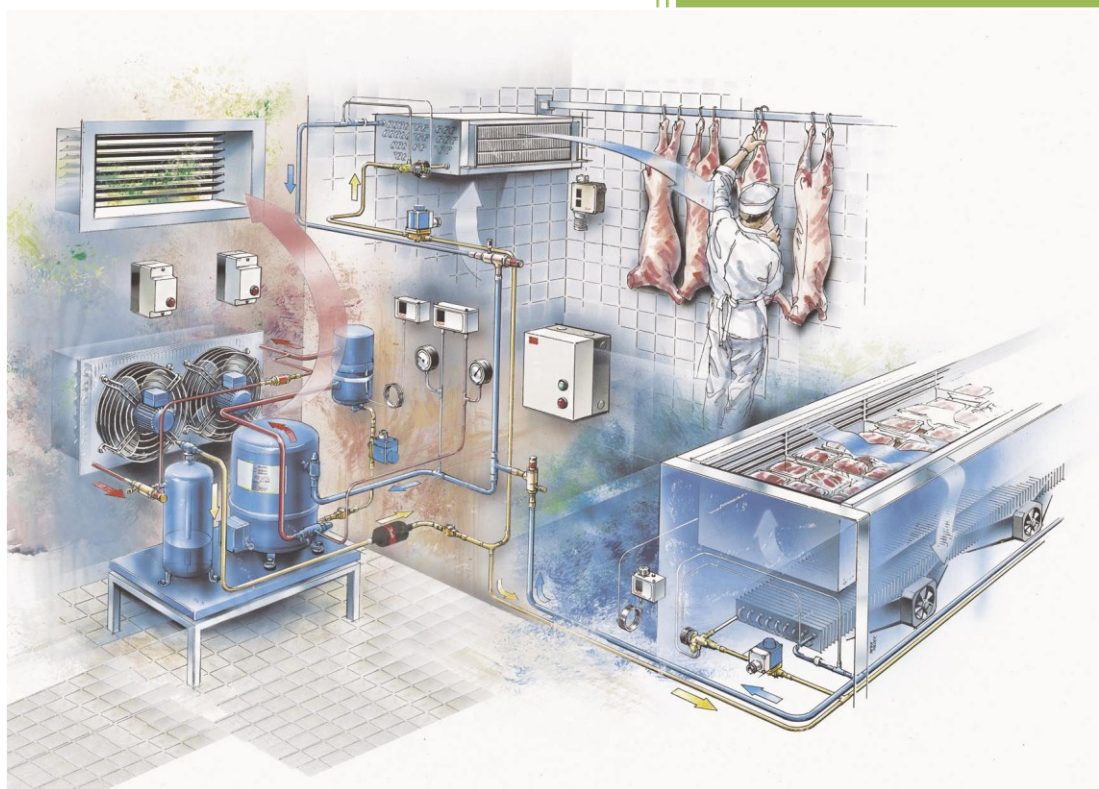


# 8.- Regulación (Ampliado)

2010

## GUÍA BÁSICA DEL FRIGORISTA



## PROLOGO

La presente **Guía Básica del Frigorista** (instalador, mantenedor – reparador de instalaciones de Refrigeración y Climatización), esta compuesta por las instrucciones de los equipos y componentes suministrados por los fabricantes, distribuidores de materiales y equipamiento de instalaciones frigoríficas y nuestra experiencia en la actividad diaria de instalación, mantenimiento y servicio técnico, en instalaciones, industriales, comerciales y domesticas.

No pretende ser un Manual de estudio, nos limitamos a recopilar la información suministrada de los componentes mas comunes (**para tenerla “a mano”**) que venimos instalando en muestras instalaciones y su funcionamiento, para evitar la “enfermedad común” de olvidar dejar la documentación de los componentes en la instalación, su extravío o cambio de lugar inadecuado, sin entrar en cálculos, diseños e información técnica detallada, que se encuentra en los manuales técnicos específicos.

Las marcas mencionadas están registradas y los artículos reproducidos son propiedad de los autores, es responsabilidad de la/s persona/s que descarguen el contenido, el uso que puedan hacer del mismo. No nos responsabilizamos de los resultados obtenidos de la incorrecta aplicación u omisión de los datos aquí expuestos, así como cualquier interpretación no objetiva.

La información aquí expuesta está reproducida con “buena fe”, no estando exenta de algún error tipográfico o de interpretación, con lo que aconsejamos se utilice como orientación y en ningún caso para la elaboración de estudios, proyectos o cálculos, los cuales se realizaran siguiendo los métodos contrastados y por técnicos cualificados.

Parte de la información aquí expuesta, es susceptible de revisión, cambio, sustitución o eliminación, por lo que recomendamos consultar con los fabricantes o distribuidores de material frigorífico y otros que mencionamos a continuación, los cambios que se puedan producir.

Pecomark: <http://www.pecomark.com>

Danfoss: <http://www.danfoss.es>

Emerson Climate Technologies: <http://www.emersonclimate.com>

Evaporadores y condensadores: <http://www.frimetal.es>

Copeland: <http://www.copeland.com>

Salvador Escoda: <http://www.salvadorescoda.com>

Aire acondicionado Clivet: [www.Clivet.es](http://www.Clivet.es)

Carrier España: [www.carrier.es](http://www.carrier.es)

Ako: <http://www.ako.es>

Praxair: <http://www.praxair.es>

Kimikal: <http://www.kimikal.es>

Extinfrisa: <http://www.extinfrisa.es>

Legionela: <http://www.legionela.info/>

**NOTA:** ver relación ampliada al final en Bibliografía

Agradecer a las marcas antes mencionadas su esfuerzo por poner al alcance de los instaladores, las informaciones de sus productos, sin las cuales no habría sido posible realizar esta Guía Básica.

Un agradecimiento especial a Rocío Prellezo García, por su esfuerzo en la transcripción de buena parte de la información contenida en esta Guía, y a Roberto Catalá Murrawski por su motivación e inspiración en la elaboración y contenido de la Guía.

Casimiro Catalá Gregori

MADRID a 1 de julio de 2008

## INTRODUCCIÓN

En la elaboración de esta guía, se ha pretendido que dispongamos de la información de los componentes instalados y sirva de orientación ante cualquier duda que se presente en el ejercicio de nuestra actividad diaria, así como tener claro, cual es el principio básico de funcionamiento del circuito, sus componentes, con sus funciones, las definiciones y los términos normalmente empleados, los conceptos básicos de física, química, matemáticas, conversión de unidades, electricidad, procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento, carga de gas, cambio de aceite y cuadros de solución de problemas y averías.

Cualquier persona que manipule un sistema frigorífico, por muy pequeño que sea, tiene que conocer y entender lo que aquí se expone en conocimientos básicos y normas de seguridad.

Si se pretende tener una información más amplia, se tiene que consultar con los manuales y libros técnicos, específicos, publicados sobre esta materia que hay en el mercado.

El desconocimiento de las normas, reglamentos y legislación vigente que atañe al ejercicio de nuestra actividad, **NO EXIME DEL CUMPLIMIENTO DE LA MISMA**, por esto, no vamos a reproducir aquí toda la legislación que hay sobre la materia, solo por la incidencia directa que tiene, reproducimos el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (R.S.F.) y el Reglamento de instalaciones Térmicas en Edificios (R.I.T.E.), en donde hace referencia, distinguiéndolo en cursiva y en color rojo del resto de la guía. Así como la Reglamentación Técnico-sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico.

Si tenemos en cuenta que el R.S.F. dice lo siguiente:

*Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre (Industria y Energía), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.*

*CAPÍTULO III Ámbito de aplicación*

*Art. 9. Los preceptos de este Reglamento serán de aplicación para todas las instalaciones frigoríficas, quedando excluidas las correspondientes a medios de transporte aéreos, marítimos y terrestres, que se regirán por sus disposiciones especiales.*

*Asimismo, quedan excluidas las instalaciones que a continuación se detallan:*

*a) Instalaciones frigoríficas con potencia absorbida máxima de 1 Kw, que utilicen refrigerantes del primer grupo.*

*b) Instalaciones de acondicionamiento de aire, hasta un máximo de potencia absorbida de 6 Kw, que utilicen refrigerantes del primer grupo.*

*Art. 10. Los preceptos de este Reglamento se aplicarán obligatoriamente a las nuevas plantas e instalaciones frigoríficas y a las ampliaciones y modificaciones que se realicen a partir de la fecha inicial de vigencia administrativa, así como a cualquier planta e instalación frigorífica realizada con anterioridad, cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo para las personas o bienes, o cuando lo solicite el interesado.*

Con lo antes expuesto queda claro que todos los equipos, exceptuando los frigoríficos domésticos (siempre que la suma de todos ellos instalados en un mismo local no exceda de 1 Kw) y todos los equipos domésticos de aire acondicionado (siempre que la suma de todos ellos instalados en un mismo local no exceda de 6 Kw), estarán sujetos a las indicaciones del presente Reglamento.

Las instalaciones de aire acondicionado, de cualquier tipo, a partir de una potencia de 5 Kw, además del presente reglamento, también están sujetas al R.I.T.E. (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

En lo que respecta a la manipulación de los gases refrigerantes hay que tener en cuenta las siguientes normativas:

**Reglamento europeo 2037/00 (deroga el Reglamento europeo 3093/94):**

En cumplimiento de los artículos 16 y 17 todas las empresas que manipulen gases refrigerantes se encuentran en la obligación de recuperar mediante personal cualificado dichas sustancias reguladas (CFC, HCFC, HFC) utilizando los equipos apropiados para su destrucción, reciclado o regeneración

durante las operaciones de revisión y mantenimiento de los aparatos y/o antes de su desmontaje y/o destrucción.

Asimismo indica que se deben tomar las medidas adecuadas para prevenir los escapes de dichas sustancias.

#### **Ley 12/95 régimen sancionador del reglamento europeo 2037/00:**

Las infracciones por incumplimiento de este reglamento están catalogadas en

- **Leves:** multa inferior a **4.507,50 €**
- **Graves:** multa inferior a **13.522,77 €**
- **Muy Grave:** multa superior a **13.522,77 €**

#### **R.D 833/88 sobre residuos tóxicos y peligrosos:**

Obliga a todas las empresas que recuperen gases refrigerantes que tengan la consideración de residuo por su contenido, forma de presentación (mezclados con lubricantes...) u otras características como pueden ser en presencia de humedad, acidez, etc., a registrarse en su Comunidad Autónoma como PEQUEÑO PRODUCTOR DE RESIDUOS, obteniendo un código como productor y a tener firmado un contrato de Servicio de Gestión de Residuos con un GESTOR AUTORIZADO cumpliendo con todas las autorizaciones administrativas y legislación aplicable al respecto.

#### **Régimen sancionador del R.D. 833/88:**

Las infracciones por incumplimiento de este Real Decreto están catalogadas en

- **Leves:** multa de hasta **6.000 €**
- **Graves:** cese temporal o total de la actividad y multa de hasta **300.506,05 €**
- **Muy Graves:** cese temporal o total de la actividad y multa de hasta **601.012,10 €**

#### **Orden MAM/304/2002:**

Los productos susceptibles de recuperarse no solo son los agresivos para el medio ambiente (capa de ozono) que se enviaran a destruir (CFC) sino todos los catalogados en el Código Europeo de Residuos (CER) como son los HCFC y HFC.

#### **Después de lo anteriormente expuesto para el cumplimiento de la Legislación aplicable es aconsejable:**

- Disponer de un sistema de recuperación de gases refrigerantes.
- Inscribirse en la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente como pequeño productor de residuos tóxicos.
- Tener un contrato de gestión de residuos con un Gestor Autorizado.

El responsable de verificar el cumplimiento de la Legislación anteriormente mencionada es el SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza) perteneciente a la Guardia Civil.

Siguiendo con la normativa, el conocimiento de la Ley de Prevención de riesgos laborales (L.P.R.L.) que atañe a nuestra actividad, es de obligado cumplimiento. La empresa tiene la obligación de instruir y formar a su personal y este de seguir todas las indicaciones.

En el Capítulo 13.- Normas (PRL) y Fichas de Seguridad (FDS), se reproducen, acciones e instrucciones de prevención de riesgos laborales a tener en cuenta y las hojas de seguridad de los refrigerantes más comunes y productos de limpieza del circuito frigorífico. Estas fichas están sujetas a modificaciones y actualizaciones periódicas, lo que nos aconseja consultar con los fabricantes las distintas actualizaciones que se produzcan.

## **Actualización del Capítulo 8.- Regulación de la Guía Básica del Frigorista 2.010**

- .- Válvulas de Expansión Honeywell
- .- Válvulas de Expansión Castel
- .- Válvulas de Retención

**NOTA:** los capítulos independientes, se pueden consultar en nuestra pagina [www.catain.es](http://www.catain.es) en la pestaña de Guía Básica y selección del capítulo de interés.

**NOTA:** todas las futuras actualizaciones, se realizaran en los capítulos independientes, a excepción del nuevo reglameto de instalaciones frigoríficas que se modificara en la Guía Básica 2010 completa y en los capítulos donde se hace referencia, cuando este se publique y entre en vigor.

## GUÍA RÁPIDA DE CONTENIDOS Y DE CONSULTA

Este Capítulo es parte de la Guía Básica del frigorista, que está compuesta por 15 Capítulos que tratan los diversos temas que inciden en las instalaciones y conocimientos básicos a tener en cuenta.

### Capítulo 1 GLOSARIO

Este capítulo es un mini diccionario de términos técnicos, que se divide en seis apartados.

- 1.1 Diccionario de términos técnicos usados en la refrigeración y climatización.
- 1.2 Definiciones del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.
- 1.3 Definiciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- 1.4 Definiciones de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación.
- 1.5 Definiciones del RD 168/1985 (condiciones generales de almacenamiento frigorífico)
- 1.6 Definiciones del RD 842/ 2002 (Reglamento Electrotécnico para baja tensión).

### Capítulo 2 FACTORES DE CONVERSIÓN E INF. TÉCNICA

En este capítulo se tratan los conocimientos básicos de matemáticas, aritmética, sistemas de unidades, conversión de unidades etc.

### Capítulo 3 CONEXIÓN DE COMPONENTES

En este capítulo tratamos el uso y manipulación de los materiales usados en la interconexión de los componentes de una instalación frigorífica o de aire acondicionado. Tanto en tubo de cobre como en tubería de agua fría o caliente para la instalación de enfriadoras de agua con polipropileno.

Se incluye la instalación de Splits de aire acondicionado y redes de tuberías de cobre para refrigerante R-404A y R-134a, en instalaciones de centrales frigoríficas.

### Capítulo 4 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD

En este capítulo tratamos los conceptos básicos de electricidad como son el magnetismo, la carga eléctrica, circuito eléctrico, motores, protecciones etc.

### Capítulo 5 HERRAMIENTA

En este capítulo tratamos de la herramienta necesaria para el ejercicio de nuestra actividad, uso de los manómetros, del equipo de recuperación de refrigerantes y uso de diferentes tipos de detectores de fugas.

En el capítulo independiente se especifica el uso y normas de seguridad de la herramienta manual y Equipos de Protección Individual de Seguridad (EPIS).

### Capítulo 6 CIRCUITO FRIGORÍFICO

En este capítulo tratamos los conceptos básicos del circuito frigorífico y sus componentes, como son los diversos tipos de compresores, evaporadores, condensadores y elemento de expansión (capilar). Se incluye el cálculo y selección de evaporadores y condensadores de Frimetal.

En el capítulo independiente se incluyen rendimiento de evaporadores y condensadores de otros fabricantes.

### Capítulo 7 COMPRESORES

En este capítulo tratamos los compresores herméticos de Danfoss, compresores semiherméticos de Copeland – Discus y se incluyen tablas comparativas de diversos compresores herméticos y semiherméticos.

En el capítulo independiente se incluyen rendimiento de compresores hermeticos, semihermeticos y abiertos de otros fabricantes.

### Capítulo 8 REGULACIÓN

En este capítulo tratamos de los elementos de regulación del fluido refrigerante que componen la instalación frigorífica como son las válvulas de expansión, válvulas reguladores

de presión, válvulas solenoide, válvulas reguladores del caudal de agua y filtros deshidratadores de Danfoss.

En el capitulo independiente se incluyen elementos de regulación de otros fabricantes.

**NOTA:** entendemos por regulación todo componente de la instalación que incide sobre la presión en el circuito frigorífico y no sobre el control.

### **Capitulo 9 CONTROL**

En este capítulo tratamos el control de la instalación frigorífica, partiendo de la composición y elaboración de los cuadros eléctricos y sus componentes externos como son los termostatos (electrónicos o de contacto), presostatos de control de presión de gas y aceite, registradores de temperatura y alarmas tanto en frío industrial como en aire acondicionado.

En el capitulo independiente se incluyen los controles electrónicos usados en Refrigeración y Aire Acondicionado de diversos fabricantes

**NOTA:** entendemos por control, todo componente de la instalación que incide sobre el funcionamiento del compresor, resistencias, ventiladores, ciclos de desescarches etc. y nos ofrecen una información sobre el estado de la instalación.

### **Capitulo 10 PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO**

En este capítulo tratamos de los procedimientos de puesta en marcha a seguir según el tipo de instalación, así como la carga de gas, carga de aceite, protocolos de actuación en averías y tablas guía.

### **Capitulo 11 ACEITES**

En este capítulo tratamos de los distintos tipos de aceites su aplicación y características, con procedimientos para su sustitución.

### **Capitulo 12 GASES REFRIGERANTES**

En este capítulo tratamos las instrucciones del Reglamento de Seguridad de Instalaciones frigoríficas sobre la clasificación de los refrigerantes, composición y utilización.

### **Capitulo 13 NORMAS (PRL) Y FICHAS DE SEGURIDAD**

En este capítulo tratamos las normas de seguridad en prevención de riesgos laborales en instalaciones frigoríficas y fichas de seguridad de los gases empleados en la industria de la Refrigeración y Climatización.

### **Capitulo 14 TABLAS DE SATURACIÓN DE LOS GASES**

En este capítulo disponemos de las tablas y diagramas de presión entalpia de los gases más comunes.

### **Capitulo 15 VARIOS (cálculos y diseño)**

En este capítulo nos introducimos en los conceptos básicos para el cálculo de cargas en cámaras frigoríficas y condiciones de almacenamiento de los productos, cargas térmicas en aire acondicionado, cálculo del coeficiente de trasmisión (K), selección de ventiladores, diámetros de conductos de aire, selección de rejillas y conducciones de tuberías de agua.

También se incluyen las indicaciones del reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios sobre el diseño y calculo de instalaciones térmicas.

Se incluye el Real Decreto 168/1985 de 6 de febrero ALIMENTOS: Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de Almacenamiento Frigorífico.

## **AL FINAL DEL ÍNDICE POR CAPÍTULOS, PARA UNA LOCALIZACIÓN MÁS RÁPIDA, TENEMOS UN ÍNDICE ALFABÉTICO DE:**

- Cuadros de alarmas y de averías que se encuentran en la Guía Básica
- Listado de características de componentes de la instalación
- Tablas (listado de tablas de la Guía Básica)

**NOTA:** los capítulos independientes se pueden consultar en nuestra pagina [www.catain.es](http://www.catain.es) en la pestaña guía básica y seleccionar el capitulo de interés.

INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>8 REGULACIÓN</b> .....  | 9  |
| <b>8.1 Válvulas de expansión termostáticas</b> .....               | 11 |
| 8.1.1 Funcionamiento de una válvula de expansión termostática..... | 11 |
| 8.1.2 Recalentamiento.....   | 11 |
| 8.1.3 Subenfriamiento.....   | 11 |
| 8.1.4 Igualación de presión exterior.....                          | 11 |
| 8.1.5 Cargas.....  | 12 |
| 8.1.6 La carga universal.....                                      | 12 |
| 8.1.7 La carga MOP.....  | 12 |
| 8.1.8 Carga MOP con lastre.....                                    | 12 |
| 8.1.9 Elección de válvula de expansión termostática.....           | 12 |
| 8.1.10 Identificación.....   | 12 |
| 8.1.11 Montaje.....  | 13 |
| 8.1.12 Posición del bulbo.....                                     | 13 |
| 8.1.13 Ajuste.....   | 14 |
| 8.1.14 Sustitución del conjunto de orificio.....                   | 14 |
| <b>8.2 Válvulas de solenoide</b> .....                             | 25 |
| 8.2.1 Instalación.....   | 27 |
| 8.2.2 Precauciones para EVRA 32 & 40:.....                         | 27 |
| 8.2.3 En la prueba de presión:.....                                | 27 |
| 8.2.4 La bobina.....   | 27 |
| 8.2.5 La bobina clip-on:.....                                      | 28 |
| 8.2.6 El producto correcto.....                                    | 28 |
| <b>8.3 Válvula 4 vías (inversión de ciclo)</b> .....               | 31 |
| <b>8.9 Filtros secadores y visores de líquido</b> .....            | 35 |
| 8.9.1 Función.....   | 35 |
| 8.9.2 Selección del filtro secador.....                            | 36 |
| 8.9.3 Emplazamiento en el sistema.....                             | 36 |
| 8.9.4 Instalación.....   | 37 |
| 8.9.5 Soldadura.....   | 37 |
| 8.9.6 Cambie el filtro secador cuando:.....                        | 38 |
| 8.9.7 Cambio de un filtro secador.....                             | 39 |
| 8.9.8 Filtros especiales de Danfoss.....                           | 39 |
| 8.9.9 Núcleo de filtro antiácidos, 48-DA.....                      | 39 |
| 8.9.10 Aplicaciones especiales.....                                | 40 |
| 8.9.11 Capacidad de secado (cap. de agua).....                     | 41 |
| 8.9.12 Capacidad de líquido (ARI 710*).....                        | 41 |
| 8.9.13 Capacidad recomendada para el sistema:.....                 | 41 |
| <b>8.10 Reguladores de presión KV</b> .....                        | 44 |
| 8.10.1 Aplicación.....   | 44 |
| 8.10.2 Regulador de presión de evaporación.....                    | 44 |
| 8.10.3 Regulador de presión de condensación KVR.....               | 45 |
| 8.10.4 Regulador de presión de aspiración KVL.....                 | 45 |
| 8.10.5 Regulador de capacidad tipo KVC.....                        | 46 |
| 8.10.6 Regulador de presión de recipiente.....                     | 46 |
| 8.10.7 Identificación.....   | 46 |
| 8.10.8 Instalación.....  | 47 |
| 8.10.9 Soldadura.....  | 47 |

|  |    |
|--|----|
| 8.10.10 Prueba de presión.....                               | 47 |
| 8.10.11 Vacío.....   | 47 |
| 8.10.12 Ajuste.....  | 47 |
| 8.10.13 El regulador de presión de evaporación tipo KVP..... | 48 |
| 8.10.14 El regulador de presión de aspiración KVL.....       | 48 |
| 8.10.15 Regulador de presión de condensación KVR + NRD.....  | 48 |
| 8.10.16 Regulador de presión de condensación KVR + KVD.....  | 48 |
| 8.11 <b>Válvulas presostática de agua</b> .....              | 53 |
| 8.11.1 Aplicación.....                                       | 54 |
| 8.11.2 Identificación.....                                   | 54 |
| 8.11.3 Montaje.....  | 54 |
| 8.11.4 Ajuste.....   | 55 |
| 8.11.5 Mantenimiento.....                                    | 55 |
| 8.11.6 Piezas de repuesto:.....                              | 56 |

**CAPÍTULO III** *Ámbito de aplicación*..... 3

|  |    |
|--|----|
| Cuadro de localización de averías en reguladoras de presión KV.....          | 51 |
| Cuadro de Localización de averías en válvulas solenoide.....                 | 29 |
| Cuadro de localización y reparación de averías en filtros y visores.....     | 41 |
| Cuadro de localización y reparación de averías en válvulas de expansión..... | 24 |
| Cuadro de selección de filtro deshidratador Danfoss a instalar.....          | 42 |
| Cuadro localización averías en válvulas presostaticas de agua.....           | 56 |

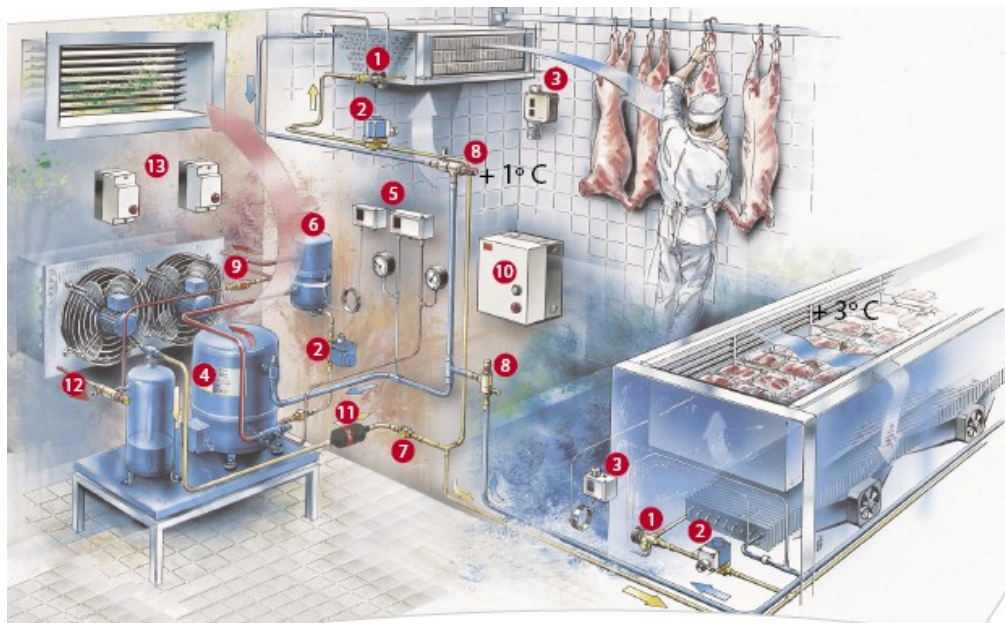
|  |    |
|--|----|
| Listado Filtros Deshidratadores Danfoss.....                                 | 43 |
| Listado reguladoras de presión KV.....                                       | 51 |
| Listado Valvulas de Retención.....   | 52 |
| Listado válvulas Inversoras de ciclo 4 Vias.....                             | 33 |
| Listado Valvulas Reguladoras agua (Presostaticas).....                       | 57 |
| Listado válvulas Solenoide Danfoss Serie EVO, EVR, (NC).....                 | 26 |
| Listado válvulas termostáticas Castel.....                                   | 23 |
| Listado válvulas termostáticas Danfoss.....                                  | 15 |
| Listado válvulas termostáticas Danfoss, Orificios T2 y TE2.....              | 16 |
| Listado válvulas termostáticas Danfoss, Orificios TE5, TE12, TE20, TE55..... | 18 |
| Listado válvulas termostáticas Honeywell.....                                | 20 |



## 8 REGULACIÓN

### CIRCUITO FRIGORÍFICO CON COMPONENTES DANFOSS

Ejemplo de instalación frigorífica con dos servicios a distintas temperaturas, servidos con un único compresor, con la situación de montaje de los componentes, suministrados por Danfoss.



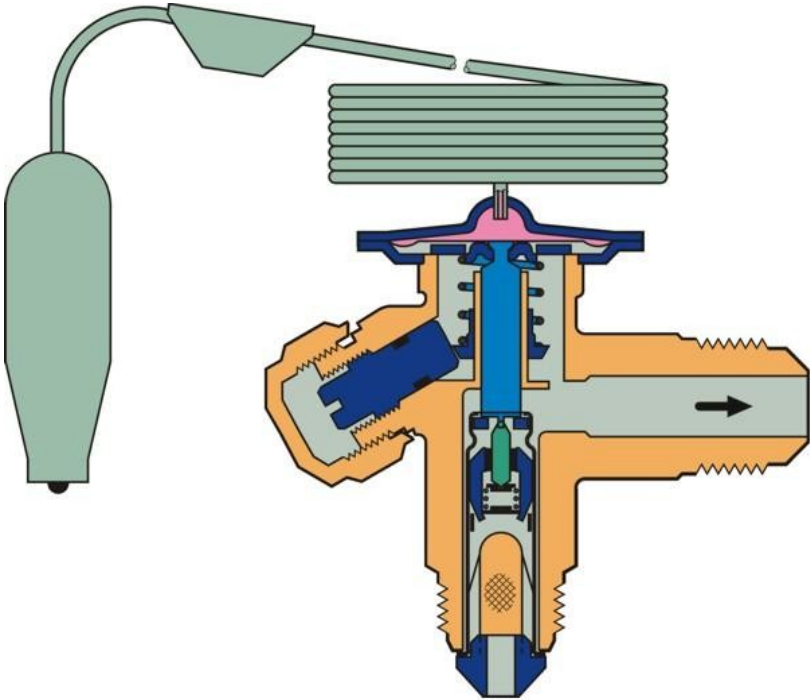
La selección de los componentes a instalar estará determinada por la eficacia y necesidad imperativa de su uso, instalar componentes no estrictamente necesarios no mejora el funcionamiento, cuanto mas sencilla es la instalación, es mas eficaz (componentes innecesarios = averías innecesarias).

En hojas continuas se reproduce la Colección de Notas del Instalador de Danfoss, donde podremos seleccionar el componente adecuado, su función, regulación, instalación y cuadro de averías (un síntoma puede ser causa de diferentes motivos, no limitarse al componente en cuestión y analizar el funcionamiento del resto del circuito).

#### DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

- 1.- Válvula de Expansión.
- 2.- Válvula Solenoide.
- 3.- Control de Temperatura (Termostato).
- 4.- Compresor Hermético.
- 5.- Control de presión (Presostatos).
- 6.- Separador de Aceite.
- 7.- Visor de Líquido.
- 8.- Regulador de Presión de Evaporador.
- 9.- Válvula de Presión Diferencial.
- 10.- Cuadro de Control de Maniobra.
- 11.- Filtro Deshidratador.
- 12.- Regulación de Presión de Condensación.
- 13.- Protección y Arranque de Compresor y motores.

VÁLVULAS DE EXPANSIÓN DANFOSS



### 8.1 Válvulas de expansión termostáticas

Una válvula de expansión consta de un elemento termostático (1) separado del cuerpo de válvula por una membrana.

El elemento termostático está en contacto con un bulbo (2) a través de un tubo capilar, un cuerpo de válvula (3) y un muelle (4).

#### 8.1.1 Funcionamiento de una válvula de expansión termostática

El funcionamiento está determinado por 3 presiones fundamentales:

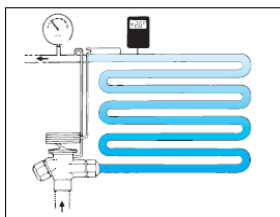
P1: La presión del bulbo que actúa en la parte superior de la membrana y en la dirección de la apertura de la válvula.

P2: La presión del evaporador, que influye en la parte inferior de la membrana y en la dirección del cierre de la válvula.

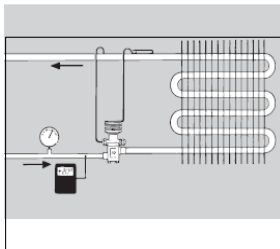
P3: La presión del muelle, que igualmente actúa en la parte inferior de la membrana y en la dirección del cierre de la válvula.

Cuando la válvula regula, hay un balance entre la presión del bulbo por un lado de la membrana y la presión de evaporación y del muelle por el lado opuesto de la membrana.

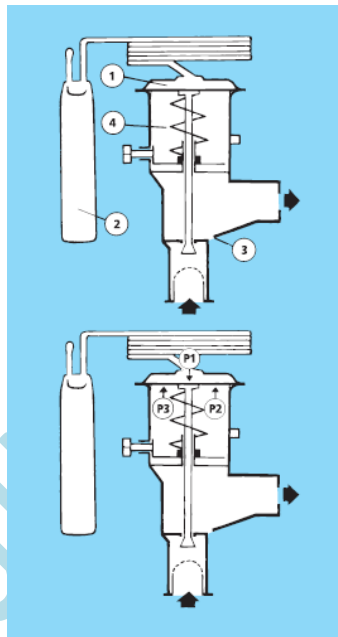
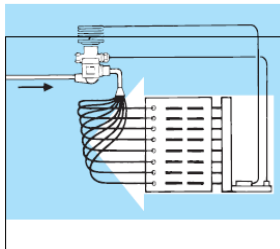
Por medio del muelle se ajusta el recalentamiento.



As0-0012



As0-0015



#### 8.1.2 Recalentamiento

El recalentamiento se mide en el lugar donde está situado el bulbo en la tubería de aspiración, el resultado es la diferencia entre la temperatura existente en el bulbo y la presión de evaporación / temperatura de evaporación en el mismo lugar. El recalentamiento se mide en Kelvin (K) ó en °C y se emplea como señal reguladora de inyección de líquido a través de la válvula de expansión.

#### 8.1.3 Subenfriamiento

El Subenfriamiento se define como la diferencia entre la temperatura del líquido y la presión/temperatura de condensación a la entrada de la válvula de expansión. El Subenfriamiento se mide en Kelvin (K) ó en °C.

El Subenfriamiento del refrigerante es necesario para evitar burbujas de vapor en el líquido delante de la válvula. Las burbujas de vapor merman la capacidad de la válvula y por consiguiente reducen el suministro de líquido al evaporador.

Un Subenfriamiento de un valor de 4-5K es suficiente en la mayoría de

los casos.

#### 8.1.4 Igualación de presión exterior

Si se usan distribuidores de líquido, siempre deberá emplearse válvulas de expansión con igualación de presión exterior. El uso de distribuidores de líquido causa generalmente una caída de presión de 1 bar en el distribuidor y en el tubo del mismo.

Estas válvulas siempre deberán utilizarse en instalaciones de refrigeración con evaporadores compactos de pequeño tamaño, como p.ej. intercambiadores de calor de placa, donde la caída de presión siempre será más elevada que la presión correspondiente a 2 K.

### 8.1.5 Cargas

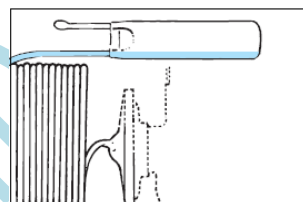
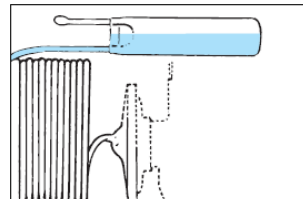
Las válvulas de expansión pueden disponer de 3 tipos de carga:

1. Carga universal
2. Carga MOP
3. Carga MOP con lastre, estándar para válvulas de expansión Danfoss con MOP.

Las válvulas de expansión con **Carga Universal** se emplean en la mayoría de las instalaciones de refrigeración, en las que no se exige una limitación de presión y en las que el bulbo puede llegar a tener una mayor temperatura que el elemento, o en altas temperaturas de evaporación/ alta presión de evaporación.

Las válvulas con **carga MOP** se usan normalmente en unidades de fábrica, donde se desea una limitación de la presión de aspiración en el momento de puesta en marcha, como por ejemplo en el sector de transporte y en instalaciones de aire acondicionado. Las válvulas de expansión con MOP tienen una cantidad muy reducida de carga en el bulbo. Esto significa que la válvula o el elemento tienen que tener una temperatura mayor que el bulbo. En caso contrario, la carga puede emigrar del bulbo hacia el elemento, con el consiguiente cese de funcionamiento de la válvula de expansión.

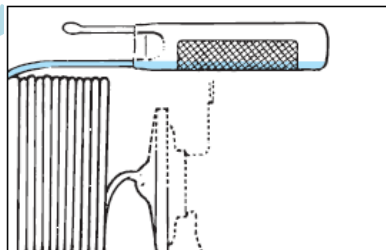
Las válvulas con **carga MOP con lastre** se usan preferentemente en instalaciones de refrigeración con evaporadores "altamente dinámicos", como p.ej. en instalaciones de aire acondicionado e intercambiadores de calor de placa con una alta transmisión de calor. Con carga MOP con lastre, se puede conseguir un recalentamiento de hasta 2 - 4K (°C) menor, que con otros tipos de carga.



**8.1.6 La carga universal** tiene una carga líquida en el bulbo. La cantidad de carga es tan grande, que siempre quedará carga en el bulbo a pesar de que el elemento se encuentre más frío o más caliente que el bulbo.

**8.1.7 La carga MOP** tiene una cantidad limitada de carga líquida en el bulbo. Las siglas "MOP" significan Presión de Operación Máxima (Maximum Operation

Pressure) y es la presión de aspiración/ evaporación más alta, permitida en las tuberías de aspiración/evaporación. La carga se habrá evaporado cuando se llegue al punto MOP. Cuando la presión de aspiración vaya aumentando, la válvula de expansión empezará a cerrarse a unos 0,3/0,4 bar por debajo del punto MOP y se cerrará completamente cuando la presión de aspiración sea igual al punto MOP. MOP también se llama a veces - Protección de sobrecarga de motor- "Motor Overload Protection".



### 8.1.8 Carga MOP con lastre

El bulbo de una válvula de expansión termostática contiene un material de gran porosidad y superficie en relación a su peso. La carga MOP con lastre tiene un efecto amortiguante sobre la regulación de la válvula de expansión. La válvula se abre despacio cuando la temperatura del bulbo aumenta y cierra rápido cuando la temperatura del bulbo disminuye.

### 8.1.9 Elección de válvula de expansión termostática

La elección de la válvula de expansión termostática se realiza conociendo los siguientes datos:

- Refrigerante
- Capacidad del evaporador
- Presión de evaporación
- Presión de condensación
- Subenfriamiento
- Caída de presión a través de la válvula
- Igualación de presión interna o externa

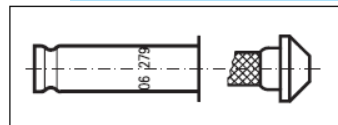


### 8.1.10 Identificación

El elemento termostático está equipado con una etiqueta (parte superior del diafragma). El código indica el refrigerante para el que está diseñada la válvula:

X = R 22

Z = R 407C



N = R 134a

L = R 410A

S = R 404A/ R507

La etiqueta indica así mismo, el tipo de válvula, rango de temperatura de evaporación, punto MOP, refrigerante, y presión máx. de prueba PS/MWP.

En las válvulas TE 20 y TE 55 la capacidad nominal está sellada en una etiqueta adherida a la válvula.

El conjunto de orificio para T/TE 2 está marcado con el tamaño del orificio (p.ej. 06) y la grabación de la semana + el último número del año de fabricación (p.ej. 279).

El número del conjunto de orificio también está indicado en el embalaje.

La inscripción superior en los conjuntos de orificio para TE 5 y TE 12 , (TE 12) indica el tipo de válvula para el que se puede utilizar el orificio.

La inscripción inferior (01) indica el tamaño del orificio.

La inscripción inferior en los conjuntos para TE 20 y TE 55 (50/35 TR N/B) indican la capacidad nominal de los dos rangos de temperatura de evaporación N y B, y el refrigerante. (50/35 TR = 175 kW en el rango N y 123 kW en el rango B). La inscripción superior (TEX 55) indica el tipo de válvula para el que se puede utilizar el conjunto de orificio.

### 8.1.11 Montaje

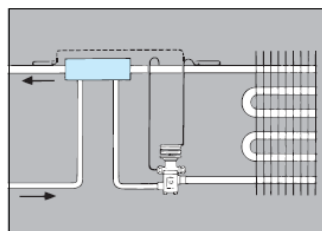
La válvula de expansión se monta en la tubería de líquido delante del evaporador, y su bulbo se sujeta a la tubería de aspiración lo más cerca posible al evaporador.

En caso de que haya igualación de presión externa, la tubería de igualación deberá conectarse a la tubería de aspiración inmediatamente después del bulbo.

La mejor posición de montaje del bulbo es en una tubería horizontal en una posición que corresponde a las agujas del reloj marcando entre la una y las cuatro. La ubicación depende del diámetro exterior de la tubería.

### 8.1.12 Posición del bulbo

El bulbo no deberá montarse nunca en la parte baja de una tubería de aspiración, ya que éste detectará señales falsas a causa de la existencia de aceite en el fondo de la tubería.



El bulbo debe medir la temperatura del vapor de aspiración y, por lo tanto, no debe situarse de manera que esté sometido a fuentes extrañas de calor/frío.

Si el bulbo está sometido a corrientes de aire caliente, se recomienda su aislamiento.

El bulbo no debe montarse después de un intercambiador de calor,

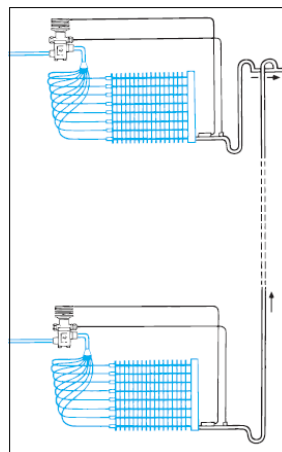
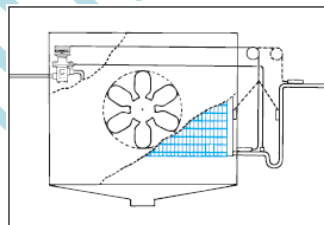
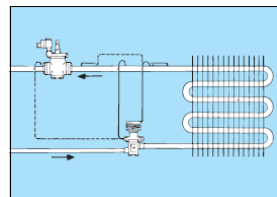
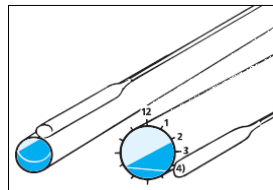
ya que en esta posición dará señales falsas a la válvula de expansión.

El bulbo no debe montarse cerca de componentes con grandes masas, ya que esto también producirá emisión de señales falsas a la válvula de expansión.

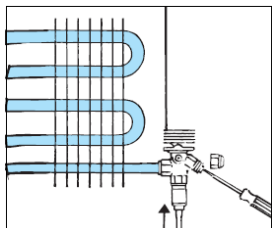
Tal como se ha indicado anteriormente, el bulbo debe instalarse en la parte horizontal de la tubería de aspiración inmediatamente después del evaporador.

No deberá instalarse en un colector de aspiración o en una tubería vertical después de una trampa de aceite.

El montaje del bulbo de la válvula de expansión siempre tiene que efectuarse delante de posibles bolsas de líquido.



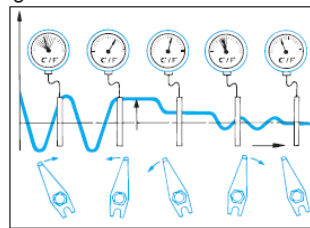
8.1.13 Ajuste



La válvula de expansión se suministra con un ajuste de fábrica idóneo para la mayoría de los casos. En caso de que fuera necesario un ajuste adicional, utilícese el vástago de regulación de la válvula de expansión. Girando el vástago en el sentido de las agujas del reloj se aumenta el recalentamiento y girando en el sentido contrario de las agujas del reloj se disminuye el recalentamiento. En los tipos T /TE 2, una vuelta del vástago resulta en un cambio en el recalentamiento de aproximado 4K (°C) a una temperatura de evaporación de 0°C.

Para el tipo TE 5 y tamaños superiores una vuelta del vástago a 0°C de temperatura de evaporación, supone un cambio de unos 0.5K. En las TUA y TUB, una vuelta del vástago a 0°C de temperatura de evaporación, supone un cambio de aproximado 3 K.

Un funcionamiento inestable del evaporador puede eliminarse de la siguiente manera: Aumentar el recalentamiento haciendo girar



el recalentamiento haciendo girar suficientemente el vástago de regulación de la válvula hacia la derecha hasta que desaparezca el funcionamiento inestable. Seguidamente hacer girar el vástago gradualmente hacia la izquierda.

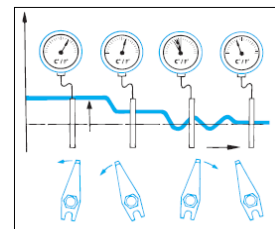
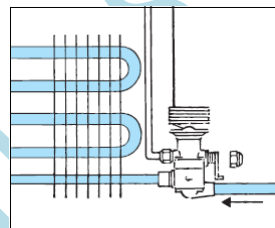
Desde esta posición se da una vuelta entera al vástago hacia la derecha, (para los tipos T/TE 2, sólo es necesario 1/4 de vuelta)

En esta posición el sistema de refrigeración tendrá un funcionamiento estable y el evaporador es utilizado a su pleno rendimiento. Una oscilación de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  en el recalentamiento no se considera como un funcionamiento inestable.

Un recalentamiento excesivo en el evaporador puede ser debido por falta de refrigerante.

Se puede reducir el recalentamiento, haciendo girar gradualmente el vástago de regulación hacia la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj), hasta que el funcionamiento inestable aparezca.

Desde esta posición se da una vuelta entera al vástago hacia la derecha, (para las T/TE 2 sólo un 1/4 de vuelta). En esta posición el evaporador es utilizado a su pleno rendimiento. Una oscilación de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  en el recalentamiento no se considera como un funcionamiento inestable.

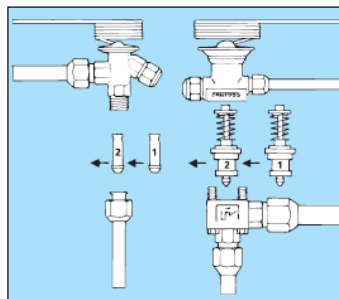


8.1.14 Sustitución del conjunto de orificio

Si no se puede encontrar un punto de reglaje en el cual el evaporador no presente inestabilidad, puede ser debido a que la capacidad de la válvula sea demasiado grande, siendo necesaria la sustitución del conjunto de orificio o de la válvula por un tamaño menor.

En caso de que el recalentamiento del evaporador sea excesivo, es debido a que la capacidad de la válvula es demasiado pequeña, siendo necesaria la sustitución del conjunto de orificio por uno de tamaño mayor.

Las válvulas TE, T2, TUA, y TCAE se suministran con un conjunto de orificio intercambiable.



Listado válvulas termostáticas Danfoss

**Elemento con cuerpo termostático sin compensador «T2»**



Elemento termostático con 1,5 m de capilar.

| Gas       | Gama N sin MOP<br>-40 °C a +10 °C<br>Ref. Danfoss | Gama B con MOP<br>-60 °C a -25 °C<br>Ref. Danfoss | Modelo                |                                  |
|-----------|---|---|-----------------------|----------------------------------|
|           |   |   | Roscar<br>1/2" - 3/8" | Soldar-roscar<br>1/2" - 3/8" (1) |
| R-404A    | 68Z3400   | -   | TS 2                  | -                                |
| R-404A    | -   | 68Z3410   | TS 2                  | -                                |
| R-404A    | 68Z3414   | -   | TS 2                  | TS 2                             |
| R-404A    | -   | 68Z3420   | TS 2                  | TS 2                             |
| R-134a    | 68Z3346   | -   | TN 2                  | -                                |
| R-134a    | 68Z3383   | -   | -                     | TN 2                             |
| R-407C    | 068Z3496  | -   | TZ 2                  | -                                |
| R-22      | 68Z3206   | -   | TX 2                  | -                                |
| R-22      | -   | 68Z3228   | TX 2                  | -                                |
| R-22      | 68Z3281   | -   | -                     | TX 2                             |
| R-502 (1) | 68-3212   | -   | -                     | TY 2                             |
| R-12 (1)  | 68-3202   | -   | -                     | TF 2                             |

**Elemento con cuerpo termostático con compensador «TE2»**



Elemento termostático con 1,5 m de capilar.

(1) Suministro hasta fin de existencias

(1) En estos modelos, la conexión es: Entrada rosca, salida soldar. Pueden transformarse en soldar-soldar, empleando un adaptador y orificio especial

| Gas       | Gama N sin MOP<br>-40 °C a +10 °C<br>Ref. Danfoss | Gama B con MOP<br>-60 °C a -25 °C<br>Ref. Danfoss | Modelo                |                                  |
|-----------|---|---|-----------------------|----------------------------------|
|           |   |   | Roscar<br>1/2" - 3/8" | Soldar-roscar<br>1/2" - 3/8" (1) |
| R-404A    | 68Z3403   | -   | TES 2                 | -                                |
| R-404A    | -   | 68Z3411   | TES 2                 | -                                |
| R-404A    | 68Z3415   | -   | -                     | TES 2                            |
| R-404A    | -   | 68Z3421   | -                     | TES 2                            |
| R-404A    | 68U4305   | -   | -                     | TCAE                             |
| R-404A    | -   | 68U4319   | -                     | -                                |
| R-134a    | 68Z3348   | -   | TEN 2                 | -                                |
| R-134a    | 68Z3385   | -   | -                     | TEN 2                            |
| R-407C    | 68Z3501   | -   | TEZ 2                 | -                                |
| R-407C    | 68Z3446   | -   | -                     | TEZ 2                            |
| R-407C    | 68U4327(MOP +15 °C)                               | -   | -                     | TCAE                             |
| R-410A    | 68U4339 (MOP +15 °C)                              | MOP+15 °C   | -                     | TCAE                             |
| R-22      | 68Z3209   | -   | TEX 2                 | -                                |
| R-22      | -   | 68Z3229   | TEX 2                 | -                                |
| R-22      | 68Z3284   | -   | -                     | TEX 2                            |
| R-22      | -   | 68Z3320   | -                     | TEX 2                            |
| R-502 (1) | 68Z3215   | -   | TEY 2                 | -                                |
| R-502 (1) | -   | 68-3235   | -                     | -                                |
| R-12 (1)  | 68-3204   | -   | TEF 2                 | -                                |

Listado válvulas termostáticas Danfoss, Orificios T2 y TE2

Orificios para válvulas «T2» y «TE2»

| Capacidad máx. en kW a T° de condensación de +45 °C |        |        |        |        |       |        |        |        |               | Tipo de carga | Tipo de vál. | Modelo       |     |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----|
| R-22/R-407C   |        |        | R-134a |        |       | R-404A |        |        |               |               |              | Ref. Danfoss | N.º |
| +7 °C   | -10 °C | -25 °C | +7 °C  | -10 °C | 0 °C  | -10 °C | -25 °C | -35 °C |               |               |              |              |     |
| 0,62  | 0,63   | 0,60   | 0,54   | 0,44   | 0,43  | 0,41   | 0,37   | 0,34   | N             | T2 y TE2      | 68-2002      | 0X           |     |
| -   | -      | 0,80   | -      | -      | -     | -      | 0,60   | 0,56   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | -      | -      | -      | -     | -      | -      | -      | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 1,34  | 1,30   | 1,17   | 0,91   | 0,81   | 0,93  | 0,85   | 0,73   | 0,64   | N             | T2 y TE2      | 68-2003      | 00           |     |
| -   | -      | 1,58   | -      | -      | -     | -      | 1,19   | 1,04   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 1,10   | -      | -      | -     | -      | 0,71   | 0,65   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 1,49   | -      | -      | -     | -      | 1,16   | 1,05   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 3,35  | 2,70   | 2,18   | 1,95   | 1,46   | 2,18  | 1,84   | 1,38   | 1,09   | N             | T2 y TE2      | 68-2010      | 01           |     |
| -   | -      | 2,94   | -      | -      | -     | -      | 2,25   | 1,78   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 2,10   | -      | -      | -     | -      | 1,31   | 1,04   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 2,84   | -      | -      | -     | -      | 2,14   | 1,70   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 5,06  | 4,00   | 3,12   | 2,80   | 2,06   | 3,25  | 2,68   | 1,96   | 1,52   | N             | T2 y TE2      | 68-2015      | 02           |     |
| -   | -      | 4,21   | -      | -      | -     | -      | 3,19   | 2,48   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 2,90   | -      | -      | -     | -      | 1,85   | 1,52   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 3,92   | -      | -      | -     | -      | 3,02   | 2,48   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 9,05  | 7,10   | 5,57   | 5,01   | 3,69   | 5,80  | 4,79   | 3,50   | 2,72   | N             | T2 y TE2      | 68-2006      | 03           |     |
| -   | -      | 7,52   | -      | -      | -     | -      | 5,71   | 4,44   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 5,30   | -      | -      | -     | -      | 3,32   | 2,72   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 7,16   | -      | -      | -     | -      | 5,41   | 4,44   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 13,61   | 10,50  | 8,22   | 7,41   | 5,42   | 8,64  | 7,11   | 5,20   | 4,04   | N             | T2 y TE2      | 68-2007      | 04           |     |
| -   | -      | 11,10  | -      | -      | -     | -      | 8,47   | 6,59   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 7,80   | -      | -      | -     | -      | 4,93   | 4,04   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 10,53  | -      | -      | -     | -      | 8,04   | 6,59   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 17,03   | 13,30  | 10,40  | 9,39   | 6,88   | 10,90 | 8,99   | 6,59   | 5,14   | N             | T2 y TE2      | 68-2008      | 05           |     |
| -   | -      | 14,04  | -      | -      | -     | -      | 10,74  | 8,37   | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 9,90   | -      | -      | -     | -      | 6,26   | 5,14   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 13,37  | -      | -      | -     | -      | 10,20  | 8,37   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| 20,73   | 16,20  | 12,75  | 11,46  | 8,40   | 13,30 | 10,97  | 8,05   | 6,28   | N             | T2 y TE2      | 68-2009      | 06           |     |
| -   | -      | 17,21  | -      | -      | -     | -      | 13,12  | 10,24  | N c/subenf. B |               |              |              |     |
| -   | -      | 12,10  | -      | -      | -     | -      | 7,64   | 6,28   | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | -      | 16,34  | -      | -      | -     | -      | 12,45  | 10,24  | B c/subenf.   |               |              |              |     |
| -   | 16,3   | 12,40  | -      | 9,4    | 12    | 10,6   | 8,2    | -      | N             | TCAE          | 68U4100      | 01           |     |
| -   | -      | 13,60  | -      | -      | -     | -      | 10,6   | 8,6    | B             |               |              |              |     |
| -   | 19,5   | 14,70  | -      | 11,8   | 15,2  | 13,4   | 10,3   | -      | N             | TCAE          | 68U4101      | 02           |     |
| -   | -      | 17,80  | -      | -      | -     | -      | 13,6   | 11     | B             |               |              |              |     |
| -   | 24,7   | 18,70  | -      | 15,4   | 19,3  | 17,3   | 13,5   | -      | N             | TCAE          | 68U4102      | 03           |     |
| -   | -      | 23,10  | -      | -      | -     | -      | 17,7   | 14,7   | B             |               |              |              |     |



Transformación para conexión soldar-soldar



| Para válvulas roscar-soldar | Adaptador rosca-soldar |              |
|-----------------------------|------------------------|--------------|
|                             | Conex. para tubo       | Ref. Danfoss |
| T/TE2                       | 1/4"                   | 068-2062     |
| T/TE2                       | 3/8"                   | 068-2060     |



| Orificio + filtro |     |
|-------------------|-----|
| Ref. Danfoss      | N.º |
| 68-2089           | 0X  |
| 68-2090           | 00  |
| 68-2091           | 01  |
| 68-2092           | 02  |
| 68-2093           | 03  |
| 68-2094           | 04  |
| 68-2095           | 05  |
| 68-2096           | 06  |



Listado válvulas termostáticas Danfoss, Orificios TE5, TE12, TE20, TE55

Elemento termostático con compensador «TE 5» a «TE 55»



Elemento termostático con 3 m de capilar

| Gas       | Gama N<br>sin MOP<br>-40 °C a +10 °C<br>Ref. Danfoss | Gama B<br>con MOP<br>-60 °C a -25 °C<br>Ref. Danfoss | Modelo |
|-----------|--|--|--------|
| R-404A    | 67B3342  | -  | TS 5   |
| R-404A    | -  | 67B3343  | TS 5   |
| R-404A    | 67B3347  | -  | TES 12 |
| R-404A    | -  | 67B3349  | TES 12 |
| R-404A    | 67B3352  | -  | TES 20 |
| R-404A    | -  | 67B3354  | TES 20 |
| R-404A    | 67G3302  | -  | TES 55 |
| R-404A    | -  | 68G3305  | TES 55 |
| R-134a    | 67B3297  | -  | TEN 5  |
| R-134a    | 67B3232  | -  | TEN 12 |
| R-134a    | 67B3292  | -  | TEN 20 |
| R-134a    | 67G3222  | -  | TEN 55 |
| R-407C    | 067B3278   | -  | TEZ 5  |
| R-407C    | 067B3366   | -  | TEZ 12 |
| R-407C    | 067B3371   | -  | TEZ 20 |
| R-22      | 67B3250  | -  | TEX 5  |
| R-22      | -  | 67B3251  | TEX 5  |
| R-22      | 67B3210  | -  | TEX 12 |
| R-22      | -  | 67B3211  | TEX 12 |
| R-22      | 67B3274  | -  | TEX 20 |
| R-22      | -  | 67B3276  | TEX 20 |
| R-22      | -  | 67G3205  | TEX 55 |
| R-502 (1) | 68B3257  | -  | TEY 5  |
| R-502 (1) | -  | 68B3258  | TEY 5  |
| R-502 (1) | 67B3218  | -  | TEY 12 |
| R-502 (1) | 68B3280  | -  | TEY 20 |
| R-502 (1) | 68G3211  | -  | TEY 55 |
| R-12 (1)  | 68B3244  | -  | TEF 5  |
| R-12 (1)  | 68B3204  | -  | TEF 12 |
| R-12 (1)  | 68B3270  | -  | TEF 20 |

Cuerpo para válvula «TE 5» a «TE 55»



Abocardada angular



Soldar cobre angular



Soldar cobre recta

|  | Conexiones |                |              | Orificio | Ref. Danfoss | Modelo Cuerpo |
|--|------------|----------------|--------------|----------|--------------|---------------|
|  | Roscar     | Soldar angular | Soldar recta |          |              |               |
|  | 1/2x5/8    | -              | -            | 1-2-3    | 67B4013      | TE 5          |
|  | -          | 1/2x5/8        | -            | 1-2-3    | 67B4009      | TE 5          |
|  | -          | -              | 1/2x5/8      | 1-2-3    | 67B4007      | TE 5          |
|  | -          | 1/2x7/8        | -            | 3        | 67B4010      | TE 5          |
|  | -          | 5/8x7/8        | -            | 4        | 67B4011      | TE 5          |
|  | -          | 5/8x7/8        | -            | 1-2      | 67B4022      | TE 12         |
|  | -          | -              | 5/8x7/8      | 1-2      | 67B4020      | TE 12         |
|  | -          | 7/8x11/8       | -            | 3-4      | 67B4023      | TE 12         |
|  | -          | -              | 7/8x11/8     | 3-4      | 67B4021      | TE 12/20      |
|  | -          | 7/8x11/8       | -            | 1        | 67B4023      | TE-20         |
|  | -          | 11/8x13/8      | -            | 1-2      | 67G4004      | TE 55         |
|  | -          | -              | 11/8x13/8    | 1-2      | 67G4003      | TE 55         |

Orificios para válvulas «TE5, TE12, TE20 y TE55»

| Capacidad máx. en kW a T° de condensación de +45 °C |        |        |        |        |        |        |        |              | Tipo de carga | Tipo de vál. | Modelo  |    |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|---------------|--------------|---------|----|
| R-22/R-407C   |        |        | R-134a |        | R-404A |        |        | Ref. Danfoss |               |              | N.º     |    |
| +7 °C   | -10 °C | -25 °C | +7 °C  | -10 °C | 0 °C   | -10 °C | -25 °C | -35 °C       |               |              |         |    |
| 21,35   | 19,50  | 15,01  | 14,08  | 10,30  | 14,90  | 12,30  | 9,04   | 6,90         | N             | TE-5         | 67B2089 | 01 |
| -   | -      | 20,26  | -      | -      | -      | -      | 14,74  | 11,25        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 14,20  | -      | -      | -      | -      | 9,50   | 8,69         | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 19,17  | -      | -      | -      | -      | 15,49  | 14,16        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 29,21   | 26,70  | 20,81  | 20,85  | 15,50  | 20,20  | 16,90  | 12,60  | 9,69         | N             | TE-5         | 67B2090 | 02 |
| -   | -      | 28,09  | -      | -      | -      | -      | 20,54  | 15,79        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 19,70  | -      | -      | -      | -      | 16,00  | 13,78        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 26,60  | -      | -      | -      | -      | 26,08  | 22,46        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 41,91   | 39,40  | 31,07  | 29,94  | 22,80  | 29,60  | 25,20  | 19,28  | 15,06        | N             | TE-5         | 67B2091 | 03 |
| -   | -      | 41,94  | -      | -      | -      | -      | 31,43  | 24,55        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 29,50  | -      | -      | -      | -      | 26,20  | 21,30        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 39,83  | -      | -      | -      | -      | 42,71  | 34,72        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 60,20   | 56,30  | 44,36  | 42,83  | 32,70  | 42,40  | 36,10  | 27,54  | 21,55        | N             | TE-5         | 67B2092 | 04 |
| -   | -      | 59,89  | -      | -      | -      | -      | 44,89  | 35,13        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 42,10  | -      | -      | -      | -      | 29,00  | 24,91        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 56,84  | -      | -      | -      | -      | 47,27  | 40,60        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 29,40   | 25,80  | 20,96  | 18,19  | 14,30  | 16,80  | 14,40  | 10,98  | 8,67         | N             | TE-12        | 67B2005 | 01 |
| -   | -      | 28,30  | -      | -      | -      | -      | 17,90  | 14,13        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 20,00  | -      | -      | -      | -      | 15,90  | 13,14        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 27,00  | -      | -      | -      | -      | 25,92  | 21,42        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 47,10   | 41,80  | 34,24  | 29,67  | 23,30  | 27,40  | 23,50  | 18,13  | 14,35        | N             | TE-12        | 67B2006 | 02 |
| -   | -      | 46,22  | -      | -      | -      | -      | 29,55  | 23,39        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 32,70  | -      | -      | -      | -      | 26,30  | 21,21        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 44,15  | -      | -      | -      | -      | 42,87  | 34,57        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 69,04   | 61,40  | 50,52  | 43,38  | 34,00  | 40,20  | 34,70  | 27,25  | 21,90        | N             | TE-12        | 67B2007 | 03 |
| -   | -      | 68,20  | -      | -      | -      | -      | 44,42  | 35,70        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 48,30  | -      | -      | -      | -      | 43,60  | 35,26        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 65,21  | -      | -      | -      | -      | 71,07  | 57,47        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 91,10   | 82,10  | 68,56  | 57,65  | 45,50  | 53,90  | 47,20  | 37,87  | 30,98        | N             | TE-12        | 67B2008 | 04 |
| -   | -      | 92,56  | -      | -      | -      | -      | 61,73  | 50,50        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 65,60  | -      | -      | -      | -      | 49,30  | 39,25        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 88,56  | -      | -      | -      | -      | 80,36  | 63,98        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 120   | 103    | 85,74  | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N             | TEX20        | 67B2172 | 01 |
| -   | -      | 116    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 82,00  | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 111    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | 71,55  | 57,80  | -      | -      | -      | -            | N             | TEN20        | 67B2170 | 01 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | 66,00  | 58,00  | 45,30  | 36,60        | N             | TES20        | 67B2175 | 01 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 73,84  | 59,66        | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 53,00  | 43,40        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 86,39  | 70,74        | B c/subenf.   |              |         |    |
| 266   | 225    | 181    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N             | TEX55        | 67G2005 | 01 |
| -   | -      | 244    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 173    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 234    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | 160    | 126    | -      | -      | -      | -            | N             | TEN55        | 68G2001 | 01 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | 146    | 123    | 93,40  | 72,30        | N             | TES55        | 67G2011 | 01 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 152    | 118          | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 112    | 90,00        | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 183    | 147          | B c/subenf.   |              |         |    |
| 396   | 339    | 276    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N             | TEX55        | 67G2006 | 02 |
| -   | -      | 372    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 264    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | 356    | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | 241    | 192    | -      | -      | -      | -            | N             | TEN55        | 68G2002 | 02 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -            | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | 219    | 188    | 143    | 112          | N             | TES55        | 67G2012 | 02 |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 234    | 183          | N c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 175    | 139          | B c/subenf.   |              |         |    |
| -   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 285    | 227          | B c/subenf.   |              |         |    |

Nota: Referente al tipo de carga.

N: Capacidad con carga N de aplicación desde -40°C a +10°C. Subenfriamiento considerado 4K.

N c/subenf.: Capacidad con carga N de aplicación desde -40°C a +10°C, considerando un subenfriamiento de 40 K (T° de líquido = +5°C). A considerar en instalaciones con compresor de doble etapa con subenfriador, o con compresores de tornillo con Economizador.

B: Capacidad con carga B de aplicación desde -25°C a -60°C. Subenfriamiento considerado 4K.

B c/subenf.: Capacidad con carga B de aplicación desde -25°C a +60°C, considerando un subenfriamiento de 40 K (T° de líquido = +5°C). A considerar en instalaciones con compresor de doble etapa con subenfriador, o con compresores de tornillo con Economizador.



Listado válvulas termostáticas Honeywell

**Cuerpo termostático sin compensador (no incluye cartucho)**

**Honeywell**



\* Especial aire acondicionado.

| Gas de aplicación                            | Modelo roscar-roscar | Rango de temperatura |                            |                       |
|--|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
|  |                      | Carga N Gama         | Especial con carga MOP MOP | Gama                  |
| R-22<br>R-407C<br>R-407A                     | <b>TMV</b>           | -45 a +15 °C         | +15*<br>-18                | -45 a +5<br>-45 a -27 |
| R-134a<br>R-401A<br>R-12                     | <b>TMV</b>           | -30 a +15 °C         | +15                        | -30 a +5              |
| R-404A<br>R-402A<br>R-507<br>R-507B<br>R-502 | <b>TMV</b>           | -50 a +0 °C          | -18                        | -50 a -27             |

**Cuerpo termostático con compensador (no incluye cartucho)**



\* Especial aire acondicionado.

| Gas de aplicación                            | Modelo roscar-roscar | Rango de temperatura |                            |           |
|--|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------|
|  |                      | Carga N Gama         | Especial con carga MOP MOP | Gama      |
| R-22<br>R-407C<br>R-407A                     | <b>TMVX</b>          | -45 A +15 °C         | +15 K*                     | -45 a +5  |
| R-134a<br>R-401A<br>R-12                     | <b>TMVX</b>          | -30 A +15 °C         | +15                        | -30 a +5  |
| R-404A<br>R-402A<br>R-507<br>R-507B<br>R-502 | <b>TMVX</b>          | -50 a +0 °C          | -18                        | -50 a -27 |

**Elemento sin cuerpo termostático**

Cuerpo termostático sin compensador «TMVBL» (no incluye cartucho).



| Gas de Aplicación                     | Modelo roscar-soldar | Rango de temperaturas |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                       |                      | Carga N Gama          |
| R-22, R-407C, R-407A                  | <b>TMVBL</b>         | -45 a + 15 °C         |
| R-134a, R-401A, R-12                  | <b>TMVBL</b>         | -30 a + 15 °C         |
| R-404A, R402A, R-507<br>R-507B, R-502 | <b>TMVBL</b>         | -50 a + 0 °C          |

### Elemento con cuerpo termostático con compensador



Cuerpo termostático con compensador «TMVXBL» (no incluye cartucho).

| Gas de Aplicación                     | Modelo roscar-soldar | Rango de temperaturas |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                       |                      | Carga N Gama          |
| R-22, R-407C, R-407A                  | TMVXBL               | -45 a + 15 °C         |
| R-134a, R-401A, R-12                  | TMVXBL               | -30 a + 15 °C         |
| R-404A, R402A, R-507<br>R-507B, R-502 | TMVXBL               | -50 a + 0 °C          |

### Orificios (cartuchos) para cuerpos de válvulas «TMV/TMVX», «TMVBL/TMVXBL»

| Capacidad máxima en vatios |       |        |       |        |       | Modelo      |
|----------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------------|
| R-22                       |       | R-404A |       | R-134a |       |             |
| -25 °C                     | -5 °C | -25 °C | -5 °C | -25 °C | -5 °C |             |
| 378                        | 540   | 248    | 376   | 224    | 356   | <b>0,30</b> |
| 719                        | 1024  | 467    | 712   | 429    | 680   | <b>0,50</b> |
| 634                        | 1402  | 669    | 1016  | 593    | 941   | <b>0,70</b> |
| 1437                       | 2050  | 969    | 1473  | 857    | 1359  | <b>1,00</b> |
| 2306                       | 3290  | 1537   | 2337  | 1385   | 2197  | <b>1,50</b> |
| 2912                       | 4153  | 1938   | 2948  | 1780   | 2823  | <b>2,00</b> |
| 4197                       | 5987  | 2807   | 4269  | 2506   | 3974  | <b>2,50</b> |
| 6692                       | 9547  | 4477   | 6809  | 4088   | 6484  | <b>3,00</b> |
| 8847                       | 12621 | 5880   | 8943  | 5407   | 8576  | <b>3,50</b> |
| 12326                      | 17583 | 8220   | 12500 | 7320   | 11608 | <b>4,50</b> |
| 16257                      | 23192 | 10826  | 16463 | 9892   | 15687 | <b>4,75</b> |

### Válvulas automáticas de expansión

De reducidas dimensiones y alto rendimiento aptas para refrigerantes CFC, HCFC y HFC. Ajustables, de orificio fijo y con equilibrador de presión interno. Cabezal y diafragma en acero inoxidable. Se pueden instalar en cualquier posición.



| Capacidad en kW a T° condensación de +45 °C |        |       |        |              |        |        |        | Modelo         |
|---|--------|-------|--------|--------------|--------|--------|--------|----------------|
| R22 / R407C                                 |        | R134a |        | R404A / R507 |        |        |        |                |
| +7 °C                                       | -10 °C | +7 °C | -10 °C | 0 °C         | -10 °C | -25 °C | -35 °C |                |
| 1310  | 1430   | 890   | 940    | 910          | 920    | 580    | 410    | <b>AEL 0,5</b> |
| 1920  | 2080   | 1290  | 1360   | 1330         | 1330   | 840    | 590    | <b>AEL 1,0</b> |
| 3880  | 4220   | 2680  | 2810   | 2650         | 2650   | 1690   | 1170   | <b>AEL 2,0</b> |

**Elemento termostático «TMXB/L»**

\* Sobre demanda: otros refrigerantes.



| Modelo  |
|---|
| Cabezal termostático <b>TMXB/L5-10</b> R-22   |
| Cabezal termostático <b>TMXB/L5-10</b> R-134a |
| Cabezal termostático <b>TMXB/L5-10</b> R-404A |
| Cabezal termostático <b>TMXB/L5-10</b> R-407C |

**Cuerpos válvulas «TMXB» y «TMXL»**



| Modelo                                    |
|---|
| Base conexión ROSCAR 1/2-5/8 × 5/8 (B)    |
| Base angular SOLDAR 1/2-5/8 × 5/8-7/8 (L) |
| Base recta SOLDAR 1/2-5/8 × 5/8-7/8       |

**Orificio para válvulas «TMXB» y «TMXL»**

Rendimientos indicados con 1º condensación +40 °C y líquido +35 °C.



| Capacidad máxima en vatios |       |        |       |        |       |        |       | Aplic. Modelo | N.º orificio |
|----------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------------|--------------|
| R-407C                     |       | R-22   |       | R-404A |       | R-134a |       |               |              |
| -25 °C                     | -5 °C | -25 °C | -5 °C | -25 °C | -5 °C | -25 °C | -5 °C |               |              |
| 16480                      | 15620 | 12326  | 17583 | 8220   | 12500 | 7320   | 11608 | TMXB<br>TMXL  | 4,5          |
| 21740                      | 20600 | 16257  | 23192 | 10826  | 16463 | 9892   | 15687 |               | 4,75         |
| 28210                      | 26740 | 23260  | 34880 | 14770  | 22680 | 15400  | 23400 |               | 5            |
| 41160                      | 39010 | 32560  | 51160 | 21500  | 33050 | 22300  | 33800 |               | 6            |
| 52890                      | 50120 | 41860  | 63950 | 27450  | 42440 | 27790  | 42090 |               | 7            |
| 62290                      | 59040 | 52330  | 79070 | 32530  | 50010 | 34700  | 52500 |               | 8            |
| 72910                      | 69100 | 62790  | 93020 | 38080  | 58530 | 39400  | 59800 | 10            |              |

WWW

Listado válvulas termostáticas Castel

Elemento con cuerpo termostático sin compensador



| Gas           | Roscar<br>1/2"-3/8" | Soldar-roscar<br>1/2"-3/8" | Modelo<br>Carga líquido<br>sin MOP<br>-40 °C a +10 °C | Modelo<br>Carga MOP<br>-60 °C a -25 °C |
|---------------|---------------------|----------------------------|---|--|
| R-404A/R-507A | X                   | -                          | 2230/4  | -                                      |
| R-404A/R-507A | X                   | -                          | -   | 2234/4                                 |
| R-404A/R-507A | -                   | X                          | 2230/4S   | -                                      |
| R-404A/R-507A | -                   | X                          | -   | 2234/4S                                |
| R-134a        | X                   | -                          | 2220/4  | -                                      |
| R-134a        | X                   | X                          | 2220/4S   | -                                      |
| R-22/R-407C   | -                   | -                          | 2210/4  | -                                      |
| R-22/R-407C   | -                   | X                          | 2210/4S   | -                                      |

Elemento con cuerpo termostático con compensador



| Gas           | Roscar<br>1/2"-3/8" | Soldar-roscar<br>1/2"-3/8" | Modelo<br>Carga líquido<br>sin MOP<br>-40 °C a +10 °C | Modelo<br>Carga MOP<br>-60 °C a -25 °C |
|---------------|---------------------|----------------------------|---|--|
| R-404A/R-507A | X                   | -                          | 2230/4E   | -                                      |
| R-404A/R-507A | X                   | -                          | 2230/4SE  | -                                      |
| R-404A/R-507A | -                   | X                          | -   | 2234/4E                                |
| R-404A/R-507A | -                   | X                          | -   | 2234/4SE                               |
| R-134a        | X                   | -                          | 2220/4E   | -                                      |
| R-134a        | -                   | X                          | 2220/4SE  | -                                      |
| R-22/R-407C   | X                   | -                          | 2210/4E   | -                                      |
| R-22/R-407C   | -                   | X                          | 2210/4SE  | -                                      |

Cartuchos para válvulas termostáticas CASTEL



| Capacidad nominal en Watios <sup>(1)</sup><br>Gama T° de evaporación |        |                 |                  | Aplicación válvulas |                    |
|--|--------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|
| -40 °C a +10 °C  |        | -60 °C a -25 °C |                  | Conexión<br>Roscar  | Conexión<br>Soldar |
| R-404A<br>R-507A   | R-134a | R-22<br>R-407C  | R-404A<br>R-507A | Modelo              | Modelo             |
| 380  | 400    | 500             | 380              | 220X<br>-           | -<br>220X/S        |
| 700  | 900    | 1000            | 700              | 2200<br>-           | -<br>2200/S        |
| 1600   | 1800   | 2500            | 1600             | 2201<br>-           | -<br>2201/S        |
| 2100   | 2600   | 3500            | 2100             | 2202<br>-           | -<br>2202/S        |
| 4200   | 4600   | 5200            | 3500             | 2203<br>-           | -<br>2203/S        |
| 6000   | 6700   | 8000            | 4900             | 2204<br>-           | -<br>2204/S        |
| 7700   | 8600   | 10500           | 6000             | 2205<br>-           | -<br>2205/S        |
| 9100   | 10500  | 15500           | 6600             | 2206<br>-           | -<br>2206/S        |

<sup>(1)</sup> Condiciones para gama de T° de -40 °C a +10 °C: T° evap. +5 °C, T° cond. +32 °C, T° entr. Vál. +28 °C

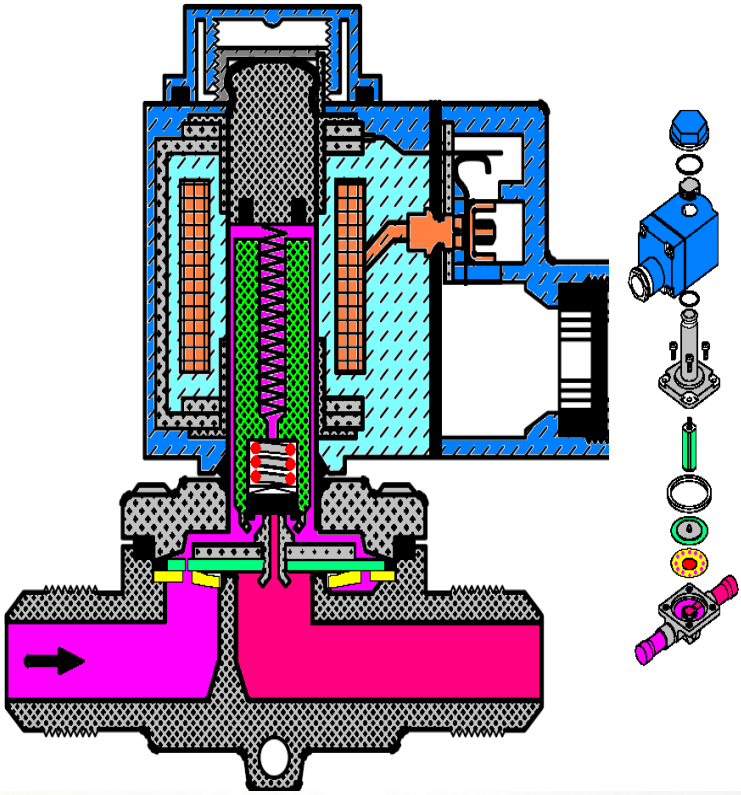
<sup>(1)</sup> Condiciones para gama de T° de -60 °C a -25 °C: T° evap. +30 °C, T° cond. +32 °C, T° entr. Vál. +28 °C

\* Incluye filtro

**Cuadro de localización y reparación de averías en válvulas de expansión**

| SÍNTOMA  | CAUSA POSIBLE   | SOLUCIÓN  |
|--|---|---|
| La temperatura de la cámara es demasiado elevada                                   | <p>1 Caída de presión excesiva a través del evaporador.</p> <p>2 Falta de subenfriamiento delante de la válvula de expansión.</p> <p>3 la caída de presión a través de la válvula de expansión es menor que la caída de presión para la cual la válvula está dimensionada.</p> <p>4 Bulbo instalado inmediatamente detrás de un intercambiador de calor o demasiado cerca de válvulas grandes, bridas, etc.</p> <p>5 La válvula de expansión está obstruida por hielo, cera u otras impurezas.</p> <p>6 La válvula de expansión es demasiado pequeña.</p> <p>7 La válvula de expansión ha perdido su carga.</p> <p>8 Ha habido una migración de carga en la válvula de expansión.</p> | <p>1 Sustituir la válvula de expansión por una válvula con igualación de presión externa. Ajustar el recalentamiento de la válvula, en caso necesario.</p> <p>2 Controlar el Subenfriamiento del refrigerante delante de la válvula de expansión. Crear un mayor Subenfriamiento.</p> <p>3 Controlar la caída de presión a través de la válvula. Reemplazar, en caso necesario, el conjunto de orificio y/o la válvula. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento de la válvula de expansión.</p> <p>4 Examinar la ubicación del bulbo. Situar el mismo lejos de válvulas grandes, bridas, etc.</p> <p>5 Limpiar la válvula de hielo, cera u otras impurezas. Controlar el color en el visor de líquido (color verde indica demasiada humedad). Cambiar el filtro secador, si estuviera montado Controlar el aceite en la instalación frigorífica.</p> <p>¿Se ha cambiado o añadido aceite?<br/>¿Se ha cambiado el compresor?<br/>Limpiar el filtro de impurezas</p> <p>6 Comprobar que la capacidad de la válvula es la adecuada para el evaporador. Cambiar la válvula u orificio por un tamaño mayor.</p> <p>Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.</p> <p>7 Controlar si la válvula de expansión ha perdido su carga. Cambiar la válvula de expansión. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.</p> <p>8 Comprobar que la carga de la válvula de expansión es la adecuada. Identificar y subsanar la causa de la migración de la carga.</p> <p>Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula.</p> |
| Temperatura de la cámara demasiado alta  | <p>9 El bulbo de la válvula de expansión no tiene un buen contacto con la tubería de aspiración.</p> <p>10 El evaporador está total o parcialmente escarchado.</p>  | <p>9 Asegurar que el bulbo esté bien sujeto a la tubería de aspiración. Aislar el bulbo en caso necesario.</p> <p>10 Desescarche el evaporador, en caso necesario.</p>  |
| La instalación frigorífica tiene un funcionamiento inestable.                      | <p>1 El recalentamiento de la válvula de expansión está ajustado a un valor demasiado pequeño.</p> <p>2 La válvula de expansión tiene una capacidad demasiado grande</p>  | <p>1 Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión</p> <p>2 Cambiar la válvula de expansión o el orificio por un tamaño menor. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión</p>  |
| La instalación tiene un funcionamiento inestable a una temperatura demasiado alta. | El bulbo de la válvula de expansión está instalado en un lugar inadecuado, como p.ej. en el colector de aspiración, tubo vertical después de una trampa de aceite o cerca de válvulas grandes, bridas o lugares parecidos.  | Controlar la ubicación del bulbo. Situar el bulbo de manera que pueda recibir una buena señal. Asegurar que el bulbo esté bien sujeto a la tubería de aspiración. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.  |
| La presión de aspiración es demasiado alta   | <p>Paso de líquido</p> <p>- Válvula de expansión demasiado grande.</p> <p>- Ajuste defectuoso de la válvula de expansión.</p>   | <p>Comprobar que la capacidad de la válvula es la adecuada para el evaporador. Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño menor.</p> <p>Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión</p>   |

8.2 VÁLVULAS DE SOLENOIDE





Listado válvulas Solenoide Danfoss Serie EVO, EVR, (NC)

DANFOSS (2 vías) series "EVO", "EVR" (NC)

| (3) Capacidad en kW a la T° evap. de: |                  |                  | Ref.<br>Danfoss      | Bobina<br>Tensión         | Conexión         | Modelo  |
|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|---------------------------|------------------|---------|
| R-22<br>-10 °C                        | R-404A<br>-10 °C | R-134a<br>-10 °C |                      |                           |                  |         |
| 3,7                                   | 2,4              | 2,8              | 32F2016<br>32F805931 | 10 W<br>220v 50 Hz<br>AMP | 1/4" S<br>1/4" R | EVO 100 |
| 5,0                                   | 3,4              | 4,5              | 32F2047<br>32F811831 |                           | 1/4" S<br>1/4" R | EVO 101 |
| 5,0                                   | 3,4              | 4,5              | 32F2046<br>32F811931 |                           | 3/8" S<br>3/8" R | EVO 101 |
| 14,5                                  | 10,2             | 13,4             | 32F2087<br>32F807631 |                           | 3/8" S<br>3/8" R | EVO 102 |
| 14,5                                  | 10,2             | 13,4             | 32F2086<br>32F807731 |                           | 1/2" S<br>1/2" R | EVO 102 |
| 14,5                                  | 10,2             | 13,4             | 32F2127<br>32F809631 |                           | 1/2" S<br>1/2" R | EVO 103 |
| 34,7                                  | 24,1             | 31,8             | 32F2116<br>32F809731 |                           | 5/8" S<br>5/8" R | EVO 103 |

Modelos sin bobina (\*)



|       |       |       |  |           |                              |        |
|-------|-------|-------|--|-----------|------------------------------|--------|
| 2,9   | 2,0   | 3,8   | 32F1201<br>32F8056                           | c.a.      | 1/4" S<br>1/4" R             | EVR 2  |
| 5,0   | 3,4   | 4,5   | 32F1206<br>32F8107                           | c.a.      | 1/4" S<br>1/4" R             | EVR 3  |
| 5,0   | 3,4   | 4,5   | 32F1204<br>32 8116                           | c.a./c.c. | 3/8" S<br>3/8" R             | EVR 3  |
| 14,5  | 10,2  | 13,4  | 32F1212<br>32F8072                           |           | 3/8" S<br>3/8" R             | EVR 6  |
| 14,5  | 10,2  | 13,4  | 32F1209<br>32F8079                           |           | 1/2" S<br>1/2" R             | EVR 6  |
| 34,7  | 24,1  | 31,8  | 32F1217<br>32F8095                           |           | 1/2" S<br>1/2" R             | EVR 10 |
| 34,7  | 24,1  | 31,8  | 32F1214<br>32F8098                           | c.a./c.c. | 5/8" S<br>5/8" R             | EVR 10 |
| 47,2  | 32,9  | 43,5  | 32F1228<br>32F8101                           |           | 5/8" S<br>5/8" R             | EVR 15 |
| 47,2  | 32,9  | 43,5  | 32F1225                                      | c.a.      | 7/8" S                       | EVR 15 |
| 90,8  | 63,4  | 83,8  | 32F1240<br>32F1254 <sup>(1)</sup><br>32F1244 |           | 7/8" S<br>7/8" S<br>1 1/8" S | EVR 20 |
| 75,6  | 52,8  | 69,8  | 32F6286                                      | c.a./c.c. | 1 1/8" S                     | EVR 18 |
| 109,4 | 76,1  | 100,4 | 32F3267                                      | c.a.      | 1 3/8" S                     | EVR 22 |
| 182,3 | 127,1 | 168,0 | 32F2201<br>32F2200 <sup>(1)</sup>            | c.a./c.c. | 1 1/8" S<br>1 1/8" S         | EVR 25 |
| 182,3 | 127,1 | 168,0 | 32F2208<br>32F2207 <sup>(1)</sup>            |           | 1 3/8" S<br>1 3/8" S         | EVR 25 |
| 290,6 | 203,3 | 268,5 | 42H1106<br>42H1105 <sup>(1)</sup>            |           | 1 3/8" S<br>1 3/8" S         | EVR 32 |
| 290,6 | 203,3 | 268,5 | 42H1104<br>42H1103 <sup>(1)</sup>            |           | 1 5/8" S<br>1 5/8" S         | EVR 32 |
| 454,2 | 317,1 | 418,8 | 42H1110<br>42H1109 <sup>(1)</sup>            | c.a./c.c. | 1 5/8" S<br>1 5/8" S         | EVR 40 |
| 454,2 | 317,1 | 418,8 | 42H1112<br>42H1111 <sup>(1)</sup>            |           | 2 1/8" S<br>2 1/8" S         | EVR 40 |

**8.2.1 Instalación**

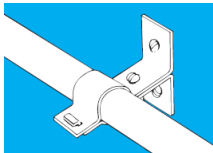
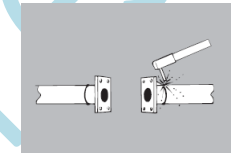
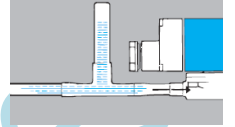
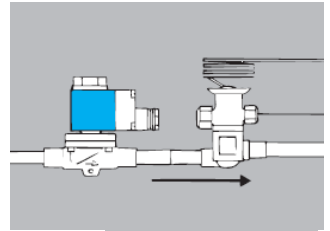
Todas las válvulas de solenoide, tipos EVR/EVRA, solamente funcionan correctamente en una dirección de flujo, esto es la dirección indicada por la flecha. Normalmente, cuando se monta una válvula solenoide delante de una válvula de expansión termostática, se debe colocar aquella cerca de ésta.

Con esto se evitan golpes de ariete cuando la válvula de solenoide se abre.

**Nota**

Desde Abril de 1996 las EVR 6 -EVR 22 se suministran con tornillos TORX de acero inoxidable.

Montando un tubo vertical cerrado - colocado en una pieza T - delante de la válvula de solenoide, se puede solucionar los problemas de golpes de ariete.



Para evitar roturas, se debe comprobar que los tubos alrededor de la válvula estén fijados debidamente.

Normalmente, cuando se monta una válvula tipo EVR/EVRA mediante soldadura, no hace falta desmontar la válvula, siempre que se tomen las precauciones necesarias.

Nota: Proteger el tubo de la armadura contra chispas de soldadura.

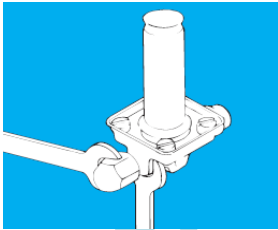
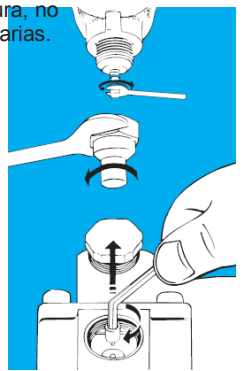
**8.2.2 Precauciones para EVRA 32 & 40:**

Una vez fijada la válvula en la tubería, se debe desmontar el cuerpo de la válvula para evitar que el calor dañe las empaquetaduras.

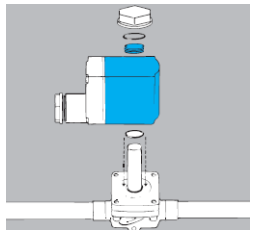
Para instalaciones con tuberías de acero soldado se recomienda montar un filtro de impurezas, tipo FA o similar, delante de la válvula solenoide. (Se recomienda limpiar antes de arrancar en plantas nuevas).

**8.2.3 En la prueba de presión:**

Todas las válvulas del sistema deben estar abiertas, esto se hace o bien activando la bobina o abriendo la válvula manualmente (si hay un husillo de operación manual). Siempre se debe recordar volver el husillo a su posición inicial antes del arranque. En caso contrario, la válvula no cerrará.



**Siempre se deben utilizar dos llaves en el mismo lado de la válvula de solenoide al sujetarla a las tuberías.**



**8.2.4 La bobina**

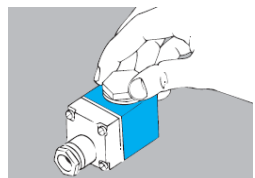
Controlar la tensión nominal de la bobina.

Montar las empaquetaduras debidamente.

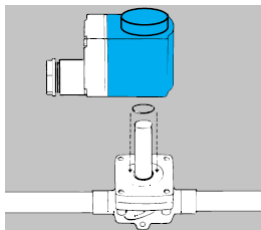
El apriete de la tuerca debe realizarse de Forma correcta:

Primero rosarla a mano y luego se debe darle media vuelta con una llave.

Hay que tener cuidado, ya que la rosca de plástico puede estropearse si se aprieta mucho.



8.2.5 La bobina clip-on:



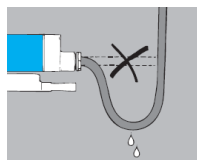
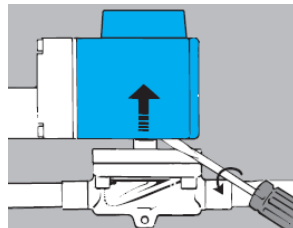
En el año 2001, Danfoss presenta la bobina clip-on, la cuales incluyen todos los componentes. Cuando se monta la bobina, se debe introducir en la armadura y presionar hasta que se escuche un click. Esto significa que la bobina ha sido colocada correctamente.

**Nota:** Recordar colocar una arandela entre el cuerpo de la válvula y la bobina.

Asegurarse de que la arandela es uniforme, no tiene imperfecciones y la superficie esta libre de pintura o de algún otro material.

**Nota:** En el mantenimiento se debe cambiar esta arandela.

La bobina se puede desmontar introduciendo un destornillador entre el cuerpo de la válvula y la bobina. El destornillador se utiliza como palanca para desmontar la bobina.



Se deben montar los cables cuidadosamente. No se debe permitir que pueda entrar agua en la caja de terminales. El cable debe salir mediante un lazo anti gotas.

La superficie exterior del cable se ha de adaptar totalmente al prensa de entrada.

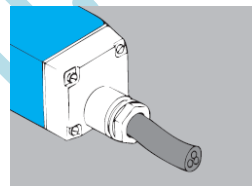
Por eso siempre se deben utilizar cables redondos, ya que son los únicos que pueden estanquizarse eficazmente.

Se debe tomar nota de los colores de los hilos del cable.

Amarillo/verde siempre es para tierra.

Hilos de color uniforme casi siempre son fase ó neutro.

Cuando se desmonta una bobina pueden ser necesario utilizar herramientas, p.ej. dos destornilladores.



8.2.6 El producto correcto

Se debe comprobar que los datos de la bobina (tensión y frecuencia) correspondan a la tensión de suministro.

En caso contrario se puede quemar la bobina. Siempre se debe comprobar que la válvula y la bobina cuadren entre sí. Al cambiar la bobina de EVR 20 NC (normalmente cerrada) se debe notar:

- El cuerpo de la válvula para bobinas de c.a. tiene la armadura cuadrada.

- El cuerpo de la válvula para bobinas de c.c. tiene la armadura redonda.

Una bobina equivocada produce en un MOPD inferior.

Ver los datos de la tuerca superior.



ARI\_0013



ARI\_0014



ARI\_0015



ARI\_0020

En caso de ser posible siempre se deben elegir bobinas de una sola frecuencia ya que desprenden menor calor que las bobinas de frecuencia doble. Si la válvula de instalación está cerrada (sin tensión) la mayoría del tiempo de funcionamiento, se debe elegir una válvula solenoide NC. Si la válvula de la instalación está abierta (sin tensión) la mayoría del tiempo de funcionamiento, se debe elegir una válvula de solenoide NO. Nunca se debe cambiar una válvula de solenoide del tipo NO con una válvula de accionamiento del tipo NC - ni al revés.

Con cada bobina clip-on se suministran dos etiquetas (ver dibujo).

La etiqueta adhesiva es para pegar en el lateral de la bobina, mientras que la otra, la perforada, se debe colocar sobre la armadura antes de que la bobina se monte.

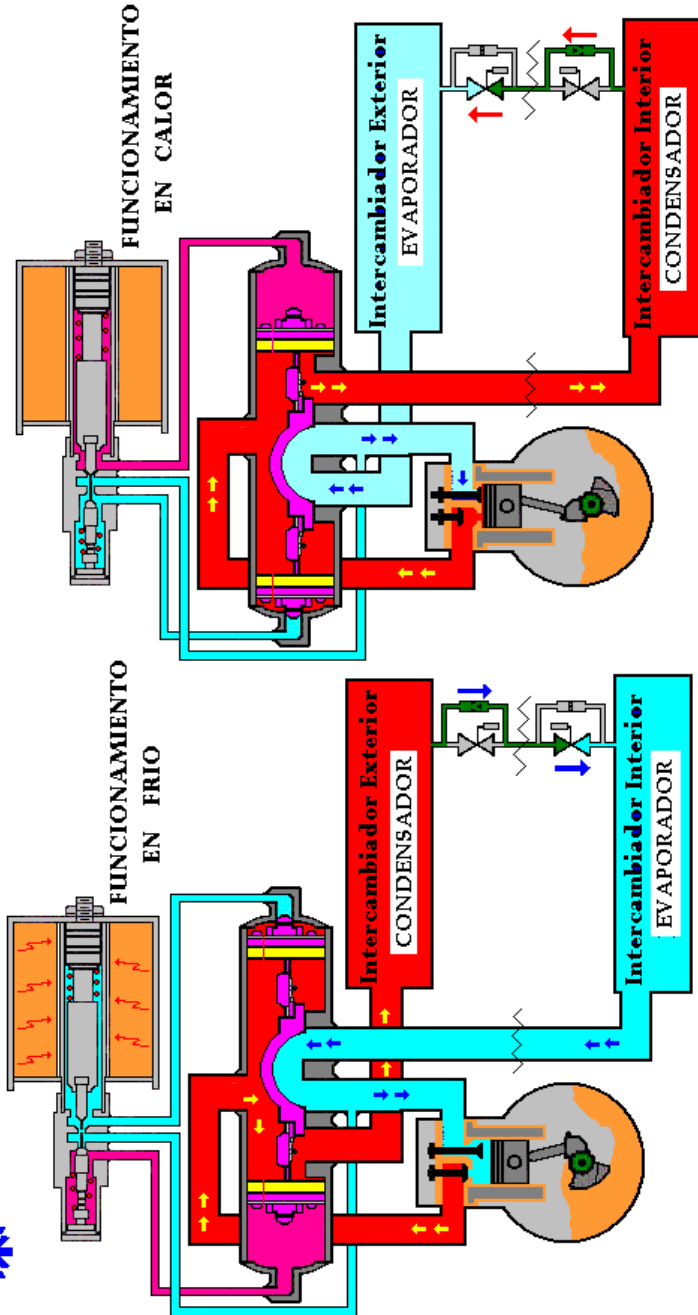
Cuadro de Localización de averías en válvulas solenoide

| SINTOMA                                       | CAUSA POSIBLE  | REMEDIO  |
|---|--|--|
| La válvula de solenoide no se abre.           | <p>1 Falta de tensión de la bobina.</p> <p>2 Tensión/frecuencia incorrectas.</p> <p>3 Bobina quemada.</p> <p>4 Presión diferencial demasiado alta.</p> <p>5 Presión diferencial demasiado baja.</p> <p>6 Armadura dañada y curvada.</p> <p>7 Impurezas en la membrana/el émbolo.</p> <p>8 Impurezas en el asiento de la válvula.<br/>Impurezas en la armadura / tubo de la armadura.</p> <p>9 Corrosión/cavidades.</p> <p>10 Falta de componentes después de desmontar la válvula.</p> | <p>1 Controlar si la válvula está abierta o cerrada.<br/>a) utilizar un detector magnético.<br/>b) levantar la bobina y controlar si hay resistencia.<br/><b>NOTA:</b> Nunca se debe desmontar la bobina si hay tensión ya que esto puede quemarla. Revisar el diagrama y las instalaciones eléctricas, los contactos del relé, las conexiones de cables y fusibles.<br/>2 Comparar los datos de la bobina con los de la instalación.<br/>Medir la tensión de la bobina.<br/>Variación de tensión permisible:<br/>Un 10% superior a la tensión nominal.<br/>Un 15% inferior a la tensión nominal.<br/>Cambiar y montar una bobina correcta.<br/>3 Ver abajo síntoma "bobina quemada"<br/>4 Revisar datos técnicos y diferencia de presión.<br/>Sustituir la válvula. Reducir la presión diferencial p.e. la presión a la entrada.<br/>5 Revisar datos técnicos y diferencia de presión.<br/>Sustituir la válvula. Revisar la membrana y/o los aros del émbolo, y cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>6 Cambiar los componentes defectuosos *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>7 Cambiar los componentes defectuosos *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>8 Limpiar la válvula.<br/>Cambiar las partes defectuosas. *) Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>9 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>10 Montar los componentes que falten. Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)</p> |
| La válvula de solenoide se abre parcialmente. | <p>1 Presión diferencial demasiado baja.</p> <p>2 Armadura dañada o curvada.</p> <p>3 Impurezas en el asiento de la válvula.</p> <p>4 Impurezas en el asiento de la válvula.<br/>Impurezas en la armadura / tubo de armadura.</p> <p>5 Corrosión/cavidades.</p> <p>6 Falta de componentes después de desmontar la válvula.</p>   | <p>1 Revisar los datos técnicos y la presión diferencial de la válvula. Sustituir por una válvula adecuada.<br/>Revisar la membrana y/o los aros del émbolo, y cambiar las empaquetaduras. *)<br/>2 Cambiar los componentes defectuosos. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>3 Limpiar la válvula.<br/>Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>4 Limpiar la válvula.<br/>Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>5 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>6 Montar los componentes que falten. *)<br/>Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Válvula de solenoide no se abre/se abre parcialmente-te</p> | <p>1 Todavía hay tensión en la bobina.<br/>                 2 El husillo de apertura manual no funciona.<br/>                 3 Pulsaciones en la línea de descarga. Presión diferencial demasiado alta en posición abierta. La presión de salida es a veces superior a la presión de entrada.<br/>                 4 Tubo de la armadura dañado o curvado.<br/>                 5 Placa de válvula, membrana o asiento de válvula defectuoso.<br/>                 6 Montaje de la membrana o de la placa de soporte incorrecto.<br/>                 7 Impurezas en la placa de la válvula, en la tobera de piloto ó en el tubo de la armadura.</p> | <p>1 Levantar la bobina y controlar si hay resistencia.<br/> <b>NOTA:</b> Nunca se debe desmontar la bobina si hay tensión, ya que esto puede quemarla.<br/>                 Revisar el diagrama y la instalaciones eléctricas, relés, conexiones de los cables.<br/>                 2 Revisar la posición del husillo.<br/>                 3 Revisar datos técnicos de la válvula. Revisar presiones y condiciones de flujo. Sustituir por válvula adecuada. Revisar la instalación en general.<br/>                 4 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>                 5 Revisar presión y flujo.<br/>                 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>                 6 Revisar el montaje de la válvula. *)<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>                 7 Limpiar la válvula.<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)</p> |
| <p>Válvula solenoide se abre parcialmente-te.</p>              | <p>1 Corrosión en el orificio ó línea piloto.<br/>                 2 Falta de componentes después de desmontar la válvula.</p>  | <p>1 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)<br/>                 2 Cambiar las partes defectuosas. *)<br/>                 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)</p>   |
| <p>La válvula solenoide emite ruidos</p>                       | <p>1 Ruido de frecuencia (zumbido).<br/>                 2 Golpes de líquido cuando la válvula abre.<br/>                 3 Golpes de líquido cuando la válvula cierra.<br/>                 4 Presión diferencial demasiado alta y/o pulsaciones en la línea de descarga incorrectas.</p>  | <p>1 Revisar los datos de la bobina.<br/>                 Cambiar por una bobina correcta.<br/>                 2 Cambiar las partes defectuosas.<br/>                 3 Limpiar impurezas. *)<br/>                 4 Cambiar las diferentes empaquetaduras. *)</p>   |
| <p>Bobina quemada (Bobina fría con tensión)</p>                | <p>Cortocircuito en la bobina (puede ser causado por humedades).<br/>                 La armadura no se desliza dentro del tubo:<br/>                 a) Tubo de armadura dañado o curvado<br/>                 b) Armadura dañada.<br/>                 c) Impurezas en el tubo de armadura.<br/>                 Temperatura del medio demasiado alta.<br/>                 Temperatura ambiente demasiado alta.<br/>                 Pistón ó aro del pistón dañado (en válvulas de solenoide EVSA de mando por servo).</p>  | <p>Revisar instalaciones eléctricas.<br/>                 Revisar la variación máxima de tensión.<br/>                 - Variación de tensión permisible:<br/>                 Un 10% superior a la tensión nominal.<br/>                 Un 15% inferior a la tensión nominal.<br/>                 Revisar las demás instalaciones para cortocircuitos y las conexiones de cable.<br/>                 Una vez reparado cambiar la bobina (con el voltaje correcto).<br/>                 Revisar juntas en el tubo de armadura.</p>  |

8.3 VALVULA 4 VÍAS (INVERSIÓN DE CICLO)

VALVULA INVERSORA DE CICLO O BOMBA DE CALOR (VALVULA 4 VIAS)



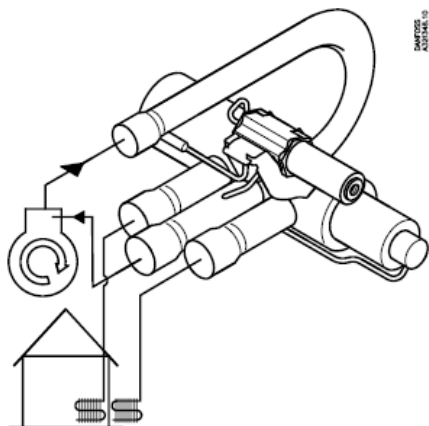


# INSTRUCTIONS

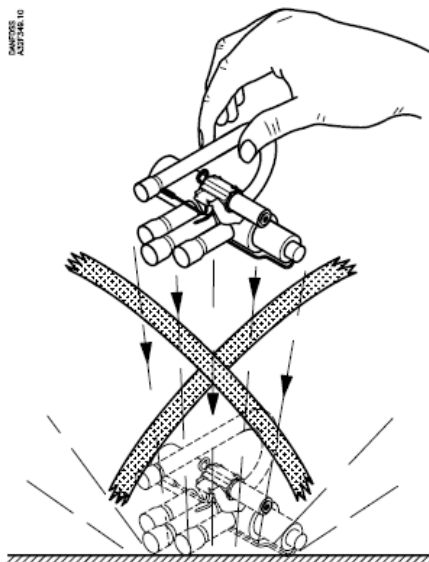
EV RV 10, 20, 30



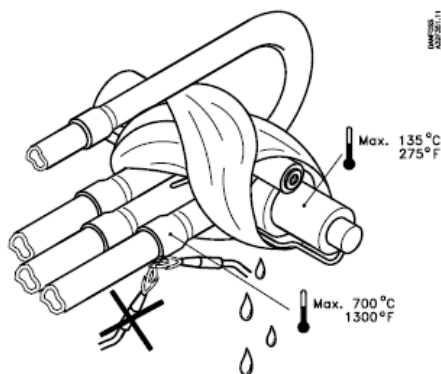
032R 95 08



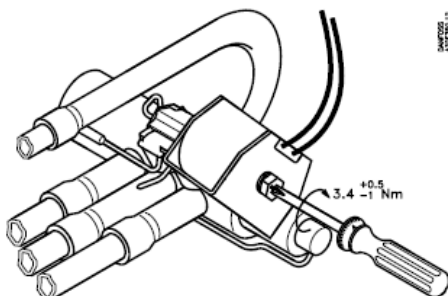
DANFOSS  
A337346.10



DANFOSS  
A337346.10





DANFOSS  
A337361.11



DANFOSS  
A337361.11

Listado válvulas Inversoras de ciclo 4 Vías

| DANFOSS<br>SAGINOMIYA  | Capacidad en kW*<br>R-407C | Conexión Soldar       |                    | Ref. Danfoss | Modelo*       |
|--|----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------|---------------|
|  |                            | Aspir.                | Descar.            |              |               |
|  <p>* Aptas para R-22, R-407C, R-134a y R-410A</p> <p>T° condensación= +38 °C .<br/>T° evaporación= +5 °C .<br/>T° recalentamiento= +5 °C .<br/>T° subenfriamiento= 0 °C</p> | 1,6-5,1                    | 3/8"                  | 5/16"              | 061L1206     | STF 0101G     |
|  | 2,8-11,4                   | 1/2"                  | 3/8"               | 061L1207     | STF 0201G     |
|  | 5,3-14,6                   | 5/8"                  | 1/2"               | 061L1208     | STF 0301G     |
|  | 8,3-29,2                   | 3/4"                  | 1/2"               | 061L1209     | STF 0401G     |
|  | 21,0-53,0                  | 7/8"                  | 3/4"               | 061L1223     | STF 0712G     |
|  | 41,0-61,0                  | 1 1/8"                | 7/8"               | 061L1224     | STF 1511G     |
|  | 41,0-77,0                  | 1 1/8"                | 7/8"               | 061L1219     | STF 2011G     |
|  | 41,0-77,0                  | 1 3/8"                | 1 1/8"             | 061L1225     | STF 2017G     |
|  | 55,0-98,0                  | 1 3/8"                | 1 1/8"             | 061L1279     | STF 2505G     |
|  | 55,0-98,0                  | 1 5/8"                | 1 1/8"             | 061L1280     | STF 2506G     |
|  | 68,0-129,0                 | 1 5/8"                | 1 1/8"             | 061L1282     | STF 3003G     |
|  | 122,0-195,0                | 1 5/8"                | 1 5/8"             | 061L1285     | STF 4002G     |
|  | 183,0-256,0                | 2 1/8"                | 1 5/8"             | 061L1287     | STF 5002G     |
|  | Bobinas                    | Modelos STF, VHV, CHV | 24 V c.a. 50/60 Hz |              | 61L2092       |
| Modelos STF, VHV, CHV  |                            | 208-240 V c.a. 50 Hz  |                    | 61L2094      | STF-01AJ504F1 |

| RANCO  | Capacidad máx. en kW        |       |       |       | Conexiones |  | Modelo  |  |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|------------|--|---|--|
|  | R22                         | R407  | R410  | R404a | Aspir.     | Descar.  |   |  |
|  <p>T° condensación= +54 °C .<br/>T° evaporación= +7 °C .<br/>T° recalentamiento= +5 °C</p> | 7,0                         | 6,6   | 7,7   | 9,1   | 1/2"       | 3/8"   | V2408060200   |  |
|  | 8,8                         | 7,3   | 8,8   | 9,1   | 5/8"       | 3/8"   | V2410060400   |  |
|  | 10,5                        | 10,5  | 12,3  | 11,4  | 3/4"       | 1/2"   | V3412080800   |  |
|  | 19,3                        | 19,9  | 23,6  | 20,1  | 3/4"       | 1/2"   | V6412080100   |  |
|  | 19,3                        | 19,9  | 23,6  | 20,1  | 7/8"       | 1/2"   | V6414080100   |  |
|  | 29,9                        | 30,3  | 35,6  | 35,2  | 7/8"       | 3/4"   | V10414120200  |  |
|  | 33,5                        | 35,2  | 41,2  | 35,2  | 1 1/8"     | 7/8"   | V10418140200  |  |
|  | 42,3                        | 45,1  | 52,8  | 44,7  | 1 3/8"     | 1 1/8"   | V124220T0200  |  |
|  | 70,3                        | 72,5  | 81,9  | 73,7  | 1 3/8"     | 1 1/8"   | N20C11G   |  |
|  | 141,0                       | 145,0 | 164,0 | 148,0 | 1 3/4"     | 1 1/2"   | VH2-0311  |  |
|  | Aplicación válvulas         |       |       |       | Bobinas    |  | Modelo  |  |
|  | V24, 34, 64, 104, 124, N20C |       |       |       |            |  | LDK414801000 230V 50/60 Hz<br>LDK114801000 24V 50/60 Hz |  |
|  | VH1, VH2                    |       |       |       |            |  | LB6-0012 230V 50/60 Hz<br>LB6-24V 50/60 Hz              |  |
| Antiguas V23, 33, 63, 103, 123   |                             |       |       |       |            | L30-424801000 230V 50/60 Hz<br>L30-124801-000 24V 50/60 Hz |   |  |



COMPONENTES DE LA LÍNEA FRIGORÍFICA

Componentes de línea – la gama fiable

**Visores de líquido**

Máx. Presión de trabajo hasta 46 bar

Possibilidad de montaje directamente sobre el filtro secador (no ilustrado)

Muy fiable gracias a la mínima dependencia de la temperatura

Rango de temperatura de funcionamiento: -50 a 80°C

Indicador:  
- Verde / seco  
- Amarillo / húmedo

Conexiones:  
- soldar cobre ODF x ODF (ilustración),  
- soldar cobre ODF x ODM,  
- roscar ext. x ext. y  
- roscar int. x ext.

**Filtros secadores**

Núcleo sólido de molecular sieves 100% 3A (Eliminator® DML), para una óptima capacidad de secado

Conexiones de acero tratados con cobre: No se necesita el paño húmedo al soldar

Elevada retención de partículas, hasta 25 µm con una mínima pérdida de carga

Máx. Presión de trabajo de hasta 42 bar

Superficie con pintura pulverizada, altamente resistente a la corrosión

**Válvulas de bola**

Válvulas con conexión para manómetro disponibles

Tapón de sellado para seguridad (según EN 378)

Girar ¼ de vuelta con una llave inglesa para abrir y cerrar la válvula.

Máx. Presión de trabajo hasta 45 bar

Fijaciones para montaje en panel

Soldadura láser de alta precisión, asegura un diseño robusto y ligero.

100% testado a prueba de fugas con helio.

**Válvulas de retención**

Versiónes soldar disponibles con conexiones sobredimensionadas.

Máx. Presión de trabajo hasta 46 bar

Versiónes roscar y soldar estándar:  
- Roscar paso recto de ¼" a ¾"  
- Soldar paso recto desde ¼" a ¾"  
- Soldar paso en ángulo de ¾" a 1½"

Pistón amortiguador incorporado, permitiendo montaje en tuberías donde se pueden producir pulsaciones.

REFRIGERATION & AIR CONDITIONING DIVISION

Todos los componentes de línea se pueden seleccionar fácilmente con el programa de selección gratuito Danfoss CoolCat™

DNRCC.PV.F00.A1.05 / 520H2011, 05-2007





### 8.9.1 Función

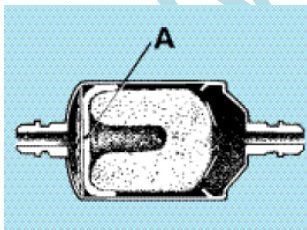
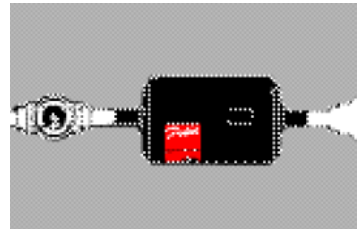
Para asegurar un funcionamiento óptimo, el interior del sistema de refrigeración deberá estar limpio y seco.

Antes de poner en marcha el sistema, deberá eliminarse la humedad por vacío a una presión absoluta de 0.05 mbar.

Durante el funcionamiento, es preciso recoger y eliminar suciedad y humedad.

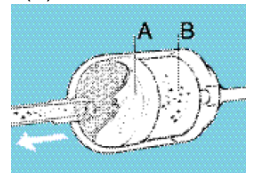
Para ello se utiliza un filtro secador que contiene un núcleo sólido formado por:

- Molecular sieves (támiz molecular)
- Gel de sílice
- Alúmina activada y una malla de poliéster (A) insertada en la salida del filtro.

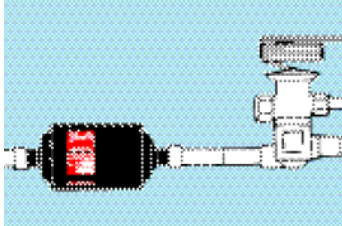


El núcleo sólido es comparable a una esponja, capaz de absorber agua y retenerla. El tamiz molecular y el gel de sílice retienen el agua, mientras que la alúmina activada retiene el agua y los ácidos. El núcleo sólido (B), junto con la malla de poliéster (A), actúa así mismo como filtro contra la suciedad. El núcleo sólido retiene las partículas de suciedad grandes, mientras que la malla de poliéster atrapa las partículas pequeñas.

El filtro secador es, por lo tanto, capaz de interceptar todas las partículas de suciedad de un tamaño superior a 25 micras.



Los tipos DCL/DML 032s, DCL/DML 032.5s y DCL/DML 033s se fabrican especialmente para sistemas de tubos capilares y se utilizan por tanto en sistemas de refrigeración en los que la expansión se produce a través de un tubo capilar.



**8.9.2 Selección del filtro secador**

El filtro secador debe seleccionarse de forma que se adapte a las conexiones y a la capacidad del sistema de refrigeración.

Si se precisa un filtro con conexiones para soldar, se recomienda la utilización de los filtros secadores Danfoss tipos DCL/DML.

Cuentan con una capacidad de secado muy elevada que prolonga el intervalo entre los cambios de filtro. Un anillo situado en el conector (A) indica que el tamaño se especifica en mm, si carece

de anillo, el tamaño se especifica en pulgadas. El tipo DCL se puede utilizar con refrigerantes CFC/HCFC mientras que el tipo DML se utiliza para refrigerantes HFC.

**8.9.3 Emplazamiento en el sistema**

El filtro secador se instala normalmente en la línea de líquido, donde su función principal consiste en proteger la válvula de expansión.

La velocidad del refrigerante en la línea es baja, y por ello el contacto entre el refrigerante y el núcleo sólido del filtro secador es bueno. A la vez que la pérdida de carga a través del filtro secador es baja.

También se puede instalar un filtro secador en la tubería de aspiración para proteger el compresor contra suciedad y secar el refrigerante.

Los filtros de aspiración, también llamados filtros antiácidos, se utilizan para eliminar los ácidos tras producirse un daño en el motor. Para asegurar una reducida pérdida de carga, el filtro de aspiración debe ser mayor que el filtro de la línea de líquido.

Se debe cambiar el filtro de aspiración antes de que la pérdida de carga supere los siguientes valores:

- Sistemas de A/A: 0.50 bar
- Sistemas de refrigeración: 0.25 bar
- Sistemas de congelación: 0.15 bar

Detrás del filtro secador, se debe instalar un visor de líquido con un indicador de humedad. La indicación del visor significa:

Verde: No existe humedad "peligrosa" en el refrigerante.

Amarillo: Contenido de humedad en el refrigerante demasiado elevado, delante de la válvula de expansión.

Burbujas:

- 1) La pérdida de carga a través del filtro secador es demasiado elevada.
- 2) No hay Subenfriamiento
- 3) Falta de refrigerante en todo el sistema

Si el visor de líquido se instala **delante** del filtro secador, la indicación será la siguiente:

Verde: No existe humedad "peligrosa" en el refrigerante.

Amarillo: Contenido de humedad en el refrigerante demasiado elevado en todo el sistema.

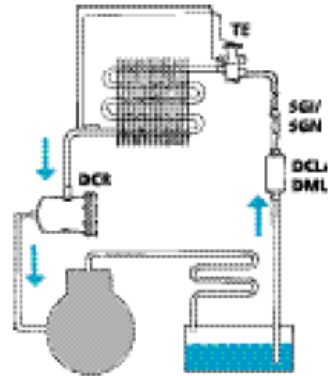
Burbujas:

- 1) No hay Subenfriamiento
- 2) Falta de refrigerante en todo el sistema

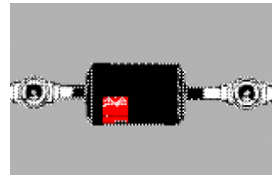
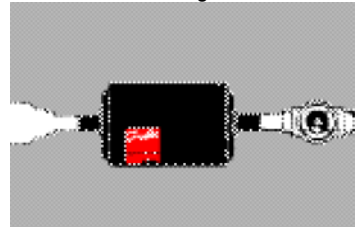
Por tanto, si se precisa una indicación tanto del contenido total de humedad en el sistema de refrigeración, como del estado del refrigerante por delante de la válvula de expansión, se deberá instalar un visor de líquido a ambos lados del filtro secador. El punto de cambio de verde a amarillo en el visor de líquido es determinado en función de la hidrosolubilidad del refrigerante.

El indicador muestra el color amarillo antes de que se produzca el riesgo de congelación del agua en la válvula de expansión.

**¡Nota!**



del motor. Para asegurar una reducida



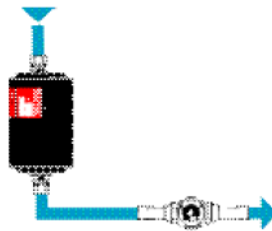
No añada refrigerante simplemente porque aparezcan burbujas en el visor de líquido. Antes deberá determinar la causa de las burbujas!

**8.9.4 Instalación**

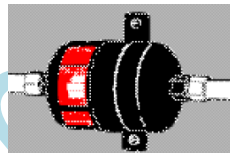
El filtro secador se debe instalar con el caudal en la dirección indicada por la flecha que aparece en la etiqueta.

El filtro secador puede instalarse en cualquier sentido, pero hay que tener en cuenta las siguientes observaciones:

El montaje vertical con un caudal descendente se traduce en una rápida evacuación/vaciado del sistema de refrigeración. Con un montaje vertical y un caudal ascendente, la evacuación/vaciado será más lenta, ya que el refrigerante debe evaporarse a través del filtro secador.



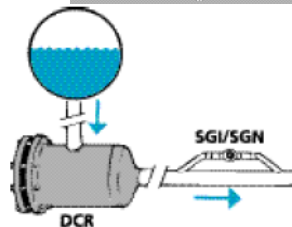
El núcleo sólido está firmemente ajustado en la carcasa del filtro. Los filtros secadores Danfoss son capaces de resistir una vibración de hasta 10 g\*). Determine si la tubería soportará el filtro secador y tolerará la vibración. Si no es así, el filtro secador deberá instalarse mediante una abrazadera u otro método similar, y asegurarse a una parte rígida del sistema.



\*) 10 g = diez veces la fuerza de gravedad de la tierra.

DCR: Instalar con el conector de entrada mirando hacia arriba en posición horizontal. De esta manera se evita que la suciedad penetre en la tubería cuando se cambie el núcleo.

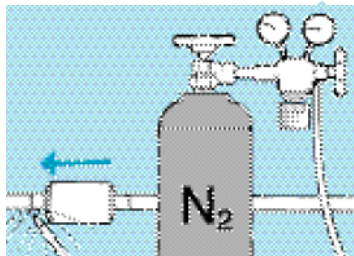
Al instalar un DCR nuevo, hay que recordar que siempre debe haber suficiente espacio para cambiar el núcleo.



No extraiga los filtros secadores o núcleos de sus cajas hasta que vaya a instalarlos, con el fin de protegerlos contra posibles daños.

No existe vacío ni sobrepresión en el interior de los filtros y los botes.

Las tuercas de unión de plástico, las cápsulas y el cierre hermético garantizan la perfecta conservación de los materiales desecantes.



**8.9.5 Soldadura**

Para soldar el filtro secador, deberá utilizarse un gas protector, como por ej. N2.

Asegure que el gas protector fluya en la dirección del caudal del filtro. De esta manera se evitará que el calor de la soldadura dañe la malla de poliéster.

El procedimiento de soldadura puede desprender gases tóxicos. Lea las instrucciones del proveedor y observe los avisos de seguridad. Mantenga la cabeza alejada de los gases mientras

realice la soldadura.

Utilice una potente ventilación y/o extracción en la llama para evitar inhalar los gases. Use gafas protectoras. Utilice un paño húmedo alrededor de filtros con conexiones de cobre puro.

**Funcionamiento**

Penetra humedad en el sistema:

- 1) Durante la fabricación/instalación del sistema.
- 2) Al abrir el sistema para realizar un servicio de mantenimiento.
- 3) Si se produce una fuga en el lado de absorción, si se encuentra al vacío.
- 4) Cuando se llena el sistema con aceite o refrigerante que contiene humedad.
- 5) Si se produce una fuga en un condensador refrigerado por agua.

Humedad en el sistema de refrigeración, puede provocar:

- a) Obstrucción del dispositivo de expansión debido a la formación de hielo.
- b) Corrosión de las piezas metálicas.
- c) Daños químicos en el aislamiento de compresores herméticos y semiherméticos.
- d) Descomposición del aceite (formación de ácidos).

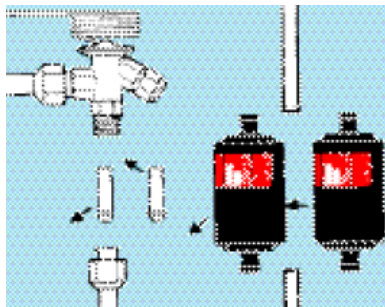
El filtro secador elimina la humedad que permanece tras la evacuación, o que penetra posteriormente

**¡Atención!**

No utilice nunca “líquidos anticongelantes” como metanol junto con un filtro secador, ya que puede dañarse el filtro hasta el punto de ser incapaz de absorber el agua y los ácidos.

**8.9.6 Cambie el filtro secador cuando:**

- El visor de líquido indique que el contenido de humedad es demasiado elevado (amarillo).
  - La pérdida de carga a través del filtro sea demasiado elevada (burbujas en el visor durante un funcionamiento normal).
  - Se haya cambiado un componente principal del sistema, p.ej. el compresor.
  - Cada vez que se abra el sistema, p.ej. si se cambia el conjunto de orificio de una válvula de expansión.
- No utilice nunca un filtro secador usado, ya que soltará humedad si se utiliza en un sistema con un bajo contenido de humedad, o si se calienta.



**DCR**

Observe que puede existir una sobrepresión en el filtro. Por tanto, tenga cuidado al abrirlo.

No vuelva a utilizar la junta de bridas del filtro DCR.

Encaje una junta nueva y aplíquelo un poco de aceite para maquinaria de refrigeración antes de apretarla.

**Juntas y arandelas**



- Utilice solamente juntas que no estén dañadas.
- Las superficies de las bridas destinadas a formar el sellado, no deberán presentar daños y deben estar limpias y secas antes del montaje.
- No utilice siliconas, antioxidantes, o compuestos químicos similares durante el montaje o desmontaje.
- Utilice una cantidad de aceite suficiente para la lubricación de pernos y tornillos durante el montaje.
- No utilice tornillos secos, oxidados o defectuosos de cualquier otra manera, ya que esto puede proporcionar un apriete incorrecto, lo cual puede originar fugas en las

juntas de las bridas.

**Montaje de juntas:**

1. Humedezca la superficie de las juntas con una gota de aceite de refrigerante.
2. Coloque la junta en su sitio.
3. Monte los tornillos y apriete suavemente hasta que todos los tornillos hagan un buen contacto.
4. Apriete los tornillos con dos llaves.

Apriete los tornillos en al menos 3-4 pasos, por ejemplo de la siguiente manera:

Paso 1: a apróx. 10% del par requerido.

Paso 2: a apróx. 30% del par requerido.

Paso 3: a apróx. 60% del par requerido.

Paso 4: al 100% del par requerido.

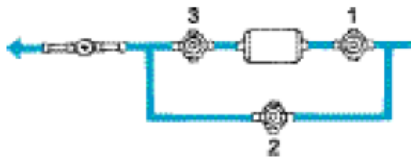
Finalmente, compruebe que el par es correcto, en el mismo orden utilizado para el apriete.

**Desechos**

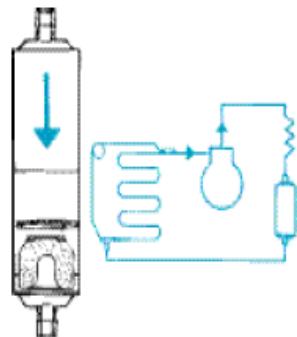
Cierre siempre herméticamente los filtros secadores usados, ya que éstos contienen siempre pequeñas cantidades de refrigerante y residuos de aceite.

Observe la normativa vigente cuando deseche filtros secadores usados.

**8.9.7 Cambio de un filtro secador**



- Cierre la válvula nº 1.
  - Vacíe el filtro mediante aspiración.
  - Cierre la válvula nº 3.
  - Abra la válvula nº 2.
- El sistema empezará a funcionar, bypassando el filtro.
- Cambie el filtro



o el núcleo del filtro.

- Vuelva a poner en marcha el sistema abriendo/cerrando las válvulas en orden inverso.
- Retire las palancas/volantes de las válvulas.

**8.9.8 Filtros especiales de Danfoss**

Filtros secadores combi, tipos DCC y DMC

Estos filtros que son una combinación de filtro secador y recipiente, se utilizan en sistemas más pequeños provistos de válvula de expansión en los que el condensador no puede contener todo el refrigerante.

El recipiente aumenta el Subenfriamiento del líquido y crea la posibilidad de un desescarche automático durante las paradas. El recipiente absorbe un volumen variable de refrigerante (de una temp.de condens. Variable) y debe ser capaz de contener todo el refrigerante durante el mantenimiento. Por razones de seguridad, el volumen del recipiente debe ser al menos un 15% mayor que el volumen del refrigerante.

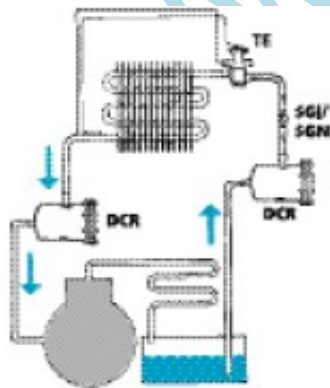
**8.9.9 Núcleo de filtro antiácidos, 48-DA**

El núcleo, tipo 48-DA, se utiliza para la adsorción de ácidos después de quemarse un compresor hermético o semihermético.

El daño que da lugar a la formación de ácido se manifiesta por el olor del aceite y quizás por su decoloración.

Los daños pueden ser causados por:

- humedad, suciedad o aire
- un motor de arranque defectuoso
- fallo de refrigeración, debido a una carga demasiado



pequeña de refrigerante.

- Temperatura de gas caliente superior a 175°C

Tras cambiar el compresor y limpiar el resto del sistema, se instalan dos filtros antiácido, uno en la línea de líquido y otro en la tubería de aspiración. Con esto, se comprueba periódicamente el contenido de ácido y, de ser necesario, se cambian los filtros. Cuando una comprobación del aceite muestre que el sistema ya no contiene ácidos, se puede sustituir el filtro antiácidos por un filtro secador normal, retirándose el núcleo del filtro antiácidos de la tubería de aspiración.

**8.9.10 Aplicaciones especiales**

**Filtros secadores DCL/DML**

Cuando se reparan pequeños frigoríficos o congeladores, se puede ahorrar tiempo y dinero instalando un filtro secador DCL/DML en la tubería de aspiración. La ventaja queda manifestada si se compara el método habitual de reparación de un compresor defectuoso con un método que aprovecha las óptimas propiedades de los filtros DCL/DML en cuanto a la retención de humedad, ácidos y suciedad.

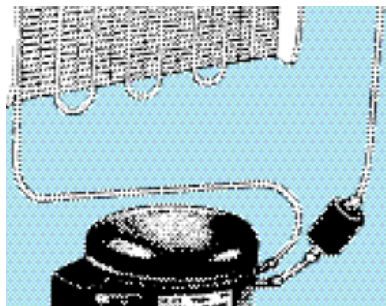
**NOTA:** El „método DCL/DML “sólo se puede utilizar cuando el aceite no presente decoloración y cuando el filtro no está obstruido a la entrada del capilar.

Las ventajas que aporta la instalación de un filtro DCL/DML en la tubería de aspiración son las siguientes:

1. Reparación más rápida.
2. Mayor capacidad de secado y de eliminación de ácidos.
3. Protección del compresor contra impurezas de todo tipo.
4. Mayor calidad de reparación.
5. Entorno de trabajo más limpio.

El filtro DCL/DML absorberá los ácidos y la humedad contenidos en el aceite usado y por lo tanto, no es necesario eliminar el aceite restante del sistema de refrigeración.

Un filtro DCL/DML instalado en la tubería de aspiración retiene las impurezas del condensador, el evaporador, la tubería, etc., prolongando la vida útil del nuevo compresor. Se pueden utilizar filtros DCL/ DML con las mismas conexiones que las del compresor. También se recomienda la gama de compresores Danfoss.



| Procedimiento con un filtro de tubo de cobre                      | Procedimiento con un filtro secador DCL/DML   |
|---|---|
| Recuperar el refrigerante y determinar si se puede volver a usar. | Recuperar el refrigerante y determinar si se puede volver a usar.                   |
| Desmontar el compresor + el filtro                                | Desmontar el compresor  |
| Eliminar los residuos de aceite del sistema                       | Nada  |
| Secar el sistema con nitrógeno seco                               | Nada  |
| Conectar el nuevo compresor y montar el filtro nuevo.             | Conectar el nuevo compresor y montar el filtro DCL/DML en la tubería de aspiración. |
| Hacer vacío y cargar el refrigerante                              | Hacer vacío y cargar el refrigerante  |

**Dimensionamiento**

Ejemplo:

| Tipo de compresor | Tub. de asp. [mm] | Tipo de filtro |
|-------------------|-------------------|----------------|
| TL                | Ø6,2              | DCL/DML 032s   |
| NL 6-7            | Ø6,2              | DCL/DML 032s   |

en contacto con un filtro secador.

EPD para R 22 = 60 ppmW \*)

EPD para R 134<sup>a</sup> = 75 ppmW \*)

EPD para R 404<sup>a</sup> = 30 ppmW \*)

Estipulado según la norma ARI 710, en

ppmW (MG agua/KG refrigerante)

\*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA

Al seleccionar un filtro secador de un catálogo, existe una serie de conceptos que pueden influir sobre la selección.

**EPD (Punto de Equilibrio del Secador) Equilibrium Point Dryness**

Define el mínimo contenido posible de agua de un refrigerante en su fase líquida después de haber entrado

**8.9.11 Capacidad de secado (cap. De agua)**

Es la cantidad de agua que el filtro secador es capaz de absorber a 24°C y con una temp. De líquido de 52°C según estipulado por la norma ARI 710\*. La capacidad de agua, se expresa en g.de agua, gotas de agua o en kg. De refrigerante al secarse.

1050 ppm  
1020 ppm  
565 ppm  
30 ppm

- R 22: 1050 ppmW a 60 ppmW
- R 134ª: 1050 ppmW a 75 ppmW
- R 404ª: 1020 ppmW a 30 ppmW
- 1000 ppmW = 1 g de agua por 1 kg de refrigerante
- 1 g de agua = 20 gotas de agua.

**8.9.12 Capacidad de líquido (ARI 710\*)**

Expresa la cantidad de líquido capaz de fluir a través de un filtro con un caída de presión de 0.07 bar a tc = +30°C, te = -15°C.

La capacidad de líquido se expresa en l/min ó en kW.

Conversión de kW a litros/minuto:

- R 22 1kW = 0.32 l/min
- R 134ª 1kW = 0.35 l/min
- R 404ª 1kW = 0.52 l/min

\*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA



**8.9.13 Capacidad recomendada para el sistema:**

Expresada en kW para distintos tipos de sistemas de refrigeración, en función de una capacidad de líquido de Δp = 0.14 bar y en condiciones de funcionamiento normales.

**Condiciones de funcionamiento:**

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Sistema de refriger. Y congelado | te = -15°C, tc = +30°C |
| Sistemas de A/A                  | te = -5°C, tc = +45°C  |
| Unidades de A/A                  | te = +5°C, tc = +45°C  |

te = temperatura de evaporación.

Tc = temperatura de condensación.

**¡Atención!:**

Teniendo la misma capacidad de sistema en kW en unidades de A/A y en sistemas de refrigeración/congelación, las unidades de aire acondicionado permiten la instalación de filtros secadores más pequeños, debido a las más elevadas temperaturas de evaporación (te) y al supuesto de que las unidades producidas en fábrica contienen menos humedad que los sistemas instalados „in situ“

**Cuadro de localización y reparación de averías en filtros y visores**

| SÍNTOMA   | CAUSA POSIBLE   | SOLUCIÓN   |
|---|---|--|
| El indicador del visor de líquido muestra amarillo. | Demasiada humedad en el sistema.  | Cambiar el filtro secador*   |
| Capacidad del evaporador insuficiente               | 1 Caída de presión excesiva a través del filtro.<br>2 Filtro obstruido.<br>3 Capacidad del filtro inferior a la necesaria.  | 1 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador*<br>2 Cambiar el filtro secador*<br>3 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador* |
| Burbujas en el visor de líquido después del filtro. | 1 Caída de presión excesiva a través del filtro.<br>2 Filtro obstruido.<br>3 Capacidad del filtro inferior a la necesaria.<br>4 Subenfriamiento insuficiente.<br>5 Refrigerante insuficiente. | 1 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador*<br>2 Cambiar el filtro secador*<br>3 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador* |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | 4 Comprobar la causa del Subenfriamiento insuficiente. No añade refrigerante simplemente porque haya burbujas en el visor.<br>5 Cargar el refrigerante necesario.  |
| La salida del filtro más fría que la entrada (puede haber hielo). | 1 Caída de presión excesiva a través del filtro.<br><br>2 Filtro obstruido.<br>3 Capacidad del filtro inferior a la necesaria. | 1 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador*<br>2 Cambiar el filtro*<br>3 Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema.<br>Cambiar el filtro secador* |

**Cuadro de selección de filtro deshidratador Danfoss a instalar**

| FILTRO TIPO       | FUNCIÓN  | REFRIGERANTE   | NUCLEO SÓLIDO                                | ADITIVOS DE ACEITE                       |
|-------------------|--|--|--|--|
| DML               | Filtro secador estándar.                         | HFC, compatible con R 22                                 | 100% molecular sieves                        | Polioléster (POE)<br>Polialquil (PAG)    |
| DCL               | Filtro secador estándar                          | CFC/HCFC   | 80% molecular sieves<br>20% alúmina activada | Aceite mineral(MO)<br>Alquilbenceno (BE) |
| DMB               | Filtro secador bi-flow                           | HFC, compatible con R 22                                 | 100% molecular sieves                        | Polioléster (POE)<br>Polialquil (PAG)    |
| DCB               | Filtro secador bi-flow                           | CFC/HCFC   | 80% molecular sieves<br>20% alúmina activada | Aceite mineral(MO)<br>Alquilbenceno (BE) |
| DMC               | Filtro secador combinado                         | HFC, compatible con R 22                                 | 100% molecular sieves                        | Polioléster (POE)<br>Polialquil (PAG)    |
| DCC               | Filtro secador combinado                         | CFC/HCFC   | 80% molecular sieves<br>20% alúmina activada | Aceite mineral(MO)<br>Alquilbenceno (BE) |
| DAS               | Filtro antiácidos                                | R 22, R 134 <sup>a</sup> ,<br>R 404 <sup>a</sup> , R 507 | 30% molecular sieves<br>70% alúmina activada |  |
| DCR               | Filtro secador con núcleo sólido intercambiable. | Véase en la descripción del núcleo sólido abajo.         | 48-DU/DM, 48-DN<br>DC,<br>48-DA, 48-F        |  |
| 48-DU/DM para DCR | Núcleo intercambiable para DCR: estándar         | HFC, compatible con R 22                                 | 100% molecular sieves                        | Polioléster (POE)<br>Polialquil (PAG)    |
| 48-DN/DC para DCR | Núcleo intercambiable para DCR estándar          | CFC/HCFC   | 80% molecular sieves<br>20% alúmina activada | Aceite mineral(MO)<br>Alquilbenceno (BE) |
| 48-DA para DCR    | Núcleo intercambiable para DCR Estándar          | R 22, R 134 <sup>a</sup> ,<br>R 404 <sup>a</sup> , R 507 |  |  |
| 48-F para DCR     | Filtro para retención impurezas para DCR         | Todos  |  | Todos                                    |

Listado Filtros Deshidratadores Danfoss

Antiácido, con núcleo sólido

Para R-134a, R-404A, R-22, R-12 y R-502

| Capacidad núcleo sólido |                      | Conexión<br>Ø | Modelo             |                     |
|-------------------------|----------------------|---------------|--------------------|---------------------|
| Vol. cm <sup>3</sup>    | Sup. cm <sup>2</sup> |               | Roscar             | Soldar              |
| 50                      | 60                   | 1/4"          | DCL-032 (023Z5000) | -                   |
| 50                      | 60                   | 1/4"          | -                  | DCL-032S (023Z4501) |
| 65                      | 110                  | 1/4"          | DCL-052 (023Z5002) | -                   |
| 65                      | 110                  | 1/4"          | -                  | DCL-052S (023Z4506) |
| 65                      | 110                  | 3/8"          | DCL-053 (023Z5003) | -                   |
| 65                      | 110                  | 3/8"          | -                  | DCL-053S (023Z4509) |
| 100                     | 110                  | 1/4"          | DCL-082 (023Z5004) | -                   |
| 100                     | 110                  | 1/4"          | -                  | DCL-082S (023Z4511) |
| 100                     | 110                  | 3/8"          | DCL-083 (023Z5005) | -                   |
| 100                     | 110                  | 3/8"          | -                  | DCL-083S (023Z4514) |
| 100                     | 110                  | 1/2"          | DCL-084 (023Z5006) | -                   |
| 100                     | 110                  | 1/2"          | -                  | DCL-084S (023Z4516) |
| 225                     | 175                  | 1/4"          | DCL-162 (023Z5007) | -                   |
| 225                     | 175                  | 1/4"          | -                  | DCL-162S (023Z4518) |
| 225                     | 175                  | 3/8"          | DCL-163 (023Z5008) | -                   |
| 225                     | 175                  | 3/8"          | -                  | DCL-163S (023Z4521) |
| 225                     | 175                  | 1/2"          | DCL-164 (023Z5009) | -                   |
| 225                     | 175                  | 1/2"          | -                  | DCL-164S (023Z4523) |
| 225                     | 175                  | 5/8"          | DCL-165 (023Z5010) | -                   |
| 225                     | 175                  | 5/8"          | -                  | DCL-165S (023Z4524) |
| 480                     | 330                  | 3/8"          | DCL-303 (023Z0012) | -                   |
| 480                     | 330                  | 3/8"          | -                  | DCL-303S (023Z4528) |
| 480                     | 330                  | 1/2"          | DCL-304 (023Z0013) | -                   |
| 480                     | 330                  | 1/2"          | -                  | DCL-304S (023Z4530) |
| 480                     | 330                  | 5/8"          | DCL-305 (023Z0014) | -                   |
| 480                     | 330                  | 5/8"          | -                  | DCL-305S (023Z4531) |
| 480                     | 330                  | 3/4"          | -                  | DCL-306S (023Z4533) |
| 480                     | 330                  | 7/8"          | -                  | DCL-307S (023Z4534) |



8.10 REGULADORES DE PRESIÓN KV



8.10.1 Aplicación

Los reguladores tipo KV se emplean en las zonas de alta/baja presión para crear una presión constante bajo condiciones variables.

KVP como regulador de presión de evaporación.

KVR como regulador de presión de condensación.

KVL como regulador de presión de aspiración.

KVC como regulador de capacidad.

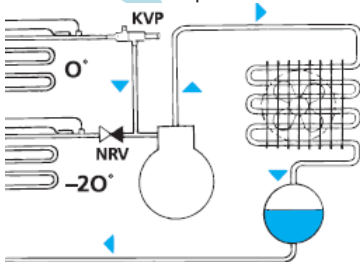
KVD como regulador de presión de recipiente.

NRD como válvula de presión diferencial

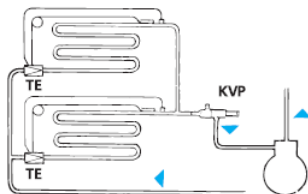


8.10.2 Regulador de presión de evaporación

El regulador de presión de evaporación se instala en la línea de aspiración detrás del evaporador para regular la presión de evaporación en instalaciones con uno o más evaporadores y un compresor. En las instalaciones que trabajan con diferentes presiones de evaporación, se monta el KVP detrás del evaporador que tenga la más alta presión. Montar una válvula de retención tipo NRV en la línea de aspiración detrás del evaporador con la presión de aspiración más baja.



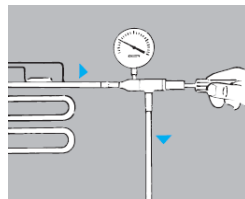
En instalaciones con evaporadores montados en paralelo, un solo compresor y donde se requiere la misma presión de evaporación, se monta la KVP en la línea de aspiración común.



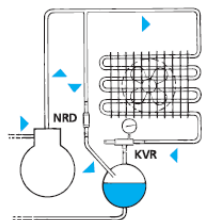
El regulador de presión de evaporación KVP tiene una toma para acoplar un manómetro que se usa para regular la presión de evaporación.

La KVP mantiene una presión constante en el evaporador.

La KVP se abre al aumentar la presión de entrada (presión de evaporación).



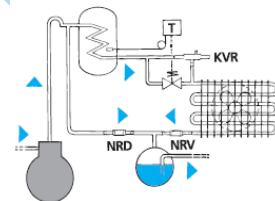
### 8.10.3 Regulador de presión de condensación KVR



La KVR se monta normalmente entre el condensador enfriado por aire y el recipiente. La KVR mantiene una presión constante en los condensadores enfriados por aire. Se abre al aumentar la presión de entrada (presión de condensación). La KVR junto con una KVD ó una NRD aseguran una presión de líquido suficientemente alta en el recipiente bajo condiciones de trabajo variables. El KVR tienen una toma para acoplar un manómetro que se usa para regular la presión de condensación.

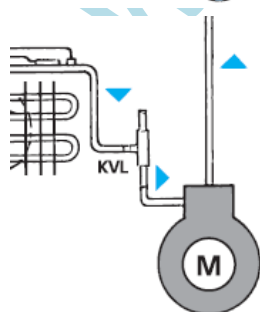
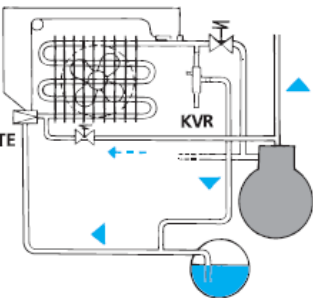
En casos cuando el condensador enfriado por aire y el recipiente estén situados en zonas exteriores y en un entorno climático muy frío, puede resultar difícil arrancar la instalación de refrigeración después de una larga parada. En estos casos, se monta la KVR delante del condensador enfriado por aire con una NRD montada en una tubería bypass alrededor del condensador.

La KVR se utiliza también para recuperación de calor. Para este uso se monta la KVR entre el depósito de recuperación de calor y el condensador.



Es necesario montar una válvula de retención entre el condensador y el recipiente para evitar una reversión de condensación de líquido en el condensador.

La KVR puede utilizarse como válvula auxiliar en instalaciones de refrigeración con desescarche automático.



La KVR se monta en este caso entra la tubería de salida del evaporador y del recipiente.

NOTA: La KVR no debe utilizarse nunca como válvula de seguridad.

### 8.10.4 Regulador de presión de aspiración KVL

El regulador de presión de aspiración KVL impide el funcionamiento del compresor y el arranque si la presión de aspiración es demasiado alta.

La KVL se monta en la línea de aspiración inmediatamente delante del compresor. La KVL se usa frecuentemente en instalaciones de refrigeración con compresores herméticos o semiherméticos, diseñados para bajas temperaturas.

La KVL se abre al descender la presión de aspiración.

**8.10.5 Regulador de capacidad tipo KVC**

La KVC se utiliza para regular la capacidad en instalaciones necesario evitar una presión de aspiración demasiado baja y un funcionamiento irregular. Una presión de aspiración demasiado baja causa además vacío, y por lo tanto, riesgo de penetración de humedad en instalaciones con compresores abiertos y bombeo del aceite.

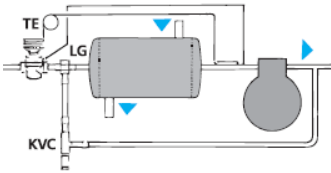
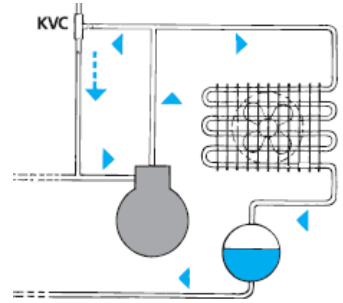
La KVC se monta normalmente en una tubería bypass entre las líneas de descarga y de aspiración del compresor.

La KVL se abre al descender la presión de aspiración.

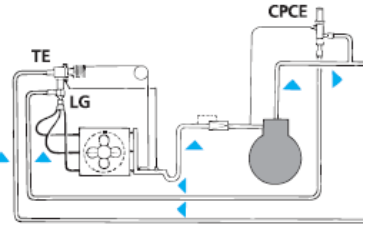
Si se desea una mayor exactitud en la regulación de baja presión de aspiración, se puede usar como alternativa un regulador de capacidad tipo CPCE, en lugar de un KVC.

La KVC se puede montar también en una tubería bypass desde

donde se dan casos de baja carga es



la línea de descarga del compresor, con la salida del KVC conectada entre la válvula de expansión y el evaporador. Esta disposición se puede utilizar en un enfriador de líquido con varios compresores montados en paralelo, donde no se usa un distribuidor

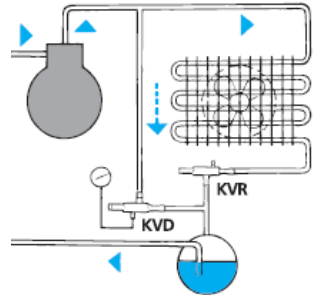


de líquido.

**8.10.6 Regulador de presión de recipiente KVD:**

La KVD se usa para mantener una presión de recipiente suficientemente elevada en instalaciones de refrigeración con o sin recuperación de calor. La KVD se utiliza junto con el regulador de presión de condensación tipo KVR. El regulador de presión de recipiente KVD tiene una toma para acoplar un manómetro que se usa para regular la presión de recipiente.

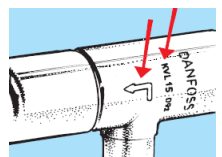
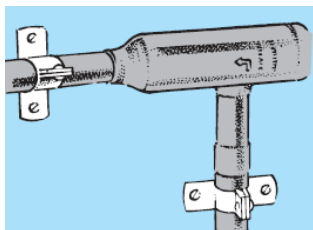
La KVD se abre al disminuir la presión del recipiente.



**8.10.7 Identificación**

Todos los reguladores de presión tipo KV llevan una etiqueta que indica la función, tipo de válvula, así como la gama de trabajo de la válvula y la presión de trabajo máxima (PS/MWP). En la parte inferior de la etiqueta se ve una flecha doble con los signos + y - en ambos extremos. La dirección + significa una presión más alta y la dirección - una presión más baja. Los reguladores de presión tipo KV pueden utilizarse con cualquier tipo de líquido refrigerante, excepto con amoníaco (NH3), siempre que se respeten las gamas de presión de los reguladores.

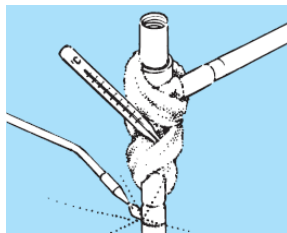
El cuerpo de válvula está marcado con la dimensión de la válvula, por ejemplo: KVP 15, y con una flecha que indica la dirección del flujo a través de la válvula.



**8.10.8 Instalación**

Las tuberías cerca de las válvulas KV deben estar bien sujetas, para proteger las válvulas contra vibraciones.

Los reguladores de presión tipo KV pueden montarse en cualquier posición siempre que el flujo corresponda a la dirección de la flecha y teniendo en cuenta que no formen trampas de aceite o de líquido.



**8.10.9 Soldadura**

Durante la soldadura es importante enrollar un paño mojado alrededor de la válvula.

No orientar nunca la llama de gas hacia la válvula, para que ésta no reciba el calor directamente.

Durante la soldadura, es importante no dejar restos de metal de aportación en la válvula, ya que pueden deteriorar su función.

Antes de la soldadura de las válvulas KV asegurarse de que no haya ningún manómetro conectado. Usar siempre gafas de protección.

**Advertencia!**

Aleaciones de materiales de soldadura y material fundente desarrollan humo que puede ser dañino para la salud. Léase las instrucciones y atenerse a las normas de seguridad. Soldar bajo buenas condiciones de ventilación ó/y usar extractor en la llama para no inhalar humo de gases. No es aconsejable efectuar la soldadura si hay líquido refrigerante en la instalación de refrigeración, ya que se pueden producir gases peligrosos que pueden dañar, por ejemplo, el fuelle de las válvulas KV u otros componentes de las instalaciones de refrigeración.

| Tipo             | Presión prueba, bar |
|------------------|---------------------|
| KVP 12 - 15 - 22 | 28                  |
| KVP 28 - 35      | 25                  |
| KVL 12 - 15 - 22 | 28                  |
| KVL 28 - 35      | 25                  |
| KVR 12 - 15 - 22 | 31                  |
| KVR 28 - 35      | 31                  |
| KVD 12 - 15      | 31                  |
| KVC 12 - 15 - 22 | 31                  |

**8.10.10 Prueba de presión**

Se puede hacer una prueba de presión de los reguladores tipo KV después de su montaje en la instalación de refrigeración, siempre y cuando la presión de prueba no sobrepase la presión a la que el regulador puede ser sometido.

La presión de prueba máxima permisible para los reguladores KV es indicada en la tabla de valores.

**8.10.11 Vacío**

Durante el vacío de la instalación de refrigeración todas las válvulas KV deben estar abiertas.

Las válvulas KV, reguladas de fábrica, se suministran con las siguientes posiciones:

- KVP, cerrada
- KVR, cerrada
- KVL, abierta
- KVC, abierta
- KVD, abierta

Por lo tanto, será necesario girar totalmente hacia la izquierda el eje de ajuste de las válvulas KVP y KVR durante el vacío de la instalación de refrigeración.

En algunos casos será necesario efectuar el vacío tanto por el lado de alta presión como por el lado de baja presión.

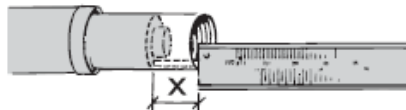
No es aconsejable efectuar el vacío a través de la toma del manómetro en las válvulas KVP, KVR y KVD ya que ésta tiene un orificio muy pequeño.

**8.10.12 Ajuste**

Al ajustar los reguladores de presión tipo KVR en las instalaciones de refrigeración, es aconsejable tomar como punto de partida el ajuste de fábrica.

Para volver al ajuste de fábrica de cada regulador se mide desde la parte superior de la válvula hasta la parte superior de la tuerca de ajuste.

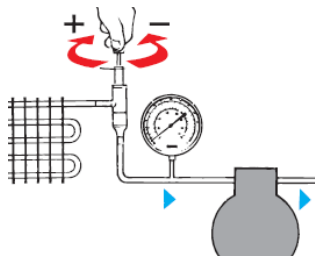
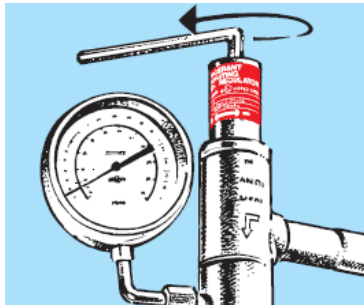
| Tipo             | Ajuste fábrica | X mm | bar/vuel. |
|------------------|----------------|------|-----------|
| KVP 12 - 15 - 22 | 2              | 13   | 0.45      |
| KVP 28 - 35      | 2              | 19   | 0.30      |
| KVL 12 - 15 - 22 | 2              | 22   | 0.45      |
| KVL 28 - 35      | 2              | 32   | 0.30      |
| KVR 12 - 15 - 22 | 10             | 13   | 2.5       |
| KVR 28 - 35      | 10             | 15   | 1.5       |
| KVD 12 - 15      | 10             | 21   | 2.5       |
| KVC 12 - 15 - 22 | 2              | 13   | 0.45      |



En la tabla de valores se indica; el ajuste de fábrica, la distancia "x" en mm, y el cambio de presión que se produce por cada vuelta de la tuerca de ajuste para todos los tipos KV.

**8.10.13 El regulador de presión de evaporación tipo KVP** se suministra siempre con el ajuste de fábrica de 2 bar.

Apretando hacia la derecha se consigue una presión más alta, aflojando una presión más baja. Después de algún tiempo de trabajo normal de la instalación será necesario efectuar un reajuste, que se efectúa con un manómetro. Si se usa el KVP como protección a la congelación, KVP como protección a la congelación, el reajuste deberá efectuarse cuando la instalación de refrigeración funcione con la mínima carga de trabajo.



**8.10.14 El regulador de presión de aspiración KVL** se suministra siempre con un ajuste de fábrica de 2 bar.

Apretando en sentido de las agujas del reloj se consigue una presión más alta, aflojando en sentido contrario, una presión más baja. El ajuste de fábrica es el punto en el que la KVL empieza a abrir o en el que justamente cierra. Ya que se trata de la protección del compresor,

la KVL debe ajustarse a máxima presión de aspiración permisible del compresor. El ajuste debe efectuarse de acuerdo con el manómetro de aspiración del compresor.

**8.10.15 Regulador de presión de condensación KVR + NRD:**

En instalaciones de refrigeración con un sistema regulador KVR + NRD, la KVR debe ajustarse para obtener una presión adecuada en el recipiente. Se puede permitir una presión de condensación de

1.4 a 3.0 bar (caída de presión a través de NRD) más alta que la presión del recipiente. En caso de no ser suficiente debe usarse la combinación KVR + KVD.

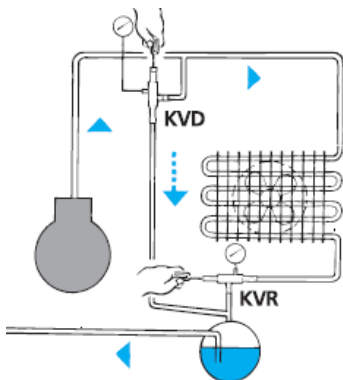
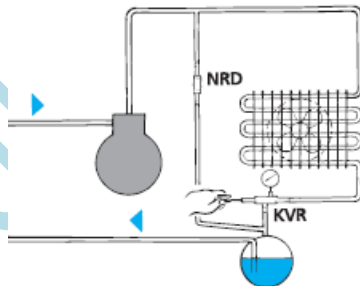
Este ajuste se efectúa mejor durante el funcionamiento en periodo de invierno.

**8.10.16 Regulador de presión de condensación KVR + KVD:**

En instalaciones de refrigeración con KVR + KVD, la presión de condensación se ajusta con el KVR, mientras el KVD permanece cerrado.

Seguidamente se ajusta el KVD a una presión de recipiente que, por ejemplo, sea 1 bar más baja que la presión de condensación. Este ajuste se efectúa con un manómetro y es preferible realizar el mismo durante el funcionamiento en periodo de invierno. Si el ajuste de la presión de condensación se efectúa durante el funcionamiento en periodo de verano, se puede utilizar uno de los siguientes procedimientos:

- 1) En una instalación de refrigeración recién montada y con un ajuste de fábrica de los KVR/KVD de 10 bar, el ajuste del sistema se puede efectuar contando el número de vueltas de la tuerca de ajuste.
- 2) En una instalación de refrigeración ya existente, donde se desconoce el ajuste de los KVR/KVD, en primer lugar es preciso establecer un punto de partida para el ajuste y posteriormente contar el número de vueltas que se dan a la tuerca de ajuste.



Listado reguladoras de presión KV

De presión constante evaporador «KVP»



\* T° de evaporación= -10 °C.  
 T° de condensación= +25 °C.  
 Caída de presión en el regulador  
 Δp= 0,2 bar. Diferencial= 0,6 bar.

|      | Capacidad en Watts* |        |         | Ref. Danfoss | Conexión      | Modelo |
|------|---------------------|--------|---------|--------------|---------------|--------|
|      | R-22                | R-134a | R404A   |              |               |        |
| 4000 | 2800                | 3600   | 34L0023 | 1/2" S       | <b>KVP-12</b> |        |
| 4000 | 2800                | 3600   | 34L0029 | 5/8" S       | <b>KVP-15</b> |        |
| 4000 | 2800                | 3600   | 34L0025 | 7/8" S       | <b>KVP-22</b> |        |
| 8600 | 6100                | 7700   | 34L0026 | 1 1/8" S     | <b>KVP-28</b> |        |
| 8600 | 6100                | 7700   | 34L0032 | 1 3/8" S     | <b>KVP-35</b> |        |

De presión, de arranque y aspiración «KVL»



\* T° de evaporación= -10 °C.  
 T° de condensación= +25 °C.  
 Caída de presión en el regulador  
 Δp= 0,2 bar. Diferencial= 1,3 bar.

|       | Capacidad en Watts* |        |         | Ref. Danfoss | Conexión      | Modelo |
|-------|---------------------|--------|---------|--------------|---------------|--------|
|       | R-22                | R-134a | R404A   |              |               |        |
| 7600  | 5300                | 6300   | 34L0043 | 1/2" S       | <b>KVL-12</b> |        |
| 7600  | 5300                | 6300   | 34L0049 | 5/8" S       | <b>KVL-15</b> |        |
| 7600  | 5300                | 6300   | 34L0045 | 7/8" S       | <b>KVL-22</b> |        |
| 19500 | 12000               | 14200  | 34L0046 | 1 1/8" S     | <b>KVL-28</b> |        |
| 19500 | 12000               | 14200  | 34L0052 | 1 3/8" S     | <b>KVL-35</b> |        |

De presión y de condensación «KVR»



\* T° de evaporación= -10 °C.  
 T° de condensación= +25 °C.  
 Caída de presión en el regulador  
 Δp= 0,2 bar. Diferencial= 1,5 bar.

|                                | Capacidad en Watts* |        |         | Ref. Danfoss | Conexión      | Modelo     |
|--------------------------------|---------------------|--------|---------|--------------|---------------|------------|
|                                | R-22                | R-134a | R404A   |              |               |            |
| 28100                          | 26500               | 20500  | 34L0093 | 1/2" S       | <b>KVR-12</b> |            |
| 28100                          | 26500               | 20500  | 34L0097 | 5/8" S       | <b>KVR-15</b> |            |
| 28100                          | 26500               | 20500  | 34L0094 | 7/8" S       | <b>KVR-22</b> |            |
| 71700                          | 67600               | 52300  | 34L0095 | 1 1/8" S     | <b>KVR-28</b> |            |
| 71700                          | 67600               | 52300  | 34L0100 | 1 3/8" S     | <b>KVR-35</b> |            |
| Válvula de presión diferencial |                     |        |         | 20-1132      | 1/2" S        | <b>NRD</b> |

De presión recipientes «KVD»

\* El valor Kv es el flujo de agua en m<sup>3</sup>/h cuando tiene lugar una caída de presión de 1 bar en la válvula e= 1000 kg/m<sup>3</sup>.



|  | Valor Kv <sup>2</sup><br>m <sup>3</sup> /h | Ref. Danfoss | Conexión | Modelo        |
|--|--|--------------|----------|---------------|
|  | 1,75                                       | 34L0173      | 1/2" S   | <b>KVD-12</b> |
|  | 1,75                                       | 34L0177      | 5/8" S   | <b>KVD-15</b> |



**De derivación gas caliente (capacidad) «CPCE+LG»**



| Capacidad en Watts*   |        |       | Ref. Código | Conexión      | Modelo   |
|---|--------|-------|-------------|---------------|----------|
| R-22  | R-134a | R404A |             |               |          |
| 15200   | 6800   | 14700 | 34N0082     | 1/2" S        | CPCE-12  |
| 22800   | 9900   | 21700 | 34N0083     | 5/8" S        | CPCE-15  |
| 30200   | 13000  | 21700 | 34N0084     | 7/8" S        | CPCE-22  |
| Mezclador de líquido-gas LG<br>* T° de evaporación=-10 °C.<br>T° de condensación=+25 °C.<br>Reducción de la T° de aspiración ΔTs= 4 °C. |        |       | 69G4001     | 5/8"-1/2" S   | LG 12-16 |
|   |        |       | 69G4002     | 7/8"-1/2" S   | LG 12-22 |
|   |        |       | 69G4003     | 1 1/8"-5/8" S | LG 16-28 |
|   |        |       | 69G4004     | 1 3/8"-7/8" S | LG 22-33 |

**De capacidad «KVC»**

\* T° de evaporación=-10 °C. T° de condensación=+25 °C. T° del gas caliente=+60 °C. Diferencial=0,7 bar.



| Capacidad en Watts* |        |       | Ref. Danfoss | Conexión | Modelo |
|---------------------|--------|-------|--------------|----------|--------|
| R-22                | R-134a | R404A |              |          |        |
| 7500                | 4800   | 6900  | 34L0143      | 1/2" S   | KVC-12 |
| 15000               | 9400   | 13600 | 34L0147      | 5/8" S   | KVC-15 |
| 19000               | 12000  | 17400 | 34L0144      | 7/8" S   | KVC-22 |

**Solenoides 3 vías alternado de condensadores**



| Capacidad en Watts*<br>a -7/+38 °C Ap. 0,15 bar |              |             | Conexión Sold. Ø | Orif. Ø mm | Modelo     |
|---|--------------|-------------|------------------|------------|------------|
| R-22  | R-134a/R-502 | R-134a/R-12 |                  |            |            |
| 35930   | 28950        | 25120       | 7/8"             | 19         | (1) 8D7C   |
| 35930   | 28950        | 25120       | 1 1/8"           | 19         | (1) 8D9C   |
| 103600  | 85120        | 72210       | 1 3/8"           | 31         | (1) 12D11C |
| 249420  | 204420       | 173720      | 2 1/8"           | 50         | (1) 16D17B |
| (1) Bobina MKC-1 220V 50/60 c                   |              |             |                  |            | MKC-1      |
| (1) Bobina MKC-1 24V 50/60 c                    |              |             |                  |            | MKC-1      |
| (2) Bobina MKC-2 220V 50/60 c                   |              |             |                  |            | MKC-2      |

**Solenoides 3 vías desescarche por gas caliente**



| Capacidad en Watts*<br>a -7/+38 °C Ap. 0,1 bar |              |             | Conexión Sold. Ø |              | Modelo  |
|--|--------------|-------------|------------------|--------------|---------|
| R-22   | R-134a/R-502 | R-134a/R-12 | Des.             | Asp. y Evap. |         |
| 27910  | 21630        | 18490       | 7/8"             | 1 1/8"       | 10G79B  |
| 27910  | 21630        | 18490       | 7/8"             | 1 3/8"       | 10G711B |
| Bobina MKC-1 220V 50/60 c.                     |              |             |                  |              | MKC-1   |
| Bobina MKC-1 24 V. 50/60 c.                    |              |             |                  |              | MKC-1   |

Cuadro de localización de averías en reguladoras de presión KV

| SINTOMA  | CAUSA PROBABLE   | SOLUCIÓN   |
|--|--|--|
| Temperatura ambiente demasiado alta.   | <p>1 El regulador de presión de evaporación tipo KVP está ajustado a un nivel demasiado alto.</p> <p>2 Fuga en el fuelle del regulador de presión de evaporación tipo KVP.</p>             | <p>1 Ajustar el regulador de presión de evaporación a una presión más baja. El ajuste debería ser aprox. de 8 a 10 K más bajo que la temperatura ambiente deseada. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.</p> <p>2 Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas.</p> |
| Temperatura ambiente demasiado baja.   | El regulador de presión de evaporación tipo KVP está ajustado a un nivel demasiado bajo.   | Ajustar el regulador de presión de evaporación a una presión más alta. El ajuste debería ser aprox. de 8 a 10 K más bajo que la temperatura ambiente deseada. Recuerde apretar la cubierta protectora.   |
| Presión de aspiración inestable.   | <p>1 El regulador de presión de evaporación tipo KVP es demasiado grande.</p> <p>2 El regulador de capacidad tipo KVC es demasiado grande.</p>   | <p>1 Cambiar el regulador de presión de evaporación por uno más pequeño. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.</p> <p>2 Cambiar el regulador de capacidad por uno más pequeño. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.</p>   |
| Presión de aspiración demasiado alta.  | El regulador de capacidad tipo KVC es defectuoso o ajustado a un nivel demasiado alto.   | Cambiar el regulador de capacidad. Ajustar el regulador de capacidad a una presión más baja. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.   |
| Presión demasiado alta en el condensador por aire.                                     | El regulador de presión de condensación tipo KVR está ajustado a una presión demasiado alta.   | Ajustar el regulador de presión de condensación a la presión correcta. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.   |
| Presión demasiado alta en el condensador por agua.                                     | El fuelle del regulador de presión de condensación tipo KVR puede tener fugas.   | Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas.   |
| El regulador de presión de aspiración está fuera de ajuste.                            | El fuelle del regulador de presión de aspiración tipo KVL tiene fugas.   | Aflojar la cubierta protectora <i>lentamente</i> . Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.   |
| La línea de descarga del compresor está demasiado caliente                             | <p>1 Posibilidad de fugas en el fuelle del regulador de capacidad tipo KVC.</p> <p>2 La cantidad de gas caliente es demasiado grande.</p>  | <p>1 Aflojar la cubierta protectora <i>lentamente</i>. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.</p> <p>2 Si es necesario, ajustar el regulador de capacidad KVC a una presión más baja. Se puede montar una válvula de inyección (p.ej. TE2) en la línea de aspiración.</p>                                 |
| La temperatura en el recipiente es demasiado alta. No hay Subenfriamiento del líquido. | <p>1 El regulador de presión de recipiente, tipo KVD está ajustado a una presión demasiado baja.</p> <p>2 El fuelle del regulador de presión de recipiente tipo KVD puede tener fugas.</p> | <p>1 Ajustar el regulador de presión de recipiente a una presión más alta. También puede ser necesario ajustar el regulador de presión de condensación a una presión más alta.</p> <p>2 Aflojar la cubierta protectora <i>lentamente</i>. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.</p>                      |

Listado Valvulas de Retención

**VALVULAS RETENCION PASO RECTO EN LATON «CASTEL»**

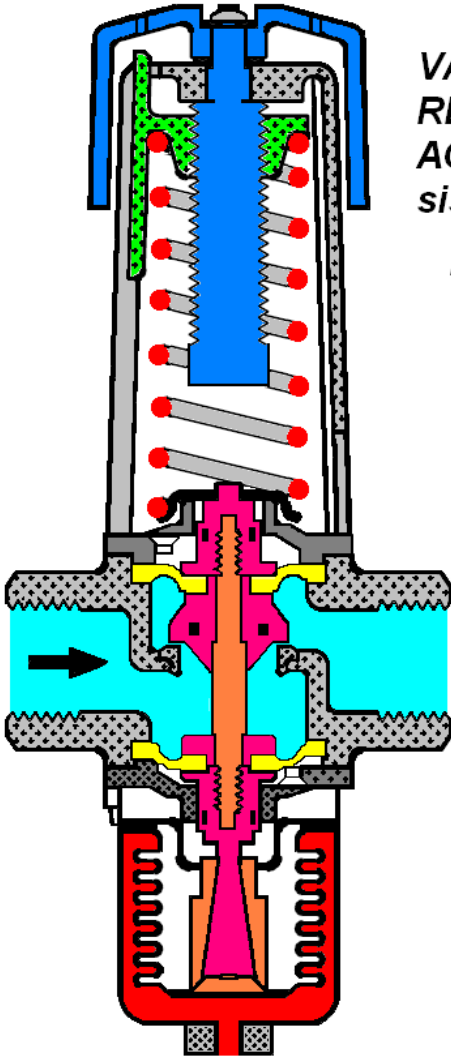
Grandes secciones de paso con mínimas pérdidas de carga y mínimas posibilidades de ruido por la amortiguación incorporada en el mecanismo interior de cierre guiado.

|  |  |                 |               |
|--|--|-----------------|---------------|
|  |  | <b>Conexión</b> | <b>Modelo</b> |
|  | Válvulas retención tipo tubular, rectas rosca aborcardar | 1/4" R          | 3110/2        |
|  |  | 3/8" R          | 3110/3        |
|  |  | 1/2" R          | 3110/4        |
|  |  | 5/8" R          | 3110/5        |
|  |  | 3/4" R          | 3110/6        |
|  | Válvulas retención horizontales, para soldar             | 1/4" S          | 3130/2        |
|  |  | 3/8" S          | 3130/3        |
|  |  | 1/2" S          | 3130/4        |
|  |  | 5/8" S          | 3130/5        |
|  |  | 3/4" S          | 3130/6        |
|  | Válvulas retención tipo globo horizontales, para soldar  | 7/8" S          | 3122/7        |
| 1 1/8" S   |  | 3122/9          |               |
| 1 3/8" S   |  | 3122/11         |               |
| 1 5/8" S   |  | 3122/13         |               |
| 2 1/8" S   |  | 3122/17         |               |

**V.RETENCION PASO RECTO Y ANGULAR «DANFOSS» «NRV»**

|  | Caída pres. min. (bar) | Valor Kv m³/h       | Conexión        | Códigos Danfoss | Modelo  |
|---|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------|
|   | 0,07                   | 0,560               | 1/4" Ros. Recta | 20-1040         | NRV 6-R |
| 0,07  | 1,430                  | 3/8" Ros. Recta     | 20-1041         | NRV 10-R        |         |
| 0,05  | 2,050                  | 1/2" Ros. Recta     | 20-1042         | NRV 12-R        |         |
| 0,05  | 3,600                  | 5/8" Ros. Recta     | 20-1043         | NRV 16-R        |         |
| 0,07  | 0,560                  | 1/4" Sol. Recta     | 20-1010         | NRV 6-S         |         |
| 0,07  | 1,430                  | 3/8" Sol. Recta     | 20-1011         | NRV 10-S        |         |
| 0,05  | 2,050                  | 1/2" Sol. Recta     | 20-1012         | NRV 12-S        |         |
| 0,05  | 3,600                  | 5/8" Sol. Recta     | 20-1018         | NRV 16-S        |         |
| 0,05  | 5,500                  | 3/4" Sol. Recta     | 20-1019         | NRV 19-S        |         |
| 0,05  | 5,500                  | 7/8" Sol. Recta     | 20-1054         | NRV 19-S        |         |
| 0,04  | 5,300                  | 7/8" Sol. Angular   | 20-1020         | NRV 22-S        |         |
| 0,04  | 19,000                 | 1 1/8" Sol. Angular | 20-1021         | NRV 28-S        |         |
| 0,04  | 29,000                 | 1 3/8" Sol. Angular | 20-1026         | NRV 35-S        |         |
| 0,04  | 29,000                 | 1 5/8" Sol. Angular | 20-1061         | NRV 35-S        |         |
| NRVH, muelle fuerte especial para compresores en paralelo (centrales)             |                        |                     |                 |                 |         |
| 0,30  | 1,430                  | 3/8" Sol. Recta     | 20-1046         | NRVH 10-S       |         |
| 0,30  | 2,050                  | 1/2" Sol. Recta     | 20-1039         | NRVH 12-S       |         |
| 0,30  | 3,600                  | 5/8" Sol. Recta     | 20-1038         | NRVH 16-S       |         |

8.11 VÁLVULA PRESOSTÁTICA DE AGUA



**VALVULA PRESOSTATICA DE REGULACIÓN DE CAUDAL DE AGUA (control condensación en sistemas refrigerados por agua)**

**DANFOSS**

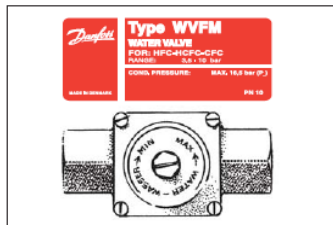
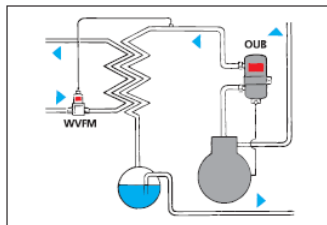


### 8.11.1 Aplicación

Las válvulas de agua controladas por presión, tipo WV se usan en instalaciones de refrigeración con condensadores enfriados por agua para mantener una presión de condensación constante bajo cargas de trabajo variables.

Las válvulas de agua pueden usarse con todos los líquidos refrigerantes comunes, siempre que se respeten los rangos de trabajo de las válvulas.

La WVS puede también usarse con R 717 (amoníaco).



### 8.11.2 Identificación

La válvula de agua Danfoss tipo WVFM se compone de un cuerpo de válvula y un cuerpo de fuelle.

En el cuerpo del fuelle hay una etiqueta que indica el tipo de válvula, gama de trabajo y presión máxima de trabajo.

La etiqueta también indica la presión máx. de trabajo por el lado del agua, expresado como PN 10 según IEC 534-4.

En la parte inferior de la válvula se muestra la dirección en la que el eje debe girarse para conseguir un mayor o menor caudal de agua.

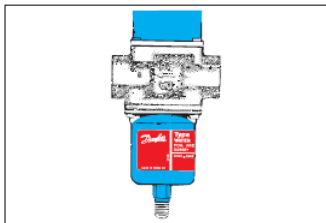
La válvula de agua tipo WVFX está compuesta por un cuerpo de válvula con un cuerpo de fuelle a un lado y un dispositivo de ajuste al otro. En el cuerpo de fuelle hay una etiqueta que indica el tipo de válvula, gama de trabajo y presión máxima de trabajo.



Todos los valores son válidos para el lado del condensador.

En uno de los lados de la válvula están grabados los siguientes datos: PN 16 (presión nom.) y como ej. DN 15

(diámetro nom.), junto con kvs 1.9 (la capacidad de la válvula en m3/h con una caída de presión de 1 bar).



En el lado opuesto de la válvula están grabadas las siglas: "RA" y "DA".

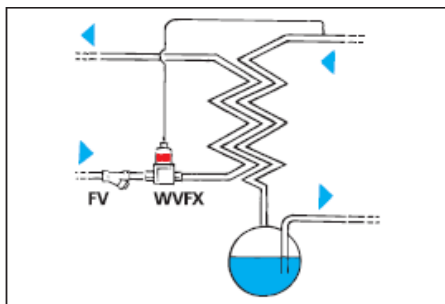
RA significa; función inversa ("reverse acting") y DA; función directa ("direct acting").

Cuando la WVFX se uso como válvula de presión de condensación, el cuerpo de fuelle debe ser montado a lado de la marca DA.

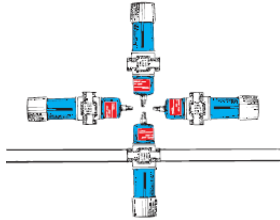
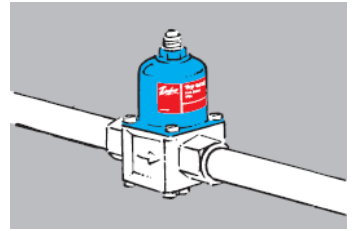
### 8.11.3 Montaje

Las WVFM y WVFX se montan en la línea de agua, normalmente delante del condensador y con el caudal en la dirección de la flecha. Es recomendable montar siempre un filtro de suciedad delante de la válvula, por ejemplo el tipo FV, para evitar suciedad en las partes móviles de la válvula.

Para prevenir vibraciones en el fuelle, el cuerpo se conecta por medio de un tubo capilar, a la línea de descarga detrás del separador de aceite. El tubo capilar se debe conectar en la parte superior de la línea de descarga para evitar un llenado de aceite o posible suciedad.



Las válvulas de agua WVFM y WVFX 32-40 se montan normalmente con el cuerpo de fuelle mirando hacia arriba.

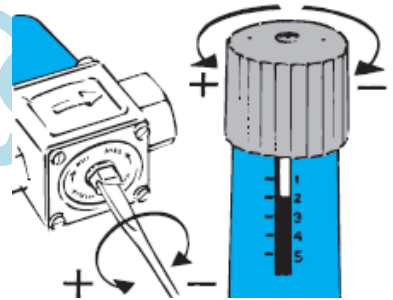


Las válvulas WVFX 10-25 se pueden montar en cualquier posición.

#### 8.11.4 Ajuste

Las válvulas de agua tipo WVFM y WVFX se tienen que ajustar para conseguir la presión de condensación deseada.

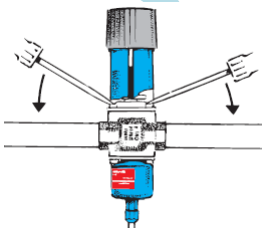
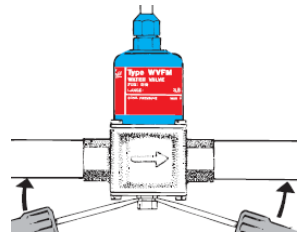
Girando el eje de ajuste hacia la derecha se obtiene más baja presión y girando a la izquierda más alta presión. Para un ajuste aproximado se puede utilizar las marcas de la escala 1 - 5. La marca 1 de la escala equivale a 2 bar aproximadamente y la marca 5 equivale a 17 bar apróx. Los valores de la gama de ajuste son válidos para cuando la válvula empieza a abrir. Para conseguir la apertura total, la presión de condensación tiene que incrementarse en 3 bar.



#### 8.11.5 Mantenimiento

Es recomendable someter las válvulas de agua a un mantenimiento preventivo, ya que se puede acumular suciedad (sedimentos) alrededor de las partes móviles de las válvulas. En la rutina de mantenimiento puede incluirse un lavado con agua de las válvulas, por una parte para eliminar las impurezas, y por otra para "percibir" si la reacción de la válvula ha cambiado o se ha vuelto más lenta.

El lavado de la válvula de agua tipo WVFM resulta más fácil si empleando dos destornilladores se hace palanca debajo de la tuerca de ajuste. De esta manera se puede abrir la válvula para un mayor paso de agua.



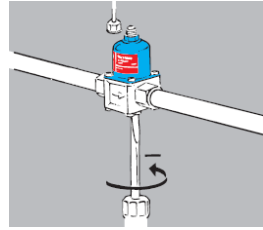
El lavado de la válvula de agua tipo WVFX se puede efectuar de manera similar si los dos destornilladores se introducen en las ranuras a cada lado del dispositivo de ajuste (caja del muelle) y debajo del plato de muelle y haciendo palanca hacia las tuberías con los dos destornilladores se consigue un mayor paso de agua.

Si se observan irregularidades en las válvulas de agua o fugas en el asiento de válvula, éstas se desmontan y se limpian.

Antes de desmontar una válvula, siempre hay que quitar la presión de la carcasa del fuelle, o sea, se desconecta del condensador del sistema de refrigeración.

También hay que apretar al máximo hacia la derecha la tuerca de ajuste hacia la posición de más baja presión, antes de desmontar.

Todas las juntas, inclusive las tóricas, se cambian después de desmontar una válvula.



**8.11.6 Piezas de repuesto:**

Danfoss puede suministrar piezas de repuesto para las válvulas WVFM:

- una carcasa del fuelle
- un kit de repuestos (que contiene repuestos, juntas y grasa para el lado de agua de la válvula).
- También se suministra un juego de juntas como repuesto para la válvula tipo WVFM.

Los códigos de las piezas de repuesto y juegos de juntas se encuentran en el catálogo "Spare Parts\*\*".

**Cuadro localización averías en válvulas presostática de agua**

| SÍNTOMA   | CAUSA PROBABLE  | SOLUCIÓN   |
|---|---|--|
| Presión demasiado alta en condensadores enfriados por agua. | <p>1 La válvula de agua tipo WV está ajustada a una presión demasiado alta. (el caudal de agua es demasiado pequeño).</p> <p>2 El filtro de suciedad delante de la válvula de agua tipo WV está atascado.</p> <p>3 El fuelle de la válvula de agua tipo WV tiene fugas.</p> <p>4 La conexión del tubo capilar y la válvula de agua WV y el condensador está atascada o deformada.</p> <p>5 La válvula de agua tipo WV está cerrada a causa de un defecto en la membrana superior.</p> | <p>1 Aumentar el caudal de agua ajustando la válvula de agua a una presión más baja.</p> <p>2 Limpiar el filtro y seguidamente lavar la válvula de agua abriéndola para un mayor paso de agua (véase las instrucciones).</p> <p>3 Averiguar si el fuelle tiene fugas con un detector de fugas. Cambiar el elemento del fuelle. Véase el catálogo "spare parts"*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje / desmontaje.</p> <p>4 Averiguar si el tubo capilar está atascado o deformado. Cambiar el tubo capilar.</p> <p>5 Comprobar si la membrana está agrietada. Cambiar la membrana. Véase catálogo spare parts*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje/desmontaje.</p> |

**Reguladoras caudal agua condensación JOHSON CONTROLS**



(1) Válvulas con asientos niquelados especiales aguas duras. Modelos superiores, consultar.

| Aplicación Gas         | Conexiones |         | Modelo         |
|------------------------|------------|---------|----------------|
|                        | Hembra Gas | Bridas* |                |
| R-22/134a/R12/502      | 3/8"       | -       | V46SA-9300     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 3/8"       | -       | V46AA-9606 (1) |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 3/8"       | -       | V46AA-9600     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 1/2"       | -       | V46AB-9605 (1) |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 1/2"       | -       | V46AB-9600     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 3/4"       | -       | V46AC-9605 (1) |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 3/4"       | -       | V46AC-9600     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 1"         | -       | V46AD-9511     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | 1 1/4"     | -       | V46AE-9512     |
| R-22/134a/404A/R12/502 | -          | 1 1/2"  | V46AR-9600     |
| R-404A/22/502          | -          | 2"      | V46AS-9301     |
| R-404A/22/502          | -          | 2 1/2"  | V46AT-9301     |

**Cabezales presostáticos de repuesto**

Sobre demanda, válvulas de mayor capacidad (servo-accionadas).



| Aplicación en válvula | Ø      | Modelo    |
|-----------------------|--------|-----------|
| V46AA-9600            | 3/8"   | 246-821 R |
| V46AB-9600            | 1/2"   | 246-824 R |
| V46AC-9600            | 3/4"   | 246-825 R |
| V46AE-9600            | 1 1/4" | 246-925 R |
| V46AR-9600            | 1 1/2" |           |
| V46AD-9600            | 1"     |           |
| V46AS-9301            | 2"     | 246-758 R |
| V46AT-9301            | 2 1/2" |           |

**Reguladoras caudal agua condensación DANFOSS**

Aplicación: R-22, R-134a, R-404A (R-12, R-502).



Sobre demanda, válvulas de mayor capacidad (servo-accionadas).

| Rango regulación bar     | Conexión Gas | Ref. Danfoss | Modelo         |
|--------------------------|--------------|--------------|----------------|
| 3,5 a 16                 | 3/8"         | 3N1100       | WVFX 10        |
| 4 a 23                   | 3/8"         | 3N1105       | WVFX 10        |
| 3,5 a 16                 | 1/2"         | 3N2100       | WVFX 15        |
| 4 a 23                   | 1/2"         | 3N2105       | WVFX 15        |
| 3,5 a 16                 | 3/4"         | 3N3100       | WVFX 20        |
| 4 a 23                   | 3/4"         | 3N3105       | WVFX 20        |
| 3,5 a 16                 | 1"           | 3N4100       | WVFX 25        |
| 4 a 17                   | 1 1/4"       | 3F1232       | WVFX 32        |
| 4 a 17                   | 1 1/2"       | 3F1240       | WVFX 40        |
| Para válvulas WVFX 10-25 |              |              | Fuelle Soporte |
|                          |              |              | 3N0070         |
|                          |              |              | 3N0388         |

**Reguladoras caudal agua condensación CASTEL**



| Rango regul. bar | Presión máx. agua bar | Presión máx. servicio bar | Conexión NPT | Modelo  |
|------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|---------|
| 5 ÷ 18           | 10                    | 20                        | 3/8"         | 3210/03 |
| 5 ÷ 18           | 10                    | 20                        | 1/2"         | 3210/04 |
| 5 ÷ 18           | 10                    | 20                        | 3/4"         | 3210/06 |



**BIBLIOGRAFÍA**

**REGLAMENTOS**

- **Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre** (Industria y Energía), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- **Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- **Real Decreto 168/1985, de 6 febrero**, Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 865/2003, de 4 de julio**, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- **Real Decreto 842/ 2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **INSHT**, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [www.insht.es](http://www.insht.es)
- **Legionela**: [www.legionela.info](http://www.legionela.info)

**MANUALES TECNICOS**

- **Manual de Aire Acondicionado** (Handbook ok Air Conditioning System Desing) Carrier, Editorial Marcombo Boixareu Editores.
- **Manual ASHRAE – 1985 FUNDAMENTALS** Editado por ATECYR.
- **Manual ASHRAE – 1990 REFRIGERATION**, Sistemas y aplicaciones. Editado por ATECYR
- **Instalaciones Frigoríficas Tomo 1 y 2** de P.S. Rapin, editado por Marcombo Boixareu Editores.
- **Vitrinas y Muebles Frigoríficos**, Georges Rigot, editado por A. Madrid Vicente Ediciones.
- **Tratado Practico de Refrigeración Automatica**, de J. Alarcon Creus, editado por Marcombo Boixareu Editores
- **Nuevo Curso de Ingeniería del Frio**, Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia, editado por A. Madrid Vicente Ediciones
- **Curso 2007/2008 de Termodinámica Y Termotecnia** de la Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Extremadura.

**FABRICANTES, DISTRIBUIDORES**

- **Afrisa**:  
C/ Mejorada, 4 Pol. Ind. Sector 8 (Las Monjas) 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid) [www.grupodisco.com](http://www.grupodisco.com)
- **AKO Electromecánica, SAL**  
Avd. Roquetes, 30-38 08812 S. Pere de Ribes – (Barcelona) Tf/ 938142700 Fax: 938934054, [www.ako.es](http://www.ako.es)
- **Carrier España SA**:  
Pº Castellana, 36-38 28046 Madrid [www.carrier.es](http://www.carrier.es)
- **Clivet España**:  
Avda. Quitapesares, 50 28670 Villaviciosa de Odón (Madrid) Tel: 916658280 Fax: 916657806 [www.Clivet.es](http://www.Clivet.es)
- **Copeland**: [www.copeland.com](http://www.copeland.com)
- **Danfoss SA**:  
C/ Caléndula, 93 Edificio I Miniparc III Urb. "El Soto de la Moraleja" 28109 Alcobendas (Madrid) Tel: 916586688 Fax: 916637370 [www.danfoss.es](http://www.danfoss.es)
- **Distribuciones Casamayor**:  
C/ del Rayo, s/n- Nave, 34 Pol. Ind. San José de Valderas II 28918 Leganes (Madrid) Tel: 916193582 Fax: 916194114115, [www.dcasamayor.com](http://www.dcasamayor.com)
- **Emerson Climate Technologies**: [www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com)
- **Extinfrisa Extinción y Refrigeración SA**:  
C/ Roma, 2 28813 Torres de la Alameda (Madrid) Tel: 902199590 Fax: 902199591 [www.extinfrisa.es](http://www.extinfrisa.es)
- **Frimetal SA**  
C/ San Toribio, 6 28031 Madrid Tel: 913030426 Fax: 917774761 [www.frimetal.es](http://www.frimetal.es)







NUESTRO PRODUCTO FINAL VALIOSO DE INTERCAMBIO:  
INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y SERVICIO TÉCNICO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN, INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DOMESTICAS, SEGÚN LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DE CADA USO Y CASO A PLENA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

**Certificado de Empresa Instaladora y Mantenedora de instalaciones frigoríficas RSF (Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas).  
nº: FI-106 y nº: FM-84**

**Certificado de Empresa Instaladora y Mantenedora del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios) nº: EITE-2603 y nº: EMTE-1157**



Página web <http://www.catain.es>

Dto. Administración: [admin@catain.es](mailto:admin@catain.es)

Dto. Comercial: [comercial@catain.es](mailto:comercial@catain.es)

Dto. Técnico: [sat@catain.es](mailto:sat@catain.es)

Teléfono/Fax: 914712302

Móvil: 609030400

(Rev.190310)

