



Informe técnico

Dipl.-Ing. Hardy Ernst
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



BOSCH

Innovación para tu vida

Calderas de cámara de agua grande en la producción de papel

La fabricación de papel fue descrita por primera vez sobre papel en el año 105 d. C., por un ministro chino. Desde el desarrollo de sistemas de calderas aprovechables, que tuvo lugar alrededor del año 1800, la caldera de vapor está unida inseparablemente a la producción de papel; al principio, como elemento integrante de las máquinas de vapor para el accionamiento de las máquinas papeleras, y más tarde, para la cocción, el secado y el „planchado a vapor“ para efectuar el alisado. Desde hace años, la industria papelera está experimentando un crecimiento exorbitante. El cambio en el comportamiento de consumo, la creciente conciencia ecológica y la agresiva competencia, hacen crecer la variedad y la cantidad de los productos de papel y exigen unas máquinas de fabricación cada vez más modernas y mayores. Con ello, crecen asimismo los requerimientos exigidos a los sistemas de calderas de vapor adecuados.

Competencia y confianza

Bosch Industriekessel es el especialista líder mundial en sistemas de caldera de todos los tamaños y clases de potencia. Desde la fundación de la empresa en 1865, nos hemos especializado en la construcción de calderas industriales y hemos adquirido un extenso know-how en este ámbito. La fuerza innovadora, la calidad y la eficiencia son la base de nuestra gama de productos y nuestras prestaciones de servicio. Más de 100 000 sistemas de caldera suministrados en más de 140 países son la prueba evidente de la alta calidad y fiabilidad de nuestras calderas industriales. Nuestras plantas se encuentran prácticamente en todos los ramos de la industria, entre otros, en la industria de la bebida, alimenticia, de la construcción, química, textil y papelera. Agentes globales como Coca Cola, BASF, Siemens, Ytong, Heineken, Nestlé o Esso también confían en nuestras innovadoras plantas de calderas de agua caliente, al igual que los fabricantes locales.

Las máquinas papeleras de la última generación están diseñadas para bandas de papel con hasta 10 metros de anchura y para velocidades de hasta 2 000 metros por



Figura 1: Fotografía de la instalación con 4 ZFR



Figura 2: Ejemplo de aplicación en una fábrica papeleras, 3 calderas de vapor con recalentador

minuto, y solo pueden demostrar su destreza cuando se combinan con un sistema de calderas adecuado. Para estas máquinas papeleras, que son las más modernas y mayores, Bosch Industriekessel también tiene los sistemas de calderas adecuados, con sistemas de combustión y de control de caldera probados y acreditados. No se requieren diseños especiales con riesgos desconocidos, ni el funcionamiento con una presión elevada y grandes pérdidas. Correctamente dimensionada y conectada, la caldera estándar del tipo UNIVERSAL cumple con todos los requerimientos.

Máxima disponibilidad para un 100 % de seguridad en el abastecimiento

He aquí un ejemplo:

Con cuatro calderas de vapor iguales con una capacidad respectiva de 30 t/h ($4 \times 30 = 120$ t/h) para dos máquinas papeleras con una demanda de potencia respectiva de 40 t/h ($2 \times 40 = 80$ t/h) y una demanda adicional de carga base de 10 t/h, cualquier empresa de producción de papel está perfectamente equipada. Aunque en el funcionamiento normal no se requieran más de 90 t/h, cada una de las cuatro calderas está en funcionamiento con la misma carga (75%), y con una buena eficacia en funcionamiento a carga parcial. Una caldera puede fallar por muchísimos motivos, o retirarse temporalmente de la producción, sin que la producción de papel se vea afectada.

Dentro de estas dimensiones de potencia, Bosch Industriekessel emplea las calderas de la serie de tipos UNIVERSAL ZFR. Están construidas con el acreditado sistema de tres conductos, con vías separadas para el gas de calefacción y para el servicio ilimitado con una caldera de un tubo de llama y están, además, equipadas con dos sistemas de combustión para el servicio indivi-

dual independiente. Las ventajas son evidentes. Comparadas con las calderas que solo permiten el funcionamiento paralelo de ambos sistemas de combustión, este sistema de calderas dispone de un campo de regulación dos veces mayor. Incluso en caso de que dos sistemas de combustión fallen a la vez en diferentes calderas, el abastecimiento permanece asegurado. Las calderas de tubos de humo y fuego dobles, para el servicio continuo ilimitado también con un tubo de caldera, son especialmente aptas para esta forma de utilización y garantizan una gran seguridad de abastecimiento en el servicio continuo de las máquinas papeleras durante las 24 horas del día.

Cada arranque de papel se efectúa con total seguridad

El arranque del papel representa un momento crítico. Este acontecimiento requiere la desconexión de la máquina papeleras y la interrupción brusca del calentamiento de la máquina. Un sensor sensible, debidamente dispuesto, transmite el mensaje de este caso de avería y conduce todos los sistemas de combustión a su nivel de carga mínimo. La cantidad de calor generada en este tiempo, se acumula en el volumen de agua de las calderas y ocasiona un aumento de la presión determinable, que se tiene en cuenta en la logística de control y de regulación. Las paradas de las calderas por anomalías ocasionadas por exceder una sobrepresión inadmisibles, se evitan con gran fiabilidad. Una caída de carga de 40 t de vapor resulta comparativamente ligera.

Hasta con una descarga de 80 t de vapor (por seguir con el ejemplo, por desconexión simultánea de dos máquinas papeleras), el sistema de control adaptado garantiza la regulación sin que las calderas se desconecten por la avería. Se controlan incluso las cargas mínimas más pequeñas, gracias a las desconexiones controladas del quemador (servicio con caldera de un tubo de llama) de

cada una de las calderas individuales. Los quemadores que permanecen en funcionamiento trabajan a baja potencia en la gama con modulación.

Bien equipados para el cambio brusco de la carga

Los quemadores con un gran campo de regulación y un sistema de control inteligente para este estado de funcionamiento, tienen las mejores condiciones para efectuar el cambio brusco de la carga al arrancar. En solo pocos minutos se les exige, por así decirlo, más que „vapor máximo“. Por otra parte, las velocidades en los cambios de la potencia de calentamiento están sujetas a ciertos límites, que están relacionados con la capacidad de carga y la durabilidad de las calderas. El know-how de un fabricante de calderas con experiencia comprende asimismo el aprovechamiento adicional de la capacidad de acumulación térmica y la multiplicación de la carga nominal de las calderas por unos pocos minutos, mediante el control inteligente de los consumidores de las cargas mínimas. De esta manera se controla la demanda máxima para el cambio brusco de la carga al arrancar sin que se produzcan caídas de presión perjudiciales.

Se puede prescindir de un sistema de prealerta para el salto de carga. El cambio espontáneo de la carga se efectúa sin estrés para las calderas y sin perjuicio de la calidad del vapor. El abastecimiento con vapor se efectúa de forma completamente automática y segura para cada una de las alternativas de arranque de papel. Ahora, los técnicos responsables de la producción de papel y los propios papeleros pueden concentrarse plenamente en sus máquinas papeleras.

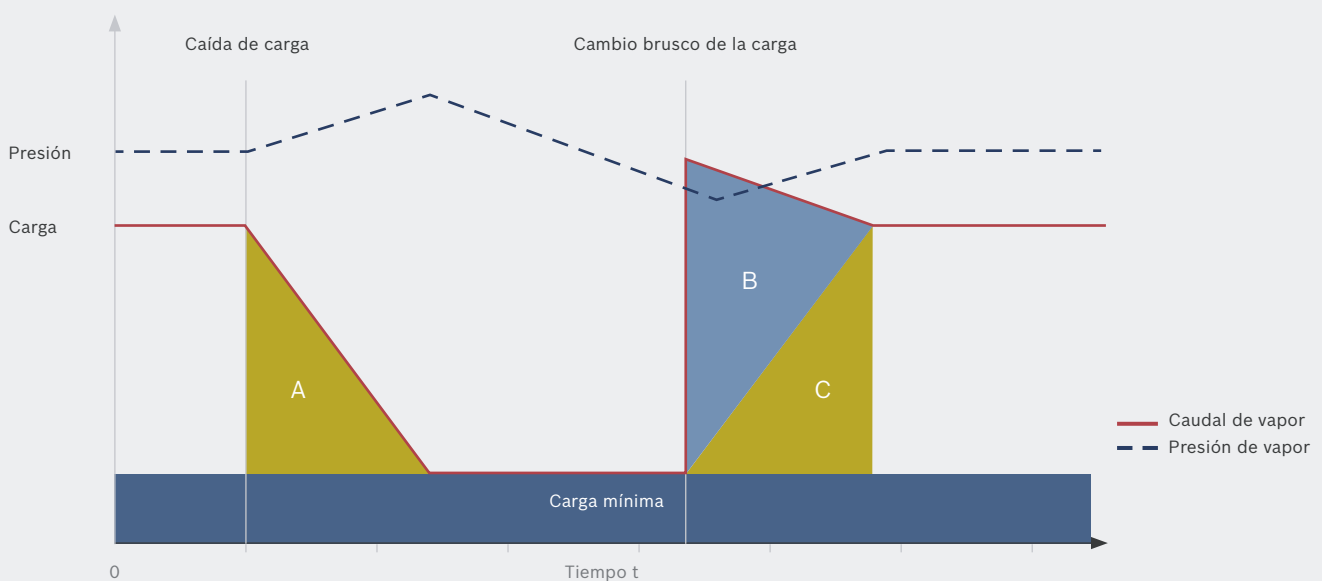
Todo bajo control con BOILER CONTROL BCO

Cada caldera está equipada con un confortable aparato de automatización BCO y, con ello, dispone de un sistema integrado de gestión de servicio y de comunicación de averías. Mediante el menú de opciones ergonómico, con display de texto legible para casi todos los idiomas, se visualizan todos los valores de medición y los estados con incidencia en el funcionamiento. Con la opción del intercambio de datos con sistemas de gestión de orden superior, los requerimientos exigidos a la técnica de control para el abastecimiento de las máquinas papeleras se cumplen perfectamente.

Opciones útiles mejoran la eficiencia

Los sistemas de calderas para la industria papelera, en forma de las acreditadas calderas de tres conductos con un tubo de caldera (serie de tipos UL-S), diseñadas para potencias de hasta 28 t/h y con dos tubos de calderas (serie de tipos ZFR) de hasta 55 t/h, están equipadas con economizador y/o recalentador en técnica modular. El diseño individual proporciona una alta eficacia de hasta un 95% y un recalentamiento del vapor hasta 300 °C. Para mayores redes de vapor con trayectos de tubos más largos, resulta ventajoso incluir en la planificación un leve recalentamiento del vapor para el alivio del drenaje de la red. Tanto el recalentador como el módulo economizador están integrados en la caldera y están aislados. No se requieren cimientos adicionales. taires ne sont pas nécessaires.

Parámetros de vapor en la rotura de banda



A= temperatura después de la caída de carga B= calor acumulado C= calor de arranque después del cambio brusco de la carga

Diagrama: ... cada arranque de papel se regula rápidamente ...

Experiencia práctica gracias a numerosos proyectos sofisticados

Bosch Industriekessel desarrolla el diseño óptimo para cualquier demanda. No importa si se trata de restaurar o de ampliar un sistema de abastecimiento de vapor y de calor. Contamos con el know-how procedente de un sinfín de calderas que funcionan con éxito en todo el mundo, algunas desde hace décadas. Los acreditados sistemas de calderas, dotados de la más moderna técnica de regulación y de control, cumplen con los requerimientos especiales para el abastecimiento seguro y económico de vapor y calor para máquinas de papel y de cartón ondulado de todas las medidas.

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-Papier_01