



Informe técnico

Dipl.-Ing. Tobias Lüpfer
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



BOSCH

Innovación para tu vida

Caldera de vapor con módulo de sobrecalentamiento

El vapor sobrecalentado se utiliza principalmente en complejas y extensas redes de vapor y para el accionamiento de motores y turbinas de vapor, para la generación autónoma de corriente. Para los parámetros capacidad de generación de vapor 2,6 – 50 t/h , hasta 30 bares de presión y hasta una temperatura de vapor sobrecalentado de 300 °C, las calderas pirotubulares con uno y dos hogares se utilizan de muy diversas maneras con recalentadores para generar vapor sobrecalentado.

¿Es esto necesario?

Las calderas pirotubulares con hogar están consideradas por lo general como robustas, duraderas y fáciles de manejar y mantener. Estas ventajas para el explotador resultan a su vez en parte el punto débil del sistema de calderas, debido al tipo y disposición del recalentador, p. ej por una resistencia limitada al sobrecalentamiento, una costosa regulación de la temperatura de vapor sobrecalentado, altos costes de manejo y un acceso limitado para trabajos de revisión.

La resistencia al sobrecalentamiento depende fundamentalmente de la carga térmica del haz de tubos de sobrecalentamiento, de forma que se deberían evitar altas temperaturas de calentamiento o el efecto de una radiación de llama directa.

En parte se generan temperaturas de vapor sobrecalentado muy por encima de la temperatura de consigna, para regularlas a continuación con dispositivos adicionales, como refrigeradores de superficie o de vapor por inyección a la temperatura de consigna. Este tipo de sistemas de sobrecalentamiento son preferibles cuando el haz de tubos de sobrecalentamiento deba ser reducido y/o la temperatura de consigna del vapor sobrecalentado se deba mantener constante en un margen de carga lo más amplio posible. Éstos se inundan y refrigeran con un considerable procedimiento de manejo para el arranque. La existencia de refrigeradores de superficie en el compartimento de agua de la caldera pueden dificultar la accesibilidad y la revisión.

Módulo de sobrecalentamiento para calderas pirotubulares con uno y dos hogares de Bosch

Calentamiento a baja temperatura y corriente unívoca

En el desarrollo del módulo de sobrecalentamiento, Bosch Industriekessel se ha limitado intencionadamente a temperaturas de vapor sobrecalentado de 100 °C por encima de la temperatura de vapor saturado, (en función de la presión, máx. 300 °C), véase gráfico 1. De esta forma ha sido posible posicionar el recalentador, por lo general, detrás del 2º paso.

Temperatura de vapor sobrecalentado regulada

la cámara de inversión delantera se equipa con una pared desviadora de paso y una válvula reguladora de los gases de combustión con servoaccionamiento en bypass del segundo al tercer paso. Con ello se realiza un servicio completamente automático con temperatura regulada de vapor sobrecalentado. Con un sensor de temperatura y un regulador de temperatura se controla la cantidad de gas de calefacción para mantener la temperatura de consigna de vapor sobrecalentado (figura 1 y gráfico 2).

Al recalentador se incorpora únicamente la cantidad de calor necesaria para recalentar el flujo de vapor a la temperatura de consigna.

Los recalentadores se dimensionan específicamente para el cliente, de forma que la temperatura de vapor sobrecalentado se alcanza a partir de una carga de caldera definida. Este punto de dimensión se encuentra entre el 50 y el 100% de la carga de caldera.

Arranque en seco admisible

La caldera se arranca en seco con una carga mínima y un calentamiento bloqueado del recalentador. El rendimiento se incrementa gradualmente en cuanto se produce una circulación parcial del recalentador. Una vez habilitada la regulación de la temperatura de vapor sobrecalentado y del regulador se produce un servicio completamente automático.

El dissipador de neblina mejora la calidad del vapor

Para calderas pirotubulares con hogar es admisible el servicio con agua de alimentación salina. En estos casos, para evitar sedimentos de sal en el recalentador, las calderas se equipan con un módulo recalentador para mejorar la calidad del vapor, y en caso necesario con un dissipador de neblina de alta eficiencia para secar el vapor. De esta forma se prescinde de dispositivos de lavado del recalentador para mantener un servicio duradero sin averías o daños.

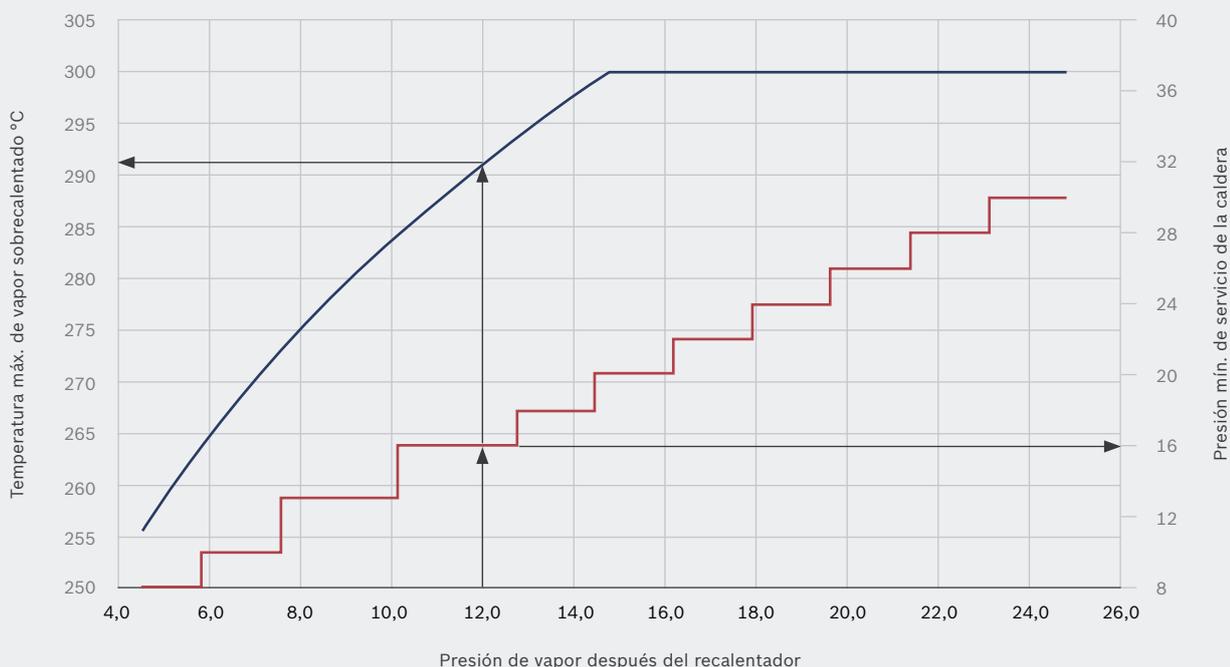
Regulación continua del quemador y del agua de alimentación

Las calderas pirotubulares con hogar con módulo recalentador se equipan con un quemador modulante regulable y regulación constante de agua de alimentación. Los flujos de combustible y agua de alimentación se adaptan de forma continua a la cantidad de vapor extraída en función de la presión y el nivel.

Caldera pirotubular con dos hogares para servicio con un hogar autorizado por TÜV (organismo alemán de inspección técnica)

Para cantidades de vapor recalentado de 18 a 50 t/h se emplean calderas pirotubulares de dos hogares con módulos recalentadores. Bosch Industriekessel construye y equipa este tipo de calderas para un servicio ilimitado de un hogar. Las conducciones de gases de combustión de ambos quemadores están separadas hasta la cámara colectora de gases de combustión y los quemadores y módulos recalentadores están equipados para un servicio individual independiente. El servicio admisible de un hogar duplica el margen de regulación continuo, mejora la eficiencia del margen de carga por debajo del 50 % e incrementa la seguridad de suministro.

Gráfico 1: El gráfico muestra las temperaturas máximas posibles de vapor sobrecalentado y la etapa de presión mínima requerida en función de la presión de vapor deseada después del recalentador.



Eficacia probada

Las calderas de vapor sobrecalentado con recalentadores en la cámara de inversión frontal y regulación de temperatura de vapor sobrecalentado por el lado de los gases de combustión de Bosch Industriekessel han demostrado una gran fiabilidad práctica durante más de 30 años. Clientes de casi todos los sectores, p. ej. alimentación, plástico, química, papel, cuero y petroquímica, aprecian el servicio simple y seguro, así como las comunas y proveedores de calor con redes locales y remotas.

El haz de tubos del recalentador no está expuesto ni a la radiación de llama ni a altas temperaturas de gas de calentamiento. El módulo recalentador se instala sobre la cámara de inversión frontal montada anexasmente. Los compartimentos de tubo de humo de los pasos 2 y 3 son accesibles desde el frontal. Gracias a un bypass integrado, los gases de calentamiento circulan verticalmente y desde arriba a contracorriente por el haz de tubos del recalentador. Éste se puede calcular y dimensionar exactamente para cualquier cantidad de vapor y temperatura de vapor sobrecalentado.

Imagen 1: Caldera de vapor de alta presión con módulo recalentador y economizador integrado.

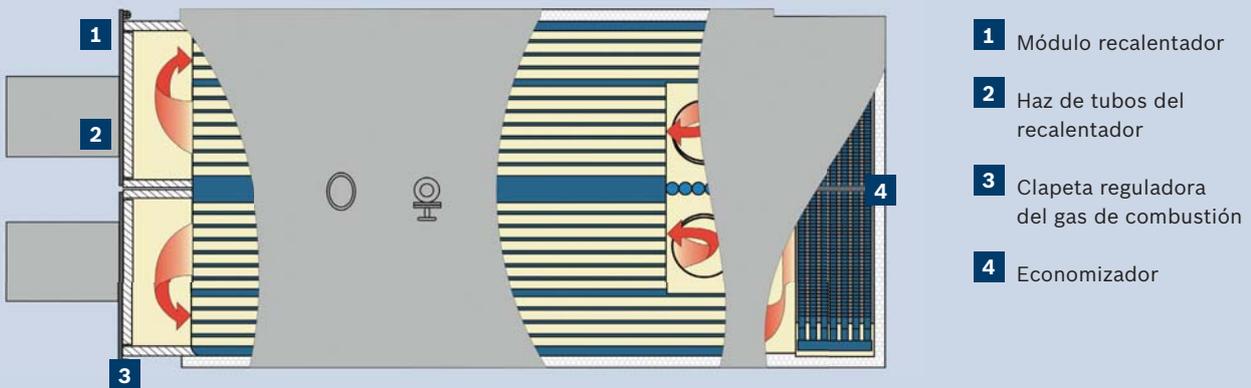
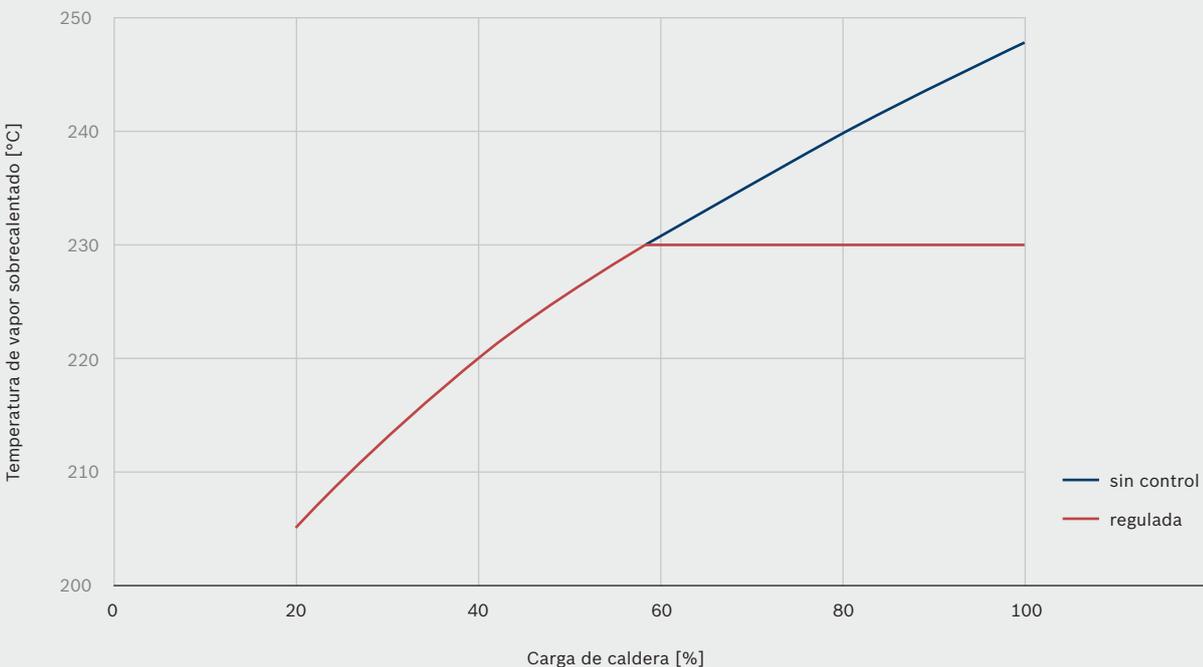


Gráfico 2: Desarrollo de la curva de vapor sobrecalentado en régimen de servicio regulable y sin control

Temperaturas de vapor sobrecalentado calculadas Ejemplo: 230 °C para 60 % de carga



Las instalaciones de producción:
Terrenos de la fábrica 1 Gunzenhausen
Bosch Industriekessel GmbH
Nürnberger Straße 73
91710 Gunzenhausen
Alemania

Terrenos de la fábrica 2 Schlungenhof
Bosch Industriekessel GmbH
Ansbacher Straße 44
91710 Gunzenhausen
Alemania

Terrenos de la fábrica 3 Bischofshofen
Bosch Industriekessel Austria GmbH
Haldenweg 7
5500 Bischofshofen
Austria

www.bosch-industrial.com

© Bosch Industriekessel GmbH | Las imágenes
son solo ejemplos | Se reservan modificaciones |
07/2012 | TT/SLI_sp_ FB-Überhitzermodul_01