



RAPPORT D'APPLICATION Agroalimentaire

Bilans énergétiques pour les process auxiliaires et d'alimentation de la brasserie Krombacher



- Détermination des données de consommation pour le bilan énergétique interne
- Mesure des quantités d'eau surchauffée, de vapeur et d'air comprimé
- Solution complète avec tous les systèmes de mesure d'un seul fournisseur

1. Contexte

L'établissement de bilans énergétiques internes est un instrument important pour de nombreuses brasseries qui leur permet de déterminer les utilisateurs majeurs dans le process de brassage. Les énergies nécessaires aux entreprises, telles que l'eau chaude, la vapeur ou l'air, sont généralement mises à disposition sans savoir avec précision à quels endroits et en quelles quantités elles sont requises. Pratiquement chaque exploitation dispose d'un réseau d'air comprimé mais il est rare que celui-ci soit contrôlé et adapté à la consommation réelle. Et ce bien qu'il soit facilement possible d'y réaliser de fortes économies de coûts en gérant les compresseurs d'air comprimé en fonction du besoin. L'implantation de systèmes de mesure et de contrôle dans un circuit d'air comprimé mérite la peine même en cas de coûts électriques inférieurs à 10 centimes euro par kilowatt/heure, les coûts générés par des fuites ou par un manque d'appel de la puissance produite pouvant rapidement grimper jusqu'à atteindre des montants annuels jusqu'à cinq chiffres. Une gestion efficace et l'optimisation des process n'est vraiment possible qu'en faisant appel à des systèmes de mesure pour enregistrer les quantités consommées.

Il en est de même pour la vapeur : à par l'eau chaude, la vapeur est l'une des sources d'énergie principales pour les installations de production de bière et de boissons. Tous les process de production majeurs tels que le brassage, la pasteurisation, la stérilisation, le lavage et le nettoyage sont effectués à l'aide d'eau chaude ou de vapeur. La mise à disposition de vapeur est cependant très énergivore et l'alimentation des chaudières s'effectue généralement avec des combustibles fossiles liquides ou au gaz naturel. La mesure précise des quantités produites est donc essentielle pour optimiser la commande des brûleurs et pour assurer en fin de compte une exploitation économique et écologique de l'installation.

Avec une production de près de 6,4 millions d'hectolitres en 2008, le groupe des brasseries Krombacher avec siège à Kreuztal-Krombach est l'un des plus grands producteurs de bières sous giron privé en Allemagne. Dans la même année, la bière Krombacher Pils a été l'une des bières pils les plus vendues dans ce pays avec environ 4,6 millions d'hectolitres. Pour ses process auxiliaires et d'alimentation, la brasserie était à la recherche d'une solution technique appropriée pour l'établissement de bilans énergétiques.

2. Besoins de mesure

Une solution était nécessaire pour les mesures dans trois domaines différents :

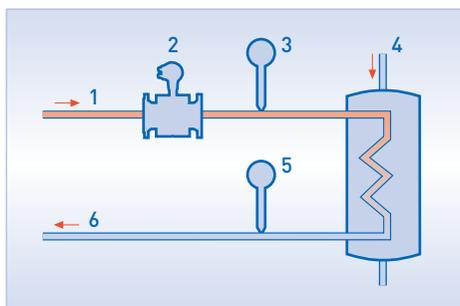
2.1. Mesure de l'énergie thermique d'eau chaude et d'eau surchauffée

L'objectif était de mesurer la consommation d'énergie thermique de différents domaines de production (tels que les générateurs de vapeur, l'installation NEP, le circuit de chauffage pour la production ou l'installation de ventilation), dans deux circuits de chauffage séparés aux caractéristiques suivantes :

Circuit 1 : eau de chauffage de 160°C à 14 bar.

Circuit 2 : eau chaude de 90°C à 6 bar.

Pour déterminer l'énergie thermique consommée, il faut mesurer non seulement le débit d'eau de chauffage mais aussi la différence de température entre l'amont et l'aval de l'utilisateur respectif.



Mesure de la consommation en énergie thermique d'un composant dans un circuit de chauffage

- 1 Arrivée
- 2 Débitmètre à ultrasons
- 3 Sonde de température en amont
- 4 Consommateur
- 5 Sonde de température en aval
- 6 Retour

Le but est de déterminer les besoins individuels et le besoin total en eau de chauffage, attribuables ensuite sous forme de coûts aux différents utilisateurs. Aucune mesure n'avait été effectuée dans le passé en matière de bilan énergétique.

2.2. Mesure des débits dans le réseau d'air comprimé

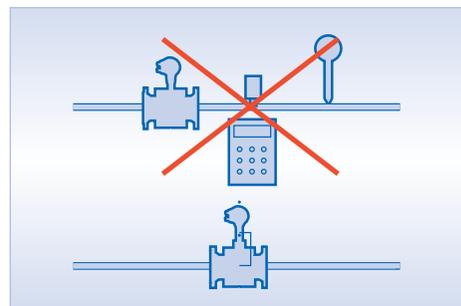
Le système de distribution d'air comprimé devait être équipé en différents endroits d'une mesure de débit en mètres cubes normalisés par heure. La pression du système est de 7-8 bar à température ambiante, supposée être de 20 °C ±10 °C.

Le but est de déterminer les profils et les pics de consommation pour assurer une meilleure gestion des compresseurs. Les appareils de mesure servent en outre à la détection de fuites : ainsi, par exemple, la mesure d'un débit un jour de repos signale la présence d'une fuite. A cet effet, le réseau d'air comprimé doit être équipé d'appareils de mesure en différents points.

2.3. Mesure des débits de vapeur

La quantité de vapeur générée doit être mesurée au niveau de trois chaudières. La vapeur a une température de 175°C env. à une pression de 8 bar env. Les exigences sont aussi élevées que celles attendues par un débitmètre massique. L'appareil doit être très précis car il sert notamment de référence par rapport au compteur de gaz du fournisseur d'énergie. L'appareil ne doit nécessiter que peu de maintenance et offrir la possibilité de sélectionner entre différentes unités. Les prix d'acquisition ont été un critère supplémentaire pour le choix d'un tel appareil.

Le but est de déterminer les besoins individuels et le besoin total en vapeur, attribuables ensuite sous forme de coûts aux différents utilisateurs. Aucune mesure n'avait été effectuée dans le passé pour l'établissement de bilans énergétiques.



3. La solution KROHNE

Pour ces besoins de mesure, Krombacher était à la recherche d'un fournisseur capable de proposer une solution complète pour chacune des applications.

3.1. Mesure de l'énergie thermique

Pour la mesure de l'eau de chauffage, KROHNE a fourni au total 16 débitmètres à ultrasons UFM 3030. Pour la mesure de température, chaque installation est équipée de deux sondes de température de grande précision OPTITEMP TRA-S12, calibrées et fournies par paires pour assurer un écart aussi faible que possible. Les deux convertisseurs de mesure de température sont alimentés et reliés directement en technique 2 fils à l'UFM 3030 par les deux entrées analogiques. L'UFM 3030 indique la consommation d'énergie thermique instantanée et totalisée en kilojoule ou kilocalories par unité de temps. Un calculateur d'énergie thermique séparé n'est pas nécessaire.



Mesure dans un circuit de climatisation du bâtiment



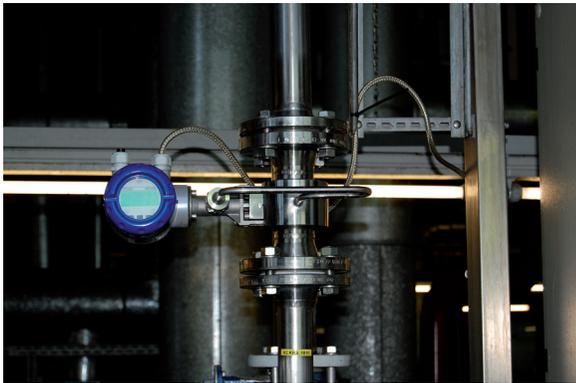
Mesure d'eau surchauffée dans la salle de brassage



3.2. Mesure d'air comprimé

Les mesures d'air comprimé ont d'abord fait l'objet d'amples réflexions sur le principe de mesure offrant le meilleur rapport prix/performance. A cet effet, des mesures d'essai internes ont été réalisées chez Krombacher avec des débitmètres massiques thermiques, des débitmètres Vortex sans compensation de pression et le débitmètre KROHNE OPTISWIRL 4070 C à compensation de pression intégrée. Ces essais ont montré que même des variations de pression relativement faibles dans le réseau d'air comprimé ont un effet très fort sur la précision et qu'une compensation de pression est nécessaire. L'appareil KROHNE disposant de cette fonction et ne nécessitant pas de composants supplémentaires tels qu'un transmetteur de pression et une unité de traitement, l'OPTISWIRL 4070 C est sorti vainqueur du test avec le plus petit écart par rapport à l'appareil de référence.

Pour le contrôle du circuit d'air comprimé et des utilisateurs raccordés, 8 OPTISWIRL 4070 C DN 50 au total ont été installés et étalonnés suivant les conditions normalisées. Pour assurer une mesure toujours précise, les variations de pression et de température doivent être prises en compte et compensées car elles influencent notamment la masse volumique du produit. L'OPTISWIRL 4070 C dispose donc d'une mesure de pression et de température intégrée et d'un calculateur qui fournit directement le débit-volume corrigé.



Mesure de débit sur la station de compression



3.3. Mesure de vapeur

Pour mesurer la quantité de vapeur produite, chaque chaudière a été équipée d'un OPTISWIRL 4070 C (3x DN 200, 1x DN 150) avec compensation de pression et de température intégrée. Ces débitmètres Vortex assurent la mesure primaire du débit-volume et nécessitent la définition d'une masse volumique prédéterminée pour pouvoir indiquer le débit-masse d'un produit. Dans ce cas aussi, l'appareil KROHNE peut fournir directement le paramètre voulu sans unité de calcul externe.



L'OPTISWIRL 4070 DN 200 à un point de mesure directement en aval d'un générateur de vapeur

4. Avantages pour le client

L'installation des nouveaux systèmes de mesure permet à la brasserie Krombacher d'assurer un contrôle et une gestion optimale de ses process auxiliaires et d'alimentation.

Les facteurs suivants ont été déterminants :

- La solution complète avec tous les systèmes de mesure provient d'un seul fournisseur
- Le positionnement des points de mesure permet d'attribuer les consommations et donc les coûts aux différents secteurs ou domaines partiels
- Les données de mesure permettent de détecter des pertes d'énergie thermique et de débits dans les circuits
- Il est possible d'élaborer des profils de consommation pour les différents composants, ce qui permet de gérer la mise à disposition des quantités requises en fonction du besoin
- L'établissement de bilans énergétiques pour l'eau surchauffée est possible avec un seul appareil, un calculateur d'énergie thermique séparé n'est pas nécessaire, ce qui réduit les contraintes de montage : les sondes de température sont connectées directement au débitmètre par une liaison bifilaire
- Réduction des contraintes de câblage et de l'incertitude de mesure également pour les mesures d'air comprimé et de vapeur par la compensation de pression et de température intégrée dans l'appareil
- Les appareils KROHNE avaient la meilleure incertitude de mesure dans les essais comparatifs internes de l'entreprise

5. Produits utilisés

UFM 3030

- Débitmètre à ultrasons universel avec manchette à 3 faisceaux pour la mesure en ligne de liquides
- Mesure indépendante de la conductivité électrique, viscosité, température, masse volumique et pression
- Pas de pièces internes ni pièces mécaniques en mouvement, sans perte de charge



Sonde de température OPTITEMP TRA-S12

- Grande précision
- Réalisation appairée



OPTISWIRL 4070 C

- Débitmètre Vortex à 2 fils avec compensation de pression et de température intégrée
- Convient aux liquides, aux gaz, à la vapeur et à la vapeur saturée
- Disponible jusqu'à DN 300



Contact

Consultez notre site internet pour la liste des contacts KROHNE :

