Kosan Crisplant®

FLEX SPEED®

DESCRIPTION DU SYSTÈME

Le seul système d'emplissage haute capacité pour bouteilles GPL au monde

www.flexspeed.info

DESCRIPTION GENERALE

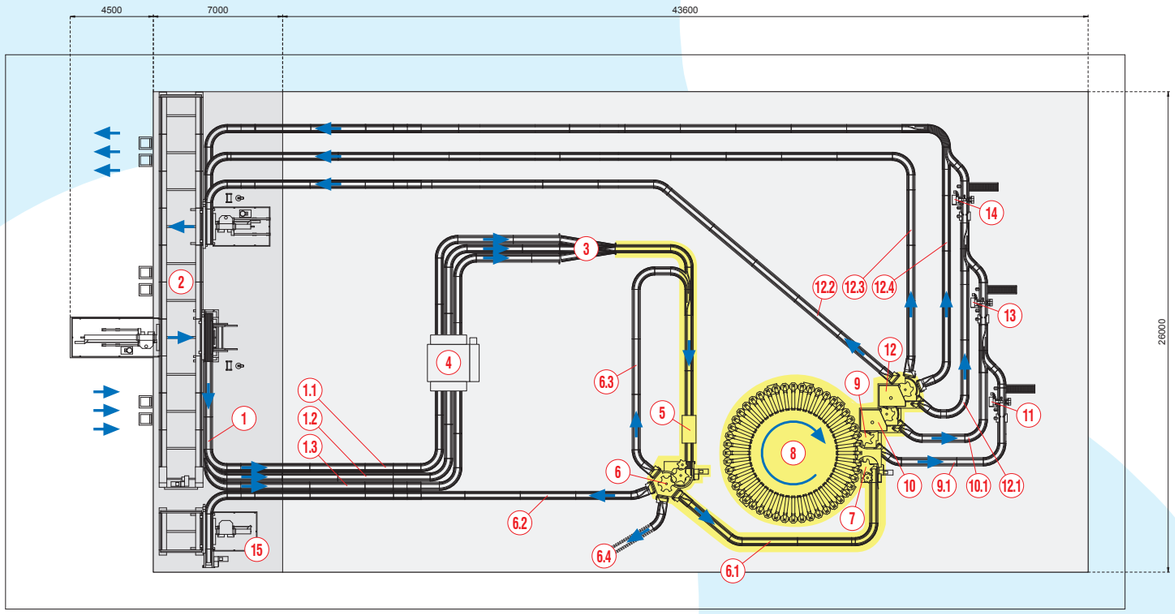
Tous les repères numérotés dans la description qui suit renvoient au plan intitulé DISPOSITION DE *FLEXSPEED*.

Voici les principaux composants du système *FLEXSPEED* :

- Module d'aiguillage pour le tri des bouteilles (par exemple vers l'emplissage, l'épreuve, la destruction, etc.)
- Système de carrousel avec postes d'emplissage intégrés et fonctions de pesage de contrôle, plus système d'entrée et de sortie. Le système de carrousel est disponible en différentes tailles avec un nombre différent de postes d'emplissage
- Les modules de traitement (par exemple détection des fuites, contrôle des valves, pose des capsules, thermorétraction des scellés)

En outre, il est recommandé de raccorder les équipements standards suivants au système *FLEXSPEED* :

- Système de chargement/déchargement des bouteilles (par exemple palettiseur-dépalettiseur, convoyeurs télescopiques ou similaires)
- Système de convoyeur à chaîne à grande vitesse/variable, piloté par le système de commande logistique *FLEXSPEED* composé d'automates programmables et de convertisseurs de fréquence
- Système de saisie de la tare (système de reconnaissance visuelle, système de lecture de puces ou de codes à barres)
- Bascule en ligne de remise au poids
- Détecteur de fuites en ligne
- Appareil en ligne de contrôle des valves
- Alimentation électrique
- Système de collecte des données



DISPOSITION DE FLEXSPEED

DESCRIPTION GENERALE DU CHEMINEMENT DES BOUTEILLES

Les bouteilles destinées à l'emplissage sont chargées sur le système de convoyeur à chaîne (1) de l'installation d'emplissage à partir d'un palettiseur-dépalettiseur (2).

Les bouteilles sont acheminées via les trois lignes d'entrée (1.1, 1.2, 1.3) vers le module de jonction (3) où elles fusionnent en une seule ligne. En amont du module de jonction, on pourra installer un système de lavage (4) pour assurer une plus grande lisibilité des valeurs de tare des bouteilles sur le dôme de ces dernières.

Les bouteilles sont transportées sur cette ligne vers la station de saisie de la tare (5). Toutes les données (type de bouteille, volume net de la bouteille, valeur de tare) sont archivées dans la mémoire tampon des données des bouteilles, prêtes à être utilisées sur les postes d'emplissage du système de carrousel *FLEXSPEED*.

Les bouteilles sont acheminées vers le module d'aiguillage/triage (6) où elles sont soit orientées vers l'emplissage (6.1), soit envoyées vers un autre triage (6.2) soit non lues (6.3). Les bouteilles orientées vers l'emplissage (6.1) sont transportées vers le module d'entrée du carrousel (7). Les bouteilles sont alors introduites dans le carrousel (8), chaque poste d'emplissage recevant une bouteille. Sur le carrousel s'effectuent l'emplissage et le contrôle de poids de toutes les bouteilles.

Après l'emplissage, les bouteilles sont éjectées du carrousel par un module de sortie (9) soit vers le premier module de traitement (10), dans ce cas un détecteur de fuites, soit vers une voie de triage (9.1) qui les achemine vers une bascule de remise au poids (11) en cas de sous/sur emplissage. Le contrôle d'étanchéité des bouteilles s'effectue dans le premier module de traitement (10). Les bouteilles sont ensuite transférées au module de traitement suivant (12), dans ce cas un module de contrôle des valves. Chaque module de traitement possède une voie de triage (10.1, 12.1) pour les bouteilles non étanches.

Après le dernier module de traitement (12), les bouteilles sont transférées vers les trois lignes du convoyeur à chaîne de sortie (12.2, 12.3, 12.4) qui les ramènent vers le palettiseur-dépalettiseur (2).

SYSTEME DE CONVOYEUR A CHAINE

Le système de convoyeur à chaîne utilisé pour *FLEXSPEED* est le système standard de convoyeur de Kosan Crisplant. Il est possible d'utiliser indifféremment des systèmes de convoyeur à chaîne sèche ou des systèmes lubrifiés à l'eau savonneuse. Cependant, au lieu du tableau d'alimentation standard équipé de boutons de marche et d'arrêt, le système de convoyeur à chaîne *FLEXSPEED* est commandé par un automate programmable avec une régulation de vitesse à variation continue.

Le coffret de commande permettant de régler la vitesse du convoyeur à chaîne, et donc le rendement de production, est normalement placé à côté du carrousel d'emplissage (8).

Voir aussi la documentation séparée pour le système de convoyeurs à chaîne.

SYSTEME DE CHARGEMENT/ DECHARGEMENT DES BOUTEILLES

Afin de pouvoir exploiter pleinement toute la capacité de *FLEXSPEED*, il est essentiel que le système d'emplissage reçoive une quantité suffisante de bouteilles vides et que les bouteilles remplies soient également rapidement évacuées du système. Ceci est rendu possible soit par une solution de palettiseur-dépalettiseur (2), soit en ayant recours à des convoyeurs télescopiques.

Si l'on retient l'option de palettiseur-dépalettiseur, il s'agira d'une solution linéaire comportant jusqu'à trois étages (2).

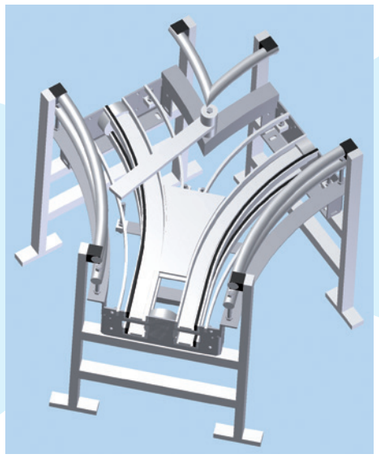
Voir la documentation séparée pour le palettiseur-dépalettiseur linéaire ou les convoyeurs télescopiques.

MODULE DE JONCTION

Le module de jonction (3) fusionne jusqu'à trois lignes de convoyeur à chaîne d'entrée venant de la rampe de déchargement en une seule ligne à grande vitesse acheminant les bouteilles vers le carrousel d'emplissage (8).

Pour fusionner deux lignes seulement, on pourra utiliser une section de convoyeur en Y standard de Kosan Crisplant.

Le module de jonction assure le regroupement sans heurts et à grande vitesse des bouteilles lorsqu'elles entrent dans la zone à grande vitesse (zone en jaune sur le plan intitulé DISPOSITION DE *FLEXSPEED*) du système *FLEXSPEED*.



SAISIE DE LA TARE

Les méthodes traditionnelles de saisie manuel de la tare utilisées pour les systèmes électroniques classiques ne sont pas à même de répondre à l'exigence de haute cadence de saisie de la tare de *FLEXSPEED*.

Les méthodes suivantes de saisie de la tare sont disponibles aujourd'hui :

- Saisie entièrement automatique de la tare basée sur la reconnaissance visuelle
- Identification semi-automatique de la tare basée sur la reconnaissance visuelle avec saisie de la tare par l'opérateur
- Système de lecture de puces
- Système de lecture de codes à barres
- Fonctionnement à tare fixe

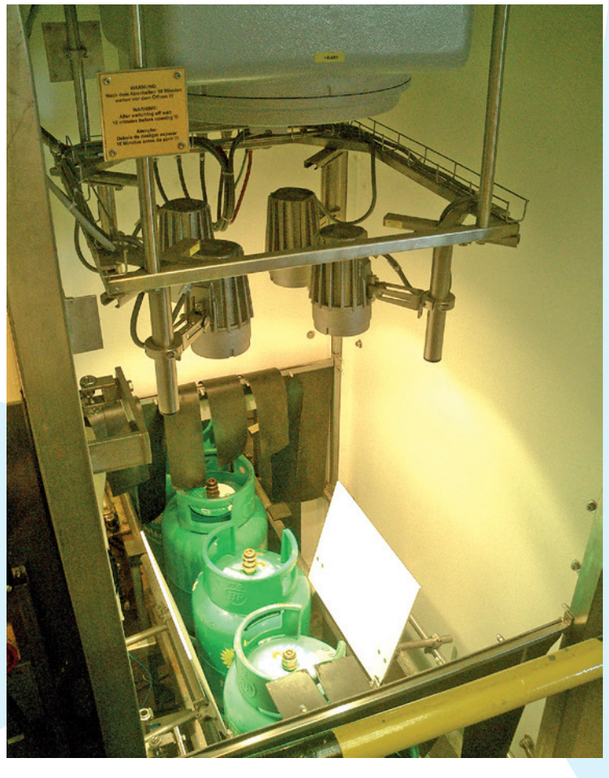
Un système entièrement automatique de saisie de la tare est une solution qui fait appel à une caméra. La valeur de la tare peinte ou imprimée sur la bouteille est photographiée puis automatiquement traduite par un logiciel OCR (reconnaissance optique des caractères) et envoyée au système *FLEXSPEED*.

Un système semi-automatique de saisie de la tare est également une solution qui fait appel à une caméra. Le système se compose d'un dispositif de reconnaissance visuelle qui « photographie » chaque bouteille tandis que celle-ci est en mouvement. Les photos sont transmises à un ordinateur connecté au système et affichées sur un écran. Lorsque l'opérateur voit sur son écran la photographie d'une bouteille, il saisit la valeur de la tare qui apparaît sur la photo. Pour accroître la capacité de saisie de la tare, il suffit d'ajouter des ordinateurs et des opérateurs. Le système conserve automatiquement la trace de l'ordre de passage des bouteilles.

La lecture de puces repose sur les différents systèmes de puces RFID (identification par radiofréquence) disponibles sur le marché. Le système lit la puce RFID et la transmet via un module d'interface Kosan Crisplant au système *FLEXSPEED*.

Dans le principe, le système de lecture de codes à barres fonctionne comme le système de lecture de puces, la valeur de la tare étant lue et transmise au système *FLEXSPEED* via un module d'interface Kosan Crisplant.

Le fonctionnement avec une tare fixe pour toutes les bouteilles est principalement destiné aux bouteilles en matériaux composites ou autres types de bouteilles dont les valeurs de tare sont identiques, ce qui rend inutile la saisie individuelle de la tare.



MODULE D'AIGUILLAGE

Le module d'aiguillage/triage (6) breveté de Kosan Crisplant assure une distribution fluide et exacte des bouteilles vers les différents processus. Il est possible de prévoir jusqu'à quatre voies de triage pour un module d'aiguillage/triage. Par exemple, après la lecture de la tare, les bouteilles entrent dans le module d'aiguillage et peuvent être envoyées vers le carrousel d'emplissage (6.1), vers le triage en vue du reconditionnement des bouteilles (6.2), vers une seconde voie de triage (par exemple évacuation des bouteilles intruses ou acheminement vers l'épreuve à la pression (6.4)), ou bien elles peuvent être renvoyées vers le système de saisie de la tare pour un retarage (6.3). Un retarage s'impose si une bouteille n'a pas été identifiée ou si la tare n'a pas été correctement lue au premier passage. Ceci peut être dû à un marquage difficile à lire, la présence de saletés sur la zone imprimée etc., ce à quoi un opérateur pourra remédier sur la boucle du convoyeur (6.3).

MODULE D'ENTREE DU CARROUSEL

Le module d'entrée (7) breveté fonctionne de manière synchronisée avec le carrousel (8), le module de sortie (9) et les modules de traitement (10, 12), tous étant reliés au même motoréducteur.

Le module d'entrée est conçu pour transférer en douceur les bouteilles depuis le convoyeur à chaîne vers un poste d'emplissage sur le carrousel sans que la bouteille ne cesse de circuler.

Un automate programmable contrôle la cadence d'acheminement des bouteilles vers l'entrée du carrousel au moyen d'une série de capteurs et de convertisseurs de fréquence. S'il n'y a pas assez de bouteilles en amont du module d'entrée, le système ralentit de façon à s'adapter à la cadence réelle d'acheminement des bouteilles. Si aucune bouteille n'atteint le module d'entrée, le système passe automatiquement à l'arrêt complet. Il redémarre automatiquement lorsque la cadence d'acheminement des bouteilles vers le module d'entrée redevient normale.

Si une bouteille est bloquée dans le module d'entrée (en raison par exemple d'un pied endommagé), l'accouplement de sécurité intégré découple la roue en étoile du module d'entrée et arrête le système. Un opérateur peut alors retirer la bouteille facilement et en toute sécurité et recouple la roue en étoile du module d'entrée en la tournant manuellement jusqu'à ce qu'elle se réenclenche automatiquement. Le système est alors prêt pour la réinitialisation et le redémarrage.

Cette fonction de sécurité protège les machines contre tout dégât dû à une bouteille bloquée et permet à l'opérateur de redémarrer le système véritablement en sécurité.

CARROUSEL AVEC POSTES D'EMPLISSAGE

Le système breveté d'emplissage dynamique *FLEXSPEED* consiste en un certain nombre de postes individuels d'emplissage, un système de bras parallélogrammes, un carrousel et un rail extérieur intégrant les jauges de contraintes. Ce système unique permet à *FLEXSPEED* de peser chaque poste individuel d'emplissage cinq fois sur un tour complet du carrousel.

Le nombre de postes d'emplissage sur un système de carrousel (8) dépend de la capacité recherchée et du temps d'emplissage des bouteilles à charger. Un carrousel *FLEXSPEED* peut être équipé de 30 jusqu'à 72 postes d'emplissage. Le diamètre du carrousel varie de 4 900 mm (30 postes d'emplissage) à 11 200 mm (72 postes d'emplissage).

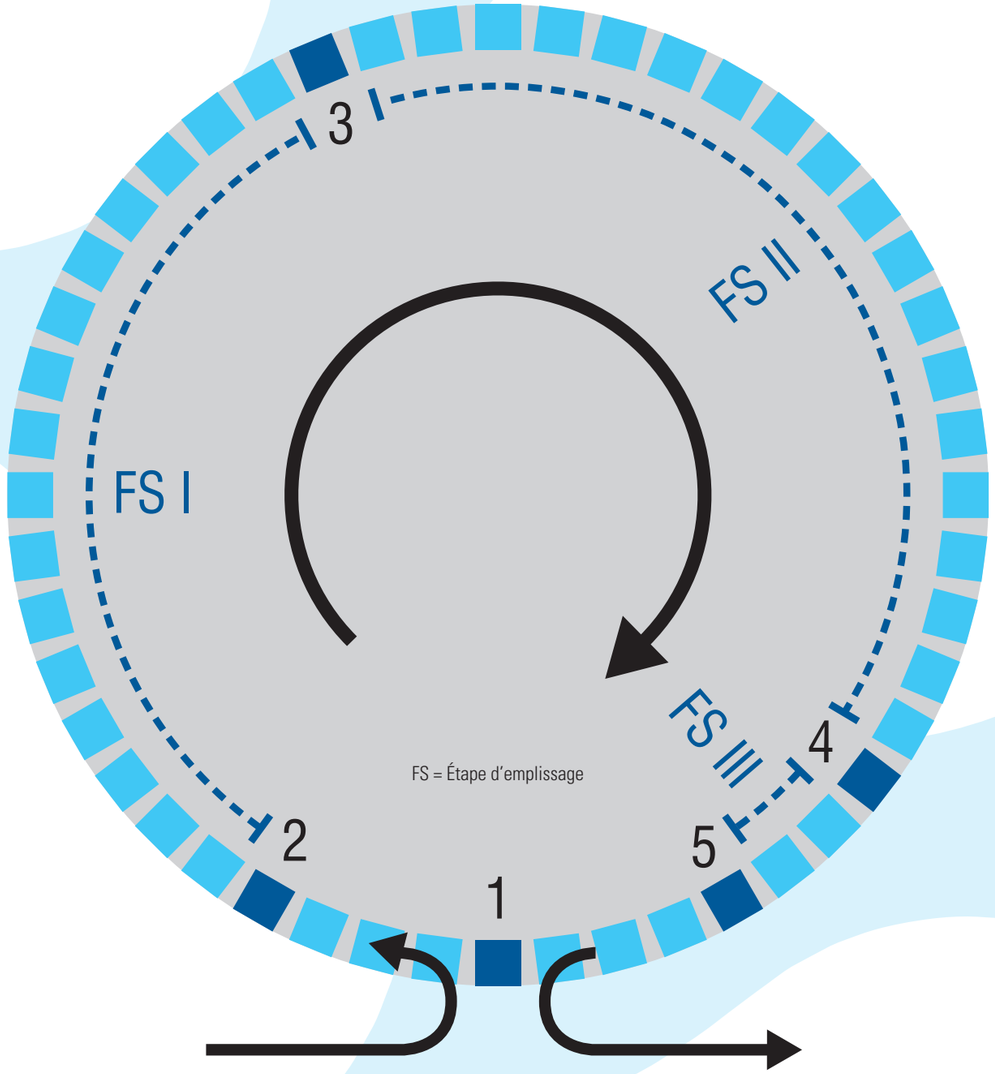
Chaque poste d'emplissage individuel est équipé d'une tête d'emplissage entièrement automatique. À l'entrée, la roue en étoile transfère chaque bouteille du convoyeur à chaîne sur le carrousel. La roue en étoile d'entrée guide la bouteille en douceur et la positionne correctement sur le poste d'emplissage. Lorsque la roue en étoile d'entrée libère la bouteille, la tête d'emplissage automatique se raccorde à la valve de la bouteille. La conjugaison de ces deux actions synchronisées rend inutile le recours à des dispositifs de centrage.

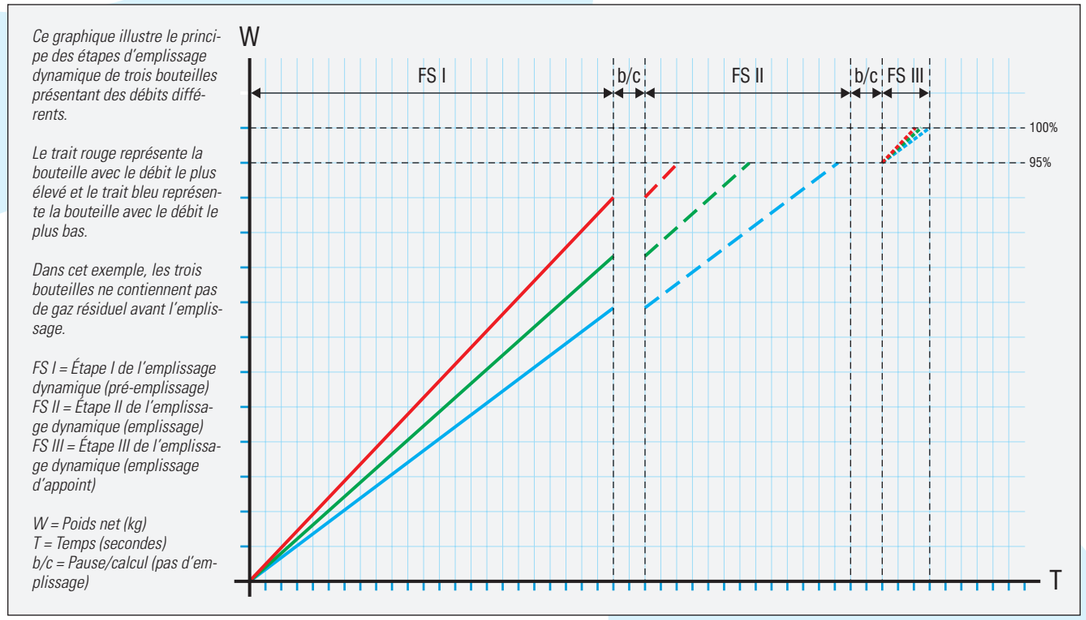
DESCRIPTION DU SYSTÈME
FLEXSPEED

Au total, cinq bascules individuelles implantées sous le carrousel rotatif régulent les processus d'emplissage et de pesage de contrôle sur le système *FLEXSPEED* :

1 Bascule de remise à zéro
2 Bascule de pesage du gaz résiduel
3 Bascule de pesage dynamique
4 Bascule d'appoint
5 Bascule de contrôle

La fonction de base du système breveté d'emplissage dynamique est de mesurer le débit effectif (grammes par seconde) lors de la première étape du processus d'emplissage (FS I). Le débit dépend de différents facteurs tels que la réduction de passage de la valve de la bouteille, la pression d'emplissage, la pression dans la bouteille etc. Le débit varie significativement d'une bouteille à l'autre. En fonction du débit des bouteilles, le contrôleur CUC est en mesure de prédire le temps d'emplissage restant pour atteindre le volume net cible de gaz à charger (FS II et FS III). Par conséquent, il est extrêmement important de mesurer exactement le débit afin de remplir la bouteille avec précision.





Ce graphique illustre le principe des étapes d'emplissage dynamique de trois bouteilles présentant des débits différents.

Le trait rouge représente la bouteille avec le débit le plus élevé et le trait bleu représente la bouteille avec le débit le plus bas.

Dans cet exemple, les trois bouteilles ne contiennent pas de gaz résiduel avant l'emplissage.

FS I = Étape I de l'emplissage dynamique (pré-emplissage)
FS II = Étape II de l'emplissage dynamique (emplissage)
FS III = Étape III de l'emplissage dynamique (emplissage d'appoint)

W = Poids net (kg)
T = Temps (secondes)
b/c = Pause/calcul (pas d'emplissage)

Étapes de l'emplissage dynamique des bouteilles sans gaz résiduel

Étapes de l'emplissage dynamique sur le carrousel

A Avant introduction de la bouteille sur le poste d'emplissage, ce dernier a été pesé par la bascule de remise à zéro afin d'ajuster son poids à vide.

B La bouteille est ensuite introduite sur le poste d'emplissage sur le carrousel et l'unité de saisie de la tare transmet le poids de tare de la bouteille à la bascule de pesage du gaz résiduel. La bascule de pesage du gaz résiduel calcule alors la quantité de gaz à ajouter (poids net en kg) en comparant le poids réel de la bouteille à son poids de tare.

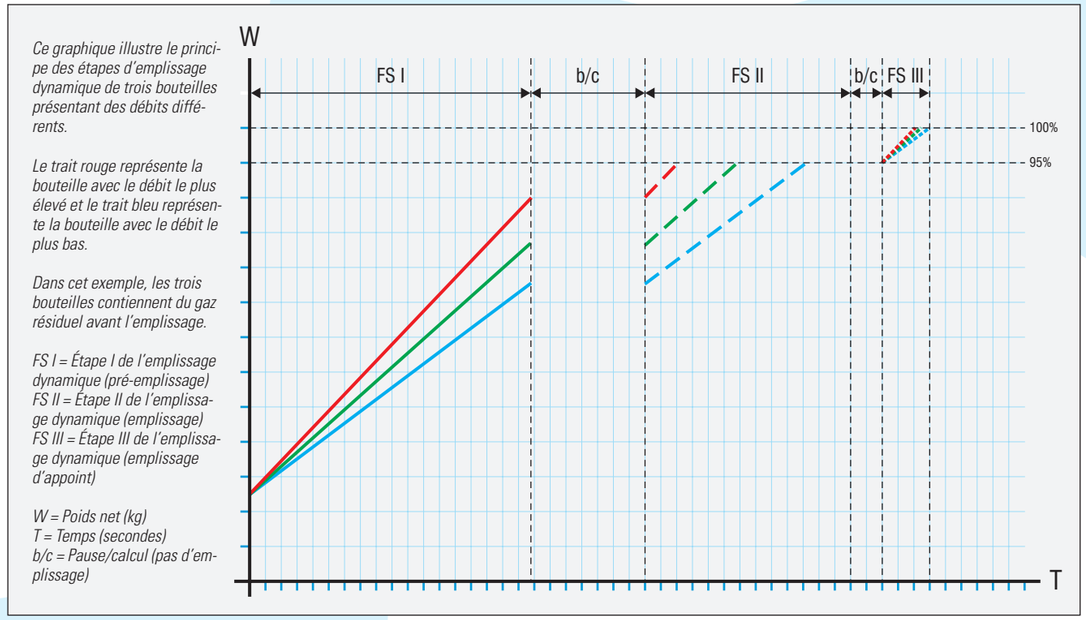
C **FS I – étape I de l'emplissage dynamique (pré-emplissage)** – En fonction du poids net (kg) recherché, le système calcule le nombre de secondes nécessaires pour pré-emplir la bouteille sans connaître encore le débit qui lui est propre. Le temps optimal d'emplissage lors de cette étape de pré-emplissage est le temps qu'il faut pour emplir 40 % du poids net (kg) recherché. Dès que ce temps est calculé, l'emplissage démarre automatiquement et s'interrompt automatiquement au bout du temps de pré-emplissage calculé – et toujours avant que le poste d'emplissage n'atteigne la bascule de pesage dynamique.

D **FS II – étape II de l'emplissage dynamique (emplissage)** – Lorsque le poste d'emplissage passe sur la bascule de pesage dynamique, la quantité de gaz chargée jusqu'à maintenant est lue et le système calcule le débit propre à cette bouteille. En fonction de ce débit, le système calcule ensuite le temps d'emplissage restant nécessaire pour atteindre 95 % du poids net (kg) recherché. Le processus d'emplissage reprend automatiquement et s'interrompt automatiquement au bout du temps d'emplissage calculé – et toujours avant que le poste d'emplissage n'atteigne la bascule d'appoint.

E **FS III – étape III de l'emplissage dynamique (emplissage d'appoint)** – Lorsque le poste d'emplissage passe sur la bascule d'appoint, la quantité de gaz chargée jusqu'à maintenant est de nouveau lue et le système calcule le temps nécessaire pour terminer la charge – ou faire l'appoint – de façon à atteindre le poids net (kg) recherché. Le processus d'emplissage reprend automatiquement et s'interrompt automatiquement au bout du temps d'emplissage d'appoint calculé – et toujours avant que le poste d'emplissage n'atteigne la bascule de contrôle. Ceci assure une exactitude d'emplissage extrêmement élevée et réduit le risque de surremplissage des bouteilles.

F Enfin, le poste d'emplissage passe sur la bascule de contrôle qui effectue le contrôle final avant que la bouteille ne soit extraite du carrousel par le module de sortie.

G Le poste d'emplissage repasse sur la bascule de remise à zéro, avant introduction de la bouteille suivante.



Ce graphique illustre le principe des étapes d'emplissage dynamique de trois bouteilles présentant des débits différents.

Le trait rouge représente la bouteille avec le débit le plus élevé et le trait bleu représente la bouteille avec le débit le plus bas.

Dans cet exemple, les trois bouteilles contiennent du gaz résiduel avant l'emplissage.

FS I = Étape I de l'emplissage dynamique (pré-emplissage)
FS II = Étape II de l'emplissage dynamique (emplissage)
FS III = Étape III de l'emplissage dynamique (emplissage d'appoint)

W = Poids net (kg)
T = Temps (secondes)
b/c = Pause/calcul (pas d'emplissage)

Étapes de l'emplissage dynamique des bouteilles avec du gaz résiduel

Contrôleur HMI/CUC

Le contrôleur HMI/CUC de Kosan Crisplant, qui a fait ses preuves depuis longtemps, gère l'ensemble des processus, des calculs et de la communication des données entre les différentes unités pendant toute la durée du processus d'emplissage.

Le tout dernier modèle, le HMI/CUC MKIII, a bénéficié d'améliorations considérables et a été spécialement mis au point pour les cadences élevées, avec des caractéristiques nouvelles comme :

- Un affichage plus grand et plus clair, rétro-éclairé (128x64 pixels)
- Une mémoire étendue – davantage de capacité pour faire tourner les programmes
- Une nouvelle interface enrichie de gestion des jauges de contraintes pour un traitement plus rapide des données
- Un démarrage en douceur du système (moins de courant à la mise sous tension)
- Une mise à jour d'après les normes ATEX les plus récentes

MODULE DE SORTIE DU CARROUSEL

Le module de sortie (9) breveté fonctionne de manière synchronisée avec le carrousel (8), le module d'entrée (7) et les modules de traitement (10, 12), tous étant reliés au même motoréducteur.

Le module de sortie est conçu pour transférer les bouteilles en douceur depuis les postes d'emplissage du carrousel vers le premier module de traitement sans que la bouteille ne cesse de circuler.

Cependant, les bouteilles mal remplies détectées par la bascule de contrôle sur le carrousel sont mises de côté sur un convoyeur à chaîne (9.1) qui les achemine vers une bascule de remise au poids (11). Là, les bouteilles insuffisamment ou trop remplies sont remises au poids avant d'être transférées vers le détecteur de fuites en ligne (13).

Si une bouteille est bloquée dans le module de sortie (en raison par exemple d'un pied de base endommagé), l'accouplement de sécurité intégré débraye la roue en étoile du module de sortie et arrête le système. Un opérateur peut alors retirer la bouteille facilement et en toute sécurité rembrayer la roue en étoile du module de sortie en la tournant manuellement jusqu'à ce qu'elle se réenclenche automatiquement. Le système est alors prêt pour la réinitialisation et le redémarrage.

Cette fonction de sécurité protège les machines contre tout dégât dû à une bouteille bloquée et permet à l'opérateur de redémarrer le système véritablement en sécurité.

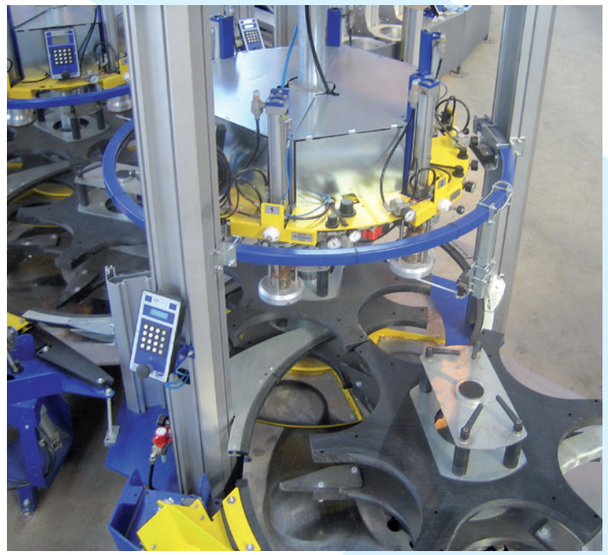
MODULE DE TRAITEMENT 1 DETECTEUR DE FUITES

Le module de traitement chargé de la détection des fuites (10) est un petit carrousel équipé de six postes de détection. Dès que le module de sortie (9) du carrousel d'emplissage libère la bouteille sur un poste de détection du module de traitement (10), une tête de détection descend sur la valve de la bouteille, le processus de détection des fuites démarrant alors automatiquement. Si une fuite est détectée, la bouteille est mise de côté sur un convoyeur à chaîne (10.1) qui l'achemine vers un détecteur de fuites en ligne (13) pour un second contrôle. Si la bouteille est conforme, elle est transférée sur la ligne principale du convoyeur à chaîne, vers le palettiseur-dépalettiseur (2). Si la bouteille n'est pas étanche, elle est orientée par exemple vers une unité de vidange et de changement/réparation.

Les bouteilles qui franchissent avec succès le contrôle d'étanchéité dans le module de traitement sont directement transférées au module de traitement suivant (12).

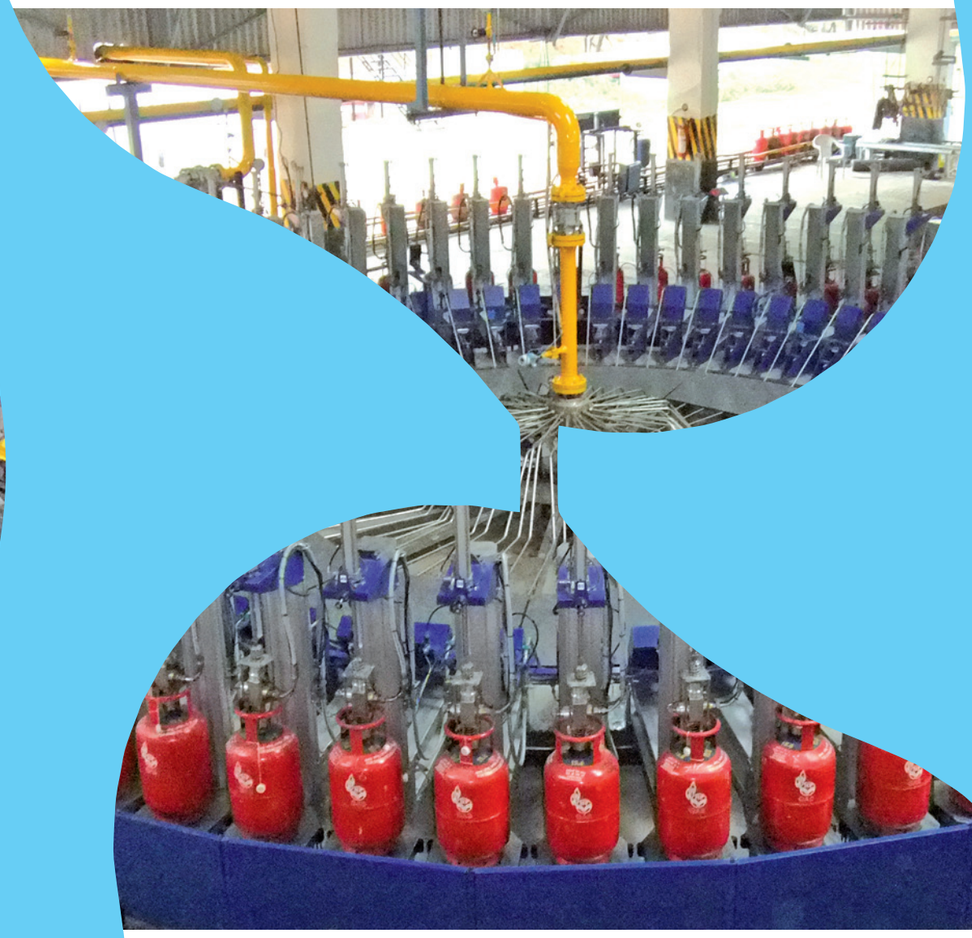
MODULE DE TRAITEMENT 2 APPAREIL DE CONTROLE DES VALVES

Le module de traitement chargé de contrôler les valves (12) est un petit carrousel équipé de six postes de contrôle. Dès que le module de traitement précédent (10) libère la bouteille sur un poste de contrôle de ce module de traitement, une tête de contrôle descend sur la valve de la bouteille, le processus de contrôle de la valve démarrant alors automatiquement Si la valve est défectueuse, la bouteille est mise de côté sur un convoyeur à chaîne (12.1) qui l'achemine vers un appareil en ligne de contrôle des valves (14) pour un second contrôle. Si la bouteille est conforme, elle est transférée sur la ligne principale du convoyeur à chaîne, vers le palettiseur-dépalettiseur (2). Si la valve est endommagée, la bouteille est orientée par exemple vers une unité de vidange et de changement/réparation.



Les bouteilles qui franchissent avec succès le contrôle des valves dans le module de traitement (12) sont directement distribuées sur les trois lignes du convoyeur à chaîne (12.2, 12.3, 12.4) qui les acheminent vers le palettiseur-dépalettiseur (2).

Les bouteilles quittent alors la zone à grande vitesse (zone en jaune sur le plan intitulé DISPOSITION DE *FLEXSPEED*) du système *FLEXSPEED*.



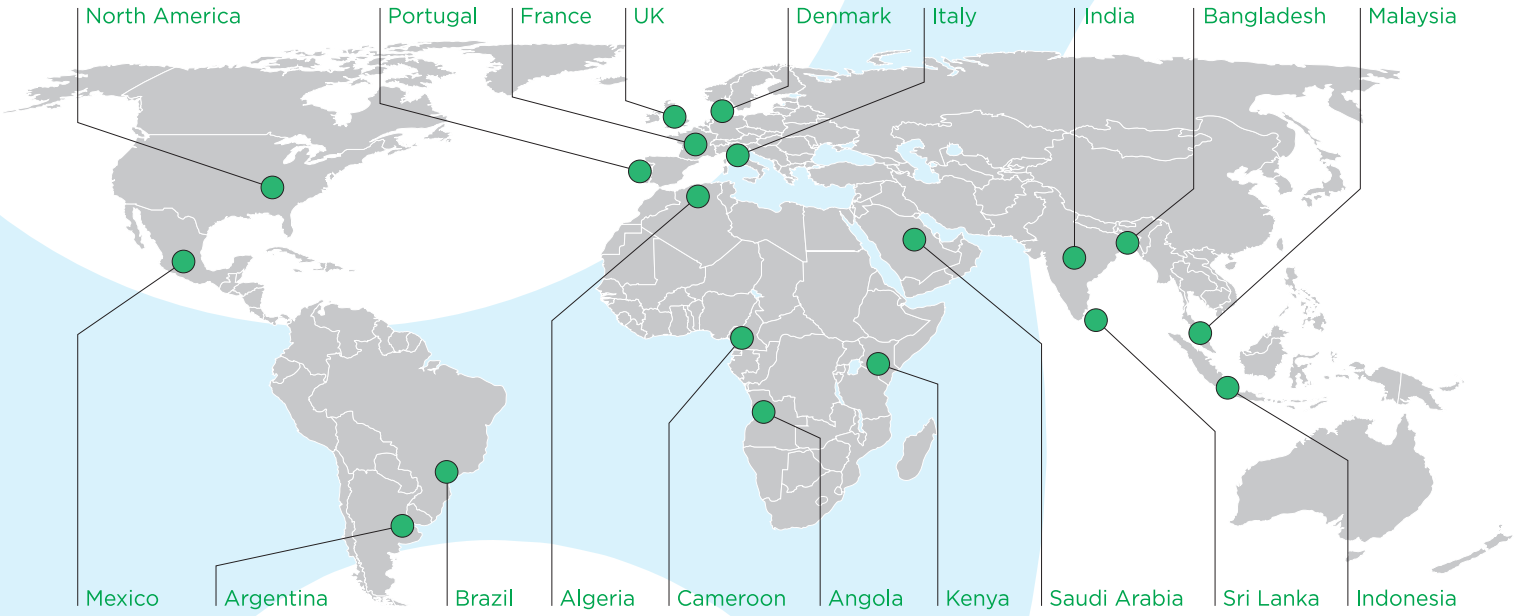
Kosan Crisplant®
FLEXSPEED®

Kosan Crisplant®

FLEX SPEED®

Kosan Crisplant a/s
Alsvej 21
DK-8940 Randers SV
Danemark

Tel +45 8740 3000
Fax +45 8740 3010
sales@makeenenergy.com
service@makeenenergy.com
www.kosancrisplant.com
www.flexspeed.info
www.makeenenergy.com



Kosan Crisplant fait partie de MAKEEN ENERGY