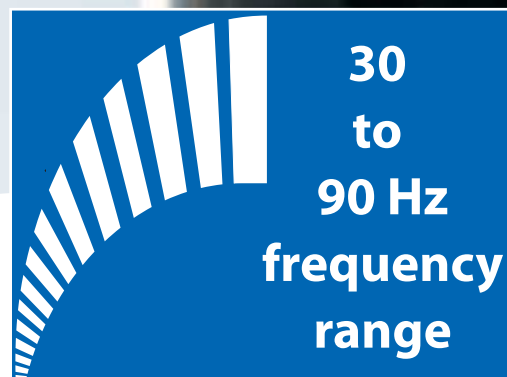




VTZ compresores variadores de frecuencia

ueva generaci n
Compresores
de velocidad variable



Waneurop[®]
RECIPROCATING COMPRESSORS

VTZ variable-speed compressors

Why use a variable-speed system?

Refrigeration compressors are normally selected to correspond with maximum expected system loads since loads vary throughout the day and throughout the year. The compressor designed for maximum load turns out to be oversized during long stretches. It has been estimated that on average systems are running partially loaded more than 80% of the time.

Conventional regulation systems to compensate for this excess capacity are on/off control, pressure regulation, unloading valves or hot gas bypass. In comparison with these methods, the Maneurop® variable speed compressor offers a superior energy efficient solution.



Typical system load profile

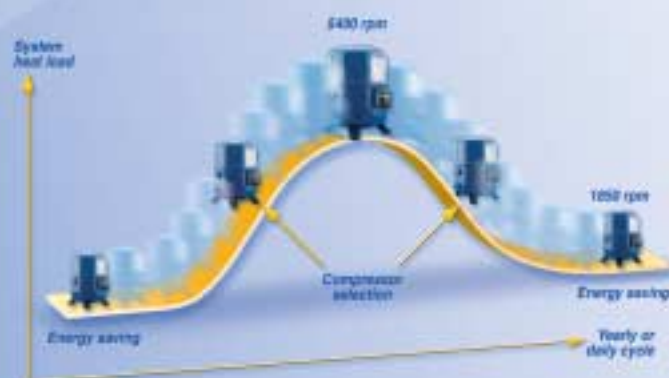
Improved process control and accuracy

In a normal hermetic refrigeration compressor, the electrical motor and crankshaft rotate at a speed of 1800 rpm. With the variable speed compressor, the motor rotation speed can be varied from 1800 rpm to 5400 rpm. This is controlled directly at the source, thereby eliminating any temperature overshoot.



Smaller-sized compressor

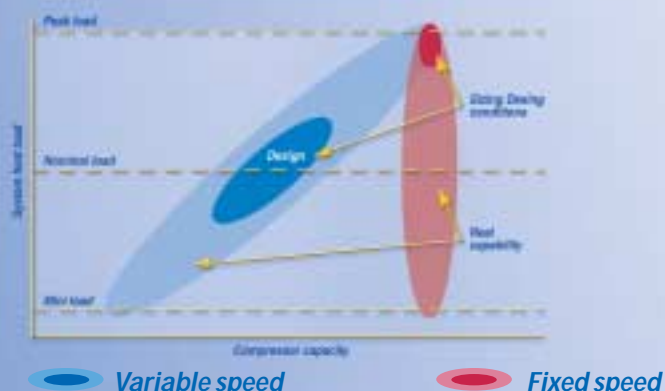
The built-in variable speed function pertains to both speed increase and speed reduction. When the speed increases, the selection of a variable speed compressor can be scaled back several sizes smaller than a comparable compressor running at fixed speed. The nominal compressor capacity can then be easily aligned with the nominal system heat load. Speed reduction provides the opportunity during periods of low system load for compressor capacity to be decreased consequently reducing power consumption. Moreover, on/off cycling can be reduced to the bare minimum or avoided altogether.



Lower operating costs

Energy savings generated from doing away with the need to design compressors that meet extreme conditions encountered just a few days a year. Energy savings generated from doing away with the need to operate an oversized compressor for extended periods of time.

Energy savings generated thanks to VTZ compressor + AKD converter capacity being so well synchronized with the actual heat load for enhanced system efficiency, not only over short periods... but all year round!



¿Por qué utilizar un sistema de velocidad variable?

Los compresores de refrigeración son normalmente seleccionados de acuerdo con la capacidad máxima esperada en el sistema. Dado que las capacidades varían a lo largo del día y del año, los compresores diseñados para las capacidades máximas se consideran sobredimensionados durante períodos largos (se estima que los sistemas están funcionando a carga parcial más de un 65% del tiempo de funcionamiento).

Los controles on/off, válvulas de regulación-presión ó bypass de gas caliente son los sistemas de regulación convencionales que se utilizan en los sistemas para compensar el exceso de capacidad. En comparación con estos métodos, los compresores de velocidad variable Maneurop® ofrecen una solución de alta eficiencia energética.

Control y precisión del proceso mejorado

En un compresor de refrigeración hermético normal, el motor eléctrico y el cárter rotan a una velocidad de 2900 rpm (50Hz), lo cual limita al compresor a una única capacidad fija. Con un compresor de velocidad variable Maneurop®, la velocidad de rotación podría variar desde 1800 a 5400 rpm. La capacidad se controla directamente en la alimentación, por lo tanto se eliminan temperaturas elevadas.

Compresor de tamaño menor

El diseño de la función de velocidad variable permite tanto aumentar la velocidad como reducirla.

Gracias a la reducción de velocidad, la capacidad del compresor de velocidad variable puede disminuir su capacidad varias veces comparado con el compresor de velocidad fija. La capacidad nominal del compresor puede por lo tanto, adaptarse fácilmente con la capacidad nominal del sistema.

Durante los periodos de baja capacidad del sistema, la reducción de velocidad proporciona la oportunidad de disminuir la capacidad del compresor, por lo tanto se reduce el consumo de potencia. Además, los ciclos de parada/arranque se pueden reducir al mínimo o incluso evitar.

Costes de funcionamiento más bajos

Los ahorros de energía vienen de no haber sido diseñado el compresor para las condiciones extremas que solo se producen unos días al año.

Los ahorros de energía proceden de la no utilización de un compresor sobredimensionado por largos periodos de tiempo.

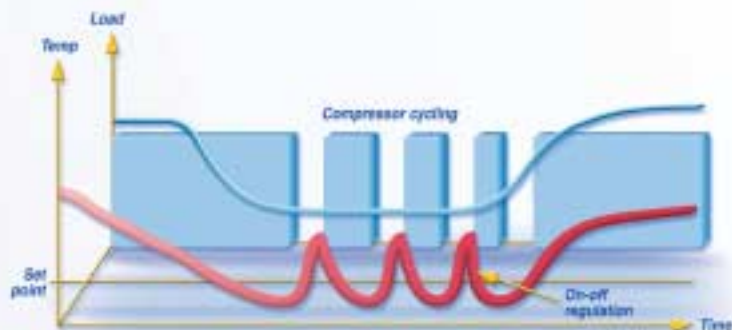
Los ahorros de energía generados gracias al compresor VTZ + convertidor AKD son consecuencia de la sincronización con la capacidad real en cada momento, por lo tanto con la eficiencia del sistema, no sólo en periodos cortos....sino en todo el año!

VTZ variable-speed compressors

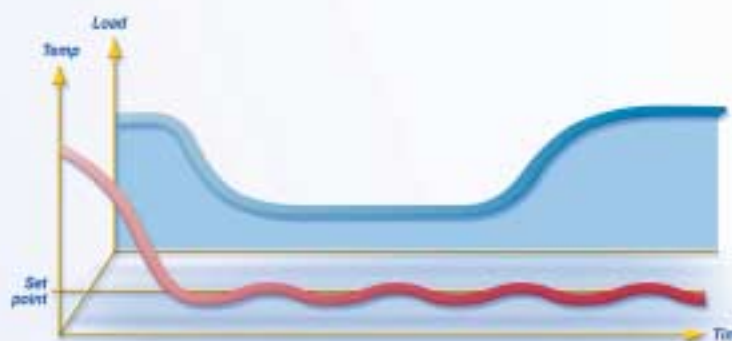
Quick adaptation to load fluctuations and reduced cycling for greater reliability

When a cold room is loaded or a milk can filled a sudden and heavy system load is induced. A compressor without variable speed would normally be sized to cool the system within a pre-established time period that includes safety margins.

Since a Maneurop® variable speed compressor offers more flexibility in the selection process the system can be optimized to achieve much shorter cooling times at maximum capacity during periods of low system load. Compressor capacity can then be constantly adapted to accommodate demand resulting in a more stable temperature limiting the number of starts and stops. Considerably reduces mechanical and electrical stresses on the compressor and so the inherent short start capabilities of the stresses are further reduced.



Without variable speed



With variable speed

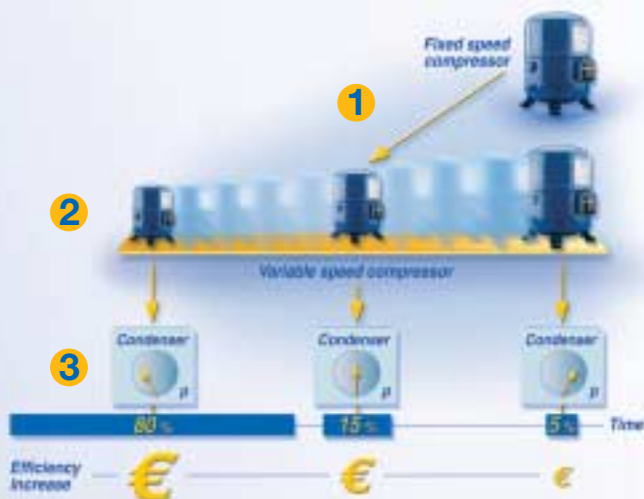
Precise regulation and low noise

The Maneurop® variable speed compressor progresses smoothly from minimum to maximum capacity range. Predefined capacity increments have been built in a feature that allows precise maintaining of the desired evaporating temperature and room or process temperature while keeping fluctuations to a minimum. Accurate temperature control remains the key to quality food processing activities and food storage.

During night time hours as heat losses diminish the compressor runs at lower speeds thereby generating less noise. Moreover the bothersome system start stop noises will to a large extent be eliminated.

What makes the Maneurop® variable-speed compressor so efficient?

Most systems operate under partial load more than 80% of the time. Unlike other systems tend to display lower efficiency when running under partial load the level of energy savings with Maneurop® variable speed compressors rises further by virtue of a triple effect:



1 Smaller compressor:

In comparison with a single speed compressor the variable speed model can be designed several sizes smaller to match the nominal system load hence increasing efficiency.

2 Speed reduction:

The capacity of the smaller compressor may easily be reduced providing for higher efficiency at low system load.

3 Reduced condensing pressure:

During periods of partial load the system operates with an oversized condenser which allows decreasing the condensing pressure and consequently the power input. This triple Maneurop® variable speed effect yields energy savings all year round.

Adaptación rápida a las fluctuaciones de capacidad y reducción de los ciclos para mayor fiabilidad

Cuando se llena una cámara ó un tanque de leche, se induce a un aumento en la capacidad del sistema. Un compresor sin velocidad variable estará normalmente dimensionado para enfriar el sistema en un período de tiempo pre-establecido que incluye unos márgenes de seguridad.

Dado que los compresores de velocidad variable Maneurop® ofrecen más flexibilidad en los procesos de selección, el sistema se puede optimizar hasta alcanzar en menores tiempos de enfriamiento capacidades máximas. Durante los periodos de menor carga térmica, la capacidad del compresor puede adaptarse constantemente a la demanda, obteniendo una temperatura más estable. El desgaste mecánico y eléctrico del compresor se reduce considerablemente limitando el número de arranques y paradas. Gracias al “arranque suave” del AKD, los desgastes se reducen bastante.

Regulación precisa y menor nivel sonoro

El compresor de velocidad variable Maneurop® progresa suavemente desde la capacidad mínima a la capacidad máxima. No han sido predefinidos incrementos de capacidad, una ventaja que permite mantener precisamente la presión de evaporación deseada y temperatura de cámara o proceso manteniendo las fluctuaciones al mínimo. La llave de calidad óptima de un producto en procesos y almacenajes permanece en la precisión del control de temperatura.

Durante la noche las pérdidas de calor disminuyen, y como el compresor trabaja a bajas velocidades se genera menos ruido. Además, los molestos ruidos del arranque y parada se eliminan.

¿Qué hace que el compresor de velocidad variable Maneurop® sea tan eficiente?

La mayoría de los sistemas trabajan a carga parcial durante más del 65% del tiempo. Mientras otros sistemas tiende a mostrar bajo rendimiento durante el funcionamiento a carga parcial, el nivel de ahorro de energía con los compresores de velocidad variable Maneurop® aumenta por tres razones:

1. Compresor más pequeño:

En comparación con un compresor de una sola velocidad, el modelo con variación de velocidad se puede diseñar para varios tamaños más pequeños para cumplir con la carga nominal del sistema, por lo tanto aumenta la eficiencia.

2. Reducción de velocidad:

La capacidad en los compresores más pequeños podría ser reducida fácilmente, generando una mayor eficiencia con cargas pequeñas del sistema.

3. Reducción de la presión de condensación:

Durante los periodos de carga parcial, el sistema funciona con condensadores sobredimensionados, lo cual permite disminuir la presión de condensación y consecuentemente la entrada de potencia.

Estos tres efectos de la variación de velocidad Maneurop® permite un ahorro de energía durante todo el año....

VTZ variable-speed compressors

Variable speed: Great opportunity for saving energy

One of the most attractive aspects of variable speed technology lies in its energy savings potential. The inverter driven variable capacity concept is used today in several refrigeration applications but could still be employed on a much wider scale.

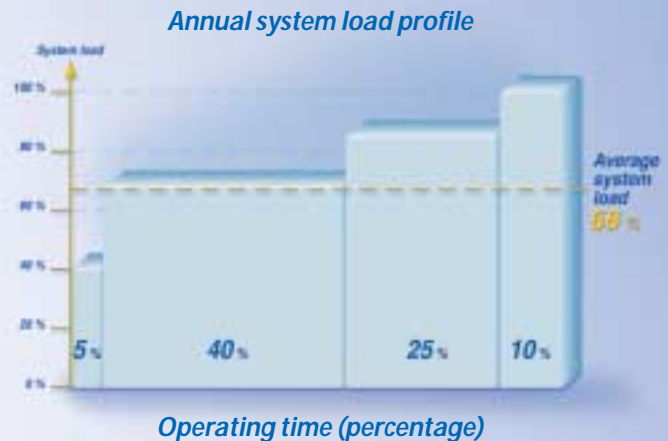
Many different refrigeration and process cooling applications feature thermal load profiles that suggest their suitability for innovative variable capacity systems employing specialized Maneurop® V compressors and Danfoss recirculating inverters.

The examples below show typical applications where significant energy savings could be derived by use of variable speed compressors as opposed to the single speed conventional compressor systems.

Commercial refrigeration

Cold storage room system

Multi evaporator system
 Significant load variations throughout the year and during the day
 Maximum design cooling capacity :
 Average system load:
 evaporating temperature refrigerant

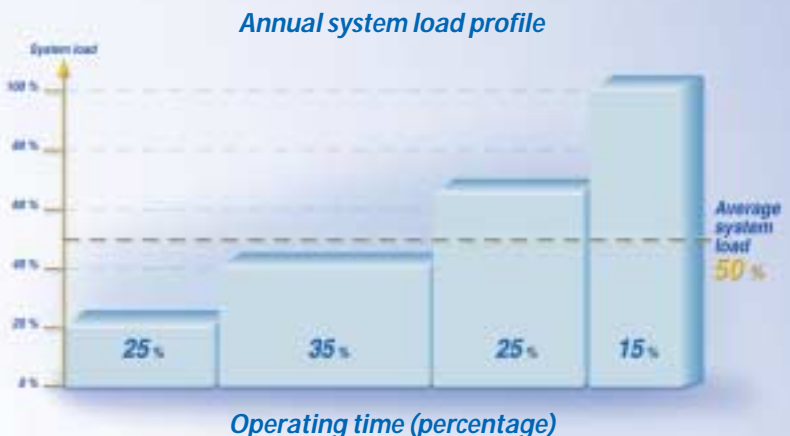


26% energy savings, 1.4 times higher seasonal COP
 Variable-speed vs. single-speed

Industrial cooling

Process cooling system

System specifications impose continuous compressor operations in order to meet rapid demand changes
 Very large load fluctuations during the day and 7 days week operation
 Hot gas bypass unloading to load down to nominal
 Maximum design cooling capacity : 3
 Average system load:
 3 evaporating temperature refrigerant



62% energy savings, 2.5 times higher seasonal COP
 Variable-speed vs. single-speed

In the above examples variable speed capacity control generates between 1 and 7 in early energy savings which contributes to significantly reducing operating costs for the user.

Velocidad variable: una gran oportunidad de ahorrar energía

Uno de los puntos más atractivos de la tecnología de velocidad variable radica en los potenciales ahorros de energía. El concepto de la capacidad variable con variadores de frecuencia se utiliza hoy en día en varias aplicaciones de refrigeración, y hoy se podría utilizar a mayor escala en muchas más aplicaciones.

Los perfiles de capacidad térmica de muchas de las aplicaciones de refrigeración, aire acondicionado y procesos de enfriamiento, sugieren que se debe innovar para su mejor acoplamiento utilizando sistemas de capacidad variable tal como permite el empleo de los compresores Maneurop® VTZ junto con los variadores de frecuencia AKD.

Refrigeración comercial

Cámara de almacenamiento

Características del sistema

- Sistema de multievaporador
- Variaciones de carga significativas durante todo el año y durante el día.
- Capacidad máxima de diseño: 22 kW
- Carga media del sistema 68%
- Temperatura de evaporación -5°C , refrigerante R404A

26% de ahorro de energía, COP estacional 1.4 veces mayor

Velocidad variable vs. Velocidad constante

Refrigeración industrial

Proceso de enfriamiento

Características del sistema

- Las especificaciones del sistema imponente compresores con funcionamiento continuo para cumplir rápidamente con los cambios de demandas
- Grandes fluctuaciones de carga durante el día
- Funcionamiento 7 días/semana
- Bypass de gas caliente cuando la capacidad cae por debajo de un 20% de la nominal
- Capacidad de enfriamiento máxima de diseño: 30 kW
- Carga media del sistema: 50%
- Temperatura de evaporación $+3^{\circ}\text{C}$, refrigerante R404A

62% de ahorro de energía, COP estacional 2.5 veces mayor

Velocidad variable vs. Velocidad constante

En los ejemplos anteriores, el control de capacidad con velocidad variable genera entre 15000 y 27500 kW/h al año de ahorro de energía, lo cual contribuye significativamente reduciendo los costes de operación para el usuario.

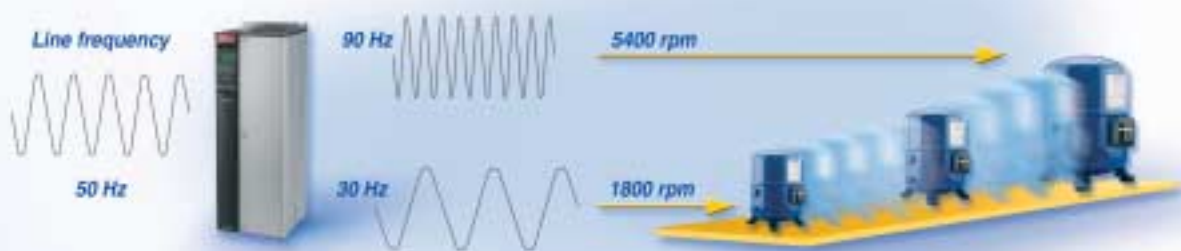
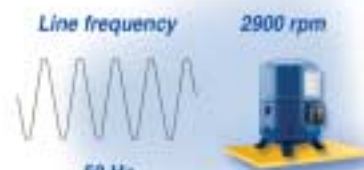
VTZ variable-speed compressors

How does the variable speed function work?

Motor rotation speed is proportional to power supply line frequency. Under a power supply, hermetic compressors typically run at 3000 rpm while under 30 Hz they run at 1000 rpm. By controlling the line frequency being applied to the motor, therefore, both the compressor speed and capacity can also be controlled.

With a Danfoss variable speed converter positioned between the power supply and compressor, the line frequency may be converted to another frequency and as such the compressor can be supplied with frequencies ranging from 30 to 90 Hz.

At 50 Hz, the compressor speed is 3000 rpm. This speed corresponds to a compressor rotation speed between 1000 and 3000 rpm. At 30 Hz, the compressor capacity is reduced at the same compressor delivers three times more capacity in adapting its size to meet demand.



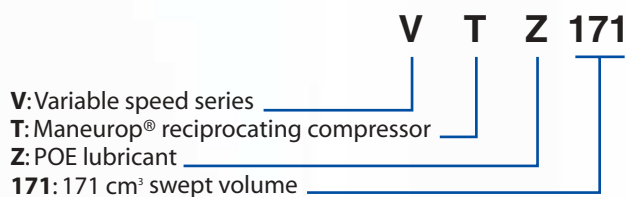
The VTZ compressor series + AKD drives: Moving towards "mechatronics"

Mechatronics: a new approach to capacity modulation

Mechatronics engineering refers to a burgeoning science in which mechanical, electrical, electronic and software development technologies are all utilized so as to make the most of each discipline's specific strengths. This synergy has resulted in a new set of equipment with extended capabilities, precision controls and the potential for adaptation to system operating conditions.

Working closely with the Danfoss Rives division, the industry leader in variable frequency converters, Danfoss commercial compressors engineers have developed a new range of compressors dedicated to variable speed applications: V

As concentrated its efforts on optimizing the internal parts of the V compressor for application at low as well as high rotational speeds, the electrical motor, bearings, valves, lubrication system, discharge gas collector have all been enhanced to utilize the new operating specifications.



¿Cómo trabaja la función de velocidad variable?

La velocidad de rotación del motor es proporcional a la frecuencia de alimentación. A 50 Hz, los compresores herméticos típicos funcionan a 2900 rpm, mientras que a 60 Hz lo hacen a 3500 rpm. Si, por lo tanto, se controla la frecuencia, podemos controlar también la velocidad y capacidad del compresor.

Con un convertidor de frecuencia AKD colocado entre la alimentación y el compresor, la frecuencia se puede convertir a otra frecuencia, y por lo tanto, el compresor puede trabajar desde 30 a 90 Hz.

Con esta banda de frecuencia 30-90 Hz la velocidad de rotación del compresor oscila entre 1800 y 5400 rpm. A 30 Hz la capacidad del compresor se reduce y a 90 Hz de tres veces más, con lo cual se adapta sin ninguna dificultad a las demandas de la planta.

El compresor VTZ + convertidores AKD: hacia la mecatrónica

Mecatrónica: una nueva aproximación a la modulación de capacidad

La ingeniería mecatrónica se refiere a una nueva ciencia en la cual la mecánica, la electricidad, la electrónica y las tecnologías de software se unen para hacer a la mayoría de las ciencias más fuertes.

Esta sinergia ha generado un nuevo grupo de equipos con amplias posibilidades, controles precisos y potencial para la adaptación a las condiciones de funcionamiento del sistema.

Trabajando junto con la División Drives de Danfoss, líder mundial en convertidores de frecuencia, los ingenieros de Danfoss Comercial Compressors (DCC) han creado un nuevo rango de compresores dedicado a las aplicaciones de variación de velocidad: VTZ.

DCC ha concentrado sus esfuerzos en la optimización de las partes internas del compresor VTZ para aplicaciones a baja y altas velocidades de rotación. El motor, eléctrico, los cojinetes, válvulas, sistema de lubricación, colector de gas de descarga...han sido diseñados y desarrollados para cumplir con las nuevas especificaciones de funcionamiento.

V: Serie de velocidad variable

T: Compresor alternativos Manurop®

Z: Aceite POE

171: Volumen desplazado 171 cm³

The Danfoss product range for the refrigeration and air conditioning industry:

Compressors for refrigeration and air conditioning

These products include hermetic reciprocating compressors, scroll compressors and fan-cooled condensing units. Typical applications are air conditioning units, water chillers and commercial refrigeration systems.



Compressors and Condensing Units

This part of the range includes hermetic compressors and fan-cooled condensing units for household refrigerators and freezers, and for commercial units such as bottle coolers and drinks dispensers. We also offer compressors for heat pumps, and 12 and 24 V compressors for refrigerators and freezers in commercial vehicles and boats



Appliance Controls

Danfoss offers a range of customer-specific electromechanical thermostats for refrigerators and freezers, electronic temperature controls with or without display, and service thermostats for use when servicing refrigeration and freezing appliances.



Refrigeration and air conditioning controls

Our full product range covers all control, safety, system protection and monitoring requirements in mechanically and electronically controlled refrigeration and air conditioning systems. The products are used in countless applications within the commercial and industrial refrigeration and air conditioning sectors.



Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequent changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Danfoss Commercial Compressors

BP 331 F-01603 Trévoux France
Tel. 04 74 00 28 29 - (33) 4 74 00 28 29
Fax 04 74 00 52 44 - (33) 4 74 00 52 44
<http://cc.danfoss.com>

La gama de productos Danfoss para la industria de la refrigeración y del aire acondicionado:

Compresores para refrigeración comercial y aire acondicionado

Estos productos incluyen compresores herméticos de pistones, compresores Scroll y unidades condensadoras enfriadas por ventilador. Las aplicaciones típicas son unidades de aire acondicionado, enfriadoras de agua y sistemas de refrigeración comercial.



Compresores y unidades condensadoras

Esta parte de la gama incluye compresores herméticos y unidades condensadoras enfriadas por ventilador para frigoríficos y congeladores de uso doméstico, y para aplicaciones comerciales tales como enfriadores de botellas y dispensadores de bebidas. También ofrecemos compresores para bombas de calor y compresores de 12 y 24 V para pequeños aparatos frigoríficos y congeladores en vehículos comerciales y embarcaciones.



Controles para mobiliario de refrigeración y congelación doméstico

Danfoss ofrece una amplia gama de termostatos electromecánicos adaptados a las necesidades del cliente para refrigeradores y congeladores, controles electrónicos de temperatura con o sin display, y termostatos de servicio para el mantenimiento de muebles frigoríficos y congeladores.



Controles de refrigeración y de aire acondicionado

Nuestra completa gama de productos cubre todas las exigencias de control, seguridad, protección y monitorización de instalaciones de refrigeración y sistemas de aire acondicionado, mecánicos y electrónicos. Estos productos se utilizan en innumerables aplicaciones dentro de los sectores de la refrigeración comercial e industrial y del aire acondicionado.



Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.