

Folleto técnico

# Intercambiador de calor de tubo en tubo Tipo HE



Intercambiador de calor de tubo en tubo HE se utilizan principalmente para la transferencia de calor entre líneas de líquido y líneas de aspiración en plantas de refrigeración.

El objetivo es aprovechar el efecto refrigerante que, de no ser por un intercambiador de calor, se disiparía en el ambiente a través de las líneas de aspiración sin aislamiento.

En el intercambiador de calor, el efecto se usa para el subenfriamiento del líquido refrigerante.

## Características

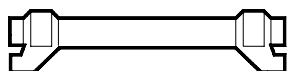
- Alta capacidad de refrigeración en el evaporador
- Permite garantizar la existencia de líquido sin vapor antes de la válvula de expansión
- HE 0.5-1.5: Compatibles con zona de peligro ATEX 2
- Uso máximo del evaporador al ajustar la válvula de expansión termostática para el mínimo recalentamiento
- Permite evitar la condensación y la formación de escarcha en las líneas de aspiración

## Homologaciones

GOST AN30

**Datos técnicos**

<b>Refrigerantes</b>	HE 0.5 - 1.5: HCFC, HFC y HC HE 4.0 - 8.0: HFC no inflamables y HCFC
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	-60 – 120 °C
<b>Presión de trabajo máx.</b>	HE 0.5, HE 1.0, HE 1.5 y HE 4.0: PS/MWP = 28 bar
	HE 8.0: PS/MWP = 21,5 bar
<b>Presión de prueba máx.</b>	HE 0.5, HE 1.0, HE 1.5 y HE 4.0: Pe = 40 bar
	HE 8.0: Pe = 28 bar

**Pedidos**


Tipo	Conexión para soldar ODF				Código
	Línea de líquido		Línea de aspiración		
	[in]	[mm]	[in]	[mm]	
HE 0.5	—	6	—	12	015D0001
	1/4	—	1/2	—	015D0002
HE 1.0	—	10	—	16	015D0003
	3/8	—	5/8	—	015D0004
HE 1.5	—	12	—	18	015D0005
	1/2	—	3/4	—	015D0006
HE 4.0	—	12	—	28	015D0007
	1/2	—	1 1/8	—	015D0008
HE 8.0	—	16	—	42	015D0009
	5/8	—	1 5/8	—	015D0010

Por lo general, el tamaño de un intercambiador de calor HE se puede determinar a partir de las conexiones correspondientes a las dimensiones de las tuberías de la planta de refrigeración.

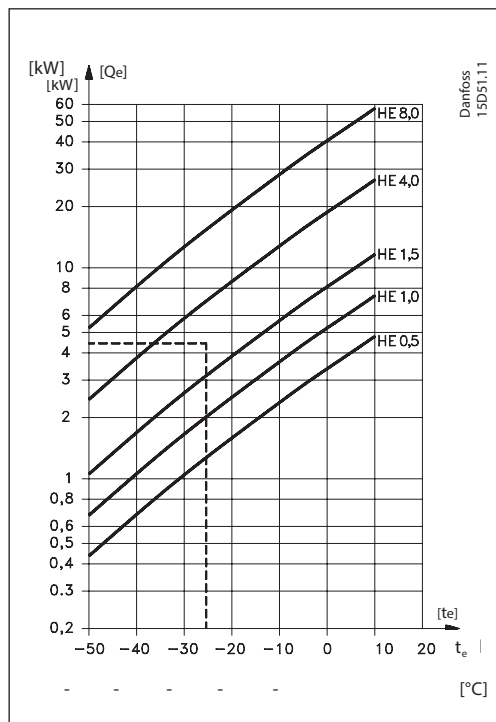
El diseño facilita la consecución de velocidades de gas de aspiración normales con una baja caída de presión. De este modo, la capacidad del intercambiador de calor es suficiente para la planta.

Al mismo tiempo, se garantiza el retorno del aceite al compresor.

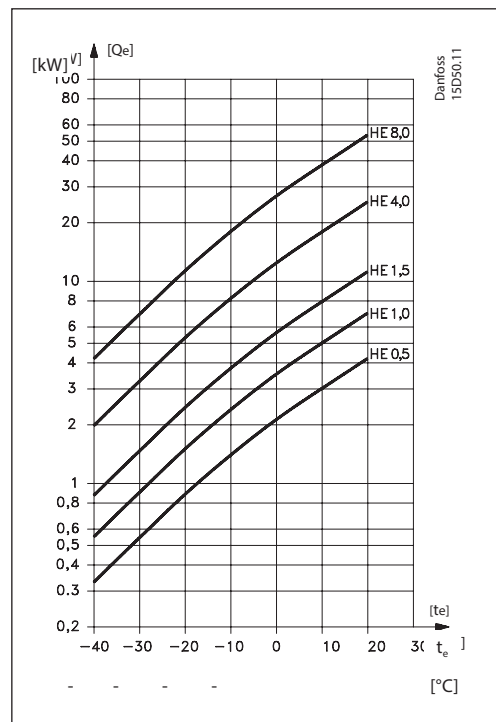
Si el principal objetivo es evitar la condensación y la formación de escarcha en la línea de aspiración, puede optarse por un intercambiador de calor HE de tamaño inmediatamente superior al determinado a partir de la capacidad. El uso de un intercambiador de calor HE como condensador auxiliar debe tener lugar siempre de acuerdo con el tamaño de las conexiones.

Capacidad

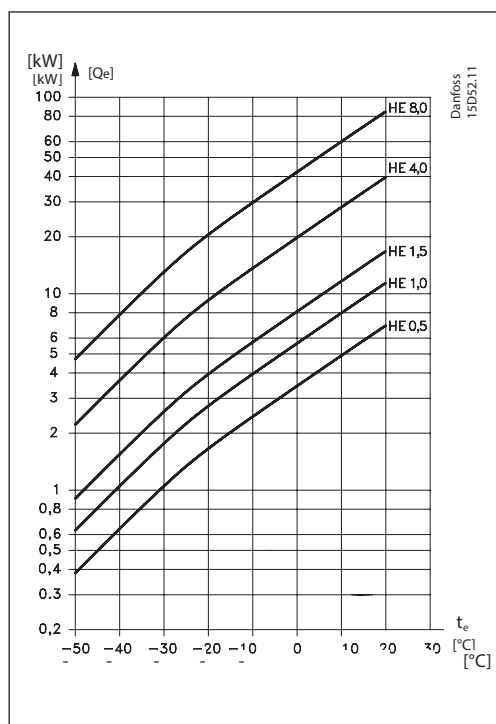
R-22



R-134a



R-404A



**Capacidad**  
*(continuación)*

Es posible obtener las dimensiones exactas de un intercambiador de calor a partir de las curvas, que muestran la capacidad de la planta ( $Q_e$ ) para los refrigerantes R-22, R-134a y R-404A en función de la temperatura de evaporación ( $t_e$ ).

*Ejemplo*

Capacidad de la planta ( $Q_e$ ) = 4,5 kW  
 Refrigerante = R-22  
 Temperatura de evaporación ( $t_e$ ) = -25 °C

La curva para R-22 indica que un intercambiador de calor HE 4.0 sería el más adecuado. La curva del intercambiador de calor HE 4.0 se encuentra sobre la intersección entre las líneas trazadas desde los valores  $Q_e = 4,5$  kW y  $t_e = -25$  °C.

El flujo de calor Q durante el intercambio de calor se puede calcular a partir de la fórmula:

$$Q = k \times A \times \Delta t_m$$

Q flujo de calor en [W]

k coeficiente de transferencia de calor en [W/m<sup>2</sup>] [°C]

A área de transferencia del intercambiador de calor en [m<sup>2</sup>]

$\Delta t_m$  diferencia de temperatura media en [°C], calculada a partir de la fórmula:

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_{\text{máx}} - t_{\text{mín}}}{\ln \frac{\Delta t_{\text{máx}}}{\Delta t_{\text{mín}}}}$$

Valores  $k \times A$  determinados empíricamente (consulte la tabla).

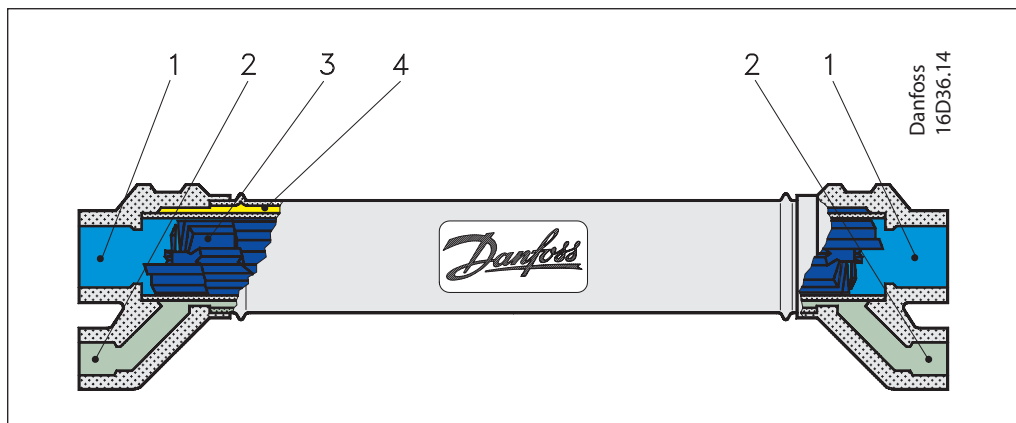
Tipo	$k \times A$
	Gas de aspiración seco/refrigerante líquido <sup>1)</sup> (uso normal en plantas de refrigeración con refrigerantes fluorados) [W/°C]
HE 0.5	2,3
HE 1.0	3,1
HE 1.5	4,9
HE 4.0	11,0
HE 8.0	23,0

<sup>1)</sup> Estas cifras sólo son válidas para gas seco. Aun cuando se instale una válvula de expansión termostática, el gas de aspiración transportará gotas de líquido muy pequeñas hasta la línea de aspiración.

Las aletas del intercambiador de calor HE atrapan esas gotas que, posteriormente, se evaporan. El resultado puede ser un recalentamiento de valor inferior al recalentamiento teórico calculado.

Diseño/funcionamiento

- 1. Conexión para línea de aspiración
- 2. Conexión para línea de líquido
- 3. Cámara interna
- 4. Cámara externa

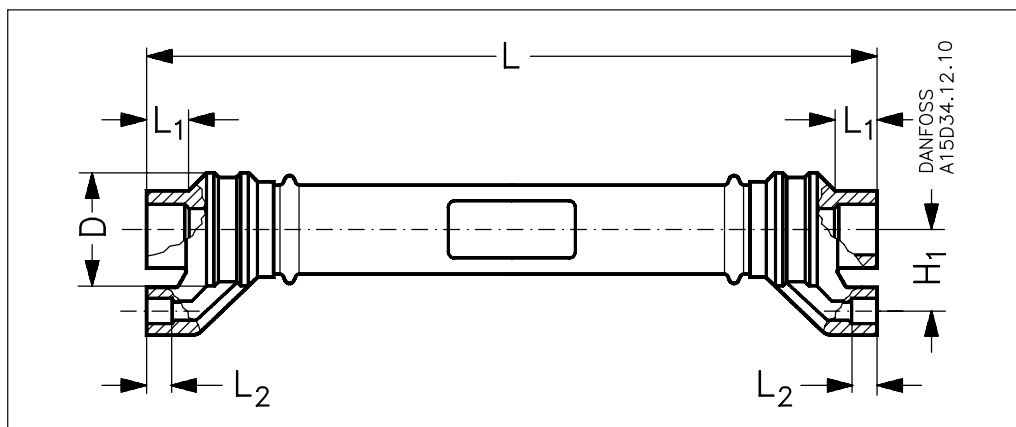


Las secciones de aletas desplazadas se concentran en la cámara interna (3) y dan lugar a un flujo de gas turbulento con una mínima resistencia de flujo. El gas fluye directamente sin cambiar de dirección ni generar bolsas de aceite.

El refrigerante líquido fluye en sentido opuesto al del gas a través de la pequeña cámara externa (4). El flujo se conduce por medio de una bobina de alambre integrada que permite conseguir la máxima transferencia de calor.

El líquido caliente que fluye a través de la cámara externa protege normalmente el tubo externo frente a la condensación.

Dimensiones [mm] y pesos [kg]



Tipo	H <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	ø D	Peso neto	Volumen	
							Cámara externa [cm <sup>3</sup> ]	Cámara interna [cm <sup>3</sup> ]
HE 0.5	20	178	10	7	27,5	0,3	8,5	23,0
HE 1.0	25	268	12	9	30,2	0,5	25,0	45,0
HE 1.5	30	323	14	10	36,2	1,0	40,0	100,0
HE 4.0	38	373	20	10	48,3	1,5	80,0	260,0
HE 8.0	48	407	29	10	60,3	2,3	175,0	475,0

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.