



RAPPORT D'APPLICATION Agroalimentaire

Appareils de mesure pour une station de mélange et de dosage

- Commande et surveillance des process de mélange et de dosage
- Hautes exigences pour les systèmes de mesure utilisés
- Solution complète avec appareils standard d'un seul fournisseur



1. Contexte

La société KHS AG est un des leaders mondiaux dans la fabrication de machines de soutirage et de conditionnement tout comme d'installations de process pour l'industrie des boissons et des produits agroalimentaires. KHS fournit non seulement des unités individuelles pour les opérations de soutirage, de nettoyage et de conditionnement de produits liquides, mais aussi toute l'étendue des techniques de process, par exemple des installations pour le mélange de sirop.

La toute nouvelle KHS Innopro Paramix C est une installation de mélange automatique avec dégazage horizontal sous vide à deux étages. Grâce à sa flexibilité, elle convient à la production de jus de fruits, de nectars et à la carbonatation d'eau minérale. Il s'agit en l'occurrence d'une installation de mélange pour trois composants qui peut être étendue selon le besoin à un quatrième ou cinquième composant. Elle permet de mélanger ou de re-diluer des boissons rafraîchissantes au sein d'une vaste gamme. En option, il est possible de gazéifier et/ou de refroidir des boissons finies. La préparation et/ou le refroidissement de boissons à base de bière est tout aussi possible.

La boisson finie, carbonatée, est stockée dans un réservoir tampon avec mise sous pression par injection de CO₂. Les produits plats peuvent être stockés sous atmosphère protectrice d'azote ou d'air stérile. Le produit fini est ensuite acheminé vers la remplisseuse pour être conditionné par exemple dans des bouteilles en PET ou en verre ou dans des canettes.

La KHS Innopro Paramix C appartient à la toute nouvelle génération d'installations de mélange. Celle-ci a été développée afin de permettre des changements de produits plus rapides tout en maintenant au minimum les pertes de produit éventuelles.

Un autre critère a été d'obtenir une automatisation encore plus poussée tout en réduisant l'encombrement. D'une capacité de mélange de 6 000 l/h à 72 000 l/h, cette installation est si compacte qu'elle peut être acheminée vers le client dans un conteneur maritime standard.

2. Besoins de mesure

Le degré d'automatisation élevé de l'installation impose la nécessité de mesurer en différents points le débit des substances mises en jeu. Les mesures requises sont en l'occurrence :

- **Mesure du débit-masse de sirop concentré**
La mesure du débit de sirop est la mesure la plus importante pour l'installation de mélange. D'une part, le sirop est la substance de base la plus chère dans la production de boisson, d'autre part, il contribue de manière décisive au goût du produit fini. Généralement réalisée jusqu'à présent avec des débitmètres électromagnétiques mesurant le débit-volume, la mesure du débit de sirop doit s'effectuer dorénavant en mesurant le débit-masse. Cette méthode assure une mesure plus précise de la quantité débitée et permet en plus de déterminer la concentration de sirop en °Brix.
- **Mesure du débit-volume du mélange de produit non gazéifié**
La quantité du mélange de produit non gazéifié doit être mesurée avant la carbonatation. A ce point de mesure, l'installation présente une section d'entrée droite suffisamment longue pour permettre l'utilisation de différents types d'appareils de mesure.
- **Mesure du débit-masse du CO₂ injecté pour la carbonatation**
Le but de cette mesure est d'assurer un apport uniforme de CO₂ au liquide. Le cahier de charges exigeait un principe de mesure apte à assurer une mesure très précise, indépendamment de la pression et de la température du gaz.
- **Surveillance visuelle du débit mini au point de mesure de la teneur en CO₂**
En option, KHS offre une mesure du taux de Brix et de la teneur en CO₂ du mélange de produit fini à titre d'assurance qualité. Cette mesure nécessite cependant un débit minimum à travers l'unité d'analyse utilisée et son affichage sur un appareil de mesure.

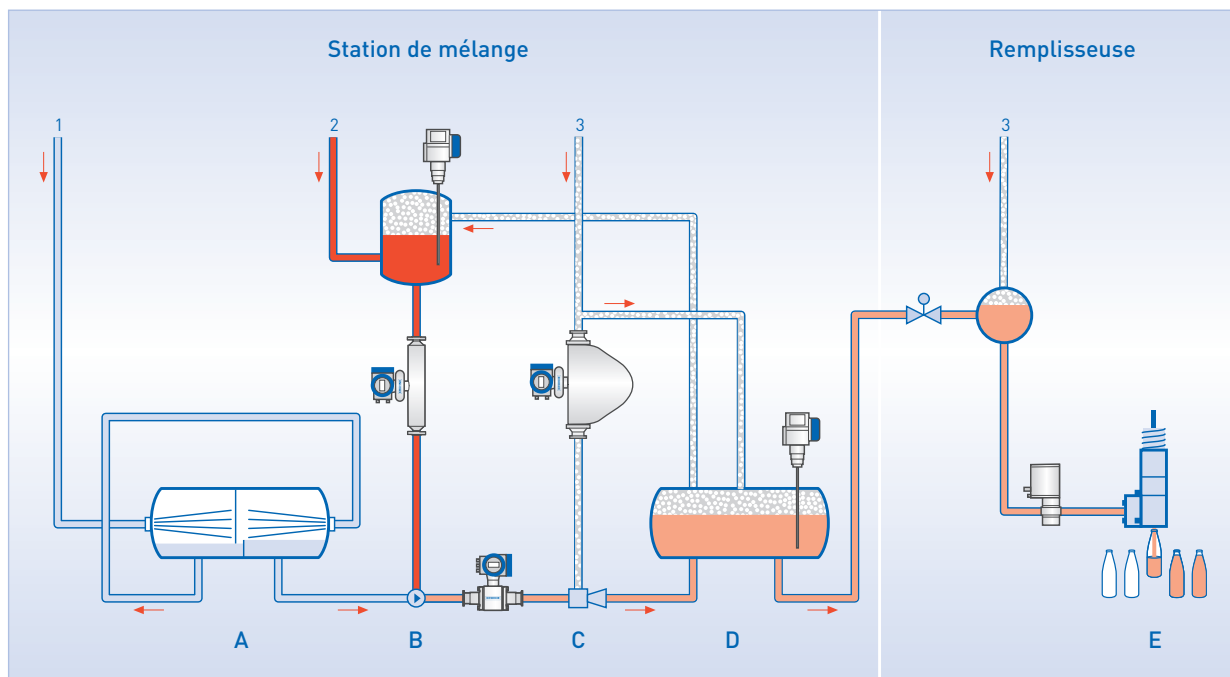
Le fonctionnement fiable des systèmes de mesure doit être assuré dans toutes les phases de process. Le maintien précis du rapport de mélange est tout particulièrement important en phase de démarrage et de fin de process afin de minimiser les pertes de sirop et de boisson. Il en résulte différentes exigences pour les appareils mis en œuvre, par exemple l'aptitude de fonctionner lorsque le tube de mesure est vide et une grande échelle de mesure.

En raison des dimensions compactes, l'installation ne permet pas en règle générale de disposer de longues sections droites en amont des appareils de mesure, ce qui représente un défi supplémentaire. KHS a donc cherché une solution individuelle adaptée au besoin, devant si possible provenir du même fabricant que les autres systèmes afin de limiter le nombre de fournisseurs.

3. La solution KROHNE

KROHNE est un fournisseur standard d'appareils de mesure pour KHS et a été chargé d'équiper la station de mélange et de dosage en systèmes de mesure. Le schéma graphique suivant illustre la conception de l'installation avec les appareils de mesure installés. La mesure de niveau dans la trémie d'alimentation de sirop et dans le réservoir tampon est une option non exposée dans la présente. La remplisseuse sert d'illustration ; ne faisant pas partie de l'installation de mélange, elle non plus n'est pas présentée ici plus en détail.

Conception de la station de mélange et de dosage avec remplisseuse en aval



Etapes de production

- A Dégazage de l'eau
- B Pompe de mélange
- C Carbonatation
- D Boisson prête
- E Remplissage

Composants utilisés

- 1 Eau
- 2 Sirop concentré
- 3 CO₂

Les solutions suivantes ont été adoptées pour les besoins de mesure dans la station de mélange et de dosage :

3.1 Mesure du débit de concentré de sirop

La mesure du sirop fortement visqueux est assurée par un débitmètre massique à effet Coriolis OPTIMASS 7300.



3.2 Mesure du débit-volume du produit mélangé

La mesure du mélange de produit non gazeux avant la carbonatation est assurée par un débitmètre électromagnétique OPTIFLUX 6300.



3.3 Mesure du débit-masse de CO₂

La quantité de CO₂ utilisée pour la carbonatation du mélange de produit est mesurée par un débitmètre massique à effet Coriolis OPTIMASS 8300.



3.4 Surveillance de la quantité de CO₂ débitée

En option, KHS offre une mesure du taux de Brix et de la teneur en CO₂ du mélange de produit fini à titre d'assurance qualité. L'appareil d'analyse utilisé nécessite un débit de CO₂ minimum. Pour assurer le contrôle visuel du débit mini de 300 l/h env., cette application est dotée d'un débitmètre à section variable H250.



4. Avantages pour le client

KROHNE a pu satisfaire les exigences de KHS avec des appareils de mesure en version standard. Le choix des appareils s'est fait en réponse aux exigences fondamentales telles que le nettoyage NEP et SEP, mais aussi selon les avantages qu'ils offraient aux points de mesure respectifs. C'est à dire :

- **Mesure du débit-masse de sirop concentré**

Le débitmètre massique utilisé OPTIMASS 7300 dispose d'une mesure de concentration Brix intégrée. Ceci permet de régler avec précision le débit-masse et la concentration du sirop avant le dosage. Les phases de dilution de sirop qui peuvent se produire en cas de changement de produit sont maintenant prises en compte presque intégralement. Les phases de mélange d'eau et de sirop ne doivent plus être rejetées mais peuvent dorénavant être gardées dans le mélange de la boisson prête grâce à la régulation KHS minBrix™. Ceci réduit les pertes de sirop et permet donc de réaliser avec cette installation des économies annuelles de plus de 2 200 litres de sirop.

L'appareil de mesure est de type monotube droit sans diviseur de débit. Il se distingue par son nettoyage facile, une perte de charge très faible et l'aptitude de fonctionner même lorsque le tube de mesure est vide. Cette propriété est exigée pour que l'installation puisse être proposée à des clients finaux qui veulent souvent changer de produit en cours de production.

- **Mesure du débit-volume du mélange de produit non gazéifié**

Le critère décisif pour la sélection de l'OPTIFLUX 6300 a été le concept de joint sanitaire. Celui-ci consiste à placer un joint en EPDM entre le raccordement process hygiénique et le capteur de mesure. Ce joint est conçu pour se dilater vers un espace creux en arrière en cas de température élevée, sans pénétrer dans le tube de mesure. Ceci évite la formation de dépôts sur le joint, nuisibles à la qualité du mélange de produit. L'utilisation de ce joint élimine pratiquement tout risque de transmission d'arôme à cet endroit en cas de changement de produit.

Pour l'utilisateur final de l'installation (producteur de boissons), l'OPTIFLUX 6300 peut en outre prendre en charge un contrôle de qualité du produit mélangé. Equipé en série d'une fonction de diagnostic d'application et d'appareil, ce débitmètre peut par exemple indiquer la conductivité du produit et fournir cette information aux sorties courant ou bus. Le producteur de boissons peut ainsi disposer d'une signalisation d'alarme en cas d'écart par rapport à la conductivité moyenne escomptée.

Un autre critère a été la disponibilité de grands diamètres nominaux : l'OPTIFLUX est disponible sur une plage de diamètre nominal de DN 2,5 à DN 150, avec tous les raccordements process sanitaires d'usage dans ce secteur. Ceci permet d'utiliser des appareils hygiéniques même avec un grand diamètre nominal de DN 125 à DN 150 ou d'équiper l'installation de mélange du même appareil de mesure sans devoir changer de fournisseur en cas de versions plus grandes.

Pour satisfaire aux exigences de plus grande précision formulées par le client final, KHS a en outre veillé à ce que KROHNE puisse aussi fournir un débitmètre massique comme alternative pour cette application.

- **Mesure du débit-masse de CO₂ injecté pour la carbonatation**

Ce point de mesure devait être équipé d'un débitmètre pour gaz afin de pouvoir assurer une mesure fiable même de très petites quantités de gaz. Jusqu'à présent, cette mesure avait été assurée par des débitmètres massiques thermiques mais ceux-ci ne peuvent pas fournir une mesure fiable lorsque le client final utilise un gaz humide. Ils ont donc été remplacés par des débitmètres massiques OPTIMASS 8300.

Cet appareil dispose de deux tubes coudés avec diviseur de débit (boucle à tubes parallèles). Grâce à la réduction de section et à l'augmentation de la vitesse d'écoulement du gaz que cela induit, il est capable de mesurer des débits-masse même très petits.

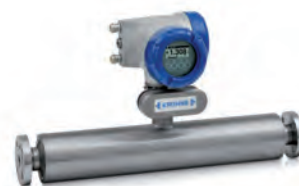
- **Surveillance visuelle du débit mini au point de mesure de la teneur en CO₂**

Cette application exigeait un affichage fiable du débit. Le débitmètre à section variable H250 utilisé mesure le débit de manière purement mécanique, sans alimentation électrique, et dispose d'un indicateur facilement lisible. Ceci permet d'effectuer un contrôle visuel pratiquement "au passage" pour vérifier si le dosage de CO₂ s'effectue avec la bonne quantité de gaz.

5. Produits utilisés

OPTIMASS 7300 C

- Débitmètre massique à effet Coriolis pour gaz et liquides
- Monotube droit, facile à nettoyer
- Perte de charge négligeable
- Homologué selon EHEDG et 3A



OPTIMASS 8300 C

- Débitmètre massique à effet Coriolis pour gaz et liquides
- Deux tubes coudés parallèles avec diviseur de débit



OPTIFLUX 6300 C

- Débitmètre électromagnétique pour liquides conducteurs
- Un concept de joint spécial empêche tout dépôt de produit sur le joint d'étanchéité
- Matériaux conformes FDA
- Homologué selon EHEDG et 3A



H250

- Débitmètre à section variable pour gaz et liquides
- Disponible aussi avec boîtier en acier inox pour applications sanitaires



Contact

