

ÉVITEZ LES ARRÊTS INOPINES D'ACTIVITÉ AVEC LA NOUVELLE TECHNOLOGIE DE DÉTECTION DES FUITES D'HYDROGÈNE

La maintenance des générateurs refroidis à l'hydrogène est essentielle pour le fonctionnement sécurisé et efficace d'une centrale électrique. La détection et la réparation des fuites d'hydrogène du système de refroidissement est une tâche pouvant nécessiter d'importantes recherches au niveau des composants, des valves, des raccords ou autres éléments du système. Les méthodes classiques de détection des fuites d'hydrogène ont tendance à être plus efficaces pour identifier la présence d'hydrogène dans de vastes zones que pour repérer l'origine des fuites. L'arrivée des caméras infrarouges identifiant la présence de gaz a généré un gain considérable d'efficacité et de performances en matière de détection des fuites. Avec l'ajout d'une caméra infrarouge dédiée pour la détection des fuites de CO_2 , les compagnies disposent désormais d'un moyen efficace pour détecter les fuites d'hydrogène en utilisant le CO_2 comme gaz traceur.

Le fonctionnement d'un générateur de courant électrique produit de grandes quantités de chaleur qui doivent être évacuées pour préserver l'efficacité du

système. Selon la capacité nominale du générateur, il peut être refroidi à l'air, à l'hydrogène, à l'eau, ou pour les générateurs de grande capacité à l'aide



L'utilisation sécurisée de l'hydrogène est essentielle pour les exploitants de centrales électriques.



La GF343 est une caméra infrarouge dédiée pour la détection du gaz qui vous permet de voir les fuites de CO_2 rapidement, facilement et à une distance sûre.

d'une association d'eau pour le bobinage du stator et d'hydrogène pour le rotor. Le refroidissement à l'hydrogène se montre très efficace grâce à sa faible densité, à sa capacité calorifique spécifique et à sa conductivité thermique. Cependant, l'hydrogène est extrêmement inflammable lorsqu'il est mélangé à l'air et peut être dangereux s'il se concentre dans une zone non souhaitée. En fonctionnement normal, les générateurs à turbine perdent un peu d'hydrogène et ont besoin d'être efficacement ventilés pour maintenir les niveaux d'hydrogène en dessous d'un certain seuil dangereux pour la sécurité, notamment en raison du risque d'explosion. Ainsi, l'utilisation sécurisée de l'hydrogène est essentielle pour les exploitants de centrales électriques.

Les molécules d'hydrogène sont très légères et de petite taille. Il est par conséquent difficile d'empêcher leur dissémination. Entre les interruptions, l'usure des valves, des joints et de l'équipement peut générer des fuites importantes, lesquelles peuvent menacer la sécurité de l'installation en provoquant une augmentation du niveau d'hydrogène dans

certaines zones. La quantité d'hydrogène libérée chaque jour est attentivement mesurée. En cas d'augmentation du niveau d'hydrogène, une enquête serait nécessaire pour identifier l'origine de la fuite.

Les méthodes traditionnelles de détection et de colmatage des fuites ont tendance à être lentes et ne permettent pas de trouver suffisamment rapidement la fuite pour éviter un arrêt des installations. Un arrêt peut durer entre deux et trois semaines, plusieurs jours étant consacrés à la seule détection d'une fuite. Les coûts associés à un arrêt non programmé peuvent avoisiner plusieurs millions de dollars pour une usine électrique. Le monde de l'industrie préféreraient effectuer la détection et le colmatage des fuites en fonctionnement pour éviter les arrêts non programmés, mais jusqu'à présent, les possibilités de détection étaient limitées.



Les caméras infrarouges de détection de gaz vous permettent de détecter les fuites les plus infimes à une distance sûre

Méthodes de détection traditionnelles

Les méthodes de détection des fuites vont de l'utilisation d'une solution savonneuse pour créer des bulles sur chaque composant éventuellement concerné à la mise en œuvre de capteurs microélectroniques d'hydrogène (analyseurs) pour détecter la présence d'hydrogène dans un vaste espace. La solution savonneuse suffit à vérifier un seul composant, mais la recherche d'une fuite dans un endroit inconnu peut prendre des semaines. De plus, cette méthode ne fonctionne que pour les petites fuites,

car un débit trop important d'hydrogène repousse la solution sans former de bulles. L'analyseur est une sonde manuelle qui produit un signal audio à proximité d'une fuite. Même si cette méthode de détection est assez économique, le test d'analyse recèle quelques inconvénients. Les générateurs sont correctement ventilés. Ceci peut entraîner une dilution de l'hydrogène, à moins de se trouver à proximité immédiate de l'origine de la

fuite. Le débit de la ventilation peut également repousser l'hydrogène assez loin de l'origine de la fuite, et ainsi déclencher des signalements positifs sans pour autant isoler précisément le composant à réparer. Les analyseurs ne permettent pas aux opérateurs de voir la fuite. La recherche de l'origine d'une fuite se révèle toujours incertaine et longue à mettre en œuvre.



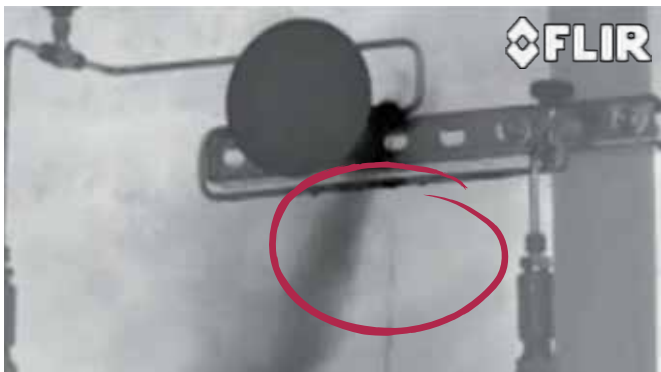
Un analyseur doit être positionné de façon très précise pour permettre la détection d'une fuite de gaz. Les caméras infrarouges de détection de gaz (OGI) peuvent détecter les fuites de gaz partout dans leur champ de vision.



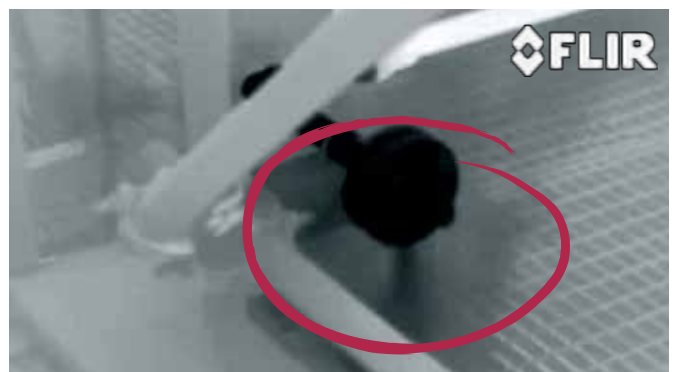
Détection d'une fuite de gaz sur le site de production.



Détection d'une fuite de gaz.



Un manomètre présentant une fuite.



La fuite de gaz est parfaitement visible sur l'image thermique.

Une nouvelle approche

Dernière avancée des technologies de détection des gaz, les caméras infrarouges se sont taillées une solide réputation auprès des équipes de maintenance. Les caméras dites infrarouges ou d'imagerie thermique ont été utilisées avec succès pour détecter le manque d'isolation dans les bâtiments ou identifier les dangers d'origine thermique dans les installations électriques.

Le recours à l'imagerie infrarouge pour détecter le gaz à l'aide de caméras thermiques a fait son apparition il y a quelques années, avec l'utilisation du SF₆ comme gaz traceur. Cependant, certaines compagnies hésitent à utiliser le SF₆ comme gaz traceur en raison de son prix, de son potentiel de réchauffement global (PRG = 23 000), et dans certains cas des restrictions entourant sa plus large utilisation. FLIR Systems a établi un partenariat avec le secteur industriel pour développer une nouvelle génération de caméras infrarouges de détection du gaz basées sur un gaz traceur qui supprime ces problèmes. La nouvelle caméra de détection de gaz FLIR GF343 utilise le CO₂

comme gaz traceur, lequel est facilement disponible dans les centrales électriques. Le CO₂ est économique, présente un PRG très inférieur et beaucoup moins de restrictions que le SF₆. Ceci permettra de recourir plus largement à l'OGI pour détecter les fuites.

Étant donné que seule une petite concentration de CO₂ (en général entre 3 à 5 %) doit être ajoutée en tant que gaz traceur à l'hydrogène pour rendre les fuites visibles via la caméra OGI, le niveau de pureté de l'hydrogène dans la turbine est préservé ainsi que le fonctionnement normal de l'installation. Avec la FLIR GF343, les ingénieurs disposent d'un nouvel outil pour trouver l'origine des fuites sans interrompre le fonctionnement des systèmes.

Détection du gaz traceur de type CO₂

Avec l'ajout d'une petite concentration de CO₂ (< 5 %) en tant que gaz traceur dans l'approvisionnement en hydrogène, le générateur continuera de fonctionner de façon sûre et performante. Ceci permet à l'opérateur et aux équipes de maintenance de contrôler et de vérifier les fuites

d'hydrogène durant le fonctionnement normal.

Durant les tests effectués aux États-Unis et en Italie, la FLIR GF343 a montré qu'elle était capable, en cas de fuite, de visualiser une petite quantité (~2,5 %) de CO₂, le gaz traceur utilisé dans le système. Elle aide ainsi les équipes de maintenance à détecter et à identifier les fuites, à les repérer à des fins de réparation durant les arrêts, ou à procéder à la réparation plus immédiate de toute fuite importante.

Par rapport aux autres technologies de détection, la GF343 permet de détecter les fuites en plein fonctionnement, et ainsi de gagner du temps et de l'argent en réduisant les périodes d'arrêt. Le temps d'arrêt peut être réduit de deux voire trois jours. Lorsque l'on sait que chaque jour d'arrêt peut coûter entre 80 000 et 100 000 \$ (selon le type et la taille du générateur), le retour sur investissement offert par l'utilisation associée du CO₂ en tant que gaz traceur et de la caméra FLIR GF343 est considérable. Les petites fuites sont non seulement très fréquentes, mais aussi susceptibles de se transformer en

Détection d'une petite fuite de CO₂ :



Thermique



Thermique (mode HSM)



Visible

fuites massives. Avec la FLIR GF343, les équipes de maintenance peuvent limiter la concentration d'hydrogène dans l'atmosphère en deçà du seuil revêtant un risque d'explosion.

Fonctionnement de la FLIR GF343

La caméra FLIR GF343 utilise un détecteur à l'antimoniure d'indium (InSb) à plan focal matriciel (FPA) qui fournit une réponse de détection comprise entre 3 et 5 μm , laquelle est ensuite spectralement adaptée à environ 4,3 μm par filtration à froid et refroidissement du détecteur à des températures cryogéniques (environ 70°K ou -203°C) à l'aide d'un moteur Stirling. La technique d'ajustement spectral ou de filtration à froid est essentielle pour la technique de l'imagerie optique du gaz. Dans le cas de la FLIR GF343, ceci rend

la caméra particulièrement réactive et sensible à l'absorption infrarouge du CO₂.

En pratique, l'énergie ambiante visualisée par la caméra, qu'elle provienne du ciel, du sol ou de tout autre endroit, est absorbée par le gaz. La caméra affiche cette absorption d'énergie via les contrastes thermiques sur l'image. La caméra présente non seulement l'absorption spectrale, mais aussi le mouvement du gaz, de sorte que vous visualisez le gaz sous forme d'un panache de fumée.

La GF343 dispose d'une technique supplémentaire de soustraction d'images qui améliore le mouvement du gaz. Le mode haute sensibilité (HSM) constitue la base de détection des fuites les plus faibles. Le mode HSM constitue en

partie une technique de traitement vidéo par soustraction d'images qui améliore effectivement la sensibilité thermique de la caméra. Un certain pourcentage des signaux de pixels issus des images du flux vidéo est soustrait des images suivantes, ce qui permet également d'améliorer le mouvement du gaz et la sensibilité pratique générale de la caméra, ainsi que la capacité à repérer les plus infimes traces de CO₂, y compris en l'absence de trépid.



Le mode HSM constitue en partie une technique de traitement vidéo par soustraction d'images qui améliore effectivement la sensibilité thermique de la caméra.

Pour plus d'informations,
rendez-vous sur
www.flir.com

Les images affichées ne sont pas nécessairement représentatives de la résolution réelle de la caméra présentée. Images non contractuelles.