



Rapport technique

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



BOSCH

Des technologies pour la vie

Chaudière à vapeur avec module surchauffeur

La vapeur surchauffée est principalement utilisée pour de vastes réseaux complexes et pour l'entraînement de moteurs et turbines à vapeur pour la production interne de courant. Pour les paramètres 2,6 – 50 t/h de débit de vapeur, jusqu'à une pression de 30 bars et une température de vapeur chaude de 300 °C, les chaudières à un et deux tubes foyer et tubes de fumées sont combinées avec des surchauffeurs de la manière la plus diverse pour la production de vapeur chaude.

Est-ce nécessaire ?

Les chaudières à tube de fumée et tube-foyer sont généralement connues pour être faciles à utiliser, nécessiter peu d'entretien, elles ne sont pas exigeantes, elles sont robustes et ont une longue durée de vie. Ces avantages se transforment en partie en points noirs du système selon le type et la disposition du surchauffeur, par ex. en raison de la durée d'arrêt limitée du surchauffeur, d'un important contrôle de température de vapeur surchauffée, de coûts d'utilisation élevés et d'un accès difficile pour les révisions.

Le temps d'arrêt dépend principalement de la charge thermique du faisceau tubulaire du surchauffeur, si bien que les températures de chauffage élevées ou l'effet du rayonnement de la flamme devraient être évités.

Les températures de vapeur chaude générées sont en partie nettement supérieures à la température de consigne afin de les réguler ensuite à la température de consigne avec des dispositifs supplémentaires comme les refroidisseurs de surface ou par injection. Ce type de système est favorisé si le faisceau tubulaire du surchauffeur doit rester peu important et/ou si la température de consigne de la vapeur chaude doit rester constante sur une plage de charge aussi grande que possible. Il est rempli et refroidi pour le démarrage avec une procédure importante. Les refroidisseurs de surface dans le réservoir d'eau de la chaudière peuvent compliquer l'accès et la révision.

Module surchauffeur pour les chaudières Bosch à un et deux tubes-foyers et à tube de fumée

Chauffage à températures faibles et débit unique

Dans le cadre du développement du module surchauffeur, la société Bosch Industriekessel s'est volontairement limité à des températures de vapeur chaude de 100 °C au-dessus de la température de vapeur saturée, (selon la pression maxi. 300 °C), voir graphique 1. Le surchauffeur a ainsi pu être disposé après le 2e parcours.

Température de vapeur surchauffée régulée

Lorsque le module surchauffeur est en place, la boîte de retour avant est équipée d'un cache et d'un clapet de régulation des fumées avec servomoteur dans le by-pass entre le 2e et le 3e parcours. Ceci permet un fonctionnement entièrement automatique avec régulation de la température de vapeur surchauffée. Avec une sonde de température et un régulateur de température, le volume de gaz de combustion est commandé pour maintenir la température de consigne de la vapeur surchauffée (fig. 1 et graphique 2).

Le surchauffeur ne reçoit que la capacité de chaleur nécessaire à la surchauffe de la quantité de vapeur en circulation à la température de consigne.

Les surchauffeurs sont déterminés en fonction des besoins du client de manière à ce que la température de vapeur surchauffée soit atteinte à partir d'une charge de chaudière définie. Ce point de détermination se situe entre 50 et 100% de la charge de chaudière.

Démarrage à sec autorisé

La chaudière démarre à sec à charge mini technique et chauffage verrouillé du surchauffeur. Cette puissance est augmentée progressivement dès que le surchauffeur est irrigué partiellement. Le

fonctionnement est entièrement automatique après autorisation de la régulation de la température de vapeur surchauffée et de la combustion.

Le dévésiculateur améliore la qualité de la vapeur

Pour les chaudières à tube de fumée et tube-foyer, le fonctionnement avec de l'eau d'alimentation saline est autorisé. Pour éviter les dépôts de sels dans le surchauffeur, les chaudières avec module surchauffeur pour l'amélioration de la qualité de la vapeur sont équipées, si nécessaire, d'un dévésiculateur puissant pour le séchage de la vapeur. Dans ce cas, il n'est pas utile de rincer le surchauffeur pour maintenir en permanence un fonctionnement sans panne ni dommages.

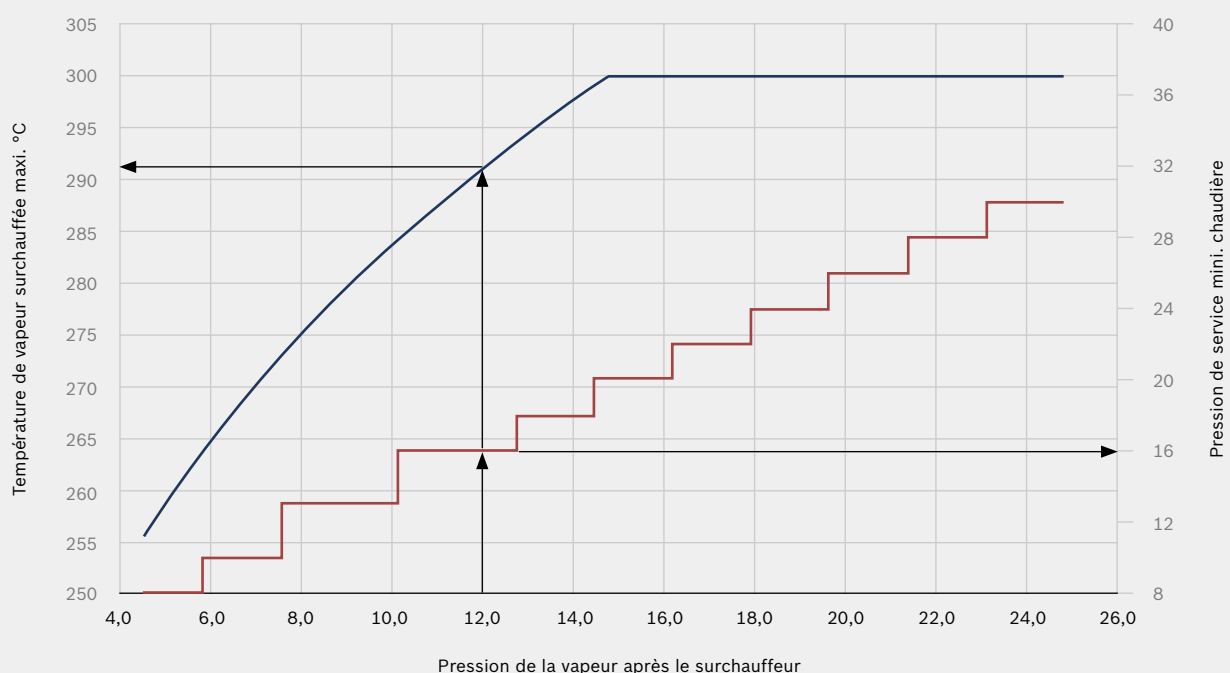
Régulation modulante du brûleur et de l'eau d'alimentation

Les chaudières à tube de fumée et tube-foyer avec module surchauffeur sont équipées d'un équipement de chauffe à régulation modulante et d'une régulation permanente de l'eau d'alimentation. Le débit du combustible et de l'eau d'alimentation est adapté en continu à la quantité de vapeur prélevée en fonction de la pression et du niveau.

Chaudière à deux tubes-foyers et tube de fumée pour fonctionnement à un tube-foyer homologué TÜV

Pour des besoins en vapeur surchauffée de 18 – 50 t/h, on utilise des chaudières à deux tubes-foyers et tube de fumée avec modules surchauffeurs. Les chaudières de ce type sont construites et équipées par Bosch Industriekessel pour le fonctionnement intégral à un tube-foyer. Les parcours des fumées des deux équipements de chauffe sont séparés jusqu'à la boîte de collecte des fumées, les équipements de chauffe et les modules surchauffeurs sont équipés pour le fonctionnement individuel indépendant. Le fonctionnement autorisé à un tube-foyer double la plage de régulation modulante, améliore la rentabilité dans la plage de charge inférieure à 50% et augmente la sécurité d'alimentation.

Graphique 1 : le graphique indique les températures de vapeur surchauffée maxi. et le niveau minimum de pression nécessaire en fonction de la pression de vapeur souhaitée après le surchauffeur.

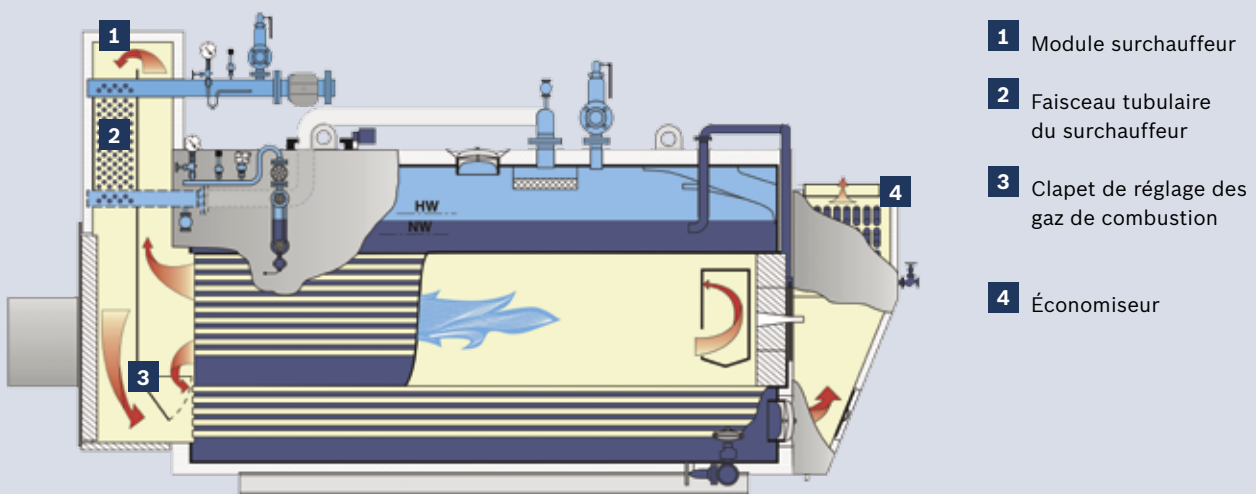


Éprouvé sur le terrain

Les chaudières à vapeur surchauffée avec surchauffeurs dans la boîte de retour avant et contrôle de température de vapeur surchauffée côté gaz de fumée ont fait leurs preuves dans la pratique chez Bosch Industriekessel depuis plus de 30 ans. Les clients de presque tous les secteurs, par ex. alimentaire, synthétique, chimie, papier, cuir et pétrochimie, apprécient le fonctionnement simple, peu exigeant et fiable, de même que les communes et les fournisseurs de chaleur avec réseaux de proximité et à distance.

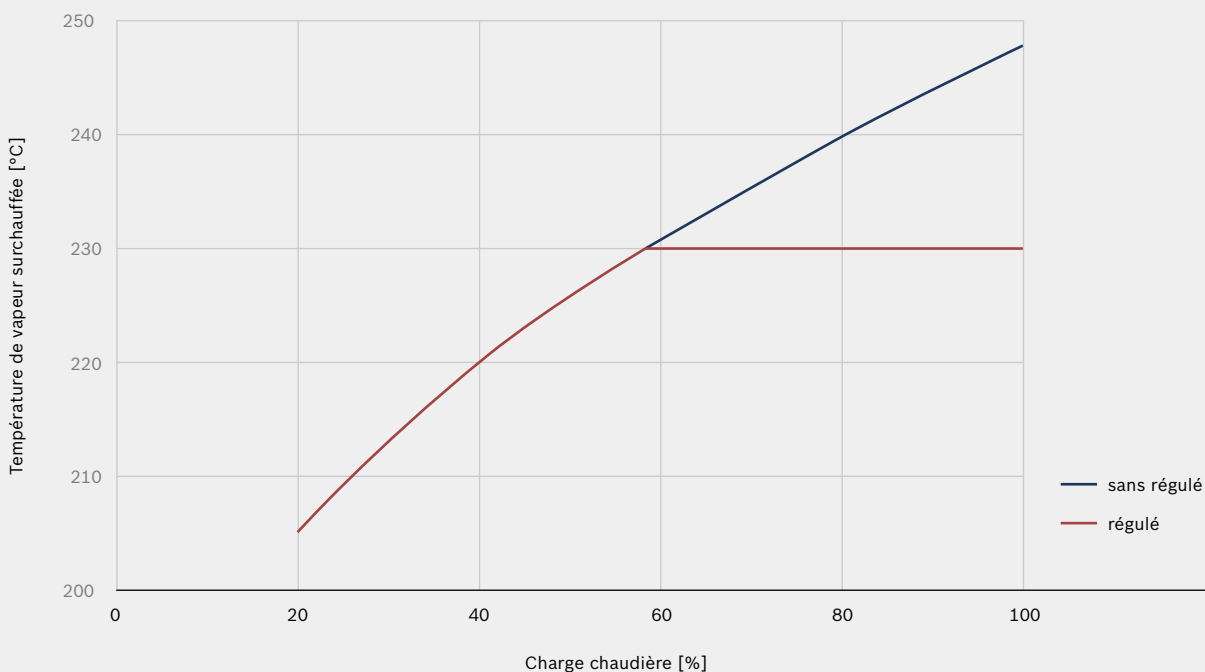
Le faisceau tubulaire du surchauffeur n'est soumis ni au rayonnement de la flamme ni aux températures élevées de gaz de combustion. Le module surchauffeur est posé sur la boîte de retour avant rattachée. Les champs de tuyaux de fumées des 2e et 3e parcours restent facilement accessibles par l'avant. Un by-pass intégré permet d'irriguer le faisceau tubulaire du surchauffeur avec les gaz de combustion verticalement par le haut et à contre-courant, et peut être facilement calculé et déterminé pour chaque quantité de vapeur et température de vapeur surchauffée.

Figure 1 : chaudière à vapeur haute pression UNIVERSAL avec module surchauffeur et économiseur intégré



Graphique 2 : Évolution de la courbe de vapeur surchauffée avec fonctionnement avec et sans régulation

Températures de vapeur surchauffée calculées Exemple : 230 °C avec 60 % de charge



Les installations de production:

Usine de fabrication 1 Gunzenhausen

Bosch Industriekessel GmbH
Nürnberger Straße 73
91710 Gunzenhausen
Allemagne

Usine de fabrication 2 Schlungenhof

Bosch Industriekessel GmbH
Ansbacher Straße 44
91710 Gunzenhausen
Allemagne

Usine de fabrication 3 Bischofshofen

Bosch Industriekessel Austria GmbH
Haldenweg 7
5500 Bischofshofen
Autriche

www.bosch-industrial.com

© Bosch Industriekessel GmbH | Figures uniquement
à titre d'exemple | Sous réserve de modifications |
07/2012 | TT/SLI_fr_FB-Überhitzermodul_01