

Comment obtenir un système de détection optique de flamme hautement performant

Livre blanc



Les détecteurs optiques de flamme identifient l'énergie rayonnante d'une flamme nue en utilisant des capteurs infrarouges, visibles et/ou ultraviolets, généralement en combinaison avec un traitement des signaux, au sein d'un seul instrument de détection. La conception et l'installation de systèmes de détection optique de flamme ont pour objectif de permettre une identification précoce et rapide d'un incident de départ de feu et de déclencher en conséquence des mesures d'atténuation automatiques ainsi qu'une notification d'alarme aux personnes et aux systèmes potentiellement concernés par l'incendie.

Pour obtenir un système de détection de flamme performant, les ingénieurs d'application commencent par une évaluation détaillée des risques de la zone à protéger et sélectionnent la technologie de détection de flamme optimale qui correspond à la signature d'émission d'énergie rayonnante attendue des matériaux inflammables à détecter. Étant donné que les différents combustibles émettent des spectres de flamme uniques, tous les détecteurs ne peuvent pas détecter les flammes de la même manière. En outre, la présence de sources de pollution optique et de sources d'énergie rayonnante autres que le feu dans les zones surveillées peut avoir un impact conséquent sur les performances de certaines technologies de détection et de certains emplacements d'installation. Dans certains cas, des accessoires supplémentaires de protection optique sont nécessaires pour assurer une disponibilité 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Les clients ont le choix entre plusieurs technologies de détection optique de flamme fixe. Les types les plus courants sont les détecteurs de flamme infrarouges multi-spectraux (MSIR) et ultraviolets/infrarouges (UV/IR) (Fig. 1). Les détecteurs MSIR utilisent plusieurs capteurs infrarouges qui surveillent différentes fréquences spectrales pour la détection des feux d'hydrocarbures. Les détecteurs MSIR offrent un champ de vision étendu optimal pour la surveillance de grandes zones et constituent une bonne option lorsque les possibilités de maintenance sont limitées. Cependant, ils peuvent être occultés par l'eau, la glace et la neige. Il est recommandé de cibler avec soin les applications extérieures. Les détecteurs UV/IR utilisent un seul capteur UV et IR et effectuent un vote « fonction ET » pour détecter la plupart des feux d'hydrocarbures et certains feux hors hydrocarbures. Ils offrent une réponse rapide aux alarmes et proposent en option une pré-alarme pour les UV seulement, qui se révèle utile dans les applications de peinture électrostatique et de transformateurs. Les détecteurs UV/IR ont une portée de détection comparativement plus courte et peuvent être occultés par les produits silicones, la saleté, la suie, l'huile, les solvants, l'eau et la glace.

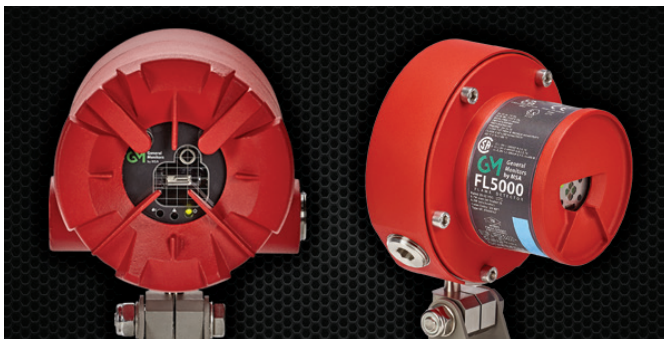


Fig. 1 — Exemples des types les plus courants de détecteurs de flamme

Il est recommandé de toujours vérifier la capacité de détection du combustible/de la flamme avant de choisir un détecteur optique de flamme et de se procurer des rapports d'essais de performance certifiés pour confirmer les spécifications de performance de détection de flamme envisagées. Ces spécifications serviront de modèle de couverture de base pour permettre une évaluation correcte des différents points d'installation sur site et des angles d'alignement.

Considérations relatives à la couverture sur site

Une fois l'analyse des zones dangereuses terminée, il est possible d'évaluer la couverture du site en utilisant la technologie de détection de flamme optimale et les spécifications de performance préliminaires. Les approches courantes comprennent les évaluations de la couverture géographique ou de scénarios. L'approche géographique consiste à évaluer la couverture à l'intérieur d'une zone géographique définie de départ de feu couverte par un ou plusieurs détecteurs, tandis que l'approche par scénario définit les scénarios d'incendie les plus probables à l'intérieur d'une zone qui peuvent être détectés en tenant compte de la fréquence et de l'ampleur des dégâts à l'aide de modalités de couverture définies. Dans les deux cas, les obstructions physiques connues doivent être identifiées et les plans doivent assurer une couverture correcte malgré ces obstructions (Fig. 2).

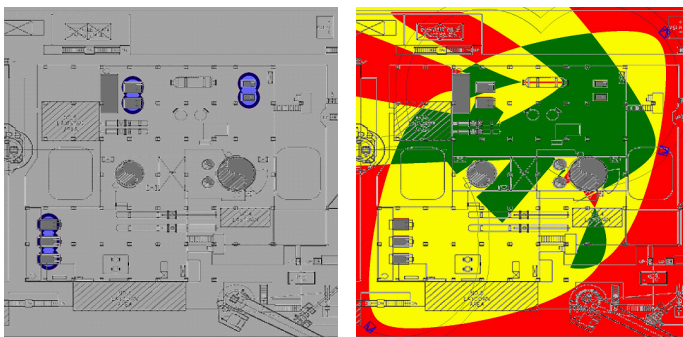


Fig. 2 — Image de gauche : zone à protéger ; image de droite : couverture du scénario après installation de 3 détecteurs de flamme dans la zone

Dans certaines applications, le vote interzone sera utilisé pour améliorer la fiabilité. Par exemple, un détecteur de flamme en condition d'alarme déclenchera des dispositifs d'alarme sonore/visuelle et deux détecteurs en condition d'alarme (2 sur 2) dans une seule zone, ou même un vote 2 sur 3, déclencheront une mesure d'atténuation ou d'arrêt d'urgence. Une couverture redondante ou triplée des zones à haut risque est nécessaire chaque fois qu'un vote interzone est requis et une carte de couverture est fortement recommandée pour toutes les applications de vote interzone.

Bonnes pratiques d'installation

Les prestataires chargés de l'installation doivent être qualifiés, posséder une licence et avoir une bonne compréhension du produit qu'ils installent. Une documentation et une formation détaillées sur les exigences spécifiques de l'installation de votre système doivent également être disponibles. Voici une courte liste des difficultés types et des bonnes pratiques d'installation :

- 1** L'alimentation du système doit être correctement dimensionnée et d'un type/régime nominal approprié. Si une source d'alimentation de secours est nécessaire, elle doit être surveillée et correctement dimensionnée. La conception de la distribution de l'alimentation doit inclure des disjoncteurs secondaires pour permettre la mise sous tension ou hors tension du système par sections logiques plutôt que tout en même temps.
- 2** Une surveillance des défauts de masse est couramment requise. La bonne pratique consiste à partir du principe qu'une surveillance des défauts de masse est nécessaire.
- 3** Toutes les exigences en matière de câblage de l'alimentation et de signaux du détecteur doivent être clairement définies, y compris les blindages et les terminaisons de câble le cas échéant. Ne pas oublier qu'il est nécessaire d'utiliser des presse-étoupes en fonction de la classification de la zone ATEX, des gaz et du type de câble.
- 4** La structure de l'emplacement de montage des détecteurs doit être solide et robuste. Il est totalement déconseillé de faire vibrer ou de déplacer la structure de montage, car cela peut entraîner des problèmes d'alarmes indésirables. De plus, tous les instruments de détection doivent porter une étiquette de zone avec un numéro d'étiquette d'instrument bien visible.
- 5** Il est recommandé d'établir un tableau de configuration des détecteurs de flamme (et de gaz) dans une feuille de calcul, en indiquant les numéros d'étiquette de tous les détecteurs, l'emplacement et la hauteur de l'installation à l'aide de coordonnées GPS, les paramètres programmables incluant la sensibilité, la temporisation, la configuration du relais verrouillable ou non verrouillable, les bobines de relais normalement activées ou désactivées, les informations de calibrage (détecteurs de gaz) et les autres paramètres de configuration.

Bonnes pratiques de mise en service

Une fois que l'installation est terminée et que le système et tous les appareils sur site sont sous tension et fonctionnent entièrement sans défaut, la mise en service du système peut commencer. Il est important de noter que la mise en service du système et les tests intégrés sont deux concepts différents, et que les deux doivent être réalisés avec succès pour pouvoir évaluer correctement le fonctionnement du système de détection de flamme, ainsi que son interaction avec les autres systèmes.

La mise en service est un processus systématique qui fournit une confirmation documentée du bon fonctionnement de tous les systèmes conformément aux critères de conception prévus définis dans les documents du projet, ainsi que de la satisfaction des besoins opérationnels du propriétaire, y compris la conformité aux lois, règlements, codes et normes applicables. En général, une liste de contrôle de la mise en service est établie ; celle-ci énonce les fonctions spécifiques du système, les signaux d'entrée et de sortie critiques, les dispositifs et la logique opérationnelle qui doivent être testés et validés avant que le système puisse être considéré comme entièrement mis en service.

La liste de contrôle de la mise en service du système doit généralement inclure des vérifications de lignes pour un test fonctionnel approprié de la redondance de l'alimentation/de la batterie de secours (si nécessaire), de la surveillance des défauts de masse

du système (si nécessaire), des fonctions de sortie critiques et de l'activation de l'entrée correspondante, de la méthodologie de test sur site pour tous les détecteurs de flamme et les dispositifs manuels de signalisation d'alarme incendie, y compris les critères de vote d'alarme (confirmation interzone ou multicapteur).

Le meilleur test de tout système de détection optique de flamme est un essai au feu en conditions réelles sur site, avec le type de combustible et la taille du feu indiqués dans les spécifications de performance de la détection optique de flamme du projet. Bien que ce test soit optimal pour évaluer les performances du système de détection de flamme, ce type de test de performance en conditions réelles d'incendie est bien souvent inadapté ou non réalisable en raison du risque d'incendie ou de problèmes opérationnels. Dans ce cas, le propriétaire ou l'utilisateur final doit identifier la méthodologie souhaitée pour confirmer la couverture des détecteurs de flamme sur site et le temps de réponse fourni par le système pendant la phase de mise en service.

En général, une fois la mise en service terminée, l'ingénieur responsable de cette dernière prépare et présente un rapport de mise en service comprenant les schémas conformes à l'exécution, la logique cause/effet et la base de données du système mise à jour avec toutes les informations obtenues, corrigées ou modifiées au cours du processus complet de mise en service.



Fig. 3 — Détecteur de flamme testé avec une lampe de test

Exploitation, maintenance et formation

Il convient de tenir et de maintenir à jour un journal de maintenance du système de détection d'incendie qui comprend toutes les activités et tous les événements du système enregistrés par numéro d'étiquette d'instrument. Les entrées types du journal comprennent les alarmes, les pannes, les tests, les inspections visuelles et les activités de nettoyage enregistrés par numéro d'étiquette, date et heure, et personne. En outre, il convient d'établir une procédure d'inspection visuelle de routine définissant la fréquence des points d'inspection, y compris l'inspection visuelle des LED d'état de la façade du détecteur pour déterminer si leur état est normal ou défectueux, la confirmation visuelle de l'absence de corps étrangers ou d'obstructions susceptibles de bloquer le champ de vision des détecteurs et la confirmation visuelle de l'aspect normal des angles d'alignement. Si des accessoires de protection optique sont installés, ils doivent également être inspectés pour que leur bon fonctionnement soit vérifié. Enfin, un test fonctionnel à l'aide d'une lampe de test doit être systématiquement réalisé (Fig. 3). Veiller à désactiver tout appareil de décharge d'extinction avant d'effectuer un test fonctionnel de l'alarme du détecteur d'incendie.

Le personnel d'exploitation et de maintenance doit généralement savoir comment effectuer les procédures de diagnostic et de dépannage de base du système, y compris comment :

- Identifier où et quand une alarme incendie ou une défaillance s'est produite
- Contourner la fonction d'alarme d'un système pour l'entretien courant du détecteur
- Effectuer une inspection visuelle et nettoyer l'optique d'un détecteur de flamme
- Localiser le journal de bord du système et les schémas électriques
- Dépanner un problème de base ou une condition de défaut
- Communiquer avec un détecteur de flamme par HART
- Effectuer un test de réponse à l'aide d'une lampe de test
- Orienter/réorienter un détecteur de flamme en utilisant les informations du tableau de configuration du détecteur
- Régler les interrupteurs à bascule d'un détecteur de flamme
- Suivre la procédure d'enregistrement pour consigner les problèmes, les alarmes, les activités de nettoyage, etc.
- Mettre sous tension/hors tension le système
- Comprendre le plan annuel d'inspection du système et de test de réaction aux alarmes, et savoir qui appeler pour obtenir une assistance technique

D'importantes avancées techniques ont été réalisées au cours de la dernière décennie et ont permis d'améliorer les performances de base des détecteurs optiques de flamme. Cependant, il incombe toujours à l'utilisateur final ou à ses prestataires désignés de faire preuve d'une diligence raisonnable en effectuant une analyse et une évaluation appropriées des risques d'incendie sur le site, et en veillant à la sélection et à la couverture appropriées de la technologie de détection ainsi qu'aux bonnes pratiques d'installation, d'exploitation et de maintenance, afin d'obtenir un système de détection optique de flamme fiable et performant en toutes circonstances.

Remarque : ce bulletin ne contient qu'une description générale des produits présentés. Même si l'utilisation et les performances sont généralement décrites, les produits ne doivent en aucun cas être utilisés par des personnes non formées ou non qualifiées. Ils ne peuvent pas plus être utilisés avant d'avoir lu attentivement et compris les instructions/le manuel d'utilisation, qui contiennent des informations détaillées sur l'utilisation conforme et l'entretien des produits, y compris tous les avertissements ou mises en garde fournis. Les spécifications sont sujettes à modification sans notification préalable. MSA est une marque déposée de MSA Technology, LLC aux États-Unis, en Europe et dans d'autres pays. Pour toutes les autres marques déposées, consultez la page <https://us.msasafety.com/Trademarks>.

MSA est active dans plus de 40 pays à travers le monde. Pour trouver un bureau MSA à proximité de chez vous, veuillez consulter la page **[MSAsafety.com/offices](https://us.msasafety.com/offices)**.