

Barrières immatérielles de sécurité : assurer

La sécurisation des personnels aux abords des machines s'est considérablement renforcée avec les moyens électroniques actuels. La barrière mécanique statique a fait place à la barrière immatérielle de sécurité dynamique qui peut se définir comme un détecteur photoélectrique de présence assurant la protection contre les mouvements dangereux d'une machine. Ce dispositif est également désigné par le sigle AOPD (dispositif optoélectronique de protection active) et doit être conforme aux nouvelles normes par ESPE (équipement de protection électrosensible). Les barrières immatérielles se doivent de rassembler la plupart des qualités nécessaires pour une sécurité maximum, sans pour autant gêner la productivité même lorsque le personnel doit fréquemment accéder à une zone dangereuse.

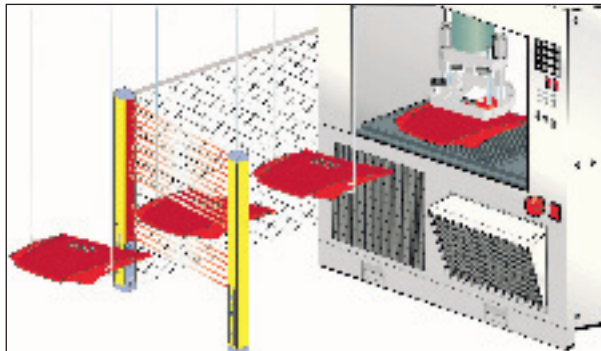


Mise en œuvre d'une barrière immatérielle de Asteel Sensor.

Une barrière immatérielle est constituée d'une paire émetteur-récepteur. L'émetteur comprend une série de diodes électroluminescentes alimentées d'une manière séquentielle, de telle sorte que le faisceau d'une diode ne soit reçu que par le phototransistor récepteur qui lui est associé. Lorsqu'un ou plusieurs faisceaux sont occultés par une pénétration dans le champ protégé, le circuit de commande de la barrière envoie un signal d'arrêt d'urgence à la machine. Ce dispositif à faisceau multiple assure une grande sécurité, mais il peut être nécessaire que la barrière de sécurité présente davantage de protection en assurant une meilleure fiabilité dans la commande. Pour garantir la fonction de sécurité, il suffit d'appliquer trois concepts simples : redondance par utilisation de méthodes classiques, diversité par utilisation de méthodes différentes et surveillance par utilisation de méthodes de vérification. Certains fabricants classent les barrières immatérielles en types et fonctions : les produits pour la protection de postes dangereux, pour le contrôle d'accès sur zone et pour le contrôle d'accès périmétrique. Les premiers types de barrières font appel à une paire de blocs optiques qui crée un rideau de lumière, ces barrières étant utilisées lorsque



Barrière immatérielle de Tectra.



Utilisation d'une barrière immatérielle avec désensibilisation fixe (document Data Sensor).

l'opérateur est obligé d'être relativement près d'une zone à risque. La protection d'accès sur zone utilise un émetteur-récepteur pour créer une barrière autour des machines, le contrôle des côtés de la zone, à faisceau double, s'obtient en utilisant des miroirs. La protection d'accès périmétrique utilise une paire émetteur-récepteur créant une barrière à un ou plusieurs faisceaux permettant la détection de tout le corps à la périphérie d'une machine dangereuse comme les cellules robotiques, les postes de transfert, les palettiseurs et les machines de chargement. Quel que soit le dispositif, une intrusion dans la zone dangereuse a pour conséquence l'arrêt de la machine concernée afin de protéger les personnes.



Gamme de capteurs commercialisée par Pilz Electronic.

Des fonctions particulières

Les barrières ont, pour certaines, des fonctions particulières de désensibilisation qui permettent de désactiver certaines parties du champ protégé. C'est par exemple le cas d'un convoyeur pour lequel une partie du faisceau sera désactivée pour autoriser le passage. Cette fonction de désensibilisation fixe exige que l'objet pour lequel une partie du faisceau est désactivée soit en permanence dans la zone définie, sinon un signal d'arrêt est envoyé à la machine. La désensibilisation flottante permet, elle, à un matériau à travailler, de pénétrer dans l'espace protégé sans arrêter la machine. La désactivation n'est pas faite selon une fenêtre fixe mais se déplace vers le haut ou vers le bas. Le recours à la désensibilisation qu'elle soit fixe ou flottante impose une distance de sécurité accrue. En effet le volume de l'objet qui peut être détecté est plus important et la distance de sécurité doit augmenter de telle sorte que la distance entre la zone de danger et la barrière doit être telle que le temps nécessaire pour atteindre la zone de danger soit plus important que le temps mis pour la machine à s'arrêter.

Comment protéger une zone ?

Il est important de comprendre exactement quelles sont les fonctions de sécurité qui sont nécessaires à la protection d'une zone. Au moins deux fonctions de base sont à considérer : l'une est de couper ou désactiver l'alimentation lorsqu'une personne pénètre dans la zone à risque, l'autre consiste à empêcher la mise sous tension d'une machine lorsqu'une personne est présente dans la zone protégée. Ces deux fonctions sont différentes bien que réalisées avec le même équipement. La première fonction est réalisée par la barrière immatérielle, même si tout le corps de la personne ne peut pas dépasser la zone de

déclenchement, la présence de la personne sera toujours détectée et la deuxième fonction de prévention de la mise sous tension sera remplie. Dans le cas où la personne peut dépasser la zone de déclenchement, la deuxième fonction n'est plus satisfaite, et il est alors nécessaire de prévoir des détecteurs de présence dans toute la zone à risque. Pour déterminer la barrière immatérielle nécessaire à la protection d'une zone, il faut identifier chaque danger que représente la machine, et déterminer si l'équipement peut être arrêté à n'importe quel moment de son cycle. Il faut également identifier ce qui doit être protégé : doigts, mains, membre, corps entier. A partir de ces éléments, la distance de sécurité est calculée ainsi que les dimensions de la barrière de sécurité, de telle sorte que le personnel ne puisse pas la contourner.

La norme européenne EN999 définit une formule qui détermine la distance entre les équipements de protection et la machine, en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps : $S = K \times T + C$ où S représente la distance minimum en mm, entre la zone à risque et le champ de protection de la barrière immatérielle, K est un paramètre de vitesse d'approche de l'opérateur dont la valeur est comprise entre 1 600 mm/s et 2 500 mm/s, T est la durée d'arrêt complet de la machine, à partir de l'envoi du signal d'arrêt et de la cessation du danger, C est la dis-



Dernière génération de barrières de sécurité optimisée pour faibles coûts de Contrinex.

tance supplémentaire, en millimètre, qui tient compte d'une éventuelle pénétration en direction du danger, due par exemple aux risques de contournement ou de pénétration dans la zone avant que le dispositif de protection ne réagisse. Suivant l'installation de la barrière immatérielle, verticale ou horizontale, le calcul fait appel à la même formule mais avec quelques variantes. Dans le cas d'une installation verticale de la barrière (les faisceaux sont horizontaux), le faisceau le plus bas ne doit pas être à plus de 300 mm du sol et le faisceau le plus haut à moins de 900 mm. La formule est dans ce cas : $S = 2\,000 \times T + 8 \times (d - 14)$ (d est la résolution en millimètre de la barrière). Pour une installation horizontale de la barrière, la formule est : $S = 1\,600 \times T + (1\,200 - 0,4 \times H)$ (H hauteur de la barrière par rapport au sol). Le nombre de faisceaux est choisi en fonction du danger de ramper sous le faisceau le plus près du sol, de passer par-dessus le faisceau le plus haut ou de passer entre deux faisceaux.



Barrières immatérielles de sécurité Siemens.

une protection maximale sans gêner la productivité !

Fabricant ; distributeur Coordonnées : tél., site web	Référence produit	Hauteur protégée, portée	Trame, nombre de faisceau	Temps de réponse	Classe de sécurité, degré de protection	Alimentation, consommation	Encombrement	Commentaires
ASTEEL SENSOR www.sensor.asteel.fr	SR4E / M / B	Jusqu'à 60 m	2-3-4 faisceaux Sens 40 mm	7 ms	Type 4	24 VDC	50 x 60	EDM - Réarmement manuel / auto. Muting et détecteurs de muting intégrés
ASTEEL SENSOR www.sensor.asteel.fr	SCTRM18	Portée 6 m	1 à 4 faisceaux,	15 ms max	Type 2	24 VDC	M18	A associer à un boîtier SAHE / SAHI
BANNER www.bannerengineering.com	EZ-Sreen Grid	500, 800, 900 mm. 20 m	1, 2, 3, ou 4		Type 4, IP65	500 mA		Boîtier très robuste
BANNER www.bannerengineering.com	EZ-Sreen	150 à 1 500 mm. 15 m			Type 2. IP65	90 mA		Faible encombrement
CONTRINEX www.contrinex.fr	SERIE YBB	140 à 1 800 mm	Trame 14 et 30 mm	A partir de 3,6 msec	Niveau 4 IP 65	19 à 28 VDC	Section 42 x 48 mm	Dernière génération de barrières de sécurité optimisée pour coûts mini
DATASENSOR France www.datasensor.fr	Gamme SE	150 à 1650 mm 6 à 50 m	14, 20, 30, 35 mm 2, 3, 4 faisceaux	14 à 39 ms	Type 4 & Type 2 IP65	24 VDC 180 mA	35 x 40mm	Module de sécurité intégré Muting/blanking. Outil d'alignement optique intégré Garantie 3 ans
DATASENSOR France www.datasensor.fr	Gamme SF2	150 à 1500 mm 15 m	30, 50, 90 mm	14 à 24 ms	Type 2 IP65	24 VDC 140 mA	31 x 32 mm	Module de sécurité intégré Outil d'alignement optique intégré Garantie 3 ans
JOKAB SAFETY www.jokabsafety.com	FOCUS	150 mm à 1 650 mm	Suivant hauteur	14 ms	2 à 4	10 W maxi	35 mm x 45 mm	
KEYENCE www.keyence.fr	SL-V	140 à 2 425 mm, 0,1 à 9 m	8 à 127	9 à 22 ms	Type 4 Protection doigt	24 VCC 120 à 280 mA	28 mm x 26 mm	Relais de sécurité intégré Module d'inhibition intégré Vsualisation directe de l'état de fonctionnement Fonction anti-interférence Mise en Série sans Zone Morte
KEYENCE www.keyence.fr	SL-VHM	220 à 1 945 mm, 0,1 à 9 m	12 à 96	7 à 19 ms	Type 4 Protection main IP-67	24 VCC 125 à 220 mA	40 mm x 44 mm	
LEUZE-electronic Fabricant www.leuze-electronic.fr	SOLID 4	150 mm à 1 800 mm Jusqu'à 20 m	14, 20, 30, 40, 90 mm	Selon H protégée	Niveau IV selon EN 61 496-1 IP 65	24 VCC 185 mA	Profilé 29 x 35 mm x H	Existe en niveau II
LEUZE-electronic Fabricant www.leuze-electronic.fr	COMPACT	150 mm à 3 000 mm Jusqu'à 18 m	14, 30, 50, 90 mm	Selon H protégée	Niveau IV selon EN 61 496-1 IP 65	24 VCC 185 mA	Profilé 52 x 55 mm x H	Dans sa version COMPACT plus, existe en 2 et 3 faisceaux
PILZ France Electronic www.pilz.fr	PSEN op4H- s-30-030	300 mm Portée : 15 m	16	13,5 ms	Type 4	24 VDC	35 x 40 mm	Protection main, réarmement auto/manuel, boucle de retour
PILZ France Electronic www.pilz.fr	PSEN op2B- 4-90	900 mm Portée : 50 m	4	14 ms	Type 2	24 VDC	35 x 40 mm	Protection corps, réarmement auto/manuel, muting
ROCKWELL www.rockwellautomation.fr	GuardShield Type 4 haute résolution	160-1760 mm, 7 m	14 mm résolution, 32-176 faisceaux	25 ms	Type 4 IP 65 Option : IP 67	24 Vcc, 0,4 A	50 x 70 x Hauteur en mm	Configurable par microswitches Inhibition, muting possible
ROCKWELL www.rockwellautomation.fr	GuardShield Type 2	160-1 760 mm, 16 m	30 mm résolution, 8-88 faisceaux	20 ms	Type 2 IP 65	24 Vcc, 0,4A	50 x 70 x Hauteur en mm	
SCHMERSAL www.schmersal.fr	SLC410	160 à 1 810 mm	Résolution : 14, 20, 30, 40, 50 ou 90 mm	27 ms max	4	24 VDC, 5 W	35 X 45 mm	Restart et retour de boucles intégrés
SCHMERSAL www.schmersal.fr	SLC415	310 à 1810 mm	Résolution : 30, 40, ou 90 mm	28,5 ms max	4	24 VDC, 9 W	50 X 60 mm	Version avec muting Restart et retour de boucles intégrés
SICK www.sick.fr	C 2000	150 à 1 800 mm	20, 30, 40 mm	7 à 34 ms	IP65	14,7 W		
SIEMENS A&D www.automation.siemens.com	3RG7845	Hauteur 150 à 3 000 mm De 0,8 à 60 m	Résolutions : 14, 30, 50, 90 mm, 2, 3 ou 4 faisceaux	En fonction de la résolution	Type 4	24 Vcc - 180 mA	Profilé de 52 x 55 mm	Evaluation intégré – Pack Standard - sortie Transistors sur Presse etoupe ou Connecteurs
SIEMENS A&D www.automation.siemens.com	3SF7844 PROFIsafe	Hauteur 150 à 3 000 mm De 0,8 à 70 m	Résolutions : 14, 30, 50 mm, 2, 3 ou 4 faisceaux	fonction de la résolution + le tps de réponse du receptrer PROFIsafe	Type 4	24 Vcc - 160 mA	Profilé de 52 x 55 mm	Evaluation intégré – Pack Muting – Pack Blanking sortie PROFIsafe
TECTRA www.tectra.fr	BX4-30	500 à 1 850 mm jusqu'à 12 m	5 à 73 faisceaux, entraxe 25 mm	4,7 à 24,9 ms	Type 4 IP65	24 Vdc, 300 à 400 mA	39 x 47 mm	Tout relais de sécurité
TECTRA www.tectra.fr	CA4-300	600 à 1 800 mm jusqu'à 12 m	2 à 7 faisceaux, Entraxe 300, 400, 500 mm	2 à 3 ms	Type 4 IP65	24 Vdc, 300 à 400 mA	39 x 47 x H mm	Tout relais de sécurité