112	163	710	900	19	22
D4S, D6S	100	1/2" -14 NPTF	1/2" -14 NPSL	125	190	600	750	22	27
D6SJ/T/K, D8S	200	Ø14 mm	Ø12.62 mm	103	126	700	900	200	50

**Tabla 32:** Conexiones y Dimensiones

**Fig. 44:**



- 1 Tapón magnético
- 2 Soporte de fijación
- 3 Resistencia de cárter 200 W
- 4 Cárter profundo

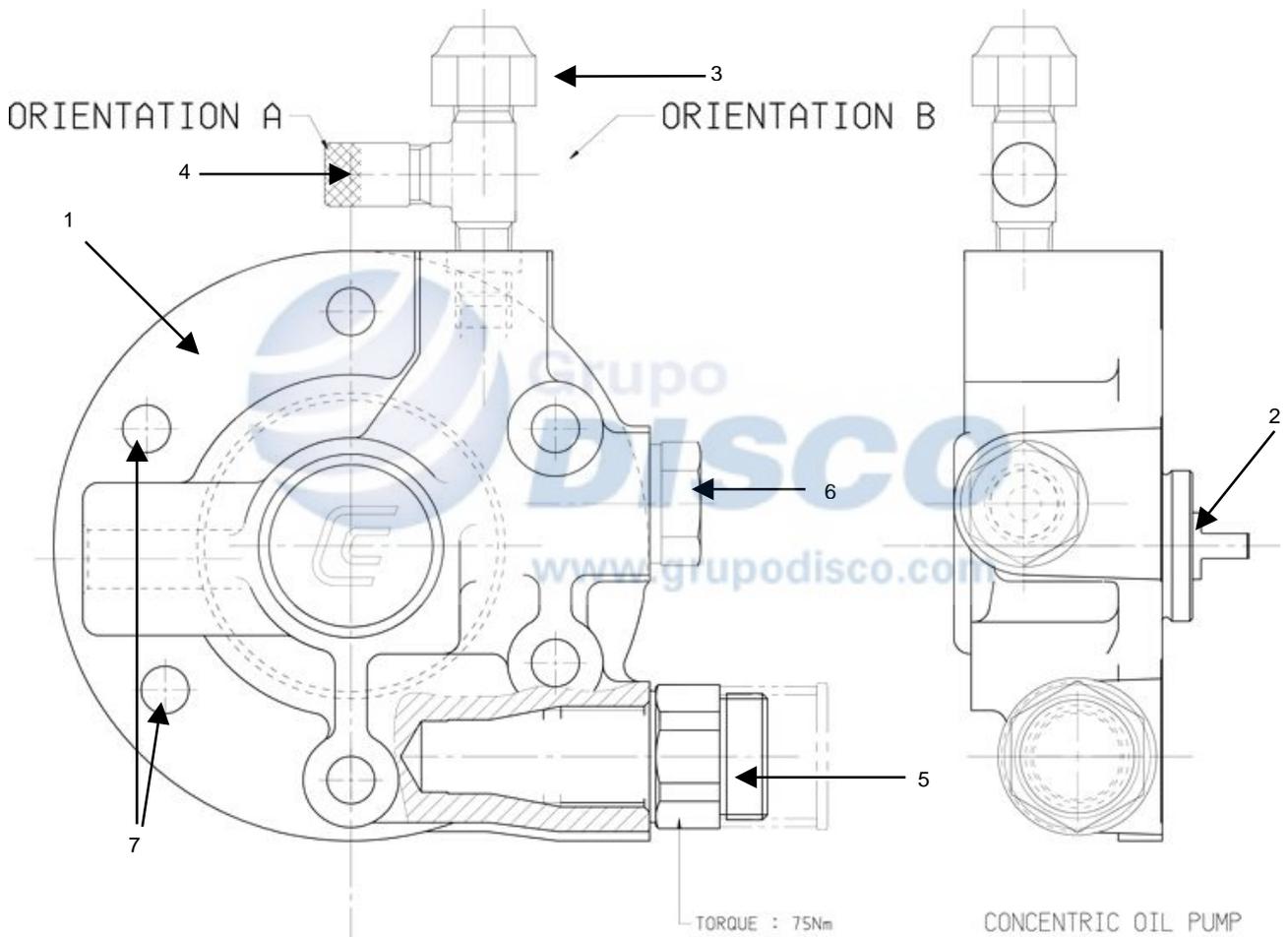
**16 Bomba de aceite**

**16.1 Compresores DLH, D2S, D3S, D4S, D6S/T, D8S y D9R/T**

La lubricación de los compresores D2S - D8S/D9R/T (enfriados por gas de aspiración) y el compresor DLH (enfriado por aire) se realiza mediante el empleo de una bomba de aceite. Esta bomba, direccionalmente independiente y accionada por el cigüeñal, es capaz de elevar la presión del aceite a un nivel entre 1 y 4 bar por encima de la presión existente en el cárter del compresor. El aceite es aspirado desde el cárter a través de un filtro. En la descarga una válvula de seguridad impide que la presión del aceite sobrepase el nivel admisible.

Todos los compresores estándar con bomba de aceite externa incorporan en dicha bomba el sensor del sistema de control electrónico OPS1 para facilitar la incorporación posterior del mismo. Del mismo modo la bomba admite la posibilidad de utilizar el sistema SENTRONIC o conectar un presostato diferencial de aceite mecánico aprobado como por ejemplo ALCO FD 113 ZU (A22-156).

**Fig 45:** Bomba de aceite



Leyenda Fig. 45:

A posición ("Orientation"): D4, D6, D8

B posición ("Orientation"): D2, D3, D9

- 1 Carcasa bomba de aceite
- 2 Rotor de la bomba de aceite
- 3 Conexión abocardar para el tubo capilar del presostato de aceite
- 4 7/16" - UNF Válvula Obús
- 5 Sensor OPS1 o conexión para el sensor electrónico del sistema SENTRONIC
- 6 Válvula limitadora de presión de la bomba a 4,2 bar (no regulable)
- 7 Tornillos de fijación ( 3 + 3 piezas)

**16.2 Adaptador**

Dado que la nueva bomba de aceite se emplea en todos los compresores enfriados por gas de aspiración resulta necesario emplear un adaptador que centre dicha bomba durante su montaje y adapte la misma a los diferentes diámetros de cigüeñal de los modelos de compresores existentes (Ver Fig. 46).

El anillo adaptador se fija a la bomba de aceite en el lado de la leva de conexión de la misma al cigüeñal del compresor (Ver Fig. 47). Para fijar este anillo existe un resalte en el mismo (Ver Fig 46 sección "A") que se adapta a una ranura especial en el cuerpo de la bomba de aceite (Ver Fig. 47 sección „B"). Es necesario que la leva de la bomba y la hendidura del cigüeñal del compresor, que sirve como elemento de accionamiento de la misma, se encuentren perfectamente alineados (Ver Fig. 47, C).

Compresor	Adaptador	Material de junta
D2S, D3S, D9	D = 40,4 mm	Wolverine
D4S, D6S, D8S	D = 49,2 mm	Wolverine

Tabla33

Fig. 46

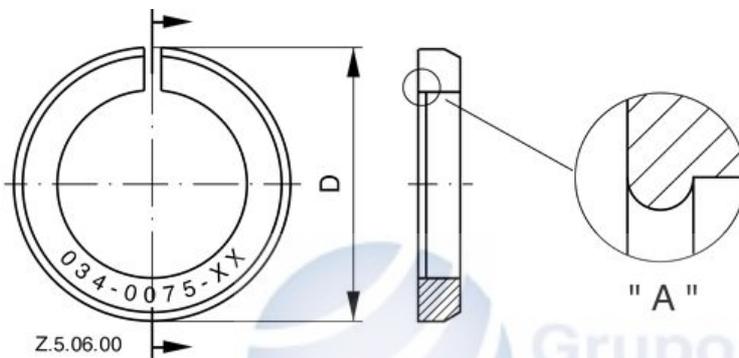
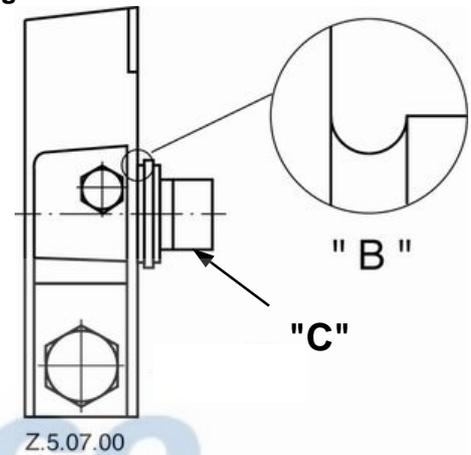


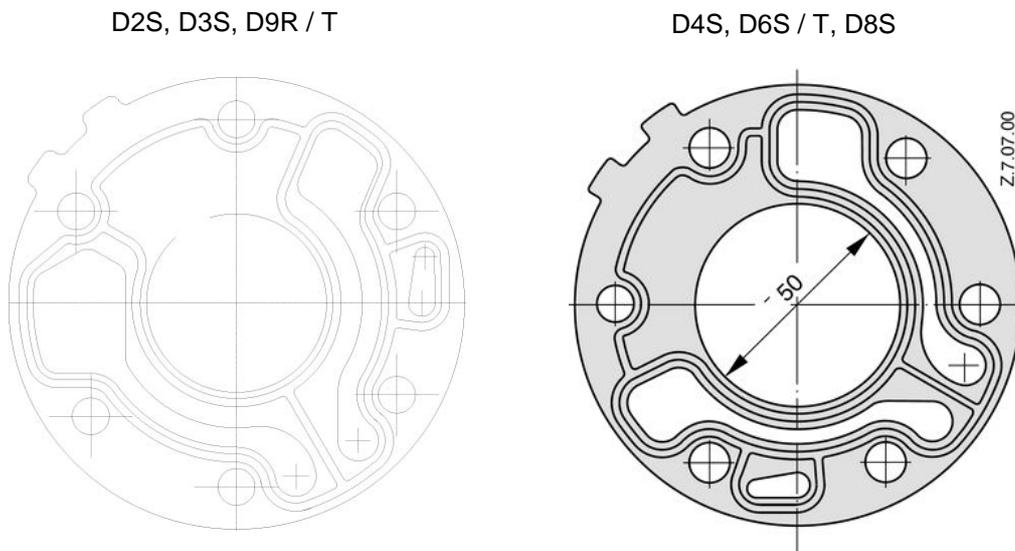
Fig. 47



**16.3 Junta de la bomba de aceite**

La junta actual de la bomba de aceite es valida para todas las bombas de los compresores estándar; sin embargo, la antigua junta de la bomba concéntrica no se ajusta a las nuevas bombas de aceite.

Fig 48: Junta de la bomba de aceite

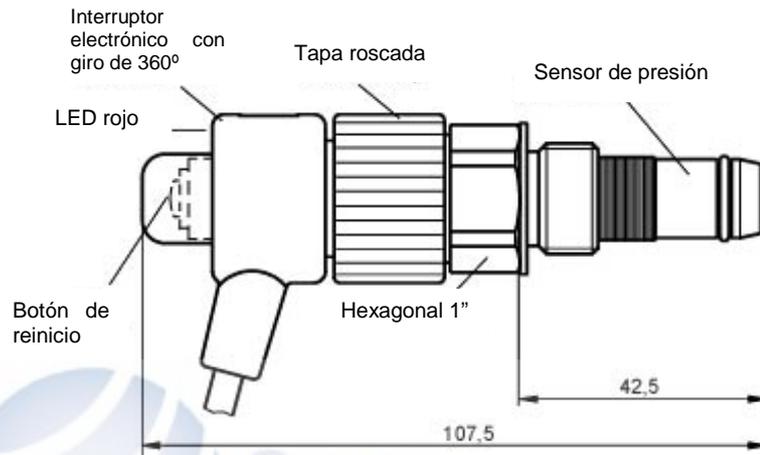


**17 Control de presión diferencial de aceite OPS1**

La principal función del sistema de control electrónico OPS1 es la de supervisar la presión diferencial de aceite en los compresores alternativos de refrigeración y aire acondicionado. El OPS1 consiste de dos elementos, un sensor de presión y un interruptor de control electrónico, lo que hace del mismo un sistema simple y fácil de instalar. El sensor se suministra ya montado en los compresores y tan sólo es necesario adaptar el interruptor de control a dicho sensor para hacer el sistema operativo. Igualmente, es un sistema ecológico, ya que los riesgos de fuga de refrigerante se encuentran minimizados al no requerir de las conexiones de tubos capilares típicas de los sistemas mecánicos tradicionales.

El sensor de presión diferencial se enrosca directamente en la carcasa de la bomba de aceite del compresor, donde existen interiormente una serie de canales que conectarán los puertos de entrada y descarga de la misma con el citado sensor. El interruptor de control electrónico se puede instalar o sustituir en caso de avería sin necesidad de abrir el circuito de refrigeración.

**Fig. 49: OPS1**



**Descripción del funcionamiento:**

Para proceder a activar el control de presión diferencial OPS1 deberá de alimentarse eléctricamente éste tal y como se describe en el esquema eléctrico de la pag. 63 (a través del contacto auxiliar del contactor del compresor K1). Dicho estado activo se pondrá de manifiesto de forma inmediata si se enciende un LED de color rojo en el interruptor de control. Este led será igualmente una indicación de que la actual presión diferencial en el compresor es insuficiente. Transcurrido un breve tiempo, y una vez la presión diferencial alcance el valor de consigna preestablecido en el controlador, el citado led se apagará. El contacto de salida siempre permanece cerrado si dicho valor de consigna se alcanza o sobrepasa, abriendo sólo en el caso de que la presión diferencial de aceite fuera inferior al citado valor durante un tiempo superior a los 120 sg. El desbloqueo mecánico de este contacto y la reactivación del control solo son posibles oprimiendo el botón de rearme incorporado en el interruptor electrónico. Los periodos de tiempo, inferiores al retardo, durante los cuales la presión de aceite es insuficiente son también reconocidos y registrados por el microprocesador del controlador, provocando la actuación de éste si la suma de todos esos periodos sobrepasa el valor preestablecido de 120 segundos (integración).

 Sólo personal cualificado debe conectar la unidad. Todas las normativas vigentes relativas a la conexión eléctrica y a los equipos de refrigeración serán contempladas y por ningún motivo se deberán sobrepasar los límites de voltaje de alimentación dados. El interruptor electrónico no necesita mantenimiento.

Alimentación	AC 50/60 Hz 230V +/- 10% 10VA
Rango Temperatura ambiente	-30.....+60°C
Retardo	120 s
Presión de arranque (fija)	0,95 bar +/- 0,15 bar
Presión de corte (fija)	0,63 bar +/- 0,15 bar
Características contacto	AC 250 V, max. 2,5A, 720 VA ind.
Compatibilidad refrigerante	Si (Latón)
Clase de protección (EN 60259)	IP54
Rearme	manual
Cable de conexión	4xAWG20 (0,5 mm <sup>2</sup> ), L=1m de diferente color
Peso	ca. 200 g

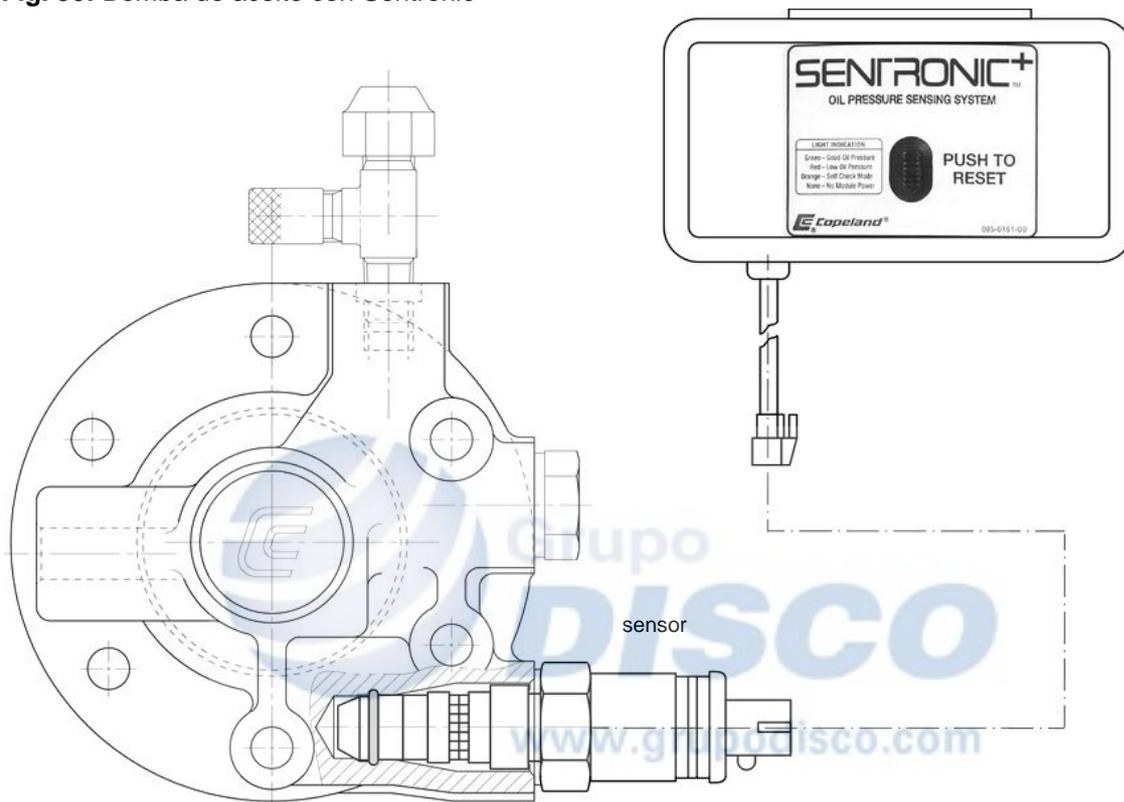
**Tabla 34: Datos Técnicos**

**18 Nuevo sistema de seguridad de la presión de aceite SENTRONIC<sup>+</sup>™**

Todos los compresores estándar están provistos de una bomba de aceite compatible con el sistema de seguridad de presión de aceite - SENTRONIC. Este sistema, que puede ser solicitado opcionalmente, consta de los siguientes elementos:

1x	Módulo (1)	2x	Tornillos
1x	Sensor (2)	2x	Arandelas glower
1x	Soporte de Montaje	1x	Anillo tórico (3)
2x	Tuercas autoblocantes	1x	Junta (4)

**Fig. 50:** Bomba de aceite con Sentronic<sup>+</sup>™



**18.1 Datos Técnicos**

Presión de corte:	0.55	±	0.1 bar
Presión de arranque:	0.90	±	0.1 bar
Retardo:	120	±	15 s
Máxima Potencia de corte:	720 VA 120/240 V		
Máxima Temperatura ambiente:	66°C		
Rearme manual			
Conexiones de alarma incorporadas			

**18.2 Operación**

El funcionamiento del control se basa en la medida de la presión diferencial, entre la salida de la bomba y el cárter, y la conversión de dicha medida en una señal electrónica. Si la presión neta de aceite (presión diferencial medida) de un compresor en funcionamiento cae a  $0,55 \pm 0,1$  bar, éste se detendrá inmediatamente una vez concluya la temporización de  $120 \pm 15$  segundos establecida en el control. Por otro lado, aquellos periodos de tiempo, inferiores a la temporización, durante los cuales la presión neta de aceite se encuentre por debajo de  $0,9 \pm 0,1$  bar, serán igualmente registrados por el módulo de control que actuará parando el compresor cuando la suma de dichos periodos totalice aproximadamente 2 minutos. El reloj interno del modulo se resetea cuando éste contabiliza un total de 4 minutos continuos de presión adecuada. En caso de interrupción del suministro eléctrico, el módulo SENTRONIC mantiene la información almacenada durante 1 minuto.

**El empleo de un sistema de control apropiado de la presión diferencial de aceite es una condición obligatoria para la aplicación de la garantía.**

### 18.3 Montaje

El módulo se fija mediante dos tornillos y dos arandelas glower al soporte de anclaje (par de apriete 2,5 Nm), el cual a su vez se fija a los espárragos de la tapa contrapalier utilizando las tuercas autoblocantes (par de apriete 25 Nm) suministradas en el kit.

Con el compresor sin presión, extraer el tapón inferior de la bomba de aceite, el anillo tórico y la junta y reemplazarlos por el sensor usando un anillo tórico y una junta nuevos. Aplicar un par de 105 Nm. Finalmente, conectar el sensor al módulo.

### 18.4 Conexión eléctrica

Ver el esquema de conexiones de la página 64 (fig 62).

La alimentación eléctrica del módulo se realiza a través de los terminales señalados por las etiquetas "240V" o "120V" y "2". **El neutro debe conectarse siempre al terminal "2"**.

El circuito de maniobra se conectará en serie a los terminales "L" y "M". El terminal "A" puede servir para activar una alarma externa. También se encuentra disponible una conexión a tierra.

**La alimentación interna para el funcionamiento del módulo proviene de un transformador que está conectado a los terminales "2" y "120" o "240", según el voltaje aplicado.**

### 18.5 Prueba de funcionamiento

El módulo SENTRONIC puede probarse como se indica a continuación:

1. Desconectar la alimentación eléctrica
2. Extraer la conexión del sensor.
3. Conectar la alimentación.
4. Después de 2 minutos  $\pm$  15 segundos (retardo de tiempo) el contacto entre "L" y "M" debería estar abierto y el contacto entre "L" y "A" cerrado (test de parada).
5. Mientras se mantiene desconectada la alimentación, cortocircuitar las conexiones del **sensor en el módulo**. Volver a activar el módulo poniendo en funcionamiento éste empleando el botón de rearme. Ahora el módulo no debería actuar sobre el contacto después de que hubiera transcurrido el tiempo permitido.

El sensor puede comprobarse con un óhmetro. Desconectar el cable y medir la resistencia del sensor en sus conexiones. El óhmetro debe indicar infinito cuando el compresor está parado y 0 ohms cuando está funcionando con suficiente presión de aceite. La presión de aceite puede comprobarse midiendo la presión diferencial entre la válvula de obús de la bomba y el cárter del compresor. Esta presión es aproximadamente la misma que la medida por el sensor SENTRONIC.

El nuevo sistema Sentronic<sup>+</sup>™ de Copeland se caracteriza por incluir nuevos LED de diagnóstico para facilitar la evaluación de las condiciones de la presión de aceite. El sistema también se caracteriza por incluir mejoras en varios componentes para reducir la frecuencia de las distorsiones provocadas por la sensibilidad electromagnética. Estas mejoras también eliminan la necesidad de emplear cables apantallados y permite la ampliación de los cables del sensor hasta 6 metros. El nuevo sistema Sentronic ofrece las mismas garantías y fiabilidad en el control de la presión diferencial de aceite que el anterior modelo Sentronic<sup>™</sup>, aunque, hay algunas pocas y novedosas características que merece la pena resaltar:

- a) El módulo Sentronic<sup>+</sup> incorpora una nueva tapa de plástico que permitirá distinguir éste del anterior modelo
- b) Posee un nuevo módulo y sensor que incluye un cable estándar de 60 cm. Una extensión opcional de 3 m se encuentra disponible.
- c) Incorpora nuevos terminales para la conexión del cable desnudo sin necesidad de utilizar ningún tipo de terminal.
- d) El botón de rearme se debe presionar y soltar para activar el control. Mientras que mantengamos presionado el botón, el control de presión de aceite será anulado y el compresor podrá funcionar durante ese breve periodo de tiempo sin una presión de aceite adecuada. Se recomienda que el botón de rearme no se mantenga completamente presionado durante más de 2 segundos durante el procedimiento de rearme.
- e) Puesto que el sistema de control es anulado cuando se presiona el botón de rearme del Sentronic<sup>+</sup>, esta función no debe utilizarse para "ayudar" al compresor a eliminar líquido refrigerante durante el arranque. Esta operación debe realizarse utilizando un sistema de control ON/OFF
- f) El nuevo cable del módulo Sentronic<sup>+</sup> no es compatible con el sensor utilizado anteriormente ("viejo diseño"). El empleo de un nuevo módulo con el sensor de diseño antiguo requiere también la adaptación del cable usado con anterioridad. (Ver el siguiente apartado).
- g) Los cables del módulo antiguo no se conectarán apropiadamente a los nuevos sensores. Copeland recomienda actualizar el sistema completo si resulta necesario sustituir el sensor del antiguo modelo Sentronic<sup>™</sup>

**18.6 Módulos y Sensores Intercambiables de Sentronic™ & Sentronic+™**

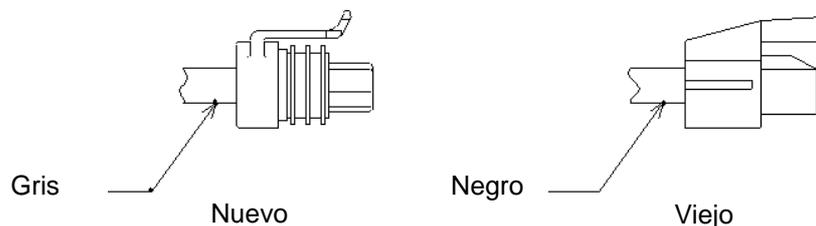
El nuevo control de presión de aceite Sentronic+™ utiliza tanto un nuevo módulo como un nuevo sensor. Estos elementos pueden ser compatibles con los componentes de la generación anterior si se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

Para utilizar un nuevo módulo Sentronic+ con el sensor del viejo Sentronic™, se deberá mantener el cable original e antiguo de dicho sensor.

De igual modo, para utilizar un módulo antiguo del Sentronic con un sensor nuevo del modelo Sentronic+, se debe utilizar el nuevo cable adaptado para dicho sensor.

Se encuentra disponible un módulo Sentronic de la generación anterior que es completamente compatible con el nuevo sensor Sentronic+. Este se suministra con el nuevo cable (Sentronic+) de color gris al objeto de favorecer su identificación.

**Fig. 51:** Nuevo Sentronic+ - Viejo Sentronic

**Conexión del nuevo módulo Sentronic+ a un sensor antiguo**

Extraer el cable del antiguo módulo Sentronic:

- Desconectar la alimentación eléctrica del módulo antiguo.
- Desconectar el cable del sensor.
- Quitar la tapa del módulo antiguo.
- Extraer los dos terminales de conexión rápida de los cables del circuito impreso.
- Utilizando unos alicates presionar sobre la brida de sujeción del cable y tirar para extraer el mismo.
- Desmontar el módulo antiguo del compresor.

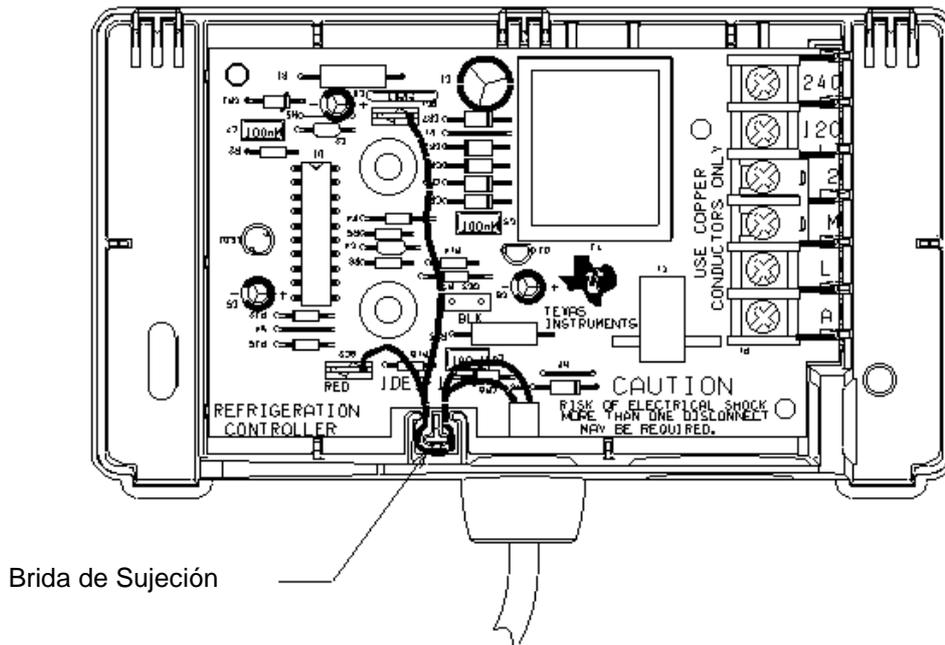
Extraer el cable del nuevo módulo Sentronic+ :

- Quitar la tapa del módulo Sentronic+.
- Extraer los 2 terminales de conexión rápida del circuito impreso (etiquetados como "Org" y "Red").
- Liberar el cable de la brida de sujeción (Etiquetarlos con su posición original para futuras referencias) y tirar hacia fuera del mismo.
- Extraer el cable del módulo girando el prensa en sentido antihorario y tirando suavemente.

Conectar el cable antiguo al nuevo módulo Sentronic+:

- Cortar aproximadamente 2" del recubrimiento exterior del cable antiguo, en el extremo que conectaba al módulo, teniendo cuidado de no dañar el aislamiento interior del cable.
- Introducir los cables en el módulo a través del agujero de la parte inferior de la carcasa.
- Dejar una suficiente longitud de los cables para que estos lleguen hasta los terminales de conexión, colocar el cable en la brida de sujeción interior.
- Conectar los 2 terminales de conexión rápida a los correspondientes conectores "ORG" y "RED". (Nota: Las conexiones se pueden intercambiar: no existe polaridad). Ver el dibujo adjunto.
- Instalar el módulo en el compresor y realizar el cableado del mismo según las instrucciones generales.

Fig. 52



### Conexión del módulo antiguo Sentronic al nuevo sensor Sentronic<sup>+</sup>

Extraer el cable del modulo Sentronic<sup>+</sup> :

- Desconectar la alimentación eléctrica del módulo.
- Desconectar el cable del sensor.
- Quitar la tapa del módulo Sentronic<sup>+</sup>.
- Extraer los 2 terminales de conexión rápida del circuito impreso (etiquetados como "Org" y "Red").
- Liberar el cable de la brida de sujeción tirando hacia fuera del mismo.
- Extraer el cable del módulo girando el prensa en sentido antihorario y tirando suavemente.

Extraer el cable del antiguo módulo Sentronic:

- Quitar la tapa del módulo antiguo.
- Extraer los dos terminales de conexión rápida de los cables del circuito impreso.
- Utilizando unos alicates presionar sobre la brida de sujeción del cable y tirar para extraer el mismo.
- Aprovechar esta brida de sujeción para su uso con el cable Sentronic<sup>+</sup>.

Conectar el nuevo cable al módulo Sentronic antiguo:

- Colocar la brida de sujeción en el nuevo cable en su extremo final y a continuación del prensa.
- Introducir el cable en el módulo a través del agujero de la parte inferior de la carcasa.
- Colocar la brida de sujeción en su posición para bloquearla.
- Conectar los dos terminales de conexión rápida al circuito impreso. No hay polaridad en los cables.
- Instalar el módulo en el compresor y realizar el cableado del mismo según las instrucciones generales.

Conexión de los cables en el nuevo Sentronic<sup>+</sup>

- El bloque de conexiones del nuevo módulo Sentronic<sup>+</sup> está diseñado para aceptar cables sin ningún tipo de terminal adaptado en su extremo final.
- Si se va a instalar un módulo Sentronic<sup>+</sup> en un sistema cuyos cables llevan conexiones de terminal, se puede o bien eliminar estos de los cables y pelar los mismos aproximadamente ¼" de longitud o bien cortar uno de los brazos del terminal hembra y colocar el nuevo terminal resultante en la conexión correspondiente.

### 19 Presostato Diferencial de Aceite

La principal función del presostato diferencial de aceite en un compresor es la de interrumpir el funcionamiento de éste cuando la diferencia entre la presión de salida de la bomba y el cárter es muy baja. El presostato debe ajustarse adecuadamente y ser precintable. Si la presión diferencial de aceite cae por debajo del mínimo aceptable, es imperativo que el presostato detenga el compresor después de un retardo de 120-sec. Una vez eliminada la causa que provocó el disparo del presostato éste deberá ser rearmado manualmente. **El empleo de un sistema de control apropiado de la presión diferencial de aceite es una condición obligatoria para la aplicación de la garantía.**

Las especificaciones para los presostatos diferenciales de aceite son las siguientes:

Presión de corte: 0.63 ± 0.14 bar  
 Presión de arranque: 0.90 ± 0.1 bar  
 Retardo: 120 ± 15 sec

Los presostatos aprobados figuran en la siguiente tabla (Tab 35).

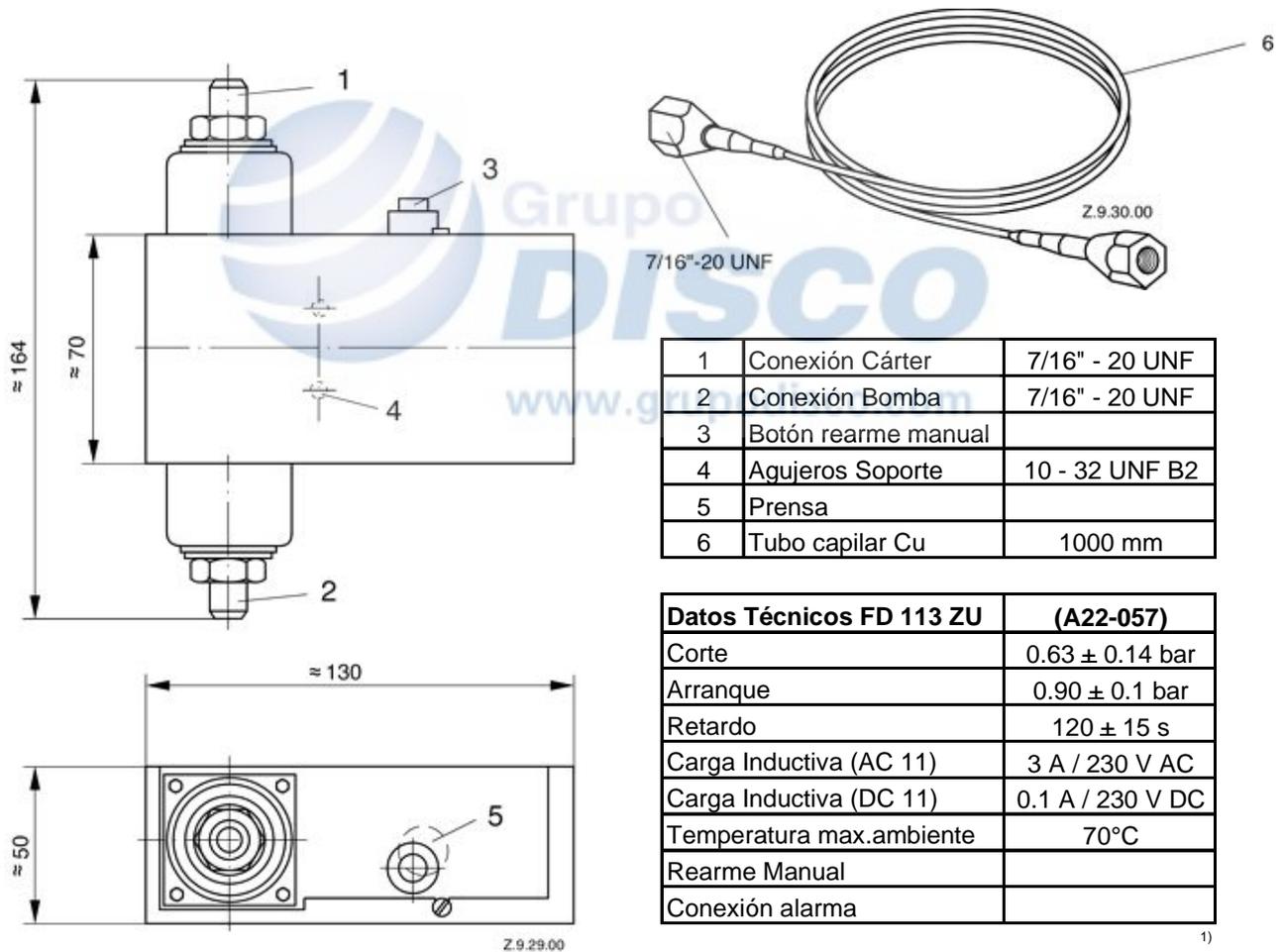
Marca	Modelo	Para Compresor	Voltaje	Alarma	Clase Protección <sup>1)</sup>
<b>Alco Controls</b>	<b>FD 113 ZU (A22-057)</b>	<b>DLH, D2 - D8</b>	<b>24..240 V AC/DC</b>	<b>si</b>	<b>IP 30</b>
Ranco	P 30 - 5842	DLH, D2 - D8	120/240 V	si	IP 20
Danfoss	MP 55	DLH, D2 - D8	110/220 V	si	
	P 45 NCA - 12	DLH, D2 - D8	120/240 V	no	IP 30
Penn	P 45 NCB - 3	DLH, D2 - D8	120/240 V	si	
	P 45 NAA - 3	DLH, D2 - D8	24 V	no	
	P 45 NCA - 9104	DLH, D2 - D8	110/220 V	si	

<sup>1)</sup> Según IEC 34

**Tabla 35:** Presostatos aprobados

**19.1 Presostato Diferencial de Aceite Alco FD 113 ZU, DLH – D8S**

**Fig. 53:** ALCO FD 113 ZU

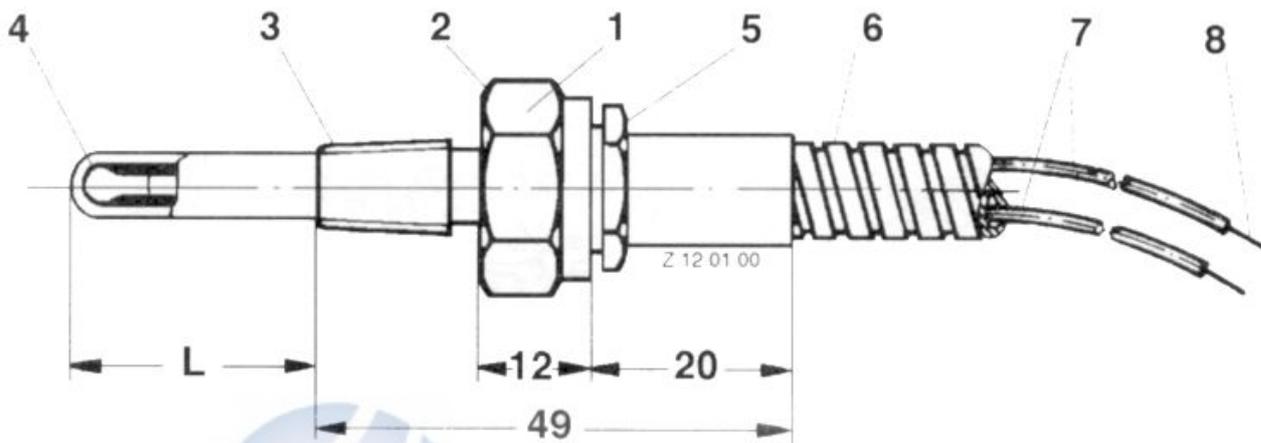


**Tabla 36:** Leyenda Fig. 53.

**20 Protección frente a las altas temperaturas de descarga**

Para todos los compresores refrigerados por gas de aspiración D9R, D4S, D6S y D8S se encuentra disponible un sistema de protección frente a las altas temperaturas de descarga. Un sensor PTC, uno por cada culata, mide la temperatura directamente a la salida de las lengüetas de descarga del compresor. De esta manera si dicha temperatura sobrepasa la máxima admisible, en una o varias de dichas culatas, el módulo electrónico INT 69 V actuará abriendo su contacto y bloqueándose. El sistema puede nuevamente rearmarse con una breve interrupción de la alimentación del módulo, empleando para ello un pulsador de rearme que deberá de ser instalado por el propio cliente (véanse los diagramas de conexión en la página 62).

**Fig. 54:** Sensor PTC



Leyenda:

- 1 Material N°
- 2 Hexagonal SW 19
- 3 Rosca ?" – 27 NPTF
- 4 Sensor (PTC)
- 5 PG 9 (15,2 mm diám.)
- 6 Tubo corrugado (10 mm diám.)
- 7 Cable 0,75 mm<sup>2</sup>
- 8 Extremos estañados

**Sensor**

Compresor	Número	Longitud mm	NAT <sup>1)</sup>	Long. apantallada mm	Longitud cable mm
D9RA, D9RC	1	16	145°C	300	450
D9RS	1	16	140°C	300	450
D4SA, D4SJ	2				
D6SJ, D6SA, D6SK	3	50	155°C	700	850
D8SJ, D8SK	4				
D4SH, D4SL, D6SH	2				
D6SL, D6ST	3	25	145°C	700	850
D8SH	4				

<sup>1)</sup> NAT = temperatura de respuesta nominal

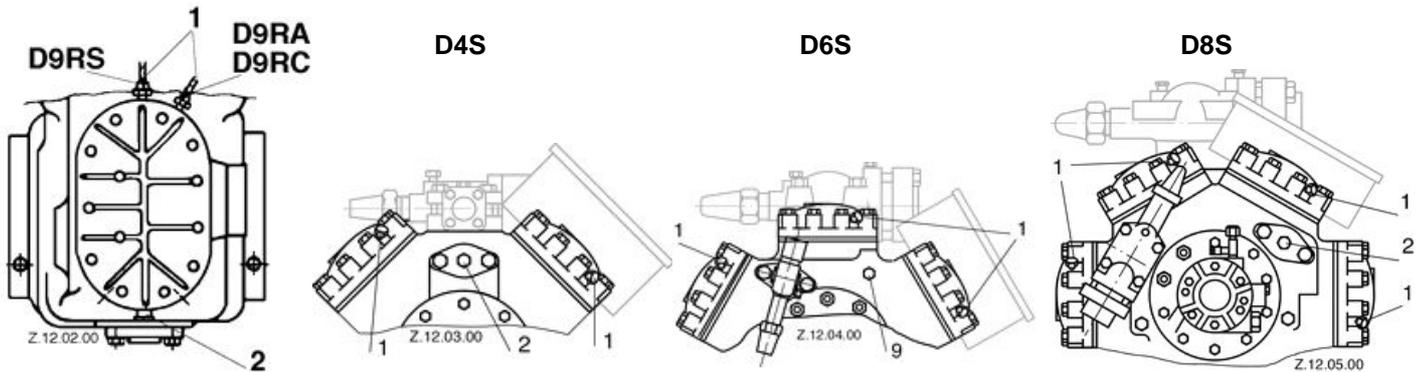
**Tabla 37:** Sensor

Cuando se solicite un compresor con este tipo de protección los sensores se instalarán en fabrica pero se suministrarán sin conectar. Debido a la falta de espacio, el módulo INT 69V se debe montar en el interior del cuadro eléctrico. El cable de conexión entre sensores y módulo debe ser trenzado y la resistencia de ambos hilos no debe ser superior a 2,5 Ohm. El sistema de protección también se puede montar en aquellos compresores que ya se encuentren instalados sobre el terreno. Para ello sólo será necesario seleccionar el sensor apropiado conforme a las indicaciones dadas en el cuadro 2 e instalar los mismos (véase la figura 55) en la posición adecuada de las culatas. En esta operación emplear una masilla térmica alrededor de los sensores que sea resistente a los refrigerantes.

**Atención:** Si el compresor se encuentra bajo presión, reducir ésta antes de efectuar el montaje.

**20.1 Posición de montaje de los sensores**

**Fig. 55:** Posición de montaje



1 Posición de montaje del sensor

2, 9 Tomas lado alta presión

Todos las culatas de los compresores de 4, 6, y 8 cilindros están provistas de tomas especiales para la conexión de los sensores. En el caso de los compresores D9R, se deberá de reemplazar su culata ya que en la entrega estándar de los mismos la citada toma no está disponible. Se recomienda la instalación de una caja de conexiones suplementaria junto al compresor para el conexionado en serie de los sensores. Ello también facilitará la conexión de dichos sensores con el módulo de protección. (ver página 62)

**20.2 Módulo de protección INT 69 V (rearme externo)**

Tensión de alimentación ( $\pm 10\%$ )	220 – 240 V
Frecuencia	40 – 60 Hz
Temperatura ambiente	-20 a +50°C
Indice de protección	IP 55
Terminales (máx.)	4 mm <sup>2</sup>
Capacidad de conexión (cos $\emptyset = 0,3$ )	11 A
Capacidad de ruptura	3 A
Corriente continua (máx.)	5 A
Posición de instalación	Cualquiera

**20.3 Pruebas funcionales de puesta en servicio**

El módulo dispone de un rearme externo que deberá de ser tenido en cuenta durante la realización de las pruebas.

- a) Alimentar el módulo con el voltaje adecuado ( $\pm 10\%$ ) entre terminales (véase el diagrama de conexiones en la página 62):
  - L – N                    220 – 240 V
  - 11 – N                    220 – 240 V
- b) Desconectar los cables del termistor de los terminales 1 y 2. Una vez realizado ello, el voltaje entre los terminales 12 y N debería de ser de 220 – 240 V y el indicador de fallo debería estar activo.
- c) Puentear los terminales 1 y 2. Ahora, el voltaje entre los terminales N y 14 (después de pulsar el pulsador de rearme) debería de ser de 220 – 240 V.

Si no se cumplen estas condiciones, es que existe un fallo en el módulo de protección.

**21 Instalación eléctrica**

Los motores eléctricos utilizados en los compresores semiherméticos Copeland se han desarrollado especialmente empleando materiales aislantes de alta calidad, dado que en su aplicación van a estar sujetos a diferentes cargas y en permanente contacto con el refrigerante y el aceite de lubricación. Los devanados del motor del compresor y del motor del ventilador tienen aislamiento de clase B según VDE 0530. En funcionamiento normal los motores nunca alcanzarán la temperatura límite de 130°C. La documentación técnica y la placa de características del compresor muestran su voltaje nominal o en su defecto el rango de dicho voltaje para el cual el citado compresor se encuentra aprobado. Sobre los valores extremos de dicho rango, puede considerarse además una tolerancia adicional de  $\pm 10\%$ .

Ejemplo: Modelo de compresor DLL\* - 301 EWL

Rango de voltaje nominal según la placa de características del compresor:

Voltios: 220 - 240 / 380 - 420 Y

Tolerancia en la alimentación eléctrica  $\pm 10\%$

El motor puede conectarse en Triángulo o en Estrella

Rango de voltaje:

- |                   |   |                    |
|-------------------|---|--------------------|
| a) de 220 V - 10% | = | 198 V              |
| a 240 V + 10%     | = | 264 V en Triángulo |
| b) de 380 V - 10% | = | 342 V              |
| a 420 V + 10%     | = | 462 V en Estrella  |

Los compresores semiherméticos estándar DK, DL y S están disponibles para funcionar en redes de frecuencia de 50 y/o 60 Hz.

La aplicación de un motor de 50 Hz en 60 Hz y viceversa es posible siempre y cuando el voltaje varíe de forma proporcional a la frecuencia.

50 Hz = 380 V  $\rightarrow$  60 Hz = 456 V

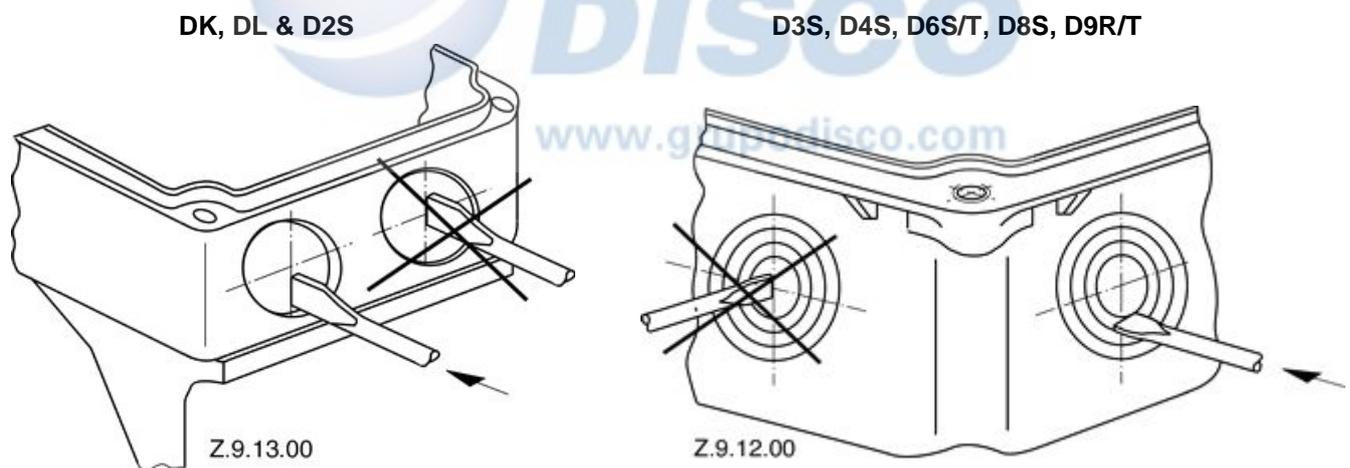
60 Hz = 420 V  $\rightarrow$  50 Hz = 350 V

Cuando se entrega el compresor, el módulo electrónico de protección del motor ya viene instalado en la caja de conexiones del mismo. Los termistores se suministran también conectados.

Como consecuencia de la aplicación de la norma europea EN50262, que sustituyó a la anterior norma DIN, los orificios de los prensas de las cajas de conexiones se han modificado. Dichos cambios ya han sido implantados en la totalidad de los compresores D4, D6, D8.

Las cajas con índice de protección IP56 no tienen regletas de conexiones por motivos de espacio. Las cajas de conexiones de los compresores D9R/T con índice de protección IP56 (según IEC 529) no incorporan el módulo electrónico de protección en su interior, que deberá montarse por separado. En este caso se deberá prestar especial atención para conectar los cables del módulo suficientemente alejados de los cables de potencia. La influencia de los cables de alimentación podría provocar una serie de interferencias que se traducirían en una lectura errónea de la temperatura del motor. La resistencia de los cables de conexión no debe ser en total superior a 2,5 ohms.

**Fig. 56:** Esquema de preparación de la caja de conexiones para el montaje de los prensas

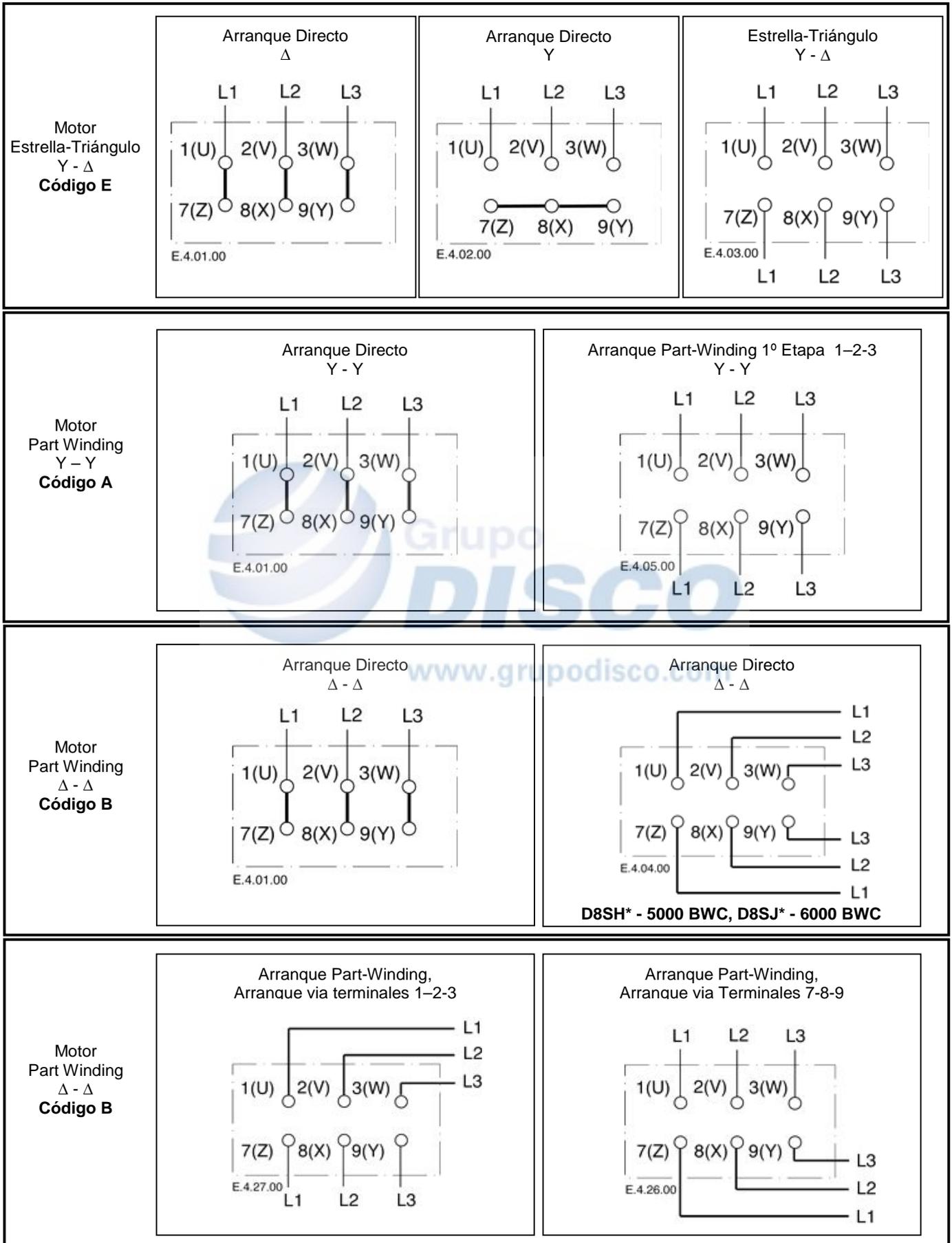


**¡Obsérvese la posición del destornillador!**

**21.1 Esquemas Eléctricos**

**21.1.1 Posición de las pletinas del Motor**

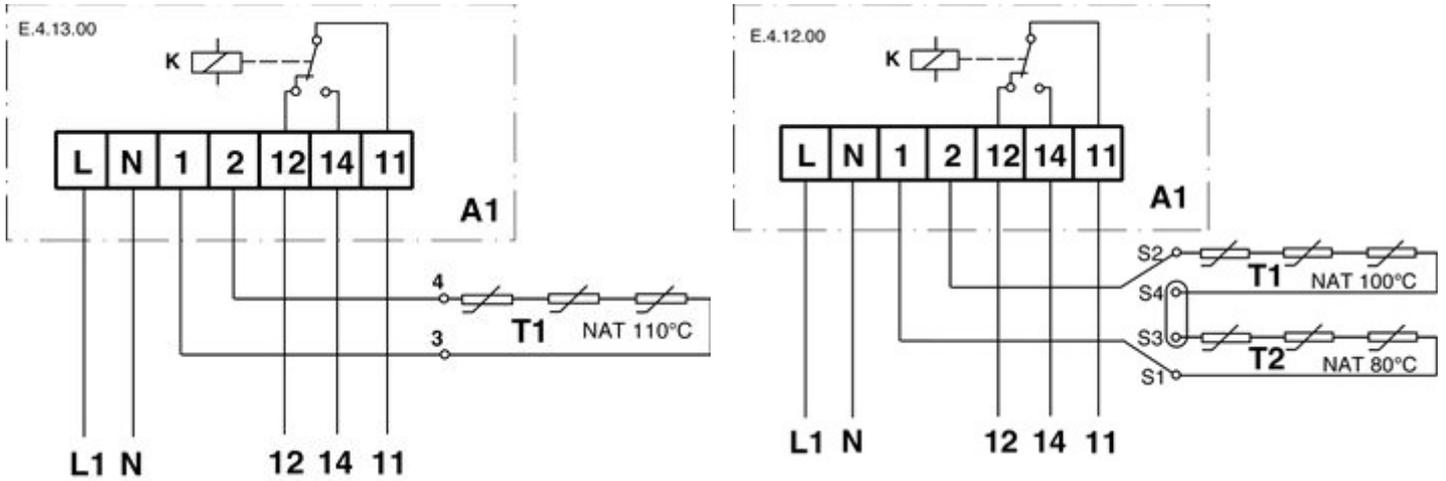
**Fig. 57:** Posición de las pletinas del Motor



**21.1.2 Modulo INT69 y INT69 TM**

**Fig. 58:** INT69 & INT69 TM  
INT 69 (DK, DL, D2S, D3S y D9R/T)

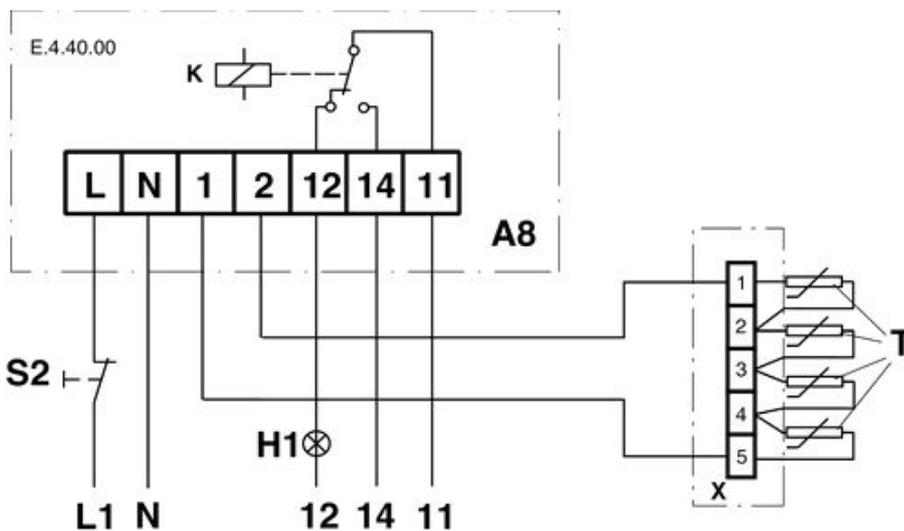
INT 69 TM (D4S, D6S/T, D8S)



- L Tensión de alimentación (fase)
- N Tensión de alimentación (neutro)
- 1+2 Conexión cadena de termistores
- 12 Conexión de alarma
- 14 Circuito de control
- 11 Tensión de control
- 3+4 Bornas de los termistores en la caja de conexiones D9 (para DK,DL no marcados)
- S1-S4 Bornas de los termistores en la caja de conexiones D4S - D8S
- T1+T2 Cadena de termistores (aprox. 90Ω - 750Ω por cadena a +20°C)
- A1 Módulo
- NAT Temperatura de respuesta nominal
- Clase de protección IP 20

**21.1.3 Protección frente a altas temperaturas de descarga**

**Fig. 59:** Protección



- L Alimentación (fase)
- N Alimentación (neutro)
- 1 + 2 Conexión sensor
- 12 Conexión de alarma
- 14 Circuito de control
- 11 Tensión de control
- S2 Pulsador de rearme
- H1 Indicador de "fallo"
- T Sensor PTC (la resistencia de un termistor a 20°C está comprendida entre 30 y 250 Ohm; medición a 3 V máx.)
- X Caja de conexiones adicional (véase página 59)
- A8 Módulo de protección
- Clase de protección IP 55

21.1.4 Control de presión diferencial de aceite (OPS1)

Fig. 60

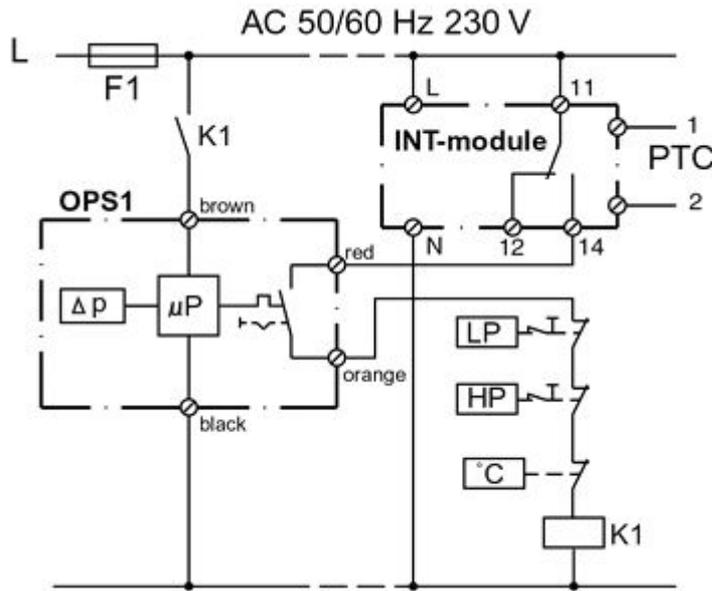
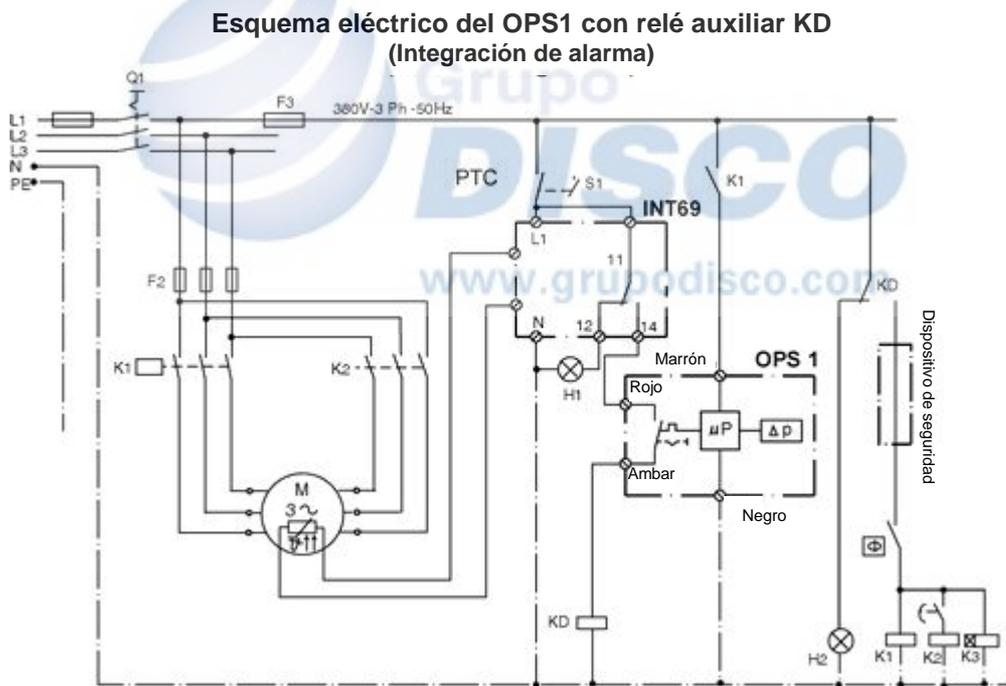


Fig. 61

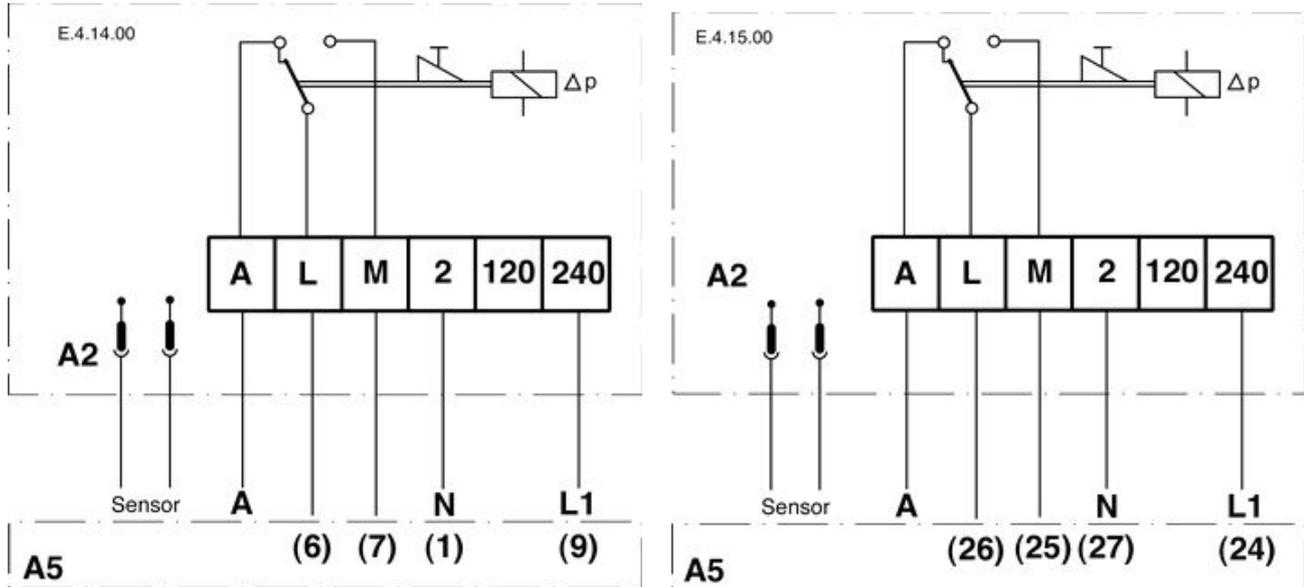


**21.1.5 Control de presión de aceite SENTRONIC**

**Fig. 62:** Control de presión de aceite SENTRONIC

D2S, D3S & D9R/T

D4S, D6S/T, D8S



- A Conexión de alarma
- A5 Caja de conexiones compresor
- L Tensión de control
- M Circuito de control

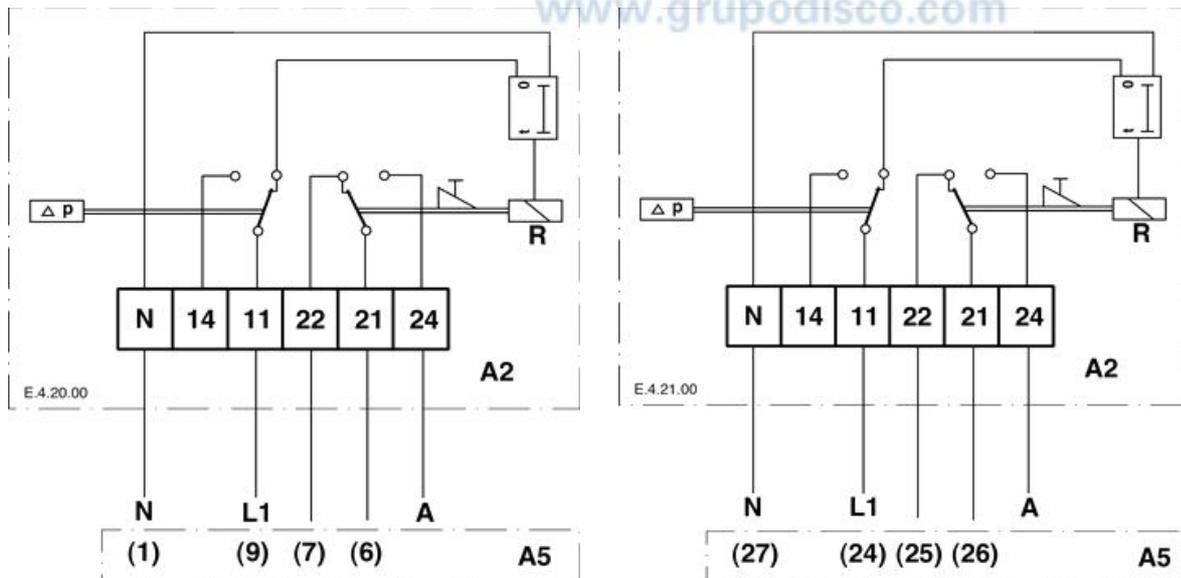
- A2 Módulo
- 2 Tensión de alimentación (neutro)
- L1 Tensión de alimentación (fase)
- Clase de protección IP31

**21.1.6 Presostato diferencial de aceite - ALCO FD 113 ZU (A22-057)**

**Fig. 63:** Presostato diferencial de aceite - ALCO FD 113 ZU

DLH, D2S, D3S y D9R/T

D4S, D6S/T, D8S



- N Tensión de alimentación (neutro)
- 21 Tensión de control
- 24 Conexión de alarma
- A5 Caja de conexiones compresor
- t Temporizador

- 11 Tensión de alimentación (fase)
- 22 Circuito de control
- A2 Presostato
- R Relé
- Clase de protección IP 30

## 21.2 Causas de Avería

**Una de las primeras responsabilidades del instalador durante la puesta en marcha del compresor es la de prevención de averías, ya que de otro modo existe el riesgo de perder su correspondiente garantía.**

### 21.2.1 Problemas de lubricación

Todos los compresores se entregan con una carga inicial de aceite. El nivel correcto de aceite se muestra en la página 10 (Fig 10).

A continuación se listan algunos de los problemas más comunes relacionados con la lubricación:

- a) Bomba de aceite inactiva debido a una alta frecuencia de arranques y paradas.  
El número de ciclos de marcha/paro debe quedar limitado a 10 - 12 por hora debido a que el aceite es arrastrado mayormente al circuito frigorífico durante el arranque del compresor. Si tras dicho arranque el tiempo de funcionamiento del compresor no es lo suficientemente largo como para garantizar que el aceite retorne a aquel, el resultado podría ser un daño permanente por falta de lubricación.
- b) Cálculo incorrecto de las tuberías.  
Debe recordarse que hasta cierto punto todo el circuito frigorífico siempre se encontrará permanentemente recubierto por una fina película de aceite. Por otro lado, deberíamos igualmente de tener en cuenta que la viscosidad del aceite y por tanto su movilidad esta influenciada por la temperatura. Considerando ambas situaciones en un caso extremo, no es descartable la aparición de un problema de falta de engrase en el compresor como consecuencia de un exceso en la cantidad de aceite retenido en la instalación.
- c) Baja velocidad del gas.  
La velocidad del gas en el circuito varía según la temperatura y la carga (control de capacidad). En condiciones de carga parcial, la velocidad del gas puede ser insuficiente para que el aceite retorne al compresor.
- d) Diseño del trazado de tuberías inadecuado para el retorno de aceite.
- e) Tuberías instaladas inadecuadamente.
- f) Fugas.

Con el tiempo, los problemas de lubricación acarrearán averías importantes en las principales piezas móviles del compresor. Un presostato diferencial de aceite estándar es una solución eficaz si el problema de falta de lubricación persiste de forma continua durante un cierto tiempo. En caso contrario, la mejor protección es el sistema SENTRONIC que registra cualquier variación de la presión de aceite que pudiera presentarse, independientemente del tiempo de duración de la anomalía.

El típico síntoma de avería de un compresor con lubricación inadecuada se caracteriza por presentar daños en el cojinete que se encuentra más alejado en el circuito de la bomba de aceite, mientras que al mismo tiempo el cojinete que se encuentra más cercano en el mismo circuito no presenta ningún defecto. Este cojinete recibe la suficiente cantidad de aceite procedente de la bomba que garantiza la lubricación adecuada del mismo.

### 21.2.2 Dilución del aceite

Durante la parada del compresor siempre encontraremos presente en el aceite una cierta concentración de refrigerante. Esta dependerá de la temperatura y de la presión en el cárter de dicho compresor.

Ejemplo: A una presión del cárter de 8,03 bar correspondiente a una temperatura de saturación de 22°C para el R22, el cárter contendría una mezcla de 35% de R22 y 65% de aceite. La rápida caída de presión que se produce durante el arranque de un compresor va a provocar que el refrigerante disuelto se evapore dentro del aceite, lo que conduce a la formación de una gran cantidad de espuma en el seno del mismo. Este hecho puede apreciarse claramente a través del visor de aceite del compresor. Si esta mezcla de aceite diluido y espuma son aspirados por la bomba de aceite, podrá ocurrir que ésta no desarrolle la suficiente presión y caudal y, si este ciclo se repite con la suficiente frecuencia, provocar daños en los cojinetes del compresor. Para evitar este tipo de averías se recomienda instalar una resistencia de cárter y/o un sistema de parada por baja presión.

### 21.2.3 Migración del refrigerante

Si el compresor se encuentra parado durante un largo período de tiempo, puede darse el caso de que el refrigerante condense en su cárter, especialmente si este se encuentra a una temperatura inferior a la del evaporador. Una resistencia de cárter y/o un ciclo de parada por baja presión ofrece una buena protección frente a este problema.

## **21.2.4 Recalentamiento inadecuado de la aspiración**

El recalentamiento de los gases de aspiración del compresor no debe ser inferior a los 10 K.

Un recalentamiento bajo provocará daños en el plato de válvulas, pistón, pared del cilindro y bielas. Una válvula de expansión defectuosa o mal ajustada, un montaje incorrecto del bulbo o tuberías muy cortas pueden ser los desencadenantes más comunes de este tipo de anomalía. Si la línea de aspiración es muy corta se recomienda la instalación de un intercambiador de calor o de un separador en la aspiración.

## **21.2.5 Formación de ácido**

El ácido se forma en presencia de humedad, oxígeno, sales minerales, óxidos de metal, y/o altas temperaturas de descarga. Las reacciones químicas, como por ejemplo la que tiene lugar entre los ácidos y el aceite, se aceleran en presencia de altas temperaturas. La formación de ácido trae consigo daños en las piezas móviles y en casos extremos puede provocar el quemado del motor.

Pueden usarse diferentes métodos para comprobar la existencia de ácido en el interior del compresor. Si éste es finalmente detectado, se recomienda realizar el cambio completo de aceite del compresor (incluyendo aquel que se encuentre en el separador). También debe montarse un filtro de aspiración antiácido y comprobar el estado del filtro secador de la línea de líquido.

## **21.2.6 Enfriamiento inadecuado del compresor**

En ciertos modelos de compresor deben montarse ventiladores de culata. Si el ventilador no enfría suficientemente, ello puede dar lugar a la aparición de altas temperaturas de descarga.

La única solución es montar un ventilador apropiado.

## **21.2.7 Altas temperaturas de descarga**

El límite es 120°C medidos en la línea de descarga a pocos centímetros de la válvula de servicio.

Son síntomas de altas temperaturas de descarga la desconexión por el presostato de alta presión (condensador sucio), la carbonización del aceite y la presencia de aceite negro (ácidos). El resultado final es una lubricación inadecuada.

El condensador debe limpiarse regularmente.

La temperatura de evaporación no debe descender por debajo del límite de aplicación del compresor.

## **21.2.8 Motor quemado debido a sub-dimensionado de contactores**

Si el tamaño de los contactores es insuficiente, los contactos pueden soldarse. El resultado puede ser que el motor se queme completamente en las tres fases a pesar de existir un protector de temperatura del bobinado.

La información sobre el tamaño de los contactores puede obtenerse en las correspondientes hojas de datos. Si se cambia el punto de aplicación de un compresor, deberá comprobarse también el tamaño de los contactores empleados.

## **21.2.9 Motor quemado debido a protectores puenteados o desconectados**

Si grandes porciones de los devanados están quemadas, deberá asumirse que el protector o no estaba conectado o estaba puentado.

## **21.3 Preguntas técnicas de aplicación**

Las preguntas relativas a la aplicación o a la asistencia técnica sobre los compresores estándar, deberán dirigirse a su distribuidor local de Copeland.

**Benelux**

Deltakade 7  
NL-5928 PX Venlo  
Tel. +31 (0) 77 324 0234  
Fax +31 (0) 77 324 0235

**Deutschland/Österreich & Schweiz**

Senefelder Straße 3  
D-63477 Maintal  
Tel. +49 (0)6109 6059 0  
Fax +49 (0)6109 6059 40

**France/Greece & Maghreb**

8, Allee Du Moulin Berger  
F-69130 Ecully  
Tel. +33 (0)4 78668570  
Fax +33 (0)4 78668571

**Italia**

Via Ramazzotti, 26  
I-21047 Saronno (va)  
Tel. +39 02 961781  
Fax +39 02 96178888

**España & Portugal**

Diputacion, 238 AT.8  
E-08007 Barcelona  
Tel. +34 93 4123752  
Fax +34 93 4124215

**UK & Ireland**

Colthrop Way  
GB- Thatcham, Berkshire - RG19 4 NQ  
Tel. +44 (0)1635 87 6161  
Fax +44 (0)1635 877111

**Sweden/Denmark/Norway & Finland**

Östbergavägen 4, P.O.Box 10  
S-59021 Väderstad  
Tel. +46 (0) 142 70520  
Fax +46 (0) 142 70521

**Eastern Europe, Turkey & Iran**

27, Rue des Trois Bourdons  
B-4840 Welkenraedt  
Tel. +32 (0) 87 305 061  
Fax +32 (0) 87 305 506

**Poland**

Sp.z.o.o, Ul. Konstruktorska 11 A  
P-02-673 Warszawa  
Tel. +48 225 485 205  
Fax +48 225 485 255

**Russia & CIS**

Malaya Trubetskaya, 8-11th Floor  
RUS-119881 Moscow  
Tel. +7 095 232 94 72  
Fax +7 095 232 03 56

**Middle East & Africa**

PO Box 26382, R/A 8, FD-2  
Jebel Ali, Dubai - UAE  
Tel. +9714 883 2828  
Fax +9714 883 2848

**Asia/Pacific**

10/F, Pioneer Building, 213 Wai Yip Street,  
Kwun Tong, Kowloon - Hong Kong  
Tel. +852 28 66 31 08  
Fax +852 25 20 62 27

**Latin America**

7975 North West 154Th Street - Suite 300  
Miami Lakes, FL, 33016 - USA  
Tel. +1 305 818 8880  
Fax +1 305 818 8888



**Copeland Marketing & Sales** - 27, Rue des Trois Bourdons - B 4840 Welkenraedt, Belgium  
Tel. +32 (0) 87 305411 - Fax +32 (0) 87 305506 - internet: [www.ecopeland.com](http://www.ecopeland.com) - email: [eCommerce@eCopeland.com](mailto:eCommerce@eCopeland.com)

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Copeland Corporation is a division of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark. Information contained in this brochure is subject to change without notification.

© 2003 Copeland



**EMERSON**  
Climate Technologies