

Comment améliorer le rendement et prolonger la durée de vie de votre chaudière industrielle ?

Chaudière vapeur industrielle

Mots clés

- Chaudière industrielle
- Régulation de combustion
- Rendement chaudière
- Durée de vie chaudière
- Régulateur chaudière
- Centrales de production d'énergie

L'importance des chaudières industrielles

Les chaudières à vapeur industrielles sont indispensables pour assurer aux entreprises le chauffage des procédés ou pour la production d'énergie électrique.

Le rendement des systèmes de chauffage à vapeur doit être optimisé afin de diminuer les coûts énergétiques.

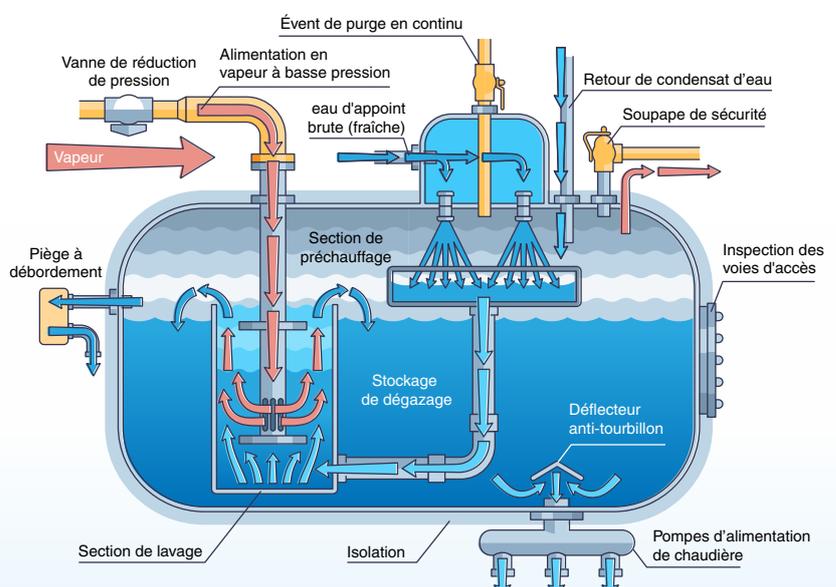
Par ailleurs, les industriels et les exploitants de chauffage doivent garantir la continuité du fonctionnement de ces systèmes afin d'assurer la production des usines et de satisfaire aux exigences de leurs clients sans interruption. Ils doivent s'assurer du bon fonctionnement de la chaudière industrielle afin d'atteindre une longue durée de vie de leur équipement.

Fonctionnement d'une chaudière à vapeur industrielle

Les chaudières industrielles avec ballon sont utilisées pour générer de la vapeur à haute pression.

Elles sont généralement installées dans les usines pour produire l'énergie nécessaire pour les procédés de chauffages industriels, les procédés de nettoyage ou d'hydratation, ou encore pour produire de l'électricité dans les centrales électriques.

Un ballon est un réservoir cylindrique d'eau bouillante ou de vapeur, généralement couché sur le côté et situé près du sommet d'une chaudière. Il est utilisé pour alimenter le process industriel ou pour séparer la vapeur afin de faire tourner une turbine à vapeur et ainsi générer de l'électricité.



Contrôler le niveau du ballon permet d'optimiser le rendement de votre chaudière et de prolonger sa durée de vie



Le maintien d'un niveau d'eau correct dans le ballon est essentiel pour un fonctionnement sûr et efficace de la chaudière.

Un niveau d'eau trop élevé provoque une inondation et interfère avec le processus de séparation de l'humidité de la vapeur dans le ballon. Un niveau trop bas entraîne une faible efficacité de la conversion eau/vapeur et peut même découvrir les tubes de la chaudière et les endommager. Ces exigences se traduisent généralement par une plage étroite dans laquelle le niveau doit être maintenu.

Le débit de vapeur et le débit d'eau d'alimentation sont deux éléments qui affectent le niveau du ballon. Leur ajout à l'élément de niveau du ballon permet de contrôler étroitement le niveau d'eau dans le ballon et cette stratégie de contrôle est appelée «régulation à trois éléments».

Le contrôle du niveau du ballon est également appelé «régulation du niveau d'eau d'alimentation», car son objectif dans une chaudière à ballon est de maintenir un niveau d'eau constant dans le ballon.

La solution Fuji Electric

Régulateurs de procédés multifonctions pour fournir un contrôle efficace du niveau du ballon

Les régulateurs de procédés multifonctions Fuji Electric proposent une solution fiable et économique pour réguler le niveau des chaudières à vapeur industrielles et obtenir une régulation stable et précise du niveau du ballon.

L'objectif principal du contrôle du niveau du ballon est de manipuler le débit d'eau d'alimentation en réponse à la rétroaction du niveau d'eau afin de maintenir un niveau constant. Le débit d'eau est manipulé typiquement en changeant la vitesse de rotation d'une pompe d'eau d'alimentation ou en ouvrant/fermant une vanne de contrôle.

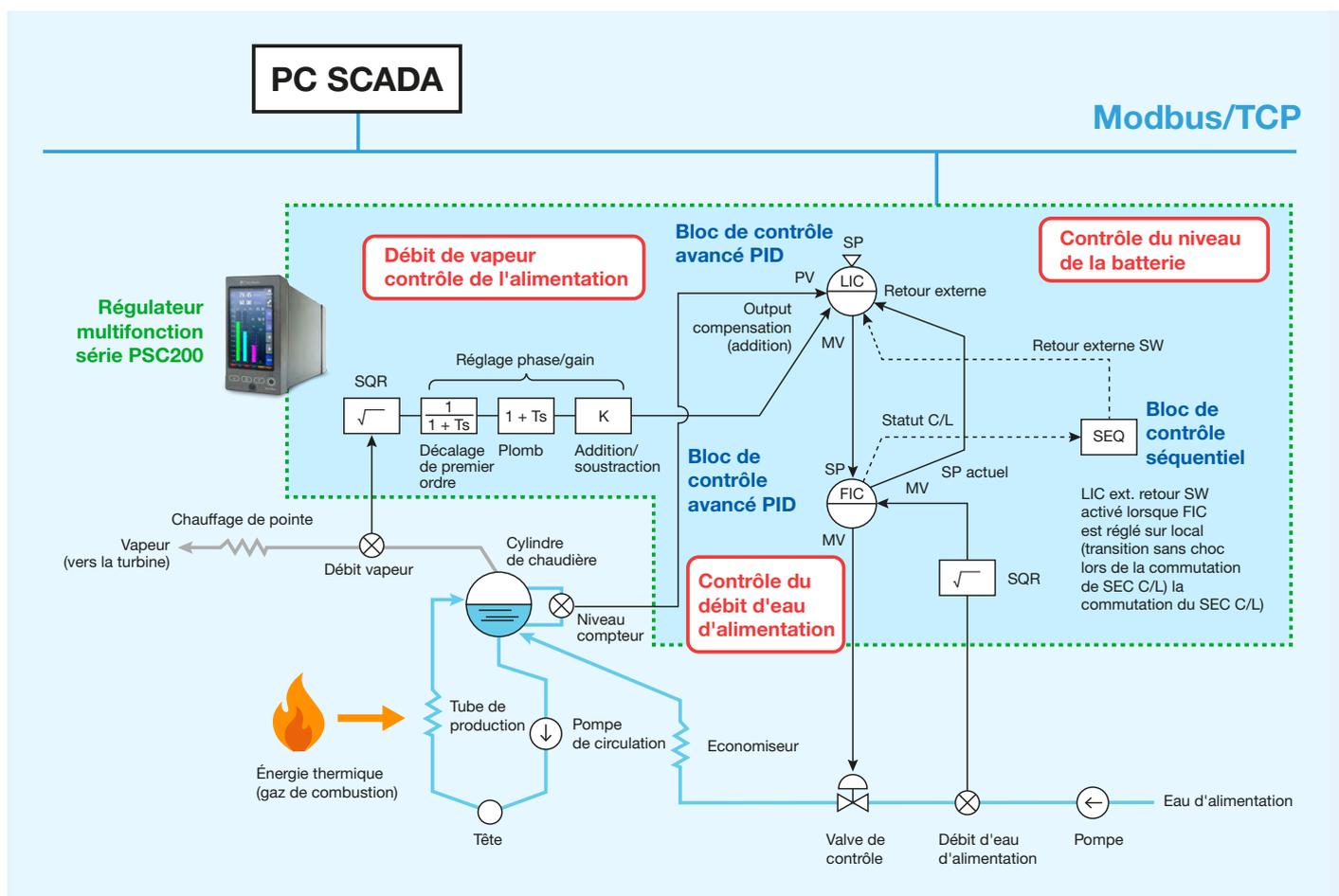
Le contrôle par rétroaction expliqué ci-dessus est acceptable si la charge de la chaudière (demande de vapeur) est stable. Cependant, un changement soudain de la charge provoque une perturbation transitoire appelée "réponse inverse du niveau du ballon qui perturbe sa stabilité. Afin d'assurer un contrôle étroit dans des conditions stables et transitoires, le débit de sortie de la vapeur, cause de la perturbation, est mesuré avant tout changement de niveau, et est utilisé pour manipuler directement l'eau d'alimentation. C'est ce qu'on appelle le "contrôle à deux éléments".

En outre, la boucle de contrôle du débit d'eau d'alimentation ajoutée en cascade à partir de la boucle de contrôle du niveau du ballon supprime les effets de la variation de pression de l'eau d'alimentation et améliore la contrôlabilité. L'ajout de ces trois éléments : (1) le niveau du ballon, (2) le débit de vapeur et (3) le débit d'eau d'alimentation, permet au contrôleur de prévoir la quantité d'eau ajoutée au ballon malgré les perturbations, pour maintenir le niveau du ballon.

La figure 1 montre un exemple des combinaisons de blocs fonctionnels du PSC210 pour le contrôle du ballon de la chaudière à trois éléments. La sortie (MV) du bloc de contrôle PID de la boucle de contrôle du niveau du ballon (LIC) est fournie comme point de consigne (SP) du second bloc de contrôle PID pour la boucle de contrôle du débit d'eau d'alimentation (FIC) en cascade. La sortie (MV) de la LIC est ajoutée au débit de vapeur pour compenser ses variations (régulation par anticipation).



Figure 1.
Exemple de configuration de boucle de régulation avec la régulation de niveau du ballon à trois éléments.



Le régulateur de procédés multifonction modèle PSC210

Le modèle de régulateur PSC210 est particulièrement adapté à une utilisation dans une boucle de régulation critique, comme pour les chaudières, grâce à ses fonctions de sauvegarde et de chargement manuel.

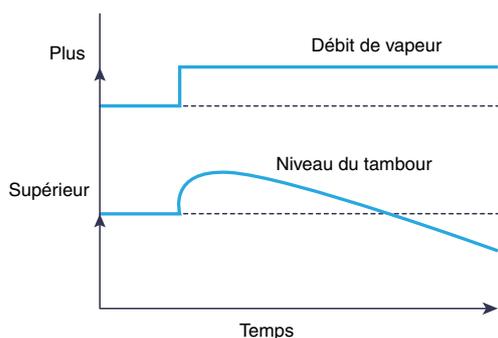
Il dispose également d'une capacité de communication Modbus/TCP pour réaliser la surveillance/commande à distance des chaudières à partir d'un système SCADA.

Les régulateurs de la série SC100/200 peuvent fournir des blocs de fonctions logicielles étendues d'addition/soustraction et de calcul de décalage/décalage en plus de la commande PID pour réaliser une commande sophistiquée telle que la commande de niveau de fût à trois éléments.

Grâce à la régulation de niveau à trois éléments du ballon de chaudière disponible sur les régulateurs PID multifonctions de la série SC100/200, Les industriels et les responsables d'exploitation ont un moyen efficace d'optimiser le rendement de leur chaudière à vapeur et d'augmenter la durée de vie de leur équipement. Les dépenses d'exploitation sont réduites et vos investissements préservés.



Amélioration de la réponse inverse du niveau du ballon



Lorsque la pression dans le ballon diminue en raison d'une augmentation soudaine de la charge (débit de sortie de la vapeur), les bulles existant dans les tubes de génération se dilatent et déplacent l'eau dans le tube vers le ballon, pour créer une fausse représentation du véritable niveau d'eau dans le ballon. L'effet est inversé lorsque la charge diminue. De même, lorsque l'eau d'alimentation est ajoutée, le niveau d'eau diminue temporairement en raison de la contraction des bulles refroidies. Ces phénomènes sont appelés «réponse inverse du niveau du ballon». Le régulateur Fuji Electric augmente temporairement l'eau d'alimentation pour compenser cet effet lorsque la charge augmente.

Figure 2.
Exemple de fluctuation du niveau du ballon (réponse inverse).

Vos avantages

- + Amélioration du rendement de la chaudière
- + Augmentation de la durée de vie des tubes
- + Garantie de la sécurité du ballon
- + Augmentation des profits

Régulateur de combustion PID multifonction, multiboucle et programmable

Modèle PSC210



- **Optimisation du rendement de votre chaudière**
Régulateurs multi boucles PID avec fonctions avancées de régulation
- **Idéal pour l'amélioration des installations existantes**
Format compact, compatible avec systèmes présents
- **Facilité d'utilisation et de prise en main**
Grand écran graphique couleur et configuration par PC
- **Haute fiabilité pour une utilisation exigeante**
Fonctions de régulation, d'affichage et entrées/sorties indépendantes
- **Collectez, analysez et optimisez**
Communication Modbus et sauvegarde des données de mesure

Régulateur PID multifonction
Avec fonction manuel, extension Modbus/NestBus



FUJI ELECTRIC FRANCE S.A.S.

46, rue Georges Besse - ZI du Brézet - 63 039 Clermont-Ferrand Cedex 2 - France
Téléphone: +33 (0)4 73 98 26 98
Email : sales.dpt@fujielectric.fr
Site internet : www.fujielectric.fr

Fuji Electric ne saurait être tenu pour responsable des éventuelles erreurs présentes dans nos catalogues, nos brochures ou tout autre support imprimé. Fuji Electric se réserve le droit de modifier ses produits sans préavis. Cela s'applique également aux produits commandés, sous réserve que les modifications n'altèrent pas les caractéristiques techniques de manière excessive. Les marques et les noms déposés évoqués dans le présent document sont la propriété de leurs dépositaires respectifs. Tous droits réservés.