



APPLICATION REPORTS2023

Solutions d'automatisation d'ifm





La passion de l'automatisation

ifm est synonyme d'automatisation et de digitalisation par et avec passion. Et nous sommes toujours heureux et fiers de pouvoir faire avancer nos clients avec cette même passion – et de pouvoir aussi les inspirer.

Dans cette huitième édition du catalogue « Application Reports », vous apprendrez ce que « de première main » signifie exactement. En effet, une fois de plus, nos clients nous ont fait découvrir l'envers du décor et nous ont raconté comment ils ont réussi à relever des défis, mais aussi à mettre en œuvre des approches innovantes grâce à nos solutions d'automatisation et de digitalisation.

Vous pouvez vous réjouir de lire à nouveau des articles passionnants, cette fois-ci sur des sujets tels que le traitement sûr de l'eau ultrapure, la digitalisation des véhicules-silos ou les nouvelles méthodes de culture des plantes via l'agriculture verticale en intérieur.

Nous vous souhaitons une lecture inspirante !

Votre équipe ifm Application Reports



ifm.com/fr/application-reports

Présentez votre savoir-faire à un large public !

Nous sommes toujours à la recherche de solutions passionnantes et astucieuses que vous avez mises en œuvre en utilisant nos produits. Pourquoi ? Parce que rien n'est plus inspirant qu'une mise en pratique réussie. Êtes-vous prêt à partager les avantages que vous tirez des produits ifm ? Alors n'hésitez pas à nous contacter. C'est avec plaisir que nous raconterons votre réussite dans l'édition suivante.

C'est très facile :

Envoyez-nous une brève description de votre application. Nous prenons contact avec vous, vous rendons visite sur place, réalisons des photos professionnelles et menons une interview avec vous. Nous en rédigeons ensuite un rapport d'application. Celui-ci sera non seulement publié dans l'édition suivante, mais aussi dans des magazines spécialisés ou, sur demande, sous forme de tirage spécial pour vous et vos clients.

Intéressé ? N'hésitez pas à nous envoyer un message à application.reports@ifm.com

04

**AQUACHEM**

Filtre-presse entièrement automatique

12

**EnviroFALK**

Installations de traitement pour l'eau pure et ultrapure

20

**Feldbinder**

Numérisation des véhicules-silos

26

**Holland Water**

La mesure du débit aide à contrôler le traitement de l'eau

30

**Iturri**

Technologie de contrôle-commande pour engins mobiles

38

**Kettec**

Machines spéciales pour la transition énergétique

46

**König**

Sécurité lors du transport des palettes

52

**Leffek**

Surveillance efficace du circuit de refroidissement

58

**Lenne-Werkstatt**

Assurance qualité sur un poste de travail manuel avec ifm mate

62

**Pentair**

Maintenance préventive conditionnelle pour les systèmes de pompage

66

**Trimatec**

Respirateurs pour des applications exigeantes

70

**BOSAQ**

Production autonome d'eau potable et d'eau de process

76

**Urban Corp Solutions**

Des solutions de bout en bout pour l'agriculture verticale en intérieur

Informations éditeur

Rédaction : Andreas Biniash, Philipp Erbe

Photographie : Andreas Biniash

Composition / mise en page :
Andrea Tönnies

Production : Paula Pötschick

Impression : druckpartner

Editeur :

ifm electronic gmbh

Friedrichstraße 1
45128 Essen

Tél. +49 / 201 / 24 22-0

Fax +49 / 201 / 24 22-1200

E-mail info@ifm.com



AQUACHEM

Filtre-presse entièrement
automatique



Quand rentabilité rime avec écologie !

Les capteurs installés sur le filtre-presse assurent un fonctionnement 24/7 entièrement automatique.



*James Babbé, directeur d'AQUACHEM :
« La présence d'un opérateur n'est pas nécessaire étant donné que nous pouvons garantir une disponibilité de machine allant jusqu'à 98 %. »*

Depuis près de 30 ans, la société AQUACHEM GmbH Separationstechnik, implantée à Senden, près de Ulm en Allemagne, est spécialisée dans la fabrication de filtres-presses à membrane entièrement automatiques. À l'aide de ces filtres-presses, les cendres de filtration chargées de métaux lourds qui sont générées dans les installations industrielles sont comprimées en gâteaux de filtration recyclables. Pour assurer le fonctionnement continu des installations entièrement automatiques, AQUACHEM mise sur des capteurs ifm.

Pas moins de quatre filtres-presses à membrane de type AF1200 sont mis en œuvre chez Chiresa AG. L'entreprise suisse est spécialisée dans le recyclage écologique et économique de déchets spéciaux produits dans l'industrie, le commerce, l'artisanat et les municipalités. Chaque année, ce sont quelque 95 500 tonnes de suspension qui transitent par les quatre filtres-presses – ce qui représente près de 37 camions-citernes chaque jour.



” Sur le filtre-presse, de nombreux détecteurs ifm assurent non seulement le déroulement optimal du process mais aussi la gestion de l'énergie.

« Les filtres-presses mis en œuvre chez Chiresa AG produisent et évacuent des gâteaux de filtration solides en flux continu, c'est-à-dire littéralement 24 heures sur 24 », explique James Babbé, directeur d'AQUACHEM.

« La présence d'un opérateur n'est pas nécessaire étant donné que nous pouvons garantir une disponibilité de machine allant jusqu'à 98 %. Grâce à l'utilisation de plateaux à chambre et à membrane, les paramètres de fonctionnement peuvent être réglés de manière optimale pour faire rimer rentabilité avec écologie. Ce que nous évitons aussi avec cette installation, ce sont les fuites de suspension pendant le cycle de filtration. En effet, tous les filtres-presses de la gamme sont totalement étanches. Deux caractéristiques qui font notre fierté. »

Des détecteurs capacitifs ifm détectent, sans contact avec le fluide, les différents niveaux des réservoirs.



Un capteur de pression de la série PQ surveille la pression d'air nécessaire pour actionner les vannes.

À l'aide de ces installations de filtration, l'entreprise suisse Chiresa AG traite les cendres de filtration chargées de métaux lourds provenant des incinérateurs. Pour ce faire, les cendres sont d'abord dissoutes dans de l'acide chlorhydrique. Il en résulte une réaction de précipitation, les composants dissous se séparent ensuite en eau et en boue d'hydroxyde déposée. La boue est neutralisée et évacuée ou recyclée sous forme de gâteau de filtration solide à l'aide de filtres-presses entièrement automatiques d'AQUACHEM. L'eau récoltée lors de la filtration est alors réinjectée dans le circuit.

Surveillance du process par capteurs

Sur le filtre-presse, de nombreux détecteurs ifm assurent non seulement le déroulement optimal du process mais aussi le suivi de la consommation énergétique. Les détecteurs inductifs surveillent par exemple la position finale préréglée du filtre-presse. Autrement dit, lors de la fermeture du groupe de plateaux, le moteur fonctionne jusqu'à ce que la position finale soit atteinte.

L'entreprise suisse Chiresa AG utilise les installations pour le traitement écologique et rentable de cendres de filtration chargées de métaux lourds.



Une goulotte orientable placée sous le filtre-press assure un remplissage régulier du conteneur.



” Pour assurer le fonctionnement continu des installations entièrement automatiques, AQUACHEM mise sur des capteurs ifm.

Détecteurs capacitifs

Les détecteurs capacitifs servent à surveiller les valeurs limites au niveau de la station de lavage et de rinçage. La station de rinçage de 700 litres est mise en œuvre pour nettoyer le filtre-presses. Du fait de l'utilisation d'acide, les résidus de suspension sont dissous, les tissus filtrants sont régénérés et leur tenue s'en trouve prolongée. Au niveau de la station de rinçage, deux détecteurs de surveillance de niveaux haut et bas ainsi qu'un capteur pour la surveillance de niveau sont intégrés. Le détecteur installé dans la partie inférieure du réservoir évite que la pompe ne tourne à sec lorsque le niveau est insuffisant. Tout débordement d'acide dans le réservoir est empêché par le détecteur situé dans la partie supérieure du réservoir. Si le niveau franchit la limite haute ou basse, un signal est envoyé au poste de conduite. Le remplissage normal est surveillé au moyen d'un troisième capteur.

La station de lavage, d'un volume de 3 000 litres, sert à laver les gâteaux ainsi qu'à nettoyer la presse des restes d'acide. Le lavage des gâteaux a lieu après la filtration afin d'éliminer les chlorures contenus dans les gâteaux de filtration avant qu'ils ne soient conduits à la décharge. Après le traitement à l'acide, de l'eau est en revanche utilisée pour rincer tous les restes d'acide qui se trouvent dans le filtre-presses. La presse est ainsi neutralisée et le cycle de filtration peut recommencer. Au niveau de la station de lavage, seuls deux capteurs sont intégrés ; ils servent à surveiller les niveaux minimum et maximum. De plus, la station de rinçage et de lavage se trouve dans un bac qui est également équipé d'un capteur de fuite ifm. Celui-ci donne directement l'alerte en cas de défaut d'étanchéité des réservoirs ou de défauts au niveau des deux pompes d'alimentation.

Capteur de pression PQ

En complément d'un capteur de pression analogique qui détecte la pression de fermeture (jusqu'à 350 bars) du groupe hydraulique, un capteur de pression numérique surveille l'alimentation en air comprimé à l'intérieur du filtre-presses afin d'en garantir le bon fonctionnement et la sécurité. On assure ainsi que l'alimentation en air est bien conforme aux spécifications et que les vannes intégrées au niveau du filtre-presses fonctionnent correctement. Les capteurs dits pressostats se trouvent au niveau de la station de rinçage et de lavage ainsi que sur chaque filtre-presses individuel.

Le capteur de volume d'air de type SD6500 mesure le débit d'air instantané et le volume d'air total utilisé ainsi que leur température et la pression. Cela permet au capteur d'assurer plusieurs tâches à la fois : l'enregistrement de la consommation d'air est utile pour la gestion de l'énergie. Le capteur permet également de déterminer le niveau des chambres de filtrations. Cela contribue notamment à la longévité des plateaux de filtre.

Dans le cadre de la gestion d'énergie, le SD6500 surveille la consommation en air comprimé et fournit à la supervision des informations importantes relatives au process.



Un capteur d'inclinaison ifm robuste capte l'angle de la goulotte.



Commander et surveiller le remplissage du conteneur

Sous les filtres-presses se trouvent des emplacements pour deux conteneurs dans lesquels les gâteaux de filtration sont collectés en vue de leur évacuation. Des détecteurs de distance laser et des capteurs d'inclinaison permettent l'ajustement d'une goulotte à angle variable qui assure un remplissage régulier du conteneur.

Sur chaque conteneur, cinq détecteurs laser sont intégrés. Deux servent au contrôle de présence, c'est-à-dire qu'ils assurent qu'un conteneur est effectivement disponible pour le remplissage. Les trois autres détecteurs surveillent le degré de remplissage afin d'orienter la goulotte de manière optimale. De plus, un maître IO-Link à interface Modbus a été intégré, et permet d'ajuster le paramétrage des détecteurs laser. Les maîtres IO-Link apportent une assistance précieuse, notamment lors de la mise en service et pour la télémaintenance ultérieure ou pour la détection de défauts.

Collaboration AQUACHEM et ifm

AQUACHEM et ifm collaborent en partenariat depuis de nombreuses années. AQUACHEM fournit des clients aux besoins différents. Un défi particulier dans le projet réalisé pour Chiresa AG fut la mise en place de l'éjection des gâteaux au moyen d'une goulotte ainsi que la sécurisation de l'espace de conteneurs afin d'éviter tout risque pour les collaborateurs. Avec ses filtres-presses, AQUACHEM est présente depuis de nombreuses années dans le lavage des gaz de fumée et fournit une multitude d'incinérateurs de déchets. Le réglage des positions optimum aussi bien de la goulotte que des conteneurs était une mission qu'elle a eu à cœur de relever. En collaboration avec la société ifm et leurs capteurs, AQUACHEM a pu relever le défi.

Maître IO-Link AL1940 à interface Modbus TCP pour montage compact en armoire de distribution.





EnviroFALK

Installations de traitement
pour l'eau pure et ultrapure



Non seulement propre mais pur

Installations de traitement des eaux de process pour l'eau pure et ultrapure

Depuis plus de 30 ans, EnviroFALK GmbH développe, construit et commercialise des installations pour la production d'eau pure et ultrapure qui sont utilisées dans presque tous les secteurs dans le monde entier. En principe, l'eau telle qu'elle sort du robinet ne pose pas de grands défis aux capteurs process. La situation est différente pour le traitement de l'eau ultrapure. Les capteurs utilisés dans un tel process doivent être plus performants et plus résistants.

” Avec IO-Link, j'ai une transparence totale via l'IHM et la commande, jusqu'à chaque capteur.

Tout le monde connaît ce problème dans la vie de tous les jours : le nettoyage à l'eau du robinet laisse souvent des taches inesthétiques sur les surfaces. Sur les vitres ou les verres à boire, cet effet peut seulement perturber notre perception esthétique, mais dans les process industriels, il peut sérieusement compromettre la qualité des produits. Par exemple, lorsque l'eau traitée est utilisée pour rincer des pièces métalliques traitées afin d'éliminer les huiles et les lubrifiants pour les préparer à un revêtement ou une galvanisation ultérieurs. Ou encore dans l'industrie optique et dans la technologie médicale, où l'eau de rinçage ne doit laisser aucun résidu après le séchage. La solution : l'eau pure. Celle-ci est exempte de minéraux dissous, de sels et de bactéries. Selon le degré de traitement, on parle d'eau pure ou ultrapure.

Installations pour la production d'eau ultrapure

L'entreprise EnviroFALK, basée à Westerburg en Allemagne, s'est justement spécialisée dans ce domaine. Fondée en 1989, l'entreprise est aujourd'hui l'un des leaders sur le marché des installations de traitement de l'eau ultrapure.

Cofondateur et directeur **Peter Leyendecker** : « Nous développons des concepts à partir des différentes techniques de traitement de l'eau disponibles sur le marché : systèmes d'osmose inverse, ultrafiltration, nanofiltration ou systèmes d'échange d'ions. Souvent, c'est une combinaison de différentes techniques qui se retrouve dans nos installations. Nous proposons à nos clients des concepts complets pour la réduction de l'eau, la recirculation, et, en particulier, pour le traitement de l'eau pure. »

Maximilian Meurer, technicien MSR chez EnviroFALK, explique le fonctionnement d'une telle installation : « Dans cette installation de traitement des eaux de process, nous introduisons de l'eau normale telle qu'elle sort du robinet. Dans une première étape, elle est adoucie. Avec cette eau douce, toutes les matières solides sont filtrées par osmose inverse. Lors de l'étape suivante de purification, l'eau passe par une cartouche échangeuse d'ions. Celle-ci est remplie d'un granulats spécial ou d'une résine à lit mélangé qui extrait tous les minéraux de l'eau. Nous contrôlons la qualité de cette



Réservoirs isolés en aval pour le chauffage et le stockage de l'eau pure.

eau déminéralisée à l'aide des capteurs de conductivité d'ifm. La valeur process qu'ils fournissent nous permet également de détecter une augmentation de la conductivité lorsque la cartouche est épuisée et doit être remplacée. L'eau pure est pompée dans une cuve pour être stockée temporairement, et parfois chauffée, afin que le client puisse l'utiliser à tout moment et de manière flexible pour différentes applications. Pour obtenir un degré de pureté élevé, cette eau dessalée est en outre irradiée par des rayons ultraviolets afin que l'eau reste exempte de germes. »

Capteurs et exigences

Divers capteurs du spécialiste de l'automatisation ifm sont utilisés pour surveiller le process de traitement complexe et assurer une qualité élevée permanente de l'eau ultrapure. Même la plus petite contamination ou reminéralisation pourrait réduire la qualité et doit être évitée à tout prix.

C'est pourquoi EnviroFALK utilise des capteurs affleurants dans les tuyaux et les cuves. L'avantage : il n'y a pas de zones mortes dans lesquelles l'eau ne circule pas suffisamment, ce qui pourrait entraîner un enrichissement indésirable.

Un autre défi est le comportement de l'eau déminéralisée. Celle-ci essaie constamment de compenser son état dessalé non naturel en dissolvant les minéraux des matériaux environnants. Avec les parois traditionnelles en acier inoxydable, l'eau y parviendrait – et provoquerait avec le temps des piqûres de corrosion. C'est pourquoi cette installation utilise des tuyaux en plastique ou en acier inox de très haute qualité. Il en va de même pour les capteurs qui entrent en contact avec les fluides. ifm propose pour cela des capteurs spécialement conçus pour les applications d'eau ultrapure. Les parties de ces capteurs qui entrent en contact avec le fluide sont en acier inox de très haute qualité ou en d'autres matériaux dont l'eau ultrapure ne peut pas extraire de molécules.

Une valeur mesurée essentielle : la valeur de conductivité

Le capteur de conductivité LDL101 est le bon choix lorsque la pureté de l'eau est cruciale pour la qualité du produit ou la fiabilité du process. La valeur de conductivité est l'inverse de la valeur de résistance électrique de l'eau. Plus l'eau est pure, plus sa résistance est élevée et plus la valeur de conductivité est faible.

Maximilian Meurer, technicien MSR chez EnviroFALK :

« Nous utilisons le capteur IO-Link LDL101 pour la mesure de la conductivité, qui est essentielle pour garantir la qualité de l'eau ultrapure. La conductivité indique la concentration en ions de l'eau. Plus le nombre d'ions libres est faible, plus la conductivité est faible. Le capteur de conductivité LDL101 nous a impressionnés parce qu'il possède une très grande plage de mesure de 0,04 à 1 000 microsiemens par centimètre. Pour nous, c'est idéal, car cela nous permet de couvrir, en termes de mesure, toutes les étapes de l'installation avec un seul type de capteur, de l'eau de ville normale à l'entrée à l'eau ultrapure à la sortie. En utilisant un seul type de capteur, nous pouvons réduire nos coûts de stockage. De plus, la complexité diminue pour les techniciens de service, car ils ont besoin de moins de capteurs différents sur le terrain. Nous avons également été convaincus par le design compact du capteur. Nous pouvons raccorder le capteur par la technologie de connexion M12 standard et n'avons besoin ni d'un câble de données coûteux ni d'un boîtier de contrôle externe dans l'armoire électrique, ce qui nous fait gagner du temps, de la place et de l'argent. »

La haute résolution et la transmission numérique sans pertes des valeurs mesurées via IO-Link permettent une analyse précise et permanente de la qualité de l'eau, garantissant des process sans faille. Si la valeur de la conductivité augmente au cours du processus de production de l'eau ultrapure, cela indique par exemple que des composants ont besoin d'être entretenus.

Le capteur de conductivité LDL101 d'ifm surveille la pureté de l'eau par la mesure de la conductivité et indique à temps quand les cartouches échangeuses d'ions doivent être remplacées.



Capteurs de pression particulièrement compacts et sans zone morte de la série PL15, qui peuvent être librement paramétrés par IO-Link et sont donc utilisables de manière flexible.



” Les principaux avantages d’IO-Link pour nous sont la réduction de la variété des capteurs et des coûts de stockage.

Mesure propre de la pression

La pression dans les tuyaux doit être surveillée en plusieurs points de l’installation. Le capteur de pression PL15 sera utilisé à l’avenir dans une installation de traitement complexe pour remplir plusieurs tâches.

« Tout d’abord, nous utilisons le PL15 pour le contrôle-commande de nos pompes. Grâce à IO-Link, le capteur offre une résolution optimale sur toute la plage de pression de 0 à 10 bar. Via IO-Link, nous pouvons lire les valeurs mesurées directement sous forme numérique et donc sans perte de conversion, ce qui augmente encore la précision. En outre, nous n’avons plus besoin d’effectuer de réglages sur le capteur lui-même, ce qui facilite la manipulation. »

Un autre domaine d’application où le capteur de pression peut vraiment mettre en évidence ses points forts est la cuve.

« Le PL15 est également bien adapté pour la surveillance du niveau. Sa conception affleurante évite les zones mortes dans lesquelles l’eau ne circule pas suffisamment, ce qui pourrait entraîner un enrichissement indésirable. Un autre avantage du capteur de pression est qu’il fournit également la température du fluide comme valeur process supplémentaire, ce qui augmente encore la transparence et le contrôle des process », explique Maximilian Meurer.

Mesure précise du débit d'eau ultrapure

Un paramètre pertinent pour le client est la quantité d'eau pure disponible à la fin du traitement. Lors de l'osmose inverse, l'eau de ville fournie forme d'une part de l'eau pure, également appelée perméat, et d'autre part du concentré chargé de particules. La comparaison des deux quantités permet à l'exploitant de l'installation de savoir si les filtres ont besoin d'être entretenus ou si l'eau de ville fournie est fortement contaminée par des substances étrangères. Pour obtenir un résultat exact, il est nécessaire de mesurer le débit avec précision à différents points de l'installation.

A cet effet, le spécialiste des capteurs ifm propose le capteur de débit à ultrasons de type SU, développé pour les applications d'eau ultrapure. Celui-ci détecte des débits allant jusqu'à 1 000 l/min avec une grande précision. Grâce à la technologie ultrason, cela vaut également pour l'eau ultrapure à faible conductivité, comme celle produite dans les installations d'EnviroFALK. En combinaison avec les capteurs de conductivité de la famille LDL, il est possible d'établir un contrôle fiable de la qualité et de la quantité dans le process de filtration.

Le tube de mesure du capteur de débit est fabriqué en acier inox et est exempt d'éléments de mesure, de joints et de composants mobiles. Les défauts causés par des dépôts, des dommages, des fuites ou des blocages, qui peuvent survenir dans les systèmes mécaniques tels que les hélices ou les turbines, sont ainsi exclus, tout comme les chutes de pression due à la construction telles qu'elles se produisent avec d'autres principes de mesure. Le tube de mesure entièrement en acier inox élimine la nécessité d'effectuer des évaluations de la compatibilité des matériaux des électrodes ou des joints et permet un nettoyage facile, complet et sans résidu. La LED, qui peut indiquer l'intensité du signal, sert d'indicateur visuel supplémentaire d'un process stable. Si l'intensité du signal diminue, cela peut indiquer la présence de particules, de bulles d'air ou de dépôts sur la paroi intérieure du tube.



Le tube de mesure du capteur de débit à ultrasons d'ifm est exempt d'éléments de mesure et de pièces mobiles, il est donc idéal pour les applications d'eau ultrapure.



Le capteur de niveau radar LW2120 est monté à l'extérieur du couvercle de la cuve d'eau pure et n'entre donc pas en contact avec le fluide.

Mesure radar sans contact dans la cuve

Le capteur de niveau radar LW2120 compatible IO-Link est parfaitement adapté à la surveillance sans contact du niveau dans les cuves. Il peut détecter des niveaux jusqu'à 10 m de hauteur sans zones mortes avec une résolution au millimètre près. La fréquence de 80 GHz utilisée assure des résultats de mesure stables et précis, même dans les conditions de montage les plus étroites. Avec la rallonge d'antenne disponible comme accessoire, le capteur peut également être utilisé en dehors des cuves métalliques fermées, par exemple sur des bacs ouverts ou des récipients en plastique.

« Dans certaines applications, nous utilisons le capteur radar à la place de la mesure de niveau hydrostatique. Par exemple, c'est ce que souhaitent les clients finaux dans le domaine de l'ultrapureté, où chaque raccord à vis et chaque point de mesure représente une source potentielle de contamination. Dans de telles applications, la mesure de niveau par capteur radar est un avantage, car le capteur est monté à l'extérieur du couvercle de la cuve et n'entre pas en contact avec le fluide », explique Maximilian Meurer.

Grâce à la technologie de connexion M12 standard, le capteur est installé en quelques minutes seulement et peut être paramétré et lu à distance via IO-Link. Un algorithme intelligent dans l'appareil fait également du paramétrage via IO-Link un jeu d'enfant : Il suffit de régler une fois la hauteur de référence et le capteur fournit immédiatement le niveau au millimètre près via IO-Link.

Valeur ajoutée avec IO-Link

En parlant de IO-Link : Chez EnviroFALK, on se passionne pour IO-Link et on mise sur des capteurs utilisant ce protocole de communication numérique.



Le protocole de communication IO-Link permet d'accéder jusqu'à chaque capteur de manière individuelle. Cela crée une transparence maximale et facilite la recherche d'erreurs.



Maximilian Meurer explique les avantages : « Avec IO-Link, j'ai une transparence totale via l'IHM et la commande, jusqu'à chaque capteur. En cas de comportement inhabituel, les données de diagnostic de chaque capteur m'aident à identifier et à éliminer rapidement le problème. L'intégration des données des capteurs dans la commande est également très simple. Grâce à l'interrogation cyclique des données, je reçois les valeurs mesurées directement sous forme de valeurs numériques. Cela n'était pas possible auparavant via des mesures analogiques. En outre, je peux également consulter et numériser d'autres données telles que les numéros de série ou les données de calibration via IO-Link. Je peux aussi choisir les unités dans lesquelles les valeurs mesurées sont fournies, par exemple litres par minute ou mètres cubes par heure pour le capteur de débit. De plus, IO-Link me permet de transmettre plusieurs valeurs mesurées d'un capteur. Un exemple de ceci est le capteur de conductivité, mais aussi les capteurs de pression que nous utilisons sur les cuves et la pompe : Nous y mesurons la pression afin de déterminer le niveau dans la cuve, mais nous lisons en même temps la valeur de température fournie par le capteur afin de connaître la température

du fluide dans la cuve. Cela nous évite d'avoir à installer des capteurs de température supplémentaires et à ajouter les raccords à vis correspondants dans la cuve. Le capteur de débit de type SU fournit lui aussi plusieurs valeurs mesurées via un seul câble de données : En plus du débit et de l'état du capteur, le débit total et la température sont également disponibles via IO-Link. Et grâce à la fonction de stockage des données, nous et le client final remarquons immédiatement si un mauvais capteur est utilisé ou s'il y a des erreurs de câblage. Grâce à cette fonction et au câblage simple de câbles de raccordement M12 pré-confectionnés, tant sur le maître que sur l'appareil, il n'est plus nécessaire de faire appel à un électricien qualifié pour remplacer un capteur. »

IO-Link permet un paramétrage complet. Les fonctions de sortie, les plages de mesure, les seuils de commutation et autres paramètres peuvent être définis librement dans le cadre des valeurs caractéristiques du capteur. Là où de nombreux capteurs différents étaient auparavant nécessaires, un seul appareil IO-Link suffit souvent aujourd'hui.

Les maîtres IO-Link décentralisés permettent de gagner de la place dans l'armoire électrique et de connecter des capteurs et des actionneurs. La connexion à la commande de l'installation se fait via Profinet.

Maximilian Meurer : « Les principaux avantages d'IO-Link pour nous sont la réduction de la variété des capteurs et des coûts de stockage. Nos techniciens n'ont plus besoin d'autant de capteurs différents lors du remplacement des appareils. Cela permet un gain du temps et une réduction des coûts. »

Conclusion

Dans la production d'eau pure et ultrapure, les capteurs d'ifm permettent une surveillance efficace et précise du process. IO-Link réduit les coûts de stockage et la complexité de montage, ce qui permet de réaliser des économies importantes, tout en créant une transparence totale de toutes les étapes du process à l'heure où les entreprises entrent dans l'ère numérique. En bref : une solution propre avec ifm !



Feldbinder

Numérisation des
véhicules-silos



Silo 4.0 : décharger plus efficacement.

Feldbinder fait entrer le transport de silos dans l'ère numérique.

La pénurie de main-d'œuvre qualifiée touche de plein fouet le secteur des transports. En offrant, aux chauffeurs routiers très demandés, un lieu de travail confortable, vous pourriez les convaincre de venir travailler au sein de votre entreprise. Le confort de travail commence par un tracteur bien équipé, mais aussi une manutention aisée des marchandises transportées. La société Feldbinder, dont le siège se trouve à Winsen (Luhe), adopte également cette approche dans ses développements. Depuis 1975, l'entreprise produit des véhicules-silos et des camions-citernes, modernisés pour l'ère numérique avec le projet Silo 4.0 lancé en 2018.

Faciliter la vie quotidienne des entreprises et des conducteurs

« À cette époque, et pour répondre à une demande du marché, nous nous sommes demandé comment nous pouvions offrir aux entreprises de transport plus de confort et d'assistance dans le processus de déchargement de nos véhicules », se souvient Michel Jörn, qui en tant que concepteur de nouveaux véhicules est responsable du développement des véhicules-silos et du projet Silo 4.0 chez Feldbinder.

« Il s'agissait bien sûr, d'aider les conducteurs dans leur quotidien et de leur faciliter un peu la tâche. »

L'idée de numériser les véhicules-silos et les semi-remorques-silos était née ; elle a été mise en œuvre avec le soutien de l'expert de l'automatisation ifm.

« Ayant déjà tissé des relations étroites avec ifm dans le cadre d'autres projets, nous avons donc fait appel à leur savoir-faire pour la mise en œuvre de Silo 4.0 », explique Michel Jörn.

« En plus du matériel lui-même, ce qui nous a convaincu, ce sont les procédures de test approfondies à laquelle ifm soumet ses composants pour garantir leur adéquation aux applications mobiles et ainsi offrir les certifications nécessaires. »

Contrôle centralisé du processus de déchargement

Mais quel est exactement l'avantage de Silo 4.0 par rapport aux remorques et camions-silos traditionnels ? « Jusqu'à présent, le conducteur devait se déplacer le long du véhicule pendant le processus de déchargement, pour ouvrir et fermer, par exemple, les différents organes de convoyage de matériaux ou de la distribution d'air » explique Michel Jörn. « Nos véhicules numérisés peuvent être pilotés de manière centralisée depuis un seul et même endroit. Pour cela, le conducteur peut utiliser soit l'écran tactile, soit l'unité de commande supplémentaire placée en dessous ».



Les camions-silos numérisés offrent aux conducteurs et aux entreprises plus de confort, de sécurité et d'efficacité lors du déchargement.

Un écran bien lisible et un périphérique de saisie robuste : le matériel ecomatmobile est conçu pour une utilisation extérieure exigeante et quotidienne.



max. 2 bar
01103

” Nos véhicules numérisés peuvent être pilotés depuis un seul et même endroit. Pour cela, le conducteur peut utiliser soit l'écran tactile, soit l'unité de commande supplémentaire placée en dessous.



L'ecomatDisplay, avec son écran tactile capacitif de 12 pouces et ses touches librement programmables, est conçu pour une utilisation mobile en cabine ou en extérieur. Il intègre un contrôleur performant qui peut être programmé avec CODESYS. Pour plus de convivialité, la société Feldbinder complète l'écran avec l'ecomatPanel.

« Le bouton rotatif permet de réaliser rapidement des réglages précis, par exemple pour l'ouverture des vannes de quelques degrés pour les opérations de déchargements mixtes », explique Michel Jörn. « En outre, toutes les autres actions pouvant s'effectuer via l'écran tactile peuvent également être mises en œuvre au moyen du panel. C'est un avantage surtout lorsque l'utilisateur porte des gants de travail. »

L'avenir : transparent et efficace

Qu'il s'agisse d'ouvrir et de fermer des vannes, de démarrer ou d'arrêter le moteur principal et l'entraînement auxiliaire, de régler la commande du régime : avec le camion-silo 4.0, le conducteur règle tout cela numériquement. Et cela, de façon extrêmement conviviale et efficace.

Il en va de même pour l'intégration du matériel et des logiciels sur les camions-silos.

« Nous pouvons connecter jusqu'à quatre réseaux CAN au contrôleur intégré dans l'écran, ce qui nous permet de piloter de manière cohérente les différents éléments du camion-silo 4.0 », explique Michel Jörn.

Un réseau CAN est prévu pour les entraînements linéaires et la télécommande, le second réseau est réservé aux modules ioControl de type CR2042. Les modules ioControl collectent de manière décentralisée les données des capteurs, pour surveiller par exemple la pression et le niveau de remplissage, et les transmettent au contrôleur en passant par un câble de bus CAN préfabriqué. De même, les modules peuvent transmettre les ordres du contrôleur aux actionneurs raccordés. Dans le cas de Feldbinder, les vannes sont pilotées par les modules ioControl. Comme ces modules peuvent être programmés, dans de plus petites applications, ils peuvent même être utilisés comme de petits contrôleurs.

La connexion M12 réduit les efforts et les sources d'erreur

En fonction du type et du modèle, Feldbinder installe jusqu'à cinq ioControls. Ces modules sont disponibles en version avec connecteur DEUTSCH ou M12.

« Actuellement, nous utilisons encore des modules avec connecteur DEUTSCH, mais nous passerons à l'avenir à la version avec connexion M12 », explique Michel Jörn. « Cela facilite considérablement les raccordements et les erreurs de câblage sont inexistantes grâce à la conception standardisée. Ainsi, même les employés qui n'ont pas de connaissances particulières en électrotechnique sont capables de câbler les capteurs, ce qui permet à nos spécialistes de consacrer leur temps et leur expertise à des tâches plus exigeantes ».



” Lors de la mise en œuvre du projet, nous avons également eu recours aux bibliothèques logicielles qu’ifm met à disposition pour ses contrôleurs.

Modules ioControl, ici en version DEUTSCH : ils fournissent des informations au contrôleur et transmettent des ordres aux actionneurs, mais peuvent aussi être utilisés comme petits contrôleurs le cas échéant.

Un intégrateur qui connaît et apprécie l’offre logicielle d’ifm

Pour le développement du logiciel, Feldbinder s’est appuyé sur l’expertise externe de l’intégrateur de systèmes Reinholz Software and Technology.

« Nous travaillons depuis de nombreuses années en étroite collaboration avec ifm et connaissons très bien leur matériel », exprime **Pascal Kaufmann**, chef du département Mobile Automation chez Reinholz.

Et son collègue, le développeur de logiciels **Thorben Oltmann**, ajoute : « L’exigence particulière du projet Silo 4.0 de Feldbinder était de développer un logiciel modulaire avec lequel Feldbinder puisse être en mesure de définir l’équipement et la configuration de chaque camion-silo au moyen d’une importation de fichiers CSV. Lors de la mise en œuvre du projet, nous avons utilisé les bibliothèques logicielles qu’ifm met à disposition pour ses contrôleurs. Ces modules logiciels accélèrent considérablement la programmation du logiciel dans son ensemble. D’une part, il n’est pas nécessaire de créer soi-même des fonctionnalités parfois complexes, d’autre part, on a la certitude que ces briques logicielles ont été testées de manière approfondie et que la communication avec les composants hardware fonctionne sans problème. »

Un premier pas vers le futur a été franchi

Un confort sans faille, des processus efficaces – la numérisation a-t-elle conquis le secteur du transport ?

« Les clients qui utilisent nos véhicules modernes ne veulent plus se passer de ces nouvelles possibilités. Les chauffeurs et les entreprises apprécient tout autant la facilité d’utilisation et les temps de déchargement plus rapides ». Le premier pas vers l’avenir numérique est donc fait. Mais **Michel Jörn** ne compte pas s’arrêter là. « Feldbinder a reconnu le potentiel des nouvelles possibilités, nous voulons encore plus faciliter la tâche de nos clients et leur offrir un soutien dans l’optimisation qualitative. »

Il est par exemple déjà possible d’intégrer le module optionnel GPS CR3158 permettant de déterminer la position exacte du véhicule.

« Cela permet, par exemple, d’éviter les erreurs de déchargement coûteuses et chronophages chez les clients ayant plusieurs positions de déchargement. »

À l’avenir, les données de process du camion-silo devraient apporter un soutien supplémentaire à l’assurance qualité. « L’enregistrement de la pression de déchargement, la définition centralisée des quantités de déchargement, la fermeture électronique des clapets à dôme et des vannes, tous ces éléments liés à des données de position et d’horodatage ».

Conclusion

Une combinaison appropriée entre le matériel et le logiciel permet un enregistrement sans ambiguïté des données sur les véhicules-silos, et même de mettre ces données à disposition de toutes les parties concernées via le cloud. En conséquence, les processus de transport et de déchargement sont plus transparents et efficaces. Et au final, toutes les parties en profitent : les entreprises de transport, les chauffeurs et les clients.

Dernière vérification avant la livraison : à l'avenir, les camions-silos numérisés pourraient contribuer à l'assurance qualité dans le transport de marchandises grâce aux informations qu'ils contiennent.





Holland Water – La mesure du débit aide à contrôler le traitement de l'eau



Aucune chance pour les légionelles

Traitement automatisé de l'eau pour une qualité d'eau irréprochable

L'importance de l'eau propre est claire en ce qui concerne les bâtiments tels que les complexes résidentiels, les hôpitaux ou les hôtels.

Les bactéries, y compris les légionelles, peuvent devenir un danger mortel pour la santé si elles se multiplient en masse.

Les légionelles pénètrent dans les voies respiratoires par l'inhalation de petites gouttelettes d'eau contaminée ou d'eau pulvérisée.

Système breveté de lutte contre les légionelles

La société Holland Water, basée à Driebergen-Rijsenburg aux Pays-Bas, a mis au point un système efficace contre les risques d'une contamination par les légionelles : HW Bifipro est un système de traitement de l'eau breveté, basé sur la technologie d'ionisation du cuivre et de l'argent, qui se compose d'un module de traitement de l'eau facile à installer et d'une unité de contrôle (HW Tech Control). Installé directement derrière le

point d'entrée d'eau du bâtiment, le système libère des doses précises et minuscules d'ions de cuivre et d'argent dans l'eau, qui se répandent ensuite et traitent l'ensemble du système d'installation d'eau. Les ions décomposent et dissolvent le biofilm souvent présent dans les conduites d'eau. Ainsi, ils empêchent le développement et la colonisation des légionelles. Grâce à l'effet résiduel des ions répartis dans l'installation d'eau, HW Bifipro offre une efficacité exceptionnelle contre les agents pathogènes dangereux.

En plus d'une eau propre, sans biofilm ni légionelles, le système HW Bifipro offre également d'autres avantages importants, notamment une réduction de la température de l'eau chaude. On voit donc que la sécurité des personnes et de l'environnement est clairement la priorité de Holland Water. En outre, HW Bifipro est entièrement certifié selon la législation internationale. Pour la distribution internationale, Holland Water travaille avec des partenaires qualifiés et professionnels.

Van der Valk Hotel

Ce sont surtout les conduites d'eau qui ne sont pas rincées en permanence qui constituent des lieux de reproduction idéaux pour les légionelles. Il est donc évident que les exploitants d'hôtels en particulier veulent contrer ce risque sanitaire de manière active et sensible. Si une chambre n'est pas utilisée pendant plusieurs jours, un biofilm se forme dans ses conduites d'eau chaude, ce qui constitue un terrain propice aux légionelles et autres agents pathogènes. Des mesures de précaution particulières sont nécessaires pour éviter que ceux-ci ne pénètrent dans les poumons via la vapeur d'eau lorsque la douche est à nouveau utilisée.

Le système breveté HW Bifipro de Holland Water se trouve directement derrière l'alimentation en eau de la maison et garantit une eau exempte de légionelles grâce aux ions de cuivre et d'argent.

Dans le plus grand hôtel du Benelux, le « Van der Valk Hotel Schiphol », Holland Water a pu résoudre le problème de légionelles.



” ifm est un partenaire avec lequel nous travaillons depuis la création de notre entreprise il y a vingt ans.

D'une importance cruciale pour l'installation : Le débitmètre d'ifm fournit la valeur mesurée pour le dosage exact des ions de cuivre et d'argent.



Transparence maximale :
Les paramètres process sont clairement affichés sur l'écran de l'installation.



C'est à l'aéroport d'Amsterdam que se trouve le plus grand hôtel du Benelux, avec 750 chambres : le Van der Valk Hotel Schiphol. Ces dernières années, le complexe de bâtiments a été rénové et agrandi – l'infrastructure de l'eau a également été modernisée, comme l'explique le directeur de l'hôtel **Bill van der Valk** :

« Notre hôtel existe depuis 30 ans. Nous avons constaté des taux de légionelles élevés dans les tuyaux de certaines chambres plus anciennes, mais les mesures prises jusqu'à présent n'ont pas permis de les réduire de manière significative. Nous avons alors pris connaissance de la solution de Holland Water, nous avons contacté l'entreprise et nous nous sommes mis au travail ensemble. Grâce à leur système, nous avons résolu le problème rapidement et durablement. »

Spaarne Gasthuis

Changement de décor. Non loin d'Amsterdam, à Hoofddorp, se trouve l'hôpital « Spaarne Gasthuis ». En ce qui concerne les légionelles, la tour de refroidissement et le système d'eau potable sont au centre de l'attention.

Cor Wegman est chef d'équipe du département technique. Avec ses 15 collègues, il s'occupe de l'entretien des bâtiments et des installations. Il explique :

« Ici, à l'hôpital, nous avons des personnes particulièrement vulnérables et nous avons un devoir de diligence particulier à leur égard. Notre grand système de refroidissement comprend également une tour de refroidissement. Un bon traitement de l'eau au niveau de la tour de refroidissement est essentiel, car c'est là que la vapeur d'eau peut s'échapper dans l'environnement. Nous devons empêcher la prolifération des légionelles. Le système Bifipro de Holland Water est exactement la solution

que nous recherchions, car nous voulions contenir la formation de légionelles d'une manière durable et écologique. Ce système nous évite beaucoup d'efforts logistiques liés à l'utilisation de biosubstrats que nous utilisons auparavant pour lutter contre la légionellose. Avec le nouveau système, nous pouvons réduire le traitement chimique de l'eau. »

L'hôpital a même reçu un prix des autorités environnementales pour ces optimisations environnementales entreprises par l'équipe de Cor Wegman.



L'hôpital « Spaarne Gasthuis » près d'Amsterdam utilise HW Bifipro® Cool dans son système de refroidissement pour empêcher la vapeur d'eau qui pourrait être contaminée par les légionelles de pénétrer dans l'air ambiant.

ifm réussit sur le terrain

Ce ne sont que deux des plus de 1200 bâtiments où la protection contre les légionelles de Holland Water est déjà utilisée. Inclus dans chaque installation : un débitmètre électromagnétique d'ifm qui fournit la valeur mesurée décisive pour le process.

Mark de Vaal, Head of Sales – Hospitality & Leisure chez Holland Water, explique l'importance particulière que revêt ce capteur : « Nous devons connaître avec précision le débit dans le système. Un exemple : on utilise peu d'eau la nuit, et le matin, tout le monde prend une douche, donc on utilise beaucoup d'eau. C'est pourquoi nous devons connaître exactement le débit actuel afin de pouvoir doser précisément les ions de cuivre et d'argent. En plus du débit actuel, le capteur ifm fournit également des valeurs maximums ainsi que le débit total, que nous pouvons ensuite analyser dans notre commande de l'installation sur une base quotidienne, mensuelle et annuelle. »

Conclusion

Aucune chance pour les légionelles – avec le système HW Bifipro, Holland Water a atteint cet objectif avec succès. Le système est soutenu par le débitmètre d'ifm, qui fournit la valeur mesurée décisive. **Mark de Vaal** résume :

« ifm est un partenaire avec lequel nous travaillons depuis la création de notre entreprise il y a vingt ans. Avec ifm, nous avons suivi tout le processus de développement du système HW Bifipro. Si nous avons des questions, nous pouvons nous adresser à ifm. Et cela fonctionne à notre entière satisfaction depuis des années. »



Iturri – Technologie de
contrôle-commande pour
engins mobiles



Aller au feu avec ifm

Iturri mise sur la technologie de contrôle-commande pour engins mobiles pour lutter contre les incendies

Que ce soit dans le camion de pompier ou dans le conteneur d'équipements : de nos jours, la lutte contre les incendies ne peut pratiquement plus se passer de la technologie de contrôle-commande électrique. Iturri est un fabricant international de carrosseries de véhicules de pompiers. Depuis plus de 20 ans, il fait confiance aux solutions de contrôle-commande pour engins mobiles du spécialiste de l'automatisation ifm.

Lors des opérations de lutte contre les incendies, la vitesse ne fait pas tout. La fiabilité du matériel utilisé est tout aussi importante. Il doit fonctionner parfaitement même dans des conditions extrêmes comme la chaleur ou l'eau. Toujours au cœur de l'action : la technologie de contrôle-commande moderne, indispensable au fonctionnement des différents types de véhicules de pompiers.

Le fabricant Iturri, basé à Wilnsdorf dans le Siegerland, fait partie du groupe international du même nom. Il a ses racines en Espagne et est spécialisé dans la construction de véhicules de pompiers sur mesure.

Dans l'usine allemande, environ 80 à 100 camions de pompier et véhicules spéciaux sont fabriqués et livrés chaque année. Le portefeuille comprend, outre les camions de pompier, notamment des véhicules de secours routier, des véhicules de protection de l'environnement, des cellules de commandement ou des véhicules pour l'hygiène des sites d'intervention. Parmi les clients nationaux et internationaux figurent des communes, des industries et des aéroports.

Le camion de lutte contre les incendies de forêt « CCFM 3000 » est tout-terrain et équipé d'une technologie de contrôle-commande ultramoderne.





Le conteneur amovible de la station d'hygiène est également équipé d'une technologie de contrôle-commande ainsi que d'un panneau de commande graphique.



Le système d'autoprotection pulvérise de l'eau sur les vitres et les pneus. En cas d'urgence, cela permet au véhicule d'échapper aux murs de feu, en passant à travers les flammes.

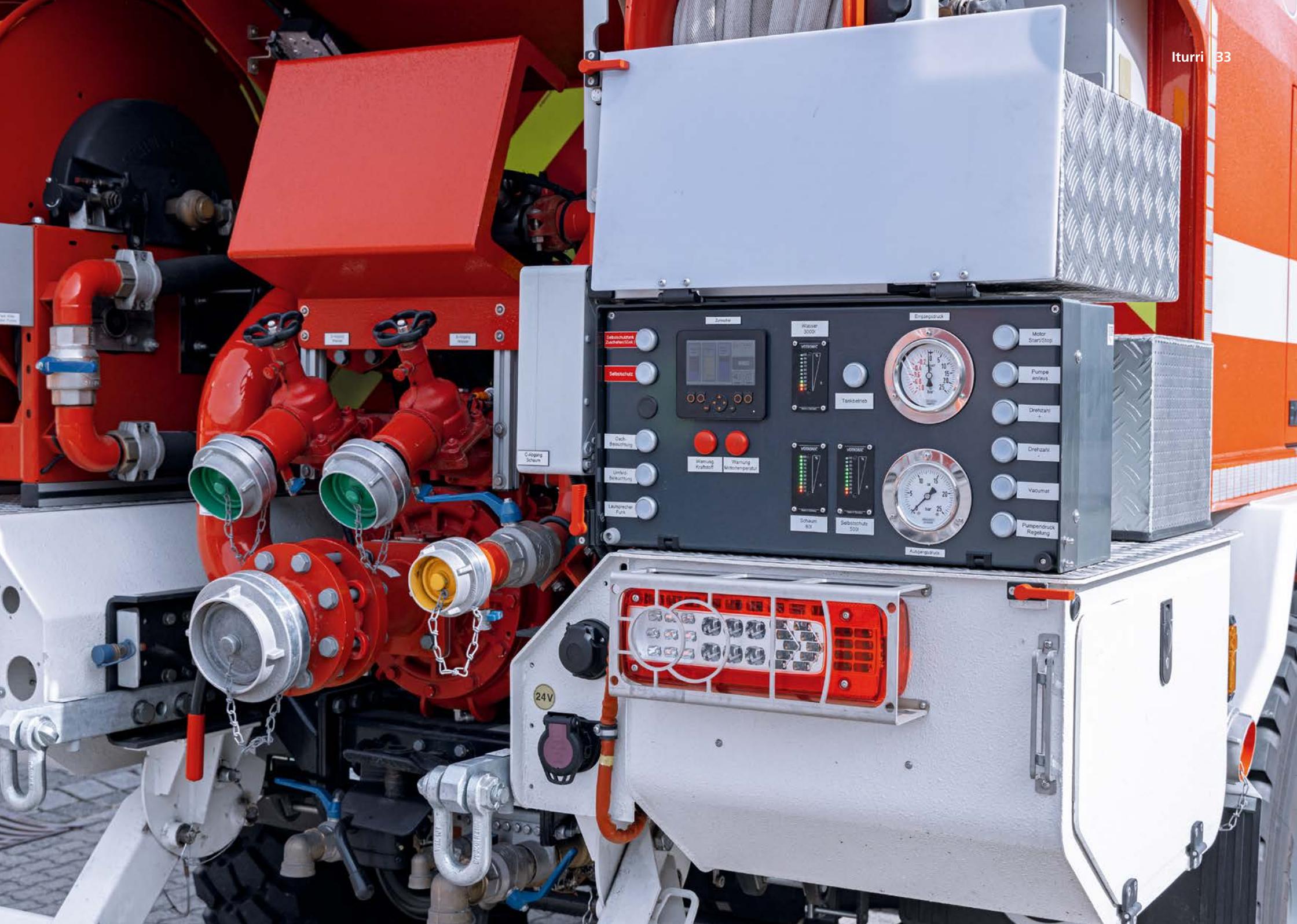
” *Nous avons testé différents systèmes de contrôle-commande de divers fabricants et celui d'ifm correspondait le mieux à nos exigences.*

Camion de lutte contre les incendies de forêt

Actuellement, Iturri met un accent particulier sur le développement de camions de lutte contre le feu de forêt. Ce dernier est un véhicule tout-terrain à quatre roues motrices, capable de maîtriser des angles de pente et des gradients extrêmes, ainsi que des inclinaisons transversales de plus de 30 degrés. Ce véhicule réunit tout le savoir-faire que l'entreprise d'origine espagnole a pu accumuler au fil des décennies dans le sud de l'Europe, souvent frappé par les feux de forêt. Le véhicule est, par exemple, recouvert d'une peinture spéciale qui résiste au feu. Grâce à son isolation thermique particulière, elle protège les occupants de la cabine conducteur des températures extrêmes à proximité du feu. Les freins et les câbles électriques sont recouverts d'un matériau résistant à la chaleur ce qui les protège donc de la chaleur et des dommages mécaniques.

L'une des particularités du véhicule est son système d'autoprotection : des buses d'eau placées à l'extérieur du véhicule pulvérisent, si nécessaire, de l'eau sur ses vitres et ses pneus. En cas d'urgence, cela permet au véhicule d'échapper aux murs de feu, en passant à travers les flammes. Pour ce système d'autoprotection, le véhicule dispose d'un réservoir d'eau séparé de 500 litres et de son propre système de pompes.

Les régions boisées d'Allemagne, comme la Basse-Saxe et le Brandebourg, ont de plus en plus été touchées par les incendies de forêt ces dernières années. C'est pourquoi ces Länder ont décidé d'acquérir, eux aussi, des camions spéciaux de lutte contre les incendies de forêt, fabriqués à Wilnsdorf.



Control Panel Labels:

- Eintrittsdruk
- Wasser 3000
- Eingangsdruk
- Motor Start/Stop
- Selbstschutz
- Tankbetrieb
- Pumpe an/aus
- Drehzahl
- Drehzahl
- Drehzahl
- Vacumat
- Pumpendruk Regelung
- Wärmeg Kraftstoff
- Wärmeg Motortemperatur
- Schaum 8/11
- Selbstschutz 500
- Ausgangsdruk



24V

Le « cerveau » du véhicule :
Le contrôleur central CR711S d'ifm.



Des fonctions importantes sont disponibles sur l'afficheur ecomat CR0452. Sur cette page, il est possible de régler le mélange de l'agent mouillant.



Fonctions de contrôle centralisées

Les véhicules de pompiers modernes ne peuvent pas se passer d'une technologie de contrôle-commande exhaustive. Un contrôleur central, entouré par de nombreux capteurs, se charge des différentes tâches de contrôle et de régulation à bord des différents véhicules.

Par exemple, l'agent extincteur, qui se compose d'eau additionnée d'un agent mouillant, est dosé avec précision en fonction du type d'incendie à l'aide de capteurs de débit. La pompe de mélange nécessaire à cet effet est commandée par le contrôleur au moyen d'un signal CAN. Les pompiers peuvent régler et lire le dosage pour l'adapter au type d'incendie via un panneau de commande avec affichage graphique.

Des capteurs de pression mesurent la pression de l'eau au niveau de la lance et commandent la pompe pour obtenir le débit et la pression souhaités. Cette pompe est entraînée par l'entraînement auxiliaire du moteur du véhicule. Le contrôleur régule la vitesse du moteur diesel pour que la pression d'eau soit égale à la valeur souhaitée. Pour ce faire, le contrôleur communique avec le moteur du véhicule via son interface CAN et le protocole J1939.

Des équipements supplémentaires, tels que le système de signalisation spéciale (gyrophare et sirène) ou d'autres feux de signalisation et éclairages permettant la sécurisation du lieu d'intervention, sont visualisés et actionnés sur un écran, et

commandés par le contrôleur central. Les portes et les volets roulants sont surveillés par des capteurs inductifs, car le véhicule ne peut partir que s'ils sont fermés.

Les opérations logiques sont également gérées dans le contrôleur. Un exemple : lorsque la sirène est activée, le gyrophare doit être automatiquement activé. Toutefois, le gyrophare peut être allumé sans la sirène. Un dispositif de signalisation arrière (voyants LED jaunes) ne peut être utilisé qu'à faible allure et doit être automatiquement désactivé à partir d'une certaine vitesse. Le contrôleur reçoit la valeur de la vitesse directement du système de commande du véhicule via le bus CAN.

Des capteurs de pression utilisant le principe de mesure hydrostatique surveillent le niveau de remplissage des réservoirs d'eau et d'agent extincteur du véhicule. Les valeurs mesurées sont affichées sur les différents écrans, dans le cockpit et à l'arrière du véhicule.

Un capteur d'inclinaison installé sur le châssis détermine les angles d'inclinaison du véhicule dans le sens longitudinal et transversal. En fonction du niveau d'agent extincteur dans les réservoirs et de la vitesse du véhicule, le contrôleur calcule les angles d'inclinaison critiques et avertit le conducteur en temps utile – au moyen de signaux visuels et de sons comprenant des messages vocaux.

Exigences élevées

Ces exemples montrent à quel point les exigences relatives au contrôleur central sont nombreuses et complexes. Pour cela, Iturri s'appuie depuis des années sur les solutions du spécialiste de l'automatisation ifm.

Jens Schöler, programmeur chez Iturri : « Dans le passé, les fonctions de contrôle-commande étaient conventionnellement réalisées par du câblage. Puis, les constructeurs automobiles sont passés au CAN-Bus. Les contrôleurs utilisés jusqu'alors n'étaient plus compatibles. Nous avons alors testé différents contrôleurs de divers fabricants et celui d'ifm correspondait le mieux à nos exigences. Il couvrait tout ce dont nous avions besoin, et cela à un bon prix. C'est ainsi que notre histoire avec ifm a commencé. »

Avec sa gamme de produits ecomatmobile, ifm propose des contrôleurs, des afficheurs, des boîtiers de commande et des modules d'E/S performants pour le monde du mobile. Comparés à leurs équivalents utilisés dans l'industrie, ces composants sont conçus pour répondre aux exigences particulières d'une utilisation sur véhicule. Par exemple, les boîtiers sont particulièrement étanches et peuvent être montés même à l'extérieur de la cabine du conducteur. Les températures extrêmes comme la chaleur ou le froid glacial ne les affectent pas plus que les chocs et les vibrations. Les boîtiers sont également conformes aux normes CEM.



L'écran tactile programmable CR1082 du cockpit permet au conducteur de commander toutes les fonctions spéciales et les agrégats.

Dr.-Ing. Klaus Kutzner, représentant de la direction d'Iturri :
« La CEM est une exigence importante pour nos véhicules. Tous les composants électriques installés dans nos véhicules doivent disposer du marquage E, par exemple les radios, les gyrophares et aussi le contrôleur électronique. Et, ifm est l'un des rares fabricants à proposer des composants de contrôle-commande et des capteurs avec ce marquage E. »

Un contrôleur performant

Les véhicules et engins mobiles modernes ont besoin d'une électronique de commande performante afin de pouvoir traiter un grand nombre de signaux d'entrée/sortie. C'est précisément pour cela que le nouvel ecomatController CR7115 de troisième génération a été développé. Il dispose en interne de deux cœurs de commande indépendants, dont l'un est certifié comme contrôleur Safety.

L'électronique de commande est intégrée dans un boîtier métallique compact qui fournit en façade des connecteurs permettant la connexion des E/S, la communication et la programmation d'applications embarquées. Les LED d'état RVB indiquent les messages système les plus importants. Le cœur du contrôleur, développé selon les normes en vigueur pour applications embarquées, est un des processeurs multi-cœurs 32 bits les plus modernes, avec une fréquence de 300 MHz. La mémoire interne de 6 Mo comporte un espace de stockage de fichiers de 1 Mo. Pour la communication, le contrôleur ecomatmobile dispose d'interfaces CAN. La communication avec les organes du véhicule se fait via le protocole J1939. D'autres composants du véhicule, comme les avertisseurs sonores, les feux, les capteurs d'environnement ou les caméras de recul, communiquent via la deuxième interface CAN en utilisant le protocole CANopen. Le contrôleur CR7115 utilisé ici offre 60 ports d'entrée / sortie. Ces entrées peuvent être configurées en TOR, en fréquence

ou en analogique avec fonction de diagnostic ou comme entrée pour la mesure de résistance. Les entrées analogiques permettent la mesure de courant et de tension. Les sorties peuvent être configurées comme sortie TOR ou PWM avec fonction de diagnostic et avec ou sans régulation de courant. Des ports supplémentaires sont disponibles via des modules E/S CAN déportés.

La programmation s'effectue avec des langages normalisés IECI 61131-3. ifm propose des bibliothèques de fonctions gratuites pour créer facilement des programmes, par exemple des blocs fonctionnels spécifiques pour interagir avec le moteur diesel via le protocole J1939.

Visualisation et utilisation

Le véhicule de lutte contre les incendies de forêt dispose de trois IHM (Interfaces Homme-Machine) ifm, dont deux dans la cabine du conducteur et une à l'arrière du véhicule. Des symboles clairs permettent aux pompiers de visualiser les paramètres importants du véhicule et de l'agent extincteur. Des boutons-poussoirs facilement accessibles permettent à l'opérateur de changer l'affichage ou de modifier les valeurs process.

Les unités d'affichage et de commande CR0452 et CR1082 d'ifm utilisées, possèdent également un automate intégré, ainsi que des ports d'entrée/sortie et une interface CAN. Iturri utilise ces IHM comme commande décentralisée et pour le prétraitement des données. Par exemple, les valeurs mesurées par les capteurs environnementaux (notamment la température extérieure, la qualité de l'air, la direction et la vitesse du vent) sont prétraitées par l'IHM et transmises au contrôleur principal sous forme de groupe de données prêt à l'emploi. Cela simplifie la programmation et assure un déroulement efficace des processus.

Partenariat avec ifm

Depuis plus de 20 ans, Iturri travaille en étroite collaboration et en partenariat avec ifm dans le domaine de la technologie de contrôle-commande.

Jens Schöler explique ce qu'il apprécie chez ifm : « *Un des grands avantages chez ifm : ifm propose des blocs logiciel prêts à l'emploi pour de nombreuses fonctions, par exemple pour la connexion au châssis de différents fabricants de véhicules renommés. On peut les télécharger gratuitement sur le site Internet d'ifm. Cela nous aide beaucoup. Nous écrivons nous-mêmes tous les programmes de contrôle-commande. Là aussi, nous pouvons compter sur le soutien d'ifm, par exemple lorsque de nouveaux afficheurs sont utilisés et que le programme correspondant doit être créé ou adapté. À cet égard, nous avons des interlocuteurs dédiés chez ifm, qui viennent chez nous sur site et nous aident à la mise en œuvre. C'est un avantage énorme d'ifm. Il existe aussi d'autres grands fabricants renommés. Si je les appelle, je risque d'attendre longtemps et vainement une assistance. Chez ifm, en revanche, on m'apporte un soutien rapide, que ce soit par téléphone ou par la visite sur place d'un collaborateur du service clients.* »

Conclusion

Les fonctions avancées de contrôle-commande, avec une vaste gamme de capteurs et des afficheurs intuitifs, permettent aux pompiers de se concentrer sur leur mission : l'extinction efficace des incendies. Avec ifm comme partenaire de longue date, Iturri peut pleinement répondre à cette exigence.



Capteur de pression avec homologation E1 pour déterminer la pression de l'eau sur la lance.



Kettec

Machines spéciales pour
la transition énergétique



La plus grande précision contre la force des ouragans.

Une machine entièrement automatique produit des composants pour les éoliennes.

L'énergie éolienne joue un rôle important dans la transition énergétique, se classant en deuxième ou troisième position derrière le photovoltaïque, selon que l'on compte ou non l'énergie hydraulique parmi les énergies renouvelables. Et la production d'énergie à partir du vent est en constante augmentation : en 2021, la capacité mondiale des installations éoliennes a augmenté d'environ 94 gigawatts pour atteindre près de 840 gigawatts. Les entreprises Kettec et Tiskens contribuent à l'expansion de cette branche des énergies renouvelables en construisant des installations aussi efficaces que possible.

Les éoliennes modernes mesurant jusqu'à 180 mètres de haut peuvent produire jusqu'à 6 mégawatts d'électricité par heure lorsqu'elles sont utilisées au maximum de leurs capacités. Pour que les éoliennes puissent convertir l'énergie du vent en énergie électrique avec une efficacité maximale et à long terme, les forces absorbées doivent être transmises avec le moins de friction possible. Dans ce contexte, les roulements jouent un rôle clé. Plus ils fonctionnent en douceur, plus la perte d'énergie est faible. Par conséquent, les composants de ces roulements doivent être fabriqués avec la plus haute qualité. L'un de ces composants est la cage de roulement, qui maintient les billes en position et assure une transmission de force sans perte.

” *Nous travaillons avec ifm depuis déjà 10 ans. Dès le début, nous avons été convaincus par leur vaste portefeuille et la qualité de leurs produits.*



A partir des composants individuels fournis, une cage de roulement aux dimensions précises doit être fabriquée.

Une tolérance de 0,2 millimètres sur 19 mètres

« La précision qui doit être atteinte lors de la fabrication de ces roulements est énorme », explique **Joachim Schmitz**, responsable des ventes et du développement dans la construction mécanique chez Kettec GmbH. L'entreprise est notamment spécialisée dans la fabrication de machines spéciales automatisées. C'est précisément de ce type de machine dont avait besoin un fabricant de roulements d'éoliennes.

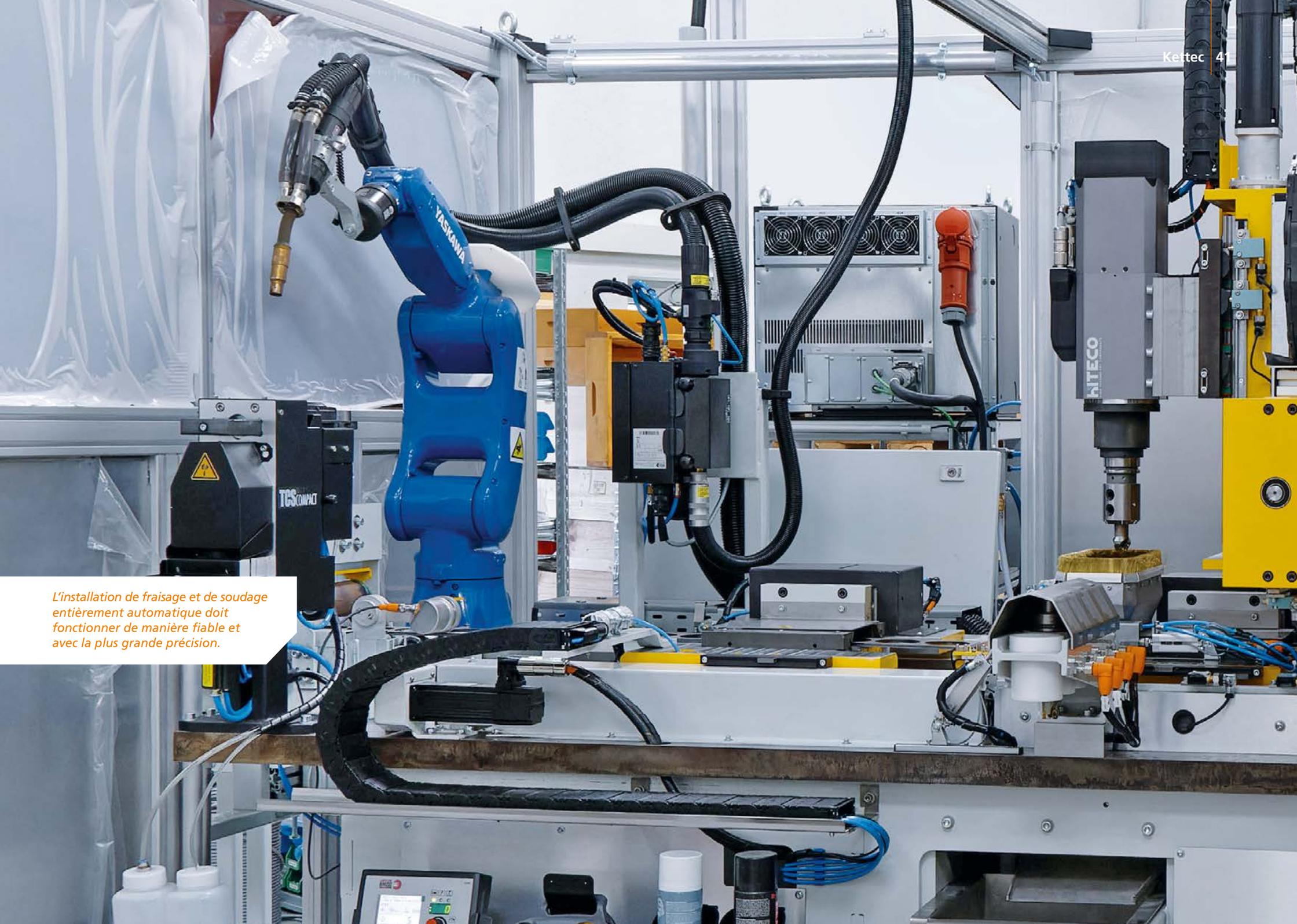
« La machine que nous avons développée et construite peut souder des composants individuels de manière entièrement automatique pour former des ébauches de cages de roulement pouvant atteindre 19 mètres, le tout avec une tolérance de seulement 0,2 millimètres. »

Automatisation sans faille de process complexes

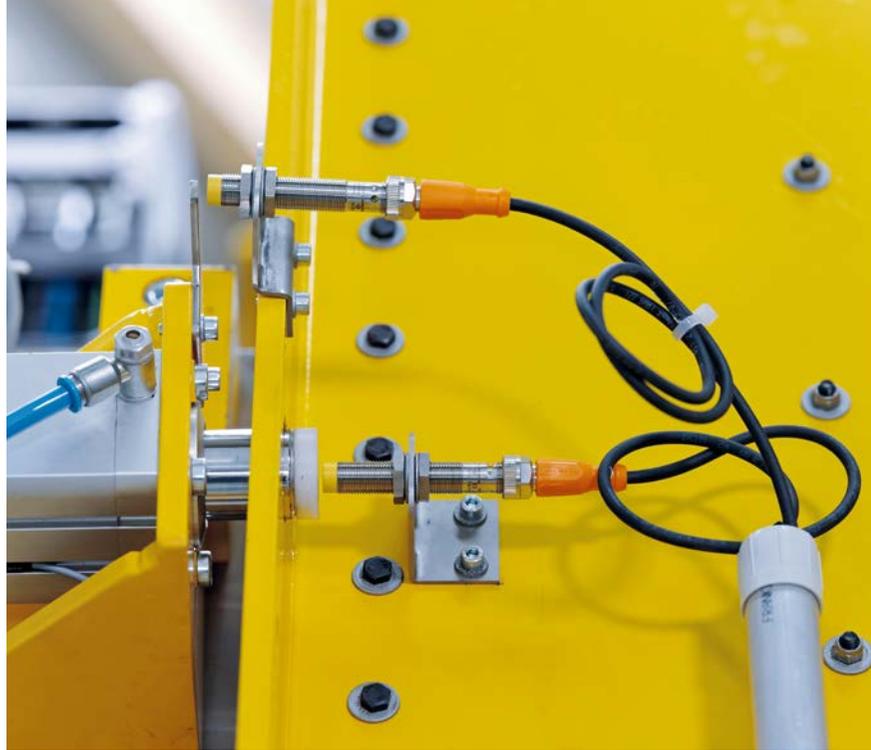
Prendre, transporter, souder, fraiser : Pour que l'ensemble de ce process complexe se déroule sans perturbations et de manière automatique avec un maximum de fiabilité et de précision, les capteurs doivent être tout aussi fiables et précis.

« Nous travaillons avec ifm depuis déjà 10 ans », dit **Schmitz**. « Dès le début, nous avons été convaincus par leur vaste portefeuille et la qualité de leurs produits. » En conséquence, la machine contient de nombreux composants de ce fournisseur de technologies d'automatisation et de solutions de digitalisation. Ils garantissent que les process complexes et interconnectés fonctionnent aussi bien que les roulements à billes dans lesquels les bagues de roulement seront utilisées plus tard.

L'installation de fraisage et de soudage entièrement automatique doit fonctionner de manière fiable et avec la plus grande précision.



Outre les produits de sécurité, comme les détecteurs de sécurité inductifs, ifm propose également une assistance-conseil : ifm Safety Service.



Des solutions de sécurité à partir d'une source unique

La première étape de travail, l'approvisionnement de l'installation avec les différents composants, se fait manuellement. Pour cela, un chariot de transport est positionné sous le robot portique.

Mais la présence du chariot n'est pas la seule à être détectée par des capteurs : des barrières de sécurité multifaisceaux empêchent le robot portique de se déplacer tant qu'un être humain se trouve dans la zone dangereuse. Pour que les employés puissent travailler en toute sécurité sous le robot portique en cas d'accès prévu, deux détecteurs de sécurité inductifs déterminent si le robot portique est en position de sécurité et s'il y a été sécurisé en plus avec un boulon.

« En plus des détecteurs de sécurité d'ifm, nous utiliserons également leur Safety Service à l'avenir – pour nous, en tant que développeurs d'installations, c'est un grand avantage d'obtenir tous les services et composants d'automatisation d'un seul fournisseur », déclare **Joachim Schmitz**. ifm Safety Service aide les fabricants d'installations à développer et à mettre en œuvre un système de sécurité sans faille et conforme à la législation selon les règles de l'art.



Lorsque le travail manuel rencontre le travail automatisé, les opérateurs doivent être protégés de manière fiable par des mesures de sécurité.

Détection de la longueur au dixième de millimètre près

Une fois que les composants individuels ont été placés sous la grue portique et que toutes les personnes ont quitté la zone sécurisée, l'installation se charge du reste. Le contrôle de présence, la prise et l'orientation correcte de la pièce, le contrôle de l'équipement complet de la fraiseuse avec les accessoires de fraisage, la manœuvre exacte du préhenseur du robot portique ou le positionnement précis de l'unité de fraisage et de soudage : « Tout ce qui peut être déplacé et détecté automatiquement dans le système est résolu à l'aide de capteurs ifm », explique Joachim Schmitz.

Il en va de même pour la mesure précise de la longueur de l'ébauche du roulement.

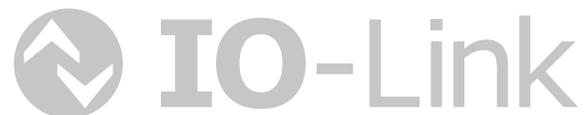
« Pour cela, nous utilisons un codeur multi-tours absolu en combinaison avec une roue de mesure. Grâce à la haute résolution et à la précision de 0,1 degré, nous pouvons répondre de manière fiable aux spécifications de tolérance strictes. »



Des détecteurs inductifs détectent la présence des têtes de fraisage (à gauche), un détecteur reflex assure le positionnement exact des pièces avant le soudage et un codeur multi-tours absolu est utilisé pour la mesure précise de la longueur (en bas) : pour toutes ces tâches, Kettec mise sur les technologies de détection d'ifm.



” Pour nous, en tant que développeurs d’installations, c’est un grand avantage d’obtenir tous les services et composants d’automatisation d’un seul fournisseur.



Surveillance permanente et précise de la position

Les codeurs multi-tours absolus, comme le RMV300 utilisé ici, ont l’avantage de pouvoir suivre la position absolue même lorsqu’ils sont hors tension et de transmettre les éventuelles modifications lorsqu’ils sont ensuite alimentés.

« Si notre pièce était déplacée pendant que l’installation est hors tension, nous connaîtrions tout de même la longueur exacte de l’ébauche de la cage de roulement soudée auparavant », explique Schmitz.

Les nombreux avantages d’IO-Link

Tous les capteurs de la machine spéciale communiquent via IO-Link – un avantage important, comme le souligne Jan Tiskens, ingénieur technico-commercial chez Tiskens Steuerungs- und Antriebstechnik GmbH & Co. KG. L’entreprise réalise l’automatisation pour le compte de la société Kettec. « Un grand avantage pour notre travail est le câblage simple, rapide et sans erreur », explique Tiskens. « Cela nous permet de gagner jusqu’à 20 % de temps par rapport au câblage centralisé conventionnel. De plus, nous gagnons en flexibilité chez nos clients, lorsque nous souhaitons intégrer des capteurs non prévus au préalable pour élargir les fonctions. C’est beaucoup plus facile à mettre en œuvre grâce à ce système décentralisé. En même temps, nous économisons environ 15 % sur les coûts de câblage, car nous pouvons connecter les maîtres IO-Link adaptés au terrain en série et minimiser ainsi le besoin de longs câbles. »

Le diagnostic à distance réduit les temps d’arrêt

La connexion numérique décentralisée des capteurs ne présente toutefois pas seulement un avantage considérable dans la mise en œuvre initiale de l’automatisation. « Comme nous pouvons vérifier grâce à la maintenance à distance le fonctionnement et les erreurs de toute l’installation jusqu’à chaque capteur, le dépannage ne commence pas seulement lors de la première panne chez le client », explique Tiskens. « Nous pouvons identifier la cause à l’avance depuis nos locaux. Cela permet également de réduire drastiquement le travail de maintenance éventuellement nécessaire ensuite chez le client. Le remplacement d’un câble défectueux peut être réalisé sans temps d’arrêt important, et même le remplacement d’un capteur peut, dans de nombreux cas, être effectué avec peu de connaissances techniques, c’est-à-dire en principe par l’employé du client lui-même, car le maître IO-Link transfère automatiquement les paramètres enregistrés sur le nouveau capteur. Cela peut parfois réduire considérablement le temps d’arrêt de l’installation. »

Assurance qualité numérique

Enfin, comme le souligne Joachim Schmitz, la saisie numérique de toutes les données process représente également un gain de confort et de sécurité pour le client final : « Toutes les données sont documentées avec un horodatage. En cas de recours, il est ainsi possible de vérifier facilement et sans équivoque si des écarts se sont produits dans le processus qui affectent la qualité du produit final. »





Les maîtres IO-Link de la PerformanceLine, ici avec interface Profinet, facilitent et accélèrent le raccordement des capteurs et offrent une alimentation en courant suffisante pour faire fonctionner les actionneurs.

Conclusion :

Avec sa large gamme de capteurs modernes et ses solutions d'infrastructure, ifm soutient les entreprises Kettec et Tiskens dans l'automatisation et la digitalisation d'installations de production même complexes et spéciales. Les avantages de la transmission numérique des données via IO-Link ne profitent pas seulement aux fabricants des machines eux-mêmes, mais aussi aux clients utilisateurs finaux.



La brasserie König

Sécurité lors du transport
des palettes



La meilleure protection possible sur les ascenseurs à palettes

La brasserie König mise sur les barrières de sécurité multifaisceaux d'ifm.

La brasserie König de Duisbourg peut remplir jusqu'à 55 000 bouteilles par heure. Une fois les bouteilles triées dans des caisses adéquates, les commandes sont préparées dans l'entrepôt intermédiaire pour leur expédition. Tout au long de cette chaîne de processus, les caisses et les palettes doivent se déplacer sur plusieurs étages. La pierre angulaire de la logistique interne est donc un système d'ascenseurs à palettes dimensionné et fréquenté en conséquence. Pour assurer la meilleure protection possible des collaborateurs dans la zone de travail de ces convoyeurs verticaux, la brasserie a mis ses dispositifs de sécurité au niveau technique actuel grâce à des barrières de sécurité multifaisceaux d'ifm.

Charbon, acier – et bière : l'exploitation minière et l'industrie lourde ne sont pas les seules à avoir marqué l'histoire de la Ruhr. Dans de nombreuses villes de la plus grande agglomération d'Europe, la tradition du brassage de la bière est née à la même époque. C'est le cas à Duisbourg, où Theodor König a fondé en 1858 sa brasserie, où la König Pilsener est toujours brassée et mise en bouteille aujourd'hui. Si dans un premier temps la demande pouvait certainement être couverte par des activités manuelles, aujourd'hui ce sont des machines qui assurent une bonne partie du travail dans la brasserie. Par exemple dans l'intralogistique : de l'embouteillage et du tri des bouteilles dans les caisses de bière jusqu'à leur expédition, en passant par le transport des caisses vers l'entrepôt intermédiaire et la préparation des commandes, tout est automatisé.

Accès réservé aux palettes : les barrières de sécurité multifaisceaux empêchent les personnes d'entrer dans les ascenseurs de charge pendant le fonctionnement.





La fonction de muting intégrée garantit que les palettes peuvent passer la barrière multifaisceaux sans que le fonctionnement ne soit interrompu.

Des ascenseurs infatigables comme nœud logistique

« Les caisses sont transportées sur des palettes vers leur destination respective », explique **Roland Schoppmann**.

Le contremaître électricien est responsable de la maintenance de l'installation d'embouteillage. Suite à des modifications structurelles et à des agrandissements au cours des plus de 160 ans d'histoire de l'entreprise, les différentes stations par lesquelles passe la bière de l'embouteillage à l'expédition sont réparties sur plusieurs étages. Le nœud central de ce système est constitué d'un total de cinq ascenseurs à palettes, chacun capable de monter et de descendre une palette comportant jusqu'à 40 caisses.

Et ces ascenseurs ne sont en fait jamais à l'arrêt : « En période de pointe, nous pouvons remplir 55 000 bouteilles par heure », explique **Schoppmann**.

En moins d'une minute, une palette est ainsi remplie et prête à être transportée vers l'entrepôt intermédiaire. De plus, des caisses vides doivent être livrées à la même cadence. A cela s'ajoute le flux de palettes en direction de l'expédition.

« Nous ne pourrions logiquement pas nous permettre un arrêt à long terme des ascenseurs », explique le contremaître électricien.

Les barrières de sécurité réduisent le risque d'accident

Pour pouvoir effectuer des travaux de maintenance sur le convoyeur ou pour remédier aux pannes, les zones situées devant les ascenseurs doivent impérativement rester accessibles.

« En revanche, les ascenseurs ne sont évidemment pas accessibles aux personnes s'ils sont encore en fonctionnement », souligne **Schoppmann**. « Le potentiel de danger pour la personne dans l'ascenseur serait beaucoup trop important. C'est pourquoi tous les accès à la zone dangereuse des ascenseurs ont été protégés par des barrages optoélectroniques de sécurité, de sorte que l'élévateur peut s'arrêter immédiatement en toute sécurité si quelqu'un traverse la zone protégée. »

L'entreprise met maintenant cette protection au niveau technique actuel – en utilisant pour la première fois les produits de sécurité d'ifm.

Plus précisément : des barrières de sécurité multifaisceaux qui permettent au matériel de passer librement à travers la zone protégée, mais qui stoppent le mouvement dangereux dès qu'une personne interrompt la zone protégée. Cette fonction, également appelée muting, est déjà intégrée dans les appareils ifm et garantit que la zone protégée peut être rendue muette pour une courte durée uniquement pour le transport des palettes. La distinction entre la palette et la personne est réalisée par des détecteurs optoélectroniques spécialement dis-

” Un premier projet pilote a montré à quel point la manipulation des barrières de sécurité est réellement simple. Pour la modernisation de la sécurité des ascenseurs, nous avons donc opté pour les appareils d'ifm.

” *Nous travaillons déjà avec ifm dans d'autres domaines de l'automatisation et jusqu'à présent nous avons toujours été satisfaits des produits et de la collaboration basée sur le partenariat et axée sur la recherche de solutions.*

posés, appelés détecteurs de muting. Il s'agit de systèmes de détecteurs déjà entièrement préparés qui, selon les exigences du matériel à transporter, surveillent la zone de transport dans la zone dangereuse avec des faisceaux lumineux parallèles ou disposés en croix.

Selon les exigences, le muting peut être réalisé à l'aide de deux détecteurs optoélectroniques parallèles ou orientés en croix. Lorsque les dispositifs de muting sont en parallèle, les objets peuvent changer de position et de largeur.

Pour le muting en croix, la position et la largeur de l'objet sont déterminantes, car ce n'est que si ces deux facteurs sont corrects que les barrages optoélectroniques sont interrompus en même temps et que la barrière multifaisceaux est rendue muette.

Protection maximale contre l'accès non autorisé

Des systèmes de détecteurs pour les deux variantes de muting sont disponibles pour les barrières de sécurité multifaisceaux d'ifm. Dans le cas de la brasserie König, seules des palettes de largeur fixe peuvent être transportées dans les ascenseurs. C'est donc un système de détecteurs de muting en croix qui est utilisé ici.

Le système de détecteurs est évalué dans l'électronique de diagnostic, auquel il est directement raccordé sans grande complexité grâce à des connecteurs déjà préparés. Cela présente l'avantage que le système peut aussi être intégré relativement facilement dans des infrastructures déjà existantes et que le surcoût habituel lié à la pose de câbles entre les détecteurs de muting et l'armoire électrique centrale est éliminé. De plus, des LED d'état bien visibles sont intégrées aussi bien dans les appareils de base que dans les systèmes de détecteurs correspondants, ce qui facilite énormément l'orientation des barrières multifaisceaux.

Selon le modèle, l'appareil de base peut surveiller en tant que barrière multifaisceaux une zone protégée d'une hauteur maximale de 910 millimètres et d'une largeur maximale de 12 mètres. Toutes les exigences techniques des normes de sécurité actuellement en vigueur pour une surveillance de zone sont respectées.

Collaboration en partenariat

« *Nous travaillons déjà avec ifm dans d'autres domaines de l'automatisation et jusqu'à présent nous avons toujours été satisfaits des produits et de la collaboration basée sur le partenariat et axée sur la recherche de solutions* », dit Schoppmann.

« *C'est pour cette raison que nous avons décidé d'utiliser les produits d'ifm également pour les applications de sécurité, d'autant plus que nous avons pu nous convaincre de l'expertise et de l'expérience des collaborateurs d'ifm dans ce domaine lors d'un rendez-vous dans nos locaux. Un premier projet pilote a montré à quel point la manipulation des barrières de sécurité est réellement simple. Pour la modernisation de la sécurité des ascenseurs, nous avons donc opté pour les appareils d'ifm. Il s'agit d'une nouvelle mesure couronnée de succès pour assurer à tout moment la meilleure protection possible de nos collaborateurs dans les zones automatisées.* »

Conclusion

Avec ses produits de sécurité et sa compétence professionnelle dans le domaine de la sécurité des machines et des installations, ifm aide la brasserie König à maintenir l'important nœud intralogistique du site de Duisbourg à la pointe de la technologie en matière de sécurité – au bénéfice de ses collaborateurs.



ön

König Pilsener
1516

König Pilsener
1516

König Pilsener
4100 7785
08.01.19
15.56

König Pilsener
1516
UND DEUTSCHE
HOFEN

König Pilsener
4100 7785
08.01.19
15.56

König Pilsener
4100 7785
08.01.19
15.56

Pilsener
08.01.19
15.56



Leffek

Surveillance efficace du circuit de refroidissement



Surveillance précise du circuit de refroidissement.

Capteurs dans les systèmes de refroidissement pour l'électronique de puissance.

Les convertisseurs d'énergie en environnement industriel sont protégés contre la surchauffe par des systèmes de refroidissement performants. Dans le système dit de refroidissement, des capteurs surveillent le processus et assurent ainsi une dissipation optimale et efficace de la chaleur perdue.

En fonctionnement, les semi-conducteurs chauffent. Dans le domaine des petits appareils électroniques, des dissipateurs thermiques sont bien souvent suffisants pour dissiper la chaleur. Dans le cas de PC puissants, on a déjà recours à un refroidissement à eau pour protéger les processeurs contre la surchauffe. Même si le principe est le même, c'est dans une toute autre catégorie qu'interviennent les systèmes de refroidissement XXL - ils ont la taille d'un conteneur – pour applications industrielles de l'entreprise Leffek Industrie GmbH implantée à Duisburg, en Allemagne.

Cengiz Danaci, qui dirige la production, explique : « *Nous concevons et construisons des systèmes de refroidissement pour l'électronique de puissance. Ces systèmes dissipent en permanence les pertes de chaleur générées lors de la conver-*

De nombreux capteurs surveillent le process.





Les manomètres à contact électroniques associent les avantages d'un capteur de pression avec ceux d'un manomètre analogique.

sion d'énergie afin que les gros convertisseurs d'énergie puissent fonctionner en continu. La puissance de refroidissement de nos systèmes se situe entre 500 W et 5 Mégawatts. Les liquides de refroidissement utilisés dans ce domaine circulent avec des débits pouvant aller de 3 jusqu'à 800 mètres cube par heure. »

Des capteurs surveillent le circuit de refroidissement

Différents capteurs du spécialiste de l'automatisation ifm sont placés dans les conduites du circuit de refroidissement. Ils assistent la commande pour réguler la puissance de refroidissement optimale.

Cengiz Danaci : « Les paramètres process les plus importants dans le système de refroidissement sont le débit, la pression et la température. Ces valeurs de process doivent être surveillées et traitées dans la partie commande de manière continue. De plus, elles dépendent les unes des autres. Si par exemple il n'y a pas de pression ou de différence de pression, le liquide de refroidissement ne circule pas, la chaleur produite par les semi-conducteurs de puissance n'est pas évacuée. Les installations peuvent alors subir une surchauffe et s'endommager. C'est pourquoi la commande et la surveillance de l'installation de refroidissement est primordiale pour le fonctionnement sûr et fiable des installations. Beaucoup de capteurs sont réalisés en double, voire, dans certains cas, en triple. Cela empêche que la panne d'un point de mesure n'entraîne la coupure du système de refroidissement et, partant, la coupure du convertisseur d'énergie

” Pendant les phases de mise en service, de paramétrage et de consignation des données, nous faisons un usage intensif des fonctions IO-Link dédiées au paramétrage des capteurs ifm.

Plus qu'un simple affichage de manomètre : la couronne LED indique ici les seuils de commutation réglés.

important qui est régulé en température par ce système de refroidissement. Les installations sont mises en œuvre dans des domaines aussi variés que les centrales électriques, le secteur minier ou la sidérurgie. C'est pourquoi les capteurs installés doivent être adaptés aux conditions ambiantes de ces secteurs en termes de température ambiante et de robustesse. Pour ce faire, nous misons sur les capteurs ifm. »

Manomètre à contact électronique avec affichage analogique

Le capteur de pression électronique de la série PG avec affichage analogique combine la bonne lisibilité de l'affichage d'un manomètre avec les avantages d'un capteur de pression électronique.

Cengiz Danaci : « Les appareils de mesure de pression sont mis en œuvre aussi bien dans la plage de pression du système en amont des pompes que dans la plage de pression de refoulement en aval des pompes. Nous mettons en œuvre les capteurs de pression ifm de la série PG parce que ceux-ci offrent une mesure numérique, transmettent les valeurs de pression au système de conduite de process via un signal de courant et offrent en outre les avantages de l'affichage analogique d'un manomètre sur site. »



” Nous utilisons des capteurs de température ifm parce qu’ils nous fournissent directement la grandeur de process par signal de courant dans le système de conduite du process.

Capteurs de température de la série TN à temps de réponse rapide et affichage sur site.



Le capteur ifm dispose à la fois de sorties de commutation programmables et d’une sortie analogique qui peut être mise à l’échelle. La pression effective du système est affichée au moyen d’une aiguille. En même temps, cette valeur mesurée est disponible sur un afficheur LED sous forme de valeur alphanumérique. De plus, la couronne LED indique les seuils d’enclenchement et de déclenchement, la tendance et - s’il y en a - les limites de fluctuations de pression dynamiques. Cela offre une transparence maximale et une vue d’ensemble lors du relevé sur site.

Le capteur dispose d’un boîtier robuste en inox pour l’utilisation dans un environnement industriel difficile. L’afficheur analogique peut être orienté et ainsi adapté rapidement et facilement à toute situation d’installation.

Capteur avec sonde de température et afficheur

Les capteurs de température de la série TN mis en œuvre sur l’installation de refroidissement servent à capter de manière fiable les températures du process.

« Nous utilisons des capteurs de température ifm parce qu’ils nous fournissent directement la grandeur de process par signal de courant dans le système de conduite du process. De plus, ils indiquent à l’opérateur la température effective via un affichage sur site », explique **Cengiz Danaci**.

En outre, les appareils se distinguent par un temps de réponse excellent, une bonne tenue à la pression et une grande plage de mesure. Les états critiques du process, comme par exemple des températures inférieures ou supérieures à une température limite, peuvent être surveillés directement via une sortie de commutation.

L’afficheur LED à 4 chiffres permettant une bonne visibilité à grande distance et les deux LED d’état positionnées sur la tête du capteur facilitent la mise en service, l’entretien et le fonctionnement. Le paramétrage est effectué directement via les boutons sur le capteur. De plus, le capteur peut également être paramétré depuis le PC via IO-Link, par exemple via interface USB.

Capteurs de débit compacts en boîtier inox

Grâce au principe de la mesure calorimétrique, les capteurs de débit de la série S15 garantissent la surveillance fiable du liquide de refroidissement dans les tuyauteries. Avec une multitude d’adaptateurs de process disponibles, les capteurs peuvent être mis en œuvre dans pratiquement toutes les applications industrielles. Le boîtier en inox convient pour des applications d’environnements sévères.

Les réglages pour le débit et les seuils de commutation se font par boutons-poussoirs sur l’appareil. L’état du débit et le seuil

de commutation sont indiqués via une chaîne LED multicolore sur site. Le verrouillage électronique empêche toute manipulation involontaire des valeurs réglées.

IO-Link pour le paramétrage des capteurs

Tous les capteurs modernes disposent aujourd’hui de l’interface de communication IO-Link. Celle-ci permet un accès numérique au capteur. Ainsi, les valeurs de mesure peuvent par exemple être transmises numériquement et par conséquent sans pertes de conversion. Toutes les données de diagnostic sont mises à disposition par le capteur, ce qui apporte une sécurité supplémentaire. Chez Leffek, on utilise encore un autre avantage de IO-Link.

Cengiz Danaci : « Pendant les phases de mise en service, de paramétrage et de consignation des données, nous faisons un usage intensif des fonctions IO-Link dédiées au paramétrage des capteurs ifm. »

Au lieu de régler les seuils de commutation, l’hystérésis ou la mise à l’échelle de la sortie analogique via les boutons sur le capteur, cela s’effectue en tout confort à partir d’un PC doté d’un adaptateur et du logiciel adapté. Les jeux de paramètres qui y sont mémorisés peuvent être transmis au capteur par

simple clic. Cela réduit énormément la charge de travail nécessaire lors de la mise en service. En même temps, les jeux de paramètres qui y sont enregistrés servent à la consignation des données de l'installation. L'utilisation de IO-Link permet donc d'économiser du temps et des coûts.

Conclusion

Un large éventail de capteurs fiables permet de garantir les bonnes températures dans le système de refroidissement de Leffek. Du reste, le climat est tout aussi bon en ce qui concerne la coopération avec le fournisseur de solutions d'automatisation ifm.

Cengiz Danaci résume : « *Nous sommes très satisfaits de la performance des capteurs ifm, tout comme de la consignation des données des appareils, de la précision et des analyses MTBF. Le service après-vente d'ifm est également très performant. Nous sommes tenus constamment informés des développements, des mises à jour et des nouveaux domaines d'application pour les appareils.* »

Cela souligne l'exigence de proximité avec le client que décrit ifm depuis de nombreuses années dans la devise : ifm – close to you !



Le capteur de débit de type SI5 surveille l'écoulement du liquide de refroidissement et l'indique sur la rampe LED.



Lenne-Werkstatt

Assurance qualité sur un poste de travail manuel avec ifm mate



Impeccablement emballé.

Lenne-Werkstatt mise sur le système d'assistance aux opérateurs ifm mate.

L'association Sozialwerk St. Georg e. V., établie à Gelsenkirchen en Allemagne, est une entreprise de services sociaux décentralisée qui gère une centaine de sites dans toute la Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Il s'agit notamment de Lenne-Werkstatt à Schmallenberg, qui emploie environ 320 personnes handicapées.

Lenne-Werkstatt offre un travail aux personnes handicapées dans des domaines d'activité les plus variés. Il s'agit par exemple de menuiserie, de montage électrique ou de travail des métaux. S'y ajoutent des services de bureau, la destruction de documents et des travaux d'emballage.

« Nous collaborons avec de nombreuses entreprises de la région qui opèrent dans différents secteurs et qui, pour leur part, sont actives au niveau mondial », explique **Benedikt Hanses**, directeur de la production de Lenne-Werkstatt.

« La plupart des ordres de fabrication sont par conséquent très volumineux – et les exigences en matière de réalisation correcte de ces commandes sont tout aussi strictes. En effet, si les produits finis fabriqués ou emballés sont défectueux ou incomplets, nos clients doivent gérer des réclamations coûteuses. Et c'est quelque chose que nous devons et voulons bien sûr éviter », déclare **Hanses**.

Une réalisation efficace des commandes est de plus en plus souvent nécessaire

Mais les attentes en matière de qualité ne sont pas les seules à augmenter continuellement : « Le cadre temporel fixé requiert parfois une grande efficacité de notre part afin de mener à bien les missions dans les délais impartis ».

Pour **Benedikt Hanses**, c'est une raison suffisante pour mettre à la disposition des personnes handicapées employées ici les outils adéquats, voire pour les développer nous-mêmes, en particulier pour les commandes d'emballage ou de montage répétitives ou de grande envergure.

« Ces outils aident nos employés à mener à bien leur mission. Ils augmentent la motivation et réduisent le sentiment de frustration. En même temps, ils nous permettent aussi d'assurer une qualité garantie ».



” *La simplicité d'utilisation et le peu d'appareils requis ont joué un rôle déterminant dans le choix de mate.*



L'opérateur est guidé par un écran tout au long du processus d'emballage. Le logiciel traite la position, l'orientation et la hauteur de la main et peut ainsi garantir la bonne exécution de chaque étape. Les couleurs utilisées pour l'assistance visuelle à l'opérateur peuvent être définies librement.

Dans ce cas, les boîtes dans lesquelles des pièces individuelles ont déjà été prélevées sont colorées en rouge. La coloration blanche signale les récipients dans lesquels il reste des pièces à prélever. Le vert confirme le dépôt correct sur la surface de collecte.

Chaque erreur d'emballage pourrait être synonyme d'arrêt

Une qualité garantie à 100 % est également requise dans le cadre d'une commande pour un fabricant international de machines de pose de canalisations souterraines.

« Cette entreprise nous a demandé d'emballer des manchons coulissants et des joints toriques de différents modèles dans des sachets à fermeture à pression. Il s'agit de pièces de rechange pour ses foreuses. Par conséquent, il s'agit ici d'atteindre un taux d'erreur de 0, car chaque pièce manquante peut entraîner un arrêt coûteux de la machine », explique Hanses.

En fonction de la machine, un tel sachet peut contenir jusqu'à 18 pièces de rechange différentes.

Réduction significative des tâches de contrôle redondantes

« Jusqu'à présent, la sécurité des lots à 100 % était assurée par un triple système de contrôle. L'employé emballait d'abord les articles nécessaires et vérifiait le produit. Ensuite, le chef de groupe et moi-même vérifiions manuellement que le lot était sans défaut ».

Cette énorme charge de travail a maintenant été automatisée et considérablement réduite grâce au système d'assistance ifm mate.

ifm mate – un système d'assistance facile à maîtriser

Le spécialiste de l'automatisation ifm avait initialement développé ce système d'assistance pour ses propres besoins, afin d'assister ses employés sur les postes de montage et d'emballage manuels – aussi bien dans la routine quotidienne que dans le processus d'apprentissage pour de nouveaux employés ou de nouveaux processus de travail. L'objectif était de garder la facilité d'utilisation du système, sans pour autant renoncer à l'étendue des prestations.

mate est disponible en tant que solution complète et se compose essentiellement d'une caméra 2D/3D et d'un IPC avec un logiciel performant préinstallé. Celui-ci détecte grâce à l'intelli-



Si de nombreuses pièces détachées, parfois identiques, doivent être emballées correctement, des erreurs peuvent rapidement survenir. Le système d'assistance ifm mate aide efficacement à les éviter.



gence artificielle la position, la hauteur et l'orientation exactes de la main humaine et guide visuellement le travailleur dans le processus sur son poste de travail via un écran. Contrairement à d'autres solutions existantes sur le marché, mate ne nécessite pas d'éléments supplémentaires tels que des bracelets ou autres accessoires de tracking et est facile à configurer pour chaque étape manuelle.

« La simplicité d'utilisation et le peu d'appareils requis ont joué un rôle déterminant dans le choix de mate », explique Hanses. En tapotant sur l'écran tactile, il est par exemple possible de programmer les positions des bacs contenant les différents composants. Selon les besoins, il est ensuite possible de déterminer si les différentes étapes doivent être traitées dans un ordre prédéfini ou libre. Une combinaison des deux options est également possible.

Le client perçoit positivement l'amélioration de la qualité

« L'argument le plus important pour nous était cependant que nous pouvions réaliser un traitement des commandes à 100 % avec un investissement en temps efficace. Comme le logiciel informe avec fiabilité des omissions ou erreurs dans les étapes d'emballage du processus, le contrôle redondant est désormais complètement supprimé », explique Hanses, qui peut désormais utiliser le temps gagné de manière plus productive. Le constructeur de machines donneur d'ordre a lui aussi déjà perçu positivement l'amélioration de la qualité des livraisons.

Convaincus par le système – et par le service

« Il est certain qu'un tel système d'assistance aux opérateurs dépend de l'acceptation de ceux qui doivent l'utiliser au quotidien », explique Hanses. « Chez nous, du côté des employés, la demande pour travailler avec mate est très forte. Et les collaborateurs qui assistent nos employés sur leur lieu de travail sont eux aussi plus que convaincus de sa valeur ajoutée,

notamment en raison de sa simplicité d'utilisation. ifm y a également contribué. Nous avons été très bien accompagnés à tout moment, du premier contact à la mise en service et à la phase d'apprentissage dans nos locaux. Même maintenant, les éventuelles questions qui se posent peuvent être résolues rapidement et facilement. Dans ce cas, le système et le service nous ont pleinement convaincus ».

Conclusion

Lenne-Werkstatt a convaincu ses clients par un traitement fiable des commandes. Lenne-Werkstatt est ouvert aux outils efficaces qui contribuent à l'assistance dans les différentes activités manuelles. Avec son système d'assistance ifm mate, le spécialiste de l'automatisation ifm a pu lui proposer un tel outil. Le résultat : Un traitement des commandes sans erreurs ni réclamations, avec une réduction significative des contrôles.





Pentair – Maintenance préventive conditionnelle pour les systèmes de pompage



Pentair – la maintenance préventive conditionnelle, un service gagnant-gagnant

Un regard précis sur la santé de la pompe

Pentair, à Winterswijk aux Pays-Bas, fabrique des pompes depuis plus de 118 ans. L'entreprise est passée d'une entreprise familiale à un leader mondial des solutions pour l'eau. Les pompes et les systèmes de pompage sont conçus, fabriqués et testés entièrement en interne. Grâce à la forte orientation de l'entreprise vers les besoins des clients et les évolutions du marché, Pentair a déjà pu établir avec succès de nombreuses innovations sur le marché.

Sous la marque Pentair Fairbanks Nijhuis, l'entreprise, qui est active au niveau mondial, produit des solutions de pompage intelligentes et durables pour l'approvisionnement en eau pour le service public et l'industrie. « Les pompes sont utilisées par exemple dans l'approvisionnement en eau potable, le traitement de l'eau, la lutte contre les incendies, la distribution régionale d'eau de chauffage et l'industrie onshore et offshore », explique Jeroen Munnik, responsable du centre de service Pentair à Zevenbergen.

Avec les centres de service de Beverwijk et de Tynaarlo, il assure aux clients une assistance complète pour l'utilisation des pompes : les services proposés vont des inspections à l'assistan-

ce en cas d'un besoin urgent de maintenance, en passant par la maintenance préventive et corrective, l'approvisionnement et le remplacement de pompes. En cas d'urgence, les experts sont prêts à intervenir 24 heures sur 24.

La maintenance préventive conditionnelle complète le service sur site

Depuis trois ans, Pentair ne mise plus uniquement sur un service manuel de spécialistes sur site pour l'assistance aux clients. « Avec notre solution de maintenance préventive conditionnelle Pentair CMD19, nous offrons également à nos clients les possibilités modernes d'une maintenance efficace en fonction des besoins, basée sur l'évaluation du comportement vibratoire de l'installation. Il peut s'agir d'une pompe, d'une roue de pompe ou d'un ventilateur », explique Jeroen Munnik.

Pentair CMD19 a été développé en collaboration avec le fournisseur de solutions d'automatisation ifm.

« Au début de notre développement, nous avons fait une étude de marché et avons identifié ifm comme le fournisseur qui nous a complètement convaincus, tant au niveau de son offre que de l'assistance technique et du service. »



Jeroen Munnik est très satisfait de la représentation claire des indicateurs de vibration dans le logiciel ifm : « On ne peut pas faire mieux », dit Munnik.



Il y a beaucoup d'ifm dedans : la solution de maintenance préventive conditionnelle CMD19 développée par Pentair.

” En fin de compte, la maintenance préventive conditionnelle est un investissement dans l'avenir qui se rentabilise très rapidement.

L'ensemble complet de maintenance préventive conditionnelle comprend les capteurs, les électroniques de diagnostic et le logiciel de surveillance vibratoire ainsi que les capteurs de température complémentaires.

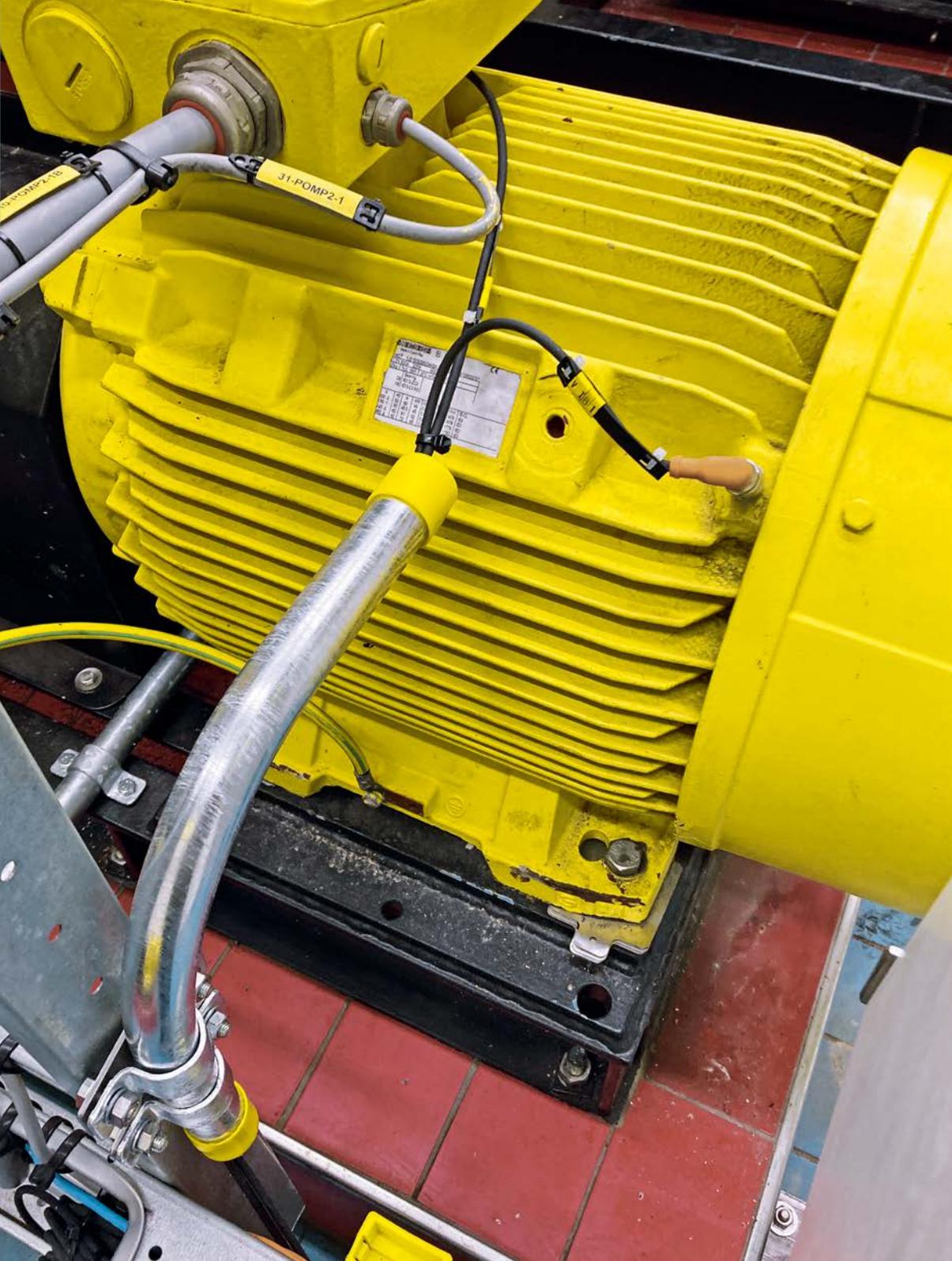
« Si nous avons pu développer considérablement notre expertise dans l'analyse vibratoire au cours des trois dernières années, c'est en partie grâce au soutien d'ifm, mais aussi à la représentation détaillée des indicateurs dans le logiciel d'ifm. Une fois paramétré, la représentation « feu tricolore » offre une vue transparente de l'état de santé actuel de l'installation surveillée. On ne peut pas faire mieux », affirme Jeroen Munnik.

Une détection précoce des besoins de maintenance permet d'économiser de l'argent

Les clients de Pentair sont également convaincus par la surveillance automatisée de l'état de la machine au moyen de capteurs.

« Je me souviens d'un incident survenu chez un client qui avait installé la variante modem de notre solution, le CMD19-M. Grâce au modem, nous recevons directement les données en temps réel de l'installation du client. Un jour, nous avons reçu une alerte et avons découvert des corps étrangers dans la roue de la pompe. Nous avons informé le responsable de la maintenance, qui a été très surpris, car il n'avait lui-même constaté aucune dérive. Après la réalisation de la maintenance et la confirmation des résultats, il était plus qu'enthousiaste à l'idée que nous avons évité à l'entreprise une réparation plus coûteuse avec un éventuel remplacement de pièces de la pompe. »

Le client en question a économisé environ 40.000 euros, car la maintenance préventive conditionnelle a permis d'éviter des dégâts sur les joints mécaniques. Grâce à l'expérience acquise dans l'analyse des vibrations, l'équipe de Jeroen Munnik est capable de faire des prédictions sur les défauts qui se produisent à court terme et de prendre les mesures de maintenance nécessaires.



Pour la surveillance des pompes, Pentair utilise les capteurs de vibrations, les capteurs de température et les électroniques de diagnostic d'ifm.

« Si nous détectons des corps étrangers dans la roue de la pompe, nous sommes en mesure d'évaluer si la panne se résoudra d'elle-même ou si la pompe doit être arrêtée et dépannée. »

Un investissement dans l'avenir vite rentabilisé

Grâce à tous ces avantages, Munnik voit l'avenir de la surveillance des pompes dans la maintenance préventive conditionnelle.

« La solution est bénéfique pour toutes les parties impliquées, qu'elle soit gérée sur place par le client ou que nous opérons à distance en tant que prestataire de services. Le client et notre équipe de service peuvent agir à temps, avant que des dégâts importants ne surviennent sur une pompe. De plus, le personnel de maintenance peut être déployé là où il est nécessaire. L'alerte précoce et le remplacement des pièces d'usure basé sur l'état permettent en fin de compte de réduire les coûts d'exploitation. En outre, le comportement vibratoire nous permet de déterminer le degré d'usure et d'évaluer si un composant doit être remplacé à la date prévue ou s'il est encore en état de fonctionner. En fin de compte, la maintenance préventive conditionnelle est un investissement dans l'avenir qui se rentabilise très rapidement. »

Conclusion

Avec l'aide des produits d'ifm pour la maintenance préventive conditionnelle, Pentair a développé une solution pour ses clients qui rend la maintenance aussi efficace que possible pour toutes les parties impliquées. Grâce à l'expertise acquise dans l'analyse des vibrations, l'équipe néerlandaise de Pentair peut aider ses clients à réduire les coûts d'exploitation totaux grâce à une évaluation précise des défauts et à des recommandations d'actions.



trimatec

Respirateurs pour des applications exigeantes



Standard médical et robustesse industrielle combinés.

trimatec développe des respirateurs utilisables dans presque toutes les applications.

Depuis sa création en 2001, la société trimatec est spécialisée dans le développement et la réalisation de machines spéciales. La programmation et l'intégration de l'installation sur place font également partie des prestations de cette société basée à Ingolstadt. On trouve ainsi dans leur portefeuille des solutions pour le montage, la soudure et le marquage au laser ainsi que pour la robotique et le contrôle qualité. Depuis 2020, trimatec propose un produit qui sort du lot dans le monde industriel : LifesafAIR®. Un respirateur.

LifesafAIR® a été développé au début de la pandémie du Covid-19. Lors du hackathon #WirVsVirus, initié par le gouvernement fédéral, l'idée a germé de développer un respirateur facile à fabriquer afin de mettre à disposition suffisamment de ressources pour le nombre croissant de patients Covid-19 placés sous assistance respiratoire.

« Dans le cadre de ce processus, nous avons rapidement constaté que le logigramme de fonctionnement d'un respirateur était très similaire à celui d'une régulation pneumatique dans les machines industrielles », explique **Lothar Schmidmayr**, directeur de trimatec. « Seule la précision dans les appareils médicaux est plus élevée – mais nous étions d'avis qu'il était possible de développer un tel appareil à partir de composants industriels. »

Quand l'industrie rencontre la médecine – une combinaison convaincante

Voici ce qui s'est passé : commande, vannes proportionnelles, réducteurs de pression, capteurs de pression et débitmètres – telle était la liste des composants industriels pertinents avec lesquels trimatec s'est lancé dans le développement de l'appareil médical – d'abord seul, puis avec le soutien du gouvernement bavarois, convaincu par le projet. Ce dernier a établi le contact pour l'achat des composants par l'intermédiaire d'une entreprise active dans le monde entier, qui a dès lors soutenu trimatec dans l'acquisition des composants nécessaires afin de pouvoir construire rapidement les appareils requis en cas d'urgence.

Biocompatibilité certifiée

Dans le respirateur, l'oxygène passe par deux zones : l'oxygène frais pour ventiler le patient est acheminé vers lui par la zone inspiratoire. L'oxygène expiré est évacué par la zone expiratoire. Les deux flux d'oxygène doivent être surveillés en permanence en ce qui concerne la pression afin d'assurer une ventilation fiable. trimatec a retenu les capteurs de pression d'ifm pour les deux zones. Dans la zone d'inspiration, les deux capteurs de pression PN2594 et PN2599, initialement destinés aux applications industrielles, sont utilisés.





Les capteurs de pression destinés pour des applications industrielles sont robustes et répondent aussi aux exigences médicales en matière de précision de mesure.

” Avec des précisions de mesure de l’ordre du millibar, les capteurs ifm répondent aux exigences élevées imposées aux capteurs dans le domaine médical sensible du respirateur.

« Mais avec des précisions de mesure de l’ordre du millibar, ils répondent aux exigences élevées imposées aux capteurs dans le domaine médical sensible du matériel respirateur », explique Schmidmayr. « Ce que les capteurs n’apportaient pas d’emblée, c’était une certification de biocompatibilité selon la norme ISO18562-2. Celle-ci est spécialement prévue pour les appareils médicaux et garantit qu’un appareil ou des composants individuels, dans ce cas les capteurs, n’émettent pas de particules dans l’oxygène pendant le fonctionnement. » Après des tests approfondis, un laboratoire d’essai accrédité de la société UL a finalement délivré la certification.

Test de stress en autoclave réussi

Dans le domaine de l’expiration, le choix s’est porté sur le PM1506 – un capteur conçu avant tout pour l’utilisation dans le secteur agroalimentaire.

« Dans cette étape de la ventilation mécanique, il est important de stériliser régulièrement les composants, par exemple pour les débarrasser de manière fiable des charges virales et prévenir les infections. C’est particulièrement nécessaire lorsque le respirateur doit être utilisé sur un nouveau patient », explique Lothar Schmidmayr.

Pour s’assurer que le capteur résiste durablement et sans dommage à un tel processus, il a été stérilisé thermiquement 100 fois dans un autoclave.

« Avec le soutien d’ifm, nous avons pu terminer ce test avec succès, de sorte que plus rien ne s’opposait à l’utilisation de ces trois capteurs. »

LifesafAIR® doit être soigneusement stérilisé après chaque utilisation. Grâce à sa simple conception, seules des connaissances techniques de base sont nécessaires.

Facile à utiliser et à maintenir

Après que la première vague s'est achevée, il n'a pas été nécessaire d'utiliser l'appareil LifesafAIR® en Allemagne. Néanmoins, trimatec a poursuivi le développement de l'appareil et du logiciel de commande.

« Nous avons réalisé en peu de temps un respirateur qui, selon les déclarations d'un anesthésiste qui nous conseillait, couvrait 99 % des cas d'utilisation habituels d'un respirateur », explique Schmidmayr.

« Même si, heureusement, il y avait et il y a toujours suffisamment de capacités de ventilation dans notre pays, la situation dans d'autres pays est différente. »

trimatec souhaite apporter un soulagement, en particulier dans les pays en développement et émergents où, outre l'infrastructure, les compétences techniques spécialisées pour la maintenance d'appareils complexes ne sont pas toujours disponibles.

« LifesafAIR® est conçu de telle sorte qu'il peut être entretenu et préparé pour une nouvelle utilisation par presque n'importe quelle personne ayant des connaissances techniques de base », explique Schmidmayr. « De plus, toutes les informations sur l'utilisation – du remplacement de la batterie à la préparation des composants de respiration et la stérilisation – sont disponibles sous forme de vidéo sur l'écran de l'appareil. Si nécessaire, nous pouvons aussi nous connecter à distance et apporter notre soutien. »



Contexte industriel comme atout

Un autre aspect important, dû aux racines industrielles de ses développeurs : « L'appareil LifesafAIR® est extrêmement robuste – cela a été prouvé lors du test obligatoire par le TÜV. »

L'appareil a réussi le test de vibration en fonctionnement, dépassant ainsi les exigences. LifesafAIR® a également résisté sans dommage à des pointes de courant jusqu'à 2 000 volts et au test CEM. Il répond en outre aux exigences relatives à l'indice de protection IP 53.

« Notre appareil ne se distingue peut-être pas par un design sophistiqué et attrayant, mais par sa grande résistance, de sorte qu'il peut fonctionner de manière fiable dans presque les applications imaginables », explique Schmidmayr.

« Au fond, nous avons appliqué l'approche 'form follows function' pour notre respirateur – avec toute la rigueur nécessaire. »

Conclusion :

Avec des capteurs de pression précis répondant aux exigences élevées pour une utilisation dans des respirateurs, ifm fournit des composants importants pour l'appareil LifesafAIR® de trimatec. Ce dispositif innovant, basé sur des composants industriels, peut jouer un rôle important dans les soins aux patients au-delà de la pandémie du Covid-19 partout dans le monde.



BOSAQ

Production autonome d'eau potable et d'eau de process



Une eau potable sûre pour tous !

Un système autonome de traitement de l'eau

Cela fait longtemps que la « planète bleue » ne porte plus si bien son nom partout : de plus en plus de régions souffrent d'un manque d'eau. Et bien souvent, l'eau disponible n'est pas potable. L'entreprise belge BOSAQ a développé une solution capable de produire de l'eau potable partout dans le monde à partir de n'importe quelle eau, peu importe sa qualité. Autonome, fiable et sans entretien.

« Le droit à une eau potable propre et de qualité est un droit de l'Homme » – les Nations unies l'ont reconnu dans une de leurs résolutions dès 2010. Or la réalité demeure, aujourd'hui encore, toute autre : plus de 2 milliards de personnes continuent de boire de l'eau provenant de sources contaminées, risquant ainsi de tomber malade voire de mourir.

” Le droit à une eau potable propre et de qualité est un droit de l'Homme.

L'entreprise BOSAQ basée à Deinze en Belgique s'est fixé pour objectif d'œuvrer activement pour que tout un chacun ait accès à une eau propre partout dans le monde. En effet, une eau propre sûre apporte non seulement la stabilité économique et sociale ainsi qu'une hygiène de vie plus saine aux pays concernés, elle a également un impact positif sur l'environnement.

Jacob Bossaer, fondateur et PDG de BOSAQ, explique l'objectif de son entreprise : « BOSAQ a été fondée pour venir à bout de l'un des plus grands défis auquel nous, l'humanité, sommes confrontés. Nous vivons dans des régions arides alors que la population mondiale augmente. Nous essayons de trouver une solution à cette pénurie d'eau en proposant des systèmes d'eau capables de fonctionner en circuit. Nous fournissons une eau potable propre et sûre à partir de toutes les sources, qu'il s'agisse d'eau de mer, d'eau de rivière, d'eau de lac ou d'eau de pluie. Nous approvisionnons également l'industrie en eau. Une entreprise utilise de l'eau provenant de n'importe quelle source, une eau souvent contaminée. Nous la traitons de sorte qu'elle présente la qualité nécessaire pour être réinjectée dans le process. De cette façon, nous garantissons le recyclage de l'eau au sein de l'entreprise. »



L'ensemble du traitement de l'eau est intégré dans un conteneur compact.



Grâce à des panneaux solaires sur le toit, l'installation est indépendante du réseau électrique et peut être implantée directement à l'endroit où l'eau est requise.

Une idée née en Antarctique

L'idée a germé dans l'une des régions les plus reculées de cette planète : dans la station de recherche Princesse Élisabeth en Antarctique.

Jacob Bossaer y a passé cinq saisons consécutives en qualité d'ingénieur de l'eau dans le cadre d'une expédition en Antarctique : « *Ma mission consistait à construire un système de recyclage de l'eau. En l'espace de quelques semaines, j'ai réussi à mettre au point un système fonctionnant à 100 pour cent à l'énergie renouvelable. Et comme il arrive bien entendu aussi qu'on lise un peu après le travail, j'ai appris que 2,2 milliards de personnes dans le monde ont du mal à accéder à une eau potable propre et sûre. 80 pour cent de ces personnes vivent excentrées dans des zones rurales. C'est ainsi que l'idée est née : une eau potable sûre pour tout un chacun. Après tout, je devais bien pouvoir accomplir partout dans le monde ce que je parvenais à faire en Antarctique, soit l'une des régions les plus hostiles du monde.* »

En 2017, Jacob Bossaer s'est associé à son ami de longue date Pieter Derboven pour fonder l'entreprise BOSAQ. Derboven, titulaire d'un doctorat en génie chimique, a contribué à mettre au point une solution de gestion de l'eau innovante et sur mesure, réduisant à un minimum l'utilisation de produits chimiques et les besoins en matière de maintenance. Ainsi fut créée la base pour Q-Drop : une installation de potabilisation de l'eau excentrée et autonome, fonctionnant à 100 pour cent à l'énergie renouvelable et, qui plus est, transportable et exploitable dans un conteneur maritime. Ce n'est qu'à cette condition qu'une utilisation durable devient possible même dans les endroits reculés de la planète.

” Nous avons donc décidé, d’employer des capteurs ifm dans nos cinq premiers systèmes de potabilisation de l’eau au Suriname.

Défis

Pieter Derboven, cofondateur et directeur technique de BOSAQ, explique : « Nos installations sont capables de traiter une multitude de types d’eau différents. Il peut par exemple s’agir d’eau de ruissellement, d’eau de forage, d’eau de pluie ou encore d’eaux usées issues de l’industrie. Pour nos applications excentrées de potabilisation de l’eau, nous nous référons toujours à la qualité d’eau potable issue des normes européennes, y compris dans le cadre de nos projets internationaux. De plus, nous utilisons également nos installations pour produire de l’eau de process dans le secteur industriel. Dans ce cas, c’est le client qui définit la qualité d’eau souhaitée. Il peut s’agir d’eau déminéralisée, mais aussi d’eau potable toute simple. Pour nos systèmes, nous employons toujours un procédé à plusieurs niveaux. En règle générale, il comprend un niveau de préfiltration où la saleté, les grosses particules et les matières en suspension sont éliminées. Ensuite, nous utilisons la filtration membranaire, par exemple une ultrafiltration, suivie par une osmose inverse. Pour la potabilisation de l’eau, la capacité de nos installations peut aller d’un demi-mètre cube jusqu’à 10 mètres cubes par heure. Dans le cas des systèmes destinés à l’industrie, nous visons une capacité entre 5 et 50 mètres cubes par heure. Les systèmes excentrés de potabilisation de l’eau nous mettent face à des défis très différents de ceux dans une installation industrielle par exemple. Pour commencer, les coûts pour la pose d’une conduite d’eau blanche jusqu’à un village reculé sont très élevés. C’est pourquoi nous installons un système excentré directement sur place. Nous recherchons des sources d’eau locales puis les traitons jusqu’à obtention de la qualité d’eau souhaitée. D’autres défis résident par exemple dans la logistique lors de l’installation, l’accessibilité, l’alimentation électrique, mais aussi la disponibilité de personnes qualifiées et formées, capables d’entretenir et d’opérer ces appareils sur place. »



Le débitmètre à effet vortex SV3150 est parfaitement adapté à la mesure du débit des eaux contaminées.



Le débitmètre à ultrasons de la série SU détecte non seulement le débit et la consommation, mais également la température du fluide.



Le capteur de débit SA5000 permet la mesure simultanée du débit et de la température.

Le transmetteur de pression compact PT5404, doté d'un raccord de process G 1/4, possède un boîtier en acier inoxydable robuste pour une utilisation avec un encombrement réduit.

Un système autonome

Il n'est pas rare que les installations de BOSAQ soient implantées dans des pays en voie de développement, par exemple dans de petites localités dans la jungle dépourvues d'un approvisionnement suffisant en énergie électrique. Un degré élevé d'autonomie est par conséquent une condition essentielle qu'il s'agissait de remplir à travers des mesures innovantes.

Pieter Derboven : « Nous étions donc obligés de développer un grand nombre de solutions innovantes. Ainsi, nos installations disposent d'un module de purification membranaire automatique mis au point par nos soins. Par ailleurs, nos installations sont capables de fonctionner en totale autonomie par rapport au réseau puisqu'elles disposent de leur propre installation solaire sur le toit du conteneur. Et pour finir, nous pouvons surveiller nos systèmes à distance grâce à des solutions IoT. Nous misons en outre sur l'IA et recevons à l'avance des messages du système, avant même qu'un paramètre de process n'atteigne un niveau d'avertissement critique. L'accès à distance nous permet donc d'accéder à toutes nos installations de filtration à travers le monde depuis notre siège en Belgique. »

Des capteurs surveillent le processus

Concernant la surveillance du processus, de nombreux capteurs sont utilisés pour la commande et la surveillance. À cet effet, l'entreprise BOSAQ s'est dotée d'un partenaire de taille à ses côtés en faisant appel au spécialiste de l'automatisation ifm.

Pieter Derboven raconte le pourquoi du comment de la collaboration des deux entreprises : « Nous avons fait la connaissance d'ifm en 2019 à l'occasion d'un salon sur l'innovation et immédiatement entrevu les avantages potentiels des capteurs ifm pour nos systèmes : ils sont compacts, ils sont robustes et ils ont fait leurs preuves sur le terrain à maintes reprises. Cela



était également un facteur important à nos yeux. Nous avons fait notre enquête sur quelques références et obtenu des retours positifs. Nous avons donc décidé d'employer des capteurs ifm dans nos cinq premiers systèmes de potabilisation de l'eau au Suriname. »

Le processus de filtration à proprement parler est surveillé par trois types différents de capteurs.

« Il s'agit des paramètres de service du processus, soit la température, la pression et le débit. La température est par exemple un paramètre primordial pour obtenir un aperçu des performances de filtration réelles vu qu'elle détermine directement la perméabilité de la membrane. D'autre part, le débit et la pression sont les principaux paramètres de commande pour nos processus de filtration, également en étroite corrélation. Les valeurs de mesure déterminent par exemple le moment où des étapes de rinçage sont nécessaires », expose **Pieter Derboven**.

Pour l'avenir, BOSAQ prévoit d'utiliser des types de capteurs supplémentaires.

« Actuellement, nous travaillons sur une installation pour un client industriel. Nous allons installer des capteurs de vibrations sur les pompes. Cela nous offre un aperçu de l'état de ces dernières. Ces informations sont déterminantes pour optimi-

ser l'installation en se basant sur l'AI, l'un de nos atouts dans le cadre de la commercialisation industrielle. Nous sommes en mesure de détecter à l'avance l'usure qui se profile et de programmer les opérations de maintenance à temps. Et puis il y a le nouveau capteur de conductivité ifm LDL101 que nous utilisons pour mesurer la qualité de l'eau, assurant ainsi que l'installation de filtration satisfait aux spécifications du produit exigées par notre client. »

Conclusion

Pour garantir un approvisionnement en eau potable d'une qualité élevée constante et des systèmes d'eau de process capables de fonctionner en circuit dans l'industrie, même dans les endroits les plus reculés du monde, des solutions fiables et autonomes sont requises.

Les capteurs performants n'aident pas seulement à contrôler le processus de façon optimale. L'installation en elle-même est également surveillée par les capteurs afin de pouvoir détecter les éventuels états critiques à l'avance et les éliminer. Ainsi, une réalisation durable et fiable de l'objectif est possible, à savoir assurer l'approvisionnement en eau industrielle et améliorer l'approvisionnement en eau potable des populations dans le monde entier.



Urban Crop Solutions

Des solutions de bout en bout pour
l'agriculture verticale en intérieur



Comment nourrir (en partie) 8 milliards de personnes

Urban Crop Solutions et PLNT raccourcissent les chaînes d'approvisionnement grâce à l'agriculture en intérieur.

Le 15 octobre 2022, c'est arrivé : la population mondiale a officiellement franchi le cap des 8 milliards – et la tendance est à la hausse. Nourrir l'humanité : un défi toujours plus grand.

Un défi que de plus en plus d'entreprises innovantes ont décidé de relever. La société Urban Crop Solutions basée à Waregem en Belgique en fait partie.

” Les plantes peuvent être cultivées avec une consommation d'eau qui équivaut à cinq pour cent de la consommation d'eau d'une culture de plantes classique.

« Nous nous voyons comme un fournisseur de solutions de bout en bout pour l'agriculture verticale en intérieur », déclare Maarten Vandecruys, fondateur et directeur technique d'Urban Crop Solutions.

Plus précisément, cela signifie qu'Urban Crop Solutions ne fournit pas seulement le matériel et les logiciels techniques pour une culture optimisée des plantes, mais identifie également dans son propre centre de recherche les différents paramètres qui influent sur la croissance des plantes : la température, les conditions de lumière, l'arrosage, la fertilisation. Pour que la culture d'une plante soit optimale, ses besoins individuels doivent être déterminés avec précision et respectés.

Seulement cinq pour cent de la consommation d'eau habituelle

À cette condition, l'agriculture en intérieur peut être exploitée de manière extrêmement efficace.

« Les plantes peuvent être cultivées avec une consommation d'eau qui équivaut à cinq pour cent de la consommation d'eau d'une culture de plantes classique. De plus, les plantes peuvent être produites au plus près du consommateur final, ce qui permet de réduire davantage l'impact environnemental. Pour



Au sein de ses propres laboratoires, Urban Crop Solutions mène des recherches sur les plantes pour le présent et l'avenir.



Urban Crop Solutions s'emploie à identifier les paramètres optimaux pour une culture efficace des plantes.

Les clients : les ménages et les restaurants d'Anvers qui partagent ces mêmes valeurs. Alors que les particuliers peuvent s'abonner pour se faire livrer différentes variétés de salades fraîches, PLNT propose aux restaurants une production spécifique à leurs besoins. À cet effet, la sélection et la culture des plantes se font généralement en étroite concertation avec les chefs. Au total, PLNT cultive quelque 35 types de plantes différentes pour ses clients dans le ModuleX.

finir, l'agriculture en intérieur peut également se passer de pesticides, ce qui augmente considérablement la valeur nutritionnelle du produit », affirme Vandecruys.

L'agriculture en intérieur – évolutive en trois dimensions

Avec le « ModuleX », Urban Crop Solutions propose le matériel technique nécessaire à une agriculture en intérieur efficace. « Le ModuleX est le stade de développement actuel de notre solution pour l'agriculture verticale en intérieur », explique Vandecruys.

Le principe de base : sur deux niveaux, les plantes sont déplacées dans des bacs de transport par le biais d'un système de carrousel avec un éclairage à LED et un système d'arrosage. Au total, 64 de ces bacs offrent de la place pour des plantes atteignant jusqu'à 26 centimètres de hauteur. Selon les besoins, le concept peut évoluer dans les trois dimensions.

« Chaque unité reste cependant un système fermé », précise le fondateur d'Urban Crop Solutions. « Cela présente l'avantage de n'avoir à nettoyer qu'une seule unité en cas d'infestation de nuisibles par exemple. Le reste de la culture de plantes ne serait pas affectée, limitant ainsi grandement la perte de plantes cultivées. »

Des herbes et des salades de qualité pour Anvers

L'une des entreprises ayant mis en pratique avec succès le concept d'Urban Crop Solutions est PLNT. L'équipe autour du cofondateur Hans Snijder approvisionne des clients locaux en salade fraîche et en herbes depuis son site dans le port d'Anvers.

« Notre ambition est de produire et de transporter nos produits avec une qualité et une durabilité maximales », déclare Snijder.

Ne produire qu'en réponse à la demande réelle

« Outre la qualité, la quantité est également déterminante pour nous. Notre philosophie zéro déchets inclut évidemment aussi notre rendement. Nous ne produisons que la quantité dont nous savons qu'elle couvrira la demande existante sans la dépasser. »

Actuellement, PLNT exploite un seul ModuleX.

« La décision d'opter pour la solution d'Urban Crop Solutions a été motivée par plusieurs facteurs », relate Snijder. « D'une part, l'évolutivité verticale présente un avantage notable pour nous ici, à Anvers, puisque l'espace y est très rare et par conséquent cher. D'autre part, la gestion simple et la qualité haut de gamme de la solution ont su nous convaincre. »

” Notre ambition est de produire et de transporter nos produits avec une qualité et une durabilité maximales.

Une valeur ajoutée grâce à la qualité jusque dans les moindres détails

Afin d'amener la qualité du ModuleX au niveau attesté, Urban Crop Solutions mise également sur une qualité et une fiabilité maximales lors du choix des différents composants, comme le confirme le chef de projet **Pieter-Jan Devos** : « Chacun des différents éléments est choisi par nos propres soins afin d'offrir à nos clients une valeur ajoutée maximale avec notre solution complète. »

Cela vaut également pour les capteurs dont la qualité a une incidence directe sur la qualité des plantes et donc aussi sur le rendement obtenu par l'exploitant et la rentabilité de l'agriculture en intérieur.

Assurance de la qualité de process grâce aux capteurs

Un total de cinq paramètres critiques est surveillé par le biais de capteurs afin de garantir une exploitation efficace et sûre de l'installation d'agriculture verticale en intérieur. Ainsi, un capteur inductif détecte si la porte du ModuleX est ouverte ou fermée.

« Il va de soi que le programme automatique ne doit pas être exécuté tant que la porte est ouverte, par exemple pour récolter des plantes ou placer de nouveaux plants dans les bacs », indique **Devos**.

La position des bacs en elle-même est également surveillée à l'aide de capteurs.

L'agriculture en intérieur peut évoluer en trois dimensions : c'est grâce au ModuleX d'Urban Crop Solutions que cela est possible.





” En ce qui concerne les capteurs, nous avons choisi délibérément ifm comme partenaire. Les capteurs ont fait leurs preuves au cours d'essais poussés et jusqu'à ce jour, nous n'avons pas déploré de pannes.

« Si un bac n'est plus correctement positionné dans le système de transport, les plantes et l'ensemble du système risquent d'être endommagés ; par conséquent, il est important de veiller au bon fonctionnement du carrousel. »

Des facteurs pour la qualité des plantes : la quantité et la température de l'eau

Un débitmètre mesure le débit d'eau afin de garantir l'arrosage ciblé des plantes.

« De cette façon, nous pouvons aussi voir si la pompe fonctionne comme prévu ou si une maintenance est nécessaire », explique Devos.

La température de l'eau ayant également un impact sur la croissance et la qualité, celle-ci est surveillée en permanence par des capteurs de température. Un capteur de niveau mesure en outre le niveau d'eau dans le réservoir.



La durabilité comme concept global : l'entreprise PLNT basée à Anvers cultive des produits pour le marché local dans d'anciens conteneurs maritimes et ne produit toujours que les quantités nécessaires à couvrir les besoins de ses clients.

« Nous réutilisons l'eau pour minimiser la consommation. Néanmoins, nous devons évidemment veiller à ce que l'eau soit disponible en quantité suffisante à tout moment pour éviter que les plantes se dessèchent. »

Le choix délibéré d'opter pour ifm

« En ce qui concerne les capteurs, nous avons choisi délibérément ifm comme partenaire. Les capteurs ont fait leurs preuves au cours d'essais poussés et jusqu'à ce jour, nous n'avons pas déploré de pannes. Si nous devons malgré tout nous voir obligés de changer un capteur sur l'installation d'un client, nous savons que nous serons très rapidement approvisionnés en pièces de rechange. Et ce non seulement ici, en Belgique, mais dans le monde entier. Ce service après-vente exceptionnel a su nous convaincre en plus de la qualité. »



Les capteurs inductifs d'ifm assurent le déroulement sécurisé des processus de transport dans le ModuleX.

Les fermes verticales sont-elles l'avenir du secteur agricole ?

La qualité de produit des plantes issues de l'agriculture en intérieur est au rendez-vous : la popularité de l'offre de PLNT en atteste. L'entreprise souhaite s'agrandir et rendre ces denrées de qualité produites localement accessibles dans d'autres agglomérations.

« Globalement, l'agriculture en intérieur en est encore à ses débuts », estime **Hans Snijder**. « Par conséquent, nous nous voyons comme des pionniers – un rôle qui ne nous déplaît pas. Et même si la technologie ne cesse d'évoluer en permanence, je ne pense pas que l'agriculture en intérieur remplacera entièrement l'agriculture traditionnelle dans un avenir proche. Elle n'est pas encore assez efficace pour cela. Et – du moins sous nos latitudes – le climat est encore suffisamment favorable pour obtenir par des moyens classiques une récolte rentable couvrant les besoins fondamentaux. »

La vision de Maarten Vandecruys est similaire : « D'un côté, l'agriculture en intérieur sera un élément clé lorsqu'il s'agit de raccourcir les chaînes d'approvisionnement et de produire des aliments sains et nutritifs de manière plus locale et donc moins dépendante des évolutions globales. Mais parallèlement, nous aurons toujours besoin du secteur agricole traditionnel pour couvrir les besoins croissants en produits agroalimentaires. Dans ce contexte, l'agriculture en intérieur peut jouer un rôle dans la culture de plants qui seront ensuite plantés dans les champs. Pour que les plantes fournissent un bon rendement, même dans des conditions climatiques de plus en plus difficiles, Urban Crop met également son savoir-faire à contribution pour la recherche et le développement de variétés de plantes plus robustes destinées à l'agriculture en extérieur. »



Le niveau, la température et le débit sont surveillés par des capteurs ifm – trois facteurs déterminants pour la qualité des plantes.

Conclusion

Grâce à leur fiabilité et à leur qualité, les capteurs ifm contribuent à des solutions efficaces et rentables pour l'agriculture en intérieur. Ces dernières présentent des atouts pour un approvisionnement de proximité durable, mais pourraient à l'avenir également occuper un rôle important dans la culture de plants destinés à l'agriculture traditionnelle en extérieur et par conséquent aussi dans la sécurité alimentaire de la population mondiale.



ifm.com



Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques sans préavis - ifm electronic gmbh - Friedrichstr. 1 - 45128 Essen - Germany - 04/2023