Hoval ThermoCondensor AF (450-3200)
Unidad de recuperación de calor mediante condensación de humos de gas, gasóleo bajo en contenido de sulfuro <50 ppm)

Descripción

ThermoCondensor AF

- Se condensan los gases para recuperar y aprovechar el calor latente y sensible a través del enfriamiento de los humos hasta la condensación.
- Para funcionamiento con gas o con gasóleo que tenga un contenido en sulfuros < 50 pmm.
- Para sistemas de calefacción con o sin ACS.
- Cámara de gases y cajón de condensados en acero de cromo, níquel y molibdeno.
- Tubos con superficie en aluFer®.
- Aislamiento en lana de roca mineral
- Carenado en chapa de acero lacada en rojo
- Cuadro eléctrico con control para parar el quemador con temperaturas altas.
  - Termostato (90° C) y
  - Termostato seguridad (110° C)
  - Termostato de temperatura de humos (120ºC)
  - Conector a la caja de neutralización
- Cámara de gases pivotable 90° (a situar en obra).
- Intercambiador de calor conectable a caldera de gas.
- Posibilidad de funcionar con quemador mixto de gas natural / gasóleo de acuerdo a las siguientes condiciones de funcionamiento y calidad del gasóleo:
  - Gasóleo: el gasóleo debe tener menos de 500 ppm (0.05%) en contenido de azufre.
  - Periodos de utilización de gasóleo cortos (< 4 semanas).
  - Limpieza del ThermoCondensor 2 veces al año.
- Conexiones de calefacción incluyendo contrabridas, tornillos y juntas

Presión de servicio:
ThermoCondensor AF (450-3200): máx. 6 bar

Temperatura de servicio:
Agua de calefacción: 90° C

Temperatura de humos:
Entrada intercambiador: máx. 300° C

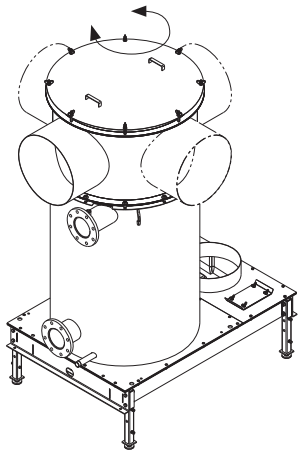
Suministro:
- ThermoCondensor, aislamiento y carenado se suministran por separado.

ThermoCondensor AF	potencia	potencia
	RL 30°C	RL 50°C
Tipo	kW	kW
(450)	57	24
(650)	83	33
(950)	117	50
(1500)	193	75
(2000)	256	103
(2600)	329	126
(3200)	415	161

Opcional

ThermoCondensor
- El intercambiador de calor es pivotable 90° sobre el zócalo.
- Con bomba de evacuación de condensados para desagüe en posición elevada.

Precios



ThermoCondensor AF

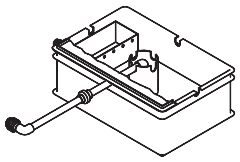
Unidad de recuperación de calor; partes en contacto con los humos realizadas en acero de cromo, níquel y molibdeno, tubos con superfícies en AluFer®. Con sonda de temperatura, limitador de seguridad y conector al cajón de recogida de condensados.

Suministros:
ThermoCondensor completamente ensamblado. Aislamiento y carenado se suministran por separado.

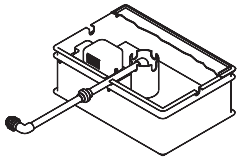
Thermo-Condensor Tipo	Potencia máx. kW Retorno 30°C	Potencia máx. kW Retorno 60°C	Presión de servicio bar	Art. Nr.	Euros
(450)	57	24	6	7005 499	7.558.-
(650)	83	33	6	7005 500	10.472.-
(950)	117	50	6	7005 501	12.394.-
(1500)	193	75	6	7005 502	16.646.-
(2000)	256	103	6	7005 503	18.862.-
(2600)	329	126	6	7005 504	24.661.-
(3200)	415	161	6	7005 505	27.791.-

Accesorios

Cajón de recogida de condensados



KB 23 ThermoCondensor — 6001 915 — 694.-
Sifón en el punto más bajo del vaciado (sin bomba). Con neutralizador incluido 12 kg.
Cajón de recogida de condensados de plástico.
D = 400 mm, L = 600 mm, H = 234 mm



KB 24 ThermoCondensor — 6001 916 — 867.-
Con bomba y neutralizador de 12 kg incluidos.
Cajón de recogida de condensados de plástico.
D = 400 mm, L = 600 mm, H = 234 mm
con tubo de silicona Ø 9/13, L = 4 m
Para el drenaje de condensados hacia un punto elevado.

Servicio

Puesta en marcha

Para conservar la garantía es preciso que la puesta en marcha se haga por personal de Hoval o autorizado por Hoval.

Para la puesta en marcha y otros servicios póngase en contacto con el representante de Hoval.

Hoval

Datos técnicos

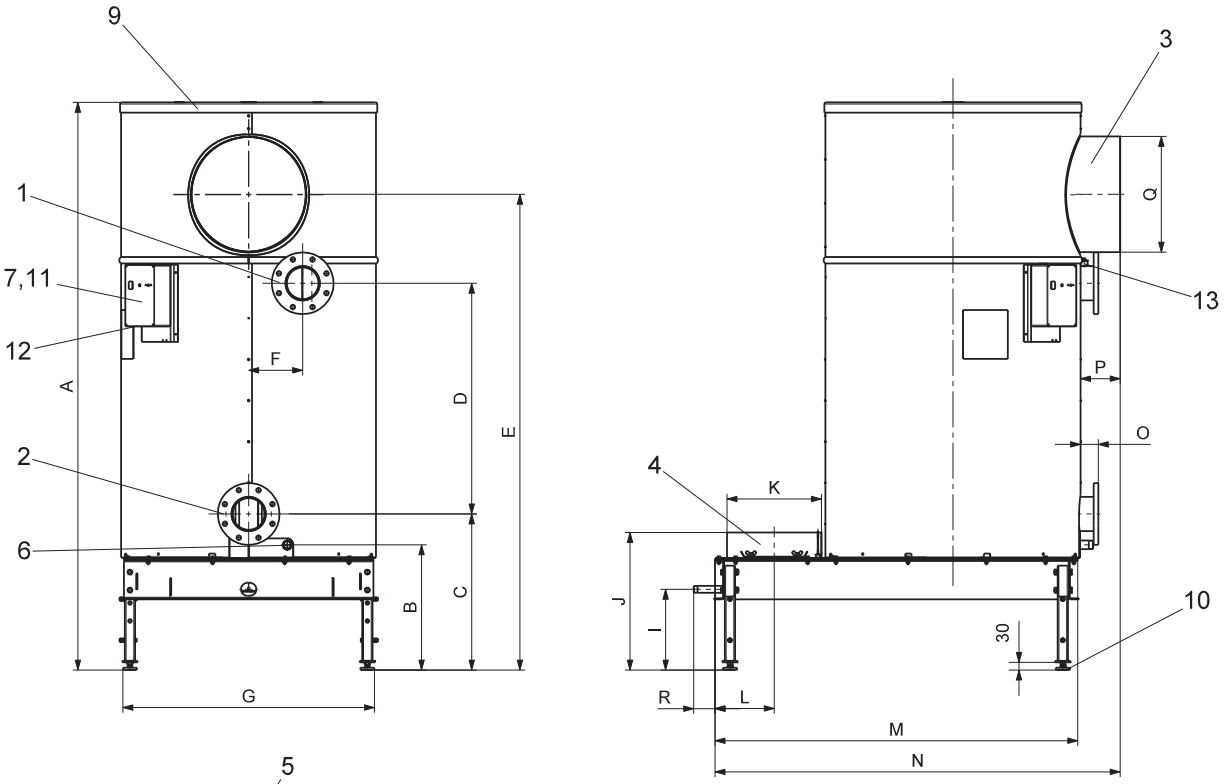
ThermoCondensor AF

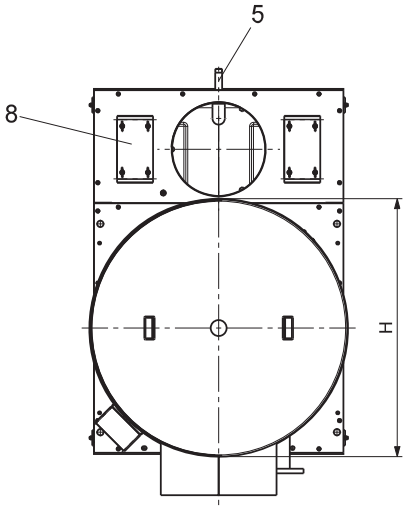
Tipo			(450)	(650)	(950)	(1500)	(2000)	(2600)	(3200)
• Potencia nominal caldera acoplada		kW	450	650	950	1500	2000	2600	3200
• Potencia térmica de combustión máxima		kW	485	700	1024	1616	2155	2802	3448
• Potencia nominal ThermoCondensor [3]	a 35/30 °C	kW	57	83	117	193	256	329	415
	a 65/60 °C	kW	24	33	50	75	103	126	161
• Presión de servicio máxima/ Presión de prueba		bar	6/ 9,6	6/ 9,6	6/ 9,6	6/ 9,6	6/ 9,6	6/ 9,6	6/ 9,6
• Temperatura de servicio máxima		°C	90	90	90	90	90	90	90
• Temperatura máxima de humos a la entrada		°C	300	300	300	300	300	300	300
• Temperatura máxima de humos a la salida		°C	120	120	120	120	120	120	120
• Contenido en agua		Litros	99	208	179	239	325	321	436
• Peso sin carenado		kg	279	445	497	939	1140	1217	1520
• Peso con carenado		kg	302	477	527	986	1196	1266	1582
• Aislamiento		mm	80	80	80	80	80	80	80
• Pérdidas de carga a potencia nominal (± 20%)		mbar	1,8	1,9	1,8	2,0	4,0	3,0	5,0
• Pérdidas de carga del ThermoCondensor AF [1]		z-valor	0,025	0,016	0,016	0,005	0,005	0,002	0,002
• Caudal de condensados [3]		l/h	48	70	102	161	215	280	345
• pH de los condensados			5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Valores para la determinación de la chimenea en función de la potencia de los humos [2]									
• Caudal de humos [3]	a 65/60 °C	kg/h	731	1055	1542	2435	3247	4221	5195
• Temperatura de humos [3]	a 65/60 °C	°C	75	66	76	77	75	78	75
• Caudal de humos [3]	a 35/30 °C	kg/h	731	1055	1542	2435	3247	4221	5195
• Temperatura de humos [3]	a 35/30 °C	°C	56	50	58	58	58	58	57
Granulados para neutralización									
Cantidad de granulados (suficiente parr 6-12		kg	12	18	24	36	54	54	54

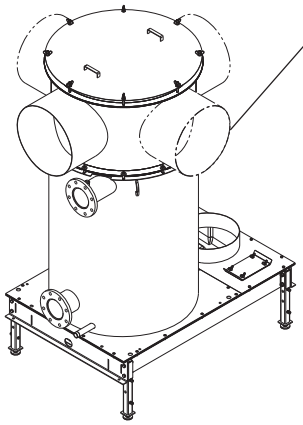
1 Pérdidas de carga en el ThermoCondensor en mbar = caudal (m3/h)2 x z.
2 Para los humos se utilizará una tubería homologada y resistente a la corrosión.
Para la elección del quemador tenga en cuenta que el tubo entre la caldera y el intercambiador de calor supone un aumento de la pérdida de carga de 0.2 mbar.
3 Para una temperatura de ida/retorno en el ThermoCondensor AF y una temperatura de entrada de los humos en el intercambiador de 180° C.

Dimensiones

ThermoCondensor AF (450-3200)







Salidas de humos pivotables a 90°

			DN
1	Ida:	(450)	80
		(650, 950)	100
		(1500, 2000, 2600, 3200)	125
2	Retorno:	(450)	80
		(650, 950)	100
		(1500, 2000, 2600,3200)	125
3	Entrada de humos (de la caldera)		
4	Salida de humos (a la chimenea)		
5	Sifón		1″
6	Vaciado (450)		¾″
	Vaciado (650, 950, 1500, 2000, 2600, 3200)		1″
7	Conexión termostato		¾″
8	Recogida de condensados - tapa de limpieza		
9	Abertura limpieza condensador		
10	Base (ajustable)		
11	Cuadro eléctrico		
12	Conexión eléctrica		
13	Tapa opcional para ventilación		½″

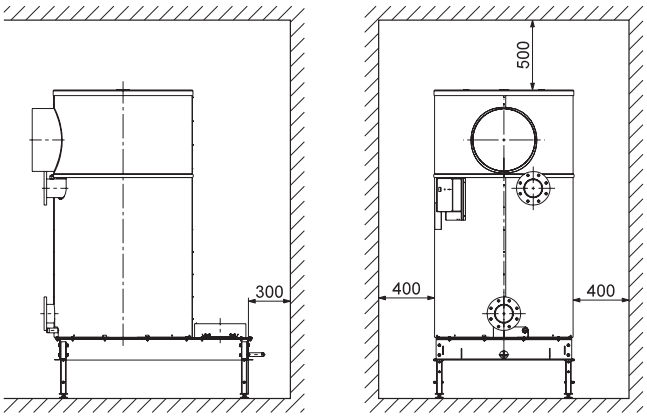
ThermoCondensor AF

Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K Ø	L	M	N	O	P	Q Ø	R
(450)	1682	474	510	703	1433	180	688	638	317	503	205/ 2	150	970	1140	109	169	250/ 2	83
(650/950)	1831	474	568	635	1506	180	798	853	317	523	307/ 2	195	1320	1454	76	160	300/ 2	83
(1500)	1908	487	582	622	1550	210	978	1000	314	535	367/ 2	230	1410	1575	69	154	450/ 2	83
(2000)	2208	487	607	897	1850	210	978	1000	314	535	367/ 2	230	1410	1575	69	154	450/ 2	83
(2600)	1970	503	623	584	1591	210	1158	1180	314	714	448/ 2	188	1596	1761	69	154	498/ 2	48
(3200)	2270	503	623	884	1891	210	1158	1180	314	714	448/ 2	188	1596	1761	69	154	498/ 2	48

Dimensiones

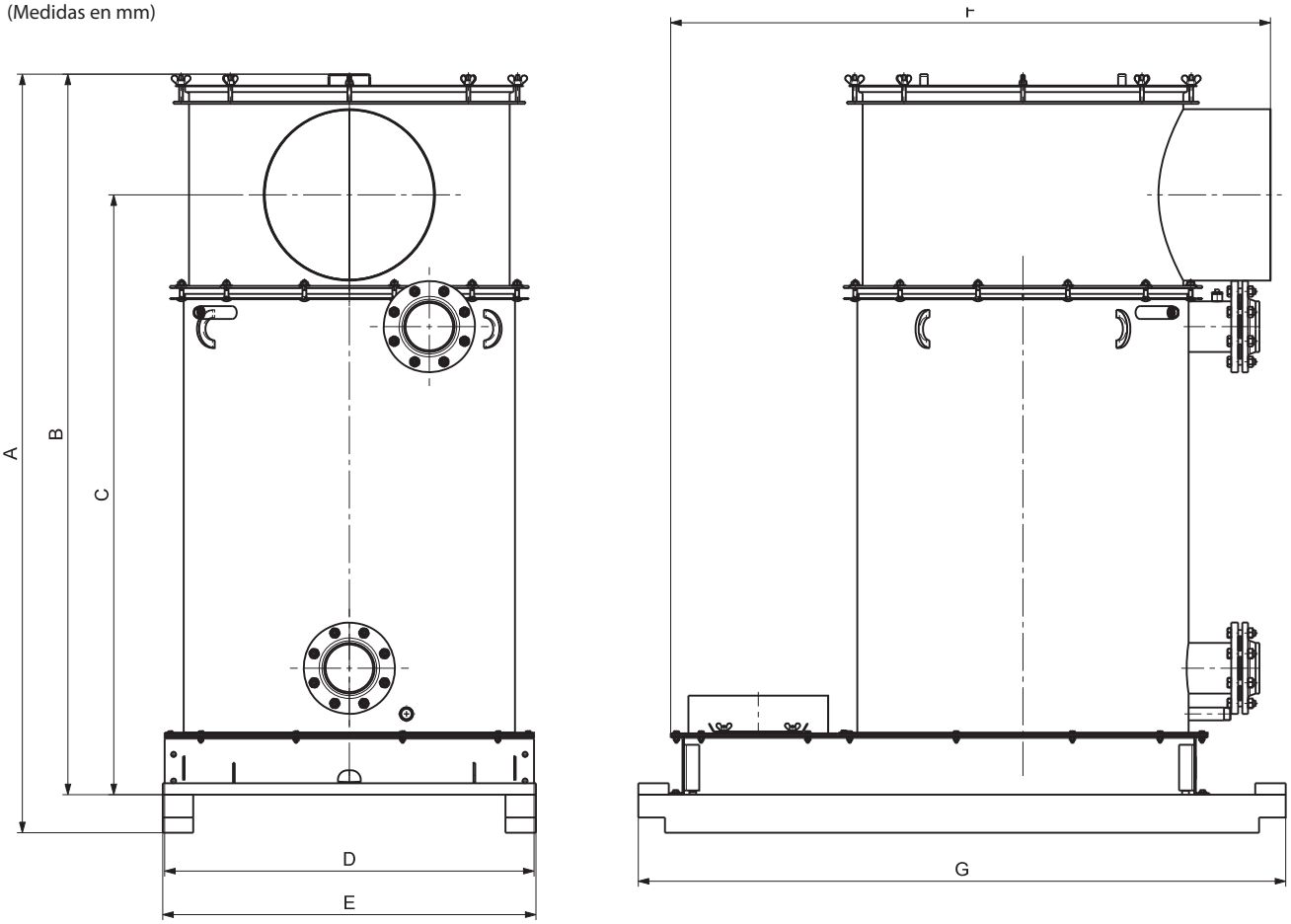
Dimensiones requeridas ThermoCondensor (400 - 1500)

(Medidas en mm)



Dimensiones generales ThermoCondensor AF (450 - 3200)

(Medidas en mm)



Dimensiones

ThermoCondensor AF

Tipo	A	B	C	D	E	F	G
(450)	1463	1363	1151	680	730	1140	1224
(650/950)	1611	1511	1224	790	790	1454	1600
(1500)	1692	1592	1275	970	980	1575	1700
(2000)	1992	1892	1575	970	980	1575	1700
(2600)	1758	1658	1316	1150	1160	1761	1850

Dimensiones

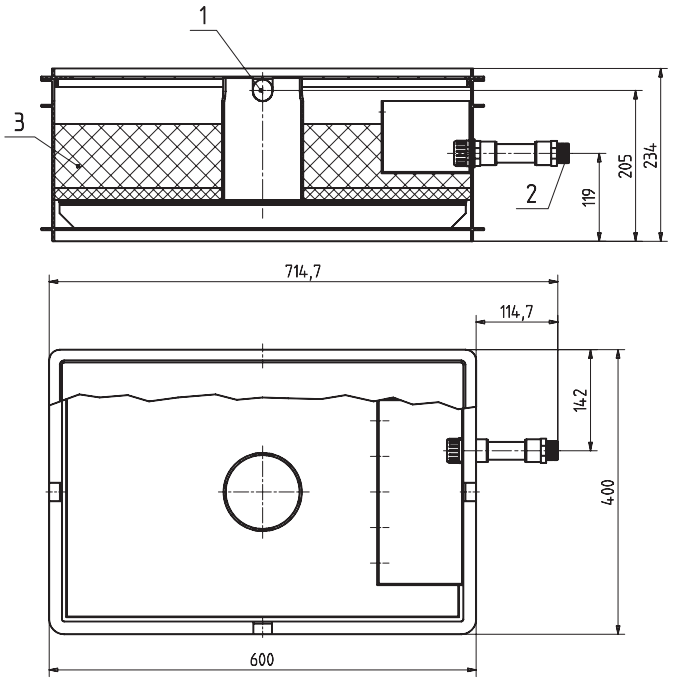
Dispositivo de neutralización para ThermoCondensor

Cajón de neutralización
Tipo KB 23 ThermoCondensor AF

Aplicación:
- Sifón en la parte inferior del vaciado.
- Con neutralización de condensados.
- Situado en la parte inferior del ThermoCondensor.

Suministro:
- Cajón de condensados
- 12 kg neutralizador

En obra:
- En caso de instalarlo al lado del ThermoCondensor, se deben poner conductos entre el sifón y el cajón de neutralización.
- Tubo de evacuación de condensados



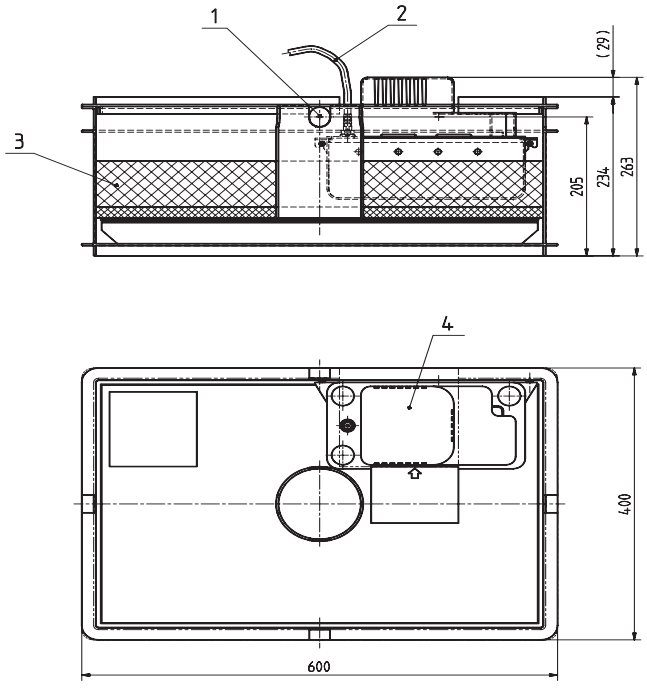
1 Entrada de condensados del ThermoCondensor
2 Salida R ¾"
3 Cajón de condensados con 12 kg neutralizador

Cajón de neutralización tipo KB 24
ThermoCondensor AF con bomba

Aplicación:
- Evacuación de condensados en un tubo de drenaje elevado
- Sifón en la parte más alta del vaciado. Altura máx. 3,5 m
- Con 12 kg de neutralizador de condensados
- Situado en la parte inferior del ThermoCondensor

Suministro:
- Espacio reservado para bomba y cajón de condensados.
- 12 kg de neutralizador
- Altura máxima de alcance de la bomba: 3,5 m (2 dm^3/min.)
- Tubo de silicona Ø 9/13 mm, longitud 4 m

En obra:
- Conducto de evacuación en caso de que el tubo de silicona sea demasiado corto.
  En caso de instalarlo al lado del ThermoCondensor:
- Conexiones eléctricas desde la bomba hasta el cuadro si el cable es demasiado corto.



1 Entrada de condensados del ThermoCondensor
2 Salida de la bomba, tubo de silicona Ø 9/13 mm, longitud 4 m.
3 Cajón de condensados con 12 kg de neutralizador
4 Bomba

Hoval

Ingeniería

Normas y recomendaciones

Se deben respetar las normas y recomendaciones siguientes:

- Manual técnico e información de instalación de la compañía Hoval.
- Tuberías de agua y de gas según las normas locales
- Protección contra incendios
- Directivas de gas G1 de SVGW
- Directivas SWKI 97-1 „Tratamiento de agua para instalaciones de calefacción, vapor y aire acondicionado".
- Normas para la ventilación de la sala de calderas y aire de combustión SWKI 91-1
- Normas locales de seguridad para sistemas de calefacción.
- Procal data sheet "Corrosión por los componentes halógenos".
- Procal data sheet "Daños por corrosión en las instalaciones de calefacción" y "Protección contra la corrosión y la formación de escamas en sistemas de calefacción e instalaciones de agua".
- Requisitos del agua:
  Dureza total inferior a 1°f.
  pH entre 8,3 y 9,5 y para aplicaciones con aluminio o algún metal no ferroso de 8,3 a 9.
  Contenido de oxígeno < 0,1 mg/l

Tratamiento del agua

Se debe cumplir la norma europea EN 14868:Noviembre 2005 y la reglamentación VDI 2035:2005. Se deben considerar especialmente los siguientes aspectos:
- Las instalaciones antiguas se deben lavar antes de volver a llenarlas.
- La calidad del agua se debe comprobar al menos una vez al año.

Sistema de calefacción

Aire de combustión
- Se debe garantizar el suministro de aire de combustión. Las aberturas no se pueden bloquear.
- La mínima sección libre debe ser de 6,5 cm^2 por 1 kW de potencia de caldera.

Requerimientos de espacio
- La apertura de limpieza en la parte trasera de la caldera debe ser accesible.

Aislamiento y carenado
- Para montar el aislamiento y el carenado se necesita un espacio mínimo de 40 cm a ambos lados. Después de que se ha montado el carenado no se requiere espacio a los lados.

Aplicación
- Se condensan los gases para recuperar y aprovechar el calor latente y sensible a través del enfriamiento de los humos hasta la condensación.
- Para calderas a gas.
- Para instalaciones de calefacción con o sin ACS. El sistema hidráulico se debe diseñar de manera que se garantice la circulación de agua cuando esté funcionando.

Funcionamiento
- Si la temperatura en el ThermoCondensor es mayor que 90° C el quemador se para mediante la sonda de temperatura. Si la temperatura baja, el quemador arranca de nuevo. La temperatura del termostato de seguridad del ThermoCondensor es 110° C.
- Los condensados se recogen en el cajón de condensados. El vaciado se realiza con un sifón mediante una reducción de la presión directamente al saneamiento o mediante una bomba a un punto más alto.
- Para el vertido de los condensados, respetar las normas locales.

Caudal de agua
El caudal de agua a través del ThermoCondensor debe ser tal que la temperatura aumente lo más despacio posible.

Bomba de circulación
- Cuando se conecta al colector de retorno, el caudal de retorno depende de la apertura de la válvula y de las temperaturas de la caldera y exterior.
- El caudal máximo de la bomba de circulación debe corresponder al caudal de retorno a la temperatura media invernal. En este caso se debe prever una bomba de dos velocidades (quemador a plena carga = velocidad alta de la bomba, quemador a carga parcial = velocidad baja de la bomba).

Separación del sistema de calefacción
- Es recomendable una separación del sistema de calefacción en instalaciones con tuberías de plástico sin una barrera de difusión, e incluso neceario si se añaden anticongelantes al sistema de calefacción.

Indicaciones para renovaciones de sistemas de calefacción

Si un sistema de calefacción a gasóleo es modificado con un ThermoCondensor AF de Hoval, hay que tener en cuenta las siguientes instrucciones referidas al tanque de gasóleo y el procedimiento de llenado del mismo:
- El ThermoCondensor AF de Hoval sólo debe de funcionar con gasóleo bajo en sulfuro. Es decir, con un contenido < 50 ppm (< 0.005 %).
- Se recomienda limpiar el depósito antes de llenarlo.
- Una cantidad residual de gasóleo puede ser mezclada con gasóleo de bajo contenido en sulfuro, teniendo presente que la cantidad residual no exceda los valores siguientes del contenido total.
  Cantidad residual de gasóleo
  (contenido en sulfuro: 2000 ppm resp. 0,2 %)
  max 3 % del volumen total del tanque
  Cantidad residual de gasóleo
  (contenido en sulfuro: 1000 ppm resp. 0,1 %)
  max 5 % del volumen total del tanque
  Cantidad residual de gasóleo ECO
  (contenido en sulfuro: 500 ppm resp. 0,05 %)
  max 10 % del volumen total del tanque
- Para conseguir el ratio de mezcla admisible entre el gasóleo existente y el de bajo contenido en sulfuro, es necesario hacer un llenado total del tanque (100 %).

Absorción del ruido

La absorción del ruido se puede conseguir con los pasos siguientes:

- Las paredes, techo y suelo deben ser sólidamente construidos, se puede instalar un silenciador en la entrada de aire. Los soportes de la tubería deben tener antivibratorios.
- Instalar un capó insonorizador para el quemador.
- Si hay alguna habitación sobre o bajo la caldera, se deben instalar absobedores en la bancada. La tubería y la salida de humos deben tener compensadores flexibles.
- Las bombas deben tener compensadores.
- Para evitar ruidos se puede instalar un silenciador en la chimenea (se debe prever un espacio para instalarlo posteriormente).

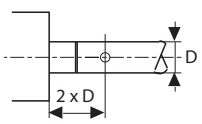
Ingeniería

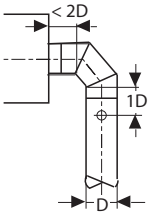
Drenaje de condensados

- Se debe tener la aprobación de las autoridades competentes para el vertido de los condensados.
- La evacuación de condensados sin tratamiento de neutralización no está permitido, en principio, si los conductos de evacuación están hechos de material sintético o de grés.
- Si los conductos son de fibrocemento es posible la evacuación discontínua mediante tandas, para potencias de calderas menores de 200 kW.
- Se montará un sifón bajo el ThermoCondensor para la evacuación de condensados.
- Los condensados se pueden dirigir libremente (embudo) en función de la canalización.

Chimenea / Sistema de humos

Tubería de humos
- La tubería de humos debe penetrar en la chimenea con un ángulo de 30-45°.
- Si tiene una longitud superior a 1 m, se debe aislar.
- La entrada en la chimenea se debe hacer de manera que los posibles condensados de la chimenea no entren en la caldera.
- Se debe prever un manguito taponado de 10-21 mm para efectuar posibles medidas.





Chimenea
- Cada intercambiador debe tener su propia chimenea.
- Los tubos de humos deben estar hechos con un material resistente a la corrosión.
- Los tubos de humos deben tener un gradiente ascendente hacia la chimenea, de forma que los condensados puedan volver al ThermoCondensor.
- Los tubos de humos horizontales deben tener trampillas en la parte superior para su limpieza.
- Evitar los puntos bajos de chimenea. Los puntos bajos hacen efecto sifón.
- La chimenea debe ser estanca, resistente a los ácidos y a una temperatura de humos > 160°C.
- Para las chimeneas existentes la reconstrucción se debe hacer de acuerdo con las normas del fabricante de la chimenea.
- La sección se debe calcular sin tiro en la caldera.
- Es aconsejable prever una clapeta de aire anexa para limitar el tiro de la chimenea.

¡También hay que tener en cuenta las indicaciones de ingeniería de la caldera!

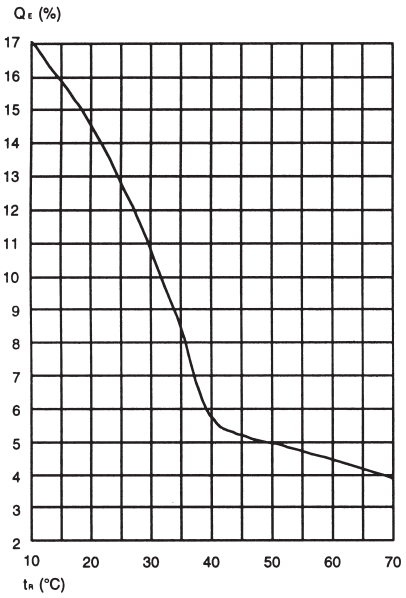
Combinación caldera/ThermoCondensor aluFer

TCAF Tipo	Caldera Tipo	Potencia mínima caldera	Potencia nominal Caldera	Potencia nominal TCAF Entrada 30 °C	Potencia nominal TCAF Entrada 60 °C	Sobrepresión Caldera	Sobrepresión TCAF	Caudal pérdidas de carga Caldera	Caudal pérdidas de carga TCAF	Contenido agua Caldera	Contenido agua TCAF	Peso incl. carenado Caldera	Peso incl. carenado TCAF
		kW	kW	kW	kW	mbar	mbar	z-valor	z-valor	litros	litros	kg	kg
(450)	Uno-3 (320)	140	320	43	19	2,5	0,9	0,022	0,025	625	99	920	302
	Uno-3 (360)	140	360	49	22	3,4	1,2	0,022	0,025	625	99	620	302
(650)	Max-3 (420)	220	500	68	30	4,9	1,1	0,022	0,016	552	208	1093	477
	Max-3 (530)	220	610	72	29	5,7	1,7	0,022	0,016	520	208	1150	477
(950)	Max-3 (620)	240	720	84	34	5,2	1,0	0,008	0,016	969	179	1770	527
	Max-3 (750)	280	870	117	52	6,5	1,5	0,008	0,016	938	179	1800	527
(1500)	Max-3 (1000)	350	1150	155	69	7,4	1,2	0,003	0,005	1528	239	2500	986
	Max-3 (1250)	480	1450	196	80	9,3	1,9	0,003	0,005	1478	239	2600	986

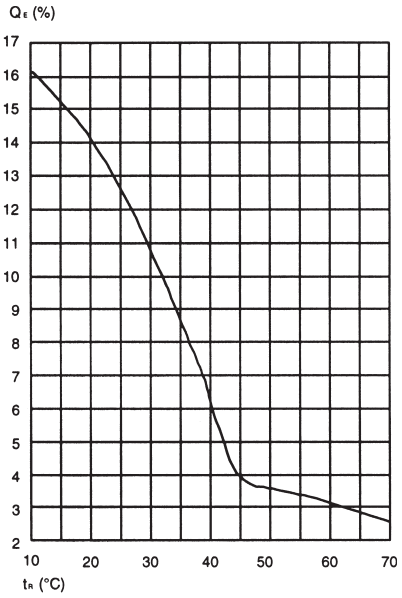
Ingeniería

Recuperación de calor aprox. con la combustión a gas

Recuperación de energía Q_E (%)
referida a la potencia de la caldera
con la carga nominal del quemador.
Temperatura de humos de la caldera
140 °C, λ = 1,14 (CO_2 = 10,4 %)



Recuperación de energía Q_E (%)
referida a la potencia de la caldera
con quemador a carga máxima.
Temperatura de humos de caldera
a 180 °C, λ = 1,23 (CO_2 = 9,6 %)



Ejemplo:
Mega-3 (600) con
ThermoCondensor (600),
temperatura de caldera 80°C.
Potencia necesaria locales
Qh = 600 kW, sistema de
calefacción 50/40°C
para una temperatura exterior de -10°C.
Bomba de calor = 51,6 m³/h.
Temperatura media invierno (para Zurich):

$$20\ °C - \frac{3717\ \text{grados dia}}{229\ \text{dias calefacción}} = 3{,}7\ °C$$

La temperatura media de
funcionamiento es 38,3/32,9°C. El caudal
de retorno de la
válvula de mezcla para una
temperatura de caldera de 80°C es:

$$\frac{38{,}3 - 32{,}9}{80 - 32{,}9} = 0{,}114\ (11{,}4\ \%)$$

Caudal necesario en la bomba de circulación del
ThermoCondensor:
0,114 x 51,6 = 5,9 m³/h
Ganancia aproximada de energía para
una temperatura de humos de 180°C y t_{RL}
32,9°C: aprox.10%.

t_R = Temperatura de entrada de agua caliente al ThermoCondensor.
Diferencia de temperaturas entre la entrada y la salida de agua caliente en el ThermoCondensor AF 5 °C.

Demanda de energía calorífica (Gas natural)

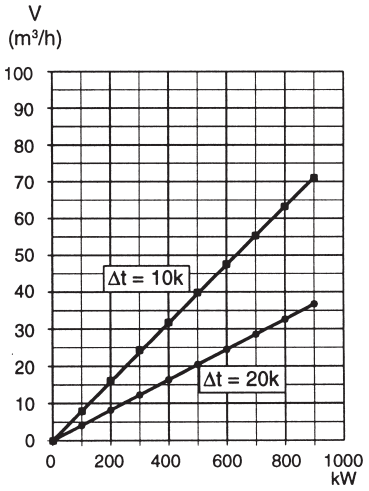
$$\frac{16\ hV \times 3717\ HGT \times Qh\ 600\ kW}{\Delta t\ máx.\ 30\ K \times Hu\ 10{,}04\ kWh \times \eta K\ 0{,}93} = 127\ 387\ Nm^3/a$$

127 387 Nm³ x 11,12 = 1 416 543 kWh/a

Ahorro Q_E 10 % x ηK 0,93 x 1 416 543 = 131 738 kWh/a

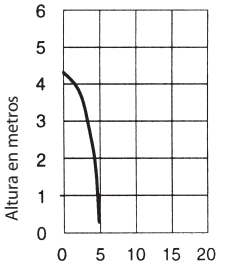
"Curvas de calefacción" para calefacción con radiadores

Temperatura exterior	tv / t_R (°C)	tv / t_R (°C)	tv / t_R (°C)	tv / t_R (°C)
-10	50/40	60/45	70/50	80/60
-8	48,4/39,0	57,8/43,8	67,3/48,6	76,7/58,1
-6	46,7/38,1	55,6/42,6	64,5/47,2	73,5/56,1
-4	45,1/37,1	53,3/41,3	61,7/45,7	70,1/54,1
-2	43,4/36,0	51,1/40,1	58,8/44,2	66,7/52,1
0	41,6/35,0	48,7/38,7	55,9/42,6	63,3/49,9
2	39,9/33,9	46,4/37,4	53,0/41,0	59,8/47,8
4	38,1/32,7	44,0/36,0	50,0/39,3	56,2/45,5
6	36,2/31,6	41,5/34,5	46,9/37,6	52,5/43,2
8	34,4/30,4	39,0/33,0	43,8/35,8	48,7/40,7
10	32,4/29,1	36,4/31,4	40,5/33,8	44,8/38,1
12	30,4/27,7	33,7/29,7	37,1/31,8	40,8/35,4



Potencia de combustión kW
en función del caudal de circulación V

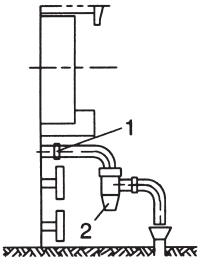
Bomba de condensados



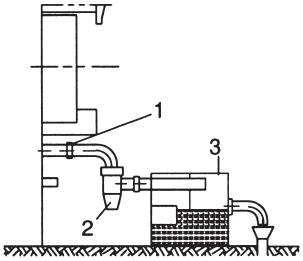
Potencia: Litros por minuto
VCM-20UL (S)

Ejemplos de cajones de neutralización

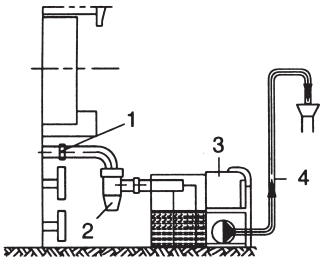
Drenaje de condensados



Ejemplo A
Vaciado de una tubería de drenaje situada más baja (sin neutralización)



Ejemplo B
Vaciado a una tubería de drenaje situada más baja , con cajón de neutralización de condensados tipo KB 23.

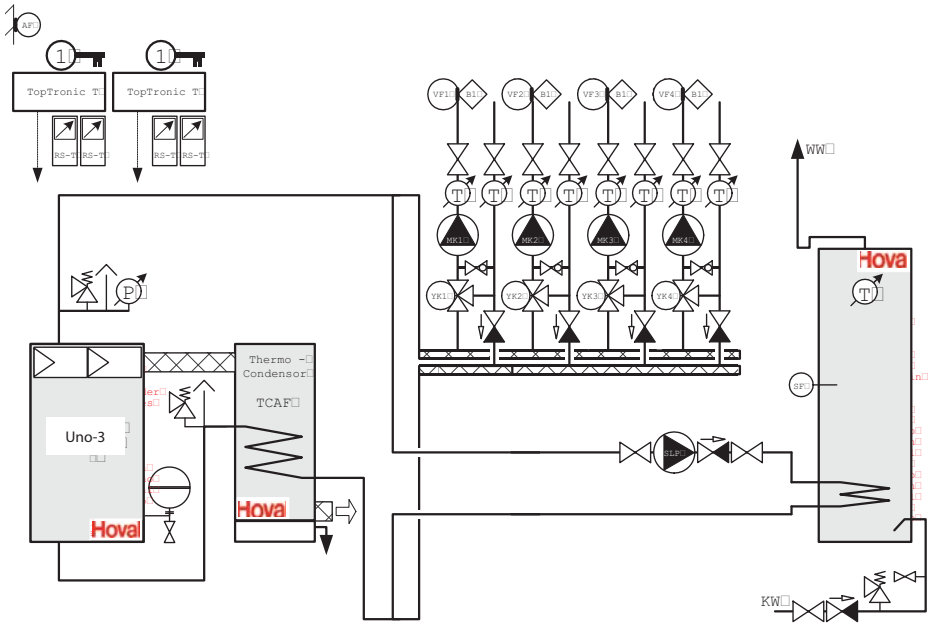


Ejemplo C
Vaciado a una línea de drenaje situada por encima del cajón de condesado tipo KB 24 con neutralizador de condensados y bomba.

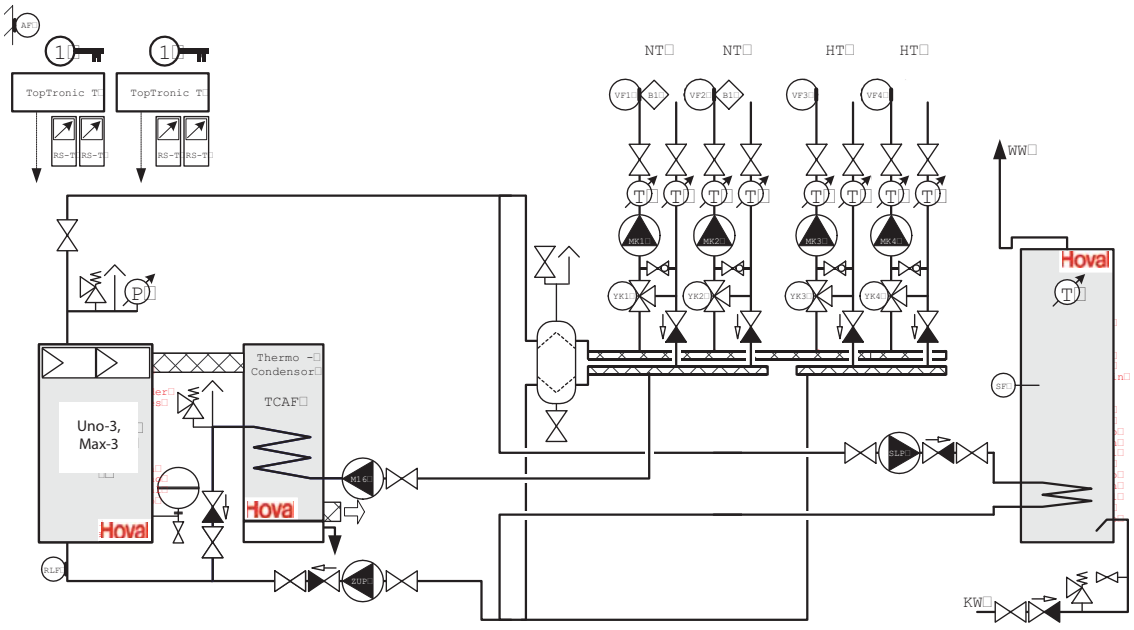
1 Vaciado de condensados
2 Sifón para vaciado manguera de plástico Ø 25 y tubo de unión Ø 19
3 Cajón de condensados
4 Tubo de silicona 9 x 13 mm, longitud = 4 m

Ejemplos

Esquema hidráulico BBGT010



Esquema hidráulico BBGT020

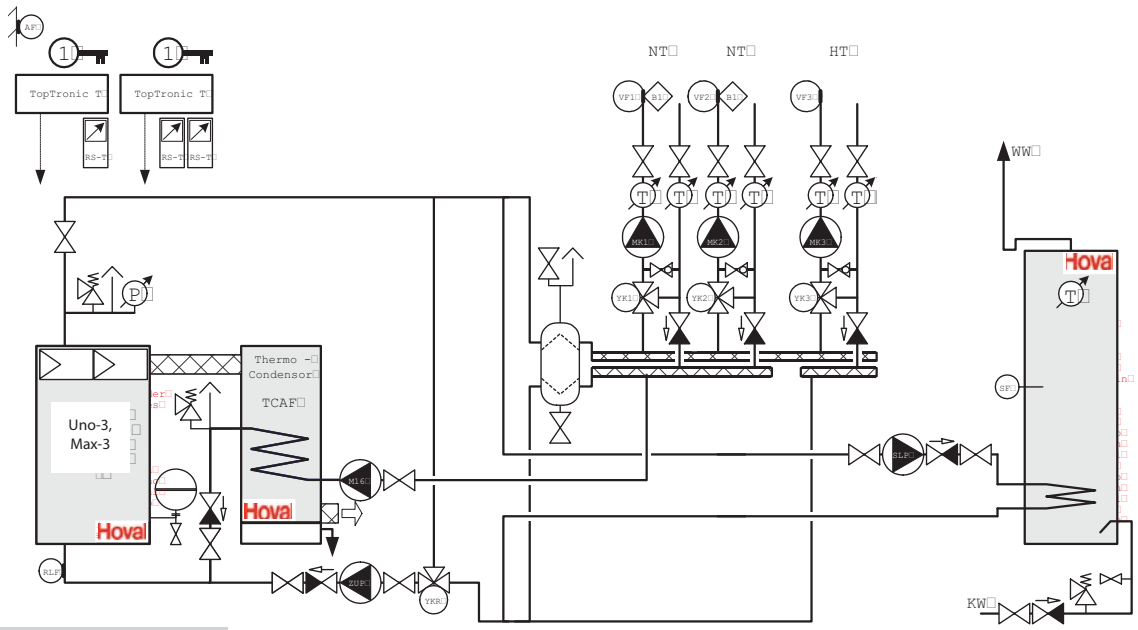


Nota:
- Los esquemas hidráulicos muestran los principios básicos. La instalación se debe hacer de acuerdo con las normativas locales.
- Para suelo radiante se debe instalar un limitador de temperatura.
- Se debe instalar un sifón antitérmico.

RS-T	Estación ambiente
AF	Sonda exterior 1
BRU	Sonda retorno
VF1	Sonda ida 1
VF2	Sonda ida 2
VF3	Sonda ida 3
VF4	Sonda ida 4
KF	Sonda caldera
B1	Temperatura ida monitor (opcional)
MK2	Bomba circuito de mezcla 2
MK3	Bomba circuito de mezcla 3
MK4	Bomba circuito de mezcla 4
SLP	Bomba de carga acumulador
ZUP	Bomba de alimentación
M16	Bomba recuperador
YK1	Servomotor v3v 1
YK2	Servomotor v3v 2
YK3	Servomotor v3v 3
YK4	Servomotor v3v 4

Ejemplos

Esquema hidráulico BBGT040



Nota:
- Los esquemas hidráulicos muestran los principios básicos. La instalación se debe hacer de acuerdo con las normativas locales.
- Para suelo radiante se debe instalar un limitador de temperatura.
- Se debe instalar un sifón antitérmico.

RS-T	Estación ambiente
AF	Sonda exterior 1
BRU	Sonda retorno
VF1	Sonda ida 1
VF2	Sonda ida 2
VF3	Sonda ida 3
VF4	Sonda ida 4
KF	Sonda caldera
B1	Temperatura ida monitor (opcional)

MK1	Bomba circuito de mezcla 1
MK2	Bomba circuito de mezcla 2
MK3	Bomba circuito de mezcla 3
MK4	Bomba circuito de mezcla 4
SLP	Bomba de carga acumulador
ZUP	Bomba de alimentación
M16	Bomba recuperador
YK1	Servomotor v3v 1
YK2	Servomotor v3v 2
YK3	Servomotor v3v 3
YK4	Servomotor v3v 4