

PLUS RAPIDE, PLUS EFFICACE, PLUS ÉCONOMIQUE

Un système de capteurs modulaires évite les longs arrêts de l'installation

Dans l'une de ses usines, un constructeur automobile de premier plan surveille, à l'aide de capteurs sophistiqués, un système de refroidissement complexe d'une installation de peinture par immersion cathodique pour détecter ce que l'on appelle la "turbidité". Avec la modernisation de l'ensemble du circuit de refroidissement, le système de capteurs "tout-en-un" existant a été remplacé par une solution modulaire d'ipf electronic.

L'usine produit un grand nombre de composants automobiles différents, dont des essieux avant et arrière. Une grande partie de ces essieux sont traités dans une installation de peinture par immersion cathodique (KTL) (voir encadré gris). Les composants sont d'abord nettoyés et dégraissés afin de les prétraiter pour la conservation proprement dite. Cela se fait dans la "phosphatation" par l'application d'une couche de phosphate de zinc comme protection contre la corrosion. Après d'autres bassins de traitement, on procède à la peinture par immersion proprement dite, qui permet de protéger la protection anticorrosion contre les dommages mécaniques ultérieurs. "L'ensemble de l'installation comprend plusieurs bassins de grand volume qui se succèdent. Le dégraissage par immersion a à lui seul une capacité d'environ 80 mètres cubes. L'ensemble de la cataphorèse nécessite 12 étapes de processus individuelles, deux bassins étant notamment disponibles pour la peinture par immersion, ce qui nous permet de peindre environ 36 composants de véhicules en l'espace de quatre minutes en mode deux temps", explique le responsable de la maintenance.



L'ensemble du processus KTL nécessite au total 12 étapes de processus individuelles et se compose de plusieurs bassins de grand volume disposés les uns derrière les autres. (Toutes les images : ipf electronic gmbh)



Les contraires s'attirent

La peinture par immersion cathodique (KTL) est un procédé électrochimique pour peindre des pièces de carrosserie ou d'autres pièces métalliques. Le principe physique repose sur le fait que les matériaux de charge opposée s'attirent. Ce phénomène est réalisé par le passage d'un courant électrique d'une électrode externe (anode) vers la pièce à peindre (cathode) via une peinture conductrice. Les particules de peinture attirées par la pièce forment un film de peinture uniforme sur toute la surface.

Surveillance de la turbidité sur 156 points de mesure

Dans les deux cuves destinées à la peinture par immersion se trouvent au total 156 cellules rondes individuelles alimentées en tension continue, qui s'échauffent sous l'effet du flux de courant et sont donc refroidies par un système spécial. Le responsable de la maintenance précise : "Chaque cellule a son propre départ et son propre retour. Outre le refroidissement, ce système régule en même temps la teneur en acide dans les cuves remplies d'un mélange d'eau déminéralisée et d'acide formique. Les cellules sont composées d'une membrane et d'une anode en titane, qui est soumise à un processus de vieillissement naturel. De plus, une cellule ronde peut être endommagée par des influences extérieures, ce qui rend la membrane perméable et provoque une rupture". Le fluide de refroidissement qui traverse la cellule est alors contaminé par la pénétration de la peinture noire et peut également contaminer toutes les autres cellules. C'est pourquoi chaque cellule ronde est équipée, sur le retour, d'un petit tube en verre avec un système de mesure basé sur une cellule photoélectrique pour la surveillance de la turbidité. Pour simplifier, le système détecte l'opacité du fluide dans le tube en cas de rupture de la cellule, ce qui permet d'arrêter le circuit de refroidissement et d'évacuer le liquide de refroidissement contaminé de la cellule défectueuse vers le système d'eaux usées.

Frais élevés en raison d'une technique inflexible

"Dans le cadre de la modernisation de l'ensemble du système de refroidissement, nous voulions également remplacer le système de mesure complet par une solution plus économique", explique le responsable de la maintenance.

Le système de capteurs existant se composait d'un amplificateur optique à fibre optique combiné à une fibre optique en plastique, l'émetteur, le récepteur et l'unité d'évaluation étant installés dans l'amplificateur. La fibre optique en plastique, en particulier, était soumise à une usure plus importante en raison de l'action de l'acide et devait être remplacée régulièrement. De plus, il était parfois nécessaire de remplacer l'unité de contrôle complète, par exemple en raison de défauts de fonctionnement du capteur ou du récepteur. Cela entraînait des coûts élevés et un travail considérable, car l'amplificateur à fibre optique non enfichable devait être remplacé par un électricien et le câblage dans l'armoire électrique devait être débranché et la nouvelle unité raccordée.

Une solution modulaire et facile à gérer est nécessaire

La nouvelle solution pour la surveillance de la turbidité devait donc être modulaire, afin que tous les composants décisifs du système puissent être remplacés individuellement le plus facilement possible. "Nous utilisons déjà une solution d'ipf electronic avec des caractéristiques similaires, mais seulement à un point de mesure. Il était donc logique de spécifier, en collaboration avec le fournisseur de capteurs, une solution en version multicanale qui nous convienne. Une exigence décisive était en outre que les futurs composants ne devaient pas contenir de silicone, car cela détruit la consistance de la peinture et l'empêche d'adhérer à la pièce traitée", explique le responsable de la maintenance.

Cellules photoélectriques haute performance avec évaluation centrale

La solution pour la surveillance séparée de la turbidité sur 156 points de mesure individuels consistait finalement en une cellule photoélectrique haute performance avec un émetteur optique **OS126020** et un récepteur optique **OE126020** en combinaison avec une unité d'évaluation à 8 canaux **OV650840** ainsi que des fibres optiques en verre. L'unité d'évaluation avec électronique intégrée pour les capteurs régule la puissance de la lumière infrarouge pulsée. 312 fibres optiques à gaine métallique ont donc été installées sur les tubes de verre au niveau du retour du système de refroidissement et reliées aux différents émetteurs ainsi qu'aux récepteurs. Les éléments émetteurs et récepteurs enfichables ont ensuite été raccordés par des lignes de capteurs conventionnelles à 20 unités d'évaluation situées dans une armoire électrique séparée. Chaque paire de capteurs ou chaque cellule photoélectrique fonctionne de manière autonome et dispose de sa propre évaluation sur l'unité de raccordement.



Au total, 312 fibres optiques à gaine métallique ont dû être installées sur les tubes en verre au niveau du retour du KTL, puis montées sur les différents émetteurs et récepteurs.

Transmission rapide des signaux à l'API

Les analyseurs permettent un réglage manuel et automatique (pour une compensation élevée de l'encrassement) de la puissance d'émission. Comme cette application exigeait une très grande sensibilité des capteurs pour la surveillance de la turbidité, on a choisi une puissance d'émission réglable manuellement. Le responsable de la maintenance explique à ce sujet : "La puissance lumineuse des émetteurs est réglée à 10 % de leur puissance d'émission maximale. Si le faisceau de lumière infrarouge de la cellule photoélectrique est interrompu en raison d'une opacification du liquide de refroidissement dans l'un des tubes en verre, le canal d'évaluation concerné de l'unité de raccordement génère un signal de commutation qui est transmis à l'API de l'installation et visualisé en texte clair dans le poste de contrôle de l'installation de peinture par immersion. La cellule défectueuse est ainsi concrètement identifiée dans l'un des bacs".



Chaque paire de capteurs ou chaque cellule photoélectrique fonctionne de manière autonome et dispose donc de sa propre évaluation. Le remplacement des capteurs équipés de connecteurs M12 traditionnels peut se faire sans perdre de temps en câblage.



Chacun des points de mesure intègre une cellule photoélectrique haute performance composée d'un émetteur optique entièrement scellé. **OS126020** et d'un récepteur **OE126020**.

Analyse ciblée des erreurs, réactions rapides

Les unités d'évaluation de la solution système soutiennent en outre certains processus et workflows pertinents lors du dépannage, car elles vérifient, lors des interrogations individuelles des capteurs, si les émetteurs et les récepteurs sont intacts. S'il y a un dysfonctionnement, on voit immédiatement sur l'écran de l'amplificateur de quel capteur il s'agit. De plus, le défaut est signalé par une diode sur le canal du capteur correspondant. Cela évite notamment une recherche d'erreur fastidieuse du côté du capteur.

La solution d'ipf electronic est utilisée depuis plusieurs années et a déjà fait ses preuves. "Le système a déjà pu détecter de manière fiable plusieurs pannes de cellules", explique le responsable de la maintenance.

Aucune chance pour les impuretés

Parallèlement au message, le système de refroidissement respectif de la KTL est immédiatement désactivé afin d'évacuer la cellule correspondant au point de mesure. "Les retours des cellules sont équipés de clapets qui se ferment en cas d'écoulement trouble afin d'évacuer le fluide contaminé directement dans le système d'eaux usées. L'aller de la cellule est également fermé dans ce cas, afin d'éviter de contaminer le liquide dans le réservoir de stockage pour le système de refroidissement", explique le responsable de la maintenance, qui souligne : "Le système de capteurs modulaires entraîne non seulement des avantages économiques importants, mais aussi des avantages pratiques dans le travail quotidien, car les composants individuels peuvent être remplacés séparément en cas de défaut, ce qui se répercute également sur un stockage plus rentable des pièces de rechange".



Si le faisceau de lumière infrarouge de la cellule photoélectrique, composée d'un émetteur optique **OS126020** et d'un récepteur optique **OE126020Si** le signal est interrompu en raison d'une opacification du liquide de refroidissement dans l'un des tubes en verre (deuxième tube en partant de la gauche), le canal d'évaluation correspondant de l'unité de branchement génère un signal de commutation.



Les éléments d'émission et de réception enfichables ont été raccordés par des lignes de capteurs conventionnelles à 20 unités d'évaluation situées dans une armoire de commande séparée. Les amplificateurs permettent un réglage manuel et automatique (pour une compensation élevée de l'encrassement) de la puissance d'émission.