



BOSCH

Innovación para tu vida

Manual planificación

Caldera de acero a gas/gasóleo

Uni 3000 F

420 a 1850 kW



Tabla de contenido

1. Caldera de acero	5	5. Sistemas de regulación	22
1.1 Modelos y potencias	5	5.1 Sistema de regulación Bosch CFB	22
1.2 Aplicaciones	5	5.1.1 Regulación CFB810	22
1.3 Características y ventajas	5	5.1.2 Regulaciones CFB930 y CFB910	22
		5.2 Ajustes de las regulaciones	22
2. Descripción técnica	6	6. Calentamiento del A.C.S.	25
2.1 Nivel de equipamiento	6	6.1 Sistemas para el calentamiento del A.C.S.	25
2.2 Recorrido del agua de calefacción	7	6.2 Control de la temperatura del A.C.S.	25
2.3 Recorrido de los gases de combustión	7		
2.4 Dimensiones y especificaciones	8	7. Ejemplos de sistemas	26
2.4.1 Dimensiones y especificaciones Uni 3000 F (420 kW a 820 kW)	8	7.1 Información acerca de todos los ejemplos de sistemas	26
2.4.2 Dimensiones y especificaciones Uni 3000 F (1040 kW a 1850 kW)	10	7.1.1 Conexión hidráulica	26
2.5 Características	12	7.1.2 Regulaciones	27
2.5.1 Pérdida de carga del lado del agua	12	7.1.3 Calentamiento del A.C.S.	27
2.5.2 Eficiencia de la caldera	12	7.2 Equipamiento de seguridad conforme a las normativas EN 12828 y EN 12953-6	27
2.5.3 Pérdidas por disposición de servicio y temperatura de los gases de escape	13	7.2.1 Requisitos	27
		7.2.2 Disposición sobre el equipamiento de seguridad conforme a la norma EN 12828, temperatura de funcionamiento ≤105°C, temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) ≤110°C	28
3. Quemador	14	7.2.3 Disposición sobre el equipamiento de seguridad conforme a la norma EN 128953-6, temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) >110°C (máximo 120°C para la caldera Uni 3000 F)	29
3.1 Selección de quemadores	14	7.3 Información sobre dimensionamiento e instalación	30
3.2 Requisitos de los quemadores	14	7.3.1 Bomba del circuito de la caldera en el bypass como bomba de circulación	30
4. Normativa y condiciones de servicio	15	7.3.2 Bomba del circuito de la caldera como bomba del circuito primario	32
4.1 Extracto de la normativa	15	7.3.3 Compensador hidráulico	32
4.2 Condiciones de servicio	15	7.4 Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con unidad de regulación del circuito de la caldera	34
4.2.1 Requisitos de funcionamiento	15	7.5 Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con control de la caldera y del circuito de calefacción con compensador hidráulico	37
4.2.2 Condiciones de servicio	15		
4.3 Combustibles	16		
4.4 Tratamiento del agua	16		
4.4.1 Definición de conceptos	16		
4.4.2 Prevención de daños por corrosión	17		
4.4.3 Prevención de daños debido a incrustaciones	17		
4.4.4 Requisitos del agua de llenado y de rellenado	18		
4.4.5 Límites de aplicación para calderas fabricadas con materiales ferreos	19		
4.4.6 Acerca de las cantidades de agua de llenado y de rellenado	20		
4.4.7 Cálculo para determinar las cantidades admisibles de agua de llenado y de rellenado	20		
4.4.8 Aire de combustión	21		

7.6	Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con control de la caldera y de los circuitos de calefacción	39
7.7	Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con control de la caldera y de los circuitos de calefacción con equilibrado hidráulico.....	41
7.8	Sistema de dos calderas Uni 3000 F con control de las calderas y de los circuitos de calefacción con equilibrado hidráulico.....	43
8.	Volumen de suministro e información sobre instalación	45
8.1	Volumen de suministro	45
8.2	Información sobre instalación	45
9.	Lugar de instalación	46
9.1	Requisitos generales de la sala de la caldera	46
9.1.1	Suministro de aire de combustión.....	46
9.1.2	Emplazamiento de los quemadores.....	46
9.2	Medidas y pesos	47
9.3	Dimensiones de la instalación	48
10.	Accesorios y equipamiento adicional	49
10.1	Equipamiento adicional de seguridad según EN 12828.....	49
10.1.1	Equipamiento de seguridad	49
10.2	Dispositivos adicionales para el aislamiento acústico	50
10.2.1	Requisitos	50
10.2.2	Montaje de la caldera para atenuar los ruidos transmitidos por la estructura	50
10.2.3	Base de la caldera	52
10.2.4	Silenciador de los gases de combustión con manguitos de estanqueidad para aislar contra el ruido transmitido a la estructura	52
10.3	Otros accesorios.....	53
10.3.1	Bridas soldadas	53
10.3.2	Set de limpieza	53
11.	Sistema de gases de escape	54
11.1	Requisitos generales para el sistema de gases de escape	54

1 Caldera de acero

1.1 Modelos y potencias

Con la Uni 3000 F, Bosch ofrece calderas de acero con unas potencias que van desde 420 kW hasta 1.850 kW.

Esta caldera puede trabajar, de acuerdo con la normativa EN 303, tanto con quemadores de gasóleo como de gas. Es adecuada para gasóleo EL según la normativa DIN 51603-1, gas natural o GLP. De forma opcional, la caldera puede operar con quemadores de inyección de aceite a presión y de gas adaptados según las normas EN 267 y EN 676, para garantizar una salida de calor suficiente.

La caldera es de acero y está diseñada para una temperatura máxima de seguridad de 120°C (temperatura límite superior de desconexión con limitador de seguridad).

1.2 Aplicaciones

La caldera de acero Uni 3000 F es adecuada para todos los sistemas de calefacción conforme a la norma EN 12828 (limitador de temperatura de seguridad de 110°C) y EN 12953-6 (limitador de temperatura de seguridad de 120°C). Observar las normas específicas de cada país.

Se utiliza en aplicaciones que incluyen calefacción central y Agua Caliente Sanitaria en edificios de apartamentos, edificios municipales y comerciales, District Heating y calefacción indirecta para piscinas.

Para la producción de A.C.S., esta caldera se puede combinar con acumuladores de Bosch.

1.3 Características y ventajas

Alto rendimiento estacional [según DIN] y viabilidad económica

La gran superficie de calentamiento del segundo paso de humos y el aislamiento térmico de alta calidad dan como resultado una excelente transferencia de calor así como un bajo caudal de gases y unas bajas pérdidas por disposición de servicio. El resultado es un rendimiento estacional [según DIN] de hasta el 93%. No se requieren volúmenes mínimos de circulación.

Funcionamiento silencioso con una combustión limpia

La cámara de combustión con inversión de llama y cargas bajas asegura una combustión limpia y un alto rendimiento estacional.

Existen además, de forma opcional, aislamientos antivibratorios que actúan para prevenir la transferencia de ruido que se pueda transmitir a través de la estructura y que garantizan un ruido de servicio significativamente más bajo.

Fácil instalación

El aislamiento térmico y las carcasas montadas de fábrica hacen posible una instalación rápida y sencilla de la Uni 3000 F.

Esta caldera viene equipada de fábrica con todas las conexiones necesarias, lo que permite una integración fácil en el sistema de calefacción. Los accesorios se encuentran adaptados, lo que garantiza una instalación fácil y rápida. Por ejemplo, un dispositivo de seguridad adaptado a esta caldera asegura una instalación sin complicaciones (sólo para el nivel de seguridad de acuerdo con la norma EN 12828).

Las placas del quemador pre-perforadas facilitan la instalación de los quemadores más habituales del mercado. (Accesorio)

Sencillo diseño del sistema

La caldera se puede conectar de forma sencilla y de una manera directa al sistema de calefacción ya que no se requiere un caudal mínimo de circulación. Esto no sólo se traduce en una reducción de los costes de inversión y de servicio sino también en un menor gasto de ingeniería.

Se suministra completamente lista para la conexión

Fácil conexión al sistema de calefacción debido a que, de fábrica, se entrega completamente montada.

Fácil mantenimiento y limpieza

La cámara de combustión y las superficies de intercambio de esta caldera son fácilmente accesibles a través de su gran puerta en la parte delantera que, además, puede girar a la izquierda o a la derecha. Las superficies de acero liso se pueden limpiar fácilmente con el kit de limpieza suministrado de serie.

Operación fácil y conveniente

Las funciones de control que se han adaptado a los respectivos sistemas hidráulicos facilitan su sencillo funcionamiento. Esta caldera se puede combinar con diferentes regulaciones de Bosch. El nivel de equipamiento de todas las regulaciones se puede ampliar de forma individual con módulos auxiliares. Todas las funciones de la regulación se pueden ajustar en unos pocos pasos a través del mando principal, pulsado y girando.

2 Descripción técnica

2.1 Nivel de equipamiento

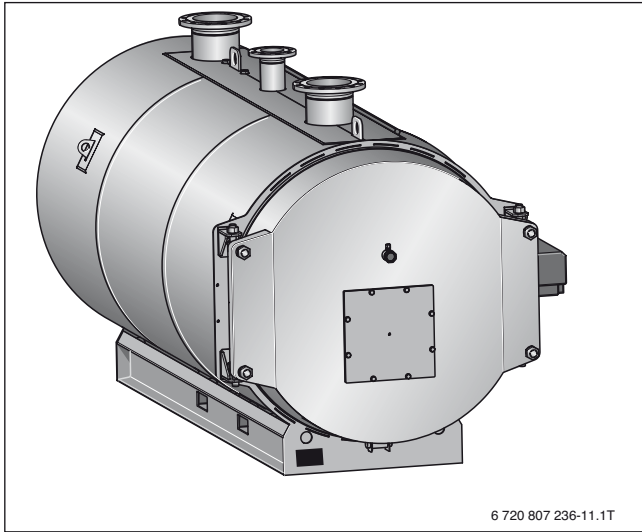


Gráfico 1 Uni 3000 F con CFB930

La caldera de acero Uni 3000 F ha sido probada conforme a la norma EN 303, con sus respectivos ensayos y homologación CE.

Las medidas tomadas para asegurar la calidad conforme a la EN ISO 9001 contribuyen a la alta calidad de fabricación y a la fiabilidad funcional de esta caldera. Los materiales utilizados en la caldera de acero Bosch cumple con los requisitos de las normas EN 303 y EN 14394. Como resultado, esta caldera opera de forma segura y fiable.

La caldera dispone de un aislamiento térmico integral de 50 mm de espesor y está recubierta de chapa de aluminio. Las piezas de acero que quedan visibles están pintadas en pintura RAL 7016. La cámara de combustión y los intercambiadores de calor que transmiten este, del gas al agua, son fácilmente accesibles a través de grandes puertas delanteras que se puede girar a la izquierda o la derecha.

Rangos de potencia muy escalonados

La Uni 3000 F está disponible con los siguientes rangos de potencia:

- 420 kW
- 500 kW
- 600 kW
- 730 kW
- 820 kW
- 1.040 kW
- 1.200 kW
- 1.400 kW
- 1.850 kW

Componentes disponibles

- Regulaciones CFB840, CFB810... con diseño modular
- Placas de quemador pre-perforadas, compatibles con la mayoría de quemadores del mercado en las que se acoplan los quemadores de gas y de gasóleo
- Gran número de accesorios compatibles (→ capítulo 10, página 49 y siguientes)

2.2 Recorrido del agua de calefacción

Procesamiento de datos de caudal y de temperatura

Un programa de simulación permite realizar el cálculo de factores influyentes en el funcionamiento de una caldera tales como, el suministro de calor, cantidad de agua, la circulación, etc. Con referencia a estos factores, las características del caudal y de la corriente ascendente del agua caliente así como, la distribución de la temperatura dentro de la caldera pueden ser calculados y, paso a paso, optimizados. Los resultados de este programa de simulación han contribuido en el diseño final de esta caldera de acero.



Gráfico 2 Segundo paso con retenedores tubulares

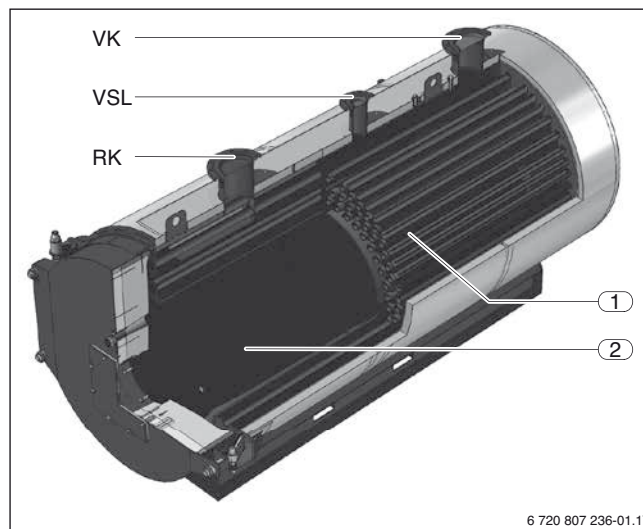


Gráfico 3 Circulación del agua en el interior de la caldera Uni 3000 F

RK Retorno
VK Impulsión
VSL Impulsión de seguridad

[1] Tubos del segundo paso de gases
[2] Cámara de combustión

El diseño y la geometría del segundo paso de gases aseguran una gran velocidad de transferencia del calor de los gases de combustión al agua de la caldera.

2.3 Recorrido de los gases de combustión

Dentro de la cámara de combustión los gases calientes se invierten y fluyen hacia la parte frontal de la caldera donde se invierten de nuevo por la puerta delantera y se conducen al segundo paso de gases. Estos fluyen, a su vez, a través de los tubos, en los que se transfiere su calor al agua de la caldera.

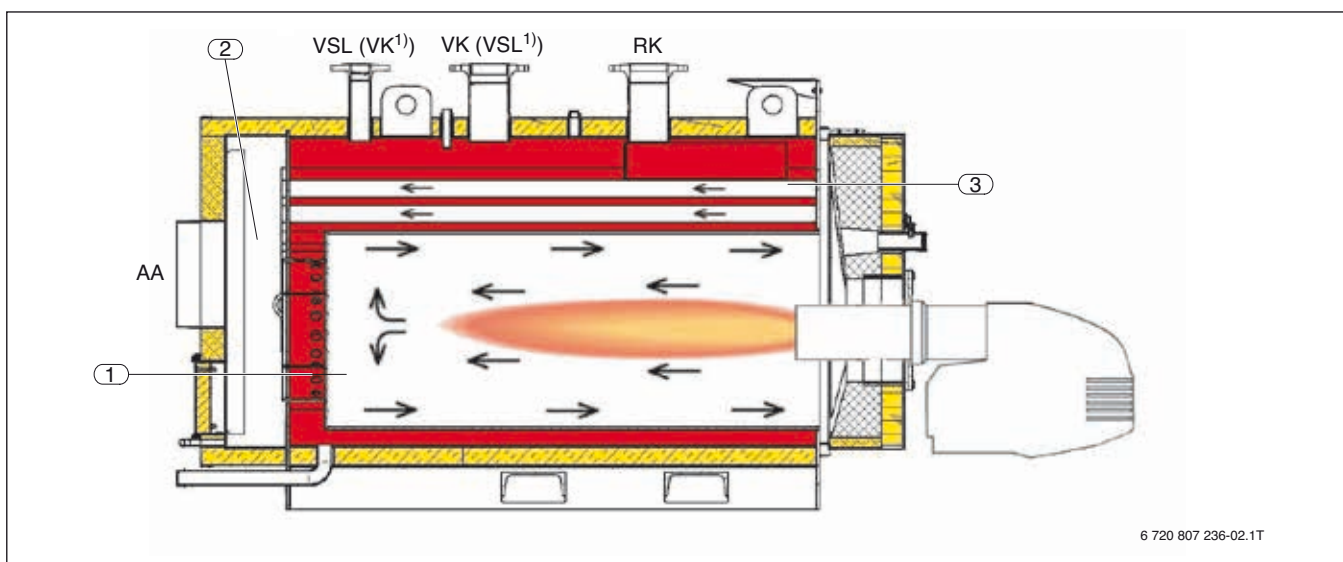


Gráfico 4 Flujo de los gases calientes de combustión en el interior de la caldera Uni 3000 F

AA Salida de gases
RK Retorno
VK Impulsión
VSL Impulsión de seguridad

[1] Cámara de combustión
[2] Colector de gases de escape
[3] Tubos del segundo paso de gases

¹) Uni 3000 F con potencias de 1.400 kW y de 1.850 kW

2.4 Dimensiones y especificaciones

2.4.1 Dimensiones y especificaciones Uni 3000 F (420 kW a 820 kW)

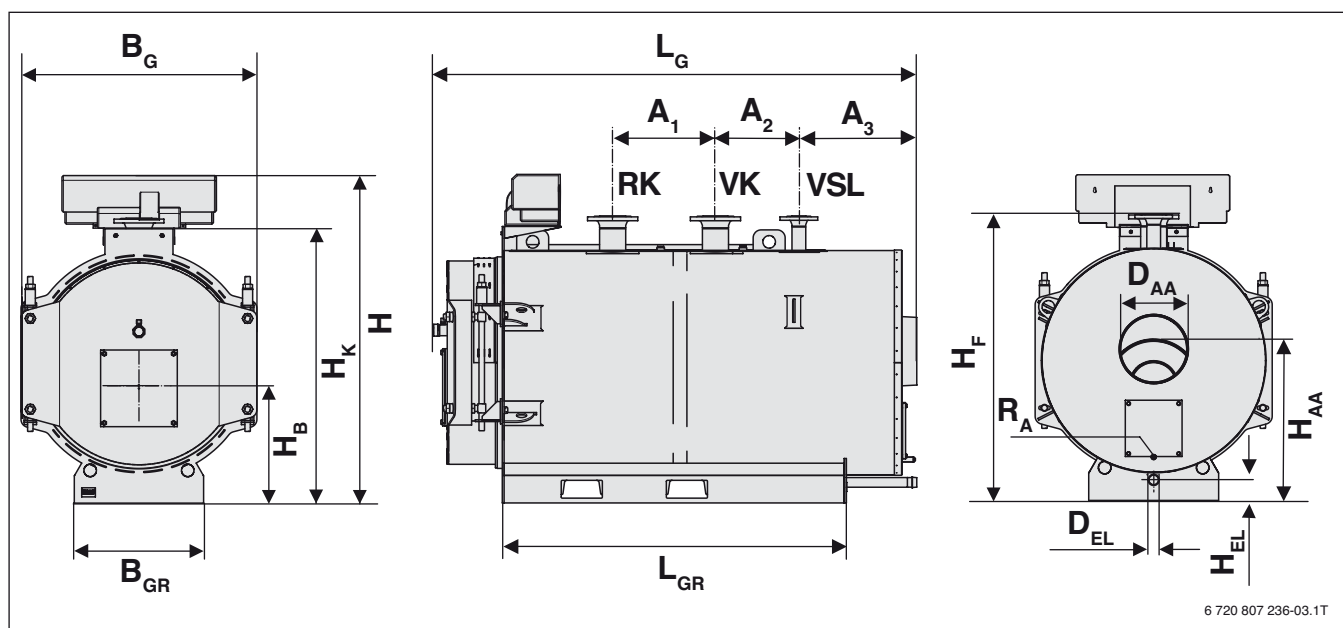


Gráfico 5 Dimensiones, Uni 3000 F (420 kW a 820 kW)

Tamaño de la caldera	Abreviatura	Unidad	420	500	600	730	820
Potencia útil	-	kW	420	500	600	730	820
Potencia calorífica nominal	-	kW	459	546	655	795	893
Longitud	L _G	mm	2142	2075	2320	2270	2469
Anchura	B _G	mm	955	1040	1040	1040	1040
Altura con regulación incluida	H	mm	1320	1430	1430	1430	1430
Altura sin regulación	H _K	mm	1100	1210	1210	1320	1320
Bastidor base de la caldera	L _{GR}	mm	1573	1503	1753	1700	1900
	B _{GR}	mm	480	570	570	650	650
Salida de gases	D _{AA}	mm	250	300	300	350	350
	H _{AA}	mm	632	662	662	727	727
Longitud de la cámara de combustión	L _{FR} ¹⁾	mm	1460	1390	1640	1585	1785
Diámetro de la cámara de combustión	D _{FR} ¹⁾	mm	488	548	548	624	624
Profundidad de la puerta del quemador	T ¹⁾	mm	260	260	260	260	260
Altura al orificio para el cañón del quemador	H _B	mm	477	507	507	547	547
Diámetro mínimo del cañón del quemador	D _{MB} ¹⁾	mm	290	290	290	350	350
Longitud mínima del cañón del quemador	L _{BR} ¹⁾	mm	2)	2)	2)	2)	2)
Ámbito de giro de la puerta del quemador	B _T	mm	860	950	950	1060	1060
Diámetro de conexión de impulsión ³⁾	V _K	mm	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125
Diámetro de conexión de retorno ³⁾	R _K	mm	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125
Diámetro de conexión impulsión de seguridad ³⁾	VSL	mm	DN50	DN50	DN50	DN65	DN65
Diámetro de vaciado	D _{EL}	Pulgadas	1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ¼
Altura de vaciado	H _{EL}	mm	100	100	100	100	100
Registro de limpieza	R _A	Pulgadas	G 3/8	G 3/8	G 3/8	G 3/8	G 3/8

Tabla 1 Especificaciones y dimensiones de la caldera Uni 3000 F de 420 kW a 820 kW

Tamaño de la caldera	Abreviatura	Unidad	420	500	600	730	820
Altura de las bridas VK / VSL / RK	H _F	mm	1165	1255	1255	1255	1365
Distancia de las bridas VK / VSL / RK	A ₁	mm	540	450	450	620	620
	A ₂	mm	225	365	365	350	350
	A ₃	mm	637	516	766	541	541
Peso de transporte	-	kg	900	1040	1150	1360	1460
Contenido de agua	-	l	367	434	502	607	675
Contenido de gases de combustión	-	l	350	420	495	618	693
Temperatura de gases de escape, carga parcial 60 % ⁴⁾	-	°C	150	150	150	150	150
Temperatura de gases de escape, carga total 100 % ⁴⁾	-	°C	200	200	200	198	198
Caudal de gases de escape, gasóleo, carga parcial 60 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,1085	0,1277	0,1688	0,1868	0,2088
Caudal de gases de escape, gasóleo, carga total 100 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,1809	0,2301	0,278	0,3113	0,348
Caudal de gases de escape, gas, carga parcial 60 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,1068	0,1396	0,1674	0,1869	0,2102
Caudal de gases de escape, gas, carga total 100 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,178	0,2168	0,279	0,3116	0,3503
Contenido CO ₂ , gasóleo	-	%	13	13	13	13	13
Contenido CO ₂ , gas	-	%	10	10	10	10	10
Resistencia lado gases de escape	-	mbar	3,9	4,7	5,59	6,1	6,47
Presión disponible	-	Pa	0	0	0	0	0
Temp. máxima de impulsión admisible Limitador temperatura de seguridad ⁶⁾	-	°C	120	120	120	120	120
Máxima presión de servicio (caldera)	-	bar	6	6	6	6	6
Certificado CE, ID del producto	-	CE 1015 – 13					

Tabla 1 Especificaciones y dimensiones de las calderas Uni 3000 F de 420 kW a 820 kW

- 1) Gráfico 13, página 14
- 2) El cañón del quemador deberá sobresalir de la parte interior de la puerta del quemador
- 3) Conforme a la DIN 2633 (PN 16)
- 4) Referido a una temperatura media de la caldera de 70°C
- 5) Referido a gas natural H/L, Hi = 9,03 – 10,03 kWh/m³
- 6) STB 120°C sólo es posible con CFB810, de otro modo STB 110°C

2.4.2 Dimensiones y especificaciones Logano SK755 (1040 kW a 1850 kW)

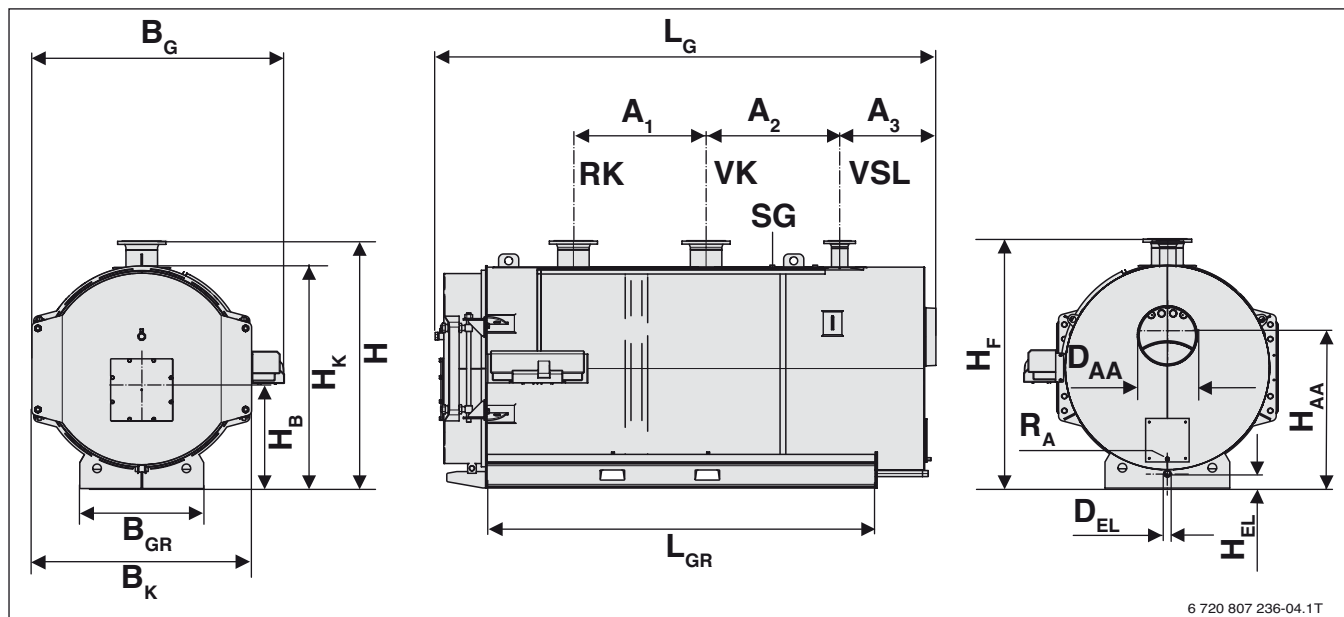


Gráfico 6 Dimensiones, Uni 3000 F 1.040 kW a 1.200 kW

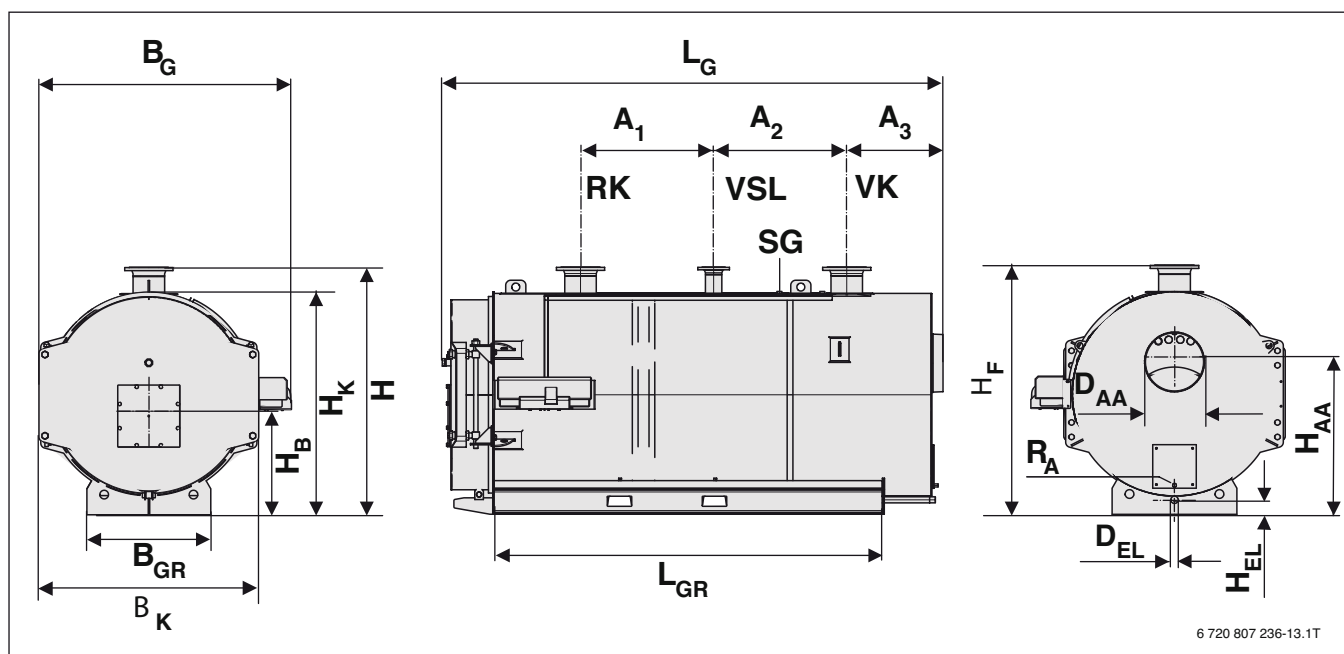


Gráfico 7 Dimensiones, Uni 3000 F 1.400 kW a 1.850 kW

Tamaño de la caldera	Abreviatura	Unidad	1040	1200	1400	1850
Potencia útil	-	kW	1040	1200	1400	1850
Potencia calorífica nominal	-	kW	1138	1313	1532	2024
Longitud	L _G	mm	2600	2882	3050	3340
Anchura	B _G	mm	1470	1470	1610	1730
Altura con regulación incluida	H	mm	1475	1475	1612	1730
Altura sin regulación	H _K	mm	1340	1340	1460	1545
Bastidor base de la caldera	L _{GR}	mm	1960	2260	2316	2720
	B _{GR}	mm	820	820	880	860
Salida de gases	D _{AA}	mm	350	350	400	400
	H _{AA}	mm	797	797	1070	1145
Longitud de la cámara de combustión	L _{FR} ¹⁾	mm	1845	2145	2120	2520
Diámetro de la cámara de combustión	D _{FR} ¹⁾	mm	710	710	780	860
Profundidad de la puerta del quemador	T ¹⁾	mm	260	260	300	320
Altura al orificio para el cañón del quemador	H _B	mm	592	592	635	685
Diámetro mínimo del cañón del quemador	D _{MB} ¹⁾	mm	350	350	350	350
Longitud mínima del cañón del quemador	L _{BR} ¹⁾	mm	2)	2)	2)	2)
Ámbito de giro de la puerta del quemador	B _T	mm	1170	1170	1280	1385
Diámetro de conexión de impulsión ³⁾	V _K	mm	DN125	DN125	DN150	DN200
Diámetro de conexión de retorno ³⁾	R _K	mm	DN125	DN125	DN150	DN200
Diámetro de conexión impulsión de seguridad ³⁾	VSL	mm	DN80	DN80	DN80	DN100
Diámetro de vaciado	D _{EL}	Pulgadas	1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ¼
Altura de vaciado	H _{EL}	mm	100	100	100	100
Registro de limpieza	R _A	Pulgadas	G ½	G ½	G ½	G ½
Altura de las bridas VK / VSL / RK	H _F	mm	1475	1475	1612	1732
Distancia de las bridas VK / VSL / RK	A ₁	mm	620	620	725	925
	A ₂	mm	595	595	725	925
	A ₃	mm	569	870	673	670
Peso de transporte	-	kg	1790	2070	2660	3600
Contenido de agua	-	l	822	942	1330	1655
Contenido de gases de combustión	-	l	934	1071	1275	1710
Temperatura de gases de escape, carga parcial 60 % ⁴⁾	-	°C	150	150	150	150
Temperatura de gases de escape, carga total 100 % ⁴⁾	-	°C	198	195	195	195
Caudal de gases de escape, gasóleo, carga parcial 60 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,2651	0,3049	0,3571	0,4725
Caudal de gases de escape, gasóleo, carga total 100 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,4418	0,5082	0,5952	0,7875
Caudal de gases de escape, gas, carga parcial 60 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,2671	0,3089	0,36	0,4761
Caudal de gases de escape, gas, carga total 100 % ⁵⁾	-	Kg/s	0,4451	0,5148	0,5999	0,7935
Contenido CO ₂ , gasóleo	-	%	13	13	13	13
Contenido CO ₂ , gas	-	%	10	10	10	10
Resistencia lado gases de escape	-	mbar	7,25	7,74	7,13	9,17
Presión disponible	-	Pa	0	0	0	0
Temperatura máxima de impulsión admisible	-	°C	120	120	120	120
Limitador de temperatura de seguridad ⁶⁾	-	°C	120	120	120	120
Máxima presión de servicio (caldera)	-	bar	6	6	6	6
Certificado CE, ID del producto	-	CE 1015 – 13				

Tabla 2 Especificaciones y dimensiones de la caldera Uni 3000 F de 1.040 kW a 1.850 kW

- 1) Gráfico 13, página 14
- 2) El cañón del quemador deberá sobresalir de la parte interior de la puerta del quemador
- 3) Conforme a la DIN 2633 (PN 16)
- 4) Referido a una temperatura media de la caldera de 70°C
- 5) Referido a gas natural H/L, Hi = 9,03 – 10,03 kWh/m³
- 6) STB 120°C sólo es posible con CFB810, de otro modo STB 110°C

2.5 Características

2.5.1 Pérdida de carga del lado del agua

Con la Uni 3000 F, Bosch ofrece calderas de acero con unas potencias que van desde 420 kW hasta 1.850 kW.

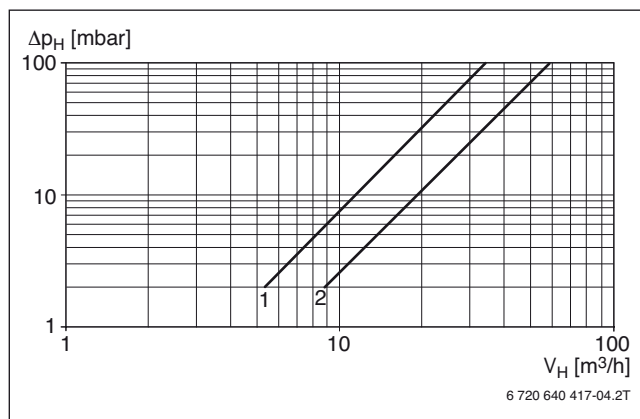


Gráfico 8 Pérdida de carga del lado del agua en la caldera Uni 3000 F

ΔP_H	Pérdida de carga
V_H	Caudal del agua de la calefacción
1	Uni 3000 F: 360 kW, 420 kW
2	Uni 3000 F: 500 kW, 600 kW

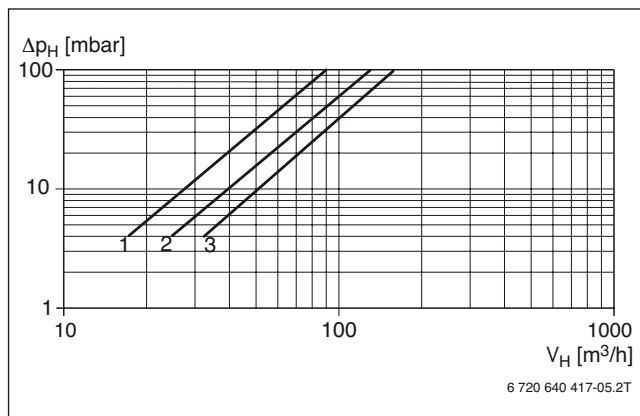


Gráfico 9 Pérdida de carga del lado del agua en la caldera Uni 3000 F

ΔP_H	Pérdida de carga
V_H	Caudal del agua de la calefacción
1	Uni 3000 F: 730 kW, 820 kW, 1040 kW, 1200 kW
2	Uni 3000 F: 1400 kW
3	Uni 3000 F: 1850 kW

2.5.2 Eficiencia de la caldera

La eficiencia de la caldera η_K identifica la relación entre la potencia útil y la potencia calorífica nominal. Se muestra en relación con la temperatura media del agua de la caldera y la potencia de la caldera.

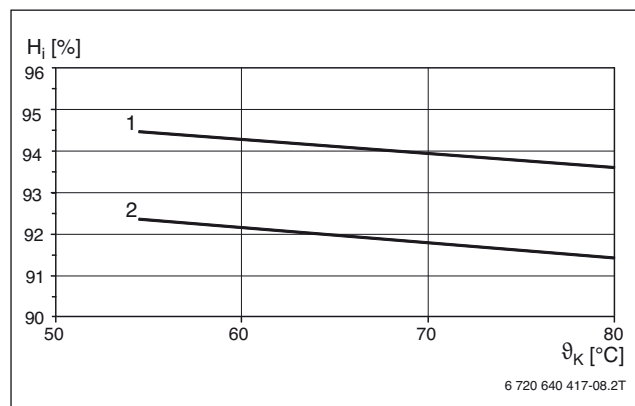


Gráfico 10 Eficiencia de la caldera en relación con la temperatura media del agua de la caldera (valor medio para todos los modelos) – Uni 3000 F

H_i	Eficiencia, valor calorífico neto
θ_K	Temperatura media del agua de la caldera
1	Eficiencia de la caldera en 1ª etapa (carga parcial 60 %)
2	Eficiencia de la caldera en 2ª etapa (carga total 100 %)

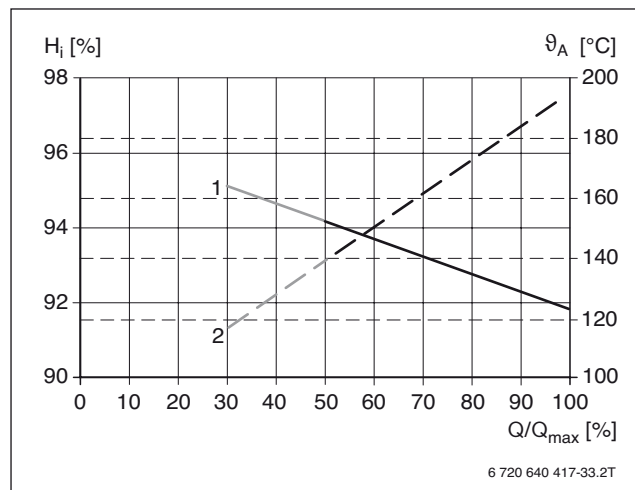


Gráfico 11 Eficiencia de la caldera y temperatura del gas de escape en relación con la carga de la caldera con una temperatura media del agua de la caldera de 70°C – Uni 3000 F

H_i	Eficiencia, valor calorífico neto
$Q/Q_{\max}$	Carga relativa de la caldera
θ_A	Temperatura del gas de escape
1	Eficiencia de la caldera
2	Temperatura del gas de escape

Ejemplo de cálculo para la media de la temperatura del agua de la caldera:

$$\vartheta_K = \frac{T_{VK} - T_{RK}}{2}$$

ϑ_K Media de la temperatura de la caldera
 T_{RK} Temperatura de retorno
 T_{VK} Temperatura de impulsión



La temperatura media mínima de la caldera para el ejemplo del gráfico 10 $\Delta = 10$ K

- 55°C para combustión con gasóleo
- 65°C para combustión con gas

2.5.3 Pérdidas por disposición de servicio y temperatura de los gases de escape

Las pérdidas por disposición de servicio forman parte de la potencia calorífica nominal que se requiere para lograr la temperatura específica del agua de la caldera. La causa de estas pérdidas es el enfriamiento de la caldera a través de radiación y convección durante el tiempo de reposo (tiempo de inactividad del quemador).

La radiación y la convección resultan, en parte, de la potencia que se transfiere de forma continua desde la superficie de la caldera al aire ambiente. Además de esta pérdida en la superficie, la caldera también puede enfriarse a través del tiro de la chimenea. La temperatura del gas de escape depende de la temperatura media del agua de la caldera y de la carga de esta.

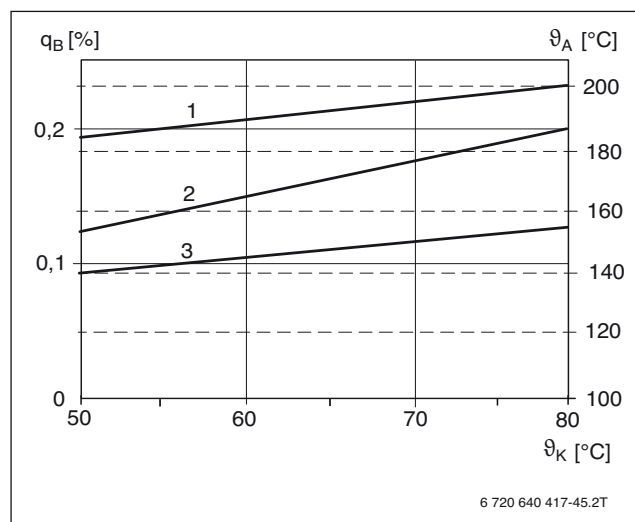


Gráfico 12 Pérdidas por disposición de servicio y temperatura del gas de escape en relación con la temperatura media del agua de la caldera - Uni 3000 F

q_B Pérdidas por disposición de servicio
 ϑ_A Temperatura del gas de escape
 ϑ_K Temperatura media del agua de la caldera
 1 Temperatura del gas de escape (carga total 100 %)
 2 Pérdidas por disposición de servicio
 3 Temperatura del gas de escape (carga parcial 60 %)

3 Quemador

3.1 Selección de quemadores

Cualquier quemador, ya sea de gasóleo o de gas, se puede utilizar con la caldera de acero Uni 3000 F. Los quemadores de gasóleo deben estar homologados conforme a la norma EN 267, y los quemadores de gas según la norma EN 676. Se pueden utilizar quemadores de tres etapas, progresivos o modulantes.

Al seleccionar un quemador deberá tener en cuenta que la pérdida de carga en el lado de gases debe ser superada con fiabilidad. Cuando se requiere una presión positiva en la salida de gases de escape (dimensionamiento del sistema de gases de escape), esto se deberá tomar en consideración, además de la pérdida de carga en el lado de gases.

Para facilitar tanto el diseño como la instalación, están disponibles, como accesorio, los quemadores y las placas del quemador perforadas para la caldera Uni 3000 F. La caldera se suministran con una placa ciega.



Para más detalles sobre estos quemadores y las placas de quemadores correspondientes, consulte a su equipo comercial de Bosch. La selección de un quemador adecuado para un proyecto específico puede ser consultada en detalle a través de su comercial.

3.2 Requisitos de los quemadores

Tenga en cuenta las instrucciones de instalación del fabricante del quemador en lo que se refiere a la instalación de este.

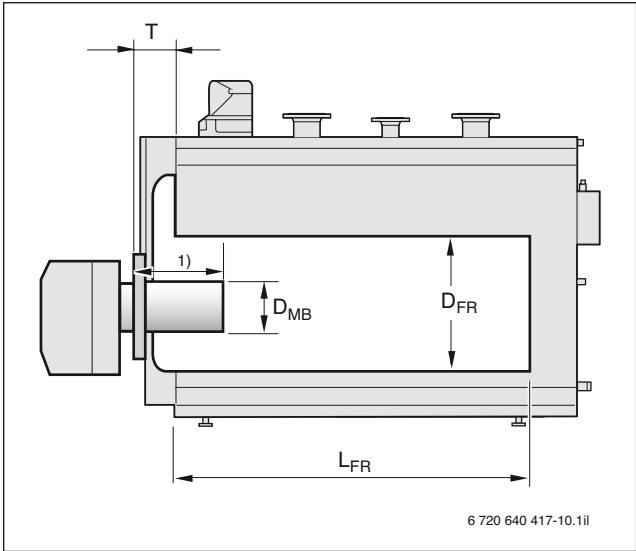


Gráfico 13 Dimensiones de instalación del quemador

- D_{FR} Diámetro de la cámara de combustión (dimensiones → páginas 8 a 11)
- D_{MB} Diámetro máximo del cañón del quemador
- L_{FR} Longitud de la cámara de combustión (dimensiones → páginas 8 a 11)
- T Profundidad de la puerta del quemador (dimensiones → páginas 8 a 11)
- 1) El cañón del quemador debe sobresalir de la parte interior del aislante de la puerta del quemador.

Tamaño de la caldera [kW]	Diámetro máximo DMB [mm]
420	290
500	290
600	290
730	350
820	350
1.040	350
1.200	350
1.400	350
1.850	350

Tabla 3 Diámetro máximo del cañón del quemador para la caldera Uni 3000 F

4 Normativa y condiciones de servicio

4.1 Extracto de la normativa

La caldera de acero Uni 3000 F cumple con los requisitos de las normas EN 303 y EN 14394 y está homologada hasta $\leq 120^{\circ}\text{C}$ de acuerdo con la Directiva de Aparatos a Presión. Es adecuada para sistemas de calefacción conforme a los requisitos de la norma EN 12828 y los requisitos adicionales de la norma EN 12953-6.

Observe los siguiente puntos acerca del diseño y el funcionamiento del sistema:

- El código técnico de la edificación
- El reglamento de instalaciones térmicas en edificios
- Las normativas nacionales específicas

La instalación, la conexión de gas o gasóleo, la conexión del gas de escape, la puesta en marcha, la conexión de alimentación eléctrica y los trabajos de mantenimiento y reparación sólo deben ser llevados a cabo por personal técnico cualificado.

Aprobación

Se deberá notificar a la empresa de suministro local de gas acerca de la instalación y homologación de la caldera de acero con quemador de gas. Se recomienda asegurar la compatibilidad entre la caldera y el sistema de gases de escape con los órganos competentes en la etapa de planificación. Cuando sea necesario, informar al fabricante de la conducción de los gases de

escape antes de la puesta en marcha. Puede que sea necesario obtener un permiso para el sistema de gases de escape a nivel regional.

Inspección anual y mantenimiento en función de la necesidad

Para garantizar la fiabilidad funcional y la calidad de la energía entregada se recomienda que se realice, por lo menos anualmente, una inspección por un mantenedor autorizado. Si, en el transcurso de una inspección, se identifica cualquier situación que requiera labores de mantenimiento, este debe realizarse según se requiera. Recomendamos a los usuarios del sistema suscribir un contrato de mantenimiento e inspección con un mantenedor autorizado o con el fabricante de la caldera o del quemador.

4.2 Condiciones de servicio

4.2.1 Requisitos de funcionamiento

Las condiciones de funcionamiento que figuran en la tabla 4 son parte de las condiciones de garantía de la caldera de acero Uni 3000 F. Estas condiciones de servicio se aseguran a través de un circuito hidráulico adecuado y un control del circuito de la caldera (conexión hidráulica, → página 26).

4.2.2 Condiciones de servicio

Condiciones operativas de la caldera		Temperatura mínima de retorno en °C				Con interrupciones de servicio
Logano	Caudal mínimo	Combustión de gasóleo		Combustión de gas		
		Quemador tres etapas	Quemador modulante	Quemador tres etapas	Quemador modulante	
En combinación con regulación Logamatic para temperaturas de impulsión variables						
Uni 3000 F	Sin requisitos ¹⁾	50	50	60	60	Sin requisitos La caldera se apaga automáticamente a través de la regulación Bosch
En combinación con regulación Regulación Bosch para temperaturas constantes del agua de la caldera, p. e. CFB810 con CME930 o con unidad de control externa						
Uni 3000 F	Sin requisitos ¹⁾	50	50	60	60	Sin requisitos

Tabla 4 Condiciones de servicio Uni 3000 F

1) Asegurar que el sensor de la temperatura de retorno FV/FZ esté siempre en contacto con el agua

4.3 Combustibles

Servicio con gasóleo

La caldera de acero Uni 3000 F puede funcionar con gasóleo C según DIN 51603. La caldera, sin restricción, también es adecuada para aceite de colza. Los quemadores de aceite de colza se pueden adquirir a los fabricantes de los quemadores por encargo.

Funcionamiento con gas

La caldera de acero es adecuada para gas natural y GLP. Observar los datos del fabricante del quemador.

La calidad del gas debe cumplir con los requisitos de condiciones generales de funcionamiento que consta en la tarifa de precios. Para ajustar el caudal de gas, habrá que instalar un medidor de gas que se pueda comprobar incluso en el rango de carga inferior del quemador. Esto también se aplica a los sistemas de GLP.

También se podrá utilizar Biogás (por ejemplo, gas de eliminación de residuos). Existen unas condiciones especiales de servicio que deben ser tenidas en cuenta. Los quemadores de biogás se pueden adquirir a los fabricantes de los quemadores por encargo.

Condiciones de servicio adicionales para el funcionamiento con biogás

Se deben cumplir las siguientes condiciones de servicio:

- Haga funcionar la caldera a temperatura constante
- Nunca permita las interrupciones de servicio
- Mantenga una temperatura de retorno mínima por encima del punto de condensación (en este caso, al menos, 68°C), es decir, medidas de aumento de la temperatura de retorno
- Garantizar una temperatura mínima de la caldera de 83°C
- Limpiar y mantener la caldera con regularidad, limpiar químicamente si fuese necesario y luego proteger
- La combustión de biogás / residuos deberá ser:
 - Proporción de compuestos de azufre y de azufre en el gas hasta un máximo de 1,500 mg/m³ (aprox. 0,1 % del volumen)
 - Proporción de compuestos de cloro y de cloro en el gas hasta un máximo de 50 mg/m³
 - Proporción de compuestos de fluoruro y fluoruro en el gas hasta un máximo de 25 mg/m³

4.4 Tratamiento del agua

Como no se puede utilizar agua pura para la transferencia de calor, la calidad del agua es importante. La mala calidad del agua puede conducir a la formación de depósitos de cal y a corrosión. En consecuencia, se debe prestar especial atención a la calidad del agua, al tratamiento del agua y, sobre todo, al seguimiento continuo de agua de rellenado. El tratamiento del agua es un factor esencial para garantizar un funcionamiento sin problemas, la disponibilidad, una larga vida útil y la eficiencia del sistema de calefacción.

4.4.1 Definición de conceptos

La formación de cal es la formación de depósitos sólidos en las paredes interiores de los sistemas de calefacción. Estos depósitos se componen de sustancias contenidas en el agua, principalmente carbonato de calcio.

Agua de calefacción es el agua utilizada en el sistema de primario de calefacción.

Agua de llenado es el agua utilizada para llenar todo el sistema de calefacción por primera vez y con el que se calienta luego el sistema de primario.

Agua de rellenado es el agua utilizada para completar el sistema en el circuito primario de caldera después de la primera vez que se calienta.

Temperatura de servicio es la temperatura medida en la brida de impulsión de la caldera de un sistema de calefacción cuando opera correctamente.

Volumen de agua $V_{\max}$ es el volumen máximo de agua de llenado y rellenado sin tratar en m³ que se puede introducir en el sistema durante toda la vida útil de la caldera.

Sistemas cerrados sin admisión de oxígeno inhibidores de la corrosión son sistemas en los que no es posible que penetre cantidad significativa alguna de oxígeno en el agua de calefacción.

4.4.2 Prevención de daños por corrosión

En la mayoría de los casos, la corrosión juega un papel poco importante en los sistemas de calefacción. Esto se basa en el requisito fundamental de que el sistema de calefacción es un sistema sin aireación sellado que inhibe la corrosión, es decir, que impide una entrada continua de oxígeno.

La entrada continua de oxígeno conduce a la corrosión y por lo tanto puede causar la oxidación y la formación de lodos de óxido. La formación de lodos no sólo puede causar obstrucciones y por lo tanto un menor suministro de calor, sino también deposiciones (similares a las deposiciones de cal) en las superficies interiores de los intercambiadores de calor.

El factor más importante con respecto a la entrada de oxígeno es, generalmente, el mantenimiento de la presión y, en particular, la función, el tamaño y el ajuste (presión de precarga) correctos del vaso de expansión. Compruebe el funcionamiento y la presión de pre-carga anualmente. Si la entrada continua de oxígeno no se puede evitar (por ejemplo, debido a tubos de material plástico que son permeables al oxígeno) o si el sistema no puede ser diseñado como un sistema sellado sin aireación, es necesario implementar medidas contra la corrosión tales como la adición de aditivos químicos aprobados o la separación del sistema por medio de un intercambiador de calor.

Se pueden utilizar agentes para la inhibición de oxígeno.

El valor de pH del agua de calefacción no tratada debe estar comprendido entre 8,2 y 10,0. Cabe señalar que el valor de pH cambiará después de la puesta en marcha, sobre todo debido a la pérdida de oxígeno y la deposición de incrustaciones de cal. Se recomienda comprobar el valor del pH después de varios meses de funcionamiento del sistema de calefacción.

El agua se puede alcalinizar mediante la adición de fosfato trisódico, si es necesario.



Si se utilizan aditivos o anticongelantes (bajo la autorización de Bosch) en el sistema de calefacción, comprobar el agua de calefacción regularmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Llevar a cabo todas las correcciones necesarias (→capítulo 4.4.8, página 20).

4.4.3 Prevención de daños debido a incrustaciones

La VDI 2035-1 (Alemania) “Prevención de daños en los sistemas de calefacción central por la formación de deposiciones de cal”, edición 12/2005 se aplica a los sistemas de agua potable conforme a la normativa DIN 4753 y de calentamiento de agua caliente sanitaria conforme a la DIN 12828 con una temperatura de funcionamiento nominal de hasta 100°C



Para temperaturas de servicio superiores a 100°C se requiere siempre un tratamiento del agua, independientemente del tamaño de la caldera (dureza total en el circuito de calefacción, de la caldera, del agua de llenado y agua de rellenado <0,11 °dH).

Uno de los objetivos de la edición de VDI 2035-1 vigente es simplificar su aplicación. Por esta razón, se recomiendan valores estándar para la cantidad de sustancias que forman la cal para rangos de salida de calor especificados. Los datos están basados en la experiencia práctica que demuestra que, los daños debidos a la formación de cal depende de la temperatura de impulsión, del volumen del sistema, del volumen acumulado de agua de llenado y de rellenado que se utiliza durante la vida útil del sistema y del diseño de la caldera.

Los datos que figuran a continuación en relación con las calderas Bosch se basan en muchos años de experiencia y pruebas de vida útil y especifican la cantidad máxima acumulada de agua llenado y de rellenado, en dependencia de la potencia, la dureza del agua y el material de la caldera. Esto asegura el cumplimiento de los objetivos de la VDI 2035-1 “Prevención de daños en los sistemas de calefacción central por la formación de deposiciones de cal”.

Las reclamaciones de garantía con respecto a las calderas Bosch sólo son válidas si se han tenido en cuenta los requisitos especificados en el presente documento y el mantenimiento de unos registros totalmente cumplimentados.

4.4.4 Requisitos del agua de llenado y de rellenado

Para proteger las calderas contra daños debidos a la incrustación de cal durante toda su vida útil y garantizar un funcionamiento libre de problemas, la cantidad total de sustancias formadoras de incrustaciones de cal en el agua de llenado y de rellenado para los sistemas de calefacción debe ser restringida.

Por lo tanto, el agua de llenado y de rellenado tiene que cumplir con ciertos requisitos que dependen de la potencia total de la caldera y del volumen total de agua resultante en el sistema de calefacción (→tabla 5).

La cantidad admisible de agua basada en la calidad del agua de llenado se puede determinar simplemente con la ayuda del gráfico 14 de la página 19, o con un método de cálculo para determinar las cantidades admisibles de agua de llenado y de rellenado (→capítulo 4.4.7, página 20).

Potencia total de la caldera [kW]	Requisitos con respecto a la dureza del agua y a la cantidad de agua de llenado y de rellenado $V_{\max}$
$Q \leq 50$	$V_{\max}$: no hay requisitos
$50 \leq Q \leq 200$	$V_{\max}$: calcular conforme a los diagramas en los gráfico 14, así como la ecuación 1
$Q > 600$	El tratamiento del agua se requiere por lo general (dureza total a $< 0,11^\circ\text{dH}$)
Independientemente de la potencia	Para sistemas con una gran cantidad de agua ($>50 \text{ l/kW}$) el agua deberá ser tratada por lo general

Tabla 5 Requisitos para el agua de llenado y de rellenado en calderas fabricadas con materiales férreos

4.4.5 Límites de aplicación para calderas fabricadas con materiales férreos

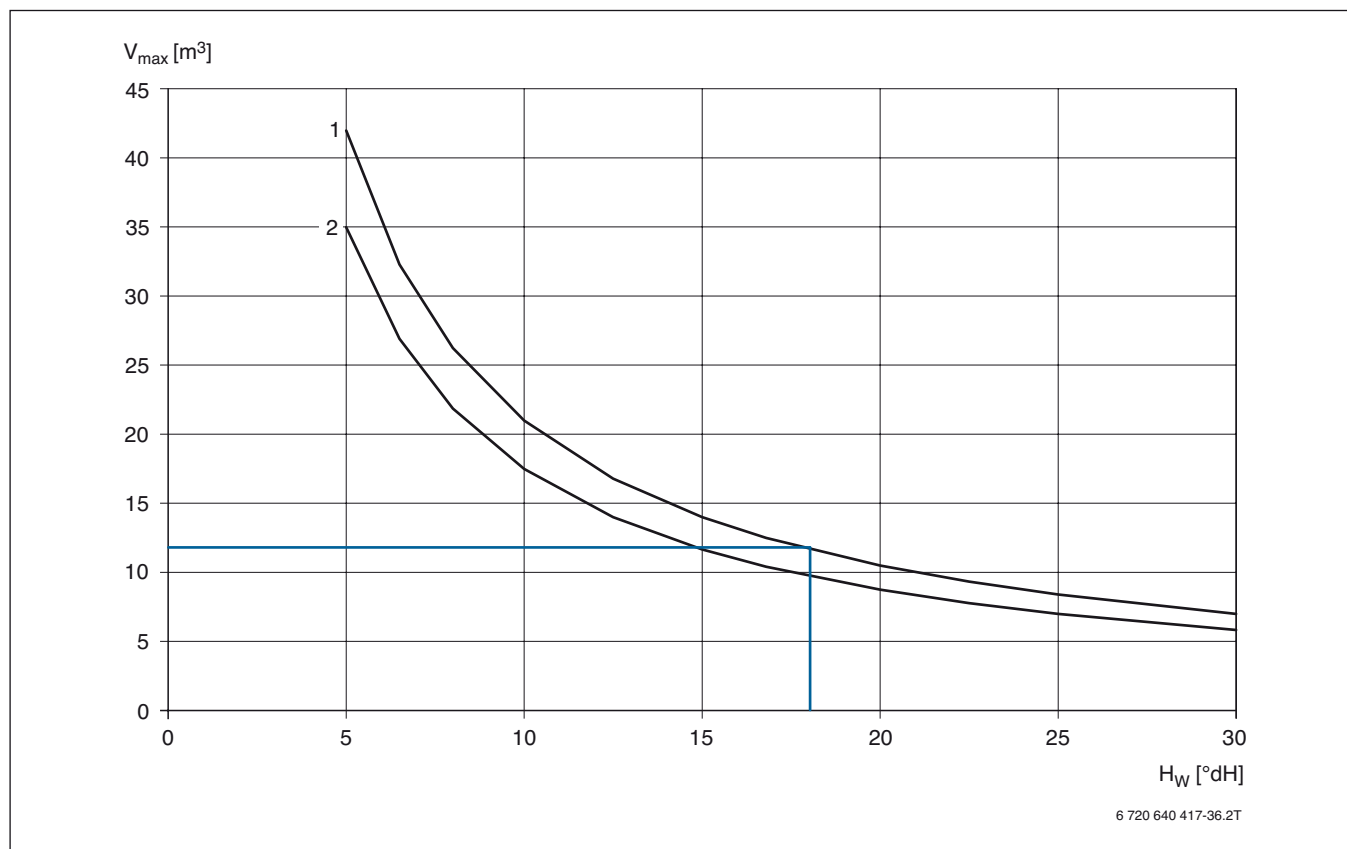


Gráfico 14 Calderas > 150 kW a 600 kW fabricadas con materiales férreos

H_W Dureza del agua
 V_{max} Máximo volumen de agua de llenado y de rellenado admisible durante toda la vida útil de la caldera

- 1 Calderas de hasta 600 kW
- 2 Calderas de hasta 500 kW

Ejemplo

Datos:

- Potencia de caldera $Q = 420$ kW
- Volumen del sistema $V_A = \text{aprox. } 12 \text{ m}^3$

Resultado:

- Con un nivel de dureza del agua de 18°dH , la cantidad máxima de agua de llenado y de rellenado será de aprox. 10 m^3
- La cantidad de agua de llenado y de rellenado es más alta que la cantidad admisible de agua de llenado y de rellenado. Hay que llenar el sistema con agua tratada



Es necesario tomar medidas por encima de estas potencias. Llenar con agua del grifo sin tratar por debajo de las potencias indicadas. En instalaciones de varias calderas (< 600 kW potencia total de caldera) se aplicarán las curvas de potencia de las calderas individuales más pequeñas.



Una medida adecuada para calderas fabricadas con materiales férreos es, por ejemplo, el ablandamiento total del agua.

4.4.6 Acerca de las cantidades de agua de llenado y de rellenado

Para sistemas de calefacción > 50 kW es obligatorio utilizar un contador de agua y mantener los registros por parte del instalador o mantenedor.

Encontrará los formularios de registro en los documentos técnicos que vienen con las calderas de Bosch. Las reclamaciones de garantía con respecto a las calderas Bosch sólo son válidas si se han tenido en cuenta los requisitos especificados en el presente documento y el mantenimiento de unos registros totalmente cumplimentados.

4.4.7 Cálculo para determinar las cantidades admisibles de agua de llenado y de rellenado

El agua de llenado y de rellenado tiene que cumplir ciertos requisitos en función de la potencia total de la caldera y el volumen de agua resultante del sistema de calefacción.

Utilice la siguiente fórmula para calcular la cantidad máxima de agua de llenado para sistemas de calefacción ≤ 600 kW que se puede introducir sin tratamiento:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{Q}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

F. 1 *Cálculo de la cantidad máxima de agua que se puede introducir sin tratamiento*

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	Concentración de bicarbonato cálcico en mol/m ³
Q	Potencia de la caldera en kW (para instalaciones de varias calderas, la potencia de la caldera más pequeña)
$V_{\max}$	Cantidad máxima de agua de llenado y de rellenado, en m ³ , no tratada que se puede introducir durante toda la vida útil de la caldera

Ejemplo

Cálculo de la cantidad máxima autorizada de agua de llenado y de rellenado $V_{\max}$ para un sistema de calefacción con una potencia total de la caldera de 420 kW. Los valores de análisis de la dureza de carbonatos y de la dureza de calcio se muestran en la unidad °dH.

La dureza de carbonatos: 15.7°dH

La dureza de calcio: 11.9°dH

De la dureza de carbonatos, se obtiene:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 15.7^\circ\text{dH} \times 0.179 = 2,8 \text{ mol/m}^3$$

De la dureza de calcio, se obtiene:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 11.9^\circ\text{dH} \times 0.179 = 2,13 \text{ mol/m}^3$$

El menor de los dos valores calculados es el del calcio y la dureza de carbonatos es la cifra definitiva para el cálculo del volumen máximo de agua admisible $V_{\max}$.

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{420 \text{ kW}}{2,13 \text{ mol/m}^3} = 12,3 \text{ m}^3$$

4.4.8 Aditivos químicos en el agua de calefacción

Si se utilizan en los sistemas de calefacción de suelo radiante tubos de material plástico que son permeables al oxígeno, el proceso de corrosión se puede prevenir mediante la adición de productos químicos en el agua de la calefacción. En esos casos pregunte al fabricante de aditivos químicos por un certificado de verificación de la compatibilidad con las diferentes partes del sistema y de los materiales utilizados en el sistema de calefacción.



Los aditivos químicos que no han sido certificados por el fabricante como compatibles, no se pueden utilizar.

El uso de anticongelante

Desde hace décadas, se ha utilizado anticongelante a base de glicol en los sistemas de calefacción, tales como: Antifrogen N fabricado por Clariant. El uso de alternativas es admisible siempre que sean productos equivalentes al Antifrogen N. Observe la información suministrada por el fabricante del anticongelante. Siga los detalles del fabricante respecto a los porcentajes de mezcla.

La capacidad térmica específica del anticongelante Antifrogen N es menor que la capacidad térmica específica del agua. Para permitir la transferencia de calor requerida, hay que aumentar, en consecuencia, el caudal requerido. Esto debe tenerse en cuenta al dimensionar los componentes del sistema (por ejemplo, bombas) y la tuberías. Además, se alcanza una mayor temperatura del gas de escape lo que conlleva la reducción de la eficiencia de la caldera.

Debido a que el medio de transferencia del calor tiene una mayor viscosidad y densidad que el agua, se tiene que tener en cuenta una mayor pérdida de carga en las tuberías y otros componentes del sistema.

Comprobar la resistencia de todos los componentes plásticos o no metálicos en el sistema por separado.

4.4.8 Aire de combustión

En lo que se refiere al aire de combustión, asegurar que no esté muy contaminado con polvo y que no contenga compuestos halogenados. De lo contrario habría un riesgo de daños en la cámara de combustión y en los pasos de gases.

Los compuestos halogenados son altamente corrosivos. Estos se encuentran, por ejemplo, en los botes de spray, en disolventes, en agentes de limpieza y en desengrasantes.

Diseñar el suministro de aire de combustión de tal modo que, por ejemplo, no entre aire que contenga productos químicos de limpieza o que provenga de talleres de pintura. Se aplicarán requisitos especiales para el suministro de aire de combustión en la sala de calderas (→página 46).

5 Sistemas de regulación

5.1 Sistema de regulación Bosch CFB

Para el funcionamiento de las calderas se requiere una unidad de regulación. Las regulaciones Bosch de Bosch tienen un diseño modular. Esto permite la elección de unidades adecuadas y económicas para todas las aplicaciones y todas las etapas de desarrollo del sistema de calefacción propuesto.

En dependencia de los requisitos y el diseño del sistema de calefacción, se puede elegir entre los siguientes sistemas de regulación:

- Regulación CFB810 (CME930 para asegurar las condiciones de servicio de la caldera)
- Regulaciones CFB930 y CFB910

Es posible que se requiera un cuadro eléctrico con contactores o relés para los distintos elementos controlados por la regulación. También es posible integrar dichos contactores o relés en la propia regulación de Bosch.

5.1.1 Regulación CFB810

La unidad de regulación CFB810 es adecuada para el funcionamiento con una temperatura constante del agua de la caldera. Cuando se utiliza un control superior, la unidad de regulación CFB810 transfiere las órdenes de conexión y desconexión al quemador.

El equipo estándar contiene los dispositivos de seguridad para el funcionamiento de un quemador de dos etapas. La válvula mezcladora del circuito de la caldera y la bomba del circuito de la caldera se pueden controlar con el módulo auxiliar CME930, manteniendo las condiciones de funcionamiento de la caldera.

Además, el módulo CME930, facilita y permite el control de las etapas del quemador utilizando contactos libres de potencial.

5.1.2 Regulaciones CFB930 y CFB910

La unidad de regulación CFB930 permite un funcionamiento a baja temperatura de la caldera y proporciona las condiciones de funcionamiento en combinación con un quemador de dos etapas o modulante en un único sistema.

Se pueden controlar hasta ocho calderas con válvula mezcladora del circuito de la caldera, si se dispone de los módulos funcionales correspondientes. El ámbito de funciones incluye también el control de todo el circuito de la caldera con una conexión opcional de una válvula mezcladora del circuito de la caldera y de una bomba de circuito de la caldera.

Los sistemas de 2 y 3 calderas requieren una unidad

de regulación CFB930 para la primera caldera que funciona como dispositivo “maestro” y una unidad de regulación CFB910 como aplicación para la segunda y la tercera caldera. Con la combinación de regulaciones y sus módulos de función correspondientes, se pueden controlar hasta 22 circuitos de calefacción con válvula mezcladora.

5.2 Ajustes de las regulaciones



Recomendamos utilizar unidades de regulación de Bosch de la serie CFB.

El propósito de unos ajustes de la unidad de regulación óptimos es lograr un tiempo de funcionamiento amplio del quemador y evitar cambios bruscos de temperatura en la caldera. Los cambios de temperatura suaves tienen como resultado una mayor vida útil del sistema de calefacción. Por ello, la estrategia del control de la unidad de regulación debe evitar que ésta sea inoperante, es decir, que el control del agua de la caldera encienda y apague el quemador constantemente.

- Mantener un diferencial mínimo entre la temperatura máxima de seguridad seleccionada, el control de la temperatura, la temperatura máxima del agua de la caldera y la demanda máxima de temperatura (→ tablas 6 y 7 de la página 23).



La temperatura máxima del agua de la caldera se puede seleccionar en la unidad de control MEC en el menú “Datos característicos de caldera”, bajo el parámetro “Temperatura máxima de desconexión”.

- Seleccione una temperatura para los circuitos de calefacción que sea lo más baja posible.
- Conecte los circuitos de calefacción uno por uno (p. ej. cuando arranca la calefacción por la mañana) con un intervalo de 5 min.



Si se utiliza la unidad de regulación Bosch, la modulación del quemador no se activará hasta pasados 3 minutos. Nunca modular hacia arriba más rápidamente.

Parámetros ajustables (temperatura máx.)	CFB930/CFB910
Limite máx. de seguridad (STB) ¹⁾	110°C ↓↑ mínimo 5 K
Regulador de temperatura (TR) ¹⁾	105°C ↓↑ mínimo 6 K
Temperatura máxima del agua de la caldera	99°C ↓↑ mínimo 7K
Demanda ²⁾ máx. temperatura del circuito de calefacción ³⁾ y del A.C.S. ⁴⁾	92°C

Tabla 6 Parámetros ajustables en las unidades CFB930/CFB910

- 1) Ajustar la temperatura máxima de seguridad y el regulador de temperatura lo más alto posible, pero asegúrese de que los límites tengan una diferencia de, al menos, 5 K.
- 2) Las dos demandas de temperatura deberán estar como mínimo a 7 K por debajo de la temperatura del agua de la caldera.
- 3) La demanda de temperatura de los circuitos de calefacción equipados con válvula mezcladora se compone de la temperatura de impulsión establecida y del parámetro "elevación de caldera" en el menú de datos del circuito de calefacción.
- 4) La demanda de temperatura del A.C.S. se compone de la temperatura de A.C.S. establecida y del parámetro "elevación de caldera" en el menú de datos de A.C.S.

Parámetros ajustables (temperatura máx.)	CFB810 con CME930
Limite máx. de seguridad (STB) ¹⁾	120°C ↓↑ mínimo 5 K
Regulador de temperatura (TR) ¹⁾	105°C

Tabla 7 Parámetros ajustables en la unidad de regulación CFB810

- 1) Ajustar la temperatura máxima de seguridad y el regulador de temperatura lo más alto posible, pero asegúrese de que los límites tengan una diferencia de, al menos, 5 K.

Ajustes del regulador del agua de la caldera y de la temperatura máxima del agua de la caldera

El regulador del agua de la caldera sólo está diseñado para proporcionar un funcionamiento de emergencia con una temperatura regulable del agua de la caldera, en los casos en los que falla la electrónica de la regulación. La función de la unidad de control de temperatura del agua de la caldera es controlar la temperatura máxima del agua de la caldera. Dicha temperatura se puede seleccionar en la unidad de control en el menú "Datos característicos de caldera", bajo el parámetro "temperatura máxima de desconexión".

Ajustes de la unidad de regulación

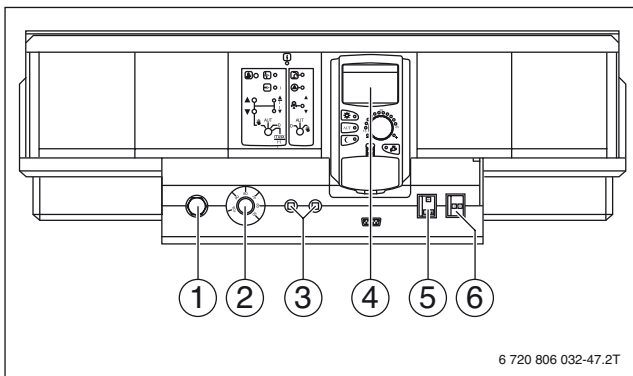


Gráfico 15 Ajustes de la unidad de regulación, ejemplo para la CFB930

- [1] Temperatura máxima de seguridad
- [2] Regulador de temperatura
- [3] Fusible F1 y F2
- [4] MEC
- [5] Interruptor de funcionamiento de emergencia
- [6] Interruptor apagado / encendido

- Seleccione las temperaturas (→tablas 6 y 7 de la página 23) máxima de seguridad [1] en la unidad de regulación y en el regulador de temperatura.
- Seleccione la temperatura máxima del agua de la caldera en la unidad de control MEC control remoto [4].



La demanda máxima de temperatura no es un valor que se seleccione directamente. Esta se compone de la temperatura ajustada y de la elevación.

Ejemplo de la demanda de A.C.S.:

Suma del ajuste de la temperatura del agua caliente (60°C) y el parámetro “elevación de caldera” (20°C) en el menú “A.C.S.”:
 $60^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = \text{Demanda máxima de temperatura } 80^{\circ}\text{C}$

Ejemplo de la demanda de los circuitos de calefacción:

Suma de la temperatura de referencia del circuito de calefacción con válvula mezcladora con la temperatura más alta requerida (70°C) y el parámetro “elevación de la caldera” (5°C) en el menú “Datos del circuito de calefacción”:
 $70^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = \text{Demanda máxima de temperatura de } 75^{\circ}\text{C}$



La demanda máxima de temperatura debe estar siempre 7 K por debajo de la temperatura máxima establecida para el agua de la caldera.

Observaciones acerca de los ajustes para unidades de regulación de terceros



AVISO: ¡Daños en la instalación debido a la posición incorrecta del sensor!
 Los sensores del limitador máximo de seguridad (STB) y del regulador de temperatura (TR) deben ubicarse en el lugar de la instalación, en la parte superior de la caldera.

- En el caso de las unidades de regulación de terceros, ajuste la vaina de inmersión del sensor al diámetro de los sensores que utiliza.
- No modifique la longitud de la vaina de inmersión.

- La unidad de regulación de terceros (sistema de gestión de edificios o controladores PLC) debe garantizar una temperatura del agua de la caldera interna máxima que tenga la suficiente diferencia con respecto a la temperatura máxima de seguridad de desconexión. También hay que asegurarse de que la electrónica de control, más que el regulador de la temperatura del agua de la caldera, sea quien apague y encienda el quemador.
- La unidad de regulación debe garantizar que el quemador se lleva a carga parcial antes de ser apagado. Si esto no se tiene en cuenta, la válvula de seguridad de cierre de la rampa de gas puede bloquearse.
- Seleccione un equipamiento de control que permita un encendido suave con un retardo de tiempo, cuando el sistema está frío.
- Después de una demanda del quemador, un temporizador automático (por ejemplo) deberá asegurar el funcionamiento del quemador a carga parcial durante un período de aprox. 180 segundos. Esto impide el encendido y apagado incontrolados del quemador cuando la demanda de energía está restringida.
- Debe ser posible mostrar el número de encendidos del quemador en la unidad de regulación utilizada (o, alternativamente, en la unidad de control del quemador).

	Unidad	Valor
Unidad de control de la temperatura	s	40
Monitor / limitador	s	40
Diferencia mínima de temperatura entre el encendido y apagado del quemador	K	7

Tabla 8 Condiciones de uso

6 Calentamiento del A.C.S.

6.1 Sistemas para el calentamiento del A.C.S.

La caldera de acero Uni 3000 F también se puede utilizar para proporcionar agua caliente sanitaria (A.C.S.). Los acumuladores de A.C.S. Stora de Bosch, que se ajustan a la potencia de la caldera, se pueden utilizar para este fin. Estos acumuladores se ofrecen en versión vertical con diferentes dimensiones y con una capacidad de entre 150 l y 5.000 l. En dependencia de la aplicación, estos acumuladores están equipados con serpentines indirectos internos o con un intercambiador de calor externo (→ gráficos 16 y 17).

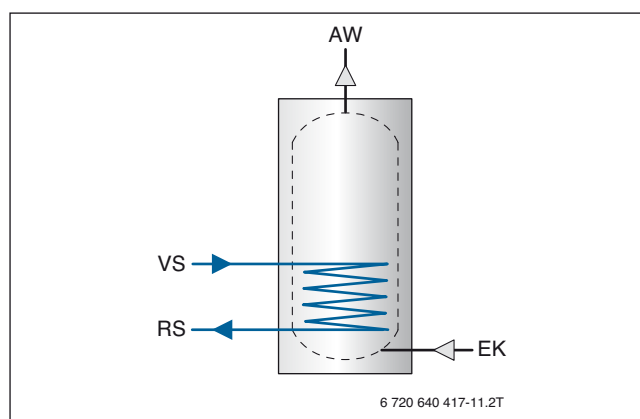


Gráfico 16 Calentamiento de A.C.S. conforme al principio de acumulación con serpentines indirectos internos

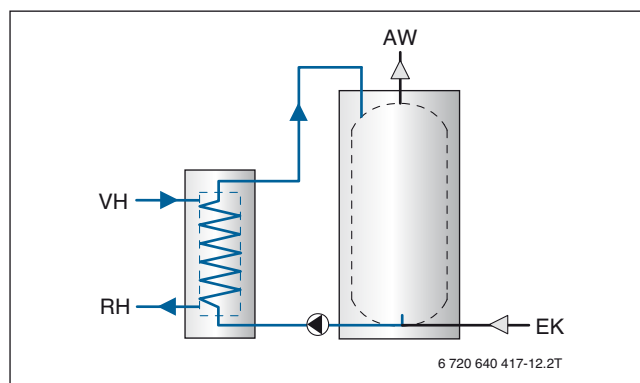


Gráfico 17 Calentamiento de A.C.S. conforme al principio de almacenamiento primario con intercambiadores externos.

Abreviaturas de los gráficos 17 y 18

- AW Salida de agua caliente
- EK Entrada de agua fría
- RH Retorno de caldera
- RS Retorno del acumulador
- VH Impulsión de la caldera
- VS Impulsión del acumulador

Los acumuladores se pueden utilizar individualmente o en combinación con otros acumuladores. Con el sistema de almacenamiento primario se pueden combinar diferentes tamaños de acumuladores y diferentes conjuntos de intercambiadores de calor externos. Las soluciones del sistema están, por tanto, disponibles para cualquier demanda y diversas aplicaciones.

6.2 Control de la temperatura del A.C.S.

La temperatura del agua caliente se establece y se regula, ya sea por medio de un módulo interior de la unidad de regulación de la caldera, o a través de una unidad de regulación separada dedicada a la producción de A.C.S.. Las unidades de regulación para la producción de A.C.S. están específicamente diseñadas para trabajar en conjunción con las unidades de regulación de la calefacción y ofrecen muchas opciones de aplicación

7 Ejemplos de sistemas

7.1 Información acerca de todos los ejemplos de sistemas

Los ejemplos de esta sección muestran las opciones para la conexión hidráulica de la caldera de acero Uni 3000 F sin criterios de seguridad.

Para obtener información más detallada sobre el número, el nivel de equipamiento y el control de los circuitos de calefacción, así como de la instalación de acumuladores de A.C.S. y otros consumidores, consulte las guías técnicas respectivas.

Los sistemas de calentamiento de agua sanitaria que se muestran pueden ser implementados como acumuladores de A.C.S. o sistemas de almacenamiento primario.

Cada ejemplo de sistema es una recomendación no vinculante para una determinada versión del sistema de calefacción. La aplicación práctica está sujeta al cumplimiento de las normas técnicas aplicables actualmente.

La información sobre otras opciones para el diseño del sistema y la ayuda a ingenierías están disponibles a través de la red de ventas de Bosch.

7.1.1 Conexión hidráulica

Pasos a seguir para el control de la temperatura de retorno y de la temperatura del agua de la caldera

Con las unidades de regulación Bosch CFB930, CFB910, CFB810 con el módulo auxiliar CME930, junto con las correspondientes válvulas mezcladoras de caldera o de circuitos de calefacción, se asegura la temperatura de retorno mínimo requerida.

Por otra parte, las unidades de regulación CFB930 y CFB910 permiten el funcionamiento con una temperatura mínima del agua de la caldera.



Instalar los sensores de inmersión necesarios para elevar la temperatura de retorno hasta un valor adecuado.

Los ejemplos de sistemas dependientes de la demanda y las explicaciones de las respectivas funciones y límites de aplicación se encuentran de la página 27 a la página 44.

Bombas del circuito de calefacción

El tamaño de las bombas en sistemas de calefacción central debe cumplir con las normas técnicas vigentes.

Separadores de lodos

Las deposiciones en el sistema de calefacción pueden producir un sobrecalentamiento local, ruidos y corrosión. Los daños resultantes debidos a la acumulación de suciedad en la caldera no se consideran condición de garantía.

Para eliminar la suciedad y el lodo, limpie el sistema de calefacción existente a fondo antes de la instalación y puesta en marcha de una caldera. Además, se recomienda la instalación de colectores de suciedad o separadores de lodos.

Los colectores de suciedad retienen contaminantes y por lo tanto previenen fallos de funcionamiento de los dispositivos de control en las tuberías y en las calderas. Coloque estos cerca del punto más bajo del sistema de calefacción en un lugar fácilmente accesible. Limpie las filtraciones de suciedad cada vez que se realice un mantenimiento del sistema de calefacción.

Posición del sensor de estrategia de la temperatura de impulsión

En instalaciones con varias calderas y con sensor de estrategia de temperatura de impulsión (FVS), este debe ubicarse lo más cerca posible del sistema de la caldera. Esta regla no se aplica si se utiliza un compensador hidráulico para proporcionar un equilibrio hidráulico. El retraso en el tiempo adicional de lectura debido a las largas distancias entre el sistema de la caldera y el sensor de estrategia de la temperatura de impulsión, tiene un efecto negativo en las características de control, especialmente en el caso de calderas con quemadores modulantes.

7.1.2 Regulaciones

Las temperaturas de funcionamiento deben controlarse con la unidad de regulación Bosch teniendo en cuenta la temperatura exterior. Es posible controlar los circuitos de calefacción de forma individual y dependientes de la temperatura ambiente (con un regulador de temperatura ambiente instalado en una sala de referencia). Para ello, las válvulas mezcladoras y las bombas de los circuitos de calefacción son accionadas constantemente por la unidad de regulación Bosch. El número y tipo de los circuitos de calefacción controlables dependen del nivel de selección y del equipamiento de la unidad de regulación. La unidad de regulación Bosch también activa el quemador, independientemente de si se trata de un quemador de 2 etapas o modulante. Los diferentes tipos de quemadores también se pueden combinar en sistemas de quemadores múltiples. Si se cuenta con quemadores trifásicos y bombas trifásicas estos deberán ser conectados eléctricamente en el lugar. Estos se activarán por la unidad de regulación Bosch (230 V).

7.1.3 Calentamiento del A.C.S.

Teniendo en cuenta un diseño apropiado, el control de la temperatura del agua caliente por medio de una unidad de regulación Bosch ofrece funciones especiales tales como la activación de una bomba de recirculación de agua caliente o la desinfección térmica para proteger la instalación contra las bacterias de Legionella, por ejemplo.

7.2 Equipamiento de seguridad conforme a las normativas EN 12828 y EN 12953-6

7.2.1 Requisitos

No se garantiza la integridad de los diagramas o la información sobre el diseño correspondiente en los ejemplos de sistemas mostrados. Cada ejemplo, es un sistema recomendado, no vinculante para determinadas variantes del sistema de calefacción. La aplicación práctica de estos, está sujeta al cumplimiento de la normativa aplicable actualmente. El equipamiento de seguridad debe ser instalado de acuerdo con las normativas locales.

La norma EN 12828 especifica el equipamiento de seguridad necesario para temperaturas de seguridad de hasta 110°C. Para temperaturas de seguridad de más de 110°C será de aplicación la norma EN 12953-6. Además, tenga en cuenta los requisitos adicionales en relación con el funcionamiento del sistema como se especifica en la legislación sobre Salud y Seguridad en el Trabajo. Los diagramas esquemáticos de los gráficos 18 a 21 se pueden utilizar como ayuda para el diseño.

7.2.2 Disposición sobre el equipamiento de seguridad conforme a la norma EN 12828, temperatura de funcionamiento $\leq 105^{\circ}\text{C}$, temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) $\leq 110^{\circ}\text{C}$

Calderas ≥ 300 kW; temperatura de funcionamiento $\leq 105^{\circ}\text{C}$, temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) $\leq 110^{\circ}\text{C}$ - calentamiento directo

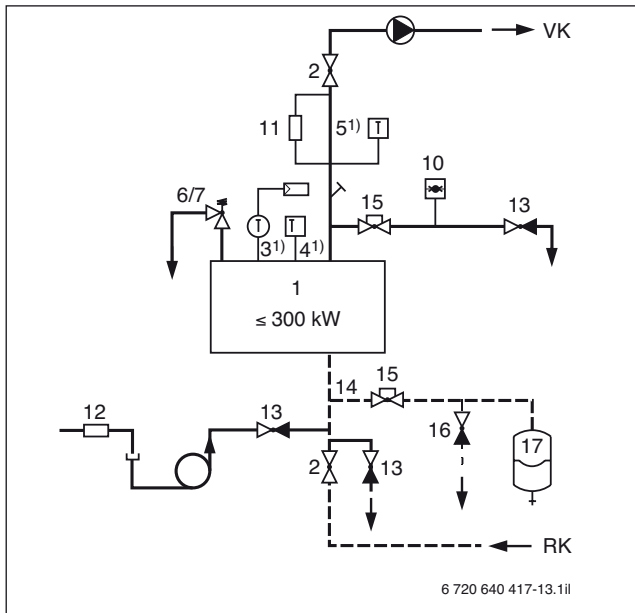


Gráfico 18 Equipamiento de seguridad conforme a la normativa EN 12828 para calderas ≥ 300 kW con un limitador de temperatura de seguridad $\leq 110^{\circ}\text{C}$

- [9] Presostato de máxima
- [10] Manómetro
- [11] Indicador de bajo nivel de agua (no necesario para sistemas de ≤ 300 kW) ó un presostato de mínima o una medida sustituta por cada caldera aprobada por el fabricante
- [12] Válvula antirretorno
- [13] Válvula de vaciado y de llenado de la caldera
- [14] Línea de expansión
- [15] Válvula de corte – protegida contra el cierre no intencionado, p. ej. válvula con tapa sellada
- [16] Vaciado anterior al vaso de expansión de membrana
- [17] Vaso de expansión de membrana (EN 13831)

- 1) La temperatura máxima de impulsión alcanzable en combinación con unidades de regulación Logamatic es de aprox. 18 K por debajo de la temperatura máxima de desconexión (limitador de temperatura de seguridad).

Leyenda de gráfico 18

RK Retorno
VK Impulsión

- [1] Generador de calor
- [2] Válvula de corte, impulsión / retorno
- [3] Regulador de temperatura (TR)
- [4] Limitador de temperatura de seguridad (STB)
- [5] Termómetro
- [6] Válvula de seguridad de membrana 2.5 / 3.0 bar
- [7] Válvula de seguridad de muelle ≥ 2.5 bar
- [8] Colector de venteo, no se requiere en sistemas > 300 kW si existe un limitador de temperatura (con un límite de $\leq 110^{\circ}\text{C}$) y cada caldera dispone adicionalmente de un presostato de máxima

7.2.3 Disposición sobre el equipamiento de seguridad conforme a la norma EN 12953-6, temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) > 110°C (máximo 120°C) para la caldera Uni 3000 F

Temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) > 110°C, ejemplo 1 – calentamiento directo

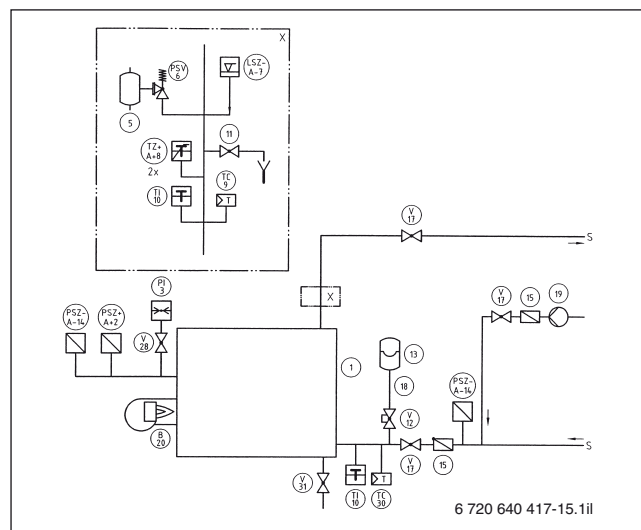


Gráfico 19 Equipamiento de seguridad conforme a la normativa EN 12953-6 para calderas con un limitador de temperatura de seguridad > 110°C; ej.: mantener la presión a través de un vaso tampón

Temperatura de desconexión (limitador de temperatura de seguridad) > 110°C, ejemplo 2 – calentamiento directo

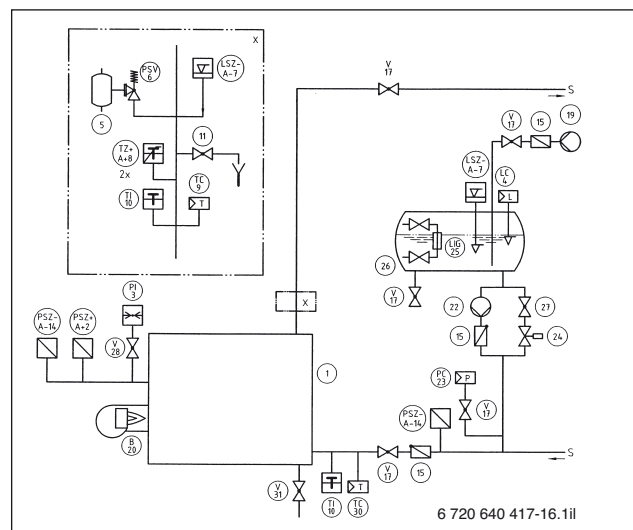


Gráfico 20 Equipamiento de seguridad conforme a la normativa EN 12953-6 para calderas con un limitador de temperatura de seguridad > 110°C; ej.: mantener la presión a través de la bomba

Los diagramas esquemáticos muestran el equipamiento de seguridad conforme a la norma EN 12953-6 para las variantes de los sistemas a los que aquí se refiere, sin pretensión de ser completos.

Los diagramas sólo muestran variantes donde se mantiene la presión a través de un vaso tampón o a través de la bomba. Ver también la norma EN 12953-6 para otras variantes de mantenimiento de la presión con diferentes tipos de equipamientos de seguridad.

Si el limitador de temperatura de seguridad es > 110°C, tener en cuenta otros requisitos (por ejemplo, la asiduidad de las inspecciones, etc) según se especifica en la legislación sobre Salud y Seguridad en el Trabajo.

La aplicación práctica de estos, está sujeta al cumplimiento de la normativa aplicable actualmente. Se recomienda la implementación del sistema respetando la autoridad de la dirección facultativa.

Leyenda de gráficos 19 y 20

- RK Retorno
- VK Impulsión
- [1] Generador de calor
- [2] Presostato de máxima
- [3] Manómetro
- [4] Controlador del nivel del agua
- [5] Colector de venteo

- [6] Válvula de seguridad
- [7] Limitador de mínimo nivel de agua (LSZ-A-)
- [8] Limitador de temperatura de seguridad
- [9] Regulador de temperatura
- [10] Termómetro
- [11] Dispositivo de vaciado y test del nivel de agua
- [12] Válvula de corte – protegida contra el cierre no intencionado
- [13] Vaso de expansión
- [14] Presostato de mínima (PSZ-A-)
- [15] Válvula antirretorno
- [17] Válvula de corte (retorno)
- [18] Línea de expansión
- [19] Bomba de alimentación
- [20] Quemador
- [22] Bomba de mantenimiento de presión
- [23] Regulador de presión
- [24] Válvula de corte normalmente cerrada
- [25] Indicador del nivel de agua
- [26] Vaso de expansión abierto
- [27] Válvula de mantenimiento de la presión – si está cerrada a cero voltios o si la presión es inferior a la presión mínima, la válvula número 24 se puede omitir
- [28] Válvula de corte con opción de conectar un manómetro
- [30] Controlador de temperatura mínima (si se requiere)
- [31] Sistema de vaciado

7.3 Información sobre dimensionamiento e instalación

7.3.1 Bomba del circuito de la caldera en el bypass como bomba de circulación

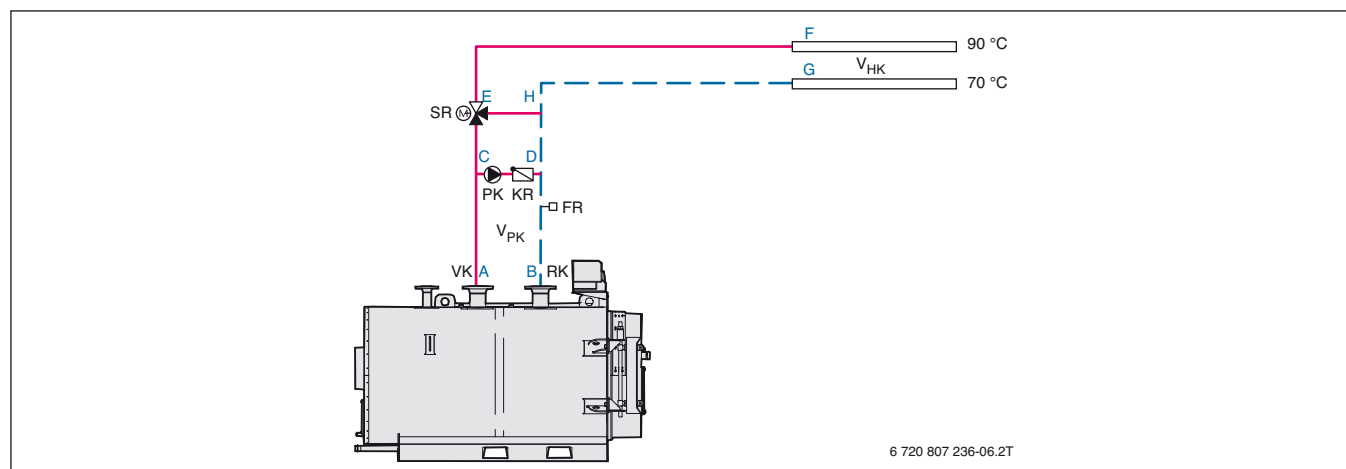


Gráfico 21 Ejemplo de circuito hidráulico para un sistema de una sola caldera con bomba de caldera en el bypass para la caldera Uni 3000 F

FR	Sonda de temperatura de retorno
KR	Válvula antirretorno
PK	Bomba del circuito de la caldera
RK	Retorno
SR	Válvula de 3 vías, dispositivo de aumento de la temperatura de retorno

SV	Válvula de seguridad
V _{HK}	Caudal del circuito de la calefacción
VK	Impulsión
V _{PK}	Caudal del circuito de la caldera
VSL	Impulsión de seguridad

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

La bomba del circuito de la caldera, también conocida como bomba de bypass, es necesaria para controlar la temperatura de retorno (caudal que pasa por el sensor). Las características de control también se pueden optimizar utilizando la bomba del circuito de la caldera. Esto hace que sea posible reducir al mínimo las conmutaciones durante la fase de calentamiento. Esto se traduce en menores emisiones.

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

F. 2 Cálculo del caudal de la bomba del circuito de la caldera

C	Calor específico $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\Delta\vartheta_K$	Diferencial de temperatura para el dimensionamiento de la bomba del circuito de la caldera 30 K a 50 K (30 K para características de calentamiento optimizadas)
Q_K	Potencia útil en kW
V_{PK}	Caudal de la bomba del circuito de la caldera en l/h

Caudal del circuito de calefacción V_{HK}

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

F. 3 Cálculo del caudal de los circuitos de calefacción

C	Calor específico $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
Q_{HK}	Demanda de calor del circuito de calefacción en kW
ϑ_R	Temperatura de retorno del circuito de calefacción en °C
ϑ_V	Temperatura de impulsión del circuito de calefacción en °C
V_{HK}	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h

Caudal total de la caldera V_{Kges}

La bomba del circuito de la caldera resulta de los siguientes valores:

- Pérdida de carga de la caldera al caudal V_{PK} seleccionado
- Pérdida de carga en las tuberías
- Los valores de pérdida de carga individuales en el circuito de la caldera (Partes: A-C-D-B, → gráfico 21)

El caudal total de la caldera no puede ser simplemente el resultado de sumar los caudales individuales, debido a las curvas de la bomba y del sistema. Sin embargo, una simple suma es adecuada como cálculo aproximado y como estimación inicial.



Estimar el dimensionamiento de las tuberías en el circuito de la caldera con una velocidad del caudal de 1 m/s a 1,5 m/s.

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

F. 4 Cálculo del caudal total de la caldera

V_{HK}	Caudal de los circuitos de calefacción en l/h
V_{Kges}	Caudal total máximo que pasa por la caldera en l/h (aproximado)
V_{PK}	Caudal de la bomba del circuito de la caldera en l/h

Ejemplo

Datos:

- Potencia útil QK = 1.200 kW
- Temperatura de impulsión del circuito de la caldera $\vartheta_V = 90^\circ\text{C}$
- Temperatura de retorno del circuito de la caldera $\vartheta_R = 70^\circ\text{C}$
- Diferencial de temperatura (seleccionado) $\Delta\vartheta_K = 30\text{ K}$

Resultado:

- $V_{PK} = 34.400\text{ l/h}$ (parte: C-D, → gráfico 21)
- $V_{HK} = 51.600\text{ l/h}$ (partes: C-F, D-G y E-H, → gráfico 21)
- $V_{Kges} \sim 86.000\text{ l/h}$ (partes: A-C y B-D, → gráfico 21)

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

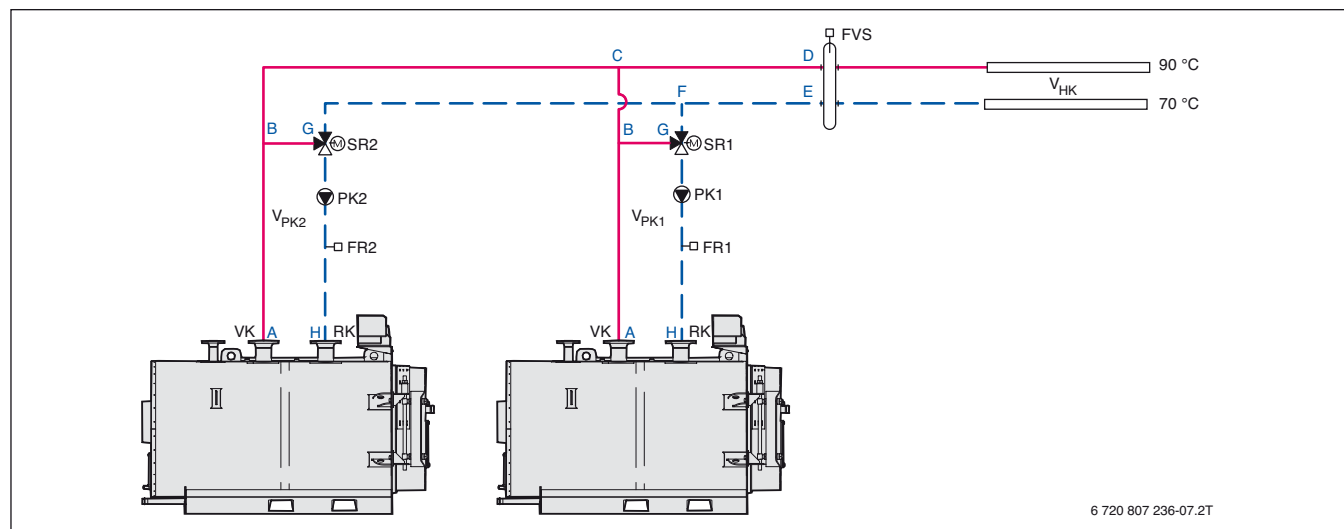


Gráfico 22 Ejemplo de circuito hidráulico para un sistema de dos calderas con bomba del circuito de caldera como bomba del circuito primario para la Uni 3000 F

FR	Sensor de temperatura de retorno
FVS	Sensor de temperatura de estrategia
PK	Bomba del circuito de la caldera
RK	Retorno
SR	Válvula de 3 vías, dispositivo de aumento de la temperatura de retorno
SV	Válvula de seguridad
V_{HK}	Caudal del circuito de la calefacción
VK	Impulsión
V_{PK}	Caudal del circuito de la caldera
VSL	Impulsión de seguridad

Tamaño resultante de los cálculos de las fórmulas 5 y 6:

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

En los sistemas de 2 calderas, distribuir el caudal de las bombas de los circuitos de las calderas en función de las potencias de estas. Cuando funcionan constantemente varios circuitos de calefacción con temperaturas altas de impulsión y caudal máximo, el caudal de la bomba de cada circuito de la caldera debe corresponder al caudal de las bombas de los circuitos de la calefacción. Para sistemas con calderas de condensación a gas, existen requisitos especiales que deben seguirse, por ejemplo, el mantenimiento de una temperatura de retorno tan baja como sea posible. Puede ser necesario ajustar el caudal de la bomba del circuito de la caldera al caudal de la bomba de los circuitos de calefacción.

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

Para sistemas con bombas del circuito primario (por ejemplo, en el caso utilizar compensadores hidráulicos o distribuidores no presurizados), se recomienda instalar la bomba del circuito de la caldera en el retorno.

$$V_{Kges, 1} = V_{HK} \cdot e^{(1,0 \dots 1,2)}$$

F. 5 Ecuación con factor de dimensionamiento para estimar el caudal de la bomba del circuito de la caldera en un sistema de 1 caldera.

$$V_{Kges, 2} = V_{HK} \cdot e^{(1,0 \dots 1,5)}$$

F. 6 Ecuación con factor de dimensionamiento para estimar el caudal de la bomba del circuito de la caldera en un sistema de 2 calderas.

Dimensionamiento de la válvula de 3 vías

Dimensionar la válvula de 3 vías para el caudal que se ha calculado. Al hacerlo, observar la pérdida de carga cuando la válvula está completamente abierta ya que la calidad del control se verá influida por la pérdida de carga proporcional.

Caudal de la bomba del circuito primario

El caudal de la bomba del circuito primario resulta de los siguientes valores:

- Pérdida de carga de la caldera con el caudal V_{PK} seleccionado
- Pérdida de carga en tuberías
- Los valores de pérdida de carga individuales en el circuito de la caldera (partes: A–D–E–H, → gráfico 22)

Ejemplo:

Datos :

- Demanda de calor del circuito de calefacción $\Sigma Q_{hk} = 4000 \text{ kW}$
- Temperatura de impulsión del circuito de calefacción $\vartheta_V = 90^\circ\text{C}$
- Temperatura de retorno del circuito calefacción $\vartheta_R = 70^\circ\text{C}$
- Factor de dimensionamiento (seleccionado) = 1.3
- Caudal del circuito de calefacción $V_{HK} = 172.000 \text{ l/h}$

Resultado :

- $V_{Kges} = V_{HK} \times 1.3 = 172.000 \text{ l/h} \times 1.3 = 223.600 \text{ l/h}$
(partes: C-D y E-F, → gráfico 22)

Divida el caudal total calculado del circuito de la caldera de acuerdo con las potencias útiles (aquí 50/50 %):

- Caudal de la bomba del circuito de la caldera $VPK = 111.800 \text{ l/h}$
(partes: A-C, B-G y F-H, → gráfico 22)

7.3.3 Compensador hidráulico

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

Su instalación proporciona diversos beneficios:

- Fácil dimensionamiento de la bomba del circuito de la caldera y de las válvulas de 3 vías. Se evita la interacción entre el caudal de agua de la caldera y el de los circuitos consumidores de calor. La caldera y los consumidores de calor son sólo alimentados con el caudal de agua asignado.
- Se puede utilizar en sistemas de una o varias calderas en función del sistema de control del circuito de calefacción.
- Las válvulas de tres vías, a ambos lados del compensador hidráulico, proporcionan un funcionamiento óptimo si tienen las dimensiones adecuadas. La línea de equilibrado hidráulico también se puede utilizar como un separador de lodos, siempre que sea del tamaño correcto.
- Cuando existe una gran pérdida de carga en el lado del agua y grandes distancias entre los circuitos de calefacción y las calderas, es posible realizar una división entre el lado primario y secundario.

Dimensionamiento del compensador hidráulico

Un dimensionamiento correcto es crucial para que el compensador hidráulico realice su función. Para garantizar una buena separación con la función adicional de separador de lodos, el tamaño de la línea deberá ser de tal manera que prácticamente no haya pérdida de carga entre la impulsión y el retorno. El caudal de agua se moverá a una velocidad de 0,1 m/s a 0,2 m/s. Esto también permite el uso como separador

de lodos. Para ser capaz de captar la temperatura de impulsión del circuito de calefacción, se proporciona una sonda de inmersión de 200 mm a 300 mm de longitud, en la zona superior de la línea de equilibrio hidráulico del lado del circuito de calefacción.

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

F. 7 Dimensionamiento del compensador hidráulico.

D Diámetro del compensador hidráulico en m

v Velocidad del agua en m/s

V_{Kges} Caudal total de la caldera en m^3/h

Ejemplo:

Datos:

- Caudal total $V_{Kges} = 223,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Velocidad del agua (estimación) $v = 0,2 \text{ m/s}$

Resultado:

- Diámetro del compensador hidráulico $D \sim 0,63 \text{ m}$

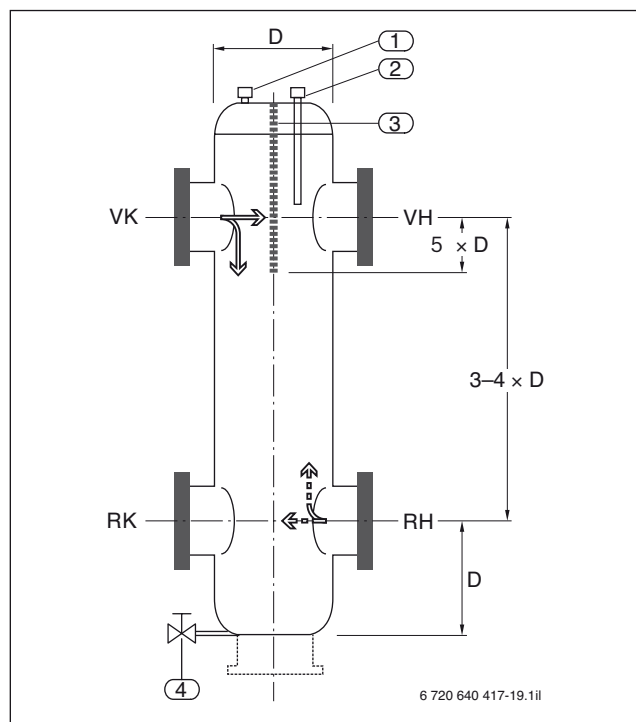


Gráfico 23 Diagrama principal de un compensador hidráulico

RH Retorno del sistema de calefacción
RK Retorno
VH Impulsión del sistema de calefacción
VK Impulsión

[1] Conexión para un purgador
[2] Conexión para una sonda de $\frac{1}{2}$ "
[3] Separador perforado
[4] Válvula de vaciado

7.4 Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con unidad de regulación del circuito de la caldera

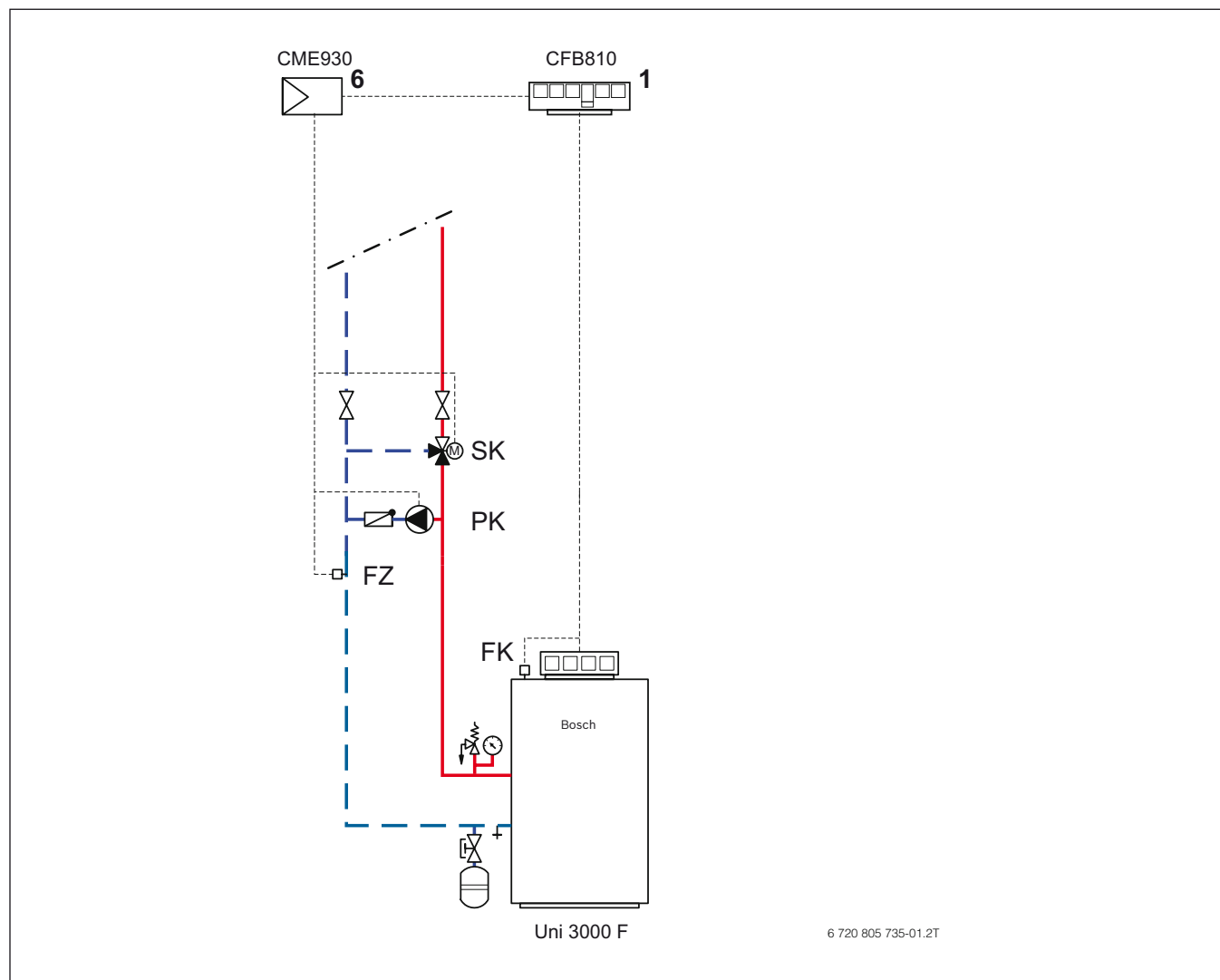


Gráfico 24 Ejemplo de sistema Uni 3000 F

FK	Sensor de la temperatura de la caldera
FZ	Sensor de temperatura de retorno
PK	Bomba del circuito de la caldera
SK	Válvula de 3 vías del circuito de la caldera
CME930	Módulo de expansión
1	En la caldera o en la pared
6	En la unidad de regulación CFB810
CFB810	CFB810

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Caldera Uni 3000 F
- Control de caldera con unidad de regulación convencional CFB810 más módulo auxiliar CME930 en combinación con un controlador del circuito de calefacción o con aplicaciones especiales
- El control del circuito de la caldera y del circuito de calefacción sólo es posible utilizando la unidad de regulación CFB930



El ejemplo de sistema es sólo una ilustración esquemática.
Para más información sobre todos los ejemplos de sistemas ver página 26.

Descripción del funcionamiento

La unidad de regulación Bosch salvaguarda la temperatura mínima de retorno de la caldera. Si la temperatura de retorno real medida por el sensor de temperatura FZ cae por debajo del valor ajustado mientras que el quemador está encendido, la unidad de regulación reduce el caudal del sistema hacia la caldera mediante la activación de la válvula de 3 vías del circuito de la caldera Uni 3000 F. Al mismo tiempo, se mezcla el agua caliente de la impulsión con el agua fría del retorno del sistema para alcanzar la temperatura de retorno establecida.

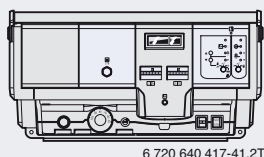
El mezclador del circuito de la caldera se abre hacia los circuitos de consumo una vez que se ha alcanzado la temperatura de retorno mínima

Información especial de diseño

- Este diseño es ideal para un sistema modernizado donde el control del circuito de calefacción se realiza a través de una regulación de rango superior (unidad de control de terceros).
- Este requiere un sensor de temperatura de retorno FZ.

Selección de los equipos de regulación

Unidad de regulación CFB810



6 720 640 417-41.2T

CFB810 (nivel de equipamiento completo opcional)

En azul → equipamiento auxiliar

Regulación CFB810¹⁾ Unidad de regulación convencional para instalar encima de la caldera y ofrecer un servicio con una temperatura constante del agua de la caldera a través de un controlador de temperatura TR (90/105°C), para controlar quemadores de una o de dos etapas, limitador seguridad con desconexión ajustable (100 / 110 / 120°C). Incluido cable de quemador de 2ª etapa.

Equipamiento estándar

Equipamiento de seguridad

ZM425 – Módulo central para visualización, incluye termómetro e indicador de fallo del quemador, con dos ranuras para contador de horas de servicio del quemador etapas 1 y 2.

Equipamiento opcional

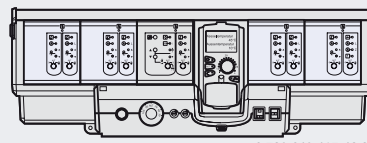
CME930 – Módulo auxiliar para asegurar las condiciones de funcionamiento de las calderas de acero con temperatura de retorno mínima, para calderas de acero y fundición y calderas de condensación de pie a gas con intercambiador de calor externo (control de la temperatura de impulsión) y para proporcionar un corte hidráulico en instalaciones de varias calderas, incluyendo sensor de temperatura de impulsión.

ZB – Contador de horas de servicio

Vaina del sensor ½", 100 mm longitud para sensores cilíndricos Logamatic

Tabla 9 Posible nivel de equipamiento de la unidad de regulación CFB810 en conexión con el ejemplo de sistema del gráfico 24

Unidad de regulación CFB930



6 720 640 417-42.2T

CFB930 (nivel de equipamiento completo opcional)

En azul → equipamiento auxiliar

CFB930¹⁾ para sistemas de una caldera o como unidad de regulación "master" en la primera caldera en una instalación de varias calderas, con regulador de temperatura (105°C) y limitador de seguridad con desconexión ajustable (100 / 110°C), para el control de quemadores de una sola etapa, de 2 etapas o modulantes. Incluye cable de quemador para la 2ª etapa, el sensor de temperatura del agua de la caldera y el sensor de temperatura exterior. Espacio para hasta cuatro módulos de función adicionales

Equipamiento estándar

Equipamiento de seguridad

CM431 – Módulo de control

ZM434 – Módulo central para activar el quemador y funciones del circuito de la caldera, con nivel de funcionamiento manual.

MEC2 – Unidad de control digital de usuario para establecer parámetros y chequear la regulación; sensor de temperatura ambiente integrado y radio reloj receptor.

Equipamiento opcional

CMM910 – Módulo de funciones para controlar un circuito de calefacción con válvula mezcladora y un circuito de A.C.S. con bomba de recirculación de A.C.S.; incluye sensor de temperatura del A.C.S. (máximo un módulo por unidad de regulación).

CMM920 – Módulo de funciones para controlar dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora; incluye sensor FV/FZ (hasta cuatro módulos por unidad de regulación).

Base MEC de pared para programar la unidad de control MEC2 desde la vivienda.

Control remoto BFU incluye sensor de temperatura ambiente con el fin de controlar el circuito de calefacción desde la vivienda.

Set de sensores FV/FZ para controlar la temperatura de los circuitos de calefacción con válvula mezcladora o como control de la temperatura de retorno para funciones del circuito de la caldera; incluye conector de conexión y accesorios.

Sensor de temperatura de gases de escape - FG para visualizar digitalmente la temperatura de los gases de escape; en vaina de acero inoxidable.

Vaina del sensor ½", 100 mm longitud para sensores cilíndricos Logamatic.

Tabla 10 Posible nivel de equipamiento de la unidad de regulación CFB930 en conexión con el ejemplo de sistema del gráfico 25.

- 1) Para temperaturas de caldera superiores a 80°C, el limitador de seguridad deberá establecerse entre 110°C y 120°C

Selección de los equipos de regulación

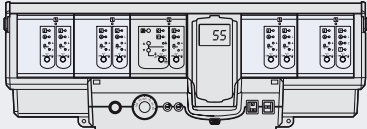
Unidad de regulación CFB910
 6 720 640 417-44.2T
CFB910 (nivel de equipamiento completo opcional) En azul → equipamiento auxiliar
CFB910¹⁾ Unidad de regulación “esclava” para la segunda y tercera caldera en un sistema de varias calderas con regulador de temperatura (90/105°C), y limitador de seguridad con desconexión ajustable (100 / 110°C), para el control de quemadores de una sola etapa, de 2 etapas o modulantes. Incluye cable de quemador para la 2ª etapa y el sensor de temperatura del agua de la caldera. Espacio para hasta cuatro módulos de función adicionales.
Equipamiento estándar
Equipamiento de seguridad
CM431 – Módulo de control ZM434 – Módulo central para activar el quemador y funciones del circuito de la caldera, con nivel de funcionamiento manual.
Display de caldera para mostrar la temperatura del agua de la caldera en la unidad de regulación. Se puede ampliar con más módulos.
Equipamiento opcional
Unidad de control digital de usuario para establecer parámetros y chequear la regulación; sensor de temperatura ambiente integrado y radio reloj receptor.
CMM910 – Módulo de funciones para controlar un circuito de calefacción con válvula mezcladora y un circuito de A.C.S. con bomba de recirculación de A.C.S.; incluye sensor de temperatura del A.C.S. (máximo un módulo por unidad de regulación).
CMM920 – Módulo de funciones para controlar dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora; incluye sensor FV/FZ (hasta cuatro módulos por unidad de regulación).
Control remoto BFU incluye sensor de temperatura ambiente con el fin de controlar el circuito de calefacción desde la vivienda.

Tabla 11 Posible nivel de equipamiento de la unidad de regulación CFB910 en conexión con el ejemplo de sistema del gráfico 28.

Unidad de regulación CFB910
Set de sensores FV/ FZ para controlar la temperatura de los circuitos de calefacción con válvula mezcladora o como control de la temperatura de retorno para funciones del circuito de la caldera; incluye conector de conexión y accesorios.
Sensor de temperatura exterior adicional – FA (máximo uno por unidad de control).
Sensor de temperatura de gases de escape - FG para visualizar digitalmente la temperatura de los gases de escape; en vaina de acero inoxidable.
Vaina del sensor ½”, 100 mm longitud para sensores cilíndricos Logamatic.

Tabla 11 Posible nivel de equipamiento de la unidad de regulación CFB910 en conexión con el ejemplo de sistema del gráfico 28.

- 1) Para temperaturas de caldera superiores a 80°C, el limitador de seguridad deberá establecerse entre 110°C y 120°C

7.5 Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con control de la caldera y del circuito de calefacción con compensador hidráulico

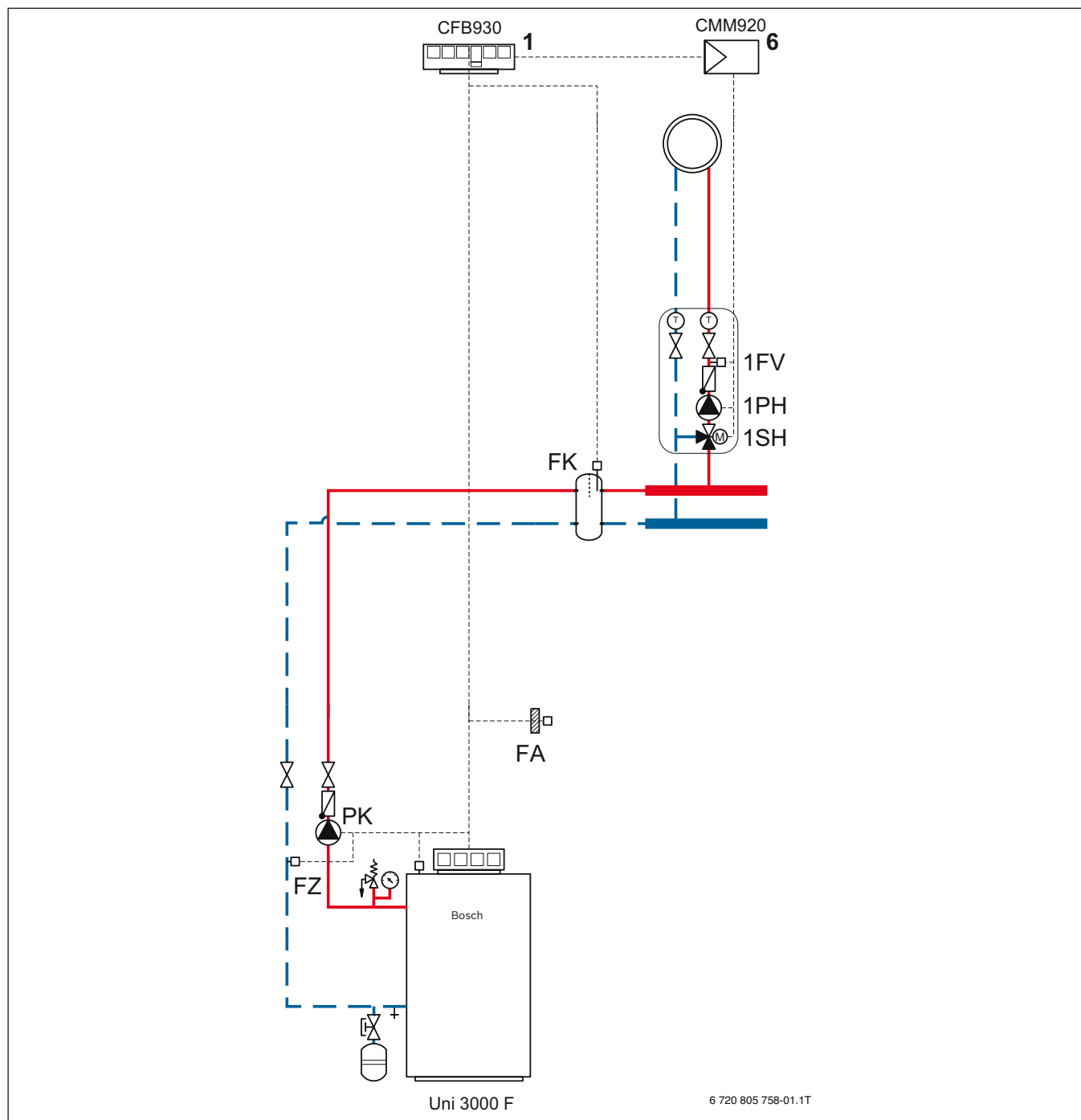


Gráfico 25 Ejemplo de sistema para Uni 3000 F con control de la caldera y del circuito de calefacción con compensador hidráulico

FA	Sensor de temperatura exterior
FK	Sensor de la temperatura de la caldera
CMM920	Módulo de función para dos circuitos de calefacción con / sin válvula mezcladora
FV	Sensor de la temperatura de impulsión
FZ	Sensor de temperatura retorno
PH	Bomba del circuito de calefacción
PK	Bomba de la caldera
SH	Válvula mezcladora

1	Instalación encima de la caldera o en la pared
6	En la unidad de regulación CFB930
CFB930	CFB



El ejemplo de sistema es sólo una ilustración esquemática. Para más información sobre todos los ejemplos de sistemas ver página 26.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Calderas Uni 3000 F
- Unidad de regulación Logamatic para el control de la caldera y del circuito de calefacción
- Desacoplamiento hidráulico
- La estructura de este sistema requiere una bomba de caldera, por ejemplo, si existen varias bombas de circuitos de calefacción, o si los colectores están lejos

Breve descripción del sistema

- Control de la temperatura mínima retorno cerrando las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción
- Control del quemador de 2 etapas o modulante
- Diseño sencillo

Descripción del funcionamiento

Los circuitos de calefacción se controlan a través de los módulos de circuitos de calefacción. Para aumentar la temperatura de retorno, las válvulas mezcladoras de los circuitos de calefacción reciben la orden de cerrarse. El caudal de agua de calefacción de la caldera se mantiene a un nivel reducido hasta que se alcanza la temperatura de retorno establecida a través de la mezcla del agua de impulsión por medio de la separación hidráulica. El control del circuito de calefacción se activará de nuevo.

Información especial de diseño

- Dimensionar la bomba del circuito de caldera para el caudal máximo calculado y la pérdida de carga en el circuito de la caldera. Poner a trabajar la caldera a temperatura constante o establezca un tiempo de funcionamiento mínimo de 60 minutos.
- Instalar un compensador hidráulico o un distribuidor con válvula de bypass y antirretorno.
- En conexión con las unidades de regulación Logamatic, la temperatura máxima de impulsión del circuito de calefacción con válvula mezcladora será de 92°C.

7.6 Sistema de una sola caldera UNI 3000 F con control de la caldera y de los circuitos de calefacción

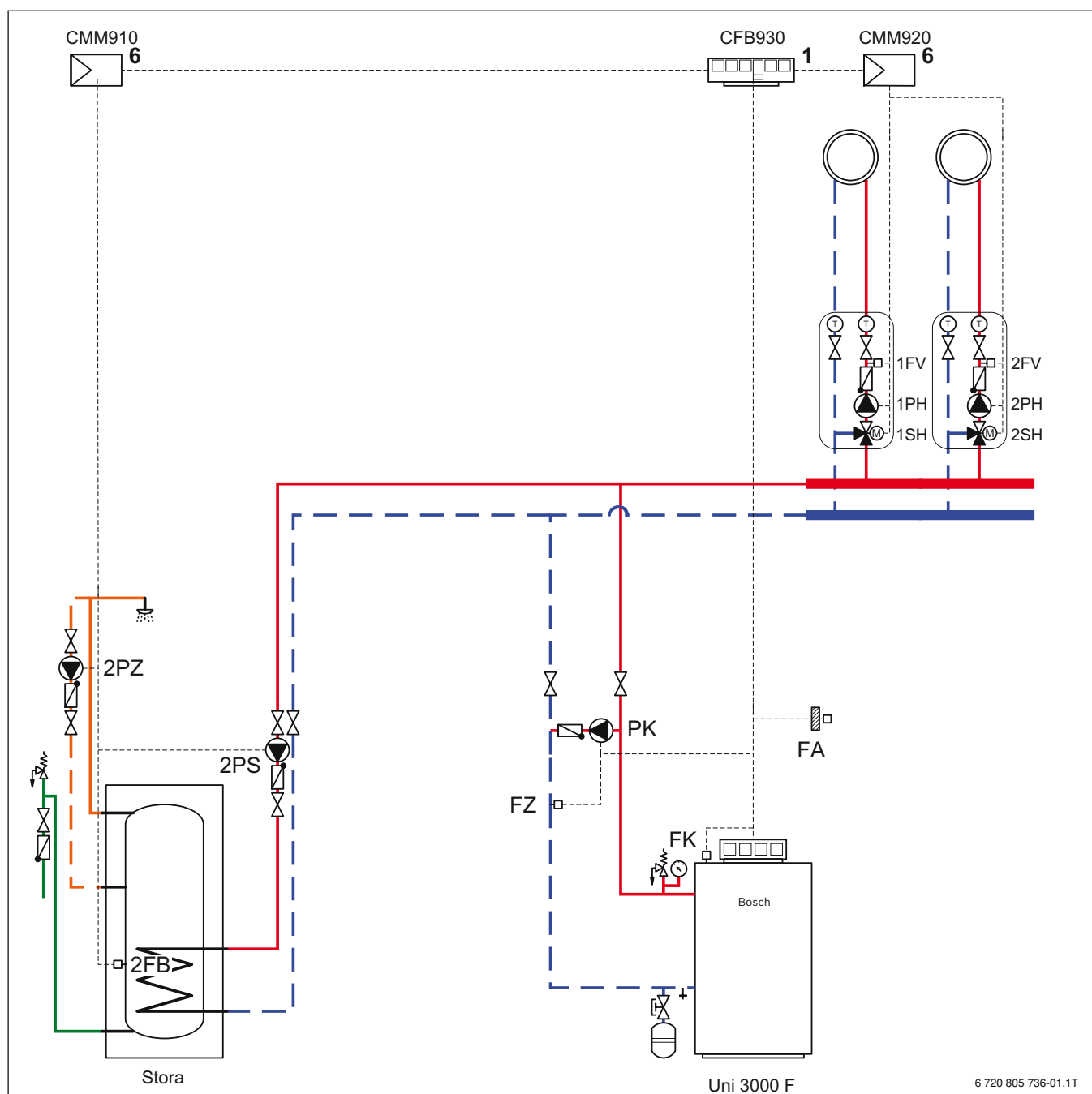


Gráfico 26 Ejemplo de sistema para Uni 3000 F

FA	Sensor de temperatura exterior
FB	Sensor de temperatura de ACS
FK	Sensor de la temperatura de la caldera
CMM910	Módulo de función para un circuito de calefacción y producción de ACS
CMM920	Módulo de función para dos circuitos de calefacción con / sin válvula mezcladora
FV	Sensor de la temperatura de impulsión
FZ	Sensor de temperatura de retorno
PH	Bomba del circuito de calefacción
PK	Bomba de la caldera
PS	Bomba de carga del acumulador

PZ	Bomba de recirculación
SH	Válvula mezcladora
1	Instalación encima de la caldera o en la pared
6	En la unidad de regulación CFB930
CFB930	CFB



El ejemplo de sistema es sólo una ilustración esquemática.
Para más información sobre todos los ejemplos de sistemas ver página 29.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Caldera Uni 3000 F
- Unidad de regulación Logamatic para el control de la caldera y de los circuitos de calefacción con válvula mezcladora con la unidad de regulación CFB930

Descripción del funcionamiento

La unidad de regulación Logamatic salvaguarda la temperatura mínima de retorno de la caldera. Si la temperatura de retorno real medida por el sensor de temperatura FZ cae por debajo del valor ajustado, mientras que el quemador está encendido, la unidad de regulación conecta la bomba bypass de la caldera PK. Al mismo tiempo, se mezcla el agua caliente de la impulsión con el agua fría del retorno del sistema para alcanzar la temperatura de retorno establecida.

Información especial de diseño

- Este sistema requiere un sensor de temperatura de retorno FZ.

7.7 Sistema de una sola caldera Uni 3000 F con control de la caldera y de los circuitos de calefacción con equilibrado hidráulico

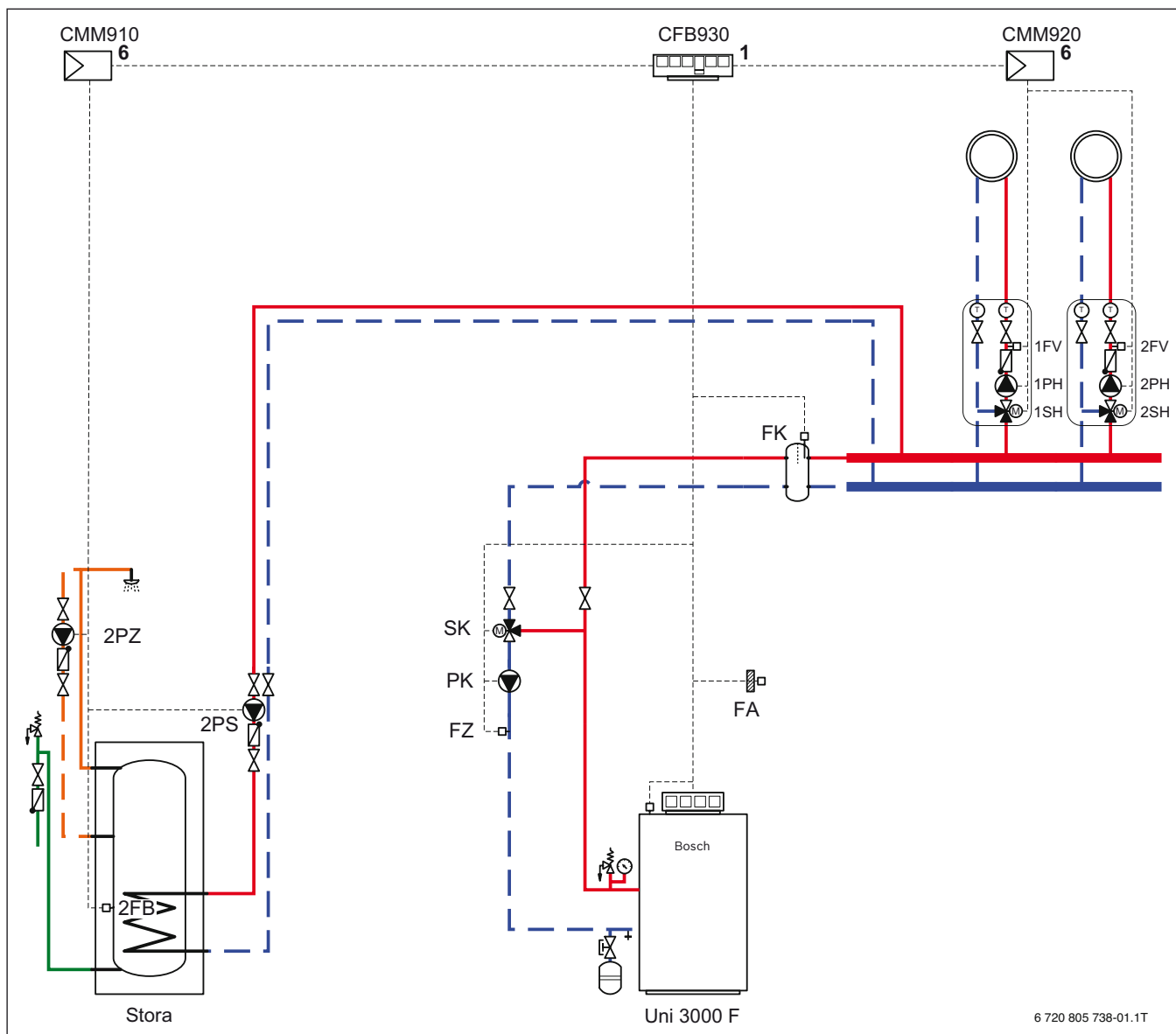


Gráfico 27 Ejemplo de sistema para Uni 3000 F

FA	Sensor de temperatura exterior
FB	Sensor de temperatura de ACS
FK	Sensor de la temperatura de la caldera
CMM910	Módulo de función para un circuito de calefacción y producción de ACS
CMM920	Módulo de función para dos circuitos de calefacción con / sin válvula mezcladora
FV	Sensor de la temperatura de impulsión
FZ	Sensor de temperatura de retorno
PH	Bomba del circuito de calefacción
PK	Bomba de la caldera
PS	Bomba de carga del acumulador
PZ	Bomba de recirculación
SH	Válvula mezcladora
SK	Válvula mezcladora del circuito de la caldera

1	Instalación encima de la caldera o en la pared
6	En la unidad de regulación CFB930
CFB930	CFB



El ejemplo de sistema es sólo una ilustración esquemática.
Para más información sobre todos los ejemplos de sistemas ver página 26.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Caldera Uni 3000 F.
- Unidad de regulación Logamatic para el control de la caldera y de los circuitos de calefacción con válvula mezcladora con la unidad de regulación CFB930.
- Control de los circuitos de calefacción y de la producción de ACS a través de la unidad de regulación CFB930.

Descripción del funcionamiento

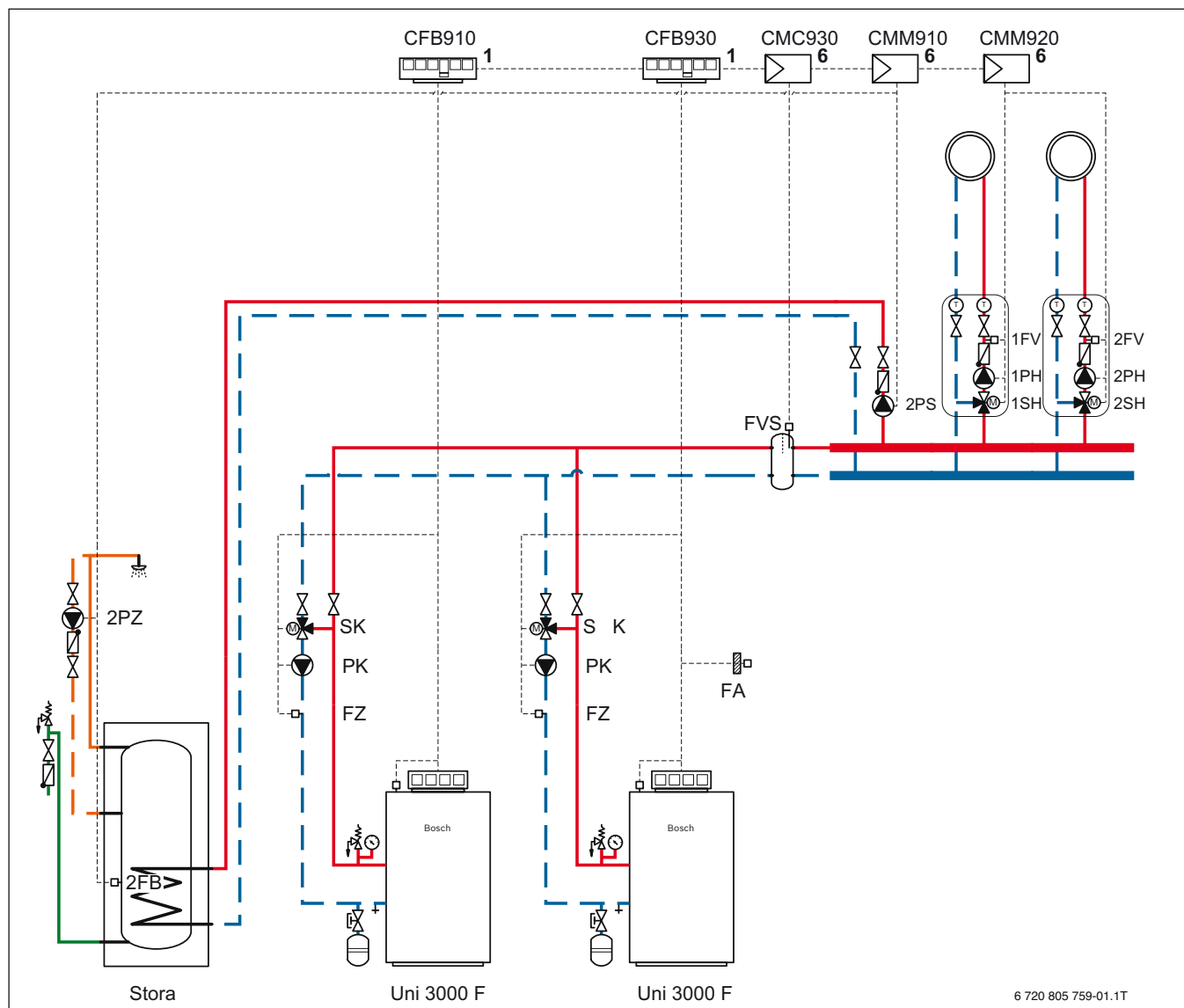
La unidad de regulación Logamatic salvaguarda la temperatura mínima de retorno de la caldera. Si la temperatura de retorno real medida por el sensor de temperatura FZ cae por debajo del valor ajustado, mientras que el quemador está encendido, la unidad de regulación reduce el caudal del sistema hacia la caldera mediante la activación de la válvula de 3 vías del circuito de la caldera SK. Al mismo tiempo, se mezcla el agua caliente de la impulsión con el agua fría del retorno del sistema para alcanzar la temperatura de retorno establecida.

El mezclador del circuito de la caldera se abre hacia los circuitos de consumo una vez que se ha alcanzado la temperatura de retorno mínima.

Información especial de diseño

- Este sistema es ideal para un sistema moderno donde el control de los circuitos de calefacción se realiza a través de la unidad de regulación CFB930.
- Este sistema requiere un sensor de temperatura de retorno FZ.
- El caudal del circuito de la caldera debe ser mayor que el caudal de los circuitos de la calefacción.

7.8 Sistema de dos calderas Uni 3000 F con control de las calderas y de los circuitos de calefacción con equilibrado hidráulico



6 720 805 759-01.1T

Gráfico 28 Ejemplo de sistema para Uni 3000 F

FA	Sensor de temperatura exterior	PK	Bomba de la caldera
FB	Sensor de temperatura de ACS	PS	Bomba de carga del acumulador
CMM910	Módulo de función para un circuito de calefacción y producción de ACS	PZ	Bomba de recirculación
CMM920	Módulo de función para dos circuitos de calefacción con / sin válvula mezcladora	SH	Válvula mezcladora
CMC930	Módulo de función para estrategia	SK	Válvula mezcladora del circuito de la caldera
FV	Sensor de la temperatura de impulsión	1	Instalación encima de la caldera o en la pared
FVS	Sensor de la temperatura del sistema	6	En la unidad de regulación CFB930
FZ	Sensor de temperatura de retorno		
PH	Bomba del circuito de calefacción		



El ejemplo de sistema es sólo una ilustración esquemática.
Para más información sobre todos los ejemplos de sistemas ver página 26.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Caldera Uni 3000 F.
- Control de las calderas con unidades de regulación CFB930 y CFB910 y módulo de estrategia CMC930.

Descripción del funcionamiento

Ambas calderas pueden ser aisladas hidráulicamente a través de la válvula de 3 vías del circuito de la caldera SK. La secuencia de las calderas se puede cambiar en función de la carga o del tiempo por medio del módulo de estrategia. Se pueden seleccionar inversiones de secuencia y funcionamiento en paralelo o en serie por medio de la configuración de la unidad de regulación. La caldera principal (1) arranca cuando la temperatura real medida por el sensor de estrategia FVS cae por debajo de la temperatura de impulsión establecida. Si aumenta la demanda de calor, la caldera secundaria (2) arranca automáticamente y la válvula de 3 vías del circuito de la caldera SK se abre. Si la demanda cae, los procesos de conmutación se ejecutan en orden inverso.

Si la temperatura de retorno medida por el sensor de temperatura FZ cae por debajo del valor establecido, se enciende el quemador, la unidad de regulación reduce el caudal del sistema hacia los circuitos de calefacción procediendo a cerrar la válvula de 3 vías del circuito de la caldera SK. Al mismo tiempo, se mezcla el agua caliente de la impulsión con el agua fría del retorno del sistema para alcanzar la temperatura de retorno establecida.

El mezclador del circuito de la caldera se abre hacia los circuitos de consumo una vez que se ha alcanzado la temperatura de retorno mínima.

Información especial de diseño

- Este sistema es ideal para un sistema moderno donde el control de los circuitos de calefacción se realiza a través de la unidad de regulación CFB930 y CFB910.
- El compensador hidráulico también puede actuar contra la formación de sedimentos.
- Es posible instalar un distribuidor con válvula de bypass como alternativa al compensador hidráulico.
- Este sistema requiere un sensor de temperatura de retorno FZ.

8 Volumen de suministro e información sobre instalación

8.1 Volumen de suministro

El bloque de la caldera se puede transportar con su base, por ejemplo, utilizando rodillos. Es posible transportar los bloques de la caldera Uni 3000 F con carretillas elevadoras, con las horquillas insertadas por encima de la estructura base. Cuando el transporte de los bloques de la caldera Uni 3000 F se realiza con una grúa, utilice sólo los agujeros en las placas de refuerzo.

Contenido del embalaje	Uni 3000 F
Bloque de caldera con aislamiento térmico, puerta del quemador, cepillo de limpieza, envoltorio de aluminio y documentación técnica	Una unidad de transporte

Tabla 12 Suministro de la caldera Uni 3000 F

Prueba de estanqueidad

Compruebe la estanqueidad de la instalación. La presión de prueba debe ser 1,3 veces la presión de trabajo y esta deberá ser de, al menos, 1 bar.

- En sistemas cerrados, independizar la válvula de seguridad del vaso de expansión antes de probar la presión.

Entrega

En la entrega, el usuario debe recibir instrucciones de cómo funciona el sistema y como se opera, la documentación técnica también le debe ser entregada.

- Preste atención a las consideraciones especiales sobre el mantenimiento; se recomienda suscribir un contrato de mantenimiento e inspección.

8.2 Información sobre instalación

Instalación de tuberías

Asegúrese de que la caldera tenga purgadores de aire.

- En sistemas abiertos, instale las tuberías con pendiente hacia el vaso de expansión.
- No reduzca las tuberías en las tiradas horizontales.
- Asegúrese de que la tubería no esté expuesta a tensiones mecánicas.

Instalación eléctrica

Se debe realizar una conexión permanente de acuerdo con las normativas locales vigentes.

- Compruebe que los cables y los tubos capilares se instalen con cuidado.

PUESTA EN MARCHA

Compruebe la calidad del agua de llenado y del agua de relleno.

- Enjuague el sistema de calefacción antes de llenarlo.

El ajuste del quemador debe efectuarse de acuerdo a la potencia calorífica nominal indicada en la placa de características y los parámetros específicos de gas del sistema (temperatura y presión).

Compruebe la presencia de todos los componentes de seguridad necesarios.

- Lleve a cabo un test de funcionamiento de todo el equipamiento de seguridad.

9 Lugar de instalación

9.1 Requisitos generales de la sala de la caldera

9.1.1 Suministro de aire de combustión

La sala de la caldera y la ubicación de los aparatos a gas deben cumplir con las condiciones establecidas por los respectivos organismos nacionales, regionales o locales que correspondan a las salas de calderas y deben cumplir con la normativa contra incendios pertinente. Se deberá calcular y asegurar el suministro de aire de combustión en función de la potencia instalada en según la reglamentación vigente.

Requisitos fundamentales

- Los orificios de ventilación y los conductos de aire de combustión no deben estar cerrados o cubiertos a menos que haya un equipo especial de seguridad que asegure que el quemador sólo puede funcionar si la sección transversal de entrada de aire no está obstruida.
- La sección transversal requerida no debería ser restringida por un cierre o rejilla.
- El suministro adecuado de aire de combustión también se puede verificar por otros medios.
- Tener en cuenta los requisitos especiales pertenecientes a los quemadores que funcionan con GLP.

9.1.2 Emplazamiento de los quemadores

Los quemadores de gas con una potencia nominal total de más de 70 kW sólo deberán estar ubicados en salas:

- Que no se utilizan para ningún otro propósito
- Que no tengan apertura hacia otras estancias, excepto puertas
- Que tengan puertas cerradas
- Que se puedan ventilar

Debe ser posible apagar los quemadores y cortar el suministro de combustible en cualquier momento desde un interruptor de emergencia ubicado fuera de la sala de la caldera.

9.2 Medidas y pesos

Los valores aquí dispuestos se corresponden a una caldera tal y como se suministra. En espacios estrechos se puede quitar la puerta frontal.

Modelo de la caldera [kW]	Longitud mínima [mm]	Anchura mínima [mm]	Altura mínima [mm]	Peso mínimo [kg]	Peso en servicio ¹⁾ [kg]
Uni 3000 F					
420	2142	955	1320	900	~ 1320
500	2075	1040	1430	1040	~ 1560
600	2320	1040	1430	1150	~ 1720
730	2270	1040	1430	1360	~ 2070
820	2469	1040	1475	1460	~ 2250
1040	2600	1470	1475	1790	~ 2750
1200	2882	1470	1475	2070	~ 3050
1400	3050	1610	1612	2660	~ 4110
1850	3340	1730	1730	3600	~ 5400

Tabla 13 Medidas y pesos de la caldera Uni 3000 F

- 1) El peso en servicio incluye el peso de la caldera, su contenido de agua, la unidad de regulación y una estimación del peso del quemador, rampa de gas (si existe) y accesorios.

9.3 Dimensiones de instalación

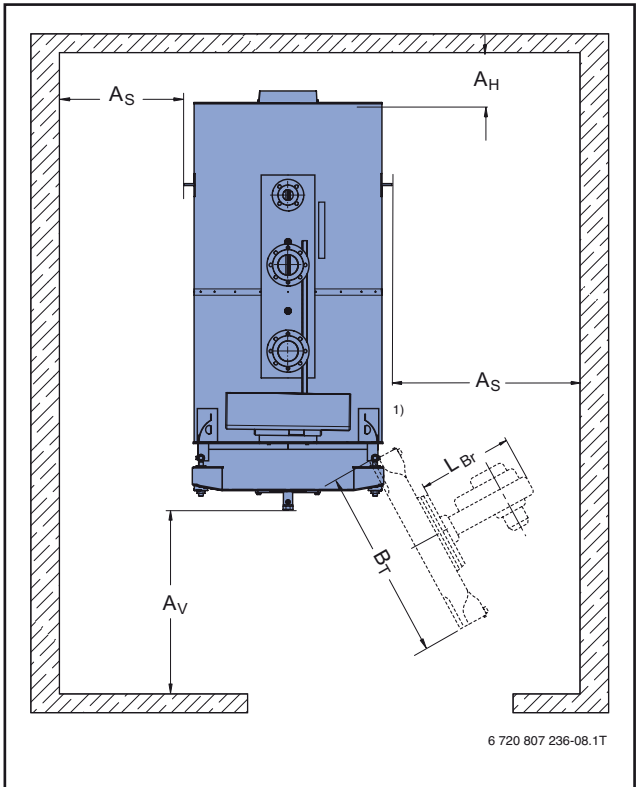


Gráfico 29 Sala para la caldera Uni 3000 F

1) Para la caldera Uni 3000 F de 1.040 kW a 1.850 kW se monta la unidad de regulación en el lado derecho o en el lado izquierdo



Cuando instale la caldera respete las dimensiones mínimas recomendadas. Asegure las distancias recomendadas hacia la pared para permitir un fácil acceso a la hora de la instalación, el mantenimiento y el servicio.



Instale sólo la caldera en habitáculos que cumplan con las normativas locales que correspondan a la ubicación de las calderas. La sala debe ser lo suficientemente grande como para asegurar el acceso a la caldera de acuerdo con las normas locales.

Caldera	Tamaño de la caldera [kW]	Espacio AH [mm]	Espacio AV1) [mm]	Espacio AS1) [mm]
Uni 3000 F	420 ... 1850	1000	2500	250 + L _{BR} ²⁾

Tabla 14 Espacio necesario hacia las paredes

- 1) Tenga en cuenta la medida L_{Br} (longitud del quemador) y la medida BT (margen de giro de la puerta del quemador) con relación a los espacios libres AV y AS (en el lado de cierre de la puerta del quemador).
- 2) En la Uni 3000 F, tenga en cuenta la medida de la unidad de regulación pertinente con respecto a la distancia mínima AS (en el lado de instalación de la unidad de regulación 250 + L_{BR}).

10 Accesorios y equipamiento adicional

10.1 Equipamiento adicional de seguridad según EN 12828

De acuerdo con la normativa EN 12828, se requiere un indicador de bajo nivel de agua para proteger la caldera contra el sobrecalentamiento.

Indicador de bajo nivel de agua

Para la caldera de acero Uni 3000 F, instale un indicador de bajo nivel de agua o un presostato de mínima según la normativa EN 12828..

10.1.1 Equipamiento de seguridad

De acuerdo con la Directiva de Aparatos a Presión actualmente aplicable, en los sistemas de calefacción con temperaturas de seguridad (Limitador de seguridad) por encima de 110°C, se considera que la caldera debe incluir todos los dispositivos y tuberías conectados a la misma hasta las llaves de corte. Esto significa que todos los dispositivos de corte (por ejemplo, válvulas) en la impulsión y retorno, así como la propia impulsión y de retorno de la caldera deben estar homologados. Esto también se refiere a las piezas intermedias y demás valvulería con las que

el equipamiento de seguridad cuente. Dependiendo del nivel de seguridad (EN 12828 y EN 12953-6) se deberán instalar diferentes equipamientos de seguridad.

Los dispositivos de seguridad de las calderas estarán homologados conforme a la Directiva de Aparatos a Presión 97/23/CE (TS = 120°C , PS = 16 bares). Estos son adecuados para una temperatura de funcionamiento máxima de 105°C conforme a la norma EN 12828. El equipamiento para mayores temperaturas de funcionamiento según DIN -EN 12953-6, se realizará bajo petición.

En los sistemas conforme a la norma EN 12828, la caldera de acero Uni 3000 F puede ser equipada con un dispositivo de seguridad (accesorios). Este contiene un colector para elementos de seguridad, un presostato de mínima (indicador de nivel mínimo de agua EN 12828), un presostato de máxima y un manómetro.

El colector cuenta con cuatro conexiones de ½" para la conexión de presostatos, termómetros o manómetros.

	Generadores de calor	
	> 300 kW	> 300 kW
Limitador de presión de máxima	+	+
Juego con 2º STB y Presostato de máxima	+ 2)	-
Presostato de mínima	-	-
Limitador de presión mínima	- 4)	+
Indicador de nivel bajo de agua	+	+

Tabla 15 Equipamiento de seguridad para la caldera Uni 3000 F

- 1) Se recomienda planificar el sistema junto con la autoridad supervisora competente. Observe la Directiva de Aparatos a Presión
 - 2) Cuando el tanque de venteo con la norma EN 12828 se omite en sistemas con TR ≤ 105°C (limitador de seguridad ≤ 110°C)
 - 3) Como medida de sustitución probada por el fabricante para el indicador de bajo nivel de agua conforme a la norma EN 12828 en sistemas con TR ≤ 105°C (limitador de seguridad ≤ 110°C)
 - 4) Sustitución del indicador de bajo nivel de agua conforme a la norma EN 12828 en sistemas con TR ≤ 105°C (limitador de seguridad ≤ 110°C)
- + Aplicable
- No aplicable

Componentes de seguridad	Fabricante	Designación de componente
Limitador de presión máxima	Sauter DSH 143 F 001	SDB.00-331
Limitador de presión mínima	Sauter DSL 143 F 001	SDWF00-330
Limitador de seguridad	Sauter RAK 13.4040 B	STB 10 602 000
Presostato de mínima	Fatini Cosmi 2B 01 ATF 0.8	WB 40 28 65 19

Tabla 16 ID de homologación de componentes de seguridad para la caldera Uni 3000 F

Grupo de seguridad de caldera según EN 12828

Para la Uni 3000 F, las características y los equipos de seguridad pueden, de acuerdo con la norma EN 12828, estar unidos al grupo de seguridad de la caldera que se monta directamente en la conexión de la caldera destinada a este fin. El grupo de seguridad de caldera dispone de conexiones para un manómetro, un presostato de mínima y dos presostatos de máxima.

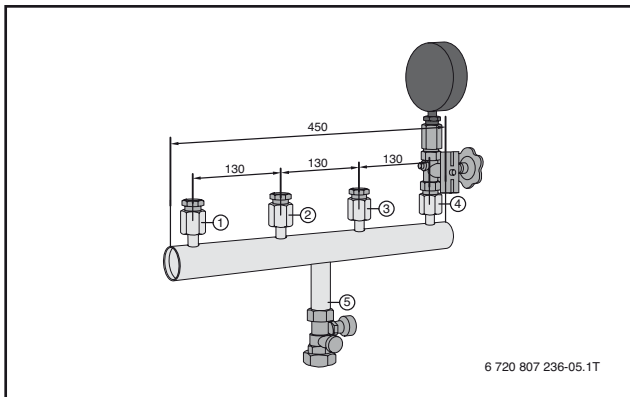


Gráfico 30 Grupo de seguridad de las calderas

- [1] Conexión para el presostato de máxima (1/2")
- [2] Conexión para el 2º presostato de máxima (1/2")
- [3] Conexión para el presostato de mínima (1/2")
- [4] Conexión para el manómetro (1/2")
- [5] Conexión para distribuidor de válvulas y pieza intermedia de impulsión.

10.2 Dispositivos adicionales para el aislamiento acústico

10.2.1 Requisitos

La necesidad y el alcance de las medidas de aislamiento acústico se basan en el nivel de sonido y la perturbación de ruido que estas puedan causar. Bosch ofrece tres dispositivos que están especialmente adaptados a la caldera de acero y que se pueden complementar con medidas de aislamiento acústico adicionales en el lugar de instalación. Entre las medidas, se incluyen la fijación de las tuberías para atenuar el ruido producido por la estructura, compensadores en las tuberías y antivibratorios en la base. Los dispositivos para el aislamiento acústico requieren espacio extra, esto debe tenerse en cuenta en la etapa de planificación.

10.2.2 Montaje de la caldera para atenuar los ruidos transmitidos a la estructura

En el montaje de la caldera es posible atenuar el ruido transmitido previniendo la transmisión del ruido propagado por estructuras sólidas a la estructura del edificio mediante la instalación de materiales que absorban las vibraciones. En la caldera Uni 3000 F dicho material de aislamiento está fabricado en Poliuretano con un grosor de 12 mm. Para lograr la atenuación requerida, la superficie de apoyo o bancada de la caldera debe ser perfectamente homogénea (dimensiones de la base → página 52).

Cuando se diseñe la bancada o apoyo de la caldera con el fin de atenuar los ruidos estructurales, tenga en cuenta la altura de la caldera y, por tanto, que la posición de las conexiones de las tuberías pueden variar. Para compensar la deformación elástica de los aislamientos de la caldera y reducir al mínimo la transmisión de sonido a través de las tuberías de agua, también se recomienda la instalación de compensadores en todos los circuitos de calefacción.

Los aislamientos de la caldera para atenuar el ruido transmitido a la estructura deben estar diseñados para la caldera en cuestión.

El aislamiento antivibratorio no se coloca por completo justo debajo del soporte. Este se coloca en forma de tiras ya que funciona mejor con una cierta compresión, como si fuese un muelle. Las tiras de aislamiento han sido diseñadas específicamente para el tamaño de la caldera en cuestión (→ tabla. 17, página 51).

Potencia [kW]	Peso de la caldera [kg]	Contenido de agua [l]	Peso total [kg]	Ancho apoyo de la caldera [mm]	Fondo apoyo de la caldera L _{GR} [mm]	Tiras de aislamiento tipo: SYLOMER 2 tiras por cada lado 4 tiras por caldera Largo [mm] x Ancho [mm]
Uni 3000 F						
420	900	367	1267	50	1560	330 x 55
500	1040	434	1474	55	1490	330 x 55
600	1150	502	1652	55	1740	440 x 55
730	1360	607	1967	55	1685	440 x 55
820	1460	675	2135	70	1885	440 x 75
1040	1790	822	2612	70	1945	440 x 75
1200	2070	942	3012	70	2245	500 x 75
1400	2660	1339	3999	70	2300	660 x 75
1850	3600	1770	5370	70	2700	880 x 75

Tabla 17 Dimensiones del bastidor de la caldera con el fin de prevenir la transmisión de ruidos estructurales



Gráfico 31 Ancho de la caldera



Gráfico 32 Longitud de la caldera

10.2.3 Base de la caldera

La caldera Uni 3000 F está equipada con robustas bases de soportación consistentes en secciones acanaladas para una distribución uniforme de la carga. Si se planifica una bancada, ésta no debe ir hasta las paredes laterales de la sala de calderas a causa de la transmisión acústica.

Si se planifica instalar aislamientos de caldera para evitar vibraciones, garantizar que la base esté nivelada con un margen de ± 1 mm. Esto garantiza una carga equilibrada incluso en las bases de las calderas.

Se deben cumplir los siguientes requisitos en la bancada:

- Asegúrese de que el suelo de la zona de la bancada es perfectamente uniforme y que tenga suficiente capacidad de carga.
- Cubra las posibles acanaladuras del suelo e instale dispositivos de drenaje.
- En el cálculo de la capacidad de carga de la bancada, tenga en cuenta el peso máximo de funcionamiento de los componentes. Al determinar el peso de servicio, tener en cuenta los componentes adicionales (por ejemplo el panel de regulación, quemador, silenciador, salidas de gases de escape, etc.) e incluir su peso. El peso de servicio es el peso de los componentes cuando la caldera está llena.
- Medir el peso de servicio de la caldera en las patas delanteras y traseras de la bancada. Tenga en cuenta que el apoyo trasero de la caldera (visto desde el lado del quemador) está diseñado como un punto fijo en el soporte longitudinal. El apoyo de la caldera delantero está diseñado como un apoyo móvil, es decir, la caldera se expande hacia el frente cuando se calienta.
- Cada componente debe estar nivelado.
- Si se requiere una separación entre el espacio de instalación y el sistema como aislamiento acústico, coloque las tiras de aislamiento acústico debajo antes de instalar el sistema.
- Si los componentes del sistema ó la caldera están instalados en una base de soportación, utilizar sistemas de muelles adecuados como soporte para absorber las vibraciones en funcionamiento.

10.2.4 Silenciador de gases de escape con manguitos de estanqueidad para aislar contra el ruido transmitido a la estructura

Una gran proporción del ruido causado por la combustión puede ser transmitido al edificio a través del sistema de gases de escape. Existen silenciadores de gases de escape especialmente diseñados para reducir significativamente el nivel de ruido (→ gráfico 33).

Si el silenciador mostrado (→ gráfico 33) alcanza un nivel de atenuación de aprox. 10 dB(A) a 15 dB(A) en la salida de gases de escape, la pérdida de carga de este puede ser ignorada al dimensionar el sistema de gases de escape.

El silenciador de gases de escape dispone de una abrazadera (→ gráfico 33, [3]) y un maguito de estanqueidad. Este maguito de estanqueidad y el cordón de junta logran una separación en la transmisión del ruido entre la caldera y el sistema de combustión (pieza de conexión).

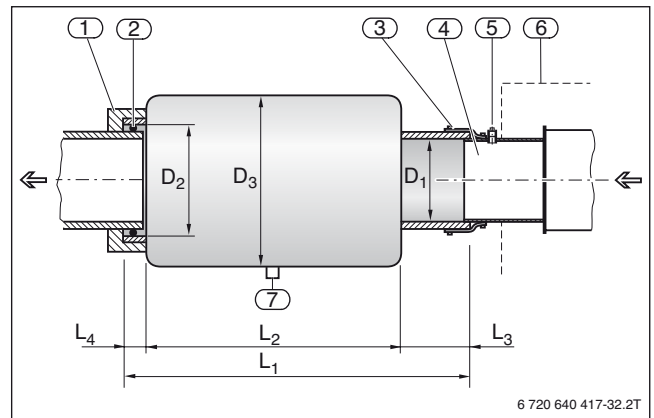


Gráfico 33 Silenciador de gases de escape con maguito de estanqueidad para el aislamiento contra ruidos

- [1] Manguito de estanqueidad del lado de gases de escape
- [2] Cordón de junta
- [3] Manguito de estanqueidad del lado de caldera
- [4] Salida gases de escape
- [5] Orificio de medición de la temperatura de los gases de escape
- [6] Carcasa de la caldera
- [7] Conexión roscada hembra para conector de tubería

Dimensiones [mm]	Diámetros de conexión				
	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
D ₁	200	250	300	360	419
D ₂	220	270	320	380	425
D ₃	400	600	600	700	660
L ₁	1000	650	1090	1240	920
L ₂	650	550	850	1000	800
L ₃	300	50	160	160	60
L ₄	50	50	80	80	60

Tabla 18 Dimensiones, silenciadores de gases de escape para Uni 3000 F

10.3 Otros accesorios

10.3.1 Bridas soldadas

Se pueden emplear bridas soldadas según DIN 2633, PN 16 para conectar las tuberías disponibles comercialmente en la impulsión y el retorno de la caldera.

10.3.2 Set de limpieza

El set de limpieza consiste en un cepillo con mango. Se utiliza para limpiar los pasos de humos y la cámara de combustión de la caldera.

11 Sistema de gases de escape

11.1 Requisitos generales para el sistema de gases de escape

Es esencial que el sistema de gases de escape esté dimensionado correctamente para salvaguardar el funcionamiento correcto y seguro de la caldera. La implementación de las siguientes recomendaciones relativas a la instalación de sistemas de gases de escape debe garantizar un funcionamiento sin problemas del sistema de combustión. La falta de observación de estas normas puede dar lugar a problemas de funcionamiento sustanciales durante la combustión y puede, incluso, dar lugar a explosiones. Estas son, con frecuencia, perturbaciones acústicas, alteraciones de la estabilidad de la combustión o vibraciones excesivas en las uniones y sus componentes. Los sistemas de combustión bajos en NOx han de considerarse como más sensibles a los fallos de funcionamiento debido a su control de combustión. Por lo tanto, se debe diseñar e implementar el sistema de gases de escape con especial cuidado.

Comúnmente, el sistema de gases de escape comprende una pieza de conexión entre el generador de calor y el sistema de gases de escape vertical del mismo (chimenea).

Al dimensionar e implementar el sistema de gases de escape, cumplir con los siguientes requisitos:

- Dimensionar los sistemas de combustión en conformidad con las respectivas normas nacionales y locales y la normativa aplicable. Los requisitos generales para los sistemas de gases de escape dentro y fuera de edificios se especifican en la normativa EN 1443. La implementación del sistema de gases de escape debe cumplir con las normas de construcción locales. Para los aspectos técnicos de caudales y dimensiones correspondientes, consulte las normas EN 13384 para sistemas de combustión dentro y fuera de edificios, y la EN 13084-1 para chimeneas independientes. Observar la normativa específica del país.
- Al seleccionar el material para un sistema de combustión, tomar en cuenta la composición y las temperaturas de los gases de combustión para evitar daños en las partes que están en contacto con los gases de escape.
- Conducir los gases de escape lo más directamente posible a la chimenea teniendo en cuenta las mejores características de caudal posibles (por ejemplo, cortas, con pendiente y el menor número de codos posibles). Proporcionar un conducto de chimenea independiente para cada caldera. Tome en cuenta la dilatación térmica del sistema.

- Implementar las desviaciones de la forma más favorable posible donde el caudal se vea afectado por el uso de curvas o restricciones. Se deben evitar piezas de conexión con varias desviaciones ya que tendrían un efecto perjudicial sobre la transmisión de ruidos por el aire hacia la estructura, así como por el golpe de ariete en el encendido. Evitar piezas con bordes afilados. El ángulo de los codos no debe exceder los 30°, válido también para todas las reducciones/ ampliaciones que pueden ser necesarias.
- Cuando sea posible, se deben unir las piezas de conexión a la chimenea de tal forma que se optimice el caudal (en un ángulo inferior a los 45°). Cualquier pieza terminal en la salida de la chimenea debe garantizar la libre salida de los gases de escape hacia el exterior.
- Cualquier condensación debe ser capaz de drenarse libremente por toda la longitud, y tratada de acuerdo con las normativas.
- Prever registros de limpieza de acuerdo con las normativas locales ó en colaboración con un inspector de gas.
- La chimenea debe estar separada del sistema de la caldera (por ejemplo con compensadores) para interrumpir la transferencia de ruido transmitido hacia la estructura.
- Cuando se instale una compuerta de gases de escape, se deberá integrar dispositivo de seguridad con final de carrera que pueda integrarse en la regulación de la caldera. La combustión sólo se debe producir cuando la respuesta del final de carrera confirme que la clapeta está completamente abierta. Es posible que se dé una caída de temperatura dentro de la caldera en dependencia del tiempo que tarda el servomotor en mover la clapeta a su posición. Ajustar la posición final de la clapeta "cerrado" para que esta nunca se cierre completamente. Esto evita daños en el quemador por acumulación de calor.

Como base para el cálculo y para el dimensionamiento del sistema de gases de escape, aplique los detalles de la tabla 19 en la página 55. Los requisitos del sistema de gases de escape y el direccionamiento de los gases, se pueden estimar de los resultados de los cálculos y se deben comentar (dado el caso) con el inspector de gas local antes de desarrollar el sistema de calefacción. Las calderas Logano SK655 y SK755 ofrecen la opción de elevar la temperatura de combustión que fuese demasiado baja en aprox. 20°C a 30°C. Para ello se deben retirar algunos retenedores a los que se puede acceder desde la parte delantera de la caldera después de abrir la puerta.

Modelo de caldera	Etapas 1 / 2	Potencia	Potencia calorífica nominal	Salida de gases	Tiro necesario	Temperatura ¹⁾ del gas de escape	Combustible			
							Gasóleo		Gas	
[kW]		[kW]	[kW]	[mm]	[Pa]	[°C]	Contenido CO ₂ [%]	Caudal del gas de escape [kg/s]	Contenido CO ₂ [%]	Caudal del gas de escape [kg/s]
Uni 3000 F										
420	2	420 ²⁾	459	250	0	188	13	0,1948	10	0,1955
420	1	252 ³⁾	275	250	0	138	13	0,1169	10	0,1173
500	2	500 ²⁾	546	300	0	188	13	0,2318	10	0,2326
500	1	300 ³⁾	328	300	0	138	13	0,1391	10	0,1396
600	2	600 ²⁾	655	300	0	188	13	0,278	10	0,279
600	1	360 ³⁾	393	300	0	138	13	0,1668	10	0,1674
730	2	730 ²⁾	795	360	0	186	13	0,3374	10	0,3387
730	1	438 ³⁾	477	360	0	138	13	0,2025	10	0,2032
820	2	820 ²⁾	893	360	0	186	13	0,379	10	0,3804
820	1	492 ³⁾	536	360	0	138	13	0,2274	10	0,2283
1040	2	1040 ²⁾	1138	360	0	186	13	0,483	10	0,4848
1040	1	624 ³⁾	684	360	0	138	13	0,2898	10	0,2909
1200	2	1200 ²⁾	1313	360	0	193	13	0,5573	10	0,5593
1200	1	720 ³⁾	789	360	0	138	13	0,3344	10	0,3356
1400	2	1400 ²⁾	1532	400	0	193	13	0,6503	10	0,6526
1400	1	840 ³⁾	920	400	0	138	13	0,3902	10	0,3916
1850	2	1850 ²⁾	2024	400	0	193	13	0,8591	10	0,8622
1850	1	1110 ³⁾	1218	400	0	138	13	0,5155	10	0,5173

Tabla 19 Parámetros del gas de escape Uni 3000 F

- 1) Base para el cálculo del sistema de gases de escape conforme a las normas EN 13384-1 y EN 13384-2
2) Valores superiores e inferiores en el rango de potencia útil
3) Valores de carga parcial con una potencia útil del 60 %

Robert Bosch España S.L.U

Bosch Termotecnia (TT/SEI)

Avenida de la Institución Libre de Enseñanza, 19
28037 Madrid

Servicio de información general

Tel.: 902 996 725

Email: bosch.industrial@es.bosch.com

www.bosch-industrial.com

Servicio post venta (recogida avisos)

Tel.: 902 996 725

Email: asistencia.technica@es.bosch.com

Apoyo técnico para el profesional

Tel.: 902 996 825

Email: soporte.technico@es.bosch.com

Más información

