

Comment optimiser la combustion et la sécurité de votre chaudière industrielle ?

Chaudière industrielle

Mots clés

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

La chaudière industrielle

Les chaudières industrielles sont essentielles pour fournir aux citoyens et aux entreprises le chauffage, la production d'énergie et l'eau chaude sanitaire dont ils ont besoin.

Ces dispositifs de chauffage industriel sont susceptibles de consommer une quantité importante de combustible pour fonctionner, ce qui peut avoir des répercussions sur votre budget de dépenses opérationnelles et sur l'environnement.

En raison de l'augmentation des coûts énergétiques, l'enjeu pour les exploitants de chaufferies industrielles d'accroître l'efficacité énergétique afin de minimiser la consommation de combustible, améliorer les bénéfices en assurant la sécurité des installations et la préservation de l'environnement.

Comment fonctionne une chaudière industrielle ?

Une chaudière est un récipient fermé dans lequel de l'eau ou un autre fluide est chauffé. Le fluide chauffé ou vaporisé sort de la chaudière pour être utilisé dans divers processus ou applications de chauffage, y compris la production d'énergie dans laquelle la vapeur sous pression est utilisée pour faire tourner une turbine, et le chauffage pour servir de réactif ou de diluant dans une cuve de production, ou le chauffage pour la climatisation des bâtiments.

Le brûleur de la chaudière brûle le combustible alimenté avec de l'air pour générer de la vapeur. Il est nécessaire de réguler le ratio air/combustible afin de maintenir un rapport constant du mélange.

Dans les applications réelles, cependant, les charges de vapeur peuvent varier de manière significative et imprévisible dans le temps. L'un ou l'autre des débits d'air ou de combustible peut être en retard par rapport à la demande, ce qui entraîne un déséquilibre temporaire du rapport air/débit.

Une trop grande quantité de combustible ou d'air peut poser des problèmes pour l'environnement, la sécurité et réduire le rendement énergétique de la chaudière.

En effet, un excès d'air insuffisant entraîne des combustibles imbrûlés (combustible, suie, fumée et monoxyde de carbone), tandis qu'un excès d'air entraîne une perte de chaleur due à l'augmentation du débit des gaz de combustion, ce qui réduit le rendement global de la chaudière en termes de rapport combustible-vapeur.

Régulateurs de procédés multifonctions pour chaudières industrielles

Les régulateurs de procédés multifonctions Fuji Electric offrent une solution fiable et économique pour réguler la combustion de votre chaudière industrielle et maintenir l'efficacité opérationnelle attendue.

Le contrôle de combustion avec une logique de «rapport avec limite croisée» est utilisé pour empêcher le rapport alimentant le brûleur de devenir trop riche (trop de combustible) ou trop pauvre (trop d'air) lorsque les conditions de fonctionnement changent.

Un exemple de configuration de boucle de commande avec l'architecture de limite croisée est donné à la figure 1 (page 3). Lorsque la demande d'allumage est stable, le rapport air/carburant est équilibré par le réglage du rapport ($\times \mu$). La commande prioritaire de sélection haute (sélecteur haut) et la commande prioritaire de sélection basse (sélecteur bas) bloquent les signaux de débit air/carburant actuels ajoutés aux polarisations positives et négatives (+, -) pour les empêcher d'affecter chacun des régulateurs de débit.

Lorsque la demande d'allumage augmente (la pression de vapeur diminue), le régulateur principal de pression de vapeur augmente sa sortie C pour compenser. A ce moment, le signal de consigne vers le régulateur de débit de combustible est limité au maximum à la valeur A (débit d'air + 1) par le sélecteur bas. Il n'augmente que de la valeur du biais 1, sauf si l'augmentation du débit d'air est plus importante. En revanche, le sélecteur haut transmet le même signal C directement au réglage du rapport ($\times \mu$), de sorte que la masse du débit d'air est toujours augmentée avant le carburant, pour éviter l'émission de monoxyde de carbone et de carburant non brûlé, nuisible à l'environnement. Il est en même temps limité au maximum à la valeur D (débit de combustible + 3) pour éviter une trop grande perte d'énergie due au chauffage supplémentaire de l'air évacué par la cheminée. De cette manière, le débit de combustible et le débit d'air se limitent mutuellement et augmentent par paliers.

Si la demande d'allumage diminue, le sélecteur bas transmet le signal C pour que le débit de combustible diminue proportionnellement, mais le débit d'air ne peut pas descendre en dessous de la valeur B (débit de combustible - 2) par la commande de sélection haute, ainsi la masse du débit d'air diminue toujours derrière le débit de combustible pour éviter les fumées noires.



Le régulateur de procédés multifonction modèle PSC210

Le modèle 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 commande manuelle.

Ses blocs fonctionnels logiciels étendus de sélection de signaux, d'addition/soustraction et de multiplication/division en plus de la commande PID permettent de réaliser une commande sophistiquée telle que le rapport avec neutralisation de la limite croisée. Il dispose également d'une capacité de communication Modbus/TCP pour réaliser la surveillance et la commande à distance des chaudières à partir d'un système de supervision SCADA.

Grâce à la régulation du rapport de combustion avec neutralisation des limites croisées disponibles sur les régulateurs PID multifonctions de la série SC100/200, les responsables d'exploitation ont un moyen efficace d'optimiser le fonctionnement de leur chaudière vapeur. La consommation de combustible est réduite et l'environnement préservé.



Ratio avec commande de neutralisation des limites transversales

1

Boucle de régulation de la pression de la vapeur principale

Le régulateur PID est utilisé pour réguler la pression de la vapeur principale (P). La MV (valeur de sortie) du régulateur est appelée signal 'Boiler Master'.

2

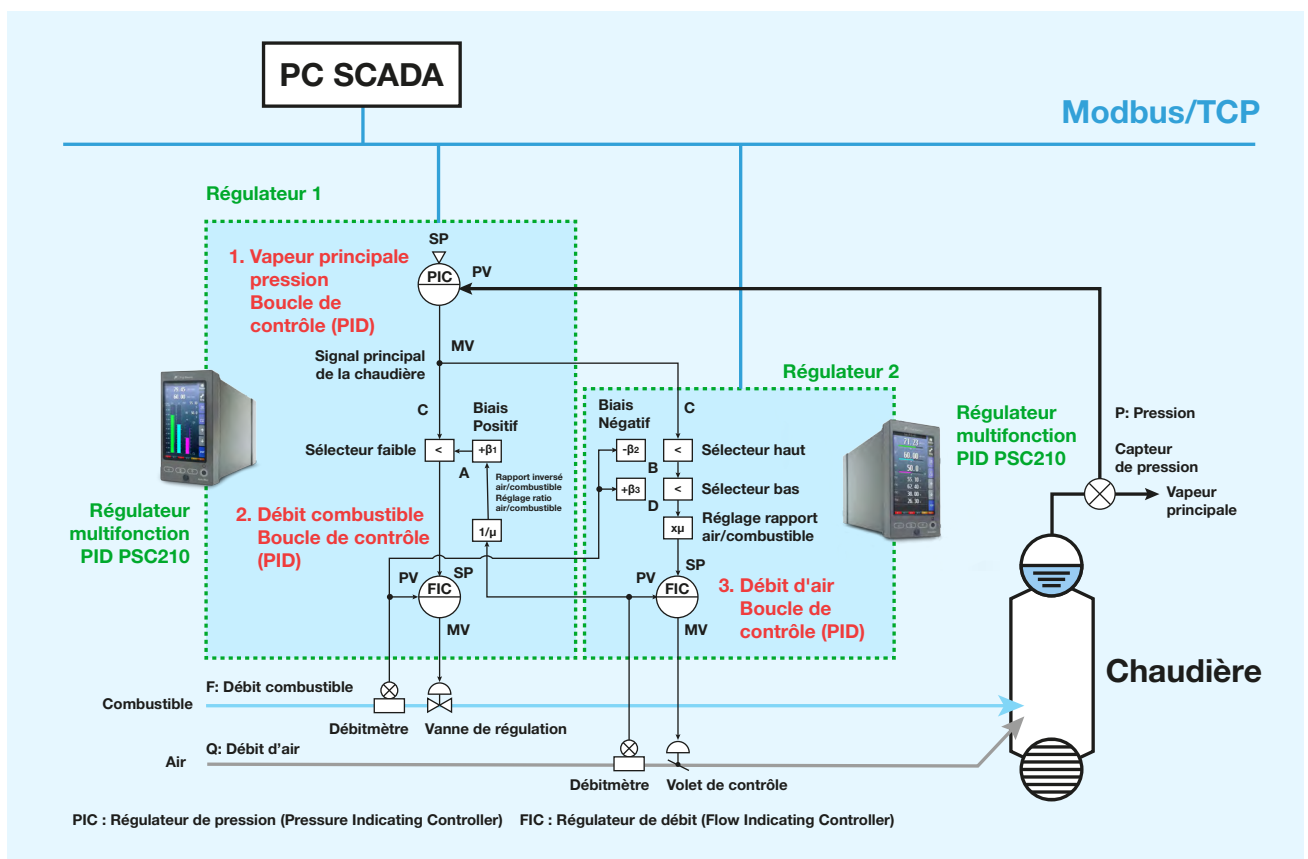
Boucle de régulation du débit de combustible

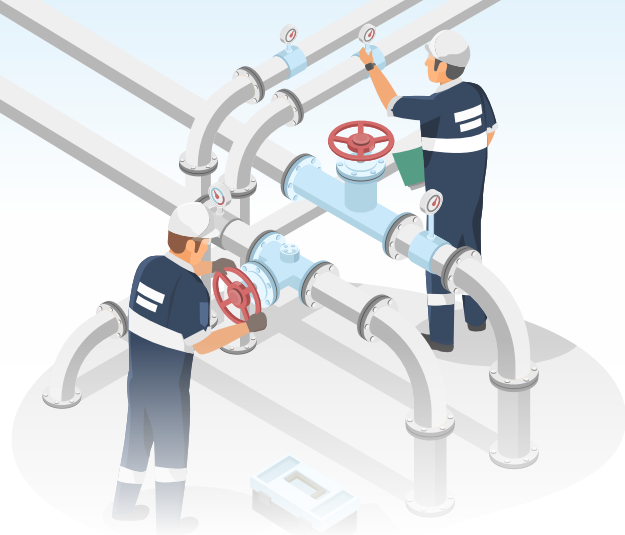
Le signal maître de la chaudière est fourni comme SP (point de consigne) du PID pour réguler la masse du débit de combustible. La stratégie de limite croisée n'affecte pas l'action de contrôle lors de la réduction du SP, mais la limite dans une certaine plage lors de l'augmentation du SP.

3

Boucle de contrôle du débit d'air

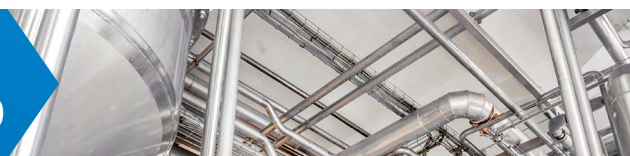
Le signal maître de la chaudière, multiplié par le rapport air/carburant prédéfini est fourni comme SP (point de consigne) du PID pour contrôler la masse du débit d'air. La stratégie de limite croisée limite la déviation du SP dans une certaine plage dans les deux sens afin de s'assurer qu'un changement opérationnel soudain n'entraîne pas une combustion incomplète, en fournissant temporairement de l'air supplémentaire au brûleur jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli. Le débit d'air augmente devant le débit de combustible avec une demande d'allumage plus importante, tandis qu'il diminue derrière le combustible avec une demande moindre.





- + Optimisation de la combustion de la chaudière
- + Réduction de la consommation de combustible
- + Diminution des émissions polluantes
- + Augmentation des profits

Régulateur de combustion PID multifonction, multiboucle et programmable : modèle PSC210



Régulateur PID multifonction
avec fonction manuel, extension Modbus/NestBus

- **Optimisation de combustion et économie d'énergie**
Régulateurs PID programmables avec fonctions avancées de calcul
- **Idéal pour l'amélioration des instruments existants**
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



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.