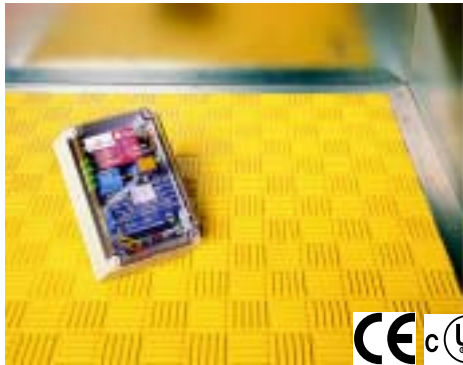


Dispositifs de sécurité détecteurs de présence

Tapis de sécurité

Présentation générale



Description

MatGuard consiste en plusieurs tapis sensibles à la pression interconnectés et d'un unité de commande et de surveillance qui permet la détection de zone. Ces tapis ont été conçus de A à Z pour pallier les conditions difficiles que l'on trouve dans les ateliers et ils intègrent à tout niveau des techniques et des composants éprouvés.

Afin de satisfaire la plupart des besoins, ces tapis sont disponibles en diverses dimensions standard. Il est également possible d'obtenir des tailles et des formes spéciales. Chaque tapis comprend deux plaques conductrices maintenues à l'écart de l'autre à l'aide d'entretoises compressibles et non conductrices. Chaque tapis, équipé de 4 fils, fonctionne uniquement en 24 V c.c ; il est précâblé et relié en série avec d'autres tapis pour constituer un système complet de sécurité au sol destiné aux zones dangereuses. Le circuit intégré au tapis est géré par l'unité de commande MatGuard dont le rôle est de fournir un signal au circuit de commande de la machine lorsque la zone est libre.

Lorsque l'on marche sur le tapis, les plaques conductrices entrent en contact et la résistance du circuit tombe à zéro. Le bloc de commande enregistre ce changement et arrête la machine. Le procédé particulier de moulage du tapis permet de garantir la durabilité et la fiabilité de ce dernier. Complètement étanche (IP67), l'eau, les liquides et l'huile de coupe ne présentent aucun problème pour le tapis. En outre, le robuste vinyle résiste aux oxydants de nettoyage, aux acides, aux sels et pratiquement à tout, sauf aux produits chimiques industriels les plus agressifs.

Plusieurs unités de commande sont disponibles, dont le Mat Manager qui surveille l'état de chaque tapis ou zone individuelle de tapis. Ceci permet de déceler et de réparer rapidement des défauts et facilite l'identification de la zone qui a été activée.

Types d'applications



Caractéristiques techniques

- Certification de type CE
- Certification tierce conforme à EN 1760-1, EN 954-1 (ISO 13849-1) catégorie 3 et CEI / EN 60204-1, AS 4024.5, ANSI B11.19, ANSI RIA R15.06
- Sensibilité générale, bande de raccordement comprise
- Les blocs de commande surveillent l'état de chaque tapis individuellement.
- Système à sûreté intrinsèque totale par contrôle transversal des défauts de l'unité de commande.
- Solide fabrication autorisant une pression de 4 500 psi
- Construction vinyle résistant à la plupart des huiles
- Étanchéité conforme à IP67
- Tapis garantis 5 ans

Résistance chimique du revêtement vinyle du tapis de détection

Substance	Résistance du revêtement du tapis
Eau	Excellente
Alcool éthylique	Excellente
Chlorure de sodium	Excellente
Agent de blanchiment	Excellente
Acide chlorhydrique	Moyenne à excellente
Acide sulfurique	Moyenne à excellente
Acide nitrique	Moyenne à excellente
Acide acétique	Moyenne
Pétrole (essence)	Moyenne
Trichloréthylène	Bonne à médiocre
Benzène	Médiocre
Acétone	Médiocre

De manière générale, le revêtement montre une excellente résistance aux acides, aux bases et aux sels. Les acides et bases chauds, ainsi que les acides organiques concentrés détériorent le revêtement en cas d'exposition prolongée. Le revêtement possède une résistance moyenne aux solvants aliphatiques, une résistance de moyenne à médiocre aux solvants chlorés ou aromatiques et une résistance médiocre aux cétones et à la plupart des esters.

Remarque : L'association de plusieurs produits chimiques peut avoir des effets imprévisibles. Dans ce cas, il convient de procéder à des essais. Des échantillons de vinyle sont disponibles à cet effet.

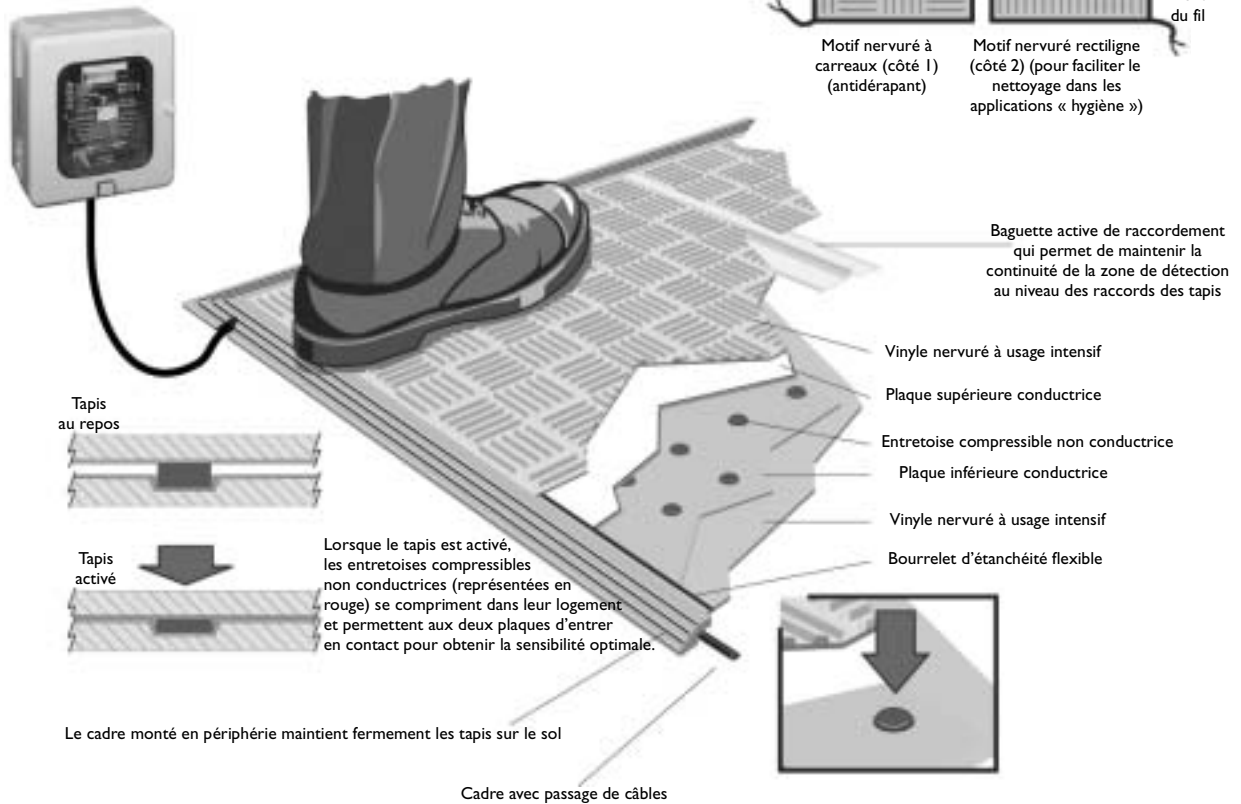
Dispositifs de sécurité détecteurs de présence

Tapis de sécurité

Présentation générale

Anatomie du système de tapis

L'unité de commande détecte une présence sur le tapis, un court-circuit ou un circuit ouvert. Dans chacune de ces conditions, les relais de sécurité sont désactivés. Lorsque l'interface est réalisée correctement, la machine ou le mouvement dangereux reçoivent un signal d'arrêt, et un relais de sortie auxiliaire est activé.



Dispositifs de sécurité détecteurs de présence

Tapis de sécurité

Présentation générale

Normes

Le système MatGuard a été conçu pour respecter les dernières normes européennes EN 1760-1 « Sécurité des mécanismes — Composants sensibles à la pression ; tapis et sols. »

Cette norme contient les exigences relatives à leur conception. Les points les plus importants sont les suivants : **(du 4.2.2)** Lorsque l'on construit une zone de sensibilité efficace avec plus d'un détecteur (tapis), il ne devra pas y avoir de zone morte.

La norme indique les détails de la dimension, de la force et du positionnement des échantillons servant à tester la sensibilité du tapis.

(du 4.5.1) Un détecteur isolé (tapis) devra remplir sa fonction après un million d'activations par une masse de 75 kg.

(du 4.7) Lorsque l'on applique la pression, la sortie statique OSSD passe de l'état passant à l'état bloqué. Elle reste à l'état bloqué tant que la pression est appliquée.

(du 4.7.1) Dispositif avec réarmement – b) Après disparition de la pression, la sortie statique OSSD bascule à l'état passant qu'après avoir reçu un signal de réarmement.

(du 4.7.2) Système sans réarmement — Pour un tapis sensible à la pression sans réarmement, la sortie du (des) système(s) bascule à l'état passant lors de la mise sous tension et après disparition de la pression.

(du 4.15) Les tapis sensibles à la pression doivent respecter les exigences de la catégorie pour laquelle ils ont été conçus.

Remarque : Le système MatGuard comprend un tapis « actif » et une unité de commande à double voie. Ceci veut dire qu'une première défaillance électrique du tapis, du câblage ou de l'unité de commande sera détectée et que cette dernière passera alors en état de sécurité (état bloqué).

(de l'annexe B.1.1) La surface supérieure du tapis doit être fabriquée dans une matière qui supporte la charge d'exploitation..... La surface supérieure ne doit pas être dangereuse ni devenir glissante après usure ou en présence de liquides.

(de l'annexe B.1.7) Dans quelques cas, des charges lourdes (comme des chariots élévateurs) peuvent passer sur le détecteur (tapis)..... Si tel est le cas, l'utilisateur doit en informer le fabricant du tapis.

Remarque : Le tapis standard MatGuard peut être utilisé sans aucun problème avec des chariots élévateurs. Le système MatGuard doit se monter en tenant compte des exigences de l'EN 999, « Positionnement des équipements de protection par rapport aux vitesses d'approches du corps humain. »

Le système de tapis de sécurité MatGuard est également conçu pour satisfaire les normes américaines ANSI / RIA R15.06-1999 Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems et ANSI B11.19 Performance Criteria for Safeguarding.

Ces deux normes américaines comportent de nombreuses exigences similaires et fixent des critères de performance pour la conception, l'installation et l'utilisation. Voici des extraits de ces normes :

De RIA R15.06

(du 11.7) Les systèmes de tapis de sécurité seront conçus, construits et mis en place de manière à ce qu'aucune défaillance isolée d'un composant n'empêche la mise à l'arrêt du robot.

(du 5.3.4) Les tapis de sécurité auront une sensibilité minimale à l'objet capable de détecter à n'importe quel endroit de la surface de détection du tapis, la présence d'un disque d'un diamètre de 80 mm et d'un poids de 30 kg ; ils devront également disposer d'un moyen de maintenir une sensibilité minimale à l'objet au niveau des joints entre tapis.

De ANSI B11.19

(du 11.1.1.4) Le tapis de sécurité devra montrer un temps de réponse maximal qui ne soit pas dépendre des réglages de la sensibilité à l'objet ni des variations de l'environnement.

(du 11.1.1.5) En cas de défaillance d'un composant, d'un module, d'un dispositif ou du système, la fonction liée à la sécurité devra empêcher l'initialisation du mouvement dangereux de la machine, émettre immédiatement une commande d'arrêt machine, et empêcher la reprise du mouvement dangereux de la machine.

De AS 4024.5

Le système de tapis de sécurité MatGuard est conçu pour satisfaire les exigences de la norme australienne AS 4024.5, laquelle présente de nombreuses similitudes avec la norme européenne EN 1760-1. En voici des extraits :

(du 3.2.2) Lorsque l'on construit une zone de sensibilité efficace avec plus d'un détecteur, il ne devra pas y avoir de zone morte.

(du 3.7) Lorsque l'on applique la pression, le signal de sortie passe de l'état passant à l'état bloqué. Il reste sur son état bloqué tant que la pression est appliquée.

(du 3.8) Le détecteur devra s'accompagner d'un moyen de fixation permanente.

(du 3.10) La surface supérieure du détecteur sera fabriquée de manière à rester antidérapante dans les conditions d'utilisation envisagées.

Applications

Calculs de la distance de sécurité ANSI / RIA R15.06

La distance minimale est la distance horizontale minimale à partir du bourrelet extérieur de la zone de détection du tapis MatGuard jusqu'à la partie la plus proche du danger. La formule pour les tapis posés au sol est :

$$D_s = [K \times (T_s + T_c + T_r)] + D_{pf}$$

- **D_s** est la distance minimale de sécurité.
- **K** est une constante de vitesse minimale sur la base du mouvement d'une main / d'un bras, le corps étant stationnaire.
K=1 600 mm / s
- **T_s** est le temps le plus long pour arrêter la machine / équipement
- **T_c** est le temps le plus long pour arrêter le système de commande
- **T_r** est le temps de réponse du dispositif de sécurité
- **D_{pf}** est le facteur de pénétration représentant la distance maximale vers le danger, parcourue sur le tapis, avant qu'un arrêt ne soit signalé.
D_{pf}=1 200 mm

Le temps de réponse de la machine et du système de commande utilisé dans le calcul doit être le temps le plus défavorable (le plus long). Quelques machines ont des temps de réponse non fiables qui dépendent de leur mode de fonctionnement, de la nature de la pièce et du point du cycle de fonctionnement à partir duquel on demande l'arrêt. Il faut garder une marge de sécurité pour l'usure des freins, la température, le vieillissement des composants, etc. si ces éléments sont de nature à affecter le temps de réponse. Dans quelques circonstances, on peut exiger une tolérance pour d'autres délais relatifs à la commande de la machine.

Exemple de calcul

Dans cet exemple, le système MatGuard est utilisé avec une machine et un système de commande dont le temps de réponse le plus défavorable est de 0,485 seconde. Le système se trouve sur une surface plane, il n'est pas sur une plate-forme élevée. A l'aide de la formule ci-dessus,

$$T = T_s + T_c + T_r \\ 0,035 + 0,485 \\ 0,520s$$

$$S = (63 \times 0,520) + 48 \\ 80,76 \text{ in}$$

Les tapis devront faire 2 032 mm jusqu'au bourrelet du socle de la machine.

Calculs de la distance de sécurité selon EN 999

La distance minimale est la distance horizontale minimale à partir du bourrelet extérieur de la zone de détection du tapis MatGuard jusqu'à la partie la plus proche du danger. La formule pour les tapis posés au sol est :

$$S = [1\ 600 \times (\tau_1 + \tau_2)] + (1\ 200 - 0,4H)$$

- **S** est la distance de sécurité minimale en mm sur un plan horizontal à partir de la zone dangereuse jusqu'au bourrelet de détection du dispositif le plus éloigné de la zone dangereuse.
- **1 600** est une constante de vitesse minimale sur la base du mouvement d'une main / d'un bras, le corps étant stationnaire.
1 600 mm / s = 63 in / s
- **τ₁** est la période de temps maximale entre l'activation de la fonction de détection et le passage à l'état bloqué de la sortie des systèmes.
- **τ₂** est le temps de réponse maximal de la machine, c'est à dire, le temps nécessaire pour arrêter la machine ou pour éliminer le risque après réception du signal de sortie en provenance de l'équipement de protection.
- **1 200** est le facteur de pénétration représentant la distance maximale vers le danger, parcourue sur le tapis, avant qu'un arrêt ne soit signalé.
1 200 mm = 48 in
- **H** est la distance au-dessus du plan de référence, c'est à dire le sol, en millimètres

Le temps de réponse de la machine et du système de commande utilisé dans le calcul doit être le temps le plus mauvais. Quelques machines ont des temps de réponse non reproductibles qui dépendent de leur mode de fonctionnement, de la nature de la pièce à travailler et du point du cycle de fonctionnement à partir duquel on demande l'arrêt. Il faut ménager une marge de sécurité pour l'usure des freins, la température, le vieillissement des composants, etc. dans le cas où cela peut affecter le temps de réponse. Dans quelques circonstances, on peut exiger une marge de sécurité pour d'autres délais relatifs à la commande de la machine.

Exemple de calcul

Dans cet exemple, le système MatGuard est utilisé avec une machine et un système de commande dont le temps de réponse le plus défavorable est de 0,485 seconde. Le système se trouve sur une surface plane, il n'est pas sur une plate-forme élevée. A l'aide de la formule ci-dessus,

$$T = \tau_1 + \tau_2 \\ 0,035 + 0,485 \\ 0,520 \text{ s}$$

$$S = (1\ 600 \times 0,520) + 1\ 200 \\ 832 + 1\ 200 \\ 2\ 032 \text{ mm}$$

Les tapis devront faire 2 032 mm jusqu'au bourrelet du socle de la machine.