

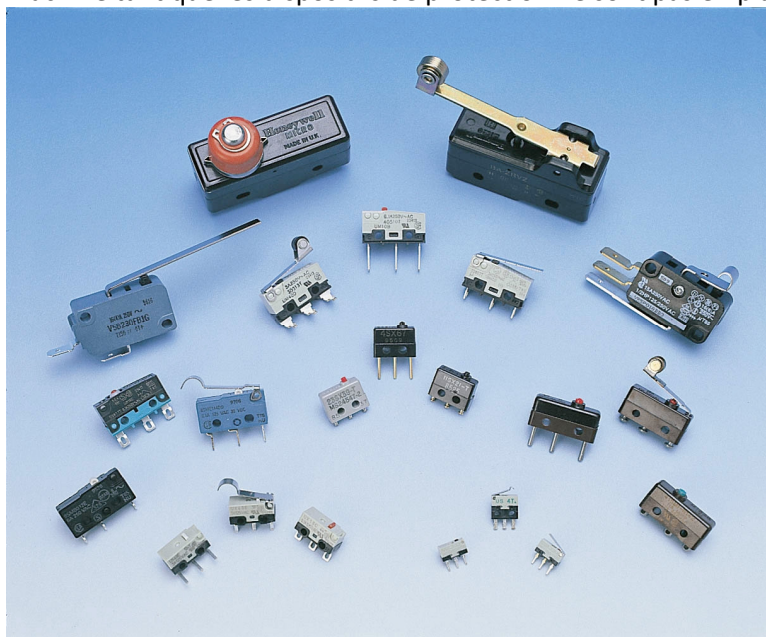
L'interrupteur en pleine évolution

Par James Macdonald, Honeywell Sensing and Control

Les interrupteurs de fin de course sont utilisés depuis longtemps dans diverses applications industrielles où la fiabilité des composants est assurée par la résistance des boîtiers dans les conditions les plus extrêmes.

Dans le domaine de la détection, ces interrupteurs garantissent le fonctionnement de tous les systèmes de localisation mobiles en vérifiant leur bonne installation. Dans les applications à débattement mécanique, ils sont intégrés dans les appareils en tant que dispositifs de sécurité pour indiquer quand une pièce mobile atteint la fin de sa course. Dans les applications de sécurité, ils peuvent servir à détecter le mouvement d'une porte ou d'une fenêtre. De par leur fiabilité, ils sont particulièrement utiles dans les lieux difficiles d'accès où la maintenance est problématique.

Les interrupteurs de fin de course sont également utilisés dans bien d'autres domaines. Ils peuvent notamment servir à détecter le mouvement des pièces mécaniques pour émettre des alertes locales, à émettre un signal dans un processus automatisé lorsque la masse souhaitée est atteinte, ou, dans des systèmes de sécurité, à empêcher l'utilisation d'une machine tant que les dispositifs de protection ne sont pas en place.



Un choix de plus en plus large

Accompagnant le développement des secteurs industriels, la diversité des demandes et des applications possibles s'est élargie pour les interrupteurs de fin de course. Les options de configuration disponibles sont généralement fonction des modèles de circuit ou des types d'actionneur proposés. Cependant, l'arrivée des interrupteurs sans fil a élargi le champ des possibilités. Désormais, les concepteurs peuvent déterminer de quelle manière l'interrupteur de fin de course communique avec le reste du système.

Il est évident que chaque application industrielle possède ses propres caractéristiques et besoins, mais la multiplicité des produits offre aux utilisateurs davantage de flexibilité dans la conception et l'agencement de leur usine. Grâce à la robustesse de leur boîtier, les

interrupteurs, qu'ils soient filaires ou sans fil, sont suffisamment solides pour être intégrés dans des applications intensives. Ils peuvent communiquer avec les commandes du système soit directement par câble, soit sans fil éliminant le coût des câbles et réduisant de manière significative les frais de mise en service et la durée des opérations de maintenance.

Défis et difficultés

La conception d'interrupteurs filaires et sans fil modernes présente certaines difficultés. Jusqu'à maintenant, les interrupteurs étaient d'une grande complexité et dotés d'une technologie peu onéreuse, mais ils présentaient des problèmes d'alimentation. De plus, de nombreux fabricants ne tenaient pas compte des certifications technologiques internationales nécessaires. Toutefois, les temps ont changé : fiabilité, stabilité et performances sont devenus les nouveaux mots d'ordre.



Par exemple, les interrupteurs de fin de course sans fil sont équipés d'une pile au chlorure de lithium de 3,6 V permettant d'alimenter l'interrupteur environ un an, toute dégradation des performances de la batterie étant rapportée au récepteur. Cette méthode d'alimentation élimine les problèmes de performances qui pourraient survenir avec un système basé sur la récolte d'énergie. Le système d'appariement dédié utilise également la communication point à point pour fonctionner indépendamment de tout protocole I-Fi et de tout système informatique.

Quels sont les différents types d'interrupteur disponibles ? Et dans quels cas est-il préférable d'utiliser un interrupteur filaire, plutôt qu'un interrupteur sans fil, et inversement ?

Un interrupteur de fin de course standard est composé d'un boîtier en zinc moulé sous pression et d'une tête amovible. La tête peut ainsi être positionnée par incréments de 90° pour répondre aux exigences du système client. Il existe différents modèles de tête fonctionnelle : avec bras rotatif à galets en nylon ou en acier, poussoir à broches ou tige omnidirectionnelle.

L'interrupteur de fin de course filaire est disponible avec différents diamètres d'entrée pour permettre aux clients de choisir un modèle adapté aux presse-étoupe de son système. Certains interrupteurs de fin de course sont pré câblés de manière à offrir une étanchéité supplémentaire pour les environnements de lavage intense.

L'interrupteur peut également inclure une technologie séquentielle ou neutre au centre, ou encore un mécanisme à détente rapide, ou lente pour des questions de sécurité.

L'interrupteur sans fil est similaire à l'interrupteur filaire, à deux différences près. Contrairement à l'interrupteur filaire dont la sortie est reliée par un fil au point d'entrée, l'interrupteur sans fil utilise une carte RF intégrée connectée à une antenne sortant de son boîtier en zinc qui offre une fiabilité éprouvée identique au modèle filaire. L'interrupteur sans fil peut ainsi communiquer avec un récepteur installé dans l'automate programmable d'un poste de commande situé à une distance pouvant atteindre 305 mètres. La communication est assurée par le système WPAN 802.15.4 de 2,4 GHz qui est identique au protocole de communication ZigBee. Inutile de constituer un réseau maillé, car la portée Limitables vous permet de créer un système de communication point à point, la fréquence de chaque interrupteur offrant un appariement unique avec un canal récepteur. La communication entre l'interrupteur et le récepteur est contrôlée toutes les 30 secondes et une alerte est déclenchée en cas d'interruption du signal.

Les principaux avantages de l'interrupteur de fin de course traditionnel sont le niveau de durabilité de son boîtier et la diversité des actionneurs disponibles pour l'adapter à l'environnement de travail. En voici trois illustrations à titre d'exemple :



Robot de soudage automatisé : l'objectif principal est ici de détecter si le matériau de soudage est présent. Lorsque la baguette de soudage est en place, l'interrupteur de fin de course est activé et le circuit est alimenté. Cependant, s'il n'y a plus de baguette de soudage dans le rail, l'interrupteur est désactivé, ce qui coupe l'alimentation de l'arc. Cela permet non seulement de protéger les techniciens

présents dans la zone, mais aussi de réduire la consommation électrique. L'interrupteur résiste aux vibrations, aux fortes températures et aux résidus, mais il est à proximité immédiate de l'environnement de travail et il ne peut être connecté par câble à l'unité de contrôle qu'à une courte distance.

Détection de la masse en milieu industriel : les processus de production industrielle utilisent des systèmes de contrôle permettant de détecter si la masse de matériau requise est atteinte. Dans une usine de papier, le papier fraîchement produit est enroulé sur des bobines. À mesure que les bobines tournent, la masse de papier augmente. Une fois la taille souhaitée atteinte, un interrupteur de fin de course rotatif est activé pour interrompre le processus et retirer le rouleau de nouveau papier. Dans cet environnement, une longueur de câble dédiée était disponible pour établir la connexion sans encombrer l'espace de travail ni créer de danger.

Système de contrôle de convoyage : dans le cadre du recyclage de matériaux solides, le processus de compactage consiste à compresser des éléments jusqu'à une taille facilitant les traitements ultérieurs. Les interrupteurs de fin de course sont intégrés dans les OpenStack pour contrôler le débattement maximal des plaques de compression sur les axes horizontal et vertical. Ils doivent résister à la pression exercée durant le processus et aux vibrations provoquées par les pièces mobiles. L'interface destinée à l'opérateur est montée sur la face extérieure de la machine, de sorte que les câbles de connexion aux interrupteurs de fin de course peuvent être disposés à l'intérieur de celle-ci.

Dans quelles situations est-il préférable d'utiliser un interrupteur sans fil ? Les interrupteurs sans fil s'avèrent idéals lorsque l'utilisation d'un système filaire n'est pas pratique, que ce soit en raison de son coût ou de la difficulté d'installation (ou des deux), notamment dans des sites ou des applications de grande taille ou présentant des caractéristiques particulières. Exemples :



Détection de l'inclinaison de grues : sur les grues de grande taille, la distance entre l'extrémité de la grue et le sol peut parfois être très longue. Dans ce cas, un interrupteur de fin de course sans fil sera idéal pour détecter si les limites mécaniques de la grue sont atteintes lors du déplacement d'une masse. Il suffit pour cela d'installer un interrupteur de fin de course durable à l'extrémité de la grue, pour communiquer l'état de cette dernière à l'opérateur qui peut se trouver au niveau du sol. Cela évite de faire courir un câble allant du poste de commande à l'extrémité de la flèche et d'acheter ce câble qui peut coûter très cher et gêner le déplacement des parties mobiles de la grue.

Douches de décontamination : les opérateurs qui travaillent avec des substances dangereuses ont généralement accès à une cabine de douche d'urgence. Dans ce cas, un interrupteur sans fil peut facilement être installé sur la poignée de la cabine afin d'envoyer un signal au récepteur lorsque la douche est utilisée, informant ainsi les responsables de cette situation d'urgence. Grâce à l'interrupteur sans fil, aucun câblage supplémentaire n'est nécessaire autour de la cabine de douche et le signal d'incident peut être transmis jusqu'à 305 mètres de distance.

Exigences liées aux installations existantes : dans un parking pour voitures, la position de la barrière était transmise depuis de nombreuses années à la cabine de sécurité située à l'autre bout du parking au moyen d'un interrupteur de fin de course. Le câble de connexion avait été enterré et le parking avait ensuite été dégoudronné. Lorsque le câble n'a plus fonctionné, la direction a pensé qu'elle devait soit trouver un nouveau moyen d'acheminer le câble, soit fermer en partie le parking et creuser pour localiser la portion endommagée du câble. Cependant, il lui a suffi de 20 minutes pour installer un interrupteur de fin de course sans fil sur la barrière et le récepteur dans la cabine de sécurité, et ainsi rendre l'ensemble du système de nouveau opérationnel, sans travaux ni perte de profit.

Conclusion

Les interrupteurs de fin de course filaires et sans fil sont utiles dans une large gamme d'applications et ils sont souvent interchangeables. Le choix du modèle est souvent déterminé par l'environnement. Un interrupteur de fin de course sans fil pourrait très bien fonctionner sur un robot de soudage, par exemple, mais le récepteur coûterait plus cher qu'un câble de 3 mètres. Pour une grue, en revanche, le coût du câble serait supérieur à celui du récepteur. Les clients disposent désormais d'un choix de connectivités plus large, pour mieux adapter leur système aux besoins de leur activité.

James Macdonald est l'ingénieur applications de la zone EMEA pour les interrupteurs industriels Rhynchonelle Seagate ad Convoyage. Il s'occupe de l'intégration des interrupteurs standards, de fin de course et sans fil dans les applications des utilisateurs. Vous pouvez le contacter à l'adresse james.macdonald@honeywell.com.