



Manual de planificación
Caldera de agua caliente
UNIMAT UT-L



BOSCH

Innovación para tu vida

Índice

1 Calderas especiales a gasóleo/gas.	4	4 Quemador	32
1.1 Tipos y potencia calderas	4	4.1 Requisitos generales	32
1.2 Presentación de modelos	4	4.2 Información sobre la selección de quemadores	32
1.3 Campos de aplicaciones	4	4.3 Quemadores presurizados adaptados	32
1.4 Características y ventajas	4	4.4 Detalles de combustión para las calderas UNIMAT UT-L	33
2 Principios básicos	5	5 Normativas y condiciones de funcionamiento	35
2.1 Principios básicos de la tecnología de condensación	5	5.1 Resúmenes sobre normativas	35
2.1.1 Valor calorífico inferior y superior	5	5.2 Ley alemana de inmisiones (BlmSchG)	36
2.1.2 Rendimiento de la caldera superior al 100 %	5	5.2.1 Tabla extraída de la primera ordenanza BlmSchV sobre sistemas de combustión pequeños y medianos	36
2.2 Uso óptimo de la tecnología de condensación	6	5.2.2 Información sobre las pruebas de gasóleo según BlmSchV/TA Luft	37
2.2.1 Adaptación al sistema de calefacción	6	5.3 Requisitos de funcionamiento	38
2.2.2 Rendimiento estacional [conforme a DIN]	7	5.3.1 Condiciones de funcionamiento	38
2.2.3 Recomendaciones de planificación	7	5.3.2 Combustible	38
2.3 Consideraciones de viabilidad económica	7	5.3.3 Protección contra la corrosión en los sistemas de calefacción	38
2.3.1 Comparación simplificada entre calderas convencionales y calderas de condensación o calderas con intercambiadores de calor de condensación	7	5.3.4 Protección contra la corrosión si el sistema no se utiliza durante periodos prolongados	39
3 Descripción técnica	8	5.3.5 Directrices para la calidad del agua	39
3.1 Caldera UNIMAT UT-L	8	5.3.6 Requisitos mínimos de análisis del agua para diseñar un sistema de tratamiento de aguas	41
3.1.1 Descripción del equipamiento	8	6 Nivel de presión de sonido del ruido del sistema de caldera	42
3.1.2 Principio de funcionamiento	9	6.1 Emisiones de sonido del sistema de calderas	42
3.2 Caldera UNIMAT UT-L	10	6.2 Ruido en la sala de instalación	42
3.2.1 Presentación de la versión	10	6.3 Ruido en la salida de la chimenea	42
3.2.2 Principio de funcionamiento	11	7 Control de la caldera y sistema de control	43
3.3 Dimensiones y especificación para los intercambiadores de calor de gases de escape	12	7.1 Regulación CFB 810 (LOGAMATIC 4212) (ZM427) con módulo auxiliar CME 930 (ZM427)	43
3.3.1 Caldera UNIMAT UT-L	12	7.2 Unidades de control CFB 930 (LOGAMATIC 4321) y CFB 910 (LOGAMATIC 4322)	44
3.3.2 Intercambiador de calor integrado sin tecnología de condensación: ECO 7	14	7.3 Soporte lateral de la regulación.	45
3.3.3 Intercambiador de calor integrado con tecnología de compensación: ECO 6	16	7.4 Unidades de visualización y unidades de control UNIMATIC (LOGAMATIC)	46
3.3.4 Intercambiador de calor de gases de escape independiente sin tecnología de condensación: ECO 7	18	7.5 Control de caldera BCO	46
3.3.5 Intercambiador de calor de gases de escape independiente con tecnología de condensación: ECO 6	20	8 Agua caliente sanitaria A.C.S.	47
3.4 Conexiones	22	8.1 Sistemas para A.C.S. (agua caliente sanitaria)	47
3.4.1 Impulsión y retorno	22	8.2 Control de temperatura para A.C.S (agua caliente sanitaria)	47
3.4.2 Conexión de salida de gases de escape	22	9 Ejemplos de sistemas	47
3.4.3 Conector	23	9.1 Información referente a todos los ejemplos de sistemas	47
3.5 Características	24	9.1.1 Conexión hidráulica	48
3.5.1 Resistencia en el lado del agua	24	9.1.2 Sistema de control	48
3.5.2 Resistencia en el lado de los gases de escape	25	9.1.3 Agua caliente sanitaria A.C.S.	48
3.5.3 Carga volumétrica de la cámara de combustión	27	9.1.4 Esquemas de tubos	49
3.5.4 Rendimiento de la caldera, rendimiento estacional [conforme a DIN] y pérdida durante la disponibilidad de servicio	28		
3.5.5 Temperatura de los gases de escape	30		

9.2	Equipamiento de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)	52	10.3.2	Dimensiones de la sala calderas para las calderas UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape	70
9.2.1	Requisitos	52	10.4	Equipamiento adicional de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)	71
9.2.2	Diseño de los componentes de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)	52	10.4.1	Equipo de seguridad	71
9.2.3	Equipamiento de seguridad para el intercambiador de calor de gases de escape	53	10.4.2	Haces de tubos de equipo de seguridad de la caldera conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)	71
9.2.4	Temperaturas máximas de impulsión en funcionamiento	53	10.4.3	Pieza de retorno intermedia	72
9.3	Información sobre dimensionado e instalación	53	10.4.4	Válvula de seguridad	73
9.3.1	Bomba del circuito de la caldera en el bypass como bomba anticondensados	53	10.4.5	Tanque flash conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)	75
9.3.2	Bomba del circuito de la caldera como bomba del circuito primario	55	10.4.6	Kit de protección de temperaturas mínima de retorno.	76
9.3.3	Compensador hidráulico	56	10.5	Dispositivos adicionales para el aislamiento acústico	77
9.4	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción	57	10.5.1	Requisitos	77
9.5	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción con separación hidráulica	58	10.5.2	Silenciador de gases de escape	77
9.6	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación del circuito de la caldera	59	10.5.3	Cubiertas silenciadoras del quemador	77
9.7	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación de la caldera con separación hidráulica	60	10.5.4	Raíles de insonorización caldera	77
9.8	Sistema de dos calderas con calderas UNIMAT UT-L: regulación de la caldera con separación hidráulica	61	10.5.5	Base de la caldera	78
9.9	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape: regulación del circuito de la caldera	62	10.6	Accesorios adicionales	79
9.10	Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación: temperatura de aumento de retorno	63	10.6.1	Conexión de vaciado y conjunto de válvulas de descarga	79
9.11	Sistema de dos calderas con caldera UNIMAT UT-L sin intercambiador de calor de gases de escape y caldera UT-L con intercambiador de calor de condensación: temperatura de aumento de retorno	64	10.6.2	Pasarela caldera	79
9.12	Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape o intercambiador de calor de condensación temperatura de aumento de retorno	65			
10	Instalación	66	11	Sistema de gases de escape	81
10.1	Transporte e introducción	66	11.1	Requisitos	81
10.1.1	Método de entrega y opciones de transporte	66	11.1.1	Notas generales	81
10.1.2	Dimensiones de introducción	66	11.1.2	Información especial para sistemas de gases de escape con intercambiadores de calor de gases de escape	81
10.2	Diseño de salas de instalación y entrada de aire de combustión	67	11.1.3	Requisitos de material para los sistemas de combustión de gases de las calderas con intercambiadores de calor de condensación	81
10.2.1	Sala calderas	67			
10.2.2	Entrada del aire de combustión	67	12	Evacuación de los condensados	82
10.3	Dimensiones de instalación	69	12.1	Condensado	82
10.3.1	Dimensiones de la sala calderas para las calderas UNIMAT UT-L	69	12.1.1	Creación	82
			12.1.2	Evacuación de los condensados	82
			12.2	Sistema de neutralización NE 2.0	82
			12.2.1	Instalación	82
			12.2.2	Equipamiento	82
			12.2.3	Agente de neutralización	82
			12.2.4	Curva de la bomba	82

1 Calderas especiales a gasóleo/gas

1.1 Tipos y potencia calderas

Las calderas UNIMAT UT-L son calderas especiales de combustión con sobrepresión que cumplen con los requisitos de EN 303. Están fabricadas de conformidad con las directrices del TRD 300 correspondiente. Bosch ofrece estas calderas en el rango de potencias entre 650 kW y 19200 kW.

Las calderas están diseñadas para producir agua caliente de presión baja a un máximo de 110 °C (temperatura de corte de limitador de temperatura de seguridad) para sistemas de calefacción correspondientes a los requisitos de DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828). La caldera está disponible con presiones máx. de 6 bar, 10 bar y 16 bar.

1.2 Presentación de modelos

Unidad	Caldera UNIMAT UT-L Tamaño de la caldera de 650 a 19200	
Temperatura de seguridad	°C	≤ 110
Presión de seguridad	bar	≤ 16
Medidas		→ página 12 f
Datos técnicos		→ página 25

Tabla 1 Presentación de los modelos UT-L de calderas UNIMAT

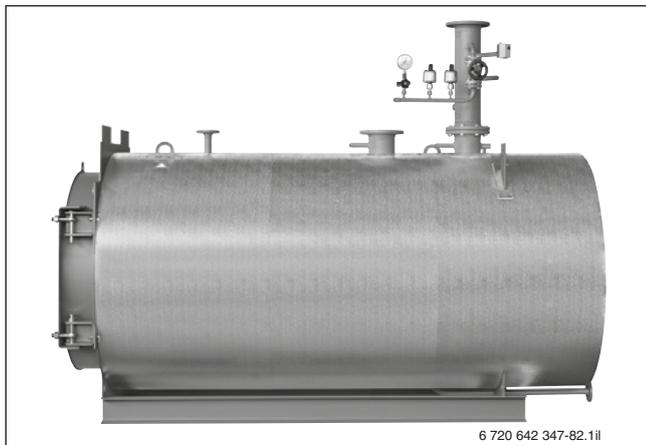


Fig. 1 Caldera UNIMAT UT-L sin intercambiador de calor

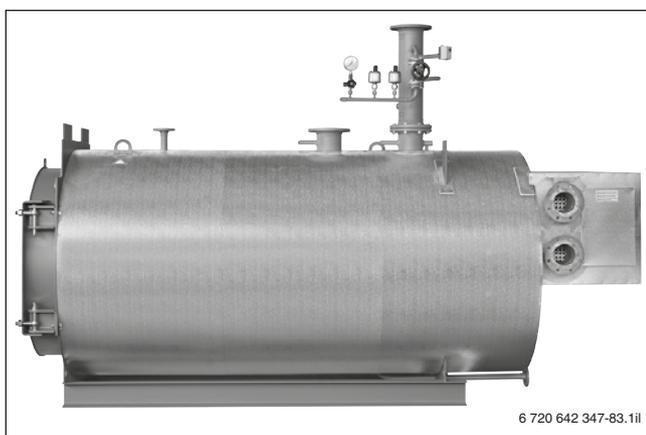


Fig. 2 Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor o intercambiador de calor de condensación

1.3 Campos de aplicaciones

El diseño modular y el equipamiento adicional implican que la caldera puede utilizarse para cualquier aplicación. Hay disponible una versión adecuada para los requisitos de cada proyecto.

La aplicación óptima es la de los sistemas de gran potencia, por ejemplo hospitales, centros industriales, centros de calefacción centralizada, estaciones de calefacción y operaciones comerciales.

1.4 Características y ventajas

- Diseño de tres pasos de humos**
 La tecnología de tres pasos de humos permite que la caldera UNIMAT UT-L alcance cifras de combustión sobresalientes.
- Características de temperaturas optimizadas**
 Las calderas cuentan con una superficie de calefacción secundaria de dimensiones considerables en el segundo paso, diseñadas como una fila doble. La cámara de inversión de gas caliente interior, completamente rodeada de agua, permite unas temperaturas muy bajas en el área de inversión frontal entre el segundo y el tercer paso de humos. Esto reduce de manera significativa la carga térmica de la puerta.
- Construcción compacta**
 Las superficies de calefacción secundarias simétricas, dispuestas en un círculo alrededor de la cámara de combustión, permiten la construcción compacta de estas calderas. Esto significa que su peso es bajo y que solo requieren una zona reducida de suelo para su instalación. La puerta del quemador se puede cerrar por el lado derecho o el izquierdo.
- Responsabilidad medioambiental con emisiones bajas**
 El diseño de tres pasos y la cámara de combustión enfriada por agua ofrecen condiciones ideales para funcionar con emisiones reducidas, en especial en combinación con los quemadores avanzados que corresponden a las calderas. Cumplir con las más altas exigencias sobre emisiones reducidas, en especial con la combustión de gasóleo, no supone ningún problema para la caldera UNIMAT UT-L con sus cámaras de combustión de dimensiones especialmente considerables.
- Viabilidad económica**
 Es posible conseguir un rendimiento alta, en función de la temperatura del medio de agua caldera y la carga de la caldera. Las pérdidas de radiación de la caldera son mínimas, y la utilización de todo el rango de control del quemador permite una gran eficacia con una carga parcial.
- Fiabilidad operativa**
 Gracias al diseño optimizado de la cámara de combustión y al sistema de guía del agua, la caldera UNIMAT UT-L es de gran fiabilidad y tiene un funcionamiento seguro. La baja capacidad de agua permite lograr un tiempo de calentamiento breve. Esto significa que el rango de puntos de condensación de la fase de calentamiento se sobrepasa con rapidez.
- Distribución uniforme de la carga**
 Para una distribución uniforme de la carga, la caldera está equipada con un Bastidor de secciones de canal. Si el suelo de la sala de la caldera es uniforme, no será necesario añadir otra base para la caldera.

- **Mantenimiento simple**

La puerta delantera de la caldera se puede abrir fácilmente incluso cuando el quemador está instalado. Cuando la puerta está abierta, la cámara de combustión y la superficie de calefacción secundaria son de acceso libre, y se pueden limpiar con rapidez y facilidad. La cámara de inversión es visible por la cámara de combustión. Como opción, hay disponible una boca para inspección en el lado del agua. Este da una mejor visión de las superficies de calefacción. Esto significa que las superficies de calefacción se pueden ver desde la cámara de agua.

- **Adaptación a la tecnología del sistema**

Hay disponibles numerosos componentes perfectos para todas las calderas, lo cual permite optimizar todo el sistema.

2 Principios básicos

2.1 Principios básicos de la tecnología de condensación

2.1.1 Valores caloríficos inferior y superior

El valor calorífico inferior H_i (anteriormente H_u) define la cantidad de calor que se puede obtener de un metro cúbico de gas o un kilogramo de gasóleo. Con esta cifra de referencia, los productos de combustión están presentes en estado gaseoso.

En comparación con el valor calorífico H_i , el valor calorífico superior H_s (anteriormente H_o) también incluye el calor de condensación del vapor de agua como energía adicional.

2.1.2 Rendimiento de la caldera superior al 100 %

La caldera de condensación o la caldera con intercambiador de calor de condensación utilizan no solo el valor calorífico inferior H_i para producir calor, sino también el valor calorífico superior H_s de combustible.

En todos los cálculos de rendimiento en los estándares alemanes y europeos, siempre se escoge el valor calorífico H_i del 100 % como cifra de referencia, lo que significa que se puede obtener un rendimiento de caldera superior al 100 %. Esta es la única manera de comparar las calderas convencionales y las de condensación o las calderas con intercambiadores de calor de condensación.

El rendimiento de la caldera puede aumentar hasta un 15 % en comparación con las calderas convencionales. En comparación con los sistemas más antiguos, incluso se puede conseguir un ahorro de energía de hasta el 40 %.

La comparación de la utilización de energía de las calderas convencionales y las calderas de condensación o las calderas con intercambiadores de calor de condensación puede arrojar un balance energético como el del ejemplo que se muestra en la Fig. 3.

Calor de condensación (calor latente)

- La proporción de calor de condensación en el gas natural es aproximadamente de un 11 % en relación con el valor calorífico inferior H_i . Con gasóleo bajo en sulfuro, la proporción de calor de condensación es de aproximadamente el 7 % en relación con el valor calorífico inferior H_i . Este calor no se utiliza en las calderas convencionales.

- Utilizando la condensación del vapor de agua, la caldera de condensación o la caldera con intercambiador de calor de condensación permite una utilización considerable de este potencial de calor.

Pérdida en los gases de escape (calor sensible)

- Con la caldera convencional, el calor de los gases de escape, que está a una temperatura relativamente alta de entre 150 °C y 210 °C, se expulsa. Esto significa que se pierde una proporción de calor no utilizado de entre el 6 % y el 9 %.

La drástica reducción de las temperaturas de los gases de escape en una caldera de condensación o una caldera con intercambiador de calor de condensación a los 30 °C permite el uso del calor sensible en el gas caliente y reduce considerablemente la pérdida de gases de escape.

Balance energético que compara calderas convencionales y calderas de condensación o calderas con intercambiadores de calor de condensación

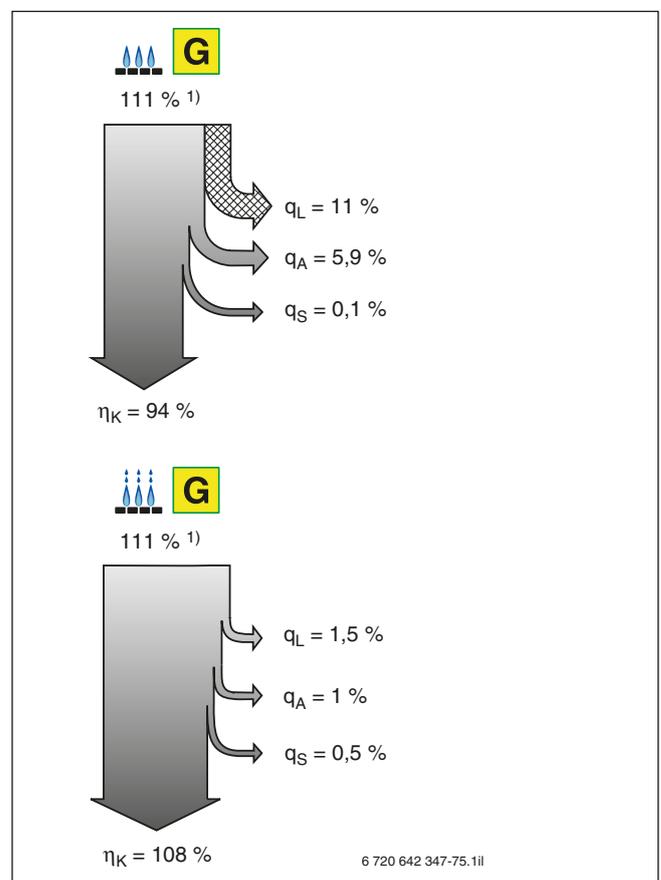


Fig. 3 Balance energético que compara calderas convencionales y calderas de condensación o calderas con intercambiadores de calor de condensación (ejemplo con gas natural)

- Caldera convencional
- Caldera de condensación o caldera con intercambiador de calor de condensación
- η_K Rendimiento de la caldera
- q_A Pérdida en los gases de escape (calor sensible)
- q_L Calor de condensación no utilizado (calor latente)
- q_S Pérdidas por radiación
- 1) Relativo al valor calorífico neto $H_i = 100$ %

2.2 Uso óptimo de la tecnología de condensación

2.2.1 Adaptación al sistema de calefacción

Las calderas de condensación o calderas con intercambiadores de calor de condensación se pueden instalar en cualquier sistema de calefacción. No obstante, la proporción disponible del calor de condensación y la eficacia resultante de este tipo de modo de funcionamiento dependen del diseño del sistema de calefacción.

Para poder utilizar el calor de condensación del vapor de agua en los gases de escape, éste se tiene que enfriar por debajo del punto de condensación. En consecuencia, el porcentaje de utilización del calor de condensación depende necesariamente de las temperaturas de diseño del sistema y de las horas de funcionamiento en el rango de condensación. Esta relación se muestra en los gráficos de la Fig. 4 y la Fig. 5. El punto de condensación es de aproximadamente 56 °C para el gas natural y de aproximadamente 47 °C para el gasóleo bajo en sulfuro.

Sistema de calefacción 40/30 °C

En este sistema de calefacción, las ventajas de la capacidad de rendimiento de la tecnología de condensación se pueden observar durante toda la temporada de calefacción. Las temperaturas bajas de retorno son siempre inferiores al punto de condensación, de manera que siempre se genera calor de condensación (→Fig. 4). Esto se consigue con sistemas de calefacción de baja temperatura por ejemplo suelos radiantes, que son ideales para las calderas de condensación.

Es posible utilizar de forma focalizada el efecto de condensación conectando el intercambiador de calor de condensación (ECO 6) por separado con un circuito de calefacción de baja temperatura.

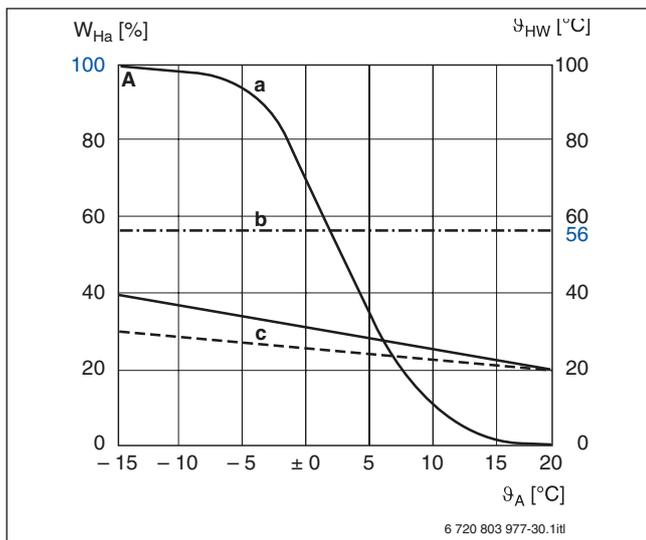


Fig. 4 Utilización del calor de condensación a 40/30 °C (ejemplo con gas natural)

- A Proporción de funcionamiento con utilización del calor de condensación
- a Curva de carga de calor anual
- b Curva de temperatura del punto de condensación (ejemplo con gas natural)
- c Temperaturas del sistema
- ϑ_A Temperatura exterior
- ϑ_{HW} Temperatura del agua de calefacción
- W_{Ha} Carga de calor anual

Sistema de calefacción 75/60 °C

Incluso con temperaturas de diseño de 75/60 °C, se puede conseguir una utilización superior a la media del calor de condensación durante aproximadamente el 95 % de la carga de calor anual. Esto es aplicable a temperaturas exteriores de entre -7 °C y +20 °C (Fig. 5).

Debido a los suplementos de seguridad de la norma anterior DIN 4701 de 1959, en la actualidad los sistemas de calefacción antiguos diseñados con 90/70 °C se utilizan con todas sus finalidades como sistemas con 75/60 °C. Incluso si estos sistemas se utilizan con temperaturas de sistema de 90/70 °C y con temperaturas de circuito de calefacción con modulación y compensación de clima, seguirían empleando el calor de condensación para el 80 % de la carga de calefacción anual.

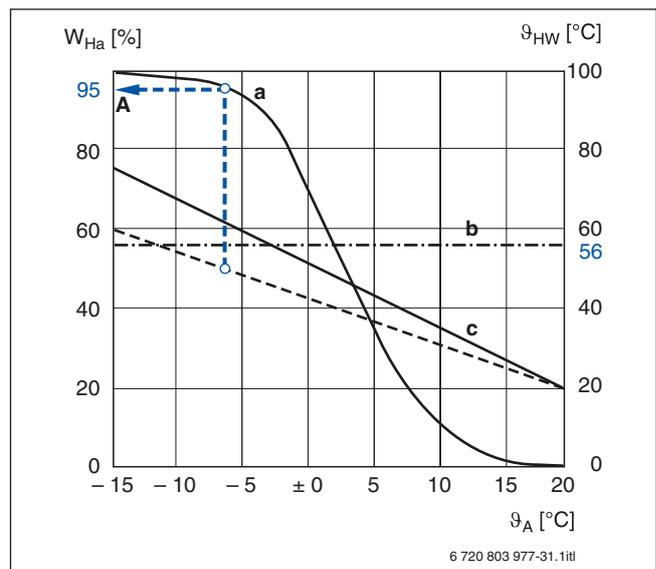


Fig. 5 Utilización del calor de condensación a 75/60 °C (ejemplo con gas natural)

- A Proporción de funcionamiento con utilización del calor de condensación
- a Curva de carga de calor anual
- b Curva de temperatura del punto de condensación (ejemplo con gas natural)
- c Temperaturas del sistema
- ϑ_A Temperatura exterior
- ϑ_{HW} Temperatura del agua de calefacción
- W_{Ha} Carga de calor anual

2.2.2 Rendimiento estacional de alto estándar [conforme a DIN]

Los gráficos de la Fig. 4 y la Fig. 5 muestran que la proporción variable de utilización del calor de condensación tiene una influencia directa en el consumo energético de la caldera de condensación o la caldera con intercambiador de calor de condensación.

El rendimiento estacional de alto estándar [conforme a DIN] de las calderas de condensación a gas se basa en los elementos de influencia siguientes:

- Alcance de altos niveles de CO₂. Cuanto más alto es el contenido de CO₂, mayor es el punto de condensación de los gases calientes.
- Se pueden mantener temperaturas de sistema y de retorno más bajas. Cuanto más bajas son las temperaturas de sistema y de retorno, mayor es el porcentaje de condensación y menor la temperatura de los gases de escape.

Las calderas UNIMAT UT-L se pueden ajustar individualmente a las características y los requisitos del sistema vigente, en función de cada proyecto.

2.2.3 Recomendaciones de planificación

En las instalaciones nuevas debe explotarse cada una de las oportunidades para conseguir un funcionamiento óptimo de la caldera de condensación o la caldera con intercambiador de calor de condensación.

Un rendimiento estacional de alto estándar [conforme a DIN] se consigue si se satisfacen los criterios siguientes:

- Limitar la temperatura de retorno antes del intercambiador de calor de condensación a un máximo de 50 °C, al menos de manera parcial. En esta conexión, es significativo que las conexiones separadas para la caldera y el intercambiador de calor de condensación implican que una caudal parcial del 20 % con una temperatura de diseño baja (p. ej. 40/30 °C) es suficiente para conseguir una eficacia de condensación excelente.
- Procure un salto térmico de al menos 20 K.
- Evite instalaciones que aumenten la temperatura de retorno (p. ej., mezcladores de 4 vías, circuitos con compensador hidráulico, distribuidores sin presión diferencial, etc.).

Para obtener más información sobre la conexión hidráulica consulte el capítulo 9 de la página 47 y páginas siguientes

2.3 Consideraciones de viabilidad económica

2.3.1 Comparación simplificada entre calderas convencionales y calderas de condensación o calderas con intercambiadores de calor de condensación

Coste de combustible

- Dado
 - Demanda de calor del edificio Q_N = 2000 kW
 - Demanda de energía calorífica anual Q_A = 3400000 kWh/a
 - Temperatura de diseño del sistema:
 - Ventilación $\vartheta_V/\vartheta_R = 90/70$ °C (proporción 20 %)
 - Radiadores $\vartheta_V/\vartheta_R = 75/60$ °C (proporción 50 %)
 - Sistema de calefacción de suelo radiante $\vartheta_V/\vartheta_R = 40/30$ °C (proporción 30 %)
 - Coste del combustible K_B = 0,5 euros/m³
 - Caldera UNIMAT UT-L convencional, potencia útil 2000 kW, $\eta_N = 94,9$ %
 - Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación, potencia útil de 2000 kW, $\eta_N = 102,3$ %

Los niveles de rendimiento η_N indicados para la caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación son aplicables si los sistemas de calefacción de suelo radiante están conectados por separado con el intercambiador de calor de condensación.

- Pretendido
 - Consumo de combustible
 - Coste de combustible
- Cálculo

$$B_V = \frac{Q_A}{\eta_N \times H_i}$$

F. 1 Cálculo del consumo anual de combustibles

B_V Consumo anual de combustible en m³/a

η_N Rendimiento estacional estándar [conforme a DIN] en %

H_i Valor calorífico neto; en este caso, gas natural simplificado con 10 kWh/m³

Q_A Demanda de energía de calefacción neta en kWh/a

$$K_{Ba} = B_V \times K_B$$

F. 2 Cálculo del coste anual de combustible

B_V Consumo anual de combustible en m³/a

K_B Costes de combustible

K_{Ba} Coste anual de combustible

• Resultado

- Caldera UNIMAT UT-L con potencia útil de 2000 kW:
 - Consumo de combustible B_V = 358272 m³/a,
 - Coste del combustible K_{Ba} = 179136 euros/a
- Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación con potencia útil de 2000 kW:
 - Consumo de combustible B_V = 332356 m³/a,
 - Coste del combustible K_{Ba} = 166178 euros/a

Utilizar para la calefacción central la caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación consigue un ahorro en consumo de combustible de aproximadamente 11601 euros al año.

Costes de inversión

Ámbito de la inversión ¹⁾	Unidad	Caldera UNIMAT UT-L con potencia útil de 2000 kW	Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación con potencia útil de 2000 kW
Total costes de inversión	Euros	50000	63000

Tabla 2 Costes de inversión para calderas convencionales y calderas con intercambiadores de calor de condensación (valores redondeados)

1) Incl. accesorios

Los costes de inversión se basan en los costes de un sistema de calderas. Esto incluye los costes de la caldera, de la regulación del circuito de calderas, del quemador presurizado y del sistema de gases de escape, así como del equipamiento de seguridad y de la protección de temperaturas del Impulsión de retorno. Los costes de la caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación también incluyen la neutralización de la condensación. Los costes de instalación no se han tenido en cuenta.

Retorno de inversión de capital

Tipo de coste	Unidad	Caldera UNIMAT UT-L con potencia útil de	Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación con potencia útil de 2000 kW
Costes de inversión	Euros	50000	63000
Costes relacionados con el capital ¹⁾	Euros/a	5220	6577
Coste de combustible	Euros/a	179136	166178
Costes totales	Euros/a	184356	172755

Tabla 3 Costes totales para calderas convencionales y calderas con intercambiadores de calor de condensación (valores redondeados)

1) Anualidad 9,44 %, interés 5 %, mantenimiento 1 %

En este ejemplo los costes de inversión se han amortizado debido a los inferiores costes de combustible después de un año. En general es cierto que la tecnología de condensación se amortiza más rápido cuanto mayor es la potencia y cuanto mayor son los costes de combustible. En los cálculos no se ha tenido en cuenta ningún tipo de subvención. Con las calderas UNIMAT UT-L es posible integrar más intercambiadores de calor de condensación. El resultado es una eficacia superior y, como consecuencia, unos costes por consumo de combustible menores.

3 Descripción técnica

3.1 Caldera UNIMAT UT-L

3.1.1 Descripción del equipamiento

Las calderas UNIMAT UT-L son calderas especiales de gasóleo/gas para combustión con sobrepresión conforme a EN 303. Estas calderas están diseñadas para producir agua caliente de presión baja de hasta 110 °C (temperatura de corte de limitador de temperatura de seguridad STB) para los sistemas de calefacción que correspondan a las exigencias de DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828). La presión general permitida no debe superar la etapa de presión permitida de la caldera. El diseño modular de la caldera y el equipamiento adicional permite una aplicación universal.

- Carcasa redonda de la caldera fabricada con chapa de aluminio texturizada
- Piezas visibles de la caldera con capa gris de antracita y color rojo
- Aislamiento térmico (100 mm) y puerta de quemador de aislamiento especial
- Carcasa de cuerpo de presión de la caldera con conexiones con la válvula de impulsión, de retorno y de seguridad, y vaciado
- Como opción, hay disponible una boca de inspección del agua
- Abertura trasera inferior en el colector de gases de escape
- Bastidor base de la caldera para distribuir la carga uniformemente y para transportarla con facilidad
- Puerta grande del quemador bisagras en el lado derecho (se puede cambiar por el lado izquierdo en caso necesario)
- Mirilla de la cámara de combustión refrigerada con aire

Se pueden incorporar las opciones siguientes:

- Soporte de la unidad de control
- También disponible como versión Unit (con caldera y quemador)
- Intercambiador de calor en versión integrada o independiente con y sin uso de la tecnología de condensación

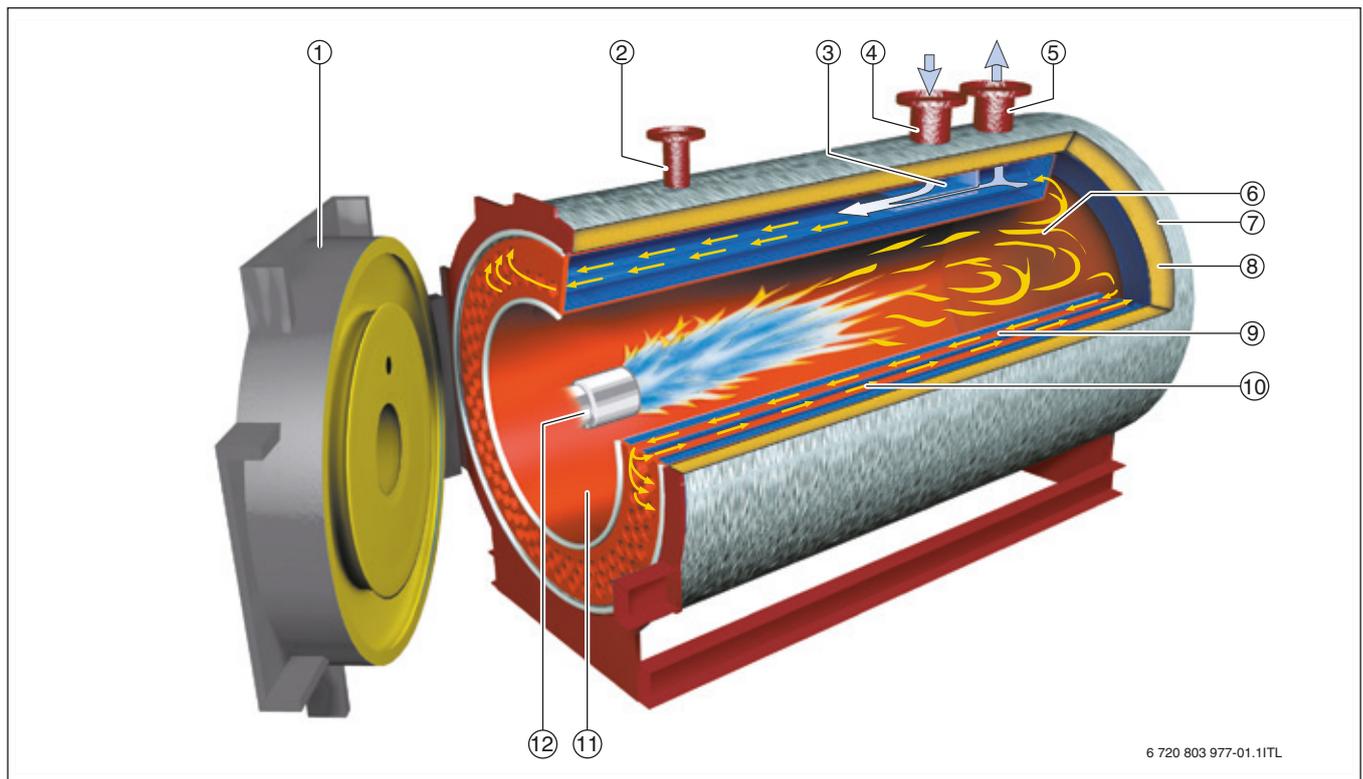
3.1.2 Principio de funcionamiento

Tecnología de la caldera

Todas las calderas UNIMAT UT-L tienen un elemento de guía del agua bajo de conexión de retorno. Con este, el agua de retorno genera un efecto de inyección mediante su velocidad en su recorrido de retorno, con lo que se añade agua más caliente de la caldera y esta se mezcla con el agua de retorno más fría. La alimentación focalizada del agua de retorno produce un Impulsión excelente en toda la sección transversal de la caldera. Debido a la inclinación de temperatura uniforme en el bloque de la caldera, la caldera en general proporciona una distribución de temperatura extremadamente uniforme.

Su recorrido por la caldera proporciona un funcionamiento de calefacción sin condensaciones y seguro, con una temperatura mínima de retorno de tan solo 50 °C.

La caldera se fabrica con el diseño de 3 pasos y siguiendo el principio del intercambiador de calor por contracorriente. Junto con un diseño eficaz de superficie de calefacción, estos son los requisitos previos de emisiones bajas y alto rendimiento energético. En función del sistema, las calderas UNIMAT UT-L alcanzan un rendimiento estacional de muy alto estándar [conforme a DIN], que se puede aumentar hasta un 106 % con la caldera con intercambiador de calor de condensación.



6 720 803 977-01.1ITL

Fig. 6 Vista transversal que muestra el principio de funcionamiento de la caldera UNIMAT UT-L

- [1] Puerta del quemador
- [2] Conexión de la válvula de seguridad
(→ Fig. 51, página 73)
- [3] Sistema de guía del agua
- [4] Retorno (→ Fig. 50, página 72 y Fig. 53, página 76)
- [5] Impulsión (→ Fig. 49, página 71)
- [6] Cámara de inversión de los gases de escape
- [7] Carcasa protectora de aluminio
- [8] Aislamiento de alto nivel sin puentes térmicos
- [9] Primera superficie de calefacción secundaria
(segundo paso diseñada como fila doble)
- [10] Segunda superficie de calefacción secundaria
(tercer paso)
- [11] Cámara de combustión (primer paso)
- [12] Cañón quemador

3.2 Caldera UNIMAT UT-L

3.2.1 Presentación de la versión

La caldera UNIMAT UT-L convencional se puede equipar con un intercambiador de calor de gases de escape para aumentar el rendimiento y reducir el volumen necesario de combustible. El intercambiador de calor de gases de escape se puede suministrar como una versión integrada (integrada en la cámara del colector de gases de escape) o como una versión independiente (para la instalación en la salida de la caldera). Puede

elegir entre una versión de acero galvanizado del conjunto del intercambiador de calor (ECO 7; sin utilización de la tecnología de condensación) y una versión del conjunto del intercambiador de calor de acero inoxidable (ECO 6; con utilización de la tecnología de condensación). El intercambiador de calor suele estar diseñado para la construcción modular. Esto significa que se puede elegir individualmente el intercambiador de calor de tamaño más adecuado, o la cantidad de estos, para cada proyecto en cuestión.

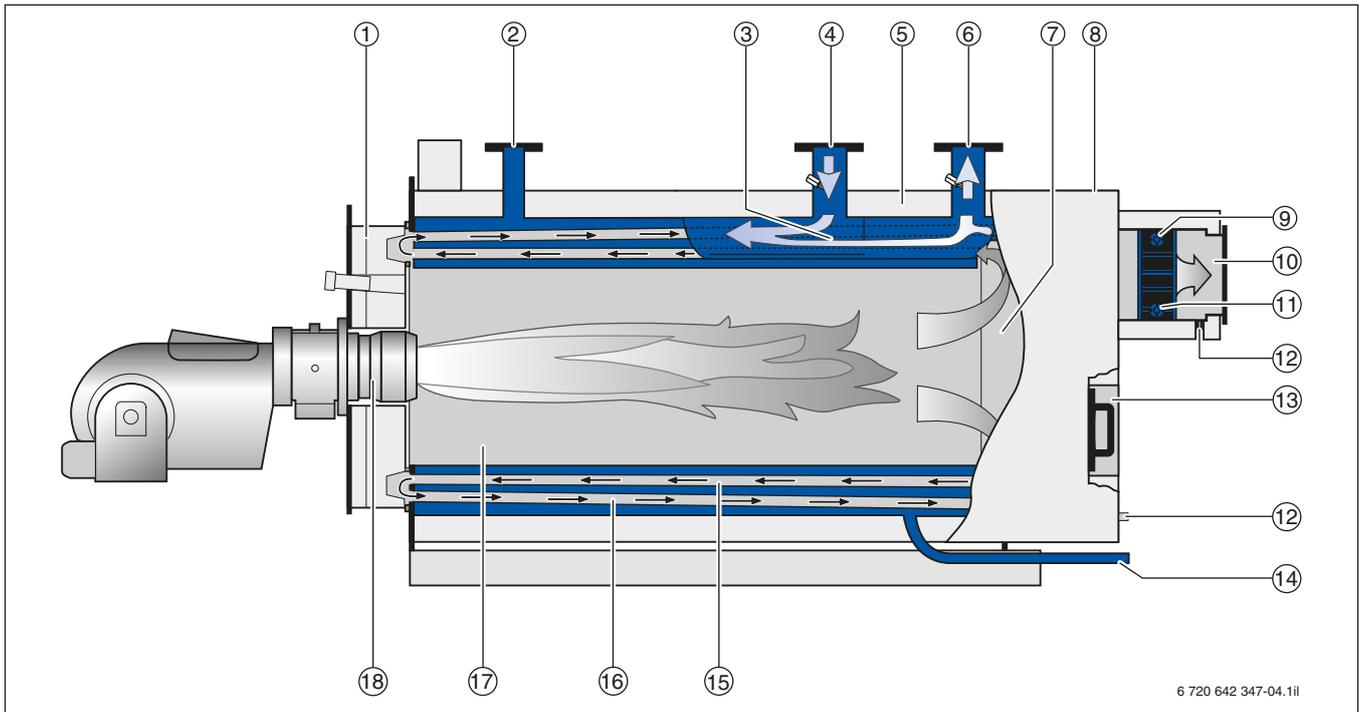


Fig. 7 Principio de funcionamiento de la caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape

- | | |
|--|---|
| [1] Puerta del quemador | [13] Abertura para inspección |
| [2] Conexión de la válvula de seguridad (→ Fig. 51, página 73) | [14] Conexión de vaciado (→ Fig. 56, página 79) |
| [3] Sistema de guía del agua | [15] Primera superficie de calefacción secundaria (segundo paso) diseñada como una fila doble |
| [4] Retorno (→ Fig. 50, página 72 y Fig. 53, page 76) | [16] Segunda superficie de calefacción secundaria (tercer paso) |
| [5] Aislamiento de alto nivel sin puentes térmicos | [17] Cámara de combustión (primer paso) |
| [6] Impulsión (→ Fig. 49, página 71) | [18] Cañón quemador |
| [7] Cámara de inversión de gases de escape | |
| [8] Carcasa protectora de aluminio | |
| [9] Impulsión del intercambiador de calor | |
| [10] Intercambiador de calor | |
| [11] Retorno del intercambiador de calor | |
| [12] Conector de condensado | |



La abertura de inspección del agua es opcional

3.2.2 Principio de funcionamiento

En el intercambiador de calor de gases de escape, el calor se recupera de los gases de escape más calientes de la caldera canalizando el agua de retorno más fría de la instalación por el conducto del intercambiador de calor para reducir la temperatura de los gases de escape. La energía obtenida de esta manera ofrece un mayor rendimiento de la caldera y por lo tanto un menor consumo de combustible y menos emisiones de gases de escape.

Con los gases de escape y el gasóleo bajo en sulfuro, intente lograr una temperatura de entrada de agua lo más baja posible en el intercambiador de calor de combustión. Esto ocasiona intencionadamente un funcionamiento con condensado (condensación de gases de escape), con lo que puede alcanzarse un rendimiento aún mayor.

Si utiliza el intercambiador de calor de gases de escape con gasóleo (calidad no baja en sulfuro), garantice una temperatura de entrada de agua mínima adecuada en el intercambiador de calor de gases de escape de 60 °C para protegerlo de la corrosión en el lado de los gases de escape. Si se utiliza con gasóleo, se puede emplear un control opcional en el lado del agua para aumentar la temperatura de la entrada de agua en el intercambiador de calor de gases de escape hasta el nivel mínimo necesario añadiendo agua precalentada. Cuando se utiliza con gasóleo, para los intercambiadores de calor de gases de escape con un bypass de gases de escape, si la temperatura de entrada del agua no se puede aumentar hasta el nivel mínimo, toda la impulsión de gases de escape de la caldera evita el intercambiador de calor de gases de escape utilizando la válvula de control de gases de escape. Hay disponible una regulación de la temperatura de los gases de escape como opción para lograr una carga adicional.

3.3 Dimensiones y especificación para los intercambiadores de calor de gases de escape

3.3.1 Caldera UNIMAT UT-L

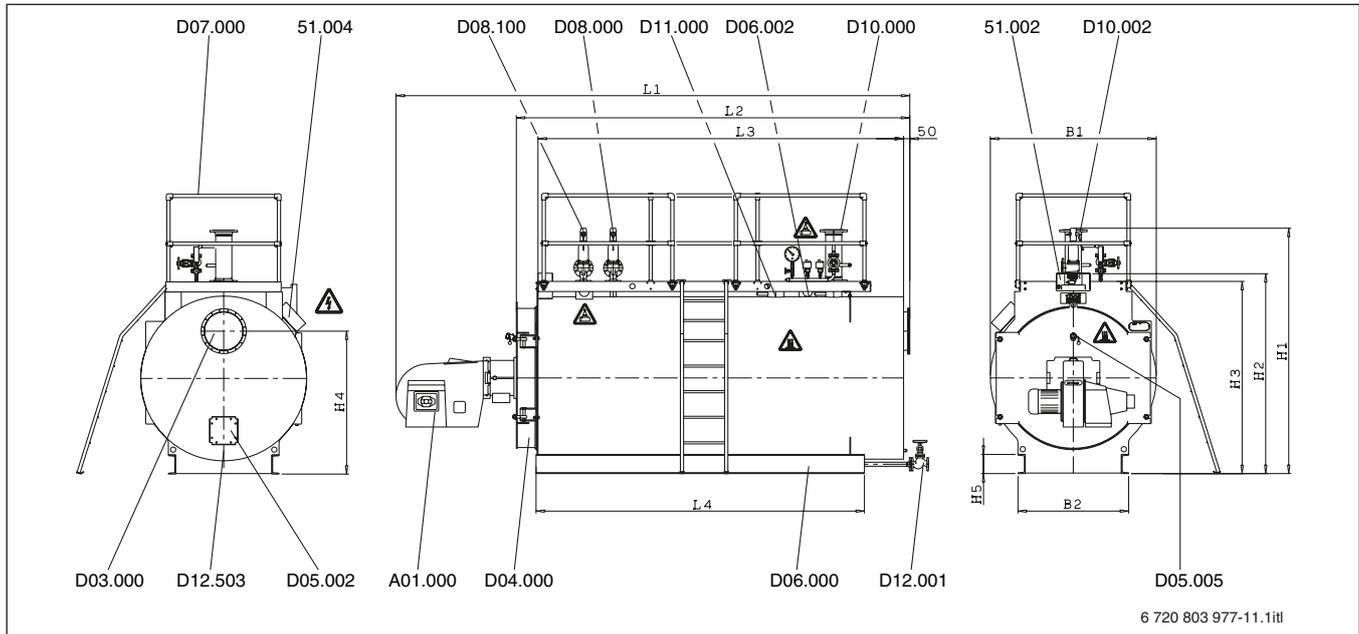


Fig. 8 Caldera UNIMAT UT-L

- 51.002 Caja de instrumentos opcional
- 51.004 Caja de bornes opcional
- A01.000 Quemador opcional
- D03.000 Conexión para gases de escape
- D04.000 Puerta delantera de la caldera
- D05.002 Abertura de inspección en el lado de los gases de escape
- D05.005 Orificio de inspección de la llama
- D06.000 Bastidor
- D06.002 Orejeta de enganche
- D07.000 Plataforma de mantenimiento opcional
- D08.000 Válvula de seguridad opcional 1
- D08.100 Válvula de seguridad opcional 2
- D10.000 Impulsión
- D10.002 Pieza de impulsión intermedia opcional
- D11.000 Retorno
- D12.001 Válvula de corte de salida opcional
- D12.503 Conexión para el sistema de vaciado de condensado de gases de escape

Caldera UNIMAT UT-L	Potencia máxima	Dimensiones								Conexión de gases de escape		Bastidor		
		L1 ¹⁾	L2	L3	B1	H1 ²⁾	H2	H3 ³⁾	H4	[mm]	[mm]	L4	B2	Perfil-U H5
Tipo	kW	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 1	650	3135	2295	2040	1174	2152	1540	1460	1055	1750	710	120	1055	
UT-L 2	750	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180	
UT-L 4	1000	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180	
UT-L 6	1000	3786	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240	
UT-L 8	1250	4056	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340	
UT-L 10	1350	3778	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240	
UT-L 12	1500	4503	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350	
UT-L 14	1900	4092	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340	
UT-L 16	2000	4597	3725	3465	1674	2652	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415	
UT-L 18	2500	4654	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350	
UT-L 20	2500	5054	4075	3820	1724	2702	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490	
UT-L 22	3000	5895	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500	
UT-L 24	3050	4916	3725	3465	1674	2667	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415	
UT-L 26	3500	6025	4700	4380	1924	2917	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600	
UT-L 28	3700	5266	4075	3820	1724	2717	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490	
UT-L 30	4200	5761	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500	
UT-L 32	4250	6419	5090	4770	2124	3117	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750	

Tabla 4 Dimensiones principales

Caldera UNIMAT UT-L	Potencia máxima	Dimensiones								Conexión de gases de escape	Bastidor		
		L1 ¹⁾	L2	L3	B1	H1 ²⁾	H2	H3 ³⁾	H4		L4	B2	Perfil-U H5
Tipo	kW	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 34	5200	6385	4700	4380	1924	3007	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600
UT-L 36	5250	6655	5320	5000	2274	3357	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT-L 38	6000	6855	5520	5200	2424	3507	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT-L 40	6500	6775	5090	4770	2124	3207	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750
UT-L 42	7700	7235	5320	5000	2274	3462	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT-L 44 ⁴⁾	8000	7683	5980	5655	2574	3762	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT-L 46 ⁴⁾	9300	7435	5520	5200	2424	3612	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT-L 48 ⁴⁾	10000	8285	6315	5990	2724	3912	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT-L 50 ⁴⁾	11200	8121	5980	5655	2574	3947	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT-L 52 ⁴⁾	12000	9086	7050	6725	2924	4297	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT-L 54 ⁴⁾	12600	7162	6315	5990	2724	4097	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT-L 56 ⁴⁾	14000	8803	7530	7170	3224	4597	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT-L 58 ⁴⁾	14700	9086	7050	6725	2924	4377	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT-L 60 ⁴⁾	16400	9566	7530	7170	3224	4677	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT-L 62 ⁴⁾	17500	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820
UT-L 64 ⁴⁾	19200	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820

Tabla 4 Dimensiones principales

- 1) La dimensión L1 es una dimensión recomendada/ estimada y depende del fabricante del quemador, del tipo de quemador y de la potencia real. Si el equipamiento estándar incluye un intercambiador de calor de los gases de escape, deberá tenerse en cuenta la dimensión de longitud correspondiente de conformidad con la hoja de datos DA170/DA171.
- 2) Dimensiones de transporte mínimas cuando se han desmontado las válvulas, el quemador y la caja de terminales (sin conducto de cables; con conducto de cables + 75 mm a la derecha).
- 3) Dimensiones máximas sobre la brida de la caldera, la orejeta de enganche o el encaje de la puerta.
- 4) UNIMATIC (LOGAMATIC) colocada en el lado.
 - Para obtener información e instrucciones sobre los requisitos de la sala de instalación de la caldera, consulte el capítulo 10.2, página 67.
 - Dimensiones de equipamiento y completas de conformidad con la hoja de datos técnicos específica del proyecto
 - Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$
 - Para el aislamiento estándar se han diseñado estas dimensiones:
 - Grosor de 100 mm en la parte posterior del suelo
 - Grosor de 100 mm en la carcasa
 - Dimensionado para la entrada:
 - Altura de transporte: espacio adicional de al menos 100 mm de la dimensión H1 o la dimensión H2 (válvulas instaladas/no instaladas)
 - Espacio mínimo de puerta: espacio adicional de al menos 200 mm de la dimensión B1 (válvulas instaladas/no instaladas)
 - La altura de la sala de la caldera la determina el equipamiento del sistema. El espacio sobre la plataforma de mantenimiento debe ser de al menos 2 m.

3.3.2 Intercambiador de calor integrado sin uso de la tecnología de condensación: ECO 7

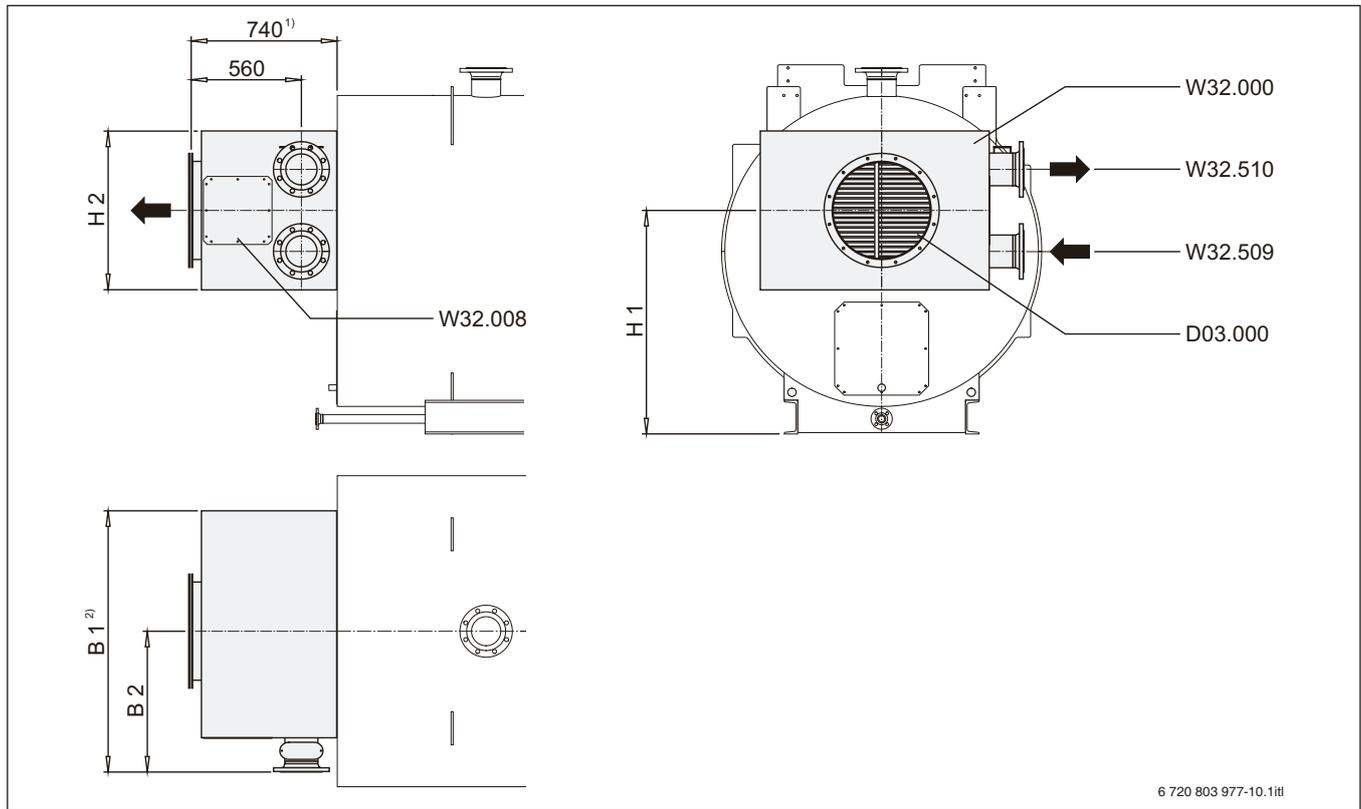


Fig. 9 Intercambiador de calor integrado sin uso de la tecnología de condensación: ECO 7

- W32.000 Intercambiador de calor de gases de escape
 - W32.510 Conexión para la salida de agua
 - W32.008 Abertura de inspección en el lado de los gases de escape
 - W32.509 Conexión para la entrada de agua
 - D03.000 Conexión para gases de escape
- 1) Si el intercambiador de calor está diseñado para contener varios haces de tubos, las dimensiones aumentan en 300 mm por cada conjunto.
- 2) Para los intercambiadores de calor con entrada/salida de agua con un diámetro interior de DN150, las dimensiones aumentan en 50 mm.

Intercambiador de calor ECO 7	Peso de envío		Capacidad de agua [l]	Medidas		
	Haz de tubos [~kg]	Haces de tubos [~kg]		B 1 ²⁾ [mm]	B 2 [mm]	H 2 [mm]
390/245	90	140	10	809	490	459
510/325	110	180	15	929	550	539
600/378	140	220	20	1019	595	592
690/432	160	260	26	1109	640	646
750/485	190	310	29	1169	670	699
890/592	230	370	37	1309	740	806
930/618	250	400	42	1349	760	832
1000/672	280	440	46	1419	795	886
1110/752	300	480	52	1529	850	966
1300/885	350	550	64	1719	945	1099
1350/965	420	670	85	1769	970	1179
1550/1045	480	780	98	1969	1070	1259
1600/1072	540	890	119	2019	1095	1286
1750/1178	600	980	125	2169	1170	1392
1900/1258	660	1060	148	2319	1245	1472
2050/1365	760	1240	173	2469	1320	1579
2200/1472	850	1390	200	2619	1395	1686

Tabla 5 Dimensiones principales

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
H1 [mm]	950	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
H1 [mm]	1260	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
H1 [mm]	1705	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150

Tabla 6 La dimensión H1 depende del tamaño de la caldera

- Para obtener información e instrucciones sobre los requisitos de la sala de instalación de la caldera, consulte el capítulo 10.2, página 67.
- Estas dimensiones están diseñadas para un aislamiento de un grosor de 100 mm.
- Las conexiones W32.509 y W32.510 se pueden establecer en el lado derecho o el lado izquierdo.
- Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$; pesos proporcionados con una tolerancia del $\pm 3\%$.

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
Intercambiador de calor ECO 7	510/325	510/325	510/325	510/325	600/378	600/378	600/378	690/432	690/432	750/485	750/485
	390/245				510/325			600/378		690/432	600/378
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
Intercambiador de calor ECO 7	890/592	890/592	930/618	930/618	1000/672	1000/672	1110/752	1110/752	1300/885	1300/885	1350/985
		750/485		890/592	930/618		1000/672		1110/752	1110/752	1300/885
		690/432		750/485	890/592		930/618			1000/672	1110/752
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
Intercambiador de calor ECO 7	1350/965	1550/1045	1550/1045	1600/1072	1600/1072	1750/1178	1750/1178	1900/1258	2050/1365	2050/1365	2200/1472
	1300/885	1350/965		1550/1045		1600/1072	1600/1072	1750/1178	1900/1258	1900/1258	2050/1365
		1300/885		1350/965		1550/1045		1600/1072	1750/1185		1900/1258
				1110/752		1300/885				1600/1085	

Tabla 7 Asignación del intercambiador de calor ECO 7 al tamaño de la caldera



Los haces de tubos marcados en **negrita** corresponden a la asignación para la potencia límite de UNIMAT UT-L.

Si la caldera se utiliza con una potencia de calefacción baja, también se puede elegir un intercambiador de calor de gases de escape más reducido en determinadas circunstancias.

3.3.3 Intercambiador de calor integrado con tecnología de condensación: ECO 6

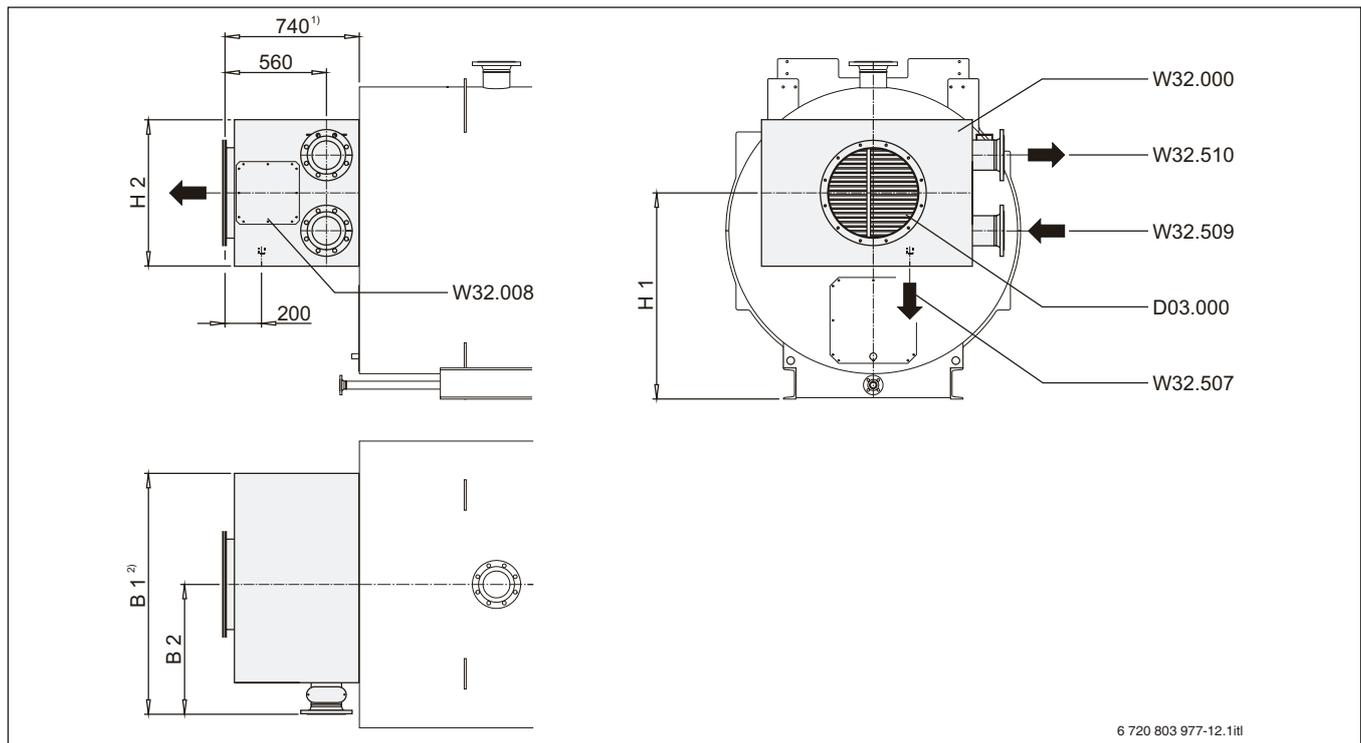


Fig. 10 Intercambiador de calor integrado con tecnología de condensación: ECO 6

- | | | | |
|---------|--|----|--|
| D03.000 | Conexión para gases de escape | 1) | Si el intercambiador de calor está diseñado para contener varios haces de tubos, las dimensiones aumentan en 300 mm por cada conjunto. |
| W32.000 | Intercambiador de calor de gases de escape | 2) | Para los intercambiadores de calor con entrada/salida de agua con un diámetro interior de DN150, las dimensiones aumentan en 50 mm. |
| W32.008 | Abertura de inspección en el lado de los gases de escape | | |
| W32.507 | Conexión para el condensado de gases de escape | | |
| W32.509 | Conexión para la entrada de agua | | |
| W32.510 | Conexión para la salida de agua | | |

Intercambiador de calor ECO 6	Peso de envío		Capacidad de agua [mm]	Medidas			Puerto W32.506 [DN]
	haz de tubos [-kg]	haces de tubos [-kg]		B 1 [mm]	B 2 ²⁾ [mm]	H 2 [mm]	
390 / 260	90	140	10	794	475	474	1"
510 / 335	110	180	15	914	535	549	1"
600 / 385	140	220	20	1004	580	599	1"
690 / 460	170	260	26	1094	625	674	1"
750 / 485	190	310	29	1154	655	699	1"
850 / 560	230	360	37	1254	705	774	1"
890 / 610	250	400	42	1294	725	824	1"
930 / 635	270	440	46	1334	745	849	1"
1000 / 685	290	470	52	1404	780	899	2"
1110 / 760	320	520	64	1514	835	974	2"
1300 / 885	400	650	85	1704	930	1099	2"
1350 / 985	460	750	98	1754	955	1199	2"
1550 / 1060	540	880	119	1954	1055	1274	2"
1600 / 1085	570	950	125	2004	1080	1299	2"
1750 / 1185	630	1040	148	2154	1155	1399	2"
1900 / 1285	730	1210	173	2304	1230	1499	2"
2050 / 1385	820	1360	200	2454	1305	1599	2"
2200 / 1485	930	1550	228	2604	1380	1699	2"

Tabla 8 Dimensiones principales

UNIMAT UT-L	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20	UT-L 22
H1 [mm]	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240	1260
UNIMAT UT-L	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42	UT-L 44
H1 [mm]	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495	1705
UNIMAT UT-L	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64	
H1 [mm]	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150	

Tabla 9 La dimensión H1 depende del tamaño de la caldera

- Para obtener información e instrucciones sobre los requisitos de la sala de instalación de la caldera, consulte el capítulo 10.2, página 67.
- Estas dimensiones están diseñadas para un aislamiento de un grosor de 100 mm.
- Las conexiones W32.509 y W32.510 se pueden establecer en el lado derecho o el lado izquierdo.
- Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$; pesos proporcionados con una tolerancia del $\pm 3\%$.
- Rosca para tubo conforme a DIN 2999.

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
Intercambiador de calor ECO 6	510/335	510/335	600/385	600/385	690/460	690/460	690/460	750/485	750/485	850/560	890/610
	390/260		510/335	510/335	600/385	600/385		690/460		750/485	850/560
						510/335		600/385		690/460	

UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
Intercambiador de calor ECO 6	890/610	890/610	930/635	930/635	1000/685	1000/685	1110/760	1110/760	1300/885	1300/885	1350/985
		850/560		890/610	930/635		1000/685		1110/760	1110/760	1300/885
		750/485		890/610	890/610		930/635			1000/685	1110/760

UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
Intercambiador de calor ECO 6	1350/985	1550/1060	1550/1060	1600/1085	1600/1085	1750/1185	1750/1185	1900/1285	2050/1385	2050/1385	2200/1485
	1300/885	1350/985		1550/1060		1600/1085	1600/1085	1750/1185	1900/1285	1900/1285	2050/1385
		1300/885		1350/985		1550/1060		1600/1085	1750/1185		1900/1285
		1110/760		1300/885					1600/1085		

Tabla 10 Asignación del intercambiador de calor ECO 6 al tamaño de la caldera



Los haces de tubos marcados en negrita corresponden a la asignación para la potencia límite de UNIMAT UT-L.

Si la caldera se utiliza con una potencia de calefacción baja, también se puede elegir un intercambiador de calor de gases de escape más reducido en determinadas circunstancias

3.3.4 Intercambiador de calor de gases de escape independiente sin tecnología de condensación: ECO 7

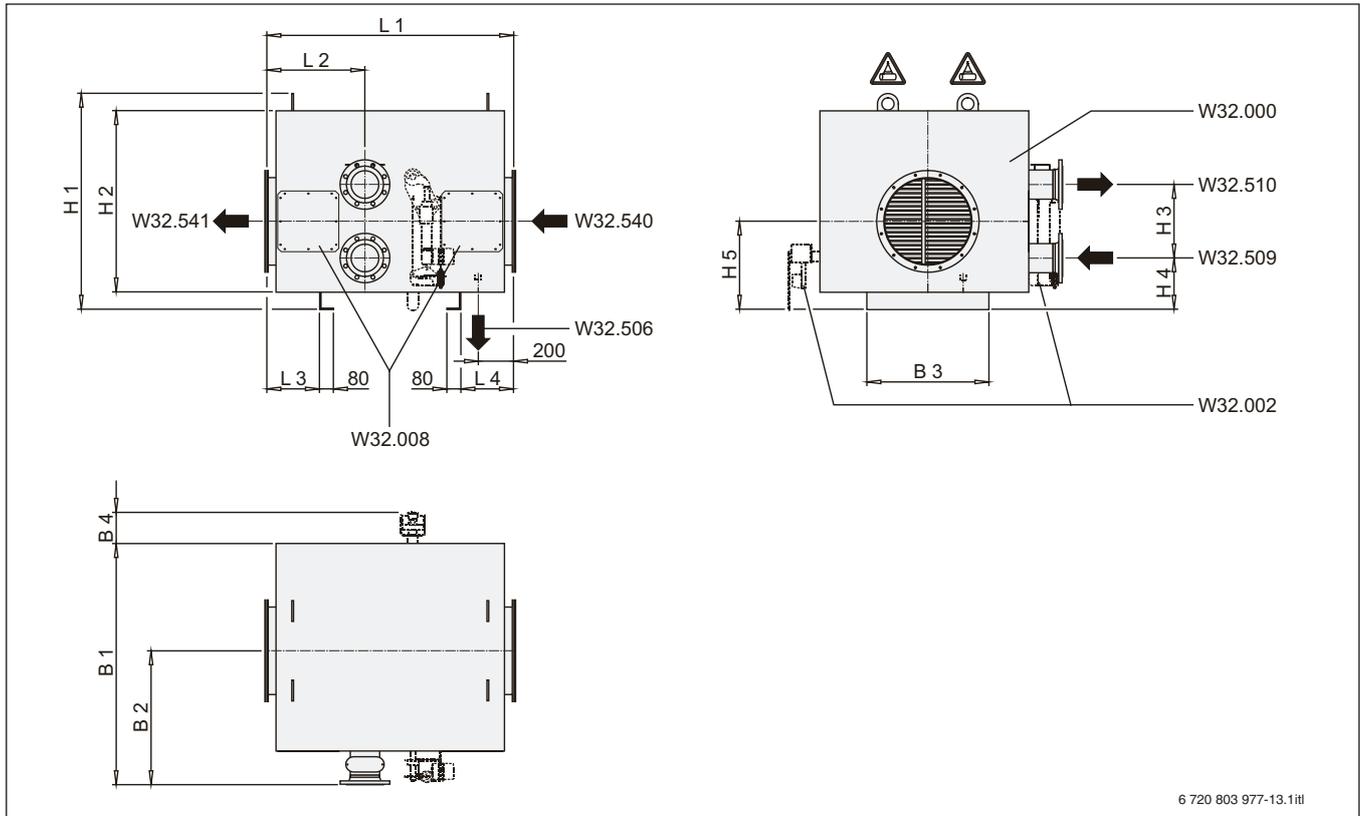


Fig. 11 Intercambiador de calor de gases de escape independiente sin tecnología de condensación: ECO 7

- | | |
|--|--|
| <p>W32.000 Intercambiador de calor de gases de escape</p> <p>W32.002 Válvula de control de gases de escape opcional</p> <p>W32.008 Abertura de inspección en el lado de los gases de escape</p> <p>W32.506 Conexión para el sistema de vaciado</p> <p>W32.509 Conexión para la entrada de agua</p> <p>W32.510 Conexión para la salida de agua</p> <p>W32.540 Conexión para la entrada de los gases de escape</p> <p>W32.541 Conexión para la salida de gases de escape</p> | <p>1) Si el intercambiador de calor está diseñado para contener varios haces de tubos, las dimensiones aumentan en 300 mm por cada conjunto.</p> <p>2) Para los intercambiadores de calor con entrada/salida de agua con un diámetro interior de DN150, las dimensiones aumentan en 50 mm.</p> |
|--|--|

Intercambiador de calor	Medidas												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass					sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	
ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 245	1120	1235	560	600	809	490	300	0	859	1002	459	602	534
510 / 325	1120	1310	560	600	929	550	400	0	939	1117	539	717	572
600 / 378	1120	1360	560	600	1019	595	500	0	892	1060	592	760	497
690 / 432	1120	1435	560	600	1109	640	500	0	846	1072	646	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1169	670	600	0	899	1097	699	897	447
890 / 592	1120	1623	560	638	1309	740	750	0	1006	1247	806	1047	509
930 / 618	1120	1648	560	638	1349	760	750	0	1032	1272	832	1072	522

Tabla 11 Dimensiones principales

Intercambiador de calor	Medidas												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass					sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1000 / 672	1520	1840	760	780	1419	795	750	0	1086	1417	886	1217	547
1110 / 752	1520	1885	760	750	1529	850	900	0	1166	1472	966	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1719	945	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 965	1520	2215	760	855	1769	970	1100	0	1379	1767	1179	1567	697
1550 / 1045	1520	2260	760	825	1969	1070	1350	0	1459	1832	1259	1632	734
1600 / 1072	1520	2230	760	900	2019	1095	1350	250	1486	1897	1286	1697	747
1750 / 1178	1920	2330	960	930	2169	1170	1550	250	1592	2017	1392	1817	797
1900 / 1258	1920	2270	960	930	2319	1245	1700	250	1672	2117	1472	1917	847
2050 / 1365	1920	2390	960	975	2469	1320	1700	250	1779	2247	1579	2047	897
2200 / 1472	1920	2470	960	1005	2619	1395	2000	250	1886	2367	1686	2167	947

Tabla 11 Dimensiones principales

Intercambiador de calor	Medidas				Conexión		Peso de envío			Contenido de agua por haz
	L 3		L 4		W32.506	1 haz de tubos	2 haces de tubos	Peso adicional con bypass	[l]	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]						[DN]
390 / 245	353	380	353	285	1"	100	150	20	10	
510 / 325	353	380	353	360	1"	130	200	40	15	
600 / 378	353	380	353	410	1"	160	240	60	20	
690 / 432	353	380	353	485	1"	190	290	80	26	
750 / 485	353	380	353	510	1"	220	340	100	29	
890 / 592	353	418	353	635	1"	270	410	150	37	
930 / 618	353	418	353	660	1"	300	450	160	42	
1000 / 672	553	560	553	710	1"	360	530	170	46	
1110 / 752	553	530	553	785	1"	400	580	210	52	
1300 / 885	553	545	553	910	1"	480	680	290	64	
1350 / 965	553	635	553	1010	1"	550	800	380	85	
1550 / 1045	553	605	553	1085	1"	650	940	440	98	
1600 / 1072	553	680	553	660	1"	710	1050	420	119	
1750 / 1178	753	710	753	690	1"	850	1230	810	125	
1900 / 1258	753	710	753	690	1"	940	1340	860	148	
2050 / 1365	753	755	753	735	1"	1070	1550	960	173	
2200 / 1472	753	785	753	753	1"	1200	1740	1090	200	

Tabla 12 Dimensiones principales

- Para obtener información e instrucciones sobre los requisitos de la sala de instalación de las calderas, consulte el capítulo 10.2, página 67.
- Estas dimensiones están diseñadas para un aislamiento de un grosor de 100 mm.
- Las conexiones W32.509 y W32.510 se pueden establecer en el lado derecho o el lado izquierdo.
- Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$; pesos proporcionados con una tolerancia del $\pm 3\%$.
- Rosca para tubo conforme a DIN 2999.



Para adaptar el intercambiador de calor independiente ECO 7 al tamaño de la caldera consulte el capítulo 3.3.2, Tabla 7, página 15.

3.3.5 Intercambiador de calor de gases de escape independiente con tecnología de condensación: ECO 6

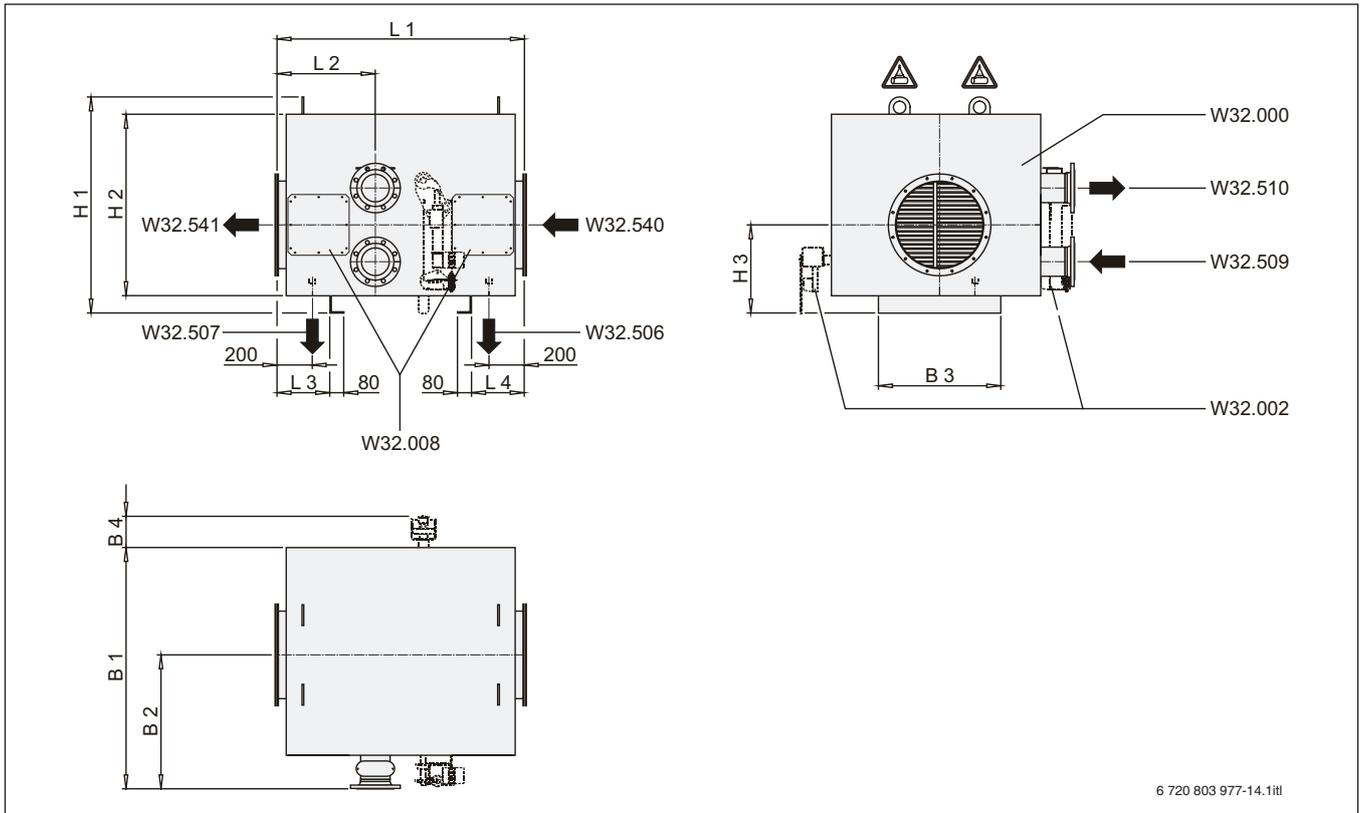


Fig. 12 Intercambiador de calor de gases de escape independiente con tecnología de condensación: ECO 6

- W32.000 Intercambiador de calor de gases de escape
- W32.002 Válvula de control de gases de escape
- W32.008 Abertura de inspección en el lado de los gases de escape
- W32.506 Conexión para el sistema de vaciado
- W32.509 Conexión para la entrada de agua
- W32.510 Conexión para la salida de agua
- W32.540 Conexión para la entrada de los gases de escape
- W32.541 Conexión para la salida de gases de escape

- Para obtener información e instrucciones sobre los requisitos de la sala de instalación de la caldera, consulte el capítulo 10.2, página 67.
- Estas dimensiones están diseñadas para un aislamiento de un grosor de 100 mm.
- Las conexiones W32.509 y W32.510 se pueden establecer en el lado derecho o el lado izquierdo.
- Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$; pesos proporcionados con una tolerancia del $\pm 3\%$.
- Rosca para tubo conforme a DIN 2999.

Intercambiador de calor	Medidas												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	[mm]
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 260	1120	1235	560	600	794	475	300	0	874	1002	474	602	534
510 / 335	1120	1310	560	600	914	535	400	0	949	1117	549	717	572
600 / 385	1120	1360	560	600	1004	580	500	0	899	1067	599	767	497
690 / 460	1120	1435	560	600	1094	625	500	0	874	1072	674	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1154	655	600	0	899	1097	699	897	447
850 / 560	1120	1685	560	750	1254	705	750	0	974	1197	774	997	484
890 / 610	1120	1623	560	638	1294	725	750	0	1024	1247	824	1047	509
930 / 635	1120	1648	560	638	1334	745	750	0	1049	1272	849	1072	522
1000 / 685	1520	1840	760	780	1404	780	750	0	1099	1417	899	1217	547

Tabla 13 Dimensiones principales

Intercambiador de calor	Medidas												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass					sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	
	ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1110 / 760	1520	1885	760	750	1514	830	900	0	1174	1472	974	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1704	930	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 985	1520	2215	760	855	1754	955	1100	0	1399	1767	1199	1567	697
1550 / 1060	1520	2260	760	825	1954	1055	1350	0	1474	1832	1274	1632	734
1600 / 1085	1520	2230	760	900	2004	1080	1350	250	1499	1897	1299	1697	747
1750 / 1185	1920	2330	960	930	2154	1155	1550	250	1599	2017	1399	1817	797
1900 / 1285	1920	2270	960	930	2304	1230	1700	250	1699	2117	1499	1917	847
2050 / 1385	1920	2390	960	975	2454	1305	1700	250	1799	2247	1599	2047	897
2200 / 1485	1920	2470	960	1005	2604	1380	2000	250	1899	2367	1699	2167	947
2400 / 1630	1920	2980	960	1260	2804	1480	2200	250	2044	2562	1844	2362	1019

Tabla 13 Dimensiones principales

Intercambiador de calor	Medidas				Puerto		Peso de envío			Contenido de agua por haz
	L 3		L 4		W32.506	W32.507	sin Bypass		Peso adicional con Bypass	
	sin Bypass	con Bypass	sin Bypass	con Bypass	W32.506	W32.507	Haz de tubos	Haces de tubos		
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[DN]	[DN]	[~kg]	[~kg]	[~kg]	[~kg]
390/260	353	380	353	285	1"	1"	100	150	20	10
510/335	353	380	353	360	1"	1"	130	200	40	15
600/385	353	380	353	410	1"	1"	160	240	60	20
690/460	353	380	353	485	1"	1"	190	290	80	26
750/485	353	380	353	510	1"	1"	220	340	100	29
850/560	353	530	353	585	1"	1"	260	400	140	37
890/610	353	418	353	635	1"	1"	290	440	160	42
930/635	353	418	353	660	1"	1"	310	480	170	46
1000/685	553	560	553	710	1"	2"	370	550	180	52
1110/760	553	530	553	785	1"	2"	420	620	220	64
1300/885	553	545	553	910	1"	2"	530	780	300	85
1350/985	553	635	553	1010	1"	2"	600	890	380	98
1550/1060	553	605	553	1085	1"	2"	700	1040	450	119
1600/1085	553	680	553	660	1"	2"	740	1120	800	125
1750/1185	753	710	753	690	1"	2"	890	1290	870	148
1900/1285	753	710	753	690	1"	2"	1020	1490	890	173
2050/1385	753	755	753	735	1"	2"	1140	1680	1030	200
2200/1485	753	785	753	765	1"	2"	1290	1900	1160	228
2400/1630	753	1040	753	940	1"	2"	1530	2300	1410	250

Tabla 14 Dimensiones principales

- 1) Si el intercambiador de calor está diseñado para contener varios haces de tubos, las dimensiones aumentan en 300 mm por cada conjunto.
- 2) Para los intercambiadores de calor con entrada/salida de agua con un diámetro interior de DN150, las dimensiones aumentan en 50 mm.



Para adaptar el intercambiador de calor independiente ECO 6 al tamaño de la caldera consulte el capítulo 3.3.3, Tabla 10, página 17.

3.4 Conexiones

3.4.1 Impulsión y retorno

Con salto térmico de diseño y potencia útil según diseño				Diámetro interno sugerido ¹⁾
DT = 15 K [kW]	DT = 20 K [kW]	DT = 30 K [kW]	DT = 40 K [kW]	
> 175 ≤ 275	> 235 ≤ 367	> 352 ≤ 550	> 470 ≤ 734	DN50
> 275 ≤ 465	> 367 ≤ 620	> 550 ≤ 931	> 734 ≤ 1241	DN65
> 465 ≤ 705	> 620 ≤ 940	> 931 ≤ 1410	> 1241 ≤ 1881	DN80
> 705 ≤ 1102	> 940 ≤ 1469	> 1410 ≤ 2204	> 1881 ≤ 2938	DN100
> 1102 ≤ 1722	> 1469 ≤ 2296	> 2204 ≤ 3444	> 2938 ≤ 4592	DN125
> 1722 ≤ 2479	> 2296 ≤ 3306	> 3444 ≤ 4959	> 4592 ≤ 6612	DN150
> 2479 ≤ 4408	> 3306 ≤ 5877	> 4959 ≤ 8816	> 6612 ≤ 11755	DN200
> 4408 ≤ 6887	> 5877 ≤ 9183	> 8816 ≤ 13775	> 11755 ≤ 18367	DN250
> 6887 ≤ 9918	> 9183 ≤ 13224	> 13775 ≤ 19200	> 18367 ≤ 19200	DN300
> 9918 ≤ 13500	> 13224 ≤ 18000	-	-	DN350
> 13500 ≤ 17633	> 18000 ≤ 19200	-	-	DN400

Tabla 15 Diámetros internos de conexiones de impulsión y retorno con salto térmico de diseño y la potencia útil de diseño

1) Conexiones de brida diseñadas como PN16 conforme a DIN 2633; los diámetros internos proporcionados deben tomarse como sugerencias pero se pueden determinar de forma individual. Según el diseño, los Conexiones de impulsión y retorno están restringidos para determinados tamaños de caldera.

3.4.2 Conexión de salida de gases de escape

Potencia útil [kW]	Diámetro interno de la salida de gases ²⁾³⁾ D ₁ -	Salida de gases D1 (externa) ³⁾ [mm]
≤ 827	DN200	213
> 827 ≤ 1350	DN250	256
> 1350 ≤ 2050	DN315	322
> 2051 ≤ 3307	DN400	400
> 3308 ≤ 5167	DN500	503
> 5168 ≤ 8203	DN630	634
> 8204 ≤ 10403	DN710	711
> 10404 ≤ 13227	DN800	797
> 13228 ≤ 16712	DN900	894
> 16713 ≤ 19200	DN1000	1003

Tabla 16 Conexión de salida de gases según la potencia útil

1) Potencia real (según el tipo de placa)

2) Dimensiones conformes a EN 12220

3) Valores recomendados; el diámetro exacto se calcula para cada proyecto específico.

3.4.3 Conector

Todas las calderas UNIMAT UT-L están equipadas de fábrica con Conexiones de impulsión y retorno adecuados.

Manguitos donde se puede conectar una sonda de temperatura y una regulación de temperatura.

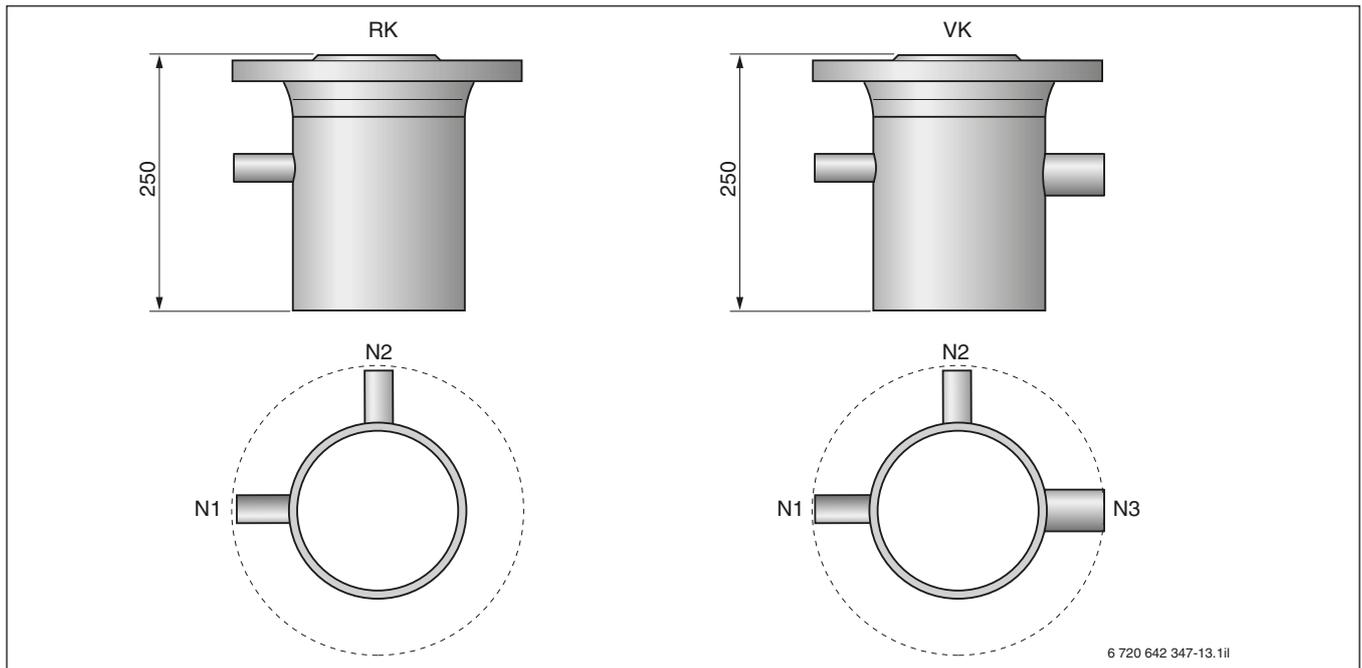


Fig. 13 Conexiones para las calderas UNIMAT UT-L con puntos para medir para equipo de seguridad (dimensiones en mm; diámetros internos → Tabla 15, página 22, Tabla 38, página 75 y Tabla 39, página 78)

N1	Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{1}{2}$, 120 mm de longitud (con conexiones DN 32–150) Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{1}{2}$, 60 mm de longitud (con conexiones DN 200–400)	N3	Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{3}{4}$, 75 mm de longitud (con conexiones DN 32–150) Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{3}{4}$, 50 mm de longitud (con conexiones DN 200–400)
N2	Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{1}{2}$, 60 mm de longitud (con conexiones DN 65–80) Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{1}{2}$, 75 mm de longitud (con conexiones DN 32–50) Manguitos con rosca hembra cilíndrica R $\frac{1}{2}$, 40 mm de longitud (con conexiones DN 100–400)	RK	Retorno
		VK	Impulsión

3.5 Características

3.5.1 Resistencia en el lado del agua

La pérdida de carga el lado del agua es la presión diferencial entre las conexiones de impulsión y retorno de la caldera. Depende del tamaño de la caldera (y del diámetro interno de los conexiones) y de la velocidad de caudal. El gráfico de la Fig. 14 muestra la pérdida de carga el lado del agua para las calderas UNIMAT UT-L.

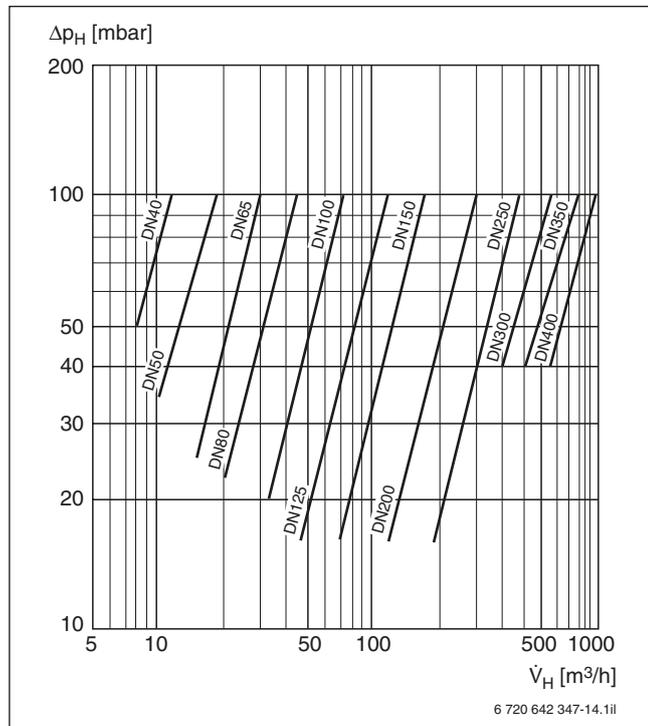


Fig. 14 Pérdida de carga el lado del agua para las calderas UNIMAT UT-L (para diámetros internos de conexiones de impulsión y retorno → página 22)

Δp_H Pérdida de carga el lado del agua de calefacción
 \dot{V}_H Velocidad de caudal

3.5.2 Resistencia en el lado de los gases de escape

Caldera UNIMAT UT-L

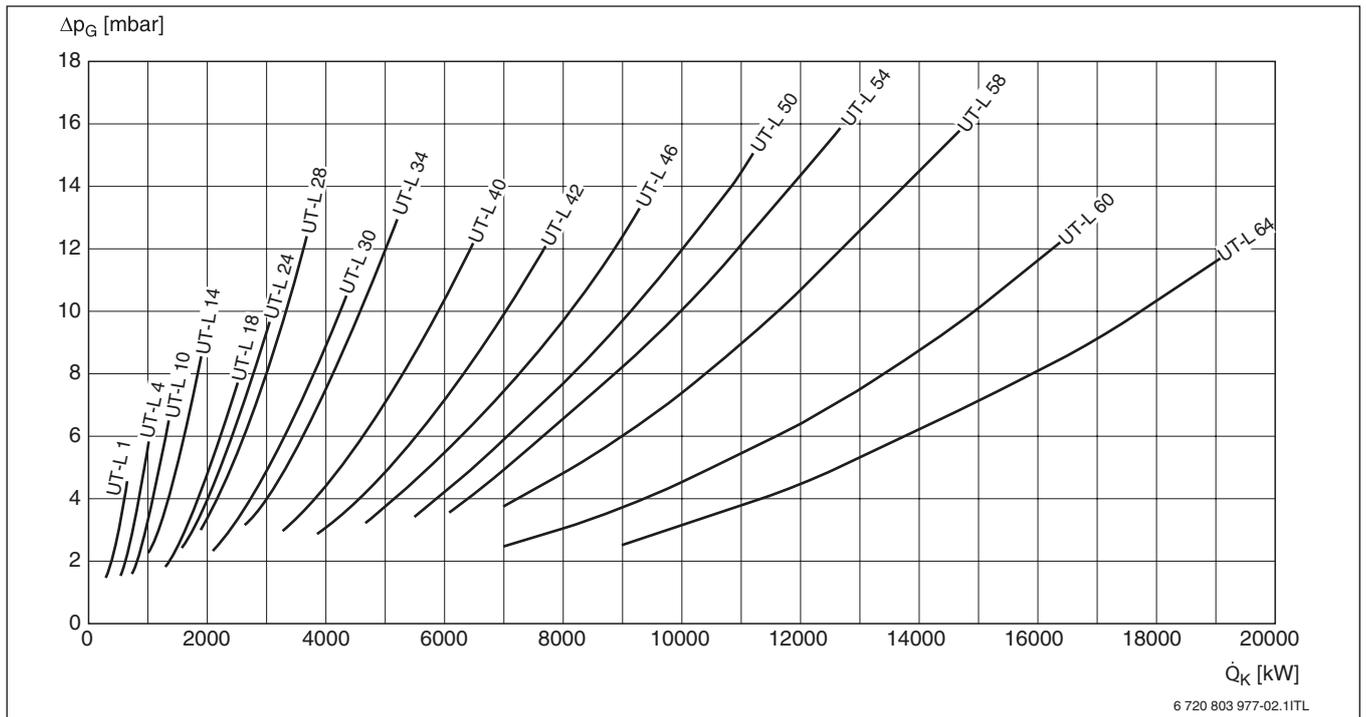


Fig. 15 Pérdida de carga el lado de gas de escape: resumen 1

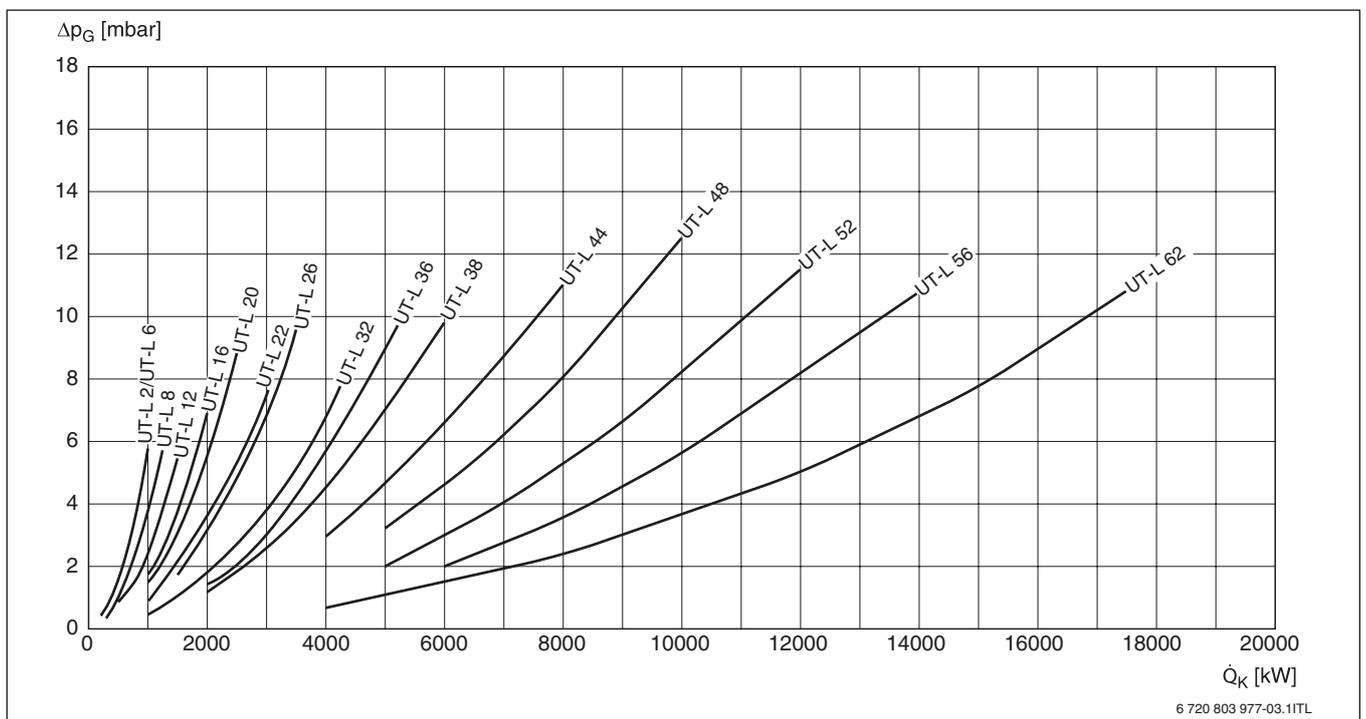


Fig. 16 Resistencia en el lado de los gases de escape: resumen 2

Δp_G Resistencia en el lado de los gases de escape
 \dot{Q}_K Potencia calorífica útil

Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación

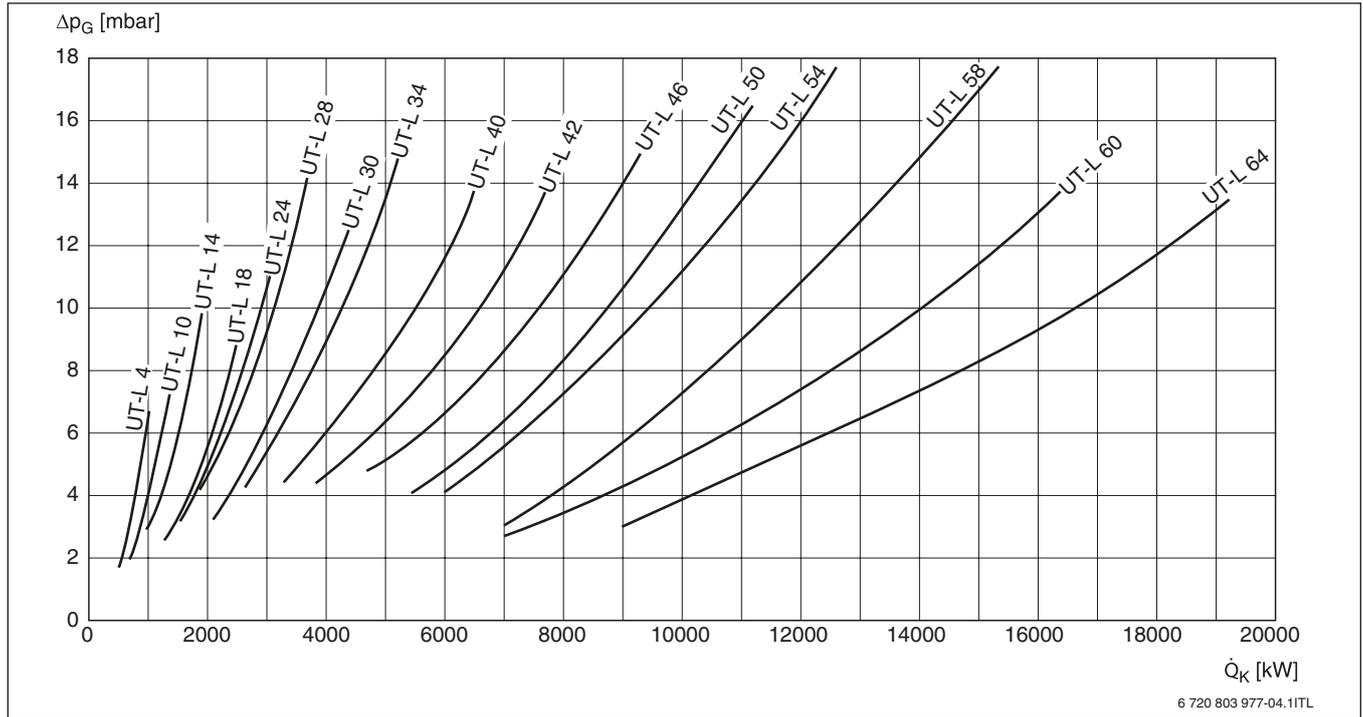


Fig. 17 Resistencia en el lado de los gases de escape: resumen 1

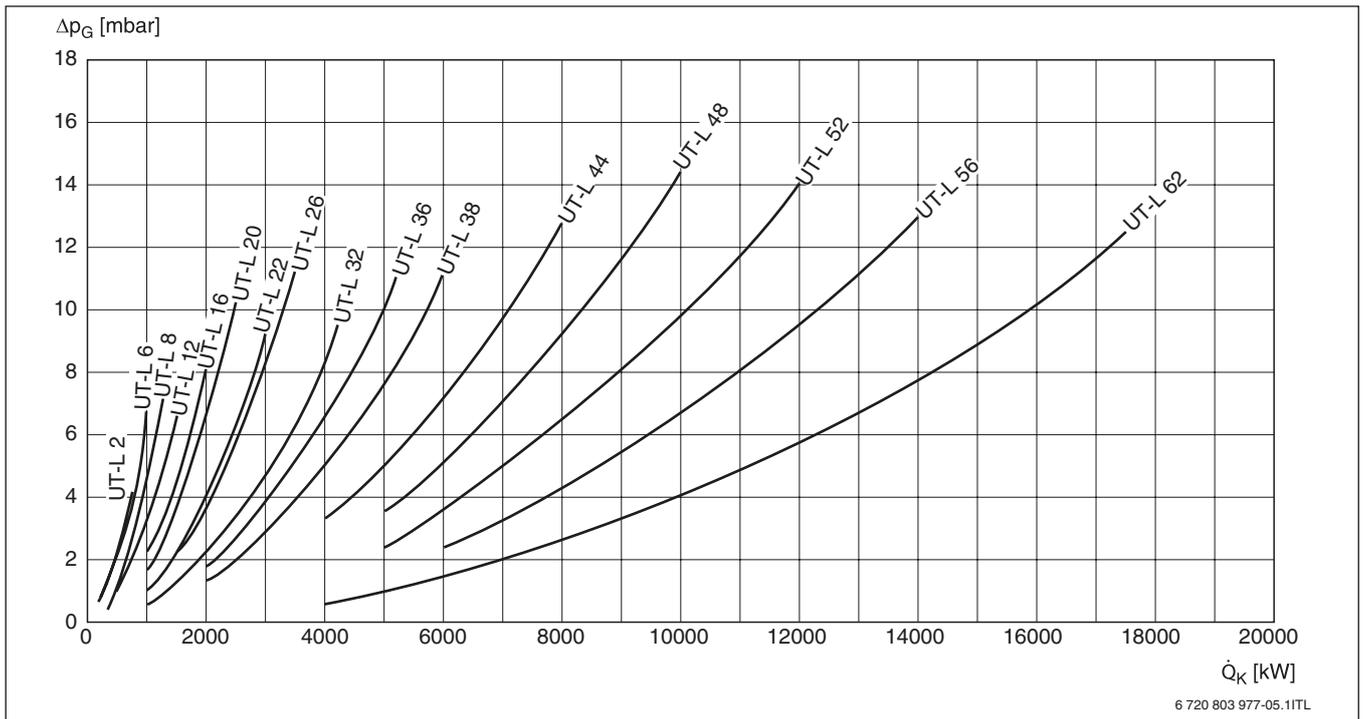


Fig. 18 Resistencia en el lado de los gases de escape: resumen 2

Δp_G Resistencia en el lado de los gases de escape
 \dot{Q}_K Potencia calorífica útil

3.5.3 Carga volumétrica de la cámara de combustión

Para garantizar los valores de las emisiones, algunos fabricantes de quemadores definen aspectos como una carga máxima del volumen de la cámara de combustión. Con los gráficos de la Fig. 19 y la Fig. 20, se puede seleccionar el tamaño de caldera más adecuado para una carga volumétrica de la cámara de combustión determinado para las calderas UNIMAT UT-L.

Caldera UNIMAT UT-L

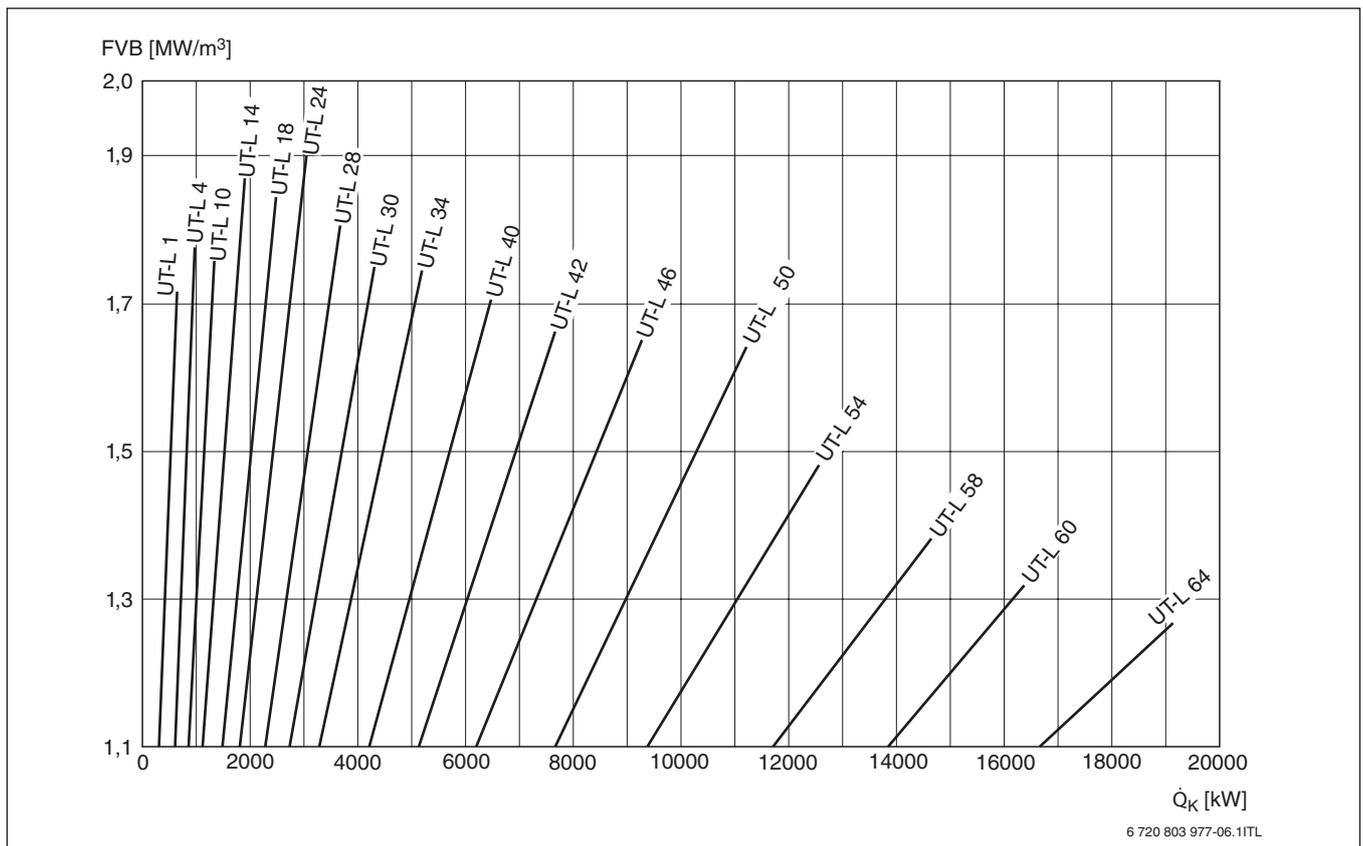


Fig. 19 Carga volumétrica de la cámara de combustión para la caldera UNIMAT UT-L, en dependencia de la potencia de la caldera: resumen 1

FVB Carga de volumétrica de la cámara de combustión
 QB Potencia calorífica útil

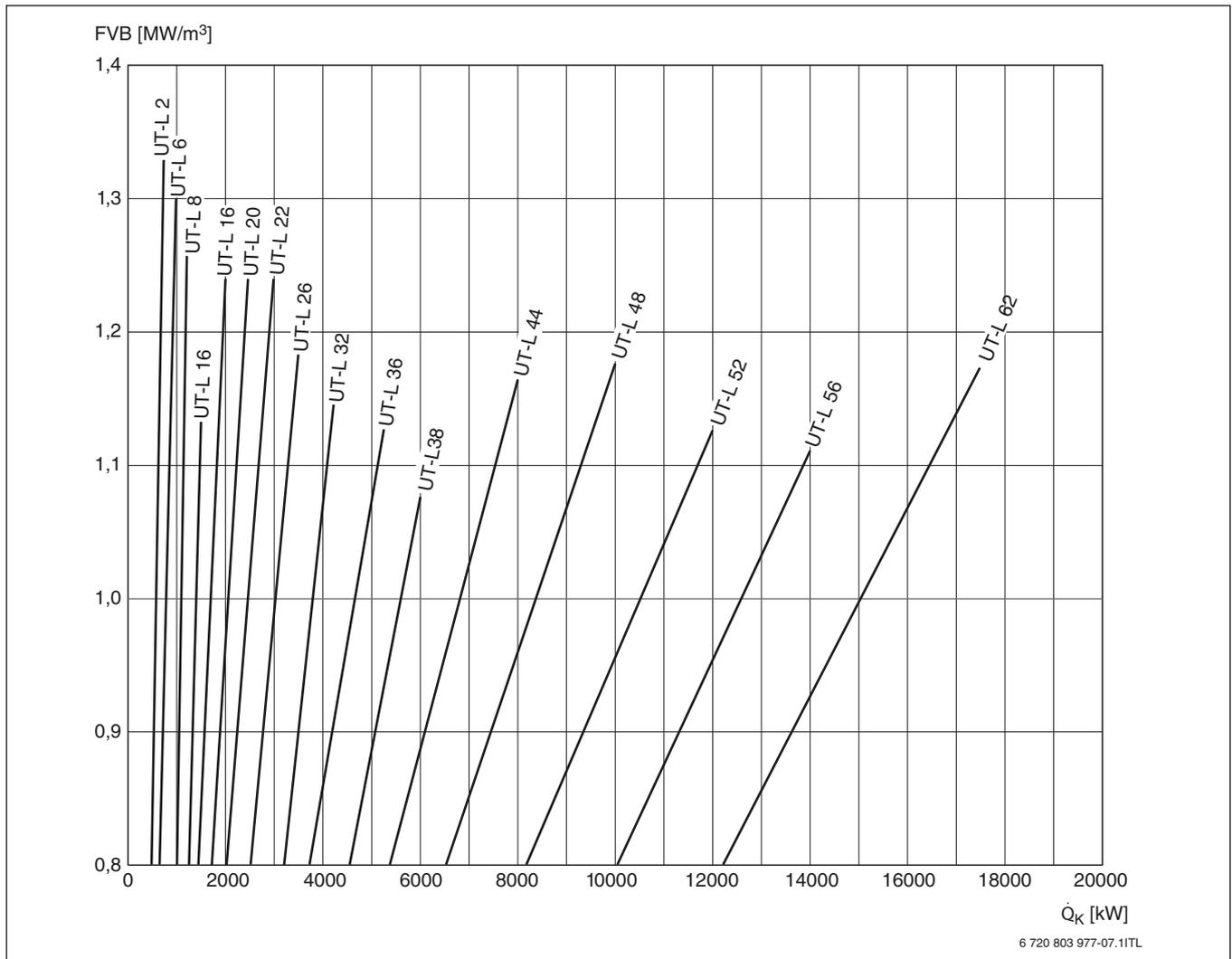


Fig. 20. Carga volumétrica de la cámara de combustión para la caldera UNIMAT UT-L, en dependencia de la potencia de la caldera: resumen 2

FVB Carga volumétrica de la cámara de combustión
 Q_B Potencia calorífica útil

3.5.4 Rendimiento de la caldera, rendimiento estacional estándar [conforme a DIN] y pérdida durante la disponibilidad de servicio

Rendimiento de la caldera y rendimiento estacional estándar [conforme a DIN]

El **rendimiento de la caldera** indica la proporción entre la potencia generada y la entrada de calor útil en función de la carga de la caldera y la temperatura del sistema

$$\eta_K = \frac{Q}{Q_B}$$

F. 3

η_K Rendimiento de la caldera
 Q Potencia generada en kW
 Q_B Entrada de calor útil en kW

El **rendimiento estacional de alto estándar** (conforme a DIN 4702, parte 8) se mide a partir de los niveles de rendimiento de carga parcial en cinco puntos fijos de las especificaciones de la potencia

relativa de la caldera. Los valores medidos para el rendimiento en la carga parcial según las especificaciones de potencia relativa de la caldera se deben indicar en consecuencia. El rendimiento estacional estándar [conforme a DIN] para el funcionamiento de la calefacción se calcula a partir de los valores derivados de esta manera utilizando la ecuación siguiente:

$$\eta_N = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\eta_{\varphi_i}}}$$

F. 4

η_N Rendimiento estacional estándar [conforme a DIN]
 φ_i Potencia de caldera relativa

Para el rendimiento de la caldera y el rendimiento estacional estándar [conforme a DIN] para los diversos tamaños de calderas UNIMAT UT-L, consulte también la Tabla 17 de la página 29.

Tipo de caldera	Tamaño caldera	Potencia útil máx.	Rendimiento de la caldera	Rendimiento estacional estándar [conforme a DIN]
		[kw]	$h_K^{1) 2)}$	$h_N^{1) 2)}$
Caldera UNIMAT UT-L	UT-L 1	650	92,2	94,9
	UT-L 2	750	92,4	95,2
	UT-L 4	1000	91,8	94,9
	UT-L 6	1000	93,3	95,7
	UT-L 8	1250	92,4	95,3
	UT-L 10	1350	92,9	95,6
	UT-L 12	1500	92,6	95,5
	UT-L 14	1900	91,4	94,8
	UT-L 16	2000	92,3	95,3
	UT-L 18	2500	91,7	95,0
	UT-L 20	2500	93,1	95,8
	UT-L 22	3000	92,7	95,6
	UT-L 24	3050	91,3	94,8
	UT-L 26	3500	92,7	95,6
	UT-L 28	3700	92,3	95,4
	UT-L 30	4200	92,0	95,2
	UT-L 32	4250	92,0	95,2
	UT-L 34	5200	91,9	95,2
	UT-L 36	5250	92,6	95,6
	UT-L 38	6000	93,0	95,8
	UT-L 40	6500	91,3	94,9
	UT-L 42	7700	92,0	95,2
	UT-L 44	8000	92,8	95,6
	UT-L 46	9300	92,2	95,4
	UT-L 48	10000	93,1	95,8
	UT-L 50	11200	92,2	95,4
	UT-L 52	12000	92,6	95,6
	UT-L 54	12600	92,7	95,6
	UT-L 56	14000	93,5	96,0
	UT-L 58	14700	92,2	95,4
	UT-L 60	16400	93,4	96,0
	UT-L 62	17500	92,9	95,7
UT-L 64	19200	92,8	95,7	

Tabla 17 Rendimiento de la caldera y rendimiento estacional estándar [conforme a DIN] para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) En relación con una temperatura del sistema de 80/60 °C. Con otras temperaturas del sistema, el rendimiento de la caldera cambia.
- 2) En relación con la potencia útil máxima; para niveles reducidos de potencia útil, el rendimiento de la caldera aumenta en consecuencia.

Pérdida durante la disponibilidad de servicio

La **pérdida durante la disponibilidad de servicio** forma parte de la entrada de calor útil necesaria para conseguir la temperatura específica del agua de la caldera. La causa de esta pérdida es el enfriamiento de la caldera por radiación y convección durante el tiempo de disponibilidad de servicio (tiempo de inactividad del quemador).

Tipo de caldera	Tamaño caldera	Potencia útil máx.	Pérdida durante la disponibilidad de servicio $q_B^{1)}$	
		[kw]	[kW]	%
Caldera UNIMAT UT-L	UT-L 1	650	2,16	0,333
	UT-L 2	750	2,36	0,314
	UT-L 4	1000	2,80	0,280
	UT-L 6	1000	2,80	0,280
	UT-L 8	1250	3,20	0,256
	UT-L 10	1350	3,35	0,248
	UT-L 12	1500	3,57	0,238
	UT-L 14	1900	4,12	0,217
	UT-L 16	2000	4,24	0,212
	UT-L 18	2500	4,85	0,194
	UT-L 20	2500	4,85	0,194
	UT-L 22	3000	5,41	0,180
	UT-L 24	3050	5,47	0,179
	UT-L 26	3500	5,94	0,170
	UT-L 28	3700	6,14	0,166
	UT-L 30	4200	6,62	0,158
	UT-L 32	4250	6,67	0,157
	UT-L 34	5200	7,53	0,145
	UT-L 36	5250	7,57	0,144
	UT-L 38	6000	8,20	0,137
	UT-L 40	6500	8,61	0,132
	UT-L 42	7700	9,53	0,124
	UT-L 44	8000	9,75	0,122
	UT-L 46	9300	10,67	0,115
	UT-L 48	10000	11,15	0,111
	UT-L 50	11200	11,93	0,107
	UT-L 52	12000	12,44	0,104
	UT-L 54	12600	12,81	0,102
	UT-L 56	14000	13,64	0,097
	UT-L 58	14700	14,05	0,096
	UT-L 60	16400	15,00	0,091
	UT-L 62	17500	15,59	0,089
UT-L 64	19200	16,49	0,086	

Tabla 18 Pérdida durante la disponibilidad de servicio para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) En relación con una temperatura del sistema de 80/60 °C
- 2) En relación con la potencia útil máxima

3.5.5 Temperatura de los gases de escape

La temperatura de los gases de escape ϑ_A es la temperatura medida en el interior del tubo de los gases de escape a la salida de los gases de escape de la caldera. Depende de la carga de la caldera y de la temperatura del sistema (→ de la Fig. 21 a la Fig. 23). La temperatura mínima posible de los gases de escape suele utilizarse para calcular el tamaño de la chimenea. Esta será de aproximadamente 7,5 K por debajo de la temperatura de gases de escape especificada en relación con una temperatura media del agua de la caldera de 70 °C.

Cambio en la temperatura de los gases de escape

La temperatura de los gases de escape depende de la temperatura media del agua de la caldera. Las temperaturas de los gases de escape en los gráficos de la Fig. 21 y la Fig. 23 son relativas a un par de temperaturas de 80/60 °C de conformidad con EN 303, es decir, la temperatura media de la caldera es de 70 °C (para ver la conversión a otros pares de temperaturas → Tabla 19).

Temperatura media del agua de la caldera [°C]	Cambio en la temperatura de los gases de escape [K]
60	-7,5
70	0
80	7,5
90	15
100	22,5

Tabla 19 Cambio en la temperatura de los gases de escape sujeta a la temperatura media de la caldera

Ejemplo

- Dado
 - Caldera UNIMAT UT-L
 - Potencia útil QK = 6000 kW
 - Temperaturas del sistema 100/80 °C
- Comprobación
 - Cambio de 15 K en la temperatura de los gases de escape (→ Tabla 19)
 - Lectura de temperatura de los gases de escape $\vartheta_A = 198\text{ °C}$ (→ Fig. 21)
- Resultado
 - Temperatura de los gases de escape a plena carga caldera = 198 °C + 15 K = 213 °C

Caldera UNIMAT UT-L

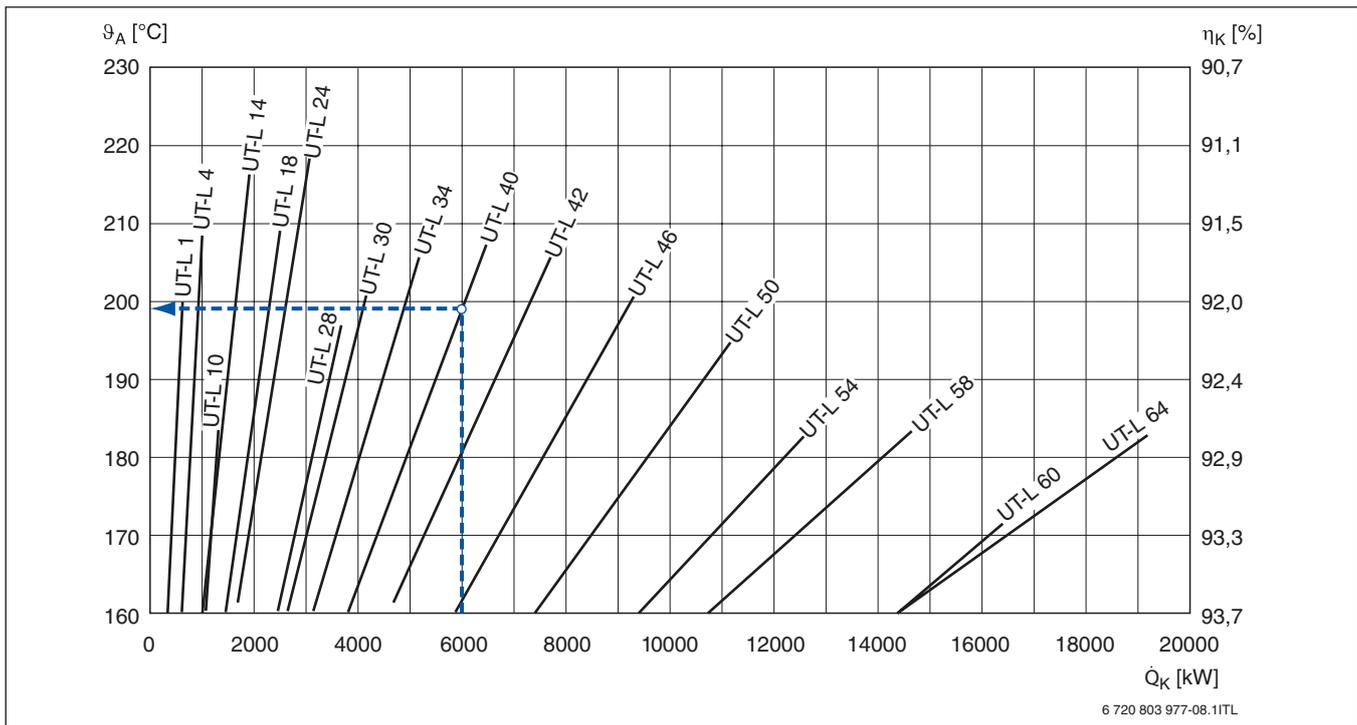


Fig. 21 Temperaturas de los gases de escape para las calderas UNIMAT UT-L según la carga de la caldera: visión general 1

- η_K Rendimiento de la caldera
- ϑ_A Temperatura de los gases de escape
- φ_K Carga de la caldera
- Q_K Potencia calorífica útil

Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación

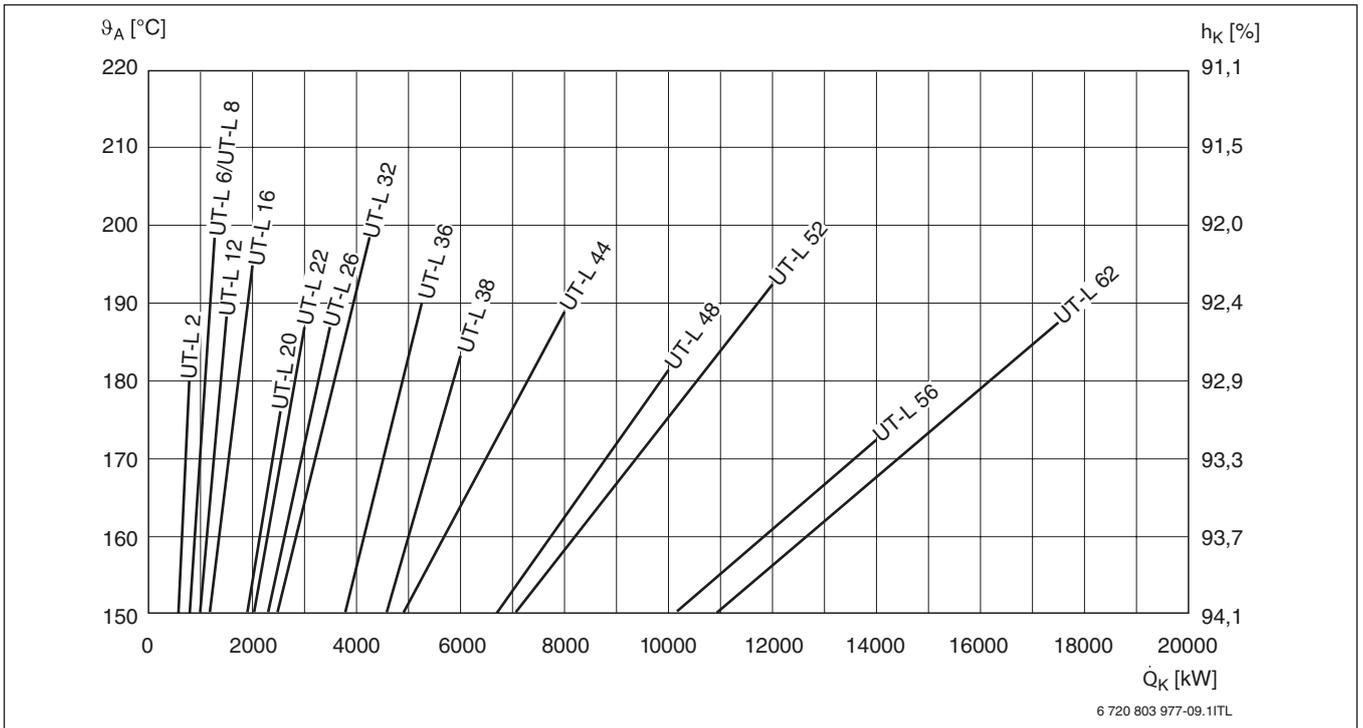


Fig. 22 Temperaturas de los gases de escape para las calderas UNIMAT UT-L según la carga de la caldera: visión general 2

Caldera UNIMAT UT-L

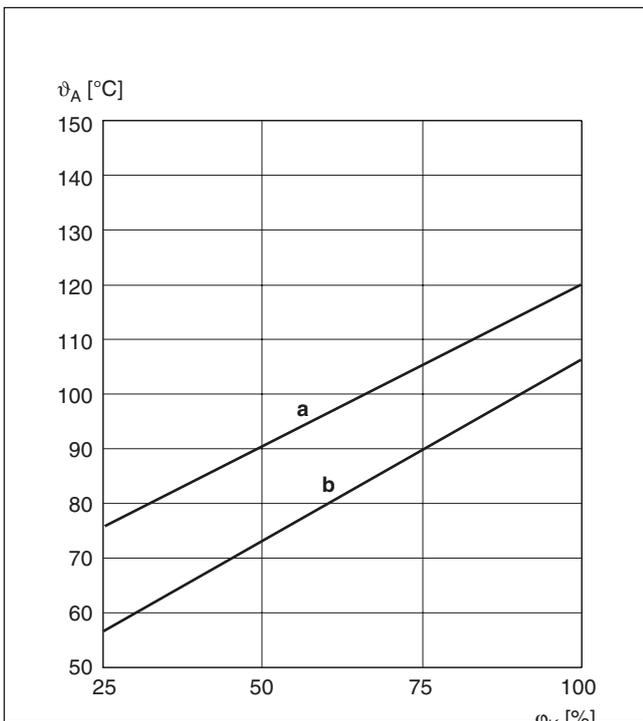


Fig. 23 Temperaturas de los gases de escape para las calderas UNIMAT UT-L según la carga de la caldera y la temperatura de la entrada de agua en el intercambiador de calor de condensación (valores medios para la serie)

- a Temperatura de la entrada de agua en el intercambiador de calor de condensación de 60 °C
- b Temperatura de la entrada de agua en el intercambiador de calor de condensación de 30 °C

θ_A Temperatura de los gases de escape
 ϕ_K Carga de la caldera

4. Quemador

4.1 Requisitos generales

Las calderas UNIMAT UT-L se pueden utilizar con cualquier quemador presurizado de gas o gasóleo probado. Se debe probar que los quemadores presurizados de gasóleo tengan el tipo correcto de conformidad con los requisitos de DIN-EN 267; los quemadores presurizados de gasóleo, de conformidad con DIN-EN 676. Cumpla los requisitos para el equipamiento de combustión de gasóleo y gas, así como las directrices y normativas aplicables.

4.2 Información sobre la selección de quemadores

El quemador debe superar con fiabilidad la pérdida de carga el lado del gas caliente de la caldera (→ página 25 y páginas siguientes). Con la combustión de gas, asegúrese de que la red de gas local pueda aportar la presión de suministro necesaria para el quemador.

El equipo de fijación del quemador y el revestimiento de la puerta se preparan para el quemador correspondiente en la fábrica.

Llene el hueco entre el revestimiento de la puerta y el cañón con material ignífugo y flexible.

La puerta del quemador debe poder abrirse y girarse sin problemas. En caso de combustión de gasóleo, utilice un tamaño adecuado de mangueras de gasóleo y cables.

En caso de combustión de gases, proporcione un compensador de conductos de gas en la dirección longitudinal de la caldera. Con esto, la rampa de gases puede separar en este punto cuando se abre la puerta, y la puerta se puede girar junto con el quemador.

El cabezal del quemador se equipa según las estipulaciones del fabricante del quemador. El cañón debe sobresalir en la cámara de combustión. Siga las instrucciones de instalación del fabricante del quemador.

4.3 Quemadores presurizados adaptados

La combustión óptima requiere adaptar de forma individual la caldera y el quemador. Junto con los quemadores adecuados, las calderas UNIMAT UT-L son apropiadas para sistemas en los que se requieran unas emisiones menores.



Puede utilizar el configurador de productos para seleccionar un quemador óptimo.

4.4 Detalles de combustión para las calderas UNIMAT UT-L

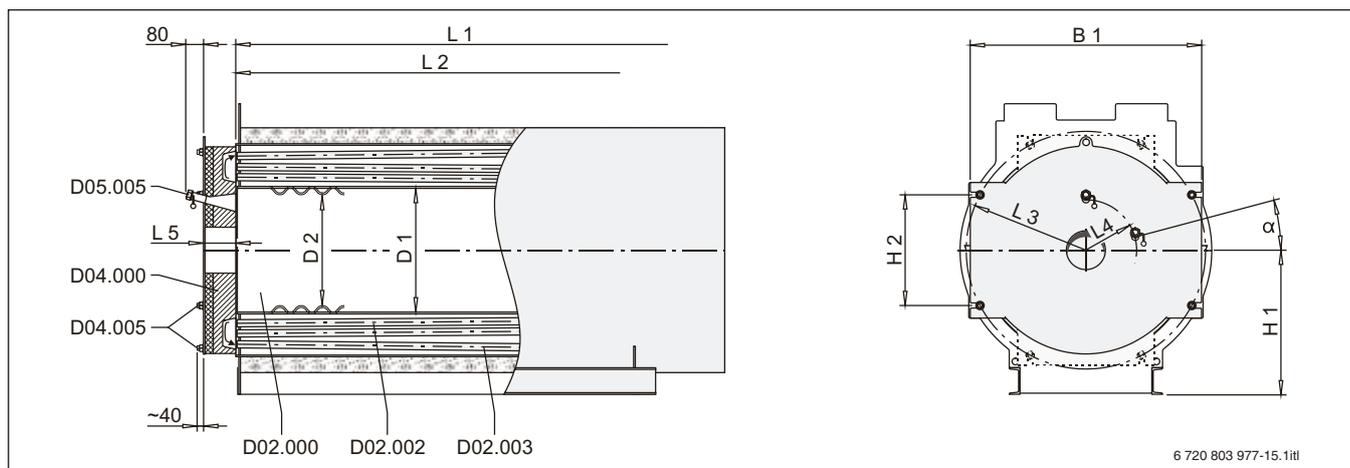


Fig. 24 Dimensiones de la cámara de combustión

- D02.000 Hogar
- D02.002 Haz de tubos de gases de escape para el 2º paso
- D02.003 Haz de tubos de gases de escape para el 3º paso
- D04.000 Cámara de inversión frontal (puerta) (bisagra izquierda)
- D04.005 Cierre de rosca de la cámara de inversión frontal
- D05.005 Mirilla de la llama (≥ UT-L 30 en el lateral)

Caldera de calefacción	UNIMAT	Potencia máx. kW	Dimensiones de la cámara de combustión					
			Hogar liso			Hogar ondulada		
			L 1 [mm]	L 2 [mm]	Presión de funcionamiento máxima permitida [bar]	D 1 [mm]	Presión de funcionamiento máxima permitida [bar]	D 2 / D 1 [mm]
UT-L	1	650	1821	1570	6	534	-	-
UT-L	2	750	2200	1930	16	600	-	-
UT-L	4	1000	2200	1930	16	600	-	-
UT-L	6	1000	2470	2180	16	660	-	-
UT-L	8	1250	2667	2378	16	726	-	-
UT-L	10	1350	2470	2180	16	660	-	-
UT-L	12	1500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L	14	1900	2667	2378	16	726	-	-
UT-L	16	2000	3195	2878	16	842	-	-
UT-L	18	2500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L	20	2500	3552	3235	16	894	-	-
UT-L	22	3000	3986	3650	16	927	-	-
UT-L	24	3050	3195	2878	16	842	-	-
UT-L	26	3500	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L	28	3700	3552	3235	16	897	-	-
UT-L	30	4200	3986	3650	16	927	-	-
UT-L	32	4250	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L	34	5200	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L	36	5250	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L	38	6000	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L	40	6500	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L	42	7700	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L	44	8000	5360	4930	16	1336	-	-

Tabla 20 Dimensiones principales

Caldera de calefacción	Potencia máx.	Dimensiones de la cámara de combustión					
		Hogar liso			Hogar ondulada		
		UNIMAT	L 1	L 2	Presión de funcionamiento máxima permitida	D 1	Presión de funcionamiento máxima permitida
Tipo UT-L	kW	[mm]	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[mm]
UT-L 46	9300	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L 48	10000	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 50	11200	5360	4930	16	1336	-	-
UT-L 52	12000	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 54	12600	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 56	14000	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 58	14700	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 60	16400	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 62	17500	7263	6700	13	1750	16	1620/1770
UT-L 64	19200	7263	6700	13	1750	16	1620/1770

Tabla 20 Dimensiones principales

Caldera de calefacción	UNIMAT	Par máximo permitido para el equipo de fijación del quemador	L 3	L 4	L 5	B 1	H 1	H 2
UT-L 1		2200	535	190	225	1050	725	460
UT-L 2		2200	625	260	190	1200	800	560
UT-L 4		2200	625	260	190	1200	800	560
UT-L 6		2200	685	290	190	1300	850	620
UT-L 8		2200	745	325	190	1400	900	685
UT-L 10		2200	685	290	190	1300	850	620
UT-L 12		2200	775	350	190	1450	925	720
UT-L 14		2400	745	325	190	1400	900	685
UT-L 16		2400	835	385	190	1550	975	785
UT-L 18		3600	775	350	190	1450	925	720
UT-L 20		3600	860	412	190	1600	1000	815
UT-L 22		3600	900	430	257	1700	1050	795
UT-L 24		3800	835	385	190	1550	975	785
UT-L 26		3800	960	470	257	1800	1100	855
UT-L 28		5500	860	412	190	1600	1000	815
UT-L 30		6000	900	430	257	1700	1050	795
UT-L 32		6000	1075	510	257	2000	1200	975
UT-L 34		8200	960	470	257	1800	1100	855
UT-L 36		8200	1165	560	257	2150	1275	1065
UT-L 38		8200	1250	600	257	2300	1350	1150
UT-L 40		16500	1075	510	257	2000	1200	975
UT-L 42		16500	1165	560	257	2150	1275	1065
UT-L 44		16500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT-L 46		16500	1250	600	257	2300	1350	1150
UT-L 48		17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT-L 50		17500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT-L 52		17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT-L 54		17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT-L 56		17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT-L 58		17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT-L 60		17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT-L 62		17500	1830	825	294	3300	1850	1745
UT-L 64		17500	1830	825	294	3300	1850	1745

Tabla 21 Dimensiones principales

5 Normativa y condiciones de funcionamiento

5.1 Resúmenes sobre normativas

Las calderas UNIMAT UT-L se fabrican de conformidad con EN 303 y con referencia al TRD 300 correspondiente. Se han aprobado para una presión de 6 bar, 10 bar, 13 bar o 16 bar, y para sistemas de calefacción que cumplan con los requisitos de DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828).

Siga todas estas normativas sobre instalación y funcionamiento del sistema:

- Normativas técnicas de edificios.
- Normativas legales.
- Normativas locales.

La instalación, las conexiones de gas y de gasóleo, la puesta en marcha, el suministro eléctrico y los trabajos de mantenimiento y reparación deben ser llevados a cabo por instaladores autorizados.

Obligaciones de notificación y permisos

En función de las normativas de edificios de cada país, es posible que los sistemas de calderas necesiten una notificación o una aprobación de las autoridades competentes. Cumpla con los requisitos específicos de cada país.

Servicio

Le recomendamos que mantenga y limpie el sistema con regularidad. Formando parte de esta recomendación, es conveniente comprobar que todo el sistema funciona correctamente.

Recomendamos a los usuarios del sistema que suscriban un contrato de mantenimiento y de inspección. El mantenimiento anual es el requisito previo para un funcionamiento seguro y económico. La garantía del producto perderá su validez en caso de defectos que sean consecuencia de una falta de mantenimiento o de un mantenimiento insuficiente.

Puesta en marcha

Recomendamos que la puesta en marcha de los elementos (la caldera, el quemador, el sistema de control y el sistema hidráulico) la lleve a cabo un especialista de sistemas, por ejemplo el servicio industrial de Bosch.

Normativas sobre emisiones

Cumpla con las normativas sobre emisiones específicas de cada país.

5.2 Ley alemana de inmisiones (BImSchG)

5.2.1 Tabla extraída de la primera ordenanza BImSchV sobre sistemas de combustión pequeños y medianos



El equipo de combustión debe utilizarse de manera que no se superen los límites indicados en la primera ordenanza BImSchV y en TA Luft.

Combustibles	Gas natural, LPG, gas hidrógeno, gases del suministro público	Gas de alcantarilla, biogás, gas de horno de coque, metano, gases de hornos, gas de refinería, gas sintético	Gasóleo EL, aceite vegetal, ester metílico vegetal, metanol, etanol	Fuel oil
Entrada de calor útil del sistema Q_{FA}	< 20 MW	< 10 MW	< 20 MW	
Gases por chimenea	Condiciones de evacuación según el 1º BImSchV párrafo 18 para $Q_{FA} \geq 1$ MW			
Valor de hollín	–	–	$RZ \leq 1$	
Óxidos de nitrógeno NO_x en condiciones de prueba $Q_K < 120$ kW 120 kW $\leq Q_K < 400$ kW 400 kW $\leq Q_K < 10000$ kW	60 mg/m ³ _n 80 mg/m ³ _n 120 mg/m ³ _n	60 mg/m ³ _n 80 mg/m ³ _n 120 mg/m ³ _n	110 mg/m ³ _n 120 mg/m ³ _n 185 mg/m ³ _n	
Con combinación dual, si el uso del gasóleo es ≤ 300 h/a, se aplica el límite de NO_x siguiente	–	–	250 mg/m ³ _n	
Óxidos de nitrógeno NO_x en calderas de vapor	Se deben mantener en nivel mínimo, sin estipulaciones fijas, "con la tecnología más actual disponible"			no permitido
Rendimiento en la potencia útil de la caldera ²⁾ $Q_K > 400$ kW		≥ 94 %		
Fugas de gases de combustión 4 kW $\leq Q_{FA} \leq 25$ kW 25 kW $< Q_{FA} \leq 50$ kW $Q_{FA} > 50$ kW		11 % 10% 9 %		
Repita las pruebas según el párrafo 15 sobre el valor de hollín, las emisiones de CO, las fugas de gases de combustión	Sistemas más recientes ³⁾ : cada 3 años, sistemas más antiguos ⁴⁾ : cada 2 años			
Emisiones supervisadas por		Deshollinador		

Especificaciones de emisiones para salida de combustión individual ≥ 10 MW < 20 MW

Combustibles	Gas natural, LPG, gases del suministro público	Gas hidrógeno	Gasóleo EL, aceite vegetal, ester metílico vegetal, metanol, etanol
Entrada de calor útil de la combustión individual Q_{FE}		$\geq 10 < 20$ MW	
Gases por chimenea	Condiciones de evacuación de conformidad con TA Luft		
Monóxido de carbono $CO^{5)}$	80 mg/m ³ _n		
Óxidos de nitrógeno NO_x a temperatura de funcionamiento de la caldera ⁴⁾⁶⁾ < 110 °C (< 0,5 bar) ≥ 110 °C ≤ 210 °C ($\geq 0,5$ bar ≤ 18 bar) > 210 °C (> 18 bar)	100 mg/m ³ _n 110 mg/m ³ _n 150 mg/m ³ _n	200 mg/m ³ _n 200 mg/m ³ _n 200 mg/m ³ _n	180 mg/m ³ _n 200 mg/m ³ _n 250 mg/m ³ _n
Con combinación dual, si el uso del gasóleo es ≤ 300 h/a, se aplica el límite de NO_x siguiente para todas las temperaturas de la caldera.	–	–	250 mg/m ³ _n
Repita la prueba según el párrafo 18 (1)–(3)	–	–	Opacidad de los gases de escape
Realice la prueba según el párrafo 18(4) ⁷⁾	No antes de 3 meses ni más de 6 meses después de la conexión		

- 1) Cálculo de emisiones conforme a EN 267
- 2) Definición de caldera: medio de transmisión de calor mediante agua; utilizada para calentar edificios y habitaciones.
- 3) Sistemas que hayan sido conectados o que hayan sufrido modificaciones importantes (sustitución de caldera o conversión de combustible) hace 12 años o menos.
- 4) Sistemas que hayan sido conectados o que hayan sufrido modificaciones importantes (sustitución de caldera o conversión de combustible) hace más de 12 años.
- 5) Niveles de CO y NO_x relativos al contenido de O_2 del 3 %. Promedio de media hora conforme al párrafo 11(1). Se deben llevar a cabo tres pruebas individuales (bajo, medio y lleno) de conformidad con el párrafo 18(4). Con el gasóleo EL, los niveles de NO_x son relativos a un contenido de nitrógeno de 140 mg/kg de conformidad con el párrafo 11(1).
- 6) Entre paréntesis se indican los niveles de presión de funcionamiento de vapor saturado correspondientes.
- 7) Las pruebas debe llevarlas a cabo solo un organismo de pruebas reconocido en el párrafo 26 de BImSchG.

5.2.2 Información sobre las pruebas de gasóleo según BImSchV/TA Luft

Primeras pruebas o pruebas de sistema después de modificaciones importantes

En el caso de sistemas que aún no se hayan sometido a pruebas, que no hayan pasado con éxito una prueba o que hayan sufrido modificaciones desde que se probaron, recomendamos realizar pruebas de muestra al menos dos meses antes de la fecha de inspección programada.

Este procedimiento debe permitir que se lleven a cabo las acciones necesarias en relación con el equipo de combustión para que se cumplan los niveles de emisiones indicados. Se puede solicitar a servicio técnico de Bosch que efectúe estas pruebas avanzadas; en función de los resultados de las pruebas, este ingeniero también podrá proponer sugerencias sobre cómo cumplir con los niveles legales.

Repita las pruebas en los sistemas

En caso de sistemas en los que ya se haya efectuado una prueba de conformidad con BImSchV/TA Luft, según el tamaño y la capacidad de control del sistema de combustión, en general es suficiente realizar ajustes el día de la prueba oficial en presencia del ingeniero encargado de las pruebas o, en los sistemas de mayor tamaño y complejidad y con varios tipos de combustible, uno o dos días antes de esta prueba.

Preparación del sistema

Para poder realizar correctamente las pruebas es necesario garantizar una reducción de carga suficiente de manera que sea posible un funcionamiento constante en condiciones fijas. Si esto no se puede garantizar, por ejemplo debido al clima, en el caso de los sistemas de calefacción, recomendamos posponer la prueba hasta que se pueda llevar a cabo sin interrupciones.

Combustibles

Los combustibles que se van a quemar deben cumplir con el aviso de aprobación y estar disponibles en la calidad determinada para el sistema. Dado que el nivel de nitrógeno en el gasóleo ligero tiene un efecto significativo en la formación de NO_x , debe conocerse el contenido de nitrógeno del gasóleo ligero para evaluar los niveles de la prueba de NO_x . El suministrador de gasóleo debe poder proporcionar esta información para las entregas correspondientes. Para calcular este valor con precisión, tome una muestra de combustible (un litro) del tanque en cuestión en el momento de la prueba de emisiones. Un laboratorio de pruebas puede determinar el contenido de nitrógeno del combustible.

Limpieza de la caldera

Recomendamos limpiar en profundidad la cámara de combustión de la caldera al menos uno o dos días antes de la prueba.

Realización de la prueba

La realización de la prueba se debe encargar a servicio técnico de Bosch. Si se registran niveles que superan los límites durante la prueba, es posible modificar los valores de configuración de manera que la prueba se pueda llevar a cabo de nuevo con éxito.

Debe haber personal de asistencia disponible.

5.3 Requisitos de funcionamiento



Las condiciones de funcionamiento proporcionadas en la tabla 22 forman parte de las **condiciones de garantía** de las calderas UNIMAT UT-L.

Estas condiciones de funcionamiento se garantizan mediante un circuito hidráulico adecuado y un control del circuito de la caldera (conexión hidráulica → página 48).

Si las solicita, se pondrán a su disposición condiciones de funcionamiento para aplicaciones especiales.

Los requisitos de calidad del agua de la caldera forman también parte de las condiciones de la garantía (→ página 39).

5.3.1 Condiciones de funcionamiento

Tipo de caldera	Condiciones de funcionamiento (condiciones de garantía)			
	Caudal mínimo [m ³ /h]	Temperatura mínima de retorno [°C]	Temperatura mínima del agua de la caldera [°C]	Salto térmico máxima según diseño [K]
Caldera UNIMAT UT-L	– 1)2	50	70	15–50

Tabla 22 Condiciones de funcionamiento para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) Para ver el tamaño de la bomba del circuito de la caldera consulte la página 53; cuando funciona el quemador debe asegurarse de que esté activada la bomba de en la caldera.
- 2) Cuando funciona el quemador también debe ponerse en funcionamiento la bomba del intercambiador de calor.

5.3.2 Combustible

La corrosión en el sistema de calefacción puede ser el resultado de una baja calidad del agua o de oxígeno transmitido por aire en el sistema. Una presión negativa permite que entre oxígeno en el sistema de calefacción. Entre las posibles causas de la entrada de oxígeno se incluyen las fugas en el sistema de calefacción, regiones de depresión, un vaso de expansión de tamaño incorrecto o tubos de plástico sin barrera de oxígeno.

Si no se puede evitar la entrada de oxígeno en el sistema de calefacción, recomendamos separar el circuito de calefacción mediante un intercambiador de calor

5.3.3 Protección contra la corrosión en los sistemas de calefacción

Protección contra la corrosión en el lado del agua de la caldera

La corrosión en el sistema de calefacción puede ser el resultado de una baja calidad del agua o de oxígeno transmitido por aire en el sistema. Una presión negativa permite que entre oxígeno en el sistema de calefacción. Entre las posibles causas de la entrada de oxígeno se incluyen las fugas en el sistema de calefacción, regiones de depresión, un vaso de expansión de tamaño incorrecto o tubos de plástico sin barrera de oxígeno.

Si no se puede evitar la entrada de oxígeno en el sistema de calefacción, recomendamos separar el circuito de calefacción mediante un intercambiador de calor.

Protección de las superficies de calefacción contra la corrosión

La cámara de combustión y las superficies de calefacción secundarias pueden resultar dañadas por cargas abundantes de polvo o hidrocarburos halogenados en el aire de combustión. Los hidrocarburos halogenados tienen un ligero efecto corrosivo. Se encuentran, por ejemplo, en pulverizadores, espesantes, agentes limpiadores y desengrasantes y en disolventes. El suministro de aire de combustión se debe diseñar de forma que, por ejemplo, no se absorba aire procedente de limpiadores químicos o talleres de pintura.

Prevención de los daños por corrosión

Se produce un daño por corrosión cuando el funcionamiento del sistema de calefacción se ve obstaculizado por la corrosión. Esto puede materializarse en bloqueos, ruidos de ebullición, mala circulación, perforaciones por oxidación, rendimiento bajo o formación de grietas. Por lo general esto solo se produce si en el agua de la calefacción entra oxígeno de manera continua. Para evitarlo, diseñe el sistema de calefacción como un sistema sellado contra la corrosión. Si el sistema está sellado contra la corrosión, la selección de materiales utilizada es menos importante.

Si el sistema no se puede sellar contra la corrosión, se pueden llevar a cabo medidas especiales de protección contra la corrosión tratando el agua de la calefacción. Además de la opción de llenar el sistema de calefacción con agua desalinizada, se pueden añadir productos químicos al agua de la calefacción. Estos productos químicos absorben el oxígeno libre o forman un revestimiento resistente a la corrosión en la superficie del material.

El valor de pH del agua de la calefacción debe situarse entre 8,2 y 9,5 (→ Tabla 23, page 40). Si el sistema de calefacción no contiene componentes de aluminio, recomendamos añadir productos químicos (por ejemplo fosfato trisódico) al agua de la calefacción para alcalinizarla.

Es necesario llevar a cabo un mantenimiento regular para que el sistema de calefacción tenga una vida útil larga y sin averías. Además de la presión, compruebe el valor de pH del agua de la calefacción y ajústelo en caso necesario. Si se utilizan agentes de protección contra la corrosión, compruebe el agua de la calefacción de conformidad con las instrucciones del fabricante.

El uso de anticongelantes debe ser autorizado por el fabricante.

Tenga siempre en cuenta las observaciones siguientes:

- La potencia útil máxima de la caldera se reduce cuando se utiliza anticongelante (diseño individual).
- Utilice tipos probados de anticongelante que estén aprobados para usarlos en sistemas de agua caliente.
- El anticongelante debe contener inhibidores de corrosión de manera que la adición de anticongelante no aumente la susceptibilidad del sistema a sufrir corrosión.
- Relación entre el anticongelante y el agua: máximo de un 50 %
- Utilice agua desalinizada con una conductividad de < 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ como agua de llenado o reabastecimiento.
- No utilice agentes de dosificación adicionales. Evite la corrosión provocada por reacciones entre estos agentes adicionales y el anticongelante.
- En el primer año de funcionamiento lleve a cabo una inspección trimestral del agua de la caldera. En caso de resultado positivo, los periodos de inspección pueden aumentarse hasta los límites legales.

5.3.4 Protección contra la corrosión si el sistema no se utiliza durante periodos prolongados

El oxígeno transportado por aire que entra en el sistema causa corrosión en una caldera enfriada y despresurizada. Por lo tanto, deberán llevarse a cabo medidas preventivas adecuadas. Deben llevarse a cabo medidas de protección adecuadas siempre que una caldera haya estado inactiva más de tres días. Bosch recomienda las opciones siguientes:

1. Conservación en el lado del agua mediante el mantenimiento de la presión (en cualquier periodo)

Si se cierran una o más calderas de un sistema de calderas y se garantiza que una caldera o al menos el sistema de mantenimiento de la presión sigue operativo, no es necesario realizar ninguna medidas de conservación más en el lado del agua. Asegúrese de que la caldera siga conectada al suministro mediante la válvula de impulsión abierta de manera que aumente la presión del suministro de gas. Esto evita que entre oxígeno en la caldera debido a la presión positiva.

Como alternativa, también se puede abrir válvula de retorno. Sin embargo, no mantenga ambos válvulas abiertos a la vez, ya que ello podría provocar pérdidas de calor debidas a una circulación no deseada.

2. Conservación con agua para cierres de hasta tres meses

La caldera está completamente llena de agua, se añade un exceso de captadores de oxígeno y la capacidad de agua de la caldera circula a intervalos definidos. Para obtener más información sobre la conservación de la humedad, consulte las instrucciones de funcionamiento de "G012 Wet and dry preservation" (Conservación con agua y en seco).

Conservación

Es necesario que haya una circulación regular para garantizar que el aditivo dosificado se mezcle uniformemente con el agua de la caldera. Para ello, instale una bomba que esté conectada con el Impulsión descendente de la conexión de salida de la válvula de corte mediante un tubo en T en el lado de entrada, y con el retorno entre la caldera y el dispositivo de cierre del retorno en el lado de la presión. El aditivo se puede completar mediante una estación de dosificación en el lado de presión de la bomba. A continuación, selle bien

todas las válvulas de la caldera para evitar la entrada de oxígeno transportado por aire durante los periodos de inactividad. Para garantizar que se mezcle bien la solución conservante, debe circularse el agua cinco veces cada tres días con la bomba.

Para obtener más información consulte las instrucciones de funcionamiento de "G012 Wet and dry preservation" (Conservación con agua y en seco).

3. Conservación en seco para cierres de más de tres meses

El sistema se vacía por completo y se llena con un agente de secado especial. A continuación, se vuelve a sellar. En comparación con la conservación con agua, hacen falta aproximadamente de uno a dos días para preparar el sistema para volver a utilizarlo. Recomendamos contar para ello con el servicio técnico de Bosch.

Para obtener información más precisa sobre la conservación en seco, consulte las instrucciones de funcionamiento de "G012 Wet and dry preservation" (Conservación con humedad y en seco).

5.3.5 Directrices para la calidad del agua

Aditivos químicos en el agua de la calefacción

Si hay tuberías de plástico permeables al oxígeno (sin barrera oxígeno) instaladas en un sistema de calefacción de suelo radiante, el proceso de corrosión se puede evitar añadiendo aditivos químicos al agua de calefacción. En este caso, solicite la certificación del fabricante de los aditivos químicos en cuanto a la eficacia y la inocuidad para otros componentes y materiales del sistema de calefacción.



No se deben utilizar aditivos químicos que no hayan sido certificados como inocuos por el fabricante..

Tratamiento del agua

Los operarios de la caldera deben tener en cuenta el hecho de que el agua pura no es un medio de transferencia de calor. Debido a ello, debe prestarse una atención especial a la calidad del agua. La constante supervisión de la calidad del agua es un factor importante para lograr un funcionamiento económico y sin problemas del sistema de calefacción. El tratamiento del agua también contribuye a ahorrar energía y a conservar el valor de todo el sistema. Es un factor esencial para aumentar la viabilidad económica, la fiabilidad funcional, la vida útil y, por último pero no por ello menos importante, el mantenimiento de la disponibilidad operativa constante del sistema de calefacción.

Prevención de daños por formación de incrustaciones

La formación de incrustaciones significa que se crean depósitos de carbonato de calcio persistentes en la caldera. Estos depósitos pueden ocasionar un sobrecalentamiento local y una formación limitada de grietas en la caldera. La reducción de la transferencia de calor producida por la formación de incrustaciones puede provocar una caída significativa en la salida de la caldera y una mayor pérdida de gases de escape. En determinadas circunstancias también pueden producirse ruidos de ebullición.

Requisitos mínimos de análisis de agua para diseñar un sistema de tratamiento de aguas → página 41.



Para las calderas UNIMAT UT-L, cumpla los requisitos de la directiva VdTÜV más reciente (VdTÜV 1466).

Calderas de agua caliente de baja presión con temperaturas de funcionamiento de hasta 110 °C

En función de la potencia total de la caldera, deben seguirse los requisitos de calidad de agua de la Tabla 23.

Si no se mantienen estos requisitos, será necesario tratar el agua.

En sistemas con una potencia total de caldera de más de 100 kW, deberá medirse el volumen de agua de llenado y reabastecimiento. Además, deben mantenerse registros cuando se añade agua de reabastecimiento. También debe observarse la concentración de carbonato ácido de calcio del agua de reabastecimiento.

Caldera UNIMAT UT-L		Calderas del grupo II		
Modo de funcionamiento químico del agua ¹⁾		Bajo contenido en sal	Bajo contenido en sal	Salina
Conductividad eléctrica del agua en circulación	µS/cm	10-30	> 30-100	> 100-1500
Agua de llenado y de reabastecimiento				
Requisitos generales		Incolora, clara y sin sustancias sin disolver		
Valor de pH a 25 °C		8-10	8-10,5	8,5-10,5
Suelos alcalinos (dureza total)	mmol/l dH	< 0,02 < 0,1	< 0,02 < 0,1	< 0,02 < 0,1
Oxígeno (O ₂)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Agua en circulación				
Requisitos generales		Incolora, clara y sin sustancias sin disolver		
Valor de pH ²⁾ a 25 °C		9-10	9-10,5	9,5-10,5
Capacidad de acidez K _{s8,2} ²⁾ (valor p)	mmol/l	-	0,1-0,5	0,5-5
Suelos alcalinos (dureza total)	mmol/l dH	< 0,02 < 0,1	< 0,02 < 0,1	< 0,02 < 0,1
Oxígeno ³⁾ (O ₂)	mg/l	< 0,1	< 0,05	< 0,02
Fosfato ²⁾³⁾ (PO ₄)	mg/l	3-6	5-10	5-15
Conductividad eléctrica a 25 °C	µS/cm	10-30	> 30-100	> 100-1500
Hydrazin ³⁾ (N ₂ H ₄)	mg/l	0,2-1	0,2-2	0,3-3
Sulfito sódico ³⁾ (Na ₂ SO ₃)	mg/l	-	-	5-10

Tabla 23 Requisitos de calidad del agua para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) En funcionamiento bajo contenido en sal los sistemas con tubos muy ramificados, es decir, los sistemas industriales y de calefacción centralizada, los de periodos de estancamiento de larga duración (incluso para partes de la red de calefacción), los que funcionan con grandes fluctuaciones de presiones y temperaturas, así como los sistemas con componentes fabricados con diversos materiales, deben utilizarse de forma ideal con agua de bajo contenido en sal.
- 2) Para utilizarlos con un bajo contenido en sal, ajuste el valor pH o el valor p con fosfato trisódico. Para utilizarlos con salinidad, la alcalinidad suele ajustarse con la composición del agua de llenado. Si no es este el caso, ajuste el valor de pH con fosfato trisódico y, si es necesario, añada hidróxido sódico. Nunca utilice amoníaco. Si hay instalados componentes de cobre en la red de agua caliente, el valor pH del agua de circulación no debe situarse por encima de 9,5.
- 3) En un funcionamiento constante de la calefacción, los límites suelen mantenerse automáticamente. Si este es el caso, no es obligatorio utilizar captadores de oxígeno. Si se superan los límites, hay disponible una variedad de procesos físicos y químicos. Los agentes químicos típicos son la hidracina y el sulfito sódico. Las aminas que forman una película no son captadores de oxígeno. Establezca la aplicación y el tipo de captador de oxígeno para cada sistema específico.

5.3.6 Requisitos mínimos de análisis del agua para diseñar un sistema de tratamiento de aguas

Al preguntar sobre el tratamiento de aguas, deberá proporcionarse como mínimo la información de los apartados 1 y 2.1. Para obtener un diseño detallado de un sistema de ósmosis inversa se necesita un análisis

completo del apartado 2.2 como muy tarde cuando se formaliza el pedido.

Si hay disponible un análisis detallado de agua con los parámetros indicados, no es necesario completar todo el formulario de nuevo, siempre que se aporte la información del apartado 1.

1. 1. Detalles del sistema

Número/nombre del proyecto

Especificación de rendimiento del tratamiento de agua (se comprobará)

Tipo de caldera

Salida de vapor

Presión media de funcionamiento

Porcentaje de condensación

Características especiales (p. ej. vapor estéril, sistema de tratamiento existente, otros dispositivos en el lugar de la instalación, etc.)

2. Detalles de análisis de agua sin tratar

2.1 Detalles mínimos para diseñar una unidad de ablandamiento de agua

Dureza total	mmol/l o °dH	Conectividad eléctrica	μS/cm
		O contenido en sal (TDS)	mg/l
O calcio Ca ²⁺	mg/l	Dureza de carbonatos	°dH
Y magnesio Mg ²⁺	mg/l	O cifraK _{S4,3}	mmol/l
Total de hierro Fe	mg/l	O alcalinidad	mmol/l
Manganeso Mn ²⁺	mg/l	O HCO ₃ ⁻	mg/l
Silicato SiO ₂ o Si	mg/l		
Cloruro Cl ⁻	mg/l		

2.2 Más detalles para diseñar/solicitar un sistema de ósmosis inversa

Cationes		Aniones	
Ca ²⁺	mg/l	SO ₄ ²⁻	mg/l
Mg ²⁺	mg/l	Cl ⁻	mg/l
K ⁺	mg/l	NO ₃ ⁻	mg/l
Na ⁺	mg/l	HCO ₃ ⁻	mg/l
Fe ²⁺	mg/l	F ⁻	mg/l
Ba ²⁺	mg/l	CO ₃ ⁻	mg/l
Sr ²⁺	mg/l	SiO ₂ ⁻	mg/l
NH ₄ ⁺	mg/l	PO ₄ ⁻	mg/l
		CO ₂ ⁻	mg/l

Tabla 24

6 Nivel de presión de sonido del ruido del sistema de calderas

6.1 Emisiones de sonido del sistema de calderas

El ruido de la sala de instalación causado por un sistema de caldera y el ruido transmitido a la zona de alrededor están sujetos a normativas regionales que deben tenerse en cuenta al diseñar un sistema de caldera.

Las emisiones globales de sonidos desde un sistema de caldera tienen una variedad de orígenes. Entre los diversos ruidos se incluyen los siguientes:

- Ruido de máquinas (p. ej. quemador, ventilador, bombas, motores directos para válvulas)
- Ruidos de Impulsión y de combustión causados por gases calientes originados en la combustión y que la caldera conduce por el sistema de gases de escape hasta la chimenea. Desde un punto de vista acústico, el origen de calor no origina el sonido, sino que actúa como un cuerpo resonante para el ruido que proviene de las reacciones de combustión de dentro de la cámara de combustión.

Puede haber otros orígenes diversos de sonidos (ruido transportado por la estructura debido al movimiento de rotación de las máquinas, ruidos de flujos en las válvulas, etc.) que también deben tenerse en cuenta.

6.2 Ruido en la sala de instalación

Es posible especificar niveles de presión de sonido individuales para los ruidos de máquinas que son la causa principal del impacto sonoro en la sala de instalación. El nivel de presión de sonido individual de una máquina solo se puede especificar para las condiciones de "campo libre" a una distancia de un metro (sin influencia de otros emisores de sonido). Al calcular el nivel global de presión de sonido en la sala de instalación, tenga en cuenta la influencia recíproca de las diversas fuentes de sonido y las condiciones locales (por ejemplo las características de absorción de sonidos de la pared de la sala de instalación).

El ruido de las máquinas se puede reducir encerrando las máquinas, por ejemplo con una cubierta silenciadora del quemador o con una carcasa silenciadora para el ventilador.

6.3 Ruido en la salida de la chimenea

Una importante proporción del desarrollo del sonido en la cámara de combustión se transmite por el sistema de gases de escape hasta la chimenea. Este sonido se emite por la superficie del sistema de gases de escape como ruido transportado por aire y se expulsa por la chimenea. El ruido de un sistema de calderas incluye de forma predominante sonido de baja frecuencia.

Estas emisiones de sonidos se pueden reducir eficazmente con un silenciador de gases de escape. Para diseñar un silenciador de gases de escape (para mantener los niveles de inmisión de sonido recomendados) debe conocerse el espectro de frecuencias del sonido y de la salida de la chimenea del sistema de calderas.

En el gráfico de la Fig. 25 se muestra el nivel medio de presión de sonido de un sistema de caldera medido en la salida de la chimenea a una distancia de 1 m y a un ángulo de 45°, sin silenciador de gases de escape en el sistema de gases de escape. Dado que el sistema de combustión (por ejemplo debido a la estructura del quemador o al perfil bajo de la cámara de combustión) y el sistema de gases de escape (por ejemplo debido al número de curvas, la longitud y el diámetro) ejercen una influencia considerable en los valores que se producen, aquí solo pueden proporcionarse promedios para el nivel de presión de sonido. Los niveles de sonido calculados en el tubo de gases, directamente al descender de la caldera, son hasta un 15 % superiores a los niveles de sonido en el cabezal de la chimenea.

Proporcionar los niveles directamente en el tubo de gases y directamente al descender de la caldera no es útil, ya que las influencias mencionadas antes, así como la reflexión y la resonancia del sonido (por ejemplo las ondas estacionarias) significan que no es posible realizar un cálculo correcto, o que es muy difícil conseguir hacerla. Además, un silenciador de gases de escape para el sistema de caldera se diseña utilizando los niveles de sonido del cabezal de la chimenea.

Debido a la complejidad del tema del sonido, recomendamos encargar el diseño del silenciador de gases de escape a un técnico acústico o un experto en sonido.

Si es posible, primero deben calcularse los niveles de sonido que se dan en el sistema de caldera. Estos valores se pueden utilizar para diseñar un silenciador de gases de escape que se pueda volver a instalar en el sistema de caldera. La pérdida de carga del silenciador (aproximadamente de entre 1 mbar y 3 mbar) debe tenerse en cuenta inicialmente al decidir el tamaño del quemador.

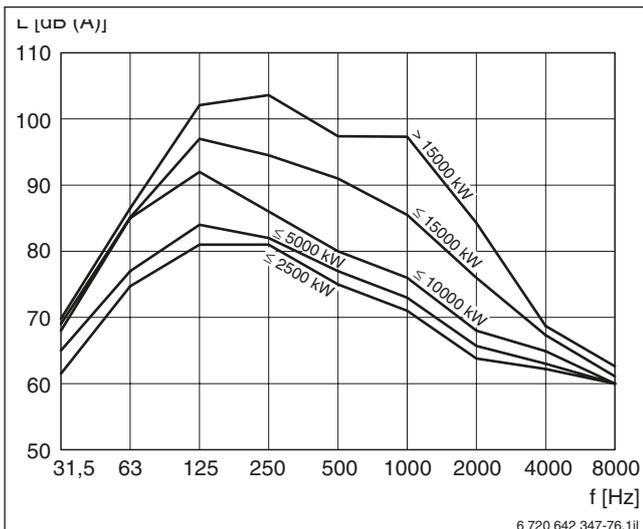


Fig. 25 Análisis de frecuencias de ruido en la salida de la chimenea, según la potencia de la caldera

f Frecuencia

L Nivel de presión acústica

Los comentarios siguientes son aplicables a los valores indicados:

- Nivel de presión de sonido medido de conformidad con DIN-EN 60804, DIN-EN 60651 y DIN 45635
- Curva de evaluación de frecuencias A conforme a DIN-EN 60561
- Sistema de gases de escape con características adecuadas de Impulsión
- Montajes antivibraciones correctos instalados en el sistema de caldera



Los valores especificados solo son una guía y valores aproximados. Dependen del combustible, el fabricante del quemador, la construcción del quemador y el diseño de todo el sistema de gases de escape.

7 Control de la caldera y sistema de control

Se necesita un control de caldera para utilizar las calderas UNIMAT UT-L.

Según los requisitos y la estructura del sistema de calefacción, hay disponibles los controles de calderas siguientes:

- Regulación CFB 810 (LOGAMATIC 4212)
- Regulación CFB 9xx (LOGAMATIC 43xx)
- Control de caldera BCO incluidos el panel de control y la cadena de seguridad

Las unidades de control CFB de Bosch tienen un diseño modular. Esto permite seleccionar unidades adecuadas y económicas para todas las aplicaciones y fases de desarrollo en el sistema de calefacción propuesto. Se requiere una regulación adicional para proporcionar la conexión eléctrica al quemador para los contactores de potencia del quemador controlados por las unidades de control.

7.1 Regulación CFB 810 (LOGAMATIC 4212) con módulo auxiliar CME 930 (ZM427)

Breve descripción de aplicaciones posibles

La regulación analógico CFB 810 (LOGAMATIC 4212) es adecuada para controlar una caldera de pie a

gasóleo o una caldera de gas con temperatura constante de caldera, sin condiciones de funcionamiento, o en combinación con un sistema de regulación superior (por ejemplo DDC/GLT). La regulación analógico CFB 810 (LOGAMATIC 4212) puede controlar quemadores de una sola etapa, de dos etapas o modulantes.

El módulo auxiliar CME 930 (ZM427) solo está pensado para utilizarlo en la regulación analógico CFB 810 (LOGAMATIC 4212) y es adecuado para proteger las condiciones de funcionamiento de las calderas utilizadas de forma convencional. Solo se puede instalar una en cada unidad de control.

Funciones de protección de la caldera

Al accionar una bomba del circuito de la caldera y una válvula de tres vías (mezclador de tres vías), el módulo auxiliar CME 930 (ZM427) protege las condiciones operativas necesarias de las calderas con una temperatura de retorno mínima.

En combinación con la configuración hidráulica adecuada, se garantiza el cumplimiento de las condiciones necesarias de funcionamiento de calderas. Cuando el circuito de la caldera está en modo automático, se deben realizar los ajustes apropiados en el módulo auxiliar PCB de CME 930 (ZM427) (nivel de servicio). CME 930 (ZM427) también se puede utilizar para cerrar hidráulicamente las calderas secundarias en los sistemas de cascada con varias calderas accionando el motor de la válvula motorizada.

Control del quemador

El módulo auxiliar CME 930 (ZM427) controla los quemadores de una etapa, de dos etapas, modulantes.

Existen dos maneras de controlar el quemador que se pueden ajustar mediante el nivel del modo manual:

- La activación directa sin potencial de etapas en un sistema de control superior (AUT), por ejemplo DDC/GLT o
- La activación de todas las etapas del quemador por la regulación manualmente o mediante el símbolo de carga completa, en cuyo caso también puede ajustarse manualmente la modulación del quemador



Según la Orden de ahorro energético (En EV alemán, párrafo 12), la regulación CFB 810 (LOGAMATIC 4212) debe utilizarse en combinación con un dispositivo automático para el modo de compensación de la temperatura exterior o el modo dependiente de la temperatura ambiente con programación temporal.

Control de la temperatura de retorno

Con el modo de control de la temperatura de retorno, la caldera se utiliza con un valor fijo de temperatura de retorno. Esta temperatura de retorno se puede establecer en la PCB (nivel de servicio) del módulo con potenciómetro P1 a 50–60 °C.

El control de la temperatura de retorno está activo constantemente:

- Mediante una válvula de tres vías separado (mezcladora de tres vías) y con una bomba de bypass (sin separación hidráulica)

- Mediante una válvula de tres vías separado (mezcladora de tres vías) con una bomba del circuito de la caldera (con separación hidráulica mediante un compensador hidráulico).

Cuando arranque el quemador, se enciende la bomba del circuito de la caldera PK. Cuando se apaga el quemador, la bomba del circuito de la caldera PK se apaga después de un retraso. Este tiempo de funcionamiento de la bomba de inercia se puede configurar con el potenciómetro P2 entre 30 y 60 minutos para la caldera principal o en 5 minutos (límite del potenciómetro) para la caldera secundaria en un sistema de varias calderas. La válvula de tres vías SR de la caldera secundaria se cierra.

7.2 Unidades de control CFB 930 (LOGAMATIC 4321) y CFB 910 (LOGAMATIC 4322)

Breve descripción de aplicaciones posibles

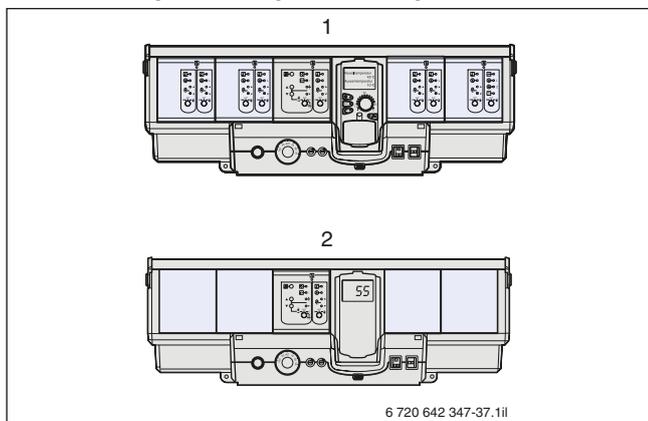


Fig. 26 Unidades de control CFB 930 (LOGAMATIC 4321) y CFB 910 (LOGAMATIC 4322)

- [1] CFB 930 (LOGAMATIC 4321) (nivel de equipo completo opcional); azul: equipo adicional
- [2] CFB 910 (LOGAMATIC 4322) (nivel estándar de equipo); azul: ranuras para equipo adicional

Las unidades de control digital CFB 930 (LOGAMATIC 4321) y CFB 910 (LOGAMATIC 4322) pueden controlar una caldera de pie de gasóleo o de gas de Bosch con un quemador de una etapa, de dos etapas o modulante. También admiten el uso de quemadores mixtos. Estas unidades de control se pueden ampliar con hasta cuatro módulos de función para proporcionar un ajuste óptimo a un sistema de calefacción individual. Los sistemas de calderas en cascadas se pueden controlar con el módulo de estrategia CMC 930 (FM 458) en la regulación CFB 930 (LOGAMATIC 4321).

Funciones para proteger la caldera

Las calderas y las calderas de condensación de gas con funciones opcionales de protección de calderas se pueden ajustar en el nivel de servicio de la unidad de programación del programador para proteger las condiciones de funcionamiento.

Los valores correctos, combinados con la configuración de la hidráulica correspondiente, garantizan que se mantengan las condiciones mínimas de funcionamiento de la caldera.

Control del quemador

El módulo central de la regulación controla los quemadores de una etapa, de dos etapas o modulantes en función de la potencia. Con los quemadores mixtos, se puede alternar entre gasóleo y gas.

Generalmente se controlan mediante un cable de quemador para una etapa y el cable del quemador para dos etapas.

Como alternativa, el quemador se puede controlar mediante una señal de entre 0 y 10 V, en cuyo caso el cable del quemador de dos etapas ya no es necesario.

Sistemas calderas en cascada

Instalar el módulo de funciones CFB 910 (FM 458) en la regulación CFB 930 (LOGAMATIC 4321) (máximo de dos por sistema) permite controlar hasta ocho calderas según una estrategia. Se necesita una regulación CFB 910 (LOGAMATIC 4322) por cada caldera esclava.

Funciones especiales para sistemas de una caldera o calderas en cascada

- Se puede ajustar una curva de caldera separada con control superior para los circuitos
- Control de una bomba del circuito de la caldera para sistemas con distribuidores despresurizados o para separadores hidráulicos
- Control dependiente de la potencia de una bomba del circuito de la caldera mediante una señal de 0-10 V en combinación con los quemadores modulantes
- Aplicación de una señal sin potencial para una pantalla de fallos externa o para alternar entre funcionamiento con gas y con gasóleo en caso de quemadores mixtos

Funciones especiales para sistemas con calderas en cascadas en combinación con el módulo de estrategia CMC 930 (FM 458)

- Se puede ajustar el funcionamiento en paralelo o en serie.
- El cambio automática de la secuencia se puede ejecutar a diario y por horas, mediante la temperatura exterior o un contacto libre de potencial.
- Se puede limitar las cargas en dependencia de la temperatura exterior o a través de un contacto libre de potencial.
- Secuencias de caldera definibles.
- Las calderas esclavas se pueden cortar hidráulicamente teniendo en cuenta la inversión automática de la secuencia.
- Tiempo de funcionamiento de las bombas de circuito de la caldera ajustable para utilizar el calor inercia de las calderas esclavas.
- Entrada de 0-10 V para conexión del valor de consigna externo como valor de temperatura de consigna o especificación de carga de potencia (demanda de calor) con regulaciones superiores de sistema.
- Salida de 0-10 V o 0-20 mA para emitir un valor externo de temperatura de consigna (demanda de calor) en un sistema de control superior (DDC/GLT).
- Indicación del estado de cada caldera.
- Contacto de salida libre de potencial para mensaje de fallo general.
- Contacto de entrada libre de potencial para conectar un contador calorífico.
- Sonda exterior de temperatura FA (solo CFB 930 (LOGAMATIC 4321)).

- Sonda de temperatura del agua de la caldera FK.
- Sonda adicional de temperatura FZ para compensador hidráulico o como sonda de temperatura de retorno.
- Cable del quemador, segunda etapa.

Funciones para proteger la caldera

Caldera de calefacción

Si no se alcanza la temperatura mínima del agua de la caldera, se corta la bomba del circuito de la caldera, las bombas del circuito de calefacción y la bomba de carga de acumulador y se reinician con un diferencial de conmutación cuando aumenta la temperatura de la caldera. Esta función de protección de la caldera se denomina “lógica de la bomba”. El umbral de conmutación depende del tipo de quemador y se reajusta en la fábrica.

Para controlar la temperatura de impulsión en funcionamiento hay disponibles las funciones siguientes de protección de calderas:

- Control auxiliar de los mezcladoras del circuito de calefacción para los sistemas de una sola caldera: Los mezcladoras del circuito de calefacción se cierran si no se alcanza la temperatura de impulsión en funcionamiento, independientemente de la demanda de calor de los circuitos de calefacción. Para este ajuste, todos los circuitos de calefacción deben estar equipados con válvulas mezcladoras y controlados por la regulación CFB (LOGAMATIC).
- Control de una válvula mezcladora separado: Si no se alcanza la temperatura de impulsión en funcionamiento de la caldera, la válvula mezcladora de tres vías se cierra. Este ajuste es aconsejable cuando se suministra calor a los circuitos de calefacción controlados externamente o para los circuitos de calefacción sin válvula mezcladora.

Caldera con temperatura mínima de retorno

- Para este tipo de caldera se garantiza para la caldera una temperatura mínima de retorno configurada de fábrica. Si esta temperatura mínima de retorno (medido en la sonda de temperatura de retorno FR o en sistemas con calderas en cascada en la sonda de temperatura de retorno de estrategia FRS), el caudal se reduce automáticamente mediante válvula mezcladora. Para apoyar esta función de control, la bomba del circuito de la caldera y de los circuitos de calefacción y las bombas de carga de acumulador cierran si de repente surgen condiciones de carga alta. Para controlar la temperatura mínima de retorno son las opciones siguientes posibles:
 - Control auxiliar de las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción: Las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción se cierran si no se alcanza la temperatura mínima de retorno, independientemente de la demanda de calor de los circuitos de calefacción. Para este ajuste, todos los circuitos de calefacción deben estar equipados con válvulas mezcladoras y controlados por la regulación CFB (LOGAMATIC).
 - Control de una válvula mezcladora por separado: Si no se alcanza la temperatura mínima de retorno de la caldera (sonda FR), la válvula mezcladora de tres vías se cierra. Este ajuste es aconsejable cuando se suministra calor a los circuitos de calefacción

controlados por una regulación superior o para los circuitos de calefacción sin válvulas mezcladoras.

7.3 Soporte lateral de la unidad de control

Para las calderas UNIMAT UT-L, en combinación con las unidades de control CFB, se necesita como accesorio el soporte lateral de la unidad de control. Este permite un funcionamiento correcto de las unidades de control CFB 810 (LOGAMATIC 4212), CFB 910 (LOGAMATIC 4322) y CFB 930 (LOGAMATIC 4321) a la altura de los ojos. El soporte lateral puede instalarse en el lado derecho o el lado izquierdo de cuerpo de la caldera. Monte la regulación en una placa adaptadora en el soporte de la regulación lateral (→ Fig. 27).

Para instalar las unidades de control CFB 810 (LOGAMATIC 4212), CFB 910 (LOGAMATIC 4322) y CFB 930 (LOGAMATIC 4321) se necesitará el siguiente equipamiento adicional:

- Cable de quemador
- Vaina de inmersión

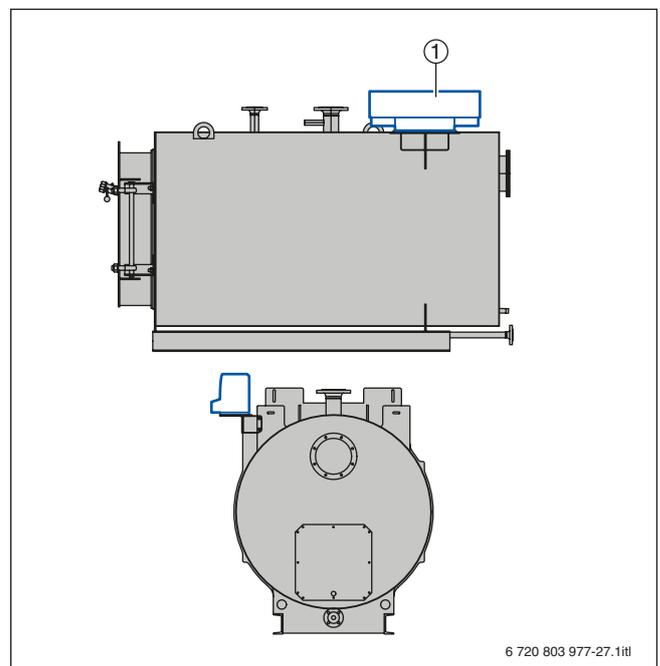


Fig. 27 Soporte lateral de la regulación para UNIMAT UT-L (ilustración de ejemplo)

[1] Soporte lateral de la unidad de control

7.4 Unidades de visualización y unidades de control UNIMATIC

Con el equipamiento estándar de las unidades de visualización y las unidades de control UNIMATIC, la pantalla digital muestra la temperatura de impulsión, de retorno o de gases de escape con un nivel de precisión de ± 2 K. Los LED indican qué temperatura aparece en este momento. Los valores medidos se pueden transmitir por tres salidas de entre 4 y 20 mA. El teclado numérico permite establecer límites de temperaturas. Si se supera un límite, el diodo asociado parpadea y se emite una señal a una de las tres salidas libre de potencial. La regulación con el nivel estándar de equipamiento (módulo de visualización A) es, por lo tanto, un suplemento ideal para las unidades de control CFB (LOGAMATIC).

Los módulos B, C y D de medición y control también permiten un control constante de la caldera. Pueden utilizarse en lugar de la regulación CFB 810 (LOGAMATIC 4212).

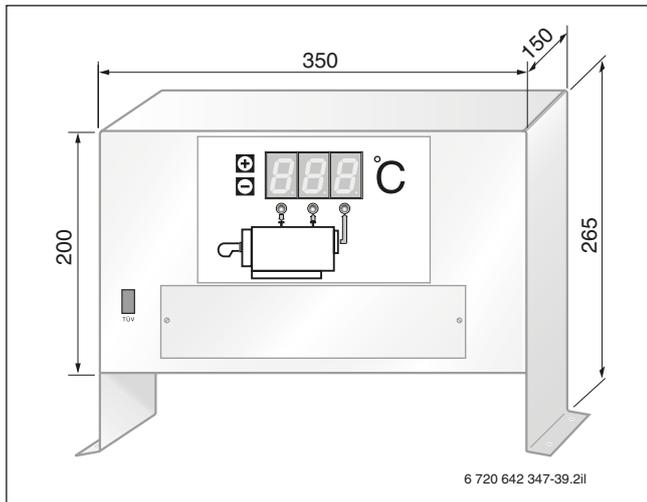


Fig. 28 Unidades de visualización y unidades de control de UNIMATIC para calderas UT-L (dimensiones en mm)

Componente	Tipo de carcasa de instrumentos			
	A	B	C	D
Indicador de temperaturas	+	+	+	+
Indicador de temperatura	-	+	+	+
Control de quemador (etapas)	-	2	¹⁾	3
Limitador de temperatura de seguridad (STB)	-	+	+	+
Regulador de temperatura	-	+	-	+
Etapas II	-	+	-	+
Etapas III	-	-	-	+

Tabla 25 Nivel de equipamiento de las unidades de visualización y las unidades de control de UNIMATIC

1) Protección de temperatura excesiva para quemadores modulares

- + Disponible
- No disponible

7.5 Control de caldera BCO

El control intuitivo de caldera BCO basado en una PLC ofrece una transparencia máxima de datos operativos para un funcionamiento óptimo de las calderas, y además proporciona amplias soluciones de control para sistemas de media y gran potencia. La pantalla táctil permite visualizar una amplia variedad de informaciones, como por ejemplo las condiciones de funcionamiento, los datos operativos y los valores medidos. Es fácil conectar con un sistema de visualización, con sistemas de control superior, y está preparado para utilizarlo para un control a distancia.

8 Agua caliente sanitaria A.C.S.

8.1 Sistemas para A.C.S. (agua caliente sanitaria)

Las calderas UNIMAT UT-L se pueden utilizar para A.C.S. (agua caliente sanitaria). Se pueden combinar con cualquier acumulador A.C.S. de Bosch. Los acumuladores WST (no disponible en España) están disponibles en versiones horizontales o verticales y en tamaños distintos, de hasta 6000 litros de capacidad. Sujeto a ampliación, están equipados con un serpentín indirecto o con un intercambiador de calor externo.

Los acumuladores A.C.S. se pueden utilizar individualmente o en combinación con otros acumuladores. Con el sistema de almacenamiento principal se pueden combinar diferentes tamaños de acumuladores y conjuntos de intercambiadores de calor. Esto significa que hay disponibles soluciones del sistema para cualquier exigencia y para muchas aplicaciones.

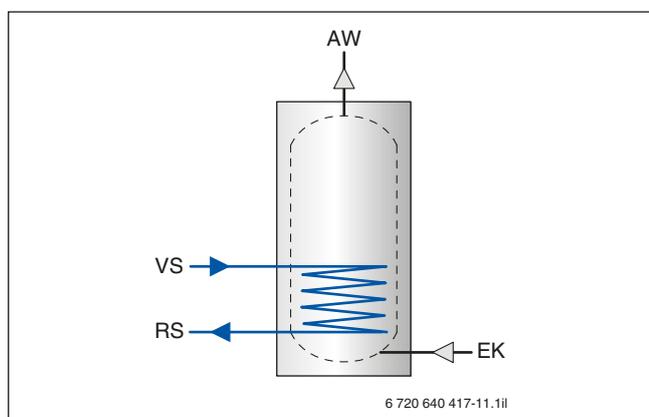


Fig. 29 Preparación de A.C.S. con interacumuladores (con un serpentín interno)

- AW Salida de agua caliente
- EK Entrada de agua fría
- RS Retorno del acumulador
- VS Impulsión del acumulador

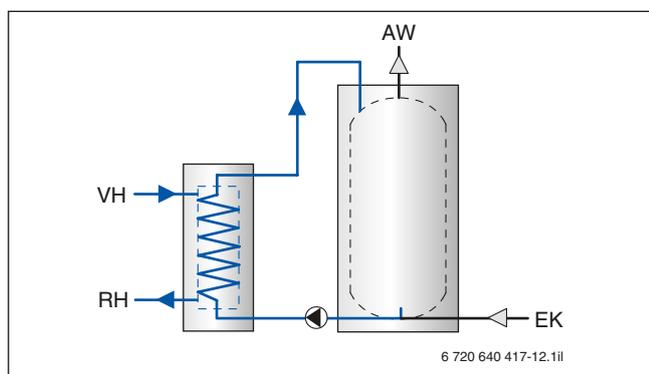


Fig. 30 Preparación A.C.S. con acumuladores (con un intercambiador de calor externo)

- AW Salida de agua caliente
- EK Entrada de agua fría
- RH Retorno (a la caldera)
- VH Caudal (desde la caldera)

8.2 Control de temperatura de A.C.S. (agua caliente sanitaria)

El sistema de control CFB (LOGAMATIC) para A.C.S. ajusta y controla la temperatura de A.C.S. Ambas versiones están adaptadas al control de los circuitos de calefacción y ofrecen numerosas opciones de aplicación.

9 Ejemplos de sistemas

9.1 Información referente a todos los ejemplos de sistemas

Los ejemplos de sistemas de este capítulo ofrecen opciones para la conexión hidráulica de las calderas UNIMAT UT-L. Además, los ejemplos muestran importantes conexiones de control y eléctricas para la aplicación correspondiente.

Las guías técnicas correspondientes contienen información detallada acerca del número, los controles, el nivel de equipamiento y el diseño de otros circuitos de calefacción, así como sobre la instalación de acumuladores A.C.S. y otros consumidores.

Los consultores técnicos de Bosch disponen de información sobre otras opciones de sistema además de asesoramiento sobre la ingeniería de la instalación. Los especialistas de su oficina de ventas local pueden crear un diseño de panel de control ajustado a sus necesidades. De este modo, Bosch ofrece un concepto completo adaptado para la puesta en marcha del sistema de calefacción.

Los diagramas y la información asociada para los ejemplos de sistemas con las calderas UNIMAT UT-L ofrecen información no vinculante sobre una conexión hidráulica posible. No se garantiza que dicha información sea completa.

Los ejemplos de sistema no son una recomendación obligatoria para una determinada versión del sistema de calefacción. La instalación práctica está sujeta a las normas técnicas actualmente aplicables.

Lista de abreviaturas

Abr.	Significado
BR / BR II	Quemador (etapa I / etapa II)
DDC	Control digital directo (regulación superior)
GLT	Control de gestión de edificios (regulación superior)
FK	Sonda de temperatura del agua de la caldera
FR	Sonda de temperatura de retorno
FRS	Sonda de temperatura de retorno de estrategia
FV	Sonda de temperatura de impulsión
FVS	Sonda de temperatura de impulsión de estrategia
FZ	Sonda adicional para la temperatura de retorno
HK	Circuito de calefacción
HT	Circuito de calefacción de alta temperatura
KR	Válvula antiretorno
NT	Circuito de calefacción de baja temperatura
PH	Bomba de calefacción
PK	Bomba del circuito de la caldera
PWT	Bomba del intercambiador de calor

Tabla 26 Resumen de abreviaturas de uso frecuente

Abr.	Significado
RK	Retorno de la caldera
RWT	Retorno del intercambiador de calor de condensación
SH	Válvula de mezcla motorizada
SR	Alta, dispositivo de elevación de la temperatura de retorno
SRWT	Válvula para aumento de temperatura de retorno para intercambiador de calor de condensación
THV	Válvula termostática
VK	Impulsión caldera
VR	Distribuidor de retorno
VV	Distribuidor de impulsión
VWT	Impulsión intercambiador de calor de condensación
WH	Compensador hidráulico (tubo de equilibrado hidráulico)

Tabla 26 Resumen de abreviaturas de uso frecuente

9.1.1 Conexión hidráulica

Bombas del circuito de calefacción

Calcule el tamaño de las bombas en los sistemas centrales de calefacción según las reglas técnicas actuales.

Sonda de temperaturas

Se debe colocar la sonda de temperatura de impulsión estrategia (FVS) lo más cerca posible del sistema de calderas. Esta estipulación no es aplicable si se ha instalado un compensador hidráulico. Las distancias largas entre el sistema de calderas y la sonda de la temperatura de impulsión estrategia tienen un efecto negativo en las funciones de control, en especial en el caso de las calderas con quemadores modulantes.

Proporcione las sondas de temperatura para el aumento de retorno como sondas con vaina de inmersión.

Filtros

Los sedimentos en el sistema de calefacción pueden dar lugar a sobrecalentamiento, ruido y corrosión. Los daños que se produzcan en la caldera no están cubiertos por la garantía.

Para eliminar suciedad y lodos, enjuague bien el sistema de calefacción existente antes de instalar y poner en marcha una caldera. Además, recomendamos la instalación de filtros o un separador de lodos.

Los filtros retienen los contaminantes y evitan fallos en los dispositivos de regulación, los tubos y las calderas. Se deben instalar al punto más bajo del sistema de calefacción y en una posición fácilmente accesible. Limpie los filtros cada vez que se realice un mantenimiento del sistema.



El funcionamiento de filtro se puede realizar con el compensador hidráulico (→ página 56)

9.1.2 Sistema de control

Las temperaturas de funcionamiento se tienen que regular con una regulación CFB (LOGAMATIC) de Bosch con sonda exterior. También es posible regular los circuitos de calefacción individuales en modo de la temperatura ambiente (con una sonda de temperatura ambiente en un local de referencia). Para ello, los

válvulas mezcladoras y las bombas del circuito de calefacción están constantemente regulados por la regulación CFB (LOGAMATIC). El número de los circuitos de calefacción que se pueden controlar dependen del control de la caldera.

La regulación CFB (LOGAMATIC) también puede accionar los quemadores, ya sean estos de dos etapas o presurizados modulantes. También se pueden combinar diferentes tipos de quemadores en sistemas de varios quemadores.

La conexión eléctrica de quemadores trifásicos y de las bombas trifásicos se debe realizar por cargo de la instaladora de la instalación. El control de las bombas se realiza a través de la regulación CFB (LOGAMATIC) (230 V).

9.1.3 Agua caliente sanitaria A.C.S.

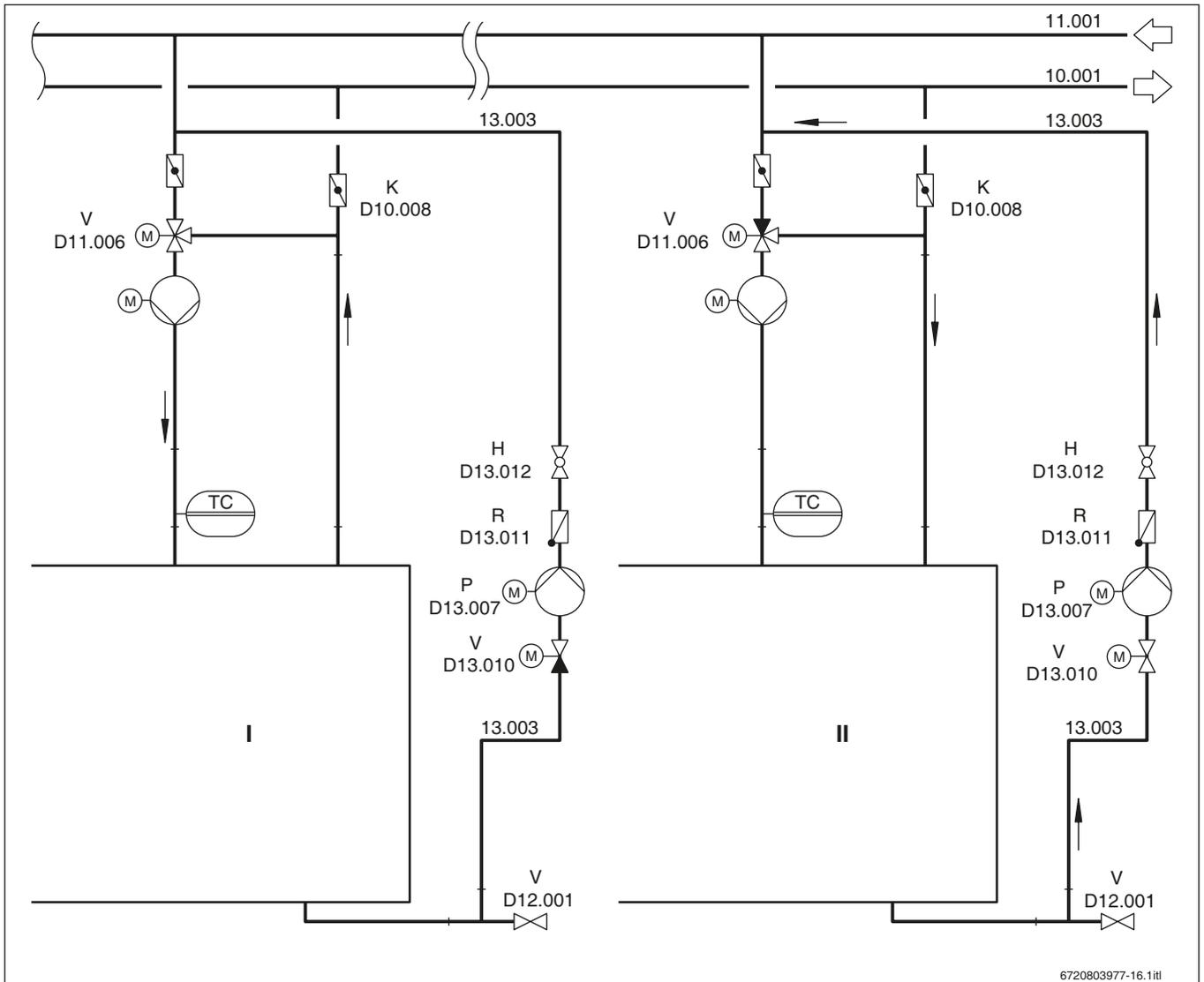
Si la temperatura de control de A.C.S. es controlada mediante una regulación CFB (LOGAMATIC) y se ha diseñado adecuadamente, es posible utilizar funciones especiales, como la actuación de una bomba de recirculación A.C.S. o la desinfección térmica para antilegionela.



Para información más detallada, consulte las guías técnicas de los sistemas de regulación.

9.1.4 Esquemas de tubos

Mantenimiento de temperatura: versión con protección de temperatura de retorno RTS utilizando el mantenimiento de temperatura de retorno



6720803977-16.1III

Fig. 31 Protección de la temperatura del caudal de retorno RTS: mantenimiento de temperatura

- D10.008 Válvula de corte
- D11.006 Válvula mezcladora de tres vías
- D12.001 Válvula de vaciado
- D13.007 Bomba para mantener la temperatura
- D13.010 Válvula de corte (motorizada)
- D13.011 Válvula antiretorno
- D13.012 Válvula de corte
- 10.001 Impulsión de agua de calefacción
- 11.001 Retorno de agua de calefacción
- 13.003 Bypass mantenimiento de temperatura

En el modo de mantenimiento de temperatura, la válvula de corte (D10.008) de impulsión de agua de calefacción está abierta y la válvula de tres vías (D11.006) en el retorno de agua de calefacción está cerrada.

En el modo de funcionamiento de la caldera, la bomba de mantenimiento de temperatura (D13.007) está apagado y la válvula de corte en el lado de entrada (D13.010) se cierra.

A, B, AB: marcado de la dirección del caudal indicado en la válvula de control de tres vías.

Mantenimiento de temperatura de alta presión:
Presión máx. de seguridad ≤ 10 bar; Temperatura de trabajo ≤ 110 °C

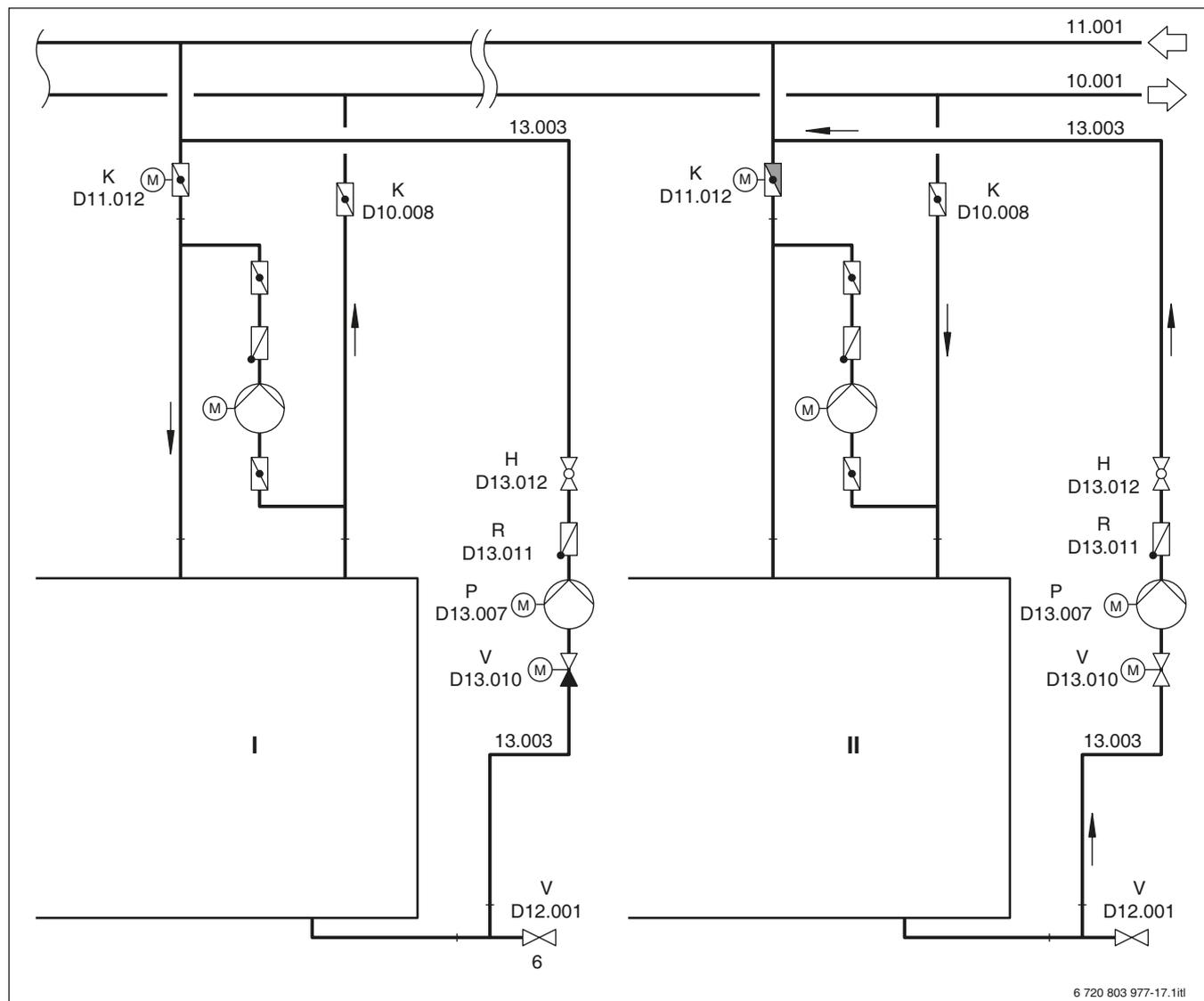


Fig. 32 Protección de la temperatura del caudal de retorno RTS: aumento de temperatura

- D10.008 Válvula de corte
- D11.006 Válvula mezcladora de tres vías
- D12.001 Válvula de vaciado
- D13.007 Bomba para mantener la temperatura
- D13.010 Válvula de corte (motorizada)
- D13.011 Válvula antiretorno
- D13.012 Válvula de corte
- 10.001 Impulsión de agua de calefacción
- 11.001 Retorno de agua de calefacción
- 13.003 Bypass aumento de temperatura

En el modo de mantenimiento de temperatura, la válvula de corte (D10.008) de impulsión de agua de calefacción está abierta y la válvula de tres vías (D11.006) en el retorno de agua de calefacción está cerrada.

En el modo de funcionamiento de la caldera, la bomba de mantenimiento de temperatura (D13.007) se detiene y la válvula de corte en el lado de entrada (D13.010) se cierra.

Mantenimiento de temperatura de alta presión:
Presión máx. de seguridad ≤ 10 bar; Temperatura de trabajo ≤ 110 °C

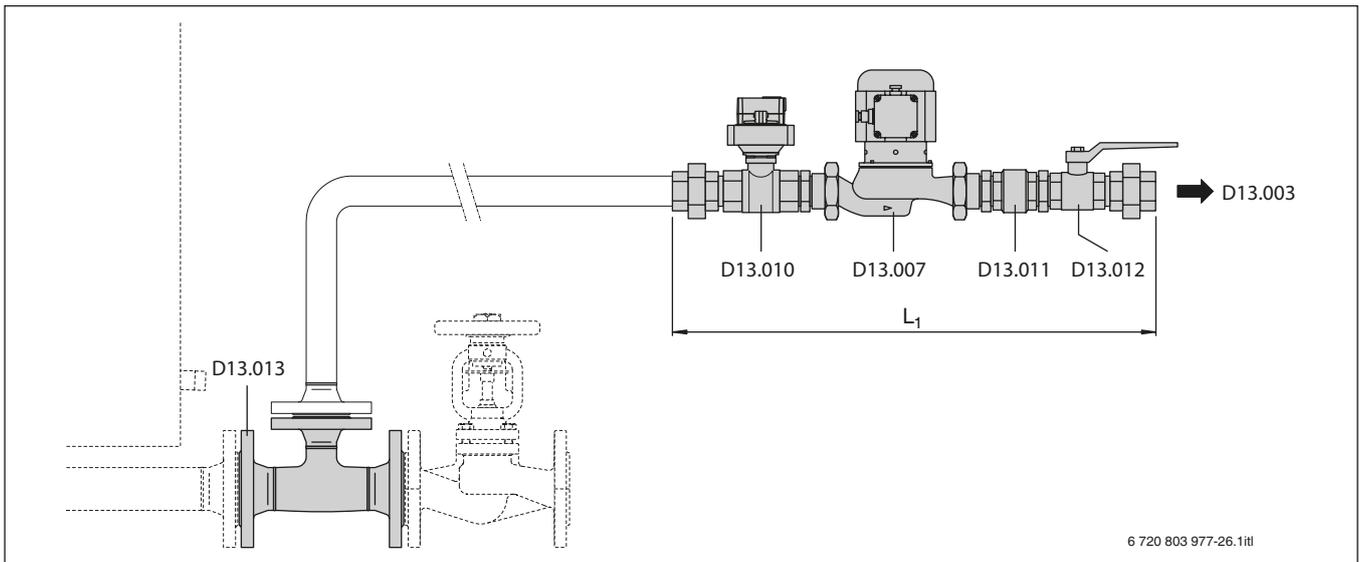


Fig. 33 Mantenimiento de la temperatura

- D13.013 Tubo en T en el vaciado de la caldera
 D13.010 Válvula de corte (motorizada)
 D13.007 Bomba para mantener la temperatura
 D13.011 Válvula antiretorno
 D13.012 Válvula de corte
 13.003 Línea de mantenimiento de temperaturas

Mantenimiento de temperaturas	Se puede utilizar hasta el límite de potencia de la caldera	Potencia de motor de la bomba de mantenimiento de temperaturas	Diámetro					Medidas	Peso de envío
			D13.007 ¹⁾	D13.010 ¹⁾	D13.011 ¹⁾	D13.012 ¹⁾	D13.013 ²⁾		
Tipo	[kW]	[kW]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	L ₁ [mm]	[kg]
HD 1	1000	0,06	40	20	20	20	25 / 20	579	8
HD 2	5200	0,07	40	25	25	25	32 / 25	631	10
HD 3	12600	0,19	50	32	32	32	50 / 32	676	16
HD 4	19200	0,40	50	40	40	40	50 / 40	721	20

Tabla 27 Especificación para el mantenimiento de temperaturas

- 1) Rosca para tubo conforme a DIN 2999
 2) Diámetro interno para bridas conforme a DIN 2633, DIN 2634 y DIN 2635



Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de $\pm 1\%$; pesos de transporte proporcionados con una tolerancia del $\pm 3\%$.

9.2 Equipamiento de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)

9.2.1 Requisitos

En ningún momento se afirma que los diagramas o la información del diseño correspondiente para los ejemplos de sistemas hidráulicos sean completos. Los ejemplos de sistemas hidráulicos no son una recomendación obligatoria para determinadas versiones del sistema de calefacción. La instalación práctica está sujeta a las normas técnicas actualmente aplicables. El equipamiento de seguridad se deberá instalar conforme a la normativa local.

DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828) determina el nivel del equipo de seguridad.

La ilustración esquemática hidráulica de la Fig. 34 se puede consultar como ayuda de ingeniería.

9.2.2 Diseño de los componentes de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)

Caldera > 300 kW; temperatura de trabajo $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; temperatura máx. de corte (STB limitador de seguridad) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$; calefacción directa

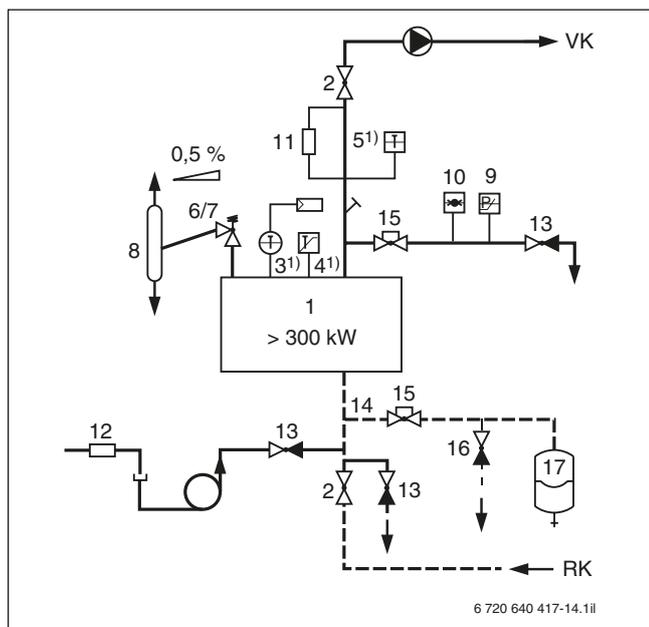


Fig. 34 Equipamiento de seguridad conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828) con calentamiento directo

[1]) La temperatura de impulsión máxima alcanzable en combinación con las regulaciones CFB (LOGAMATIC) es de aproximadamente 18 K por debajo de la temperatura de corte de termostato de seguridad (STB).

- [RK] Retorno
- [VK] Impulsión
- [1] Generador de calor
- [2] Válvula de corte, impulsión/retorno
- [3] Regulador de temperatura (TR)
- [4] Termostato de seguridad (STB)
- [5] Termómetro
- [6] Válvula de seguridad de membrana MSV 2,5 bar/3,0 bar
- [7] Válvula de seguridad de resorte HFS $\geq 2,5$ bar
- [8] Tanque flash o tanque de venteo. No obligatorio cuando se instala un segundo limitador de

seguridad (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un presostato de máxima de rearme manual en caldera

- [9] Presostato de máxima
- [10] Manómetro
- [11] Dispositivo contra falta de agua (WMS) o como alternativa un presostato de mínima de agua de rearme manual
- [12] Válvula antiretorno
- [13] Conexión de vaciado y llenado de la caldera (KFE)
- [14] Conexión de expansión
- [15] Válvula de corte con protección frente al cierre
- [16] Vaciado anterior al vaso de expansión
- [17] Vaso de expansión (DIN-EN 13831) (UNE-EN 13831)

9.2.3 Equipamiento de seguridad para el intercambiador de calor de gases de escape

El intercambiador de calor de gases de escape requiere una válvula de seguridad adicional con válvula de seguridad con manómetro y purgador entre la caldera y el intercambiador de calor de gases de escape. Si el intercambiador de calor está conectado con la caldera sin una válvula de corte, no es necesario un equipamiento adicional de seguridad.

9.2.4 Temperaturas máximas de impulsión en funcionamiento

En combinación con los diversos regulaciones de calderas, las calderas pueden alcanzar varias temperaturas máximas de impulsión en funcionamiento (valor de ajuste máximo de temperatura de la regulación). Cuando se alcanzan estas temperaturas, la regulación corta el quemador. La temperatura de reinicio es superior en la histéresis específica. En general, esto da como resultado las temperaturas de

impulsión en funcionamiento medias máximas alcanzables, según la tabla.

La temperatura de la caldera debe ser de al menos 70 °C. Puede ser modulante o mantenerse constante.

Unidad de control	Valor de ajuste máximo en la regulación	Temperatura de impulsión máxima alcanzable en el termostato de seguridad 110 °C
	[°C]	[°C]
CFB 810 (LOGAMATIC 4212)	105 / 95	92
CFB 910/ 930 (LOGAMATIC 4321/ 4322)	105 / 95	92
UNIMAT B.C u. D	110 / 100	100

Tabla 28 Temperaturas alcanzables en dependencia de la regulación

1) Aplicable solo a la regulación del circuito de la caldera. Los circuitos de calefacción solo se pueden utilizar como máximo a 90 °C.

9.3 Información sobre dimensionado e instalación

9.3.1 Bomba del circuito de la caldera en el bypass como bomba anticondensado

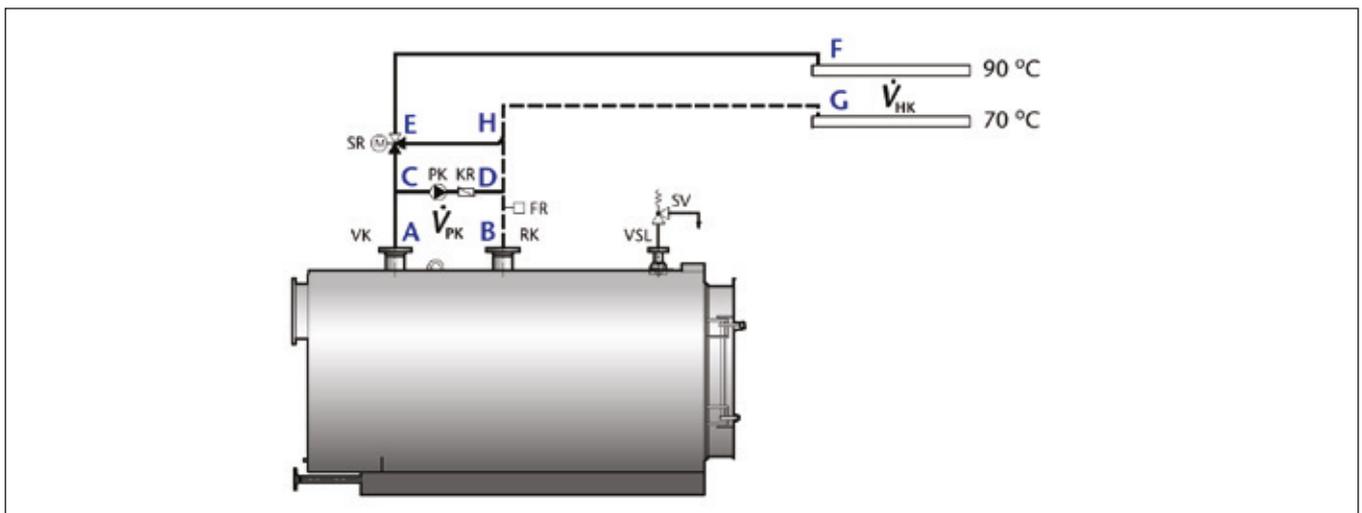


Fig. 35 Circuito hidráulico de muestra para un sistema de una caldera con bomba de circuito de caldera en el bypass

- FR Sonda de temperaturas de retorno
- KR Válvula antiretorno
- PK Bomba del circuito de la caldera
- RK Retorno de la caldera
- SR Válvula mezcladora para aumento de la temperatura de retorno
- SV Válvula de seguridad
- VK Impulsión de la caldera
- VSL Conexión para válvula de seguridad

Caudal de la bomba del circuito de la calder V_{PK}

La bomba del circuito de la caldera, también conocida como bomba anticondensado, es necesaria para controlar la temperatura de retorno (caudal que pasa por el sonda). Las características de control también se pueden optimizar utilizando la bomba del circuito de la caldera. Esto permite minimizar la marchas paros durante la fase de calentamiento. Esto da como resultado una menor cantidad de emisiones.

$$V_{PK} = \frac{Q_K}{\Delta\vartheta_K \times c}$$

F. 5	Cálculo del caudal de la bomba circuito caldera
c	Calor específico $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\Delta\vartheta_K$	Salto térmico para dimensionar la bomba anticondensado de la caldera de 30 a 50 K (30 K para las características optimizadas de calentamiento caldera)
Q_K	Potencia útil en kW
V_{PK}	Caudal de la bomba del circuito de la caldera en l/h

Caudal de la bomba del circuito de la caldera V_{HK}

$$V_{HK} = \frac{Q_{HK}}{(\vartheta_V - \vartheta_R) \times c}$$

F. 6	Cálculo de caudal de los circuitos de calefacción
c	Calor específico $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
JR/JV	Temperatura de retorno/impulsión de los circuitos de calefacción
QHK	Demanda de calor de los circuitos de calefacción en kW
VHK	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h

Caudal de la caldera total V_{Kges}

La altura de la bomba del circuito de la caldera es el resultado de:

- La pérdida de carga de la caldera en el caudal seleccionada V_{PK}
- La resistencia de los tubos **y**
- Todos las pérdidas de carga individuales (como codos ect.) en el circuito de la caldera (ruta: A-C-D-B, → Fig. 35).

Debido a las curvas de la bomba y del sistema, el caudal total que pasa sobre la caldera no se puede calcular simplemente sumando los caudales individuales. Sin embargo, como estimación inicial, la suma simple es adecuada para un cálculo estimado.



Como base para el dimensionamiento de los tubos del circuito de la caldera se usa una velocidad de impulsión entre 1 m/s y 2,3 m/s.

$$V_{Kges} \leq V_{PK} + V_{HK}$$

F. 7	Cálculo del caudal total de la caldera
V_{HK}	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h
V_{Kges}	Caudal total máxima a través de la caldera en l/h (estimación)
V_{PK}	Caudal de la bomba del circuito de la caldera en l/h

Ejemplo

Dado

- Potencia útil $Q_K = 2500 \text{ kW}$
- Temperatura de impulsión del sistema de calefacción $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- Temperatura de retorno del sistema de calefacción $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- Salto térmico (seleccionado) $\Delta\vartheta_K = 50 \text{ K}$

Resultado

- $V_{PK} = 43000 \text{ l/h}$ (Ruta: C-D, → Fig. 35)
- $V_{HK} = 107500 \text{ l/h}$ (Rutas: C-F, D-G y E-H, → Fig. 35)
- $V_{Kges} \approx 150500 \text{ l/h}$ (Rutas: A-C und B-D, → Fig. 35)

9.3.2 Bomba del circuito de la caldera como bomba del circuito primario

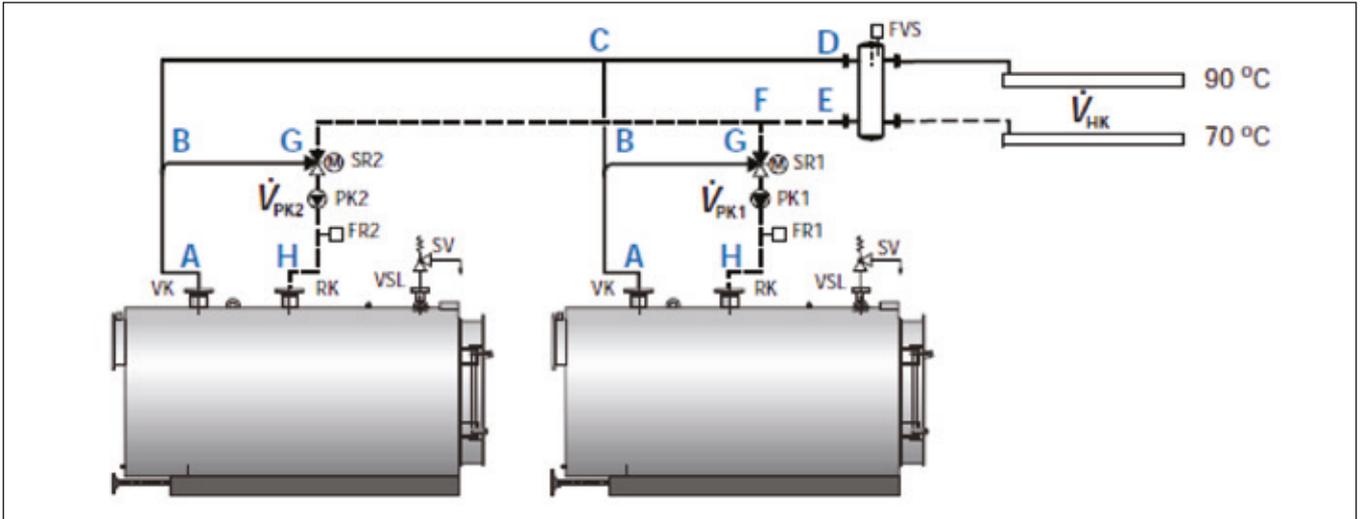


Fig. 36 Circuito hidráulico de muestra para un sistema de dos calderas con bomba de circuito de caldera como bomba del circuito primario

FVS	Sonda de temperatura de impulsión de estrategia
FR	Sonda de temperatura de retorno
PK	Bomba del circuito de la caldera
RK	Retorno de la caldera
SR	Válvula mezcladora para aumento de la temperatura de retorno
SV	Válvula de seguridad
VK	Impulsión de la caldera
VSL	Conexión para válvula de seguridad

Caudal de la bomba del circuito de la caldera V_{PK}

En los sistemas con bombas de circuito primarios (por ejemplo con instalaciones distribuidores con compensador hidráulico o distribuidores sin presión diferencial), recomendamos instalar la bomba del circuito de la caldera en el retorno de la caldera.

$$V_{Kges,1} = V_{HK} \times (1,0...1,2)$$

F. 8 Fórmula de estimación para calcular el caudal de la bomba del circuito de la caldera en un sistema de una sola caldera

V_{HK}	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h
V_{Kges}	Caudal total del circuito de la caldera en l/h

$$V_{Kges,1} = V_{HK} \times (1,2...1,5)$$

F. 9 Fórmula de estimación para calcular el caudal de la bomba del circuito de la caldera en un sistema de dos calderas

V_{HK}	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h
V_{Kges}	Caudal del circuito de la caldera total en l/h

En los sistemas de dos calderas, se debe distribuir los caudales de las bombas en consecuencia de la potencia de las calderas. Si se utilizan constantemente varios circuitos con temperaturas de impulsión altas y el caudal máximo, el caudal de cada bomba del circuito de la caldera debe corresponder al caudal de las bombas del circuito de calefacción. Para los sistemas con calderas de condensación se deben seguirse unos requisitos especiales, por ejemplo el mantenimiento de una temperatura de retorno lo más baja posible. Entonces, es posible que sea necesario ajustar el caudal de la bomba del circuito de la caldera a la velocidad de la bomba de los circuitos de calefacción.

Dimensionado de la válvula de tres vías

Dimensione la válvula de tres vías para el caudal que se haya calculado. Al hacerlo, observe la pérdida de carga cuando la válvula esté totalmente abierta, ya que la pérdida de carga proporcional afecta a la calidad del control

Altura de la bomba del circuito primario

La altura de la bomba del circuito de la caldera es el resultado de:

- La pérdida de carga de la caldera en el caudal seleccionada V_{PK}
- La resistencia de los tubos y
- Todos las pérdidas de carga individuales (como codos ect.) en el circuito de la caldera (ruta: A-D-E-H, → Fig. 36).

Ejemplo

Dado

- Demanda de calor de los circuitos de calefacción $\Sigma Q_{HK} = 4000 \text{ kW}$
- Temperatura de impulsión de calefacción $\vartheta_v = 90 \text{ °C}$
- Temperatura de retorno de calefacción $\vartheta_r = 70 \text{ °C}$
- Caudal total con factor de estimación seleccionado (→ Fórmula 9) $V_{Kges} = V_{HK} \times 1,3$

Resultado

- $V_{HK} = 172000 \text{ l/h}$ (→ Fórmula 6)
- $V_{Kges} = 223600 \text{ l/h}$
(rutas: C-D y E-F, → Fig. 36)

Divide los caudales de las bombas en consecuencia de la potencia de las calderas (Aquí 50/50 %):

- $V_{PK} = 111800 \text{ l/h}$
(Rutas: A-C, B-G y F-H, → Fig. 36)

9.3.3 Compensador hidráulico

Un compensador hidráulico se utiliza para separar hidráulicamente el circuito de la caldera y los circuitos de calefacción.

Instalar un compensador hidráulico tiene numerosas ventajas:

- Fácil dimensionado de las bombas y las válvulas mezcladoras de los circuitos de la caldera.
- Prevención de influencias mutuas de los caudales distintas en la caldera y los circuitos de los dispositivos de calefacción.
- Las calderas y los dispositivos de calefacción solo se suministran con las velocidades de caudal asignadas.
- Se puede utilizar en sistemas de una y varias calderas, independientemente del sistema de control del circuito de calefacción.
- Las válvulas de ambos lados del compensador hidráulico funcionan mejor cuando se dimensionan correctamente.
- El compensador hidráulico también se puede utilizar como un separador de lodos si se dimensiona adecuadamente (→ página 48).
- Se divide en lado primario y secundario si hay una gran pérdida de carga en el lado del agua y amplias distancias entre los circuitos de la caldera y los circuitos de calefacción.

Dimensionado del compensador hidráulico

Es muy importante contar con un dimensionado correcto si queremos que el compensador hidráulico funcione correctamente. Para garantizar una buena separación con la función simultánea como separador de lodos, dimensione el compensador hidráulico de la manera que virtualmente no quede pérdida de carga entre el impulso y el retorno. Con el caudal máximo de agua que pasa por el compensador no se deben sobrepasar velocidades de entre 0,1 m/s y 0,2 m/s. Para que se pueda medir la temperatura del impulso de los circuitos de calefacción (secundario) se debe instalar una vaina de inmersión de entre 200 mm y 300 mm de longitud en la zona superior del compensador hidráulico en el lado del circuito de calefacción. (Fig. 37 [2])

$$D = \sqrt{\frac{V_{Kges}}{v} \times \frac{1}{2827}}$$

F. 10 Fórmula para dimensionar el compensador hidráulico

D Diámetro del compensador hidráulico en metros

V_{Kges} Caudal del circuito de la caldera total en m³/h

v Caudal del circuito de la caldera total en m/s

Ejemplo

Dado

- Caudal total $V_{Kges} = 223,6$ m³/h
- Velocidad del caudal (supuesta) $v = 0,2$ m/s

Resultado

Diámetro de la compensador hidráulico $D \approx 0,63$ m

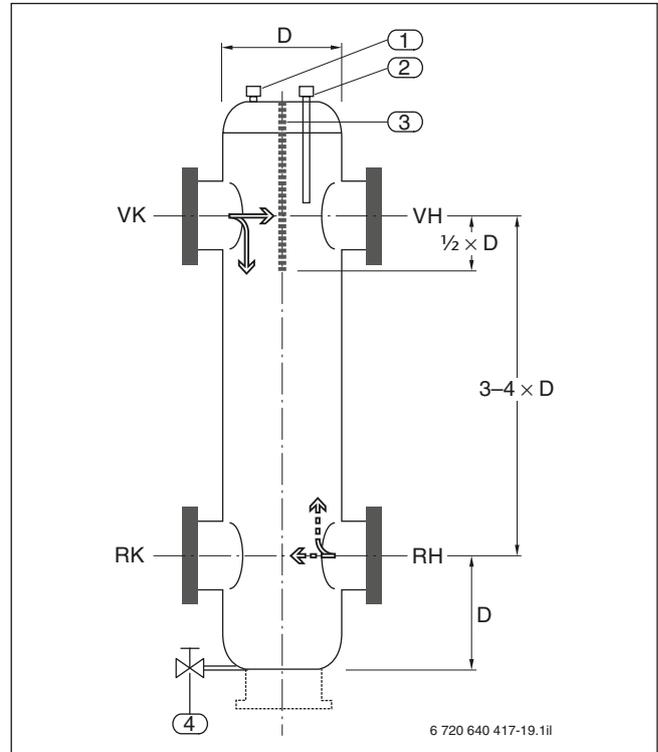


Fig. 37 Diagrama esquemático de un compensador hidráulico

- [RH] Retorno de calefacción
- [RK] Retorno de la caldera
- [VH] Impulsión del circuito de calefacción
- [VK] Impulsión de la caldera
- [1] Manguito para un purgador automático
- [2] Maguito para vaina de inmersión 1/2 "
- [3] Chapa perforada
- [4] Válvula de corte rápida

9.4 Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: Con regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción

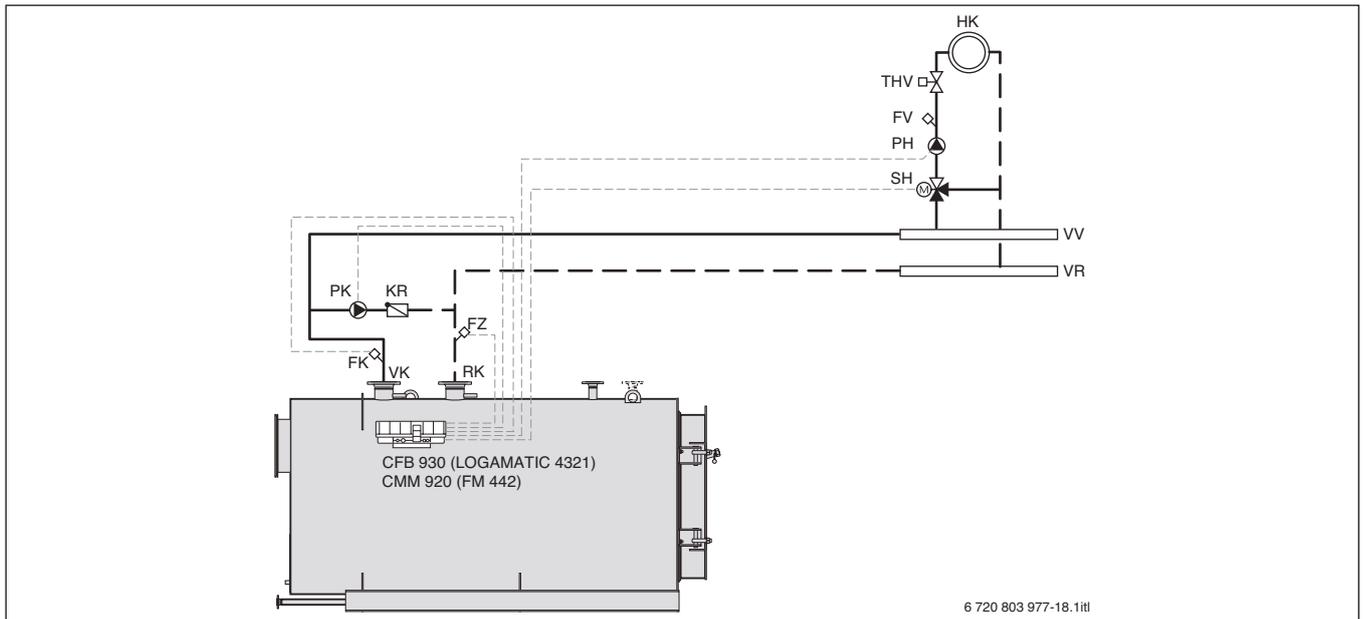


Fig. 38 Ejemplo de sistema para la regulación CFB (LOGAMATIC) de la caldera UNIMAT UT-L para la regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción (lista de abreviaturas página → 47)



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes

Campo de aplicación

- La caldera UNIMAT UT-L.
- La regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción.

Breve descripción del sistema

- Control de la temperatura mínima de retorno tomando el control de las válvulas del circuito de la calefacción.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- Diseño simple

Descripción de funcionamiento

Los circuitos de calefacción se controlan mediante los válvulas mezcladores. La bomba del circuito de la caldera transporta el caudal del agua de impulsión al retorno. Esto aumenta la temperatura de retorno de la caldera. Para aumentar la temperatura de retorno, las válvulas del circuito de la calefacción se regulan con el módulo central de la regulación. El caudal hacia la caldera se reduce hasta que se alcanza el valor de consigna de la temperatura de retorno. Una vez se ha alcanzado el valor de consigna para la temperatura de retorno, se vuelve a abrir las válvulas de mezcla de los circuitos de calefacción.

Información sobre el diseño

- Si se ha instalado una válvula antiretrono, el tiempo de inercia de la bomba de circuito de la caldera debe ser de cinco minutos. Si no hay instalada ninguna válvula antiretrono, establezca un tiempo de funcionamiento de inercia de 60 minutos.
- En combinación con la regulación CFB (LOGAMATIC), la temperatura máxima de impulsión posible de un circuito de calefacción con mezcladora es de 90 °C.

9.5 Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción con separación hidráulica

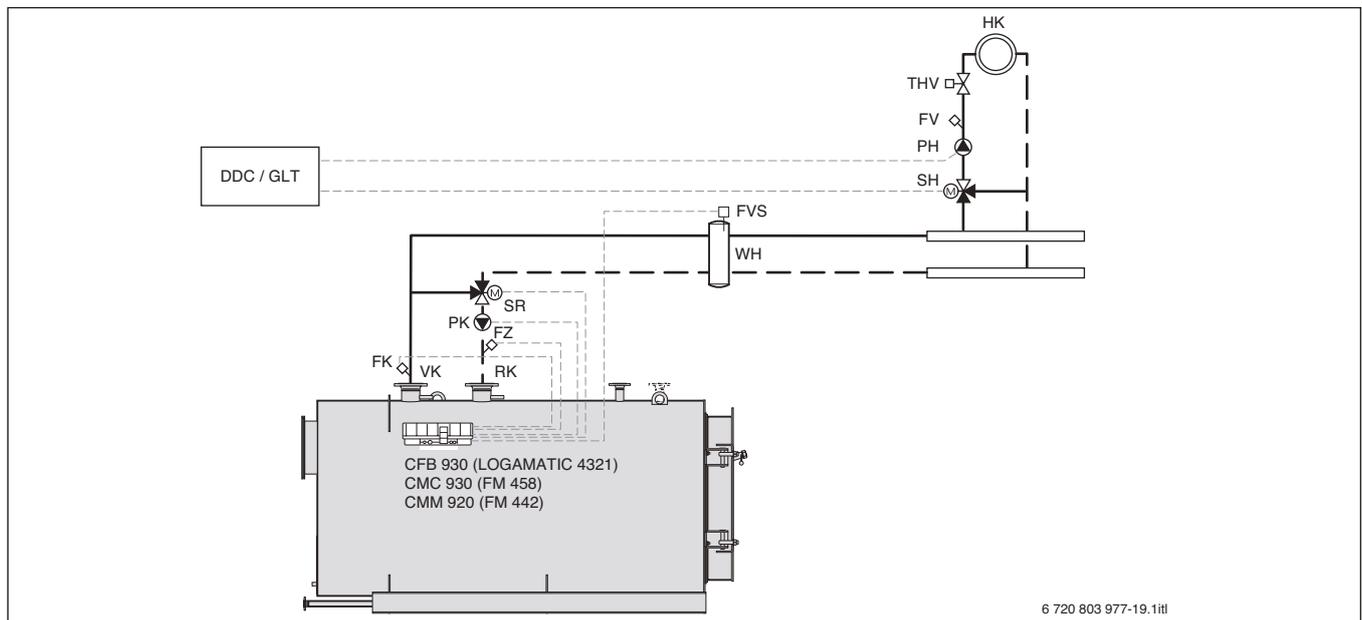


Fig. 39 Ejemplos de sistema con regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción, y separación hidráulica (lista de abreviaturas → página 47)



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- La caldera UNIMAT UT-L.
- La regulación de los circuitos de la caldera y de la calefacción.
- La separación hidráulica.
- La estructura del sistema de esta forma si se necesita una bomba en el secundario, por ejemplo mediante el dimensionado de las bombas del circuito de calefacción, si se necesitan varias subestaciones de distribución o si estas están instaladas muy lejos.

Breve descripción del sistema

- Temperatura mínima de retorno controlada por una válvula mezcladora en el circuito de la caldera y una bomba primario de la caldera.
- Funcionamiento de quemador de dos etapas o modulante.
- Limitación de carga automática o compensada por sonda exterior.
- Control del circuito de calefacción mediante una regulación CFB (LOGAMATIC).

Descripción de funcionamiento

Para el aumento de la temperatura de retorno se actúa sobre la válvula mezcladora de tres vías. La sonda de temperatura de retorno mide la temperatura de retorno de la caldera. Si cae por debajo del valor de consigna, el caudal hacia el retorno de la calefacción se limita constantemente accionando la válvula de tres vías. Si la temperatura de retorno supera el valor configurado, la válvula de tres vías vuelve a abrirse, y el caudal hacia el circuito de la calefacción aumenta.

Información sobre el diseño

- Dimensione la bomba del circuito de la caldera para el caudal máxima y la pérdida de carga del circuito de la caldera. Cámbielo al modo constante o configure un tiempo de funcionamiento de 60 minutos.
- Proporcione un compensador hidráulico o un bypass y válvula antiretorno.
- En combinación con la regulación CFB (LOGAMATIC), la temperatura máxima impulsión posible de un circuito de calefacción con un mezclador es de 90 °C.

9.6 Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L: regulación del circuito de la caldera

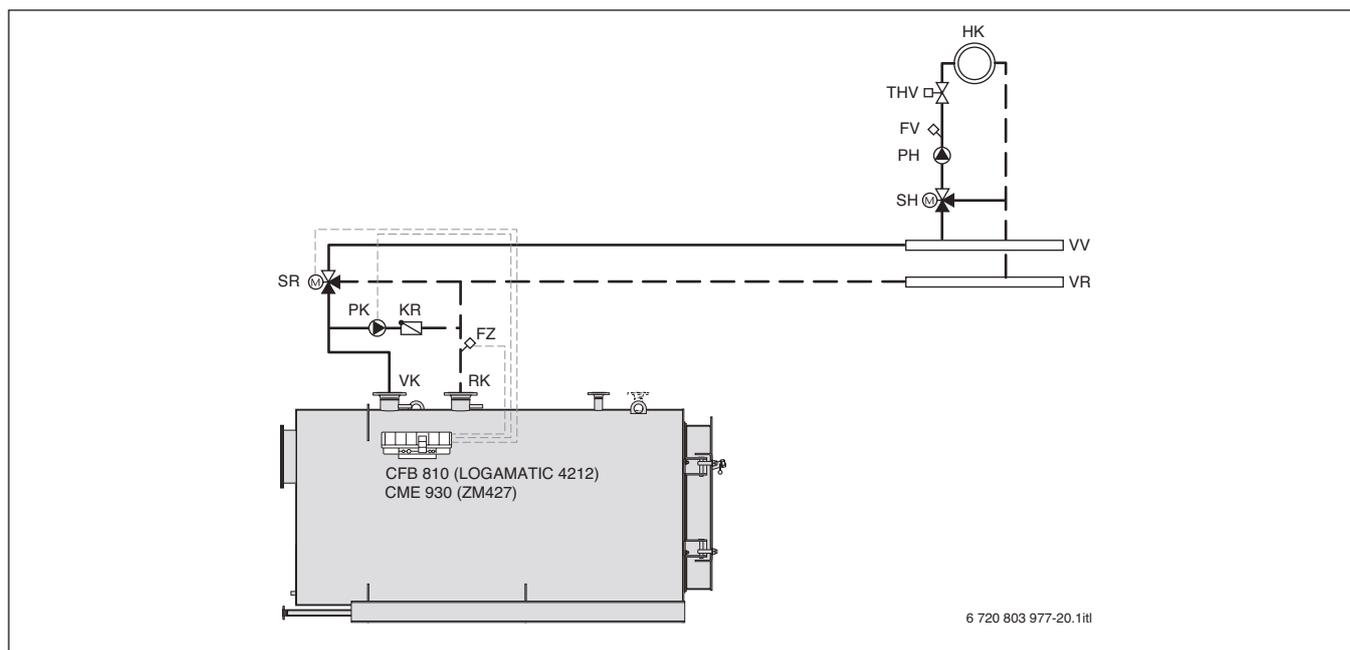


Fig. 40 Ejemplos de sistema con regulación del circuito de la caldera (lista de abreviaturas → página 47)

- [1] Activación (a través de un contacto libre de potencial)
 → Etapa de quemador I
 → Etapa de quemador II o modulante



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- La caldera UNIMAT UT-L.
- La regulación del circuito de la caldera.
- Mantenimiento de las condiciones de funcionamiento
- Activación de las etapas del quemador

Breve descripción del sistema

- Temperatura mínima de retorno controlada por una válvula mezcladora separado en el circuito de la caldera y una bomba del circuito de la caldera como bomba anticondensado.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- Control del circuito de la calefacción utilizando una regulación CFB (LOGAMATIC) o una regulación externo.

Descripción de la función

Para controlar la temperatura de retorno se acciona la válvula de tres vías, así como la bomba del circuito de la caldera, que se instala en el bypass hacia la caldera. La sonda de temperatura de retorno mide la temperatura de retorno de la caldera. Si esta cae por debajo del valor de consigna, el caudal al retorno se limita constantemente, y se abre el bypass del retorno de la caldera a la impulsión de la caldera. El caudal del circuito de calefacción permanece casi constante incluso durante esta fase de funcionamiento. La bomba anticondensado de la caldera asegura el caudal óptimo en el circuito de la caldera.

Información sobre el diseño

- Si se ha instalado una válvula antiretrono, el tiempo de funcionamiento de una bomba del circuito de la caldera debe ser de cinco minutos. Si no hay instalada ninguna válvula antiretrono, establezca un tiempo de inercia de 60 minutos.

9.8 Sistema de dos calderas con calderas UNIMAT UT-L: regulación de la caldera con separación hidráulica

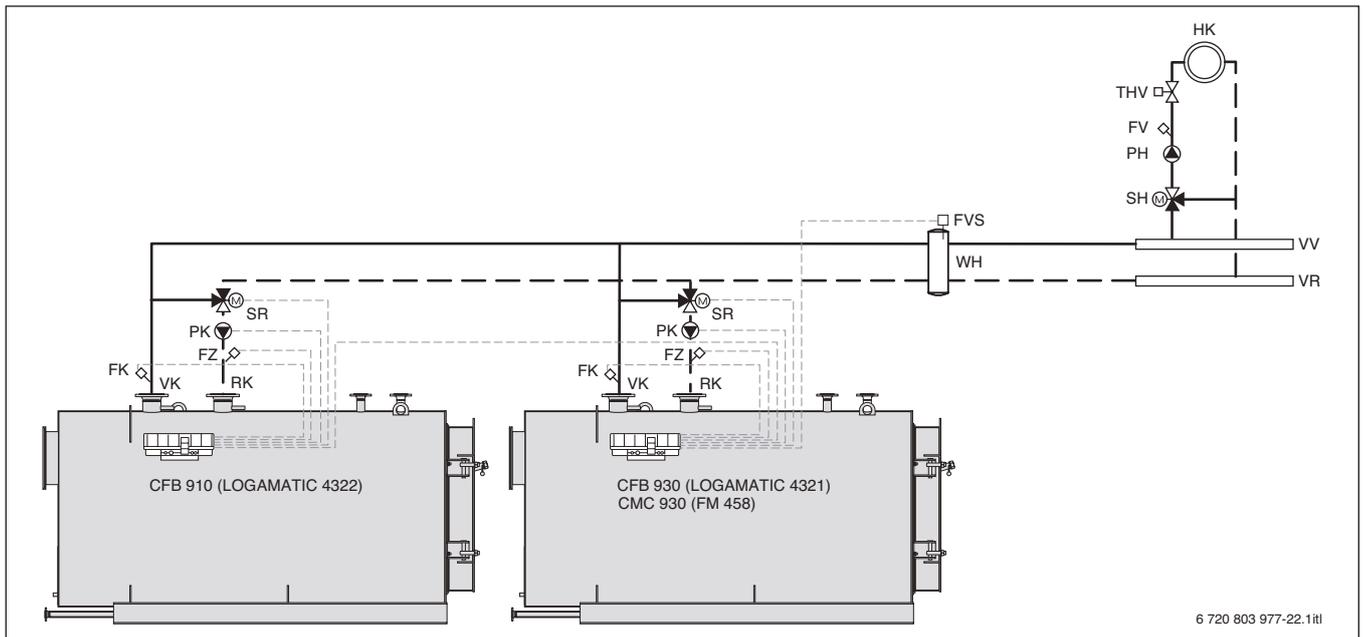


Fig. 42 Ejemplo de sistema de dos calderas con regulación del circuito de la caldera y separación hidráulica (lista de abreviaturas → página 47)



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes

Campo de aplicación

- La caldera UNIMAT UT-L.
- La regulación del circuito de la caldera CFB (LOGAMATIC).
- Mantenimiento de las condiciones de funcionamiento
- Activación de las etapas del quemador
- La separación hidráulica.

Breve descripción del sistema

- Temperatura mínima de retorno controlada por una válvula de tres vías separado en el circuito de la caldera y una bomba del circuito de la caldera.
- Modo de funcionamiento en serie o en paralelo.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- La secuencia de calderas se puede invertir.
- Corte hidráulico de la caldera esclava con retraso de tiempo.
- Limitación de carga automática o compensada por sonda exterior.
- Control del circuito de la calefacción utilizando una regulación CFB (LOGAMATIC) o una regulación externa.

Descripción de la función

Se acciona la válvula de tres vías para controlar la temperatura de retorno. La sonda de temperatura de retorno mide la temperatura de retorno de la caldera. Si cae por debajo del valor configurado, el caudal hacia el retorno se limita constantemente accionando la válvula de tres vías. Si la temperatura de retorno supera el valor configurado, la válvula de tres vías vuelve a abrirse, y el caudal hacia el circuito de la calefacción aumenta. Las calderas que no están en funcionamiento se cortan hidráulicamente.

Información sobre el diseño

- Proporcione un compensador hidráulico.
- El tiempo de inercia de la bomba del circuito de la caldera después del apagado del quemador debe ser de cinco minutos para la caldera esclava y de 30-60 minutos para la caldera maestra.
- Recomendamos distribuir la potencia útil total entre las calderas de manera que cada una soporte el 50 % (máximo 60/40 %).
- Este esquema también se puede emplear si se conecta una tercera caldera.

9.9 Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape: regulación del circuito de la caldera

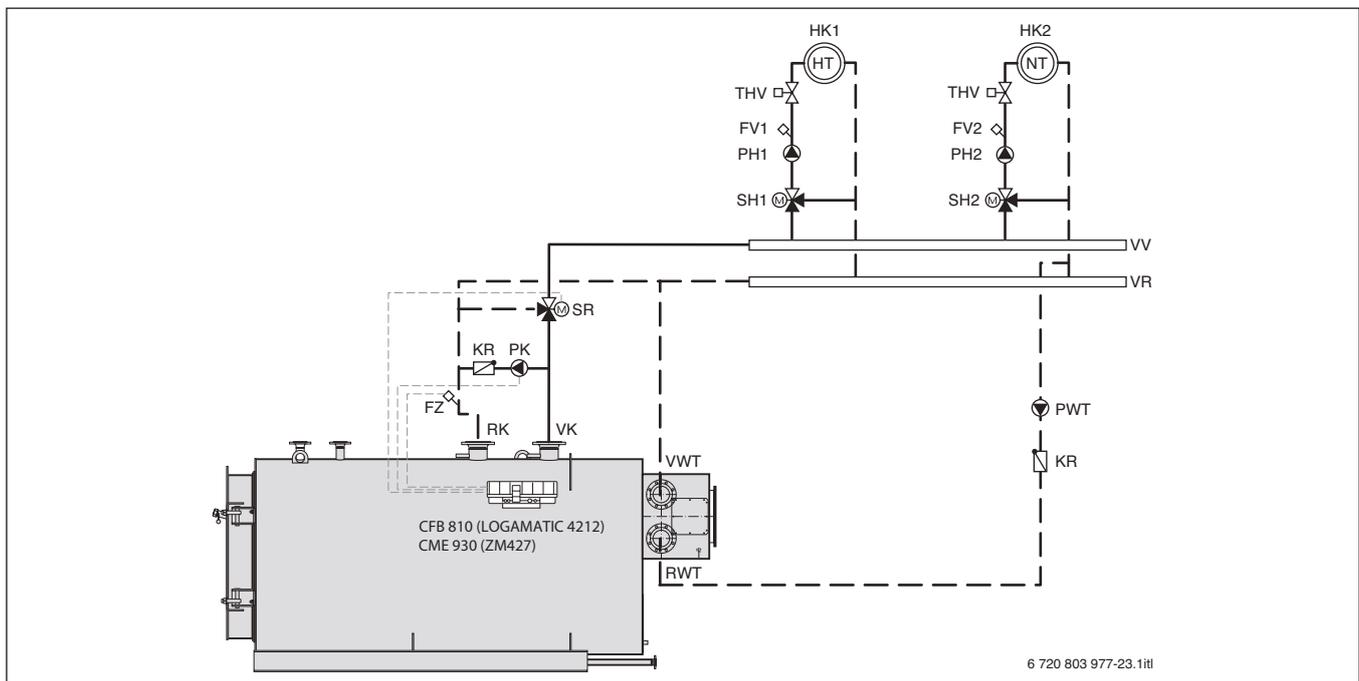


Fig. 43 Ejemplos de sistema con regulación del circuito de la caldera (lista de abreviaturas → página 47)

- [1] Activación (a través de un contacto libre de potencial)
 → Etapa de quemador I
 → Etapa de quemador II o modulación



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape o intercambiador de calor de condensación.
- La regulación del circuito de la caldera CFB (LOGAMATIC).
- Mantenimiento de las condiciones de funcionamiento
- Activación de las etapas del quemador
- Caudal parcial por el intercambiador de calor de condensación (ECO 6)

Breve descripción del sistema

- Temperatura mínima de retorno controlada por una válvula de tres vías separado en el circuito de la caldera y una bomba anticondensado en el circuito de la caldera.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- Control del circuito de la calefacción utilizando una regulación CFB (LOGAMATIC) o una regulación in situ.

Descripción de la función

Para controlar la temperatura de retorno se acciona la válvula de tres vías, así como la bomba del circuito de la caldera, que se instala en la línea de bypass hacia la caldera. Si la temperatura de retorno en la sonda de la temperatura de retorno cae por debajo del valor configurado, el caudal hacia el retorno de la caldera se limita constantemente y el bypass del retorno de la calefacción al impulsión de la calefacción se abre.

El caudal del circuito de calefacción permanece casi constante incluso durante esta fase de funcionamiento. La bomba del circuito de la caldera protege el caudal óptima en el circuito de la caldera. Es posible utilizar de forma focalizada el efecto de condensación conectando el ECO 6 por separado al circuito de calefacción de baja temperatura.

Información sobre el diseño

- Si se ha instalado una válvula antiretrono, el tiempo de inercia de la bomba del circuito de la caldera debe ser de cinco minutos. Si no hay instalada ninguna válvula antiretrono, establezca un tiempo de inercia de la bomba de 60 minutos.
- La bomba ECO 6 debe accionarse en paralelo al quemador. Ajuste la altura manométrica de la bomba a la pérdida de carga del ECO 6 y los tubos de conexión.
- Si hay válvulas de corte entre la caldera y ECO 6, se necesitarán una válvula de seguridad y un manómetro adicionales en ECO 6.
- Proteja ECO 6 con un limitador de temperatura de seguridad (STB) o un controlador de temperatura de seguridad por cargo de instalador.

9.10 Sistema de una caldera con caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación: regulación de la caldera con separación hidráulica

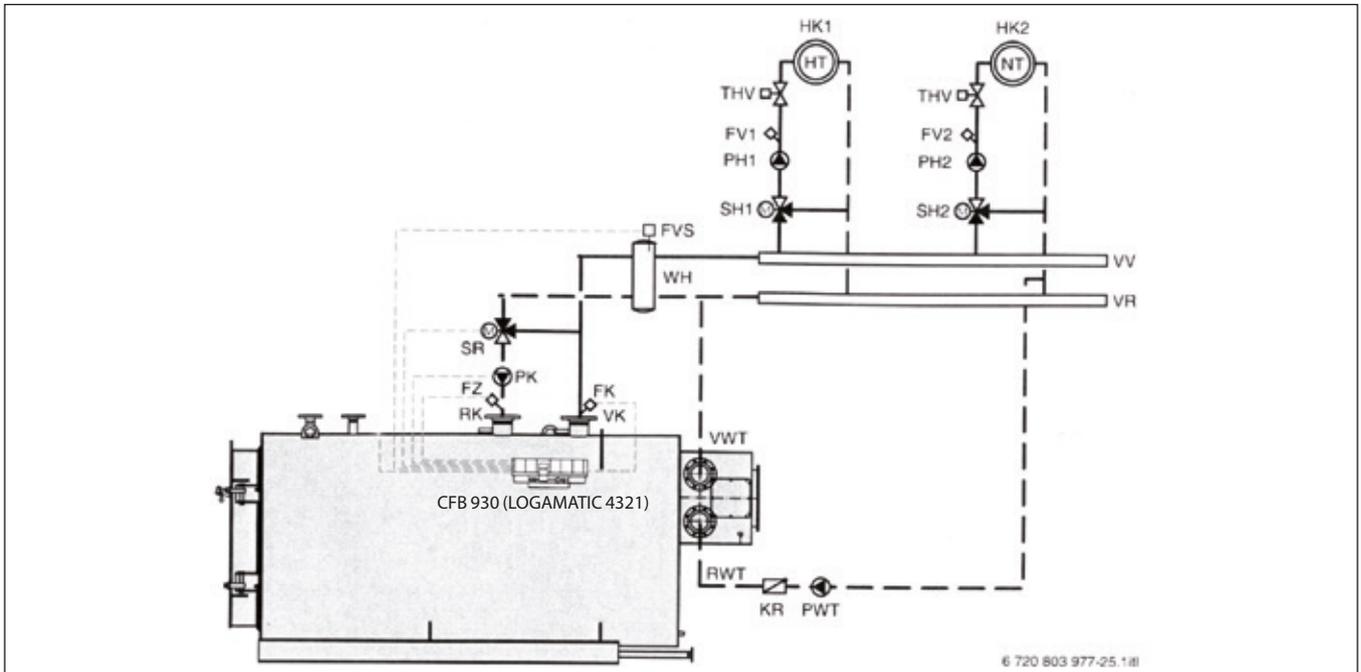


Fig. 44 Ejemplo de sistema con regulación del circuito de la caldera y separación hidráulica (lista de abreviaturas → página 47)

- [1] Activación (a través de un contacto libre de potencial)
 → Etapa de quemador I
 → Etapa de quemador II o modulación



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación ECO 6
- La regulación del circuito de la caldera CFB (LOGAMATIC).
 - Mantenimiento de las condiciones de funcionamiento
 - Activación de las etapas del quemador
- La hidráulica del sistema de esta forma si se necesita una bomba de alimentación, por ejemplo mediante el dimensionado de las bombas del circuito de calefacción, si se necesitan varias estaciones de distribución o si estas están instaladas muy lejos.

Breve descripción del sistema

- Temperatura mínima de retorno controlada por una válvula de tres vías separado en el circuito de la caldera y una bomba del circuito de la caldera como bomba del circuito primario.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- Control del circuito de la calefacción utilizando una regulación CFB (LOGAMATIC). o una regulación in situ.

Descripción de la función

Se acciona la válvula de tres vías para controlar la temperatura de retorno. La sonda de temperatura de retorno mide la temperatura de retorno de la caldera. Si cae por debajo del valor configurado, el caudal hacia el retorno de la calefacción se limita constantemente accionando la válvula de tres vías. Si la temperatura de retorno supera el valor configurado, la válvula de tres vías vuelve a abrirse, y el caudal hacia el circuito de la calefacción aumenta. Es posible utilizar de forma focalizada el efecto de condensación conectando el intercambiador de calor de condensación (ECO 6) por separado con el circuito de calefacción de baja temperatura.

Información sobre el diseño

- Si hay válvulas de corte entre la caldera y ECO 6, se necesitarán una válvula de seguridad y un manómetro adicionales en ECO 6.
- Proporcione un compensador hidráulico.
- Cambie la bomba del circuito de la caldera al modo constante o configure un tiempo de inercia a 5 minutos.
- La bomba ECO 6 debe accionarse en paralelo al quemador. Ajuste la altura manométrica de la bomba a la pérdida de carga del ECO 6 y los tubos de conexión.
- Proteja ECO 6 con un limitador de temperatura de seguridad (STB) o un controlador de temperatura de seguridad por cargo de instalador.

9.11 Sistema de dos calderas con caldera UNIMAT UT-L sin intercambiador de calor de gases de escape y caldera UT-L con intercambiador de calor de condensación: regulación de la caldera con separación hidráulica

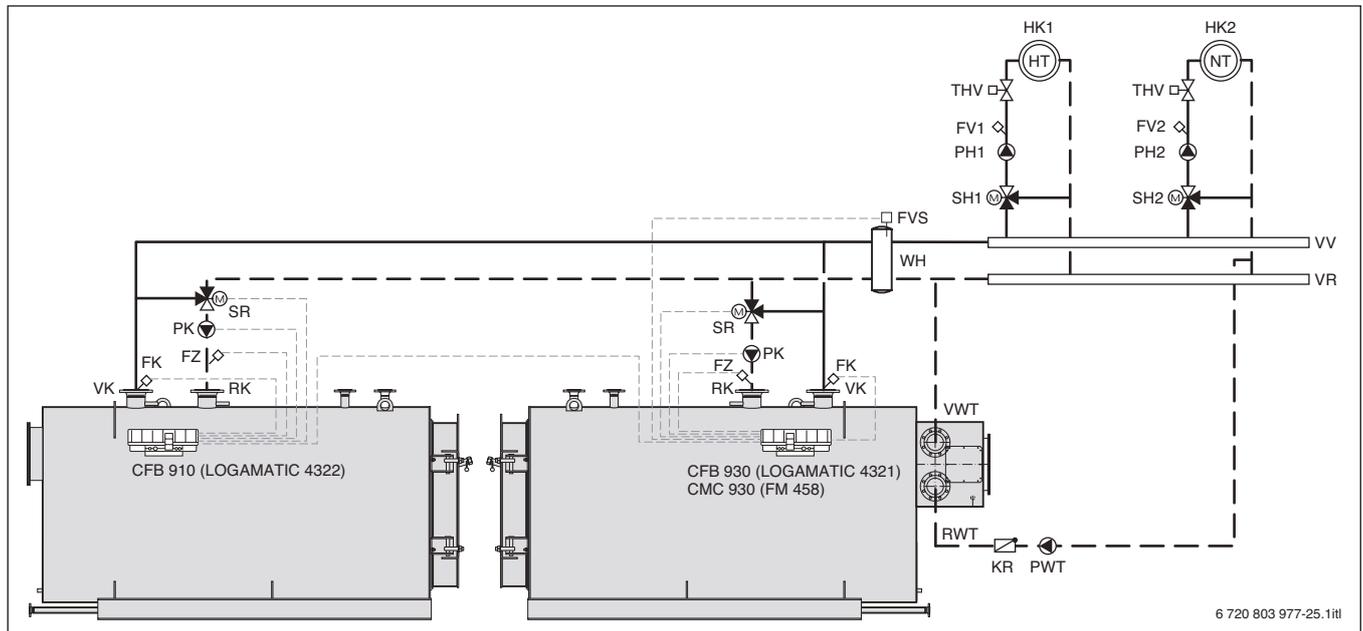


Fig. 45 Ejemplo de sistema de dos calderas con caldera UNIMAT UT-L con y sin intercambiador de calor de condensación; regulación del circuito de la caldera con separación hidráulica (lista de abreviaturas → página 47)



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de condensación y caldera UNIMAT UT-L.
- La regulación del circuito de la caldera CFB (LOGAMATIC).
- Mantenimiento de las condiciones de funcionamiento
- Activación de las etapas del quemador
- La separación hidráulica.

Breve descripción del sistema

- La caldera UT-L con intercambiador de calor de condensación es la caldera maestra.
- Modo de funcionamiento quemador de dos etapas o modulante.
- Se puede invertir la secuencia de calderas, pero no se recomienda hacerlo.
- Corte hidráulico de la caldera esclava con retraso de tiempo.
- Limitación de carga automática o compensada por sonda exterior.

Descripción de la función

Se acciona la válvula de tres vías para controlar la temperatura de retorno. La sonda de temperatura de retorno mide la temperatura de retorno de la caldera. Si cae por debajo del valor configurado, el caudal hacia el retorno de la calefacción se limita constantemente accionando la válvula de tres vías. Si la temperatura de retorno supera el valor configurado, la válvula de tres vías vuelve a abrirse, y el caudal hacia el circuito de la calefacción aumenta.

Las calderas que no están en funcionamiento se cierran hidráulicamente. Es posible utilizar de forma focalizada el efecto de condensación conectando el intercambiador de calor de condensación (ECO 6) por separado con el circuito de calefacción de baja temperatura.

Información sobre el diseño

- Los tiempos de inercia de las bombas de las calderas se configuran en 30-60 minutos para la caldera maestra y en cinco minutos para la caldera esclava.
- Recomendamos distribuir la potencia útil total entre las calderas de manera que cada una soporte el 50 % (máximo 60/40 %).
- La bomba de ECO 6 debe accionarse en paralelo al quemador. Ajuste la altura manométrica de la bomba del ECO 6 y los tubos de conexión.
- Si hay válvulas de corte entre la caldera y ECO 6, se necesitarán una válvula de seguridad y un manómetro adicionales en ECO 6.
- Proteja ECO 6 con un limitador de temperatura de seguridad (STB) o un controlador de temperatura de seguridad por cargo de instalador.
- Este esquema también se puede emplear si se conecta una tercera caldera.

9.12 Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape o intercambiador de calor de condensación con aumento temperatura de retorno

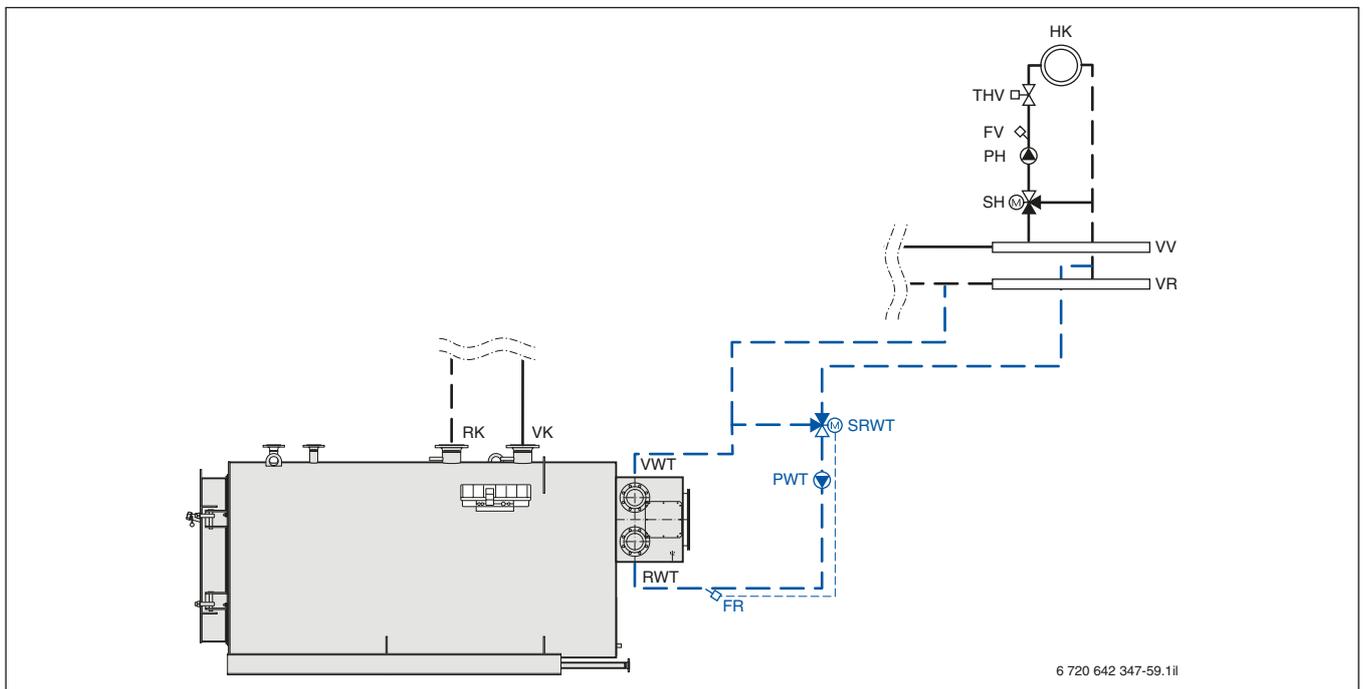


Fig. 46 Instalación del intercambiador de calor en la caldera UNIMAT UT-L (lista de abreviaturas → página 47)



El esquema del circuito es solo una ilustración esquemática. Información referente a todos los ejemplos de sistema → página 47 y páginas siguientes.

Campo de aplicación

- Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape o intercambiador de calor de condensación.
- Quemadores mixtos de gasóleo/gas.

Breve descripción del sistema

- Una válvula de tres vías aparte combinado con una regulación de aumento de temperatura de retorno protege las condiciones de funcionamiento del intercambiador de calor de gases de escape con temperaturas bajas de retorno de los circuitos.

Descripción de la función

En los sistemas de calefacción en los que la temperatura de retorno puede ser muy baja, la válvula de tres vías de retorno SRWT adicional es necesario en los tubos de conexión del intercambiador de calor ECO 7 o en el intercambiador de calor de condensación ECO 6 en el lado del agua. El control de temperaturas de retorno con salida de señal de tres pasos supervisa la temperatura de retorno mínima, que depende del tipo de intercambiador de calor de gases de escape o de la chimenea. Si la temperatura cae por debajo de la temperatura de retorno mínima de 60 °C, el mezclador se cierra. El agua de retorno fría no puede entrar en ECO 6 o ECO 7. Si la temperatura de este circuito supera los 60 °C, el mezclador permite el retorno del sistema.

Información sobre el diseño

- Si la válvula de tres vías SRWT está instalado entre la caldera y el intercambiador de calor de gases de escape, se necesitarán una válvula de seguridad y un manómetro adicionales en el intercambiador de calor de gases de escape.
- El control de la válvula de tres vías SRWT se debe organizar por parte de instalador o en combinación con un armario de control externo.
- Dimensione la bomba para el intercambiador de calor de gases de escape según su pérdida de carga de ECO y las pérdidas de circuito de recirculación del circuito.
- Desvíe los condensados que se produce en el sistema de gases de escape por separado y neutralícela (→ página 82 y páginas siguientes).
- La bomba del intercambiador de calor de gases de escape se conecta en paralelo al quemador.

10 Instalación

10.1 Transporte y manejo

10.1.1 Suministro y opciones de transporte

La caldera UNIMAT UT-L y la caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor integrado se suministra cada una de ellas en como un lote de transporte.

10.1.2 Dimensiones de introducción

Para introducir la caldera es esencial que la entrada a la sala de calderas sea ligeramente más grande que las dimensiones de la caldera. Consulte la tabla 29 para ver las dimensiones mínimas de introducción.

Transporte

Para transportar el bloque de la caldera con una grúa, utilice solo los dos argollas de suspensión. Estas están instaladas en la parte superior del cuerpo de presión de la caldera, en la parte delantera y la trasera.

No se permite utilizar rodillos debajo del bastidor para transportar la caldera en el nivel del suelo. Hay peligro de que el bastidor se tuerza.

Tipo caldera UNIMAT UT-L		Abertura para introducción			
		Caldera UNIMAT UT-L		Caldera UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape	
		Anchura mínima [mm]	Altura mínima [mm]	Anchura mínima [mm]	Altura mínima [mm]
UT-L 1	--	1400	1850	1500	1865
UT-L 4	UT-L 2	1550	2000	1650	2015
UT-L 10	UT-L 6	1650	2100	1755	2115
UT-L 14	UT-L 8	1750	2200	1855	2215
UT-L 18	UT-L 12	1800	2250	1910	2265
UT-L 24	UT-L 16	1900	2350	1995	2365
UT-L 28	UT-L 20	1950	2400	2060	2415
UT-L 30	UT-L 22	2050	2500	2155	2515
UT-L 34	UT-L 26	2150	2600	2250	2615
UT-L 40	UT-L 32	2350	2800	2435	2800
UT-L 42	UT-L 36	2500	2950	2605	2950
UT-L 46	UT-L 38	2650	3100	2750	3100
UT-L 50	UT-L 44	2800	3300	2905	3250
UT-L 54	UT-L 48	2950	3400	3045	3400
UT-L 58	UT-L 52	3120	3650	3240	3600
UT-L 60	UT-L 56	3450	3950	3555	3900
UT-L 64	UT-L 62	3650	4150	3750	4100

Tabla 29 Dimensiones mínimas de introducción para las calderas UNIMAT UT-L; las dimensiones indicadas son valores recomendados, y pueden variar de una instalación a otra.

10.2 Diseño de salas de instalación y suministro de aire de combustión

10.2.1 Ubicación de la instalación

Información general

Los requisitos de la sala de instalación o del edificio contienen información para la instalación de calderas y componentes de la sala de calderas para los sistemas de calefacción. Se utilizan para ayudar a los ingenieros planificar las salas de instalación y los edificios. Deben cumplirse todas las normativas nacionales y locales correspondientes y los estándares aplicables.

Requisitos fundamentales

- Instale el sistema de calderas solo en una sala que cumpla con las normativas locales correspondientes.
- Mantenga la sala de la instalación limpia y sin polvo ni filtraciones de agua. La temperatura ambiente debe estar situada entre los 5 °C y los 40 °C.
- Los intervalos de mantenimiento para el sistema de calderas pueden ser más cortos si el aire del lugar contiene sal (zonas de costa).
- La entrada a la sala de instalación de las calderas debe prohibirse, con avisos bien visibles y permanentes, para el personal sin autorización.
- Según los parámetros de la caldera (contenido de agua, presión, potencia) y las normativas nacionales, es posible que se apliquen condiciones menos estrictas de instalación o supervisión.
- Asegúrese de que las medidas de aislamiento acústico cumplan con las normativas locales.
- Instale los armarios eléctricos de manera que no se puedan transmitir a los armarios eléctricos vibraciones o temblores de los componentes del sistema. Realice la instalación en zonas en las que los armarios eléctricos queden protegidos de radiaciones de calor no permitidas, y asegúrese de que haya una accesibilidad segura en circunstancias potencialmente peligrosas.
- Debe asegurarse acceso libre a las aberturas para inspección en las calderas y en los componentes del sistema.

Requisitos del edificio

El edificio debe cumplir con los requisitos siguientes:

- La ubicación de la instalación debe concebirse de tal manera que las vibraciones causadas por el funcionamiento de las calderas y quemadores etc. no provoquen daños a los edificios o a los sistemas adyacentes.
- Debe tenerse en cuenta la estática de la estructura del edificio para todas las fijaciones.
- Cada sala de instalación de calderas debe disponer de una pared externa o un área de techo libre continua o casi continua de al menos 1/10 de la superficie del suelo (o lo que indiquen las normativas locales) que ceda con mucha más facilidad que las otras paredes de alrededor si se produce una presión excesiva en la sala de instalación de las calderas.
- Diseñe la entrada a la sala de instalación de las calderas según las dimensiones de los componentes individuales.

- Proporcione un equipo de elevación adecuado en la sala de instalación de las calderas para mover equipamiento pesado.
- El alto y el ancho internos de todas las superficies para caminar debe ser suficiente. El acceso al sistema debe estar garantizado según las normativas locales. Si la altura interna de la sala de instalación es menor que la necesaria por motivos estructurales, determine la altura mínima junto con las autoridades responsables locales.
- Debe haber disponibles rutas de evacuación adecuadas y señalizadas.
- La sala de instalación de calderas, en especial alrededor de las válvulas y del equipo de seguridad, así como las rutas de evacuación, debe estar iluminada.
- Los componentes del sistema que van a utilizarse deben ser de fácil acceso, y debe haber suficiente espacio para abrir puertas (incluidas las aberturas de inspección).

10.2.2 Suministro del aire de combustión

El diseño de las salas de instalación y la instalación de calderas debe cumplir con las normativas nacionales correspondientes.

Requisitos fundamentales

- Los conductos y las aberturas del aire de combustión nunca tienen que estar cerrados ni cubiertos a menos que haya un equipo de seguridad especial que asegure que el equipo de combustión sólo pueda funcionar si la sección transversal de la impulsión de aire está libre.
- La sección transversal requerida no debe estar limitada por ninguna tapa o rejilla.
- Debe verificarse que haya un suministro de aire de combustión adecuado.
- El suministro de aire de ventilación a los quemadores de combustión debe provenir de la sala de instalación de las calderas para compensar las fluctuaciones de la temperatura externa. La fluctuación máxima de temperaturas no debe superar 30 K.
- Temperatura del aire de combustión:
 - Mínimo: + 5 °C o el valor indicado por el fabricante del quemador
 - Máximo: + 40 °C o el valor indicado por el fabricante del quemador

Disposición de aberturas de aire de ventilación y de extracción

- Idealmente, las aberturas de aire de ventilación están dispuestas cerca de la parte trasera de la caldera. Si no es posible por motivos estructurales, instale deflectores de aire o canales de planchas de metal dentro de la sala de instalación de calderas para desviar el aire de entrada. (Tener en cuenta las normativas nacionales correspondientes)
- Al diseñar las aberturas de aire de ventilación, también debe tenerse en cuenta la disposición de los componentes del sistema sensibles al hielo (por ejemplo el tratamiento de agua) si no se pueden instalar en la ruta directa del aire de ventilación.
- Instale también las aberturas de aire de ventilación en la sala de instalación de las calderas de manera que el aire

de ventilación no fluya sobre las puertas de las calderas o las cámaras de inversión (para evitar condensaciones).

- También deberán proporcionarse aberturas de salida de aire.
- Las aberturas del aire de entrada deben instalarse 500 mm por encima del suelo de la sala de las calderas; deben instalarse aberturas del aire de salida en el punto más alto de la sala de instalación.
- Asegure la ventilación cruzada.

Dimensionado de aberturas para el aire de ventilación y de extracción

- Dimensione las aberturas de aire de ventilación y extracción para obtener una presión de ± 0 mbar en la sala de calderas.
- Si el aire de combustión se envía por conductos de entrada de aire hacia el quemador, asegure un diseño de flujo optimizada y adecuada en cuanto a la pérdida de presión.
- La relación de lados de la abertura no debe superar la relación 1:2.
- Las secciones transversales de aire de extracción corresponden al 60 % de las secciones transversales del aire de ventilación.

Las fórmulas de cálculo siguientes son una recomendación no vinculante. Es fundamental que el instalador del sistema obtenga la aceptación del organismo responsable de la aprobación o de las normativas de edificación. Tenga en cuenta la existencia de otros aparatos que consuman aire de ventilación (p. ej., compresores).

Para potencias de...	... Se aplica el cálculo siguiente para la sección transversal de aire de ventilación libre ¹⁾
≤ 2000 kW	$A = 300 + [(Q - 50) \times 2,5]$
> 2000, ≤ 20000 kW	$A = 5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
> 20000 kW	$A = 36675 + [(Q - 2000) \times 0,88]$

Tabla 30 Cálculo de secciones transversales de aire de ventilación libre

1) A = Sección transversal libre (neta) en cm², Q = potencia en kW

10.3 Dimensiones de la instalación

10.3.1 Dimensiones de la sala de instalación para las calderas UNIMAT UT-L

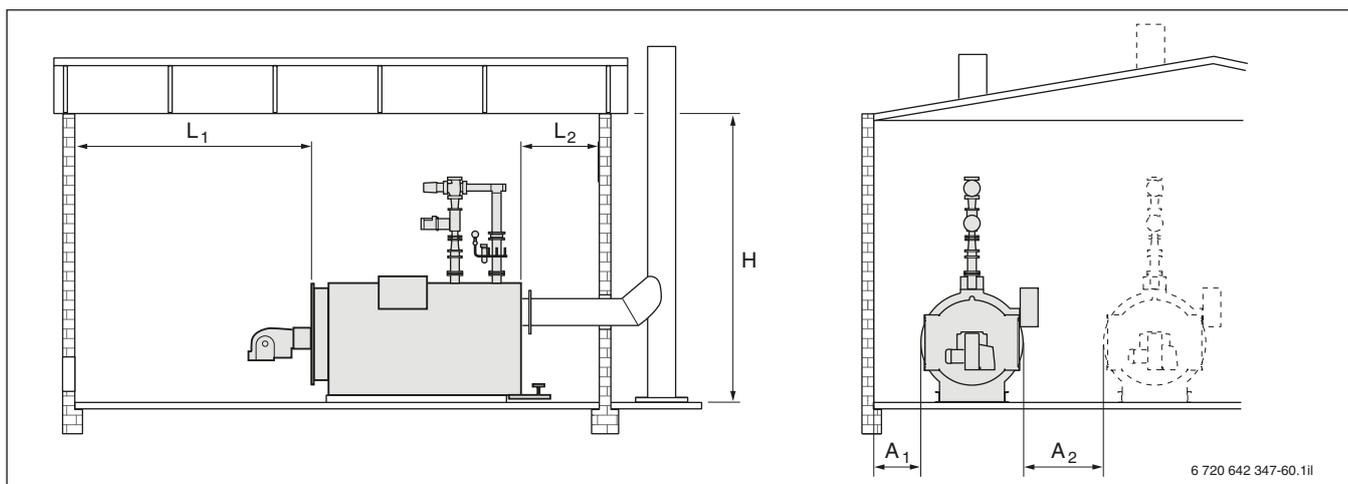


Fig. 47 Dimensiones de la sala de instalación de las calderas UNIMAT UT-L

Deje espacio extra para las medidas de aislamiento acústico. Mantenga los espacios de pared especificados para facilitar el trabajo de instalación, reparación y mantenimiento. Cumpla siempre las normativas locales

Caldera UNIMAT UT-L		Dimensiones de la sala de instalación ¹⁾				
Tipo caldera		Longitud		Altura	Distancia lateral ²⁾	
		L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	H [mm]	A ₁ [mm]	A ₂ [mm]
UT-L 1	–	2100	1000	3300	500	1200
UT-L 4	UT-L 2	2500	1000	3500	500	1300
UT-L 10	UT-L 6	2750	1000	3800	500	1300
UT-L 14	UT-L 8	3000	1000	4100	500	1300
UT-L 18	UT-L 12	3500	1000	4100	500	1300
UT-L 24	UT-L 16	3500	1000	4400	500	1500
UT-L 28	UT-L 20	3850	1000	4400	500	1500
UT-L 30	UT-L 22	4250	1000	4600	500	1550
UT-L 34	UT-L 26	4400	1000	5100	500	1650
UT-L 40	UT-L 32	4800	1000	5600	500	1800
UT-L 42	UT-L 36	5000	1000	Bajo pedido	500	1800
UT-L 46	UT-L 38	5200	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido
UT-L 50	UT-L 44	5650	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido
UT-L 54	UT-L 48	5950	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido
UT-L 58	UT-L 52	6700	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido
UT-L 60	UT-L 56	7150	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido
UT-L 64	UT-L 62	7600	1000	Bajo pedido	500	Bajo pedido

Tabla 31 Dimensiones de la sala de instalación de la caldera UNIMAT UT-L (dimensiones de la base de la caldera → Tabla 39, página 78)

1) Los valores indicados son una guía. Pueden diferir según el sistema.

2) En función del quemador; los valores indicados estimados. La puerta del quemador se puede abrir hacia la derecha o hacia la izquierda.

10.3.2 Dimensiones de la sala de instalación para las calderas UNIMAT UT-L con intercambiador de calor de gases de escape

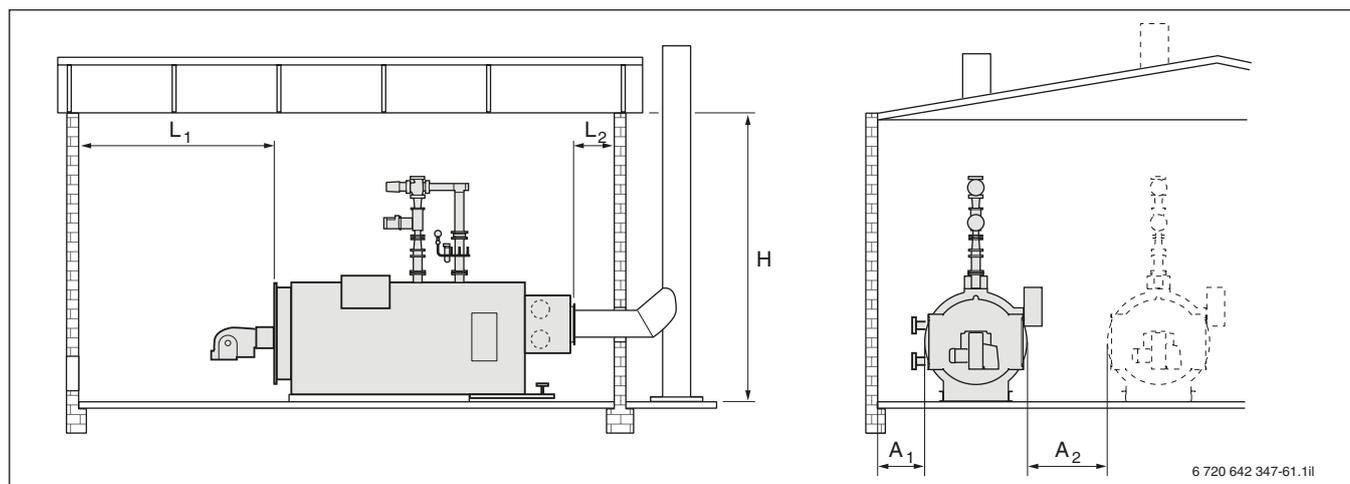


Fig. 48 Dimensiones de la sala de instalación de la caldera UNIMAT UT-L (dimensiones de la base de la caldera → Tabla 39, página 78)

Deje espacio extra para las medidas de aislamiento acústico. Mantenga los espacios de pared especificados para facilitar el trabajo de instalación, reparación y mantenimiento.

Caldera UNIMAT UT-L		Dimensiones de la sala de instalación ¹⁾				
Tamaño caldera		Longitud ²⁾		Altura	Distancia lateral ³⁾	
		L ₁	L ₂	H	A ₁	A ₂
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 4	UT-L 2	2700	500	3500	700	1300
UT-L 10	UT-L 6	2950	500	3800	700	1300
UT-L 14	UT-L 8	3200	500	4100	800	1300
UT-L 18	UT-L 12	3700	500	4100	900	1300
UT-L 24	UT-L 16	3700	500	4400	900	1500
UT-L 28	UT-L 20	4050	500	4400	950	1500
UT-L 30	UT-L 22	4450	500	4600	950	1550
UT-L 34	UT-L 26	4600	500	5100	950	1650
UT-L 40	UT-L 32	5000	500	5600	950	1800
UT-L 42	UT-L 36	5200	500	Bajo pedido	1000	1800
UT-L 46	UT-L 38	5450	500	Bajo pedido	1000	Bajo pedido
UT-L 50	UT-L 44	5900	500	Bajo pedido	1000	Bajo pedido
UT-L 54	UT-L 48	6200	500	Bajo pedido	1000	Bajo pedido
UT-L 58	UT-L 52	6950	500	Bajo pedido	1000	Bajo pedido
UT-L 60	UT-L 56	7400	500	Bajo pedido	1050	Bajo pedido
UT-L 64	UT-L 62	7850	500	Bajo pedido	1050	Bajo pedido

Tabla 32 Dimensiones de la sala de instalación de la caldera UNIMAT UT-L (dimensiones de la base de la caldera → Tabla 39, página 78)

- 1) Los valores indicados son una guía. Pueden diferir según el sistema.
- 2) Longitud L1 en relación con un intercambiador de calor de gases de escape con un haz de tubos; con un intercambiador de calor de gases de escape con dos haces de tubos, la longitud aumenta en 300 mm.
- 3) En función del quemador; los valores indicados estimados. La puerta del quemador se puede abrir hacia la derecha o hacia la izquierda.

10.4 Equipo de seguridad adicional conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)

10.4.1 Equipo de seguridad

Versión del equipamiento de seguridad	Limitador de temperatura de seguridad (STB) con temperatura de corte ≤ 110 °C. Potencia caldera > 300 kW
Montaje del equipamiento de seguridad, nivel de equipamiento estándar	Obligatorio
Kit con STB y limitador de presión máxima	Obligatorio ¹⁾
Presotato de mínima	Alternativa al dispositivo contra falta de agua

Tabla 33 Versiones de equipos de seguridad de la caldera UNIMAT UT-L

1) Como alternativa a un tanque flash se puede utilizar el conjunto con STB y presostato de máxima.

10.4.2 Conjunto de equipo de seguridad de la caldera conforme a DIN EN 12828

Se necesita una pieza de impulsión intermedia y un conjunto de seguridad de la caldera para instalar el equipo de seguridad.

Versiones embridadas PN16 conforme a DIN 2633:

- DN32/40/50/65/80/100/125/150/200/250/300/350

El conjunto del equipo de seguridad para las versiones “estandarizadas” de la caldera consiste en:

- Pieza de impulsión intermedia
- Válvula de corte
- Conjunto de equipamiento de seguridad de la caldera
- Presotato de mínima
- Manómetro
- Manómetro - válvula de corte con conexión de prueba

El conjunto del equipo de seguridad del nivel de equipo estándar consiste en:

- Pieza de impulsión intermedia
- Válvula de corte
- Conjunto de equipamiento de seguridad de la caldera
- Presotato de mínima o dispositivo contra falta de agua
- Manómetro
- Manómetro - válvula de corte con conexión de prueba
- Presostato de máxima

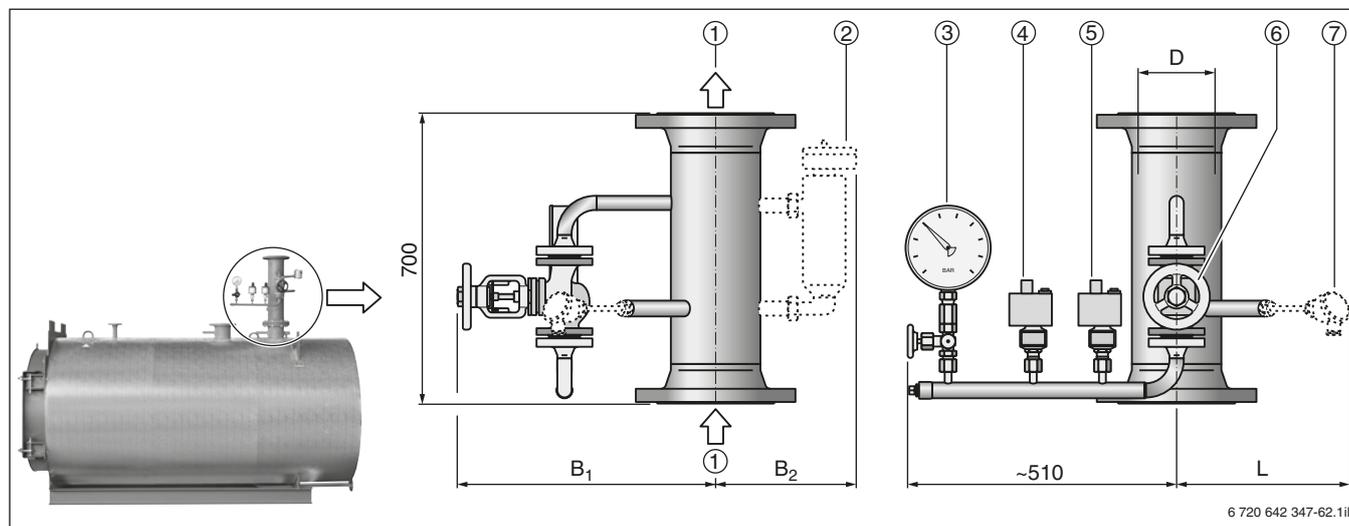


Fig. 49 Conjunto de equipo de seguridad de la caldera para las calderas UNIMAT UT-L (pieza de impulsión intermedia con conjunto de seguridad y válvulas de la caldera; dimensiones en mm)

- | | |
|--|--|
| [1] Impulsión | [5] Limitador de nivel (diseñado como interruptor de presión mínima) |
| [2] Limitador de nivel (diseñado dispositivo contra falta de agua, opcional) | [6] Válvula de corte DN20 |
| [3] Manómetro (con función de prueba) | [7] Sonda de temperatura (control de potencia variable, opcional) |
| [4] Presotato de máxima | |

Pieza de impulsión intermedia Tipo	Diámetro1)		Medidas		Volumen	Peso de envío
	D	Longitud L [mm]	Ancho			
			B ₁ [mm]	B ₂ [mm]	[l]	[kg]
SP 50	DN50	300	450	225	3,8	25
SP 65	DN65	300	450	225	3,3	24
SP 80	DN80	300	450	225	4,3	27
SP 100	DN100	310	460	240	6,3	33
SP 125	DN125	320	475	250	9,3	38
SP 150	DN150	330	490	265	13,8	44
SP 200	DN200	345	515	290	23,3	59
SP 250	DN250	365	540	320	38,0	77
SP 300	DN300	385	565	345	53,0	94
SP 350	DN350	395	580	360	62,0	130
SP 400	DN400	415	610	385	83,0	141

Tabla 34 Especificaciones de la pieza de impulsión intermedia para las calderas UNIMAT UT-L

1) Diseño de las conexiones de bridas: De PN16 a DIN 2633 (< 16 bar, < 120 °C)

10.4.3 Pieza de retorno intermedia

Se puede proporcionar una pieza de retorno intermedia para instalar el grupo de seguridad y para la compensación de distancia de la pieza de impulsión intermedia (→ Tabla 34, página 72). Se le puede conectar una sonda de temperatura más. Ya esta integrado la pieza de retorno intermedia en el kit de aumento de temperatura de retorno. (→ página 76).

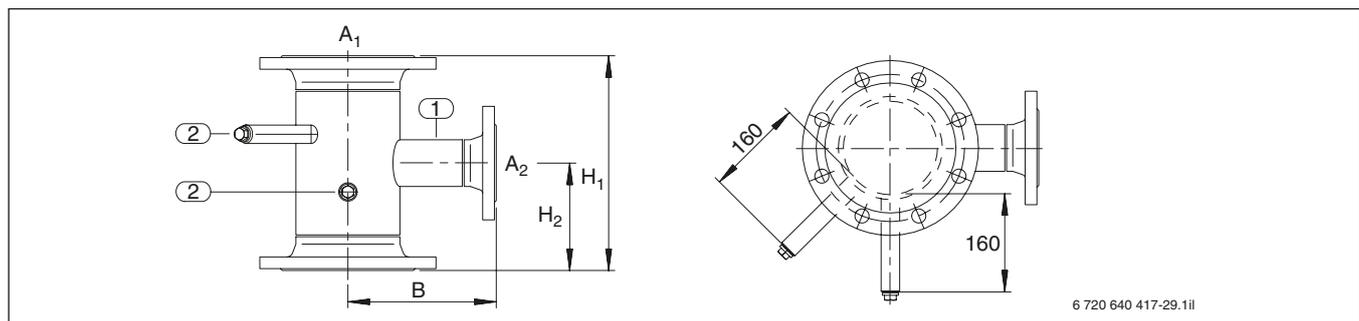


Fig. 50 Pieza de retorno intermedio para las calderas UNIMAT UT-L (dimensiones en mm)

- [1] Conexión de bridas para la conexión de vaso de expansión
- [2] Conexión de termómetro o sonda de temperatura

Tipo de pieza de retorno intermedia	Diámetro útil		Medidas			Volumen	Peso de envío		
	A ₁	A ₂	Altura		Ancho B [mm]		PN16 [kg]	PN25 [kg]	PN40 [kg]
			H ₁ [mm]	H ₂ [mm]		[l]			
RP 50	DN50	DN25	350	175	125	1	-	-	10
RP 65	DN65	DN32	350	175	135	2	12	-	13
RP 80	DN80	DN40	350	175	145	3	13	-	15

Tabla 35 Especificaciones de la pieza de impulsión intermedia para las calderas UNIMAT UT-L

Tipo de pieza de retorno intermedia	Diámetro útil		Medidas			Volumen [l]	Peso de envío		
	A ₁	A ₂	Altura		Ancho		PN16	PN25	PN40
			H ₁ [mm]	H ₂ [mm]	B [mm]	[kg]	[kg]	[kg]	
RP 100	DN100	DN50	350	175	160	4	18	-	21
RP 125	DN125	DN65	350	175	225	5	24	-	30
RP 150	DN150	DN65	350	175	240	7	32	-	40
RP 200	DN200	DN80	400	200	270	13	48	58	66
RP 250	DN250	DN100	450	225	305	23	67	83	101
RP 300	DN300	DN125	500	250	335	37	92	110	142
RP 350	DN350	DN150	550	275	405	50	125	156	192
RP 400	DN400	DN150	550	275	430	65	147	189	251
RP 500	DN500	DN200	650	325	500	123	228	278	331

Tabla 35 Especificaciones de la pieza de impulsión intermedia para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) Diámetro para bridas conforme a DIN 2633/2634/2635
- 2) Diámetro para bridas conforme a DIN 2633/2635



Dimensiones proporcionadas con una tolerancia de ± 1 %; pesos de transporte proporcionados con una tolerancia del ± 4 %.

10.4.4 Válvula de seguridad

La válvula de seguridad de ARI, Figura 902, se puede instalar directamente en la brida de conexión VSL (→ Fig. 13, página 23). El diámetro de la brida y el tubo de conexión se ajustan en fábrica. Para el lado de la salida de la válvula de seguridad hay bridas disponibles como accesorios

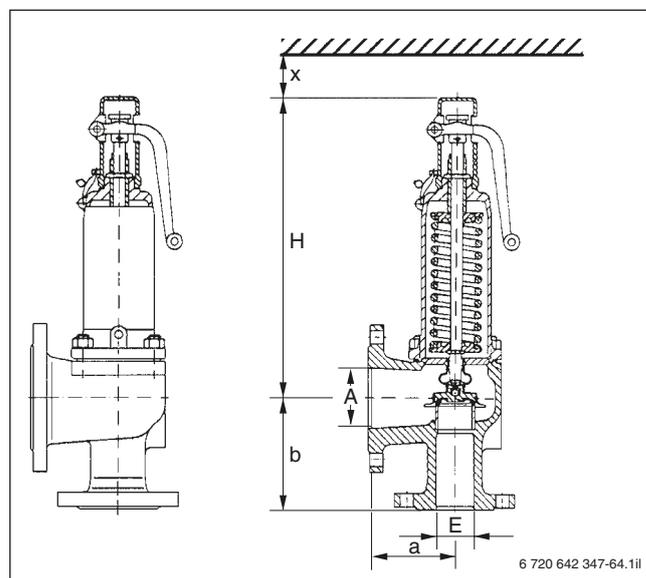


Fig. 51 Válvula de seguridad para sistemas de calefacción con caldera UNIMAT UT-L

- A Salida
- a Longitud eje brida
- b Altura eje brida
- E Entrada
- H Altura
- x Distancia libre

Válvula de seguridad ARI, Figura 902	Unidad		Diámetro interno, tamaño de válvula ¹⁾							
			DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
Diámetro de salida ¹⁾	A	-	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250
Longitud eje brida	a	mm	110	115	120	140	160	180	200	225
Altura eje brida	b	mm	115	140	150	170	195	220	250	285
Altura	H	mm	330	390	435	545	610	690	845	890
Distancia libre	x	mm	200	250	300	350	400	500	500	500

Tabla 36 Especificaciones y dimensiones de la válvula de seguridad para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) Versión de las conexiones de bridas; de PN16 a DIN 2633 o de PN40 a DIN 2635.

Válvula de seguridad ARI, Figura 902	Diámetro interno, tamaño de válvula ¹⁾							
	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
Presión de saltar máxima [bar]	Aplicable para una potencia de caldera máxima de ²⁾							
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
2,5	565	870	1360	2300	3480	5440	7120	9900
3,0	649	1000	1560	2640	4000	6250	8190	11400
4,0	810	1250	1950	3300	5000	7800	10200	14200
5,0	960	1480	2310	3900	5910	9240	12100	16900
6,0	1100	1700	2660	4500	6820	10600	14000	19400
8,0	1390	2140	3350	5660	8580	13400	17600	24500
10,0	1670	2570	4010	6790	10300	16000	21100	29300

Tabla 37 Potencia de la válvula de seguridad para las calderas UNIMAT UT-L

1) Versión de las conexiones de bridas; de PN16 a DIN 2633 o de PN40 a DIN 2635.

2) Especificaciones no vinculantes: sujetas a cambios.

10.4.5 Tanque flash conforme a DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828)

En conformidad con DIN-EN 12828 (UNE-EN 12828), los tanques flash se deben proporcionar para las calderas con una potencia útil > 300 kW. No es necesario instalar un tanque flash en los sistemas de calefacción. Esto es aplicable siempre que haya instalados un limitador de temperatura de seguridad adicional y un presostato máxima adicional. El tanque flash se instala en el tubo de descarga de las válvulas de seguridad. Estas separan el parte de vapor y de agua. Instale una tubería de vaciado de agua en el punto inferior del tanque flash. Esta permite canalizar al desagüe el agua de calefacción con seguridad y de forma visible. Lleve el tubo de descarga para el vapor en el punto superior del tanque flash al exterior.

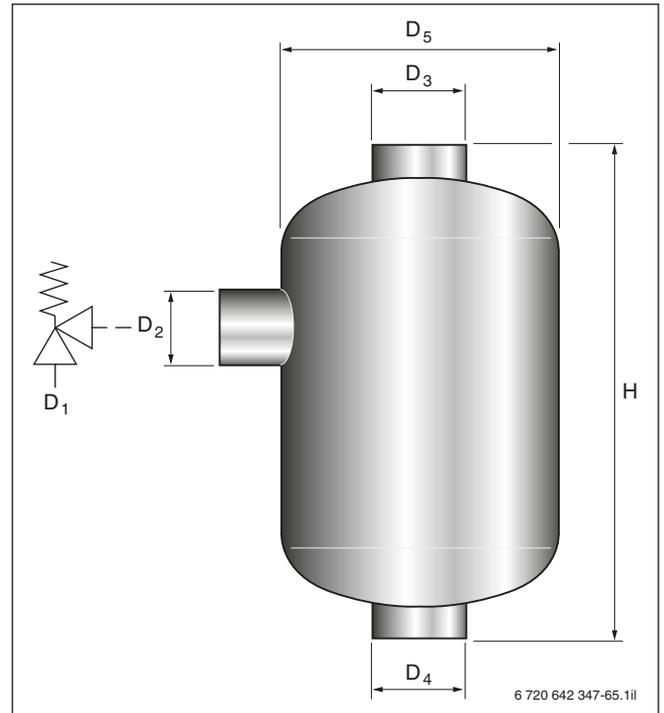


Fig. 52 Tanque flash para las calderas UNIMAT UT-L

D₁₋₅ Diámetro
H Altura

Válvula de seguridad	Tanque flash	Medidas							Presión de tarado	Peso	Cable entre la válvula de seguridad y la Tanque flash		Tubo de descarga	
		Tipo	Diámetro					Altura			Longitud	Número de codos	Longitud	Número de codos
			D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅							
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[bar]	[kg]	[m]	[m]	[m]	[m]			
DN25/40	ET 40	DN25	DN40	DN50	DN50	165	346	≤ 5	2,0	≤ 5	≤ 2	≤ 10	≤ 3	
	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	> 5 ≤ 10	2,2					
DN32/50	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	≤ 5	2,2					
	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	> 5 ≤ 10	6,8					
DN40/65	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	≤ 5	6,8					
	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	> 5 ≤ 10	7,2					
DN50/80	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	≤ 5	7,2					
	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	> 5 ≤ 10	14,2					
DN65/100	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	≤ 5	14,2					
	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	> 5 ≤ 10	19,5					
DN80/125	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	≤ 5	19,5					
	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	> 5 ≤ 10	28,0					
DN100/150	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	≤ 5	28,0					

Tabla 38 Tabla de selección para una Tanque flash para las calderas UNIMAT UT-L para la instalación corriente abajo de las válvulas de seguridad con las letras de identificación D/G/H

10.4.6 Kit para aumento de temperatura de retorno (versión para mantener la temperatura)

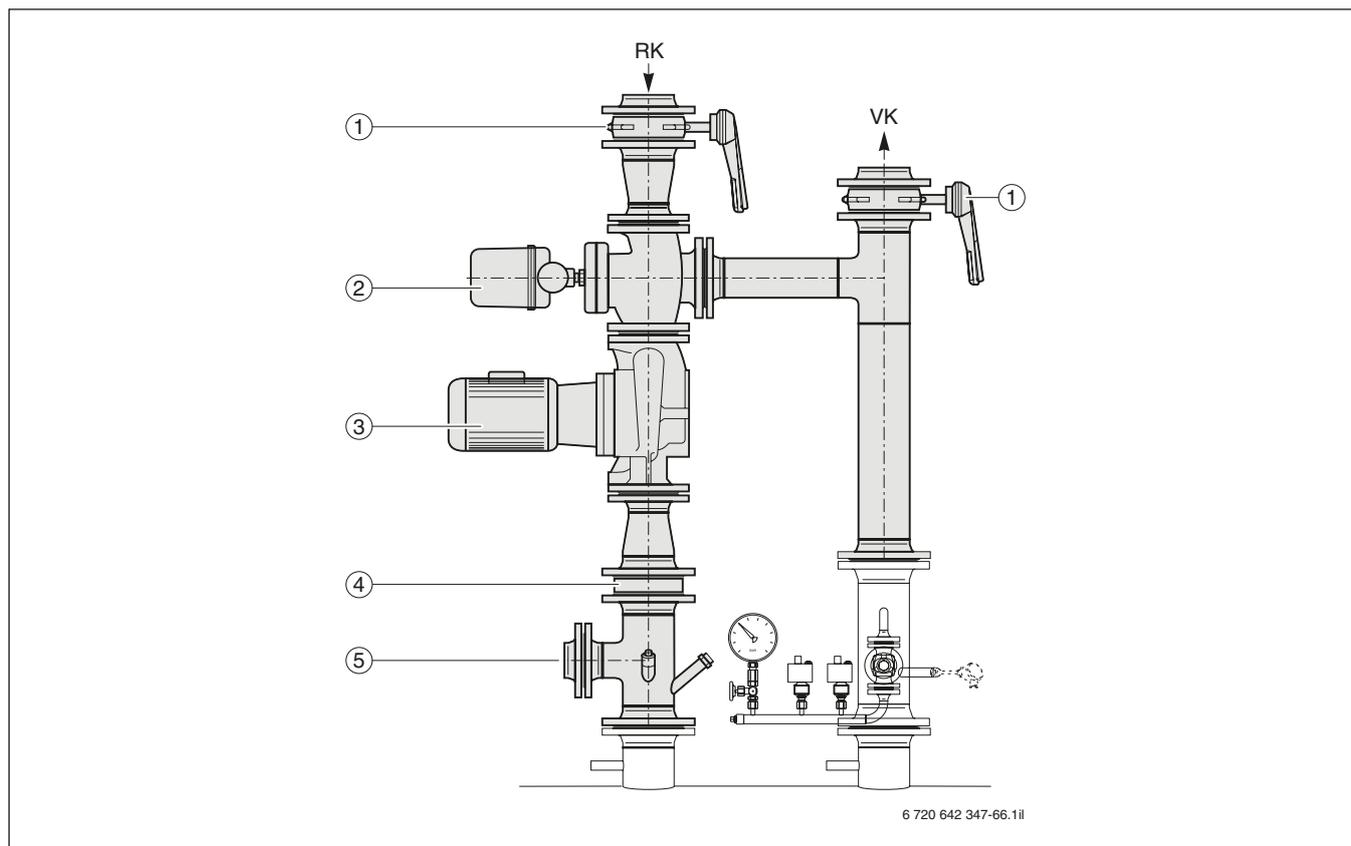


Fig. 53 Contenido de suministro de kit para aumento de temperatura de retorno (en color gris) para las calderas UNIMAT UT-L

- [RK] Retorno
- [VK] Impulsión
- [1] Llave de corte
- [2] Válvula de tres vías motorizada
- [3] Bomba
- [4] Válvula antiretorno o clapeta antiretorno
- [5] Conexión para equipo para mantener la presión

Para asegurar la temperatura mínima de retorno necesaria se puede planificar el uso de kit para aumento de temperatura de retorno, disponible como accesorio. Se puede instalar en sistemas de calefacción que tienen un compensador hidráulico o un distribuidor sin presión diferencial (ejemplos de sistemas → de la Fig. 41 a la Fig. 44, página 60 y páginas siguientes).

El conjunto se suministra premontado, lo cual reduce de forma considerable el tiempo necesario de montaje en la instalación. Por lo tanto, el sistema de calderas se puede completar con sencillez y facilidad con el conjunto.

- La pieza de retorno intermedia (→ Fig. 50, página 72) se integra ya en este kit para su funcionamiento y por lo tanto no se puede utilizar de forma adicional.
- Hay disponibles a bajo pedido otras versiones del conjunto de protección de la temperatura de retorno (por ejemplo con bomba anticondensado, diseño de conexiones horizontales, etc.).
- Al planificar el sistema, asegúrese de que el conjunto coincida con las condiciones específicas del sistema.
- Hay disponibles bajo pedido las dimensiones y las especificaciones del conjunto de kit para aumento de temperatura de retorno.

10.5 Dispositivos adicionales para el aislamiento acústico

10.5.1 Requisitos

La necesidad y el alcance de las medidas de insonorización se basan en el nivel de presión de sonido y la molestia que provocan. Bosch ofrece tres dispositivos de aislamiento acústico adaptados especialmente para la caldera UNIMAT UT-L. Se pueden complementar con medidas de aislamiento acústico in situ adicionales.

Las medidas de insonorización en el lugar de la instalación (por cargo de instalador o su ingeniería) incluyen el suministro de información de dimensionamiento e instalación para atenuar el ruido procedente de la estructura, los compensadores en las líneas de conexión y las conexiones flexibles con el edificio. Los dispositivos de insonorización requieren un espacio adicional, que deberá ser tenido en cuenta en la fase de planificación.

El uso de medidas de aislamiento acústico depende del uso del edificio y de los requisitos de las salas adyacentes y la zona de alrededor.

10.5.2 Silenciador de gases de escape

Una gran parte del ruido generado por la combustión se puede transferir al edificio a través del sistema de gases de escape. Los silenciadores de gases de escape especialmente adaptados pueden reducir considerablemente el nivel de presión del sonido.

10.5.3 Capós de insonorización del quemador

El ruido transportado por aire generado por el quemador cuando está en funcionamiento puede atenuarse con un capó de insonorización para el quemador.

Al diseñar la sala de instalación, deje un espacio adicional para extraer el silenciador del quemador.

Bosch ofrece capós para silenciadores del quemador adaptados al proyecto correspondiente. El espacio necesario, las dimensiones y los valores de atenuación están disponibles bajo pedido.

10.5.4 Raíles de insonorización caldera

Los raíles de insonorización caldera para atenuar el ruido generado por la estructura se pueden utilizar para prevenir la transmisión de ruido generado por la estructura a la base y al edificio. Para lograr la atenuación necesaria, la superficie de instalación de la caldera debe ser perfectamente lisa (dimensiones de la base → página 78).

Al raíles de insonorización de la caldera para atenuar el ruido transportado por la estructura, hay que tener en cuenta la altura de instalación de la caldera y por lo tanto, la posición de las conexiones de los tubos puede variar. Para compensar la retracción del resorte de los soportes de la caldera y para minimizar todavía más la transmisión del sonido a través de las conexiones de agua, también recomendamos la instalación de compensadores de tubos en la tubería de agua de calefacción.

Los soportes de la caldera para atenuar el ruido generado por la estructura deben diseñarse para la caldera en cuestión.

Los raíles de insonorización ya no se sitúan justo bajo los soportes. En lugar de ello, los raíles de insonorización se colocan como tiras, ya que como mejor funcionan es con una compresión de resortes determinada. Por lo tanto, se suministran tiras de aislamiento según sea necesario para el pedido.

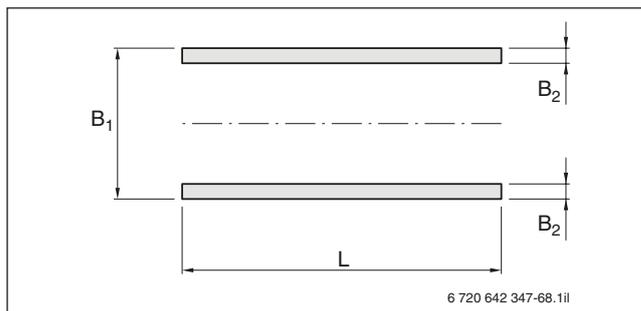


Fig. 54 Raíles de insonorización caldera para atenuar el ruido generado por la estructura para las calderas UNIMAT UT-L (ilustración de ejemplo)

10.5.5 Base de la caldera

La caldera UNIMAT UT-L está equipada con sólidos soportes de base que consisten en raíles de forma U para una distribución uniforme de la carga. Si se diseña una base, esta no debería alcanzar las paredes laterales de la sala de calderas, para contribuir al aislamiento acústico.

Si se han diseñado raíles de insonorización caldera adecuados para el aislamiento acústico (→ página 77), asegúrese de que la base esté nivelada con un margen de + 1 mm. Esto garantiza una carga uniforme en los soportes de la caldera.

Deben cumplirse los requisitos siguientes de la base:

- Asegúrese de que el suelo del área de instalación sea totalmente plana (tolerancia de conformidad con DIN 18202) y que tenga una capacidad de soporte de carga suficiente.
- Tape los canales del suelo y proporcione desagües.
- Al calcular la capacidad de soporte de carga de la base, tenga en cuenta el peso operativo máximo de los componentes afectados. Al determinar el peso de funcionamiento tenga en cuenta los componentes adicionales (por ejemplo el panel de control, el quemador, el silenciador, tubos de gases de escape, etc.) e incluya su peso. El peso de funcionamiento es el peso de los componentes cuando están llenos.
- Comenzó el peso en funcionamiento de la caldera en los pies delanteros y traseros de la base. Tenga en cuenta que el pie trasero de la caldera (visto desde el lado del quemador) está diseñado como un punto fijo en el soporte lateral. El pie delantero de la caldera está diseñado como un rodillo desplazable, es decir, la caldera se expande hacia la parte delantera cuando se calienta.

- Debe nivelarse cada uno de los componentes.
- Si se necesita una separación entre el espacio de instalación y el sistema para el aislamiento acústico, coloque tiras de aislamiento acústico debajo antes de instalar el sistema.
- Si la caldera o los componentes de la caldera están instalados en una base de soporte, utilice sistemas antivibratorios adecuados como soportes para absorber las vibraciones propias del funcionamiento.

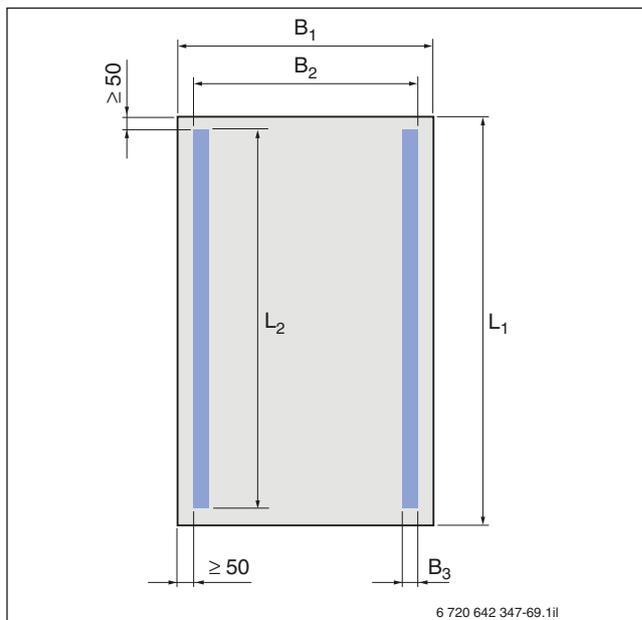


Fig. 55 Base de caldera para calderas UNIMAT UT-L

Caldera UNIMAT UT-L		Base		Bastidor		Raíles de forma U	
Tipo caldera	Tipo caldera	Longitud L ₁ [mm]	Ancho B ₁ [mm]	Longitud L ₂ [mm]	Ancho B ₂ [mm]	Altura H [mm]	Ancho B ₃ [mm]
UT-L 1	-	1850	810	1750	710	120	55
UT-L 4	UT-L 2	2200	1010	2100	910	120	55
UT-L 10	UT-L 6	2450	1010	2350	910	120	55
UT-L 14	UT-L 8	2660	1030	2560	930	160	65
UT-L 18	UT-L 12	3130	1230	3030	1130	160	65
UT-L 24	UT-L 16	3160	1250	3060	1150	200	75
UT-L 28	UT-L 20	3510	1250	3410	1150	200	75
UT-L 30	UT-L 22	3920	1350	3820	1250	200	75
UT-L 34	UT-L 26	4020	1610	3920	1510	220	80
UT-L 40	UT-L 32	4380	1610	4280	1510	220	80
UT-L 42	UT-L 36	4580	1620	4480	1520	240	85
UT-L 46	UT-L 38	4750	1710	4650	1610	240	85
UT-L 50	UT-L 44	5150	1730	5050	1630	280	95
UT-L 54	UT-L 48	5420	1990	5320	1890	280	95
UT-L 58	UT-L 52	6100	1990	6000	1890	280	95
UT-L 60	UT-L 56	6490	2200	6390	2100	320	100
UT-L 64	UT-L 62	6890	2200	6790	2100	320	100

Tabla 39 Dimensiones de la base de la caldera para las calderas UNIMAT UT-L; las dimensiones indicadas son valores recomendados, y pueden variar de un sistema a otro.

10.6 Accesorios adicionales

10.6.1 Conexión de vaciado y conjunto de válvulas para purgar

Para permitir un vaciado rápido de la caldera y en caso necesario, purgar los lodos. Recomendamos una conexión de vaciado como la que se muestra en la Fig. 56.

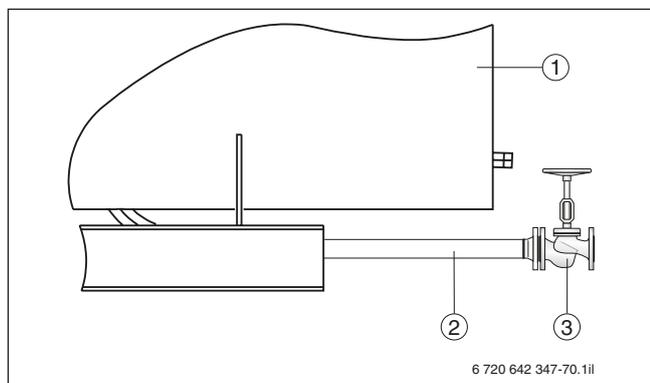


Fig. 56 Diseño de la conexión de vaciado para las calderas UNIMAT UT-L

- [1] Caldera UNIMAT UT-L
- [2] Vaciado de la caldera
- [3] Válvula de vaciado

10.6.2 Pasarela caldera

Como equipamiento adicional, Bosch ofrece una pasarela para la caldera. Con esta también hay disponible una escalera y un pasamano de seguridad con rodapié. La pasarela de la caldera ya está montado en fabrica cuando se suministra la caldera. El pasamano de seguridad y la escalera se deben instalar in situ. La escalera se puede montar en el lado izquierdo o en el derecho de la caldera. Al solicitar la pasarela de la caldera, indique en qué lado la desea instalar. En caso de combustión a gas, la escalera debe instalarse enfrente de la rampa de gas.



Fig. 57 Pasarela caldera

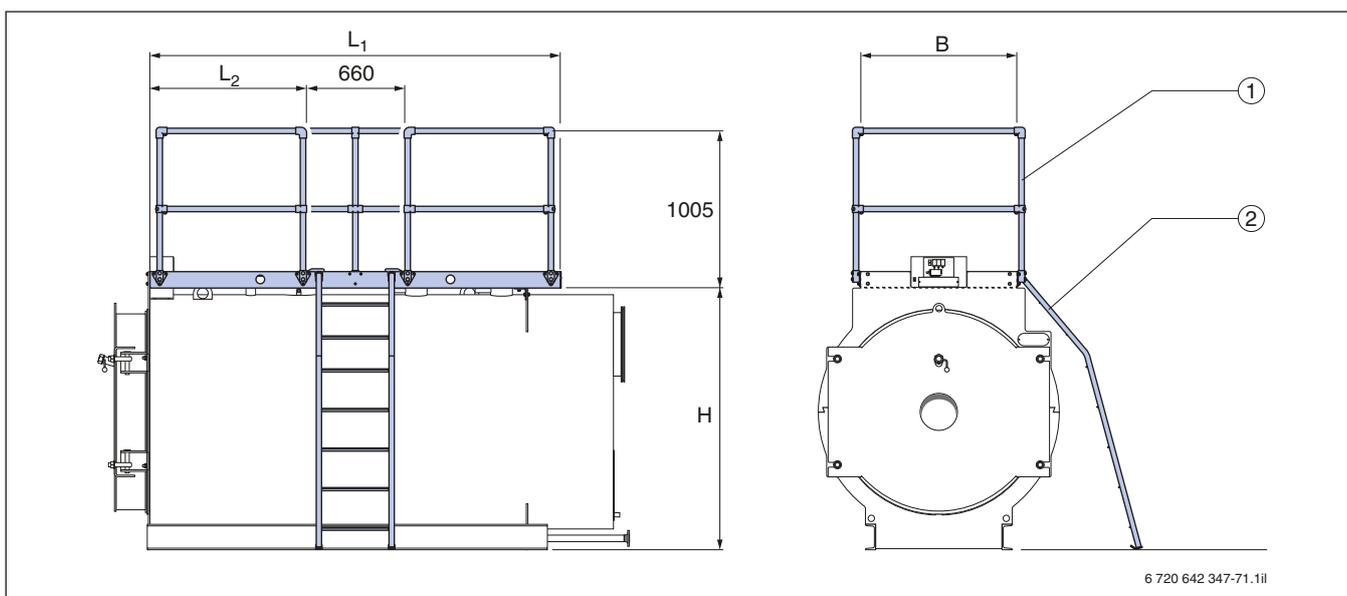


Fig. 58 Dimensiones de la pasarela caldera para las calderas UNIMAT UT-L; el pasamano de seguridad y la escalera son opcionales (dimensiones en mm)

- [1] Pasamano de seguridad (opcional)
- [2] Escalera en el lado izquierdo o el lado derecho (opcional)

Caldera UNIMAT UT-L		Dimensiones ¹⁾			Peso ²⁾	
Tamaño caldera		Longitud		Ancho	Altura	
		L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	B [mm]	H [mm]	[kg]
UT-L 4	UT-L 2	2150	745	900	1505	155
UT-L 10	UT-L 6	2400	870	900	1605	165
UT-L 14	UT-L 8	2600	970	1000	1705	195
UT-L 18	UT-L 12	3100	1220	1100	1755	235
UT-L 24	UT-L 16	3100	1220	1100	1855	235
UT-L 28	UT-L 20	3450	1395	1100	1905	255
UT-L 30	UT-L 22	3800	1570	1200	2005	305
UT-L 34	UT-L 26	3950	1645	1200	2105	315
UT-L 40	UT-L 32	4300	1820	1400	2305	405
UT-L 42	UT-L 36	4500	1910	1400	2455	420
UT-L 46	UT-L 38	4800	2070	1600	2605	490
UT-L 50	UT-L 44	5100	2220	1800	2755	590
UT-L 54	UT-L 48	5400	2370	1800	2905	610
UT-L 58	UT-L 52	6100	2720	1800	3105	680
UT-L 60	UT-L 56	6600	2970	2000	3405	900
UT-L 64	UT-L 62	7000	3170	2000	3605	980

Tabla 40 Especificaciones de la cubierta accesible para caminar sobre ella para las calderas UNIMAT UT-L

- 1) Las dimensiones indicadas son valores recomendados y pueden variar de un sistema a otro.
- 2) Incluidas el pasamano de seguridad y la escalera

11 Sistema de gases de escape

11.1 Requisitos

11.1.1 Notas generales

Como base para calcular y dimensionar el sistema de gases de escape, consulte EN 13384 (UNE-EN 13384). Se pueden utilizar las fórmulas siguientes para calcular los caudales máscicos de los gases de escape. Con combustión de gasóleo (contenido de CO₂ del 13,5 %):

$$m_{\text{Abg, Ös}} = Q_F \times \frac{4,104 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

F. 11 Cálculo del caudal máscico de gases de escape con combustión de gasóleo

$m_{\text{Abg, Öi}}$ Caudal máscico de gases de escape con combustión de gasóleo en kg/s
 Q_F Potencia calorífica nominal en kW

Con combustión de gas (contenido de CO₂ del 10,5 %):

$$m_{\text{Abg, Gas}} = Q_F \times \frac{4,082 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

F. 12 Cálculo del caudal máscico de gases de escape con combustión de gas

$m_{\text{Abg, Gas}}$ Caudal máscico de gases de escape con combustión de gas en kg/s
 Q_F Potencia calorífica nominal en kW

La potencia de calor útil es el resultado de la potencia útil y el rendimiento asociado (→ página 28)

$$Q_F = \frac{Q_N}{\eta_K} \times 100 \%$$

F. 13 Cálculo de la entrada de calor útil

η_K Rendimiento de la caldera en %
 Q_F Potencia calorífica nominal en kW
 Q_N Potencia útil en kW

Los requisitos del sistema de gases de escape y el recorrido de los gases de escape se pueden derivar de los resultados de los cálculos.

11.1.2 Información especial para sistemas de gases de escape con intercambiadores de calor de gases de escape

Un sistema de gases de escape de un tamaño correcto es esencial para el funcionamiento de la caldera con intercambiador de calor de condensación. Solo están permitidos los tubos de gases de escape homologadas conforme normativa vigente. Al seleccionar el sistema de gases de escape, tenga en cuenta también los requisitos para la legalización de la instalación.

Si trabaja con sobrepresión dentro de sistema de gases de escape y si dicho sistema va a transcurrir por diversas locales utilizadas, todo el sistema de los gases de escape deben instalarse en un conducto con ventilación secundaria. Cumpla con los requisitos específicos de cada país.

11.1.3 Requisitos de material para los sistemas de combustión de gases de las calderas con intercambiadores de calor de condensación

El material de los gases de escape debe ser resistente al calor en relación con la temperatura de los gases de escape que se producirán, resistente a la humedad y resistente a las condensados ácidos. Entre otros materiales, hay disponibles chimeneas de acero inoxidable u otros materiales resistentes a la humedad.

Los gases de escape se dividen en grupos de categorías según su temperatura de gases de escape máxima (80 °C, 120 °C, 160 °C y 200 °C). Con las calderas de condensación de gas, la temperatura de los gases de escape puede estar por debajo de los 40 °C, independientemente de la temperatura máxima de los gases de escape. Por lo tanto, las chimeneas resistentes a la humedad deben ser adecuadas también para las temperaturas inferiores a los 40 °C. Un sistema de gases de escape debe ser homologado y aprobado para su uso en España.

Con las chimeneas resistentes a la humedad, el tiro no debe estar a más de 0 Pa a la entrada de la chimenea..

12 Evacuación de los condensados

12.1 Condensado

12.1.1 Creación

Cuando los combustibles que contienen hidrógeno se queman, el vapor de agua se condensa en el intercambiador de calor de condensación y en el sistema de gases de escape. El volumen de condensados creado por kilovatio hora se determina mediante la proporción de carbono e hidrógeno en el combustible. El volumen de condensado depende de la temperatura de retorno, la cantidad de exceso de aire durante la combustión y la carga de la fuente de calor.

12.1.2 Evacuación de los condensados

Evacua el condensado de las calderas, en especial las calderas con intercambiadores de calor de condensación, hacia el sistema de alcantarillado público de conformidad con las normativas locales. Dado que los niveles de potencia útil de las calderas y las calderas con intercambiadores de calor de condensación están por encima de los 200 kW, compruebe si el condensado requiere que se neutralice antes de su eliminación. Con la combustión con quemadores mixtos, asegúrese de que el sistema de neutralización sea adecuado para la combustión de gasóleo. Para calcular el volumen de condensado concreto creado por año, utilice la fórmula siguiente:

$$V_K = Q_F \times m_K \times b_{VH}$$

F. 14 Cálculo del volumen de condensado anual

b_{VH}	Horas de utilización entera (según VDI 2067) en h/a
m_K	Volumen de condensado específico en kg/kWh (a una densidad de $\rho = 1$ kg/l)
Q_F	Potencia calorífica nominal en kW
V_K	Volumen de condensado en l/a



Antes de la instalación es aconsejable obtener información sobre las normativas locales en relación con la evacuación de los condensados.

12.2 Sistema de neutralización NE 2.0

12.2.1 Instalación

En caso de combustión de gases, se puede utilizar el sistema de neutralización NE 2.0. Se debe instalar entre la salida de condensado de la caldera de condensación de gases y la conexión con el sistema de alcantarillado público. Sitúe el sistema de neutralización detrás o junto a la caldera con intercambiador de calor de condensación. Para permitir que el condensado drene libremente, instale el sistema de neutralización a la misma altura que la caldera. Como alternativa, también se puede instalar a una menor altura.



Diseñe la manguera del condensado de conformidad con los requisitos específicos de país utilizando materiales adecuados, por ejemplo plástico PP.

Dimensiones y conexiones	Unidad	Sistema de neutralización NE 2.0 ¹⁾
Ancho	mm	545
Profundidad	mm	840
Altura	mm	275
Entrada	–	DN40/DN20
Secuencia	–	DN20
Vaciado	–	DN20

Tabla 41 Dimensiones y conexiones del sistema de neutralización NE 2.0

12.2.2 Equipamiento

El sistema de neutralización NE 2.0 consta de una carcasa de plástico rectangular con cámaras separadas para el agente de neutralización y el condensado neutralizado, una bomba de condensado controlada por el nivel y una regulación electrónica integrada.

La bomba de condensado controlada por el nivel tiene una altura manométrica de unos 2 m. En caso necesario, esta altura manométrica se puede aumentar hasta unos 4,5 m con un módulo de aumento de presión.

La regulación electrónica integrada tiene funciones para realizar supervisiones y mantenimiento:

- Apagado de seguridad del quemador junto con las unidades de control CFB (LOGAMATIC) de Bosch
- Protección de sobre desbordamiento
- Visualización para cambiar el granulado neutralizante
- Visualización del estado de funcionamiento
- Envío de señales de avería

12.2.3 Agente de neutralización

Llene el sistema de neutralización NE 2.0 con 17,5 kg de agente de neutralización. Cuando el condensado entra en contacto con el agente neutralizante, el valor del pH del condensado se eleva hasta entre 6,5 y 10. A este valor de pH, el condensado neutralizado se puede introducir en el sistema de alcantarillado público. El volumen de condensado afecta a la duración del llenado de granulado. Sustituya el agente de neutralización utilizado cuando el valor del pH del condensado neutralizado sea inferior a 6,5. Rellene con granulado cuando se ilumine el piloto de la señal.

12.2.4 Curva de la bomba

El gráfico de la Fig. 59 muestra la altura manométrica de la bomba de sistema de neutralización NE 2.0 en función de caudal disponible de la bomba. Si se utiliza un módulo de aumento de presión para el sistema de neutralización NE 2.0, se suman las alturas de las bombas, puesto que dos bombas de las mismas características están conectadas en serie. A la hora de calcular la altura manométrica real de la bomba, se debe tener en cuenta la pérdida de carga de red de tubos reales.

Por la duración de funcionamiento reducida de la bomba de condensado se puede utilizar el sistema de neutralización NE 2.0 para volúmenes de condensado máximos de unos 200 litros por hora.

Para cantidades de condensado más grandes, se pueden conectar dos sistemas de neutralización NE 2.0 en paralelo. Para sistemas con una potencia superior y por lo tanto con mayores volúmenes de condensado, o para sistemas con quemadores mixtos, Bosch ofrece una gama más amplia de sistemas de neutralización.

Ejemplo

Para una caldera con intercambiador de calor de condensación, con el tamaño de la caldera UT-L 24 (temperatura de entrada de A.C.S. en el intercambiador de calor de condensación: 30 °C), se crean aproximadamente 200 litros de condensado por hora de funcionamiento de la calefacción. Un sistema de neutralización NE 2.0 es suficiente para esto.

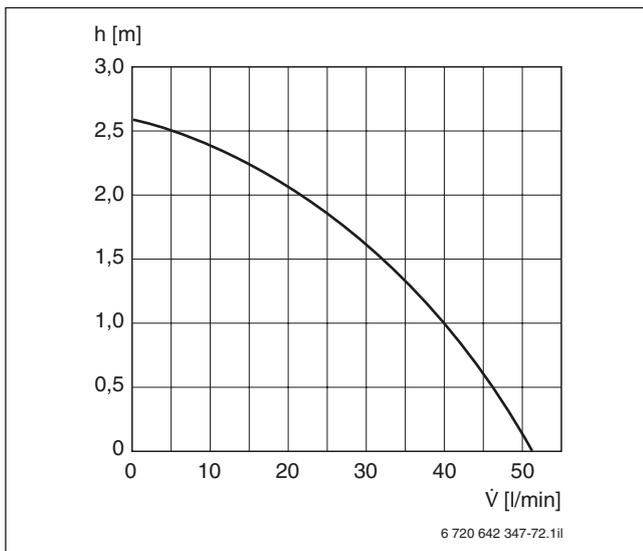


Fig. 59 Dimensiones de la pasarela caldera para las calderas UNIMAT UT-L; el pasamano de seguridad y la escalera son opcionales (dimensiones en mm).

h Altura residual
V Velocidad de caudal

Robert Bosch España S.L.U
Bosch Termotecnia (TT/SEI)
Hermanos García Noblejas, 19
28037 Madrid

Teléfono 902 996 825
soporte.tecnico@es.bosch.com
www.bosch-industrial.com

© **Bosch Industriekessel GmbH** |
Las imágenes son sólo ejemplos |
Nos reservamos el derecho a realizar
cambios | 12/2015 |

Más información

