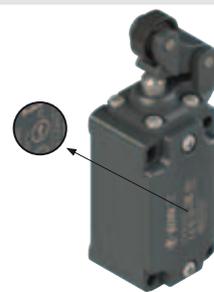


Installation d'interrupteurs simples avec fonctions de sécurité

- Utiliser **seulement** des interrupteurs reportant le symbole  (voir figure sur le côté).
- Raccorder le circuit de sécurité aux **contacts normalement fermés NC (11-12, 21-22 ou 31-32)**.
- **Les contacts normalement ouverts NO (13-14, 23-24, 33-34) doivent être utilisés seulement pour les signalisations** ; ces contacts ne doivent pas être raccordés au circuit de sécurité. Si on utilise deux ou plusieurs interrupteurs sur la même protection, il est possible de raccorder les contacts NO au circuit de sécurité. Dans ce cas, au moins un des deux interrupteurs doit être à ouverture positive et un contact normalement fermé NC (11-12, 21-22 ou 31-32) doit être connecté au circuit de sécurité.
- Actionner l'interrupteur **au moins jusqu'à la course d'ouverture positive** indiquée dans les diagrammes courses par le symbole .
- Actionner l'interrupteur avec **au moins la force d'ouverture positive** indiquée entre parenthèses sous chaque article, à côté de la valeur de la force minimale.
- La fixation du dispositif doit être effectuée conformément à la norme EN ISO 14119.



Quand la protection de la machine est ouverte et pendant toute la course d'ouverture, **l'interrupteur doit être pressé directement** (fig. 1) **ou au moyen d'un raccordement rigide** (fig. 2).

C'est seulement de cette manière que l'ouverture positive des contacts normalement fermés NC (11-12, 21-22, 31-32) sera garantie.

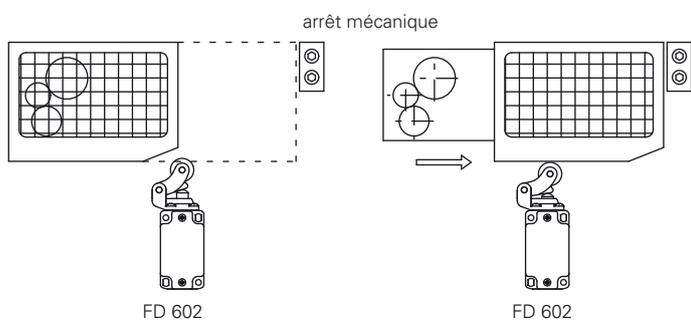


Fig.1

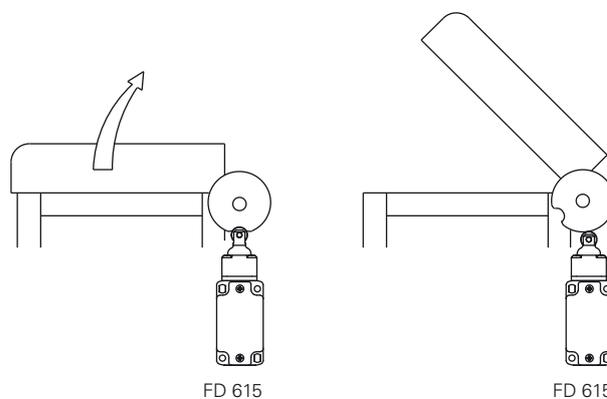


Fig.2

Dans les applications de sécurité avec un unique interrupteur par protecteur, les interrupteurs **ne doivent jamais être appliqués en relâchement** (fig. 3 et 4) **ou actionnés au moyen d'un raccordement non rigide** (ex. un ressort).

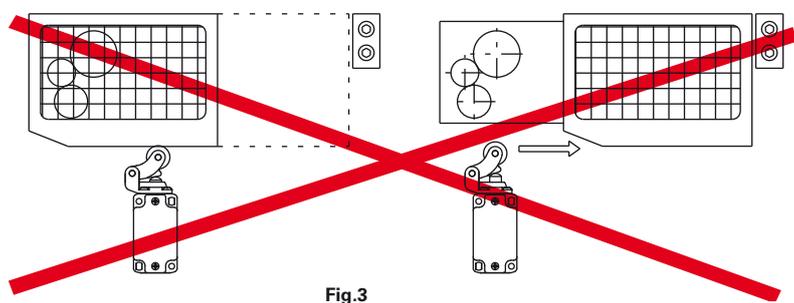


Fig.3

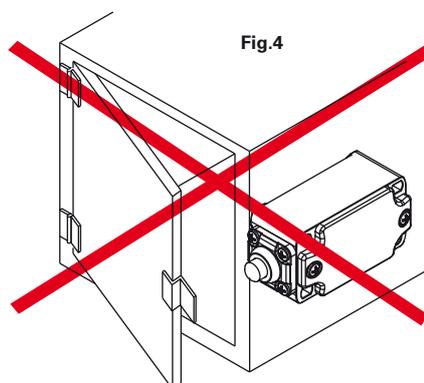
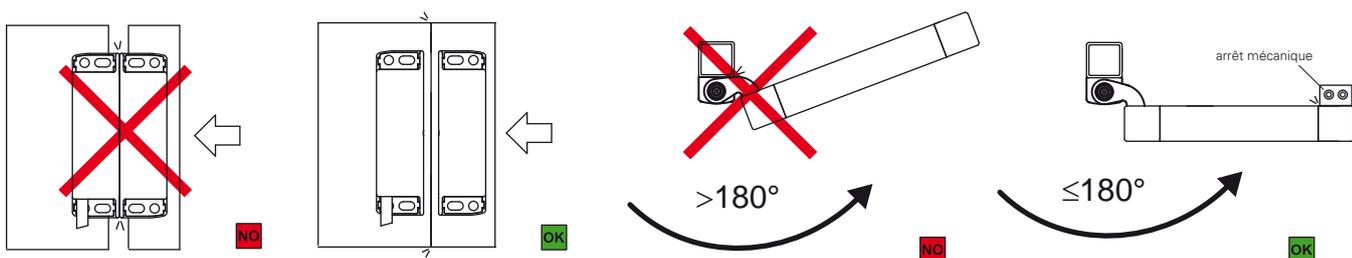
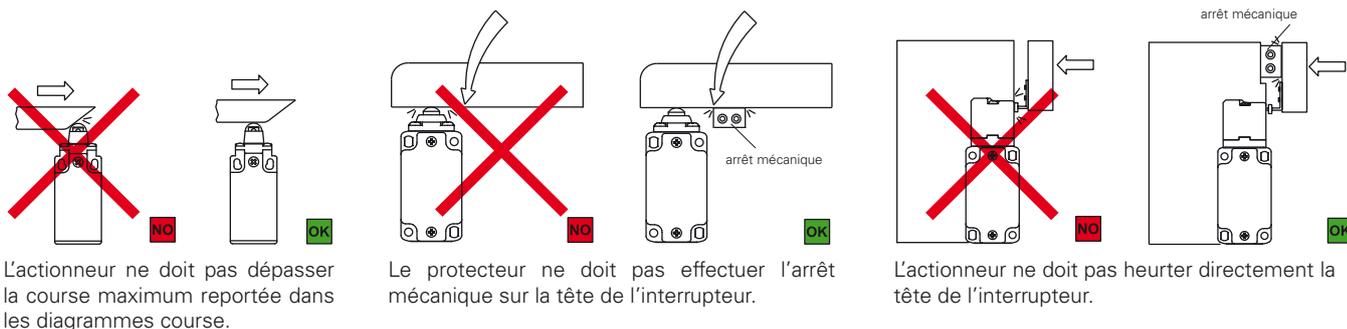


Fig.4

Arrêt mécanique

Selon la norme EN ISO 14119, paragraphe 5.2, article h), « les capteurs de position ne doivent pas être utilisés comme arrêts mécaniques ».



Modalités d'actionnement

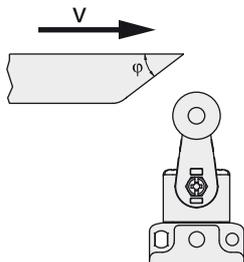
Application conseillée	Application à éviter Application possible, mais avec contraintes mécaniques de l'interrupteur supérieures aux prévisions, durée mécanique non garantie	Application interdite

Interrupteurs pour applications lourdes

Vitesses minimale et maximale d'entraînement séries FD-FL-FP-FC

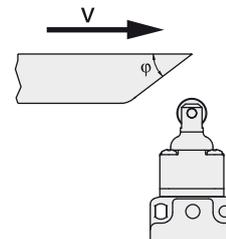
Levier à galet - Type 1

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	2,5	9	0,07
30°	1,5	8	
45°	1	7	
60°	0,75	7	



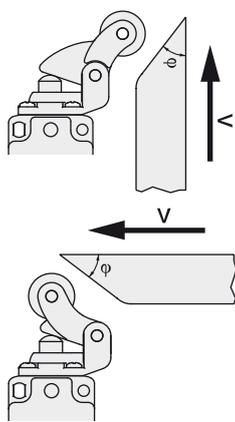
Piston à galet - Type 2

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	1	4	0,04
30°	0,5	2	0,02
45°	0,3	1	0,01



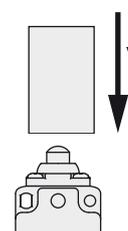
Levier à galet - Type 3

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	1	5	0,05
30°	0,5	2,5	0,025
45°	0,3	1,5	0,015



Piston - Type 4

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
0,5	1	0,01

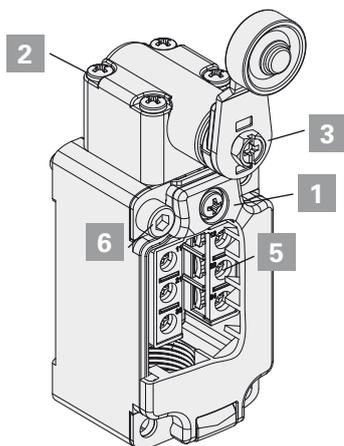


Type de contacts :

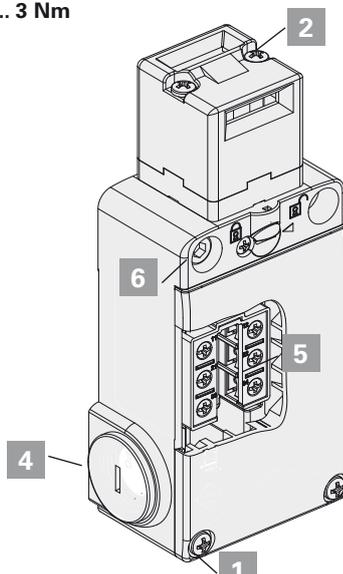
R = rupture brusque
L = rupture lente

Couples de serrage séries FD-FL-FP-FC-FG-FS-NG

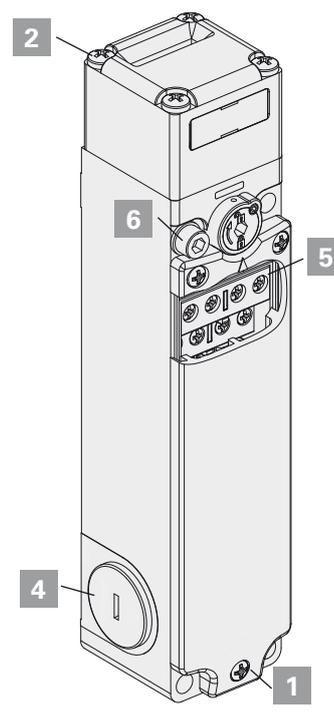
- Vis couvercle **1** 0,8 ... 1,2 Nm
- Vis tête **2** 0,8 ... 1,2 Nm
- Vis levier **3** 0,8 ... 1,2 Nm
- Bouchons de protection **4** (entrée câbles M20/PG13,5) 1,2 ... 1,6 Nm
(entrée câbles M16/PG11) 1 ... 1,4 Nm
- Vis bloc de contact **5** 0,6 ... 0,8 Nm
- Vis M5 fixation corps (avec rondelle sous tête pour série FS) **6** 2... 3 Nm



FD-FL-FC-FP



FS



FG-NG

Interrupteurs pour applications lourdes séries FD-FL-FP-FC

Diagrammes courses

Blocs de contact		Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6 contacts inversés
2 2x(1NO-1NC)							
3 1NO-1NC							
5 1NO+1NC							
6 1NO+1NC				/			
7 1NO+1NC				/			
9 2NC				/			
10 2NO							
11 2NC				/		/	
12 2NO				/			
13 2NC				/			
14 2NC				/			
15 2NO				/			
16 2NC		/	/	/		/	/
18 1NO+1NC							
20 1NO+2NC							
21 3NC							
22 2NO+1NC							
28 1NO+2NC				/			/
29 3NC				/			/
30 3NC				/			/
33 1NO+1NC							
34 2NC							
37 1NO+1NC				/			
66 1NC				/			
67 1NO							

Légende

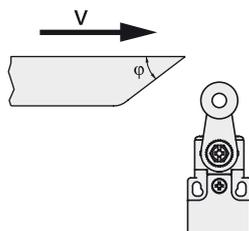
■ Contact fermé | □ Contact ouvert | ⊕ Course d'ouverture positive selon EN 60947-5-1 | ▶ Appuyant l'interrupteur / ◀ Relâchant l'interrupteur

Interrupteurs pour applications normales

Vitesse maximum et minimum d'actionnement séries FR-FM-FX-FZ-FK

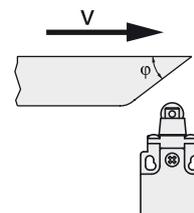
Levier à galet - Type 1

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)	
		L	R
15°	2,5	9	0,07
30°	1,5	8	
45°	1	7	
60°	0,75	7	



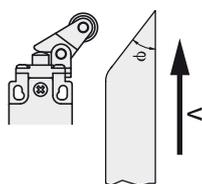
Piston à galet - Type 2

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)	
		L	R
15°	1	4	0,04
30°	0,5	2	0,02
45°	0,3	1	0,01



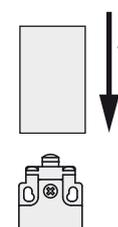
Levier à galet - Type 3

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)	
		L	R
15°	1	5	0,05
30°	0,5	2,5	0,025
45°	0,3	1,5	0,015



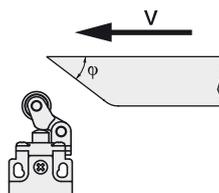
Piston - Type 4

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)	Vmin (mm/s)
	L	R
0,5	1	0,01



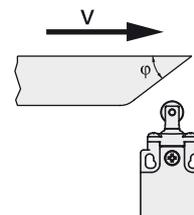
Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente



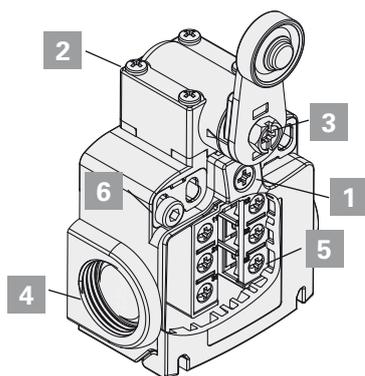
Piston à galet - Type 5

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)	
		L	R
15°	0,3	4	0,04
30°	0,2	2	0,02



Couple de serrage séries FR, FX, FK et FW

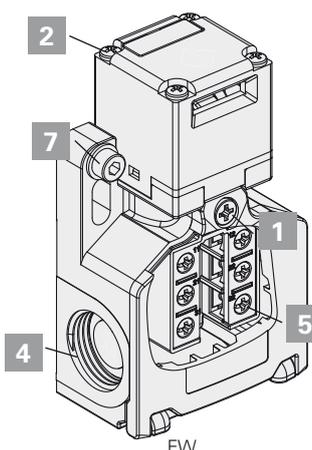
Vis couvercle 1	0,7 ... 0,9 Nm
Vis tête 2	0,5 ... 0,7 Nm
Vis levier 3	0,7 ... 0,9 Nm
Bouchons de protection 4 (entrée câbles M20/PG13,5)	1,2 ... 1,6 Nm
(entrée câbles M16/PG11)	1 ... 1,4 Nm
Vis bloc de contact 5	0,6 ... 0,8 Nm
Vis M4 fixation corps (avec rondelle sous tête pour série FR-FK) 6	2... 3 Nm
Vis M5 fixation corps (avec rondelle sous tête pour série FW) 7	2... 3 Nm



FR-FX-FK-FM-FZ

Couple de serrage séries FM et FZ

Vis couvercle 1	0,8 ... 1,2 Nm
Vis tête 2	0,8 ... 1,2 Nm
Vis levier 3	0,8 ... 1,2 Nm
Bouchons de protection 4 (entrée câbles M20/PG13,5)	1,2 ... 1,6 Nm
(entrée câbles M16/PG11)	1 ... 1,4 Nm
Vis bloc de contact 5	0,6 ... 0,8 Nm
Vis M4 fixation corps 6	2... 3 Nm



FW

Interrupteurs pour applications normales séries FR-FM-FX-FZ-FK

Diagrammes courses

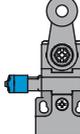
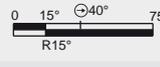
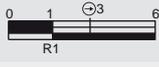
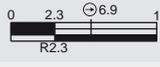
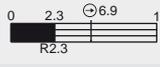
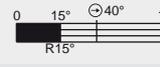
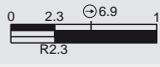
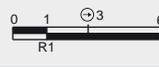
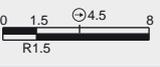
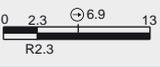
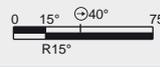
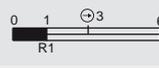
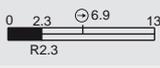
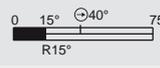
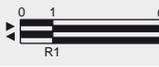
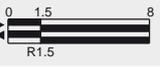
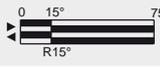
Blocs de contact	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6	Groupe 7 contacts inversés
2 2x(1NO-1NC) 							
3 1NO-1NC 							
5 1NO+1NC 							
6 1NO+1NC 				/			
7 1NO+1NC 				/			
9 2NC 				/			
10 2NO 							
11 2NC 				/		/	
12 2NO 							
13 2NC 				/			
14 2NC 				/			
15 2NO 				/			
16 2NC 	/	/	/	/		/	/
18 1NO+1NC 							
20 1NO+2NC 							
21 3NC 							
22 2NO+1NC 							
28 1NO+2NC 				/			
29 3NC 				/			
30 3NC 				/			
33 1NO+1NC 							
34 2NC 							
37 1NO+1NC 				/			
66 1NC 							
67 1NO 							

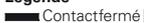
Légende

■ Contact fermé | □ Contact ouvert | ⊕ Course d'ouverture positive selon EN 60947-5-1 | ▶ Appuyant l'interrupteur / ◀ Relâchant l'interrupteur

Interrupteurs pour applications normales avec réarmement W3 séries FR-FM-FX-FZ-FK

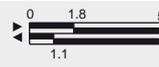
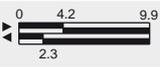
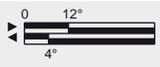
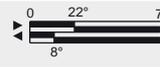
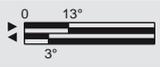
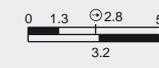
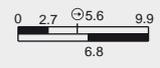
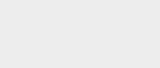
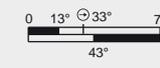
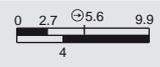
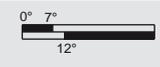
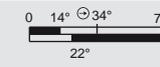
Diagrammes courses

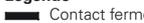
					
Blocs de contact		Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
6 1NO+1NC					
9 2NC					
10 2NO					
20 1NO+2NC					
21 3NC					
22 2NO+1NC					
33 1NO+1NC					
34 2NC					
2 2x(1NO-1NC)					

Légende
 Contact fermé |  Contact ouvert |  Course d'ouverture positive selon EN60947-5-1 |  ► En appuyant sur l'interrupteur /  ◄ En relâchant l'interrupteur | R Coursed' enclenchement de la réinitialisation

Interrupteurs précâblés séries FA

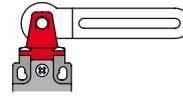
Diagrammes courses

					
Blocs de contact		Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
41 1NO+1NC					
45 1NO+1NC					
46 1NO+1NC					
48 1NO+1NC					

Légende
 Contact fermé |  Contact ouvert |  Course d'ouverture positive selon EN 60947-5-1 |  ► Appuyant l'interrupteur /  ◄ Relâchant l'interrupteur

Interrupteurs pour applications de sécurité séries FR-FM-FX-FZ-FK-FW

Diagrammes courses



Blocs de contact		Groupe 8	Groupe 9	Groupe 10	Groupe 11
5 1NO+1NC					
6 1NO+1NC					
7 1NO+1NC				/	/
9 2NC					
11 2NC			/	/	/
13 2NC			/	/	/
14 2NC				/	/
18 1NO+1NC					
20 1NO+2NC					
21 3NC					
22 2NO+1NC					
33 1NO+1NC					
34 2NC					
37 1NO+1NC			/	/	/
66 1NC					

Légende

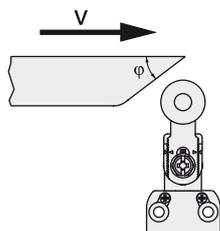
Contact fermé |
 Contact ouvert |
 Course d'ouverture positive selon EN 60947-5-1 |
 Appuyant l'interrupteur /
 Relâchant l'interrupteur

Interrupteurs précâblés modulaires séries NA-NB-NF

Vitesses maximale et minimale d'actionnement

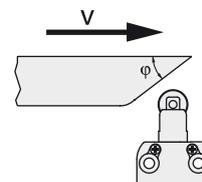
Levier à galet - Type 1

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	2,5	9	0,07
30°	1,5	8	
45°	1	7	
60°	0,75	7	



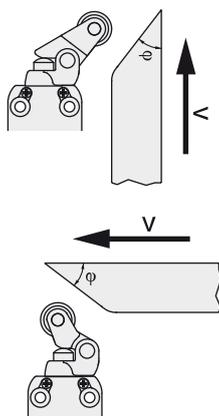
Piston à galet - Type 2

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	1	4	0,04
30°	0,5	2	0,02
45°	0,3	1	0,01



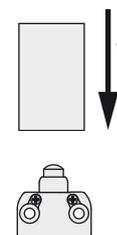
Levier à galet - Type 3

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	1	5	0,05
30°	0,5	2,5	0,025
45°	0,3	1,5	0,015



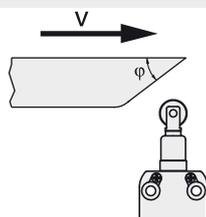
Piston - Type 4

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
0,5	1	0,01



Piston à galet - Type 5

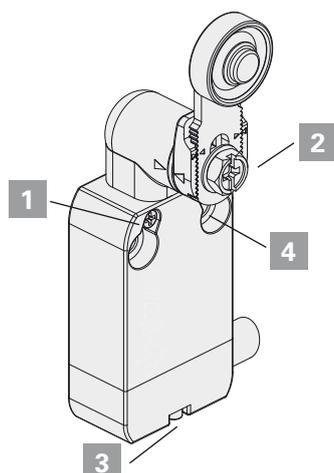
φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s) L	Vmin (mm/s) R
15°	0,3	4	0,04



Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente

Couple de serrage vis



Pour les séries NA et NB :

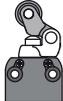
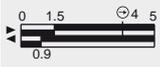
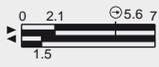
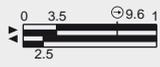
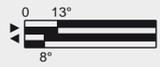
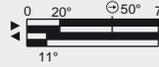
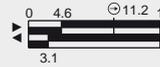
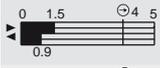
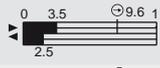
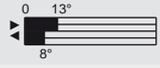
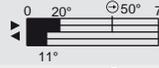
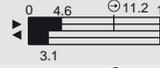
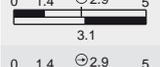
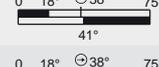
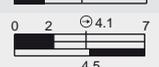
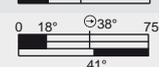
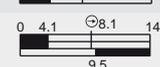
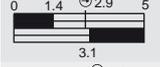
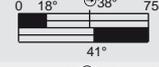
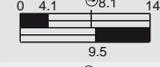
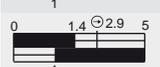
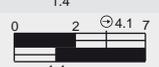
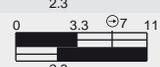
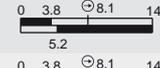
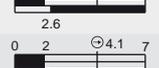
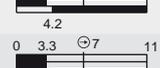
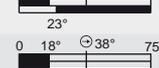
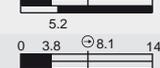
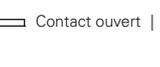
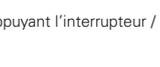
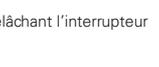
Vis tête **1** 0,5 ... 0,7 Nm
Vis levier **2** 0,8 ... 1,2 Nm
Vis connecteur **3** 0,3 ... 0,6 Nm
Vis M4 fixation corps **4** 2... 3 Nm

Pour la série NF :

Vis tête **1** 0,3 ... 0,4 Nm
Vis levier **2** 0,8 ... 1,2 Nm
Vis connecteur **3** 0,2 ... 0,3 Nm
Vis M4 fixation corps **4** 2... 3 Nm

Interrupteurs précâblés modulaires séries NA-NB-NF

Diagrammes courses

						
Blocs de contact	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6
B11 1NO+1NC						
B02 2NC						
B12 1NO+2NC						
B22 2NO+2NC						
G11 1NO+1NC				/		
G02 2NC						
G12 1NO+2NC				/		
G22 2NO+2NC				/		
H11 1NO+1NC						
H12 1NO+2NC						
H22 2NO+2NC						
L11 1NO+1NC						
L12 1NO+2NC						
L22 2NO+2NC						
BA1 1NO+1NC in deviation						

Légende

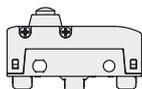
 Contact fermé |
  Contact ouvert |
  Course d'ouverture positive selon EN 60947-5-1 |
  Appuyant l'interrupteur /
  Relâchant l'interrupteur

Micro-interrupteurs séries MK

Vitesses maximale et minimale d'actionnement

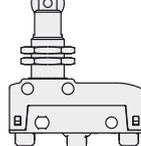
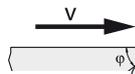
Piston - Type 1

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
0,5	0,05



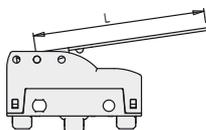
Piston à galet - Type 2

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
15°	0,6	0,2
30°	0,3	0,1
45°	0,1	0,05



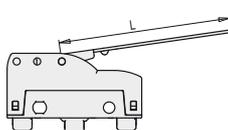
A levier à action directe (D) - Type 3

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
0,03 x L	0,0166 x L



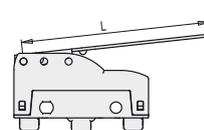
A levier à action inverse (R) - Type 4

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
0,015 x L	0,0083 x L



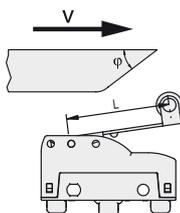
A levier à action directe postérieure (F) - Type 5

Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
0,01 x L	0,0047 x L



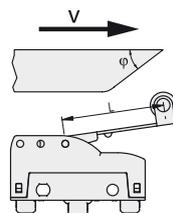
Levier avec roulette à action directe (D) - Type 6

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
15°	0,1 x L	0,0664 x L
30°	0,05 x L	0,0332 x L
45°	0,03 x L	0,0166 x L



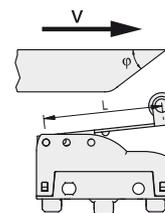
Levier avec roulette à action inverse (R) - Type 7

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
15°	0,048 x L	0,0332 x L
30°	0,024 x L	0,0166 x L
45°	0,015 x L	0,0083 x L

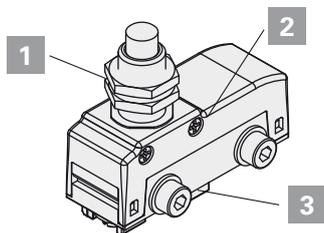


Levier avec roulette à action directe postérieure (F) - Type 8

φ	Vmax (m/s)	Vmin (mm/s)
15°	0,032 x L	0,0188 x L
30°	0,016 x L	0,0094 x L
45°	0,01 x L	0,0047 x L



Couples de serrage

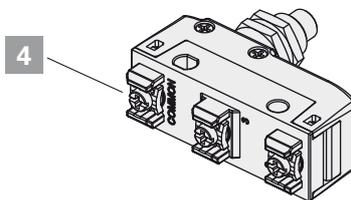


Serrer les écrous **1** avec un couple de **2 ... 3 Nm**.

Serrer les vis de serrage de la tête **2** avec un couple de **0,3 ... 0,4 Nm**.

Serrer les vis **3** M4 avec un couple de **0,8 ... 1,2 Nm**, en interposant une rondelle.

Attention : Un couple de serrage supérieur à 1,2 Nm peut provoquer le mauvais fonctionnement du micro-interrupteur.



Serrer les vis des bornes **4** avec un couple de **0,6 ... 0,8 Nm**.

Prescriptions générales

Le dispositif est conçu pour être installé sur des machines industrielles. Seul un personnel qualifié et connaissant parfaitement la réglementation en vigueur dans le pays d'installation est autorisé à installer le dispositif.

Le dispositif doit être utilisé tel qu'il est fourni, correctement fixé à la machine et câblé.

Il est interdit de démonter le produit et de n'utiliser que certaines de ses parties ; le dispositif est conçu pour être utilisé dans son ensemble, tel qu'il a été fourni. Il est interdit d'apporter des modifications au produit, même de manière limitée, à savoir : remplacer des parties du dispositif, perforent le dispositif, lubrifier le dispositif, nettoyer le dispositif avec de l'essence ou du gazole, ou de toute façon avec des produits chimiques agressifs.

Le degré de protection du dispositif concerne uniquement les contacts électriques. Avant d'installer un dispositif, examiner attentivement tous les polluants présents dans l'application, car le degré de protection IP selon EN60529 se réfère exclusivement à des agents comme la poussière et l'eau. Le dispositif pourrait donc ne pas être adapté à l'installation en présence des éléments suivants : quantités élevées de poudres/poussières, condensation, humidité, vapeur, agents corrosifs, agents chimiques, gaz explosifs, gaz inflammables, poudres/poussières explosives, poudres/poussières inflammables ou autres polluants.

Certains dispositifs sont munis d'un boîtier perforé pour l'insertion des câbles électriques. Pour garantir un degré de protection adéquat du dispositif, il faut réaliser le câblage, à travers le trou présent dans le boîtier, avec un élément d'étanchéité approprié pour éviter que des polluants ne pénètrent à l'intérieur du dispositif. Un câblage correct exige l'utilisation de presse-étoupes, chemins de câbles, connecteurs ou autres éléments ayant un degré de protection IP selon EN60529 égal ou supérieur à celui du dispositif.

Conserver les produits dans leur emballage d'origine, dans un endroit sec, à une température comprise entre -40 et +70°C

Le non-respect des présentes prescriptions ou une mauvaise utilisation du dispositif peuvent endommager ce dernier et compromettre ses fonctionnalités. Cela implique l'annulation de la garantie de l'article et dégage le fabricant de toute responsabilité.

Utilisation des dispositifs

- Avant l'utilisation, vérifier si les normes nationales prévoient d'autres prescriptions, en plus de celles qui sont mentionnées dans le présent document.
- Avant l'installation, s'assurer que le dispositif est totalement intact.
- Tous les dispositifs sont conçus pour être actionnés par des parties mobiles de machines industrielles.
- Ne pas utiliser le dispositif comme arrêt mécanique de l'actionneur.
- Ne pas appliquer une force excessive au dispositif lorsque ce dernier est au bout de sa course d'actionnement.
- Ne pas dépasser la course maximale d'actionnement.
- Ne pas mettre le dispositif en contact avec des fluides corrosifs.
- Ne pas soumettre le dispositif à des contraintes de flexion ou de torsion.
- Ne pas démonter ni essayer de réparer le dispositif ; en cas de défaillance ou de panne, remplacer le dispositif tout entier.
- Toujours remplacer le dispositif tout entier s'il s'avère déformé ou endommagé. Le fonctionnement n'est pas garanti en cas de dispositif déformé ou endommagé.
- Toujours joindre les présentes prescriptions d'utilisation au manuel de la machine où le dispositif est installé.
- Les présentes prescriptions d'utilisation doivent être conservées de manière à pouvoir les consulter durant toute la période d'utilisation du dispositif.

Câblage et installation

- L'installation doit être effectuée exclusivement par du personnel qualifié.
- Limiter l'utilisation de ces appareils à la fonction d'auxiliaire de commande.
- Respecter les distances minimales entre les dispositifs (si prévues).
- Respecter les couples de serrage indiqués dans le présent catalogue.
- Maintenir les charges électriques au-dessous de la valeur indiquée dans leurs catégories d'utilisation respectives.
- Couper l'alimentation avant d'accéder aux contacts, même pendant le câblage.
- Ne pas vernir ni peindre les dispositifs.
- Le produit ne peut être installé que sur des surfaces planes et propres.
- Ne pas tordre ni déformer le dispositif pendant son installation.
- Ne pas utiliser le dispositif comme support pour d'autres parties de la machine (canalisations électriques, tuyaux, etc.)
- Le dispositif doit être fixé à la machine au moyen des trous prévus à cet effet sur le boîtier. Le dispositif doit être fixé au moyen de vis de bonne longueur et résistantes aux sollicitations prévues. Toujours utiliser au moins deux vis pour fixer le boîtier à la machine.
- Pendant ou durant l'installation, ne pas tirer les câbles électriques qui sont reliés au dispositif. Des forces de traction trop élevées sur les câbles électriques (en l'absence d'un presse-étoupe approprié) pourraient endommager le bloc de contact du dispositif.
- Pendant les opérations de câblage, respecter toutes les prescriptions suivantes :
- Respecter les sections minimales et maximales des conducteurs électriques admises par les bornes (si présentes).

- Respecter les couples de serrage des bornes électriques (si présentes) qui sont mentionnés dans le présent catalogue.
- Sous peine de compromettre le bon fonctionnement du dispositif, n'introduire aucun polluant à l'intérieur de ce dernier (talc, lubrifiants pour le coulisement des câbles, poudre anti-adhérente pour câbles multipolaires, petits torons en cuivre volants et autres polluants).
- Avant de fermer le couvercle du dispositif (si présent), vérifier que les joints d'étanchéité sont bien positionnés.
- Vérifier que les câbles électriques, les embouts, les systèmes de numérotation de câbles ou d'autres parties n'empêchent pas le couvercle de se fermer correctement ; vérifier qu'ils ne s'écrasent pas les uns les autres sous peine d'endommager ou de comprimer le bloc de contact interne.
- Pour les dispositifs avec câble intégré, l'extrémité dégagée du câble doit être correctement raccordée à l'intérieur d'un boîtier protégé. Le câble électrique doit être opportunément protégé contre d'éventuels chocs, coupures, abrasions, etc.
- Après l'installation et avant la mise en service de la machine, vérifier :
 - le fonctionnement correct de toutes les parties du dispositif ;
 - le câblage et le serrage corrects de toutes les vis ;
 - la course d'actionnement de l'actionneur est inférieure à la course maximale admise par le dispositif.
- Après l'installation, vérifier régulièrement le fonctionnement correct des dispositifs.

Ne pas utiliser dans les environnements suivants :

- Dans des espaces où la poussière et la saleté risquent de recouvrir le dispositif et de créer des dépôts empêchant tout fonctionnement correct.
- En présence d'écart continuels de température qui provoquent la formation de condensation.
- Dans des espaces où des manchons de glace peuvent se former sur le dispositif.
- Dans des espaces où l'application provoque des chocs et des vibrations pouvant endommager le dispositif.
- En présence de gaz ou de poudres/poussières explosives ou inflammables.

Limites d'utilisation

- Utiliser les dispositifs conformément aux normes en vigueur, en suivant les instructions fournies et en respectant leurs limites de fonctionnement.
- Les dispositifs ont des limites d'application spécifiques (température ambiante, minimale et maximale, durée de vie mécanique, degré de protection, catégories d'utilisation, etc.) Les différents dispositifs satisfont à ces limites uniquement lorsqu'ils sont considérés individuellement et non combinés entre eux. Contactez notre bureau technique pour plus d'informations.
- L'utilisation implique le respect et la connaissance des normes EN 60204-1, EN 60947-5-1, ISO 12100, EN ISO 14119.
- Dans les conditions suivantes, pour toute information et assistance, consultez notre service technique (téléphone +39.0424.470.930 / fax +39.0424.470.955 / e-mail tech@pizzato.com) :
 - Cas non mentionnés dans les présentes prescriptions d'utilisation.
 - Dans les centrales nucléaires, les trains, les avions, les voitures, les autobus, les incinérateurs, les dispositifs médicaux ou toute autre application dans laquelle la sécurité de deux personnes ou plus dépend du bon fonctionnement du dispositif.

Prescriptions supplémentaires pour les applications de sécurité

Toutes les prescriptions précédentes étant bien entendues, il faut également respecter les prescriptions supplémentaires suivantes lorsque les dispositifs sont destinés à la protection des personnes :

- L'utilisation implique le respect et la connaissance des normes IEC 60204-1, IEC 60947-5-1, ISO 12100, EN ISO 14119, EN 62061, EN ISO 13849-1, EN ISO 13850.
- Toujours brancher le fusible de protection (ou tout dispositif équivalent) en série sur les contacts NC du circuit de sécurité.
- Le contrôle du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité doit avoir lieu périodiquement, selon une fréquence établie par le fabricant de la machine en fonction de la dangerosité de celle-ci ; il faut de toute façon l'effectuer au moins une fois par an.
- Après l'installation et avant la mise en service de la machine, vérifier :
 - le fonctionnement correct de toutes les parties du dispositif ;
 - le câblage et le serrage corrects de toutes les vis ;
 - la course d'actionnement de l'actionneur est inférieure à la course maximale admise par le dispositif.
- Quand le dispositif est installé avec des fonctions de sécurité, son utilisation est limitée dans le temps. 20 ans après la date de production, il faut entièrement remplacer le dispositif, même s'il marche encore. La date de production est indiquée par la référence du lot de production, présente sur l'article. Exemple : A10 FD7-411. La première lettre du lot indique le mois de fabrication (A = Janvier, B = Février, etc.). Les deuxième et troisième chiffres indiquent l'année de fabrication (10 = 2010, 11 = 2011, etc.).

Caractéristiques

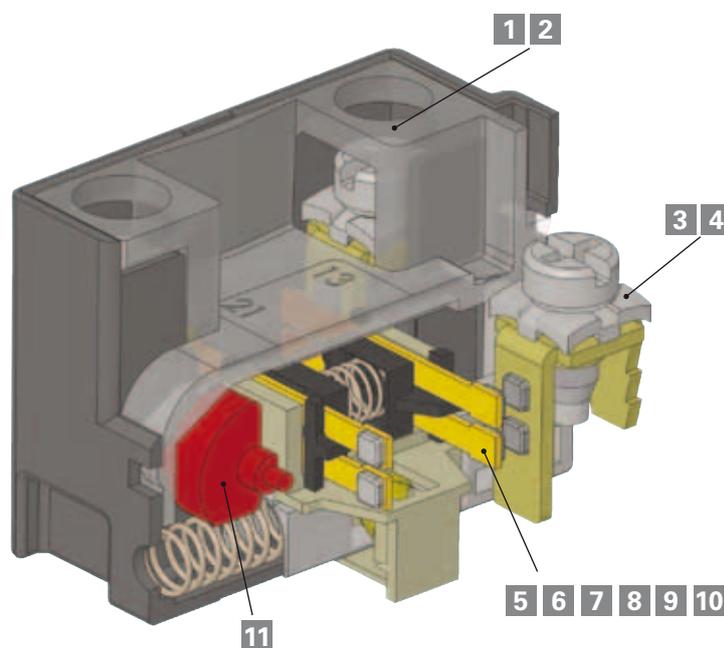
Les blocs de contact développés par Pizzato Elettrica renferment l'expérience accumulée en 30 ans de développement technologique et en dizaines de millions de pièces vendues. La gamme des blocs de contact disponibles présentée dans ce chapitre est une des plus grandes au monde dans le secteur des interrupteurs de position.

Ce chapitre présente certaines caractéristiques des blocs de contact produits par Pizzato Elettrica, pour donner à l'utilisateur final une meilleure compréhension des technologies incluses dans ce que nous appelons banalement « contact ».

Nous précisons que les blocs de contact ne sont pas disponibles à la vente au public séparément des interrupteurs parce que certains sont mécaniquement reliés à l'interrupteur et que certaines caractéristiques techniques peuvent varier selon l'interrupteur et la fonction qu'il exerce. Les données qui suivent doivent donc être considérées comme une sélection au niveau global du bloc de contact, alors qu'en général elles ne sont pas valables pour la détermination des caractéristiques complètes de l'interrupteur qui utilise ce bloc de contact. À titre d'exemple, il suffit de penser qu'un bloc de contact à ouverture positive utilisé dans un interrupteur avec actionneur non rigide forme un interrupteur qui dans son ensemble n'est pas à ouverture positive.

La liste complète des blocs de contact actuellement en production est indiquée dans la page 253.

Page 253, on explique en détail les caractéristiques du bloc de contact électronique E1, utilisable dans les interrupteurs de position pour une série de détections autrement complexes, même pour les capteurs purement électroniques. Il n'existe, sur le marché, aucun capteur électronique ayant en même temps les caractéristiques de précision et de répétabilité de déclenchement, la capacité de réglage du point de rupture, la température de travail et le prix de ce bloc.



Description	Page	Description	Page
1 Vis imperdables	248	8 Classification EN 60947-5-1 de la forme des contacts : X, Y, C, Za, Zb	251
2 Protège-doigts	248	9 Typologie de contact : Rupture lente / rupture brusque / rupture brusque à pression constante	252
3 Barrettes serre-fils pour câbles de diamètre différent	248	10 Force sur les contacts	252
4 Barrettes serre-fils à soulèvement automatique	248	11 Ouverture positive des contacts	281
5 Matériau des contacts : Alliage d'argent ou alliage d'argent doré	248		
6 Technologie du contact et fiabilité : Pont simple, pont double	249		
7 Tensions et courants d'utilisation pour commutations fiables	250		

1 Vis imperdables

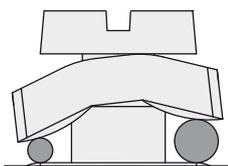
Les interrupteurs avec cette caractéristique ont les vis serre-fils qui restent à leur place même quand elles sont complètement dévissées. Cette caractéristique diminue les temps de câblage, car l'opérateur ne doit pas faire attention à ne pas dévisser complètement les vis et ne court pas le risque de les perdre par inadvertance ; ceci est très utile en cas de câblage en position peu pratique

2 Protège-doigts

Toutes les bornes présentes dans les blocs de contact ont un degré de protection IP20 selon la norme EN 60529 ; elles sont donc protégées contre l'accès de pièces dangereuses de diamètre supérieur à 12 mm.



3 Barrettes serre-fils pour câbles de diamètre différent



Les barrettes serre-fils de ce type ont une configuration spéciale en « tuile » et sont reliées de manière lâche à la vis serre-fils. De cette manière, pendant la fixation des câbles, la barrette serre-fils peut s'adapter à des câbles de diamètre différent (voir dessin) et serre les câbles vers la vis au lieu de les laisser sortir vers l'extérieur.

4 Barrettes serre-fils à soulèvement automatique

Les interrupteurs avec cette caractéristique ont les barrettes serre-fils qui se lèvent et se baissent en tournant la vis serre-fils, ce qui rend ainsi le câblage plus facile et rapide.

5 Matériau des contacts : alliage d'argent doré

Les blocs de contact peuvent être fournis avec les contacts électriques en argent ayant une dorure superficielle avec une épaisseur totale d'or égale à un micron. Ce type de traitement peut être utile en présence de milieux agressifs envers l'argent (milieux très humides ou sulfureux) et en cas de charges électriques très petites, ayant des basses tensions et de faibles courants d'alimentation. L'épaisseur d'or utilisée est étudiée pour résister à plusieurs millions de cycles mécaniques.

6 Technologie du contact et fiabilité

Quelquefois, rarement, un contact électrique peut ne pas fonctionner. Une absence de commutation est la conséquence typique de la présence occasionnelle d'une résistance élevée sur les contacts due à un grain de poussière, une fine couche d'oxyde, des impuretés de tout type introduites dans l'interrupteur pendant son câblage. La répétitivité de ce type de phénomène dépend donc non seulement de l'interrupteur, mais aussi des conditions ambiantes de travail de l'interrupteur et du type de charge qu'il conduit. Habituellement, ces effets se font surtout sentir avec de basses tensions de commande, quand la tension ne réussit pas à perforer les fines couches d'oxyde ou les particules de poussière.

Ce type de mauvais fonctionnement est généralement tolérable dans les commandes manuelles, car il suffit de répéter l'opération pour que tout fonctionne. Ce qui n'est pas le cas pour les interrupteurs de position, dans lesquels l'absence de détection d'une position du fin de course peut provoquer d'importants dommages à la machine.

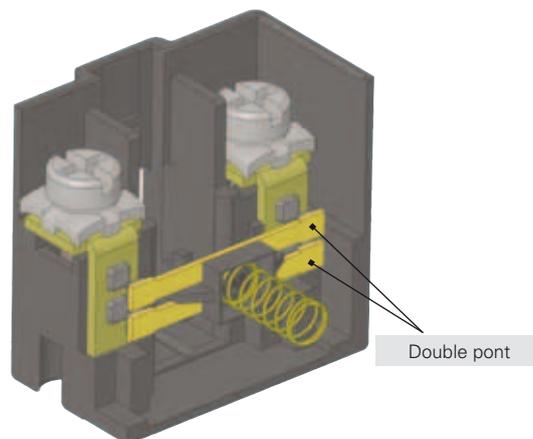
Le tableau suivant répertorie les deux structures typiques de contact (type A et B) normalement utilisées dans l'industrie et celle que Pizzato Elettrica utilise depuis des années dans la grande majorité de ses interrupteurs : les contacts mobiles à double coupure et double pont (type C).

Comme on peut le voir dans le tableau, cette dernière structure (type C) présente la même résistance de contact (R) que le contact mobile simple (type A) mais a une probabilité d'erreur (fe) très réduite.

En effet, si x est la probabilité d'erreur de commutation d'une simple rupture, alors la probabilité d'erreur dans le type A est $fe=x$, dans le type B $fe \cong 2 \cdot x$, alors que la probabilité dans le type C est égale à $fe \cong 4 \cdot x^2$.

Cela signifie que si, lors d'une situation donnée, la probabilité d'erreur x est égale, par exemple, à 1×10^{-4} (1 coupure incorrecte sur 10.000), on aura :

- dans le type A une commutation incorrecte sur 10.000.
- dans le type B une commutation incorrecte sur 5.000.
- dans le type C une commutation incorrecte sur 25.000.000.



Type	Schéma	Description	Résistance de contact R	Probabilité d'erreur fe
A		contact mobile simple	$R=R_c$	$fe=x$
B		contact mobile à double coupure	$R=2 \cdot R_c$	$fe=2x \cdot x^2$
C		contact mobile à double coupure et double pont	$R= \frac{2 \cdot R_c}{2} = R_c$	$fe=4x^2-4x^3+x^4$

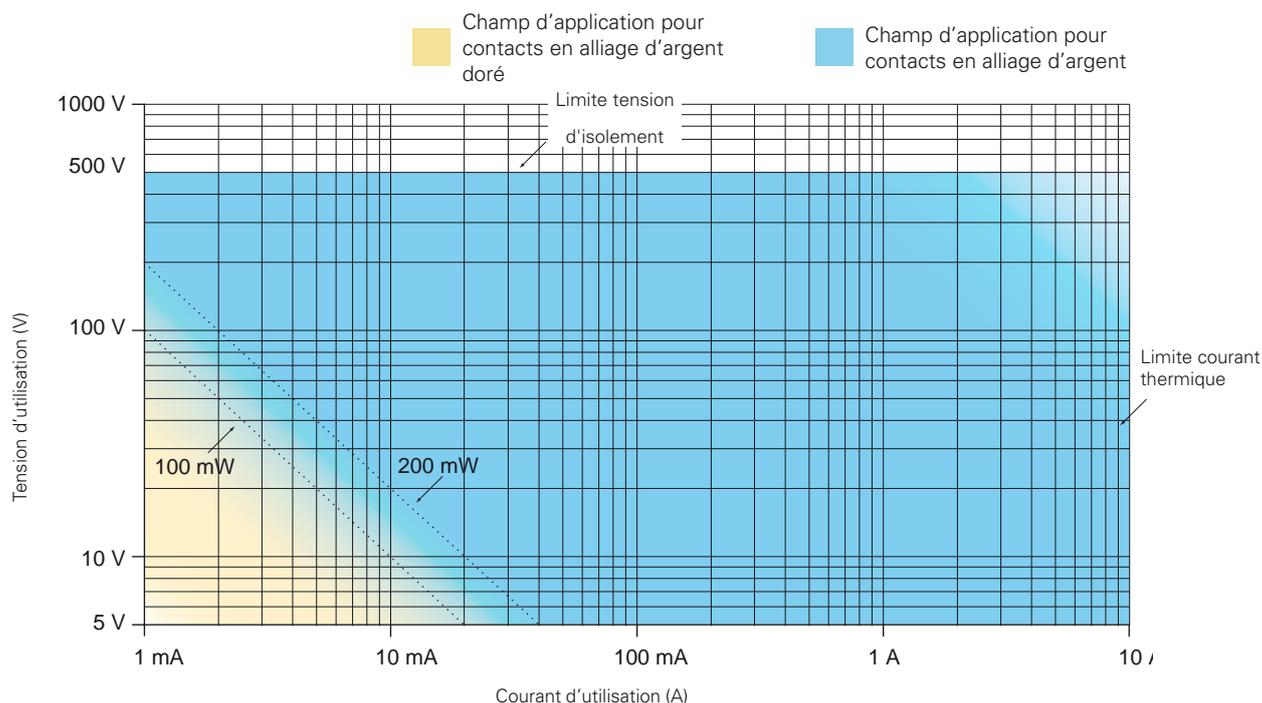
7 Tensions et courants minimums d'utilisation pour commutations fiables

La fiabilité d'un contact électrique dépend de plusieurs facteurs qui changent leur influence en fonction du type de charge. Pour des charges de grande puissance, il est fondamental que le contact soit en mesure d'éliminer la chaleur qui se crée pendant les commutations, alors que pour les charges de faible puissance il est important que les oxydes ou autres impuretés n'empêchent pas le passage du signal électrique. Le choix du matériau des contacts électriques est donc un compromis entre des exigences différentes et quelquefois contrastantes. Un alliage d'argent est habituellement utilisé pour les contacts des interrupteurs de position. Il est plus adapté pour les commutations des charges dans le champ qui varie indicativement de 1 kW à 0,1 W. Mais en descendant en dessous de cette puissance, les effets de l'oxyde que l'argent développe naturellement au contact avec l'air commencent à se faire sentir, et toutes les éventuelles contaminations ou impuretés présentes dans la chambre de commutation de contact prennent une grande importance ; par exemple, les particules de talc présentes dans les gaines des câbles électriques qu'un câbleur peut introduire dans l'interrupteur par inadvertance.

Il n'est pas possible de définir un seuil précis au-dessus duquel le phénomène de l'absence de commutation ne se manifeste pas, car les paramètres mécaniques et électriques qui influencent cette valeur sont nombreux. À titre d'exemple, un bon contact électrique à double pont dans un milieu de laboratoire est en mesure de commuter sans perte de signal des charges de l'ordre des μW pour des dizaines de millions de manœuvres. Mais cela n'implique pas que le même contact soit en mesure de fournir des prestations identiques quand l'interrupteur est introduit dans un environnement avec de grands écarts de température (formation de condensation) ou avec peu de commutations (formation d'oxydes).

Pour éviter en partie ce type de problème, on utilise des contacts dorés pour les charges très basses en profitant de l'inoxidabilité de ce matériau. L'épaisseur de la couche d'or doit être suffisante pour résister mécaniquement aux commutations et pour résister électriquement à d'éventuelles étincelles qui pourraient la vaporiser. Pour cette raison, les épaisseurs que Pizzato Elettrica utilise dans ses produits sont de l'ordre du micron et sont adaptées à plusieurs millions de cycles de manœuvres. Des dorures d'épaisseurs inférieures ont une fonction purement « esthétique », adaptées seulement à la protection contre l'oxydation du produit qui reste pendant longtemps en réserve.

Les valeurs minimales de courant et tension que Pizzato Elettrica conseille sont visibles dans le graphique ci-dessous, divisé en deux zones délimitées par une limite à puissance constante, qui identifient les combinaisons de tension et de courant de haute fiabilité de commutation dans la grande majorité des milieux industriels. Les limites inférieures de tension et de courant indiquées dans le graphique sont des valeurs minimums typiques au niveau industriel qui peuvent être réduites dans des conditions non génériques. Il est donc conseillé de toujours contrôler que la puissance du signal à commuter est au moins d'un ordre de grandeur supérieur au bruit qui peut être introduit dans le circuit électrique, en particulier quand les câbles des circuits sont longs et qu'ils traversent des zones avec des champs magnétiques importants, spécialement pour des puissances inférieures à 10 mW.



100 mW Limite conseillée pour applications génériques avec bloc de contact à rupture brusque avec contacts en alliage d'argent.

200 mW Limite conseillée pour applications génériques avec bloc de contact à rupture lente avec contacts en alliage d'argent.

8 Classification blocs de contact selon la norme EN 60947-5-1

Forme	Figure	Symbole	Description
X			Élément de contact à double rupture avec deux bornes
Y			
C			Élément de contact inverseur à simple coupure avec trois bornes
Za			Élément de contact inverseur à double coupure avec quatre bornes. Les contacts ont la même polarité
Zb			Élément de contact inverseur à double coupure avec quatre bornes. Les contacts mobiles sont séparés électriquement

Contacts électriquement séparés

Le symbole « + » entre une forme et une autre (ex. X+X, Za+Za, X+X+Y, etc.) indique la combinaison de blocs de contact simples **électriquement séparés** entre eux.

Les contacts électriquement séparés **permettent** d'appliquer des tensions différentes entre les contacts et de relier des charges sur différentes polarités (figure 1).

Prescriptions et limitations pour les contacts de type Za

Les charges électriques doivent être raccordées à la même phase ou polarité. Les contacts **ne sont pas** électriquement séparés, il n'est donc pas permis de raccorder des tensions différentes entre le contact NC et le contact Non (figure 2 et 3).

De plus, conformément à la norme EN 60947-5-1 paragraphe K.7.1.4.6.1, en cas d'utilisation de contacts de type Za à ouverture positive pour des applications de sécurité, il faut adopter les limitations suivantes :

« Quand l'auxiliaire de commande a des éléments de contact inverseur de forme C ou Za, **il faut utiliser seulement un élément de contact** (de fermeture ou de rupture). En cas de contact inverseur de forme Zb, il est possible d'utiliser les deux contacts... »

Contact forme Zb

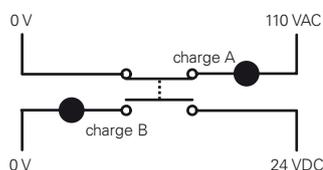


figure 1 : correct

Contact forme Za

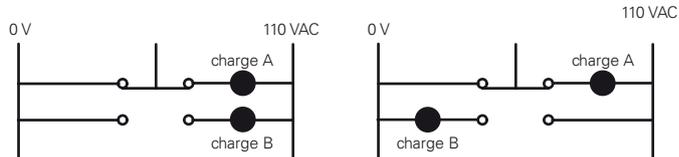


figure 2 : correct

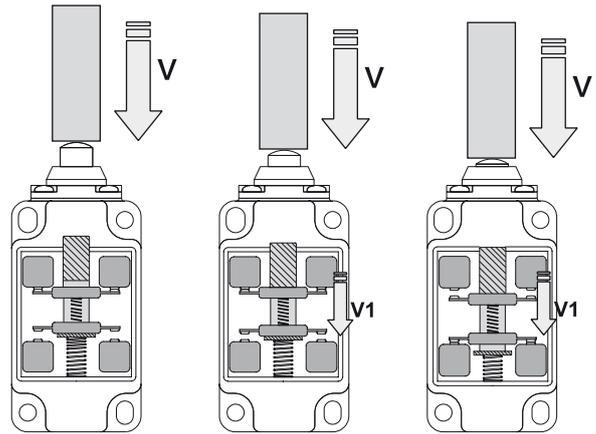
figure 3 : non correct

9 Blocs de contact à action dépendante : rupture lente et rupture brusque

Bloc de contact à rupture lente : élément dans lequel la vitesse de mouvement du contact ($V1$) dépend de la vitesse avec laquelle on actionne l'interrupteur (V). L'élément porte-contacts procède avec une évolution proportionnelle à la vitesse d'entraînement.

Le bloc à rupture lente est indiqué pour les applications qui nécessitent l'utilisation de courants moyens-faibles et des mouvements d'entraînement rapides. N'a pas de course différentielle.

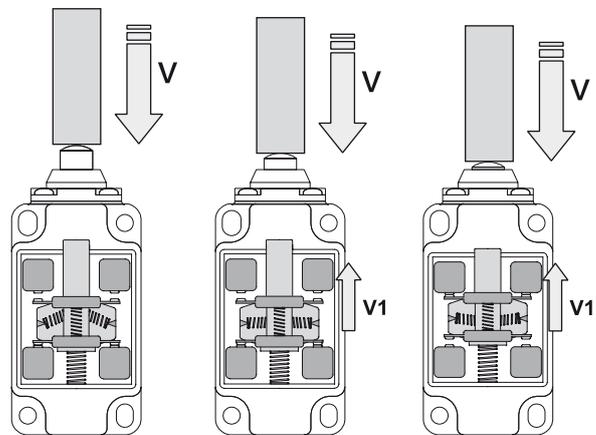
$$V = V1$$



Blocs de contact à rupture brusque : élément dans lequel la vitesse de mouvement du contact ($V1$) ne dépend pas de la vitesse avec laquelle on actionne l'interrupteur (V). Arrivé à une certaine valeur de la course d'entraînement, l'élément porte-contacts s'actionne et fait commuter les contacts.

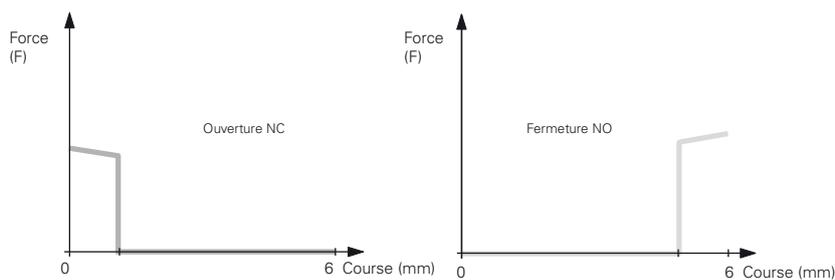
Le bloc à rupture rapide est indiqué pour les applications nécessitant l'utilisation de courants élevés et/ou de mouvements d'entraînement lents. Ce type de bloc a une course différentielle.

$$V \neq V1$$

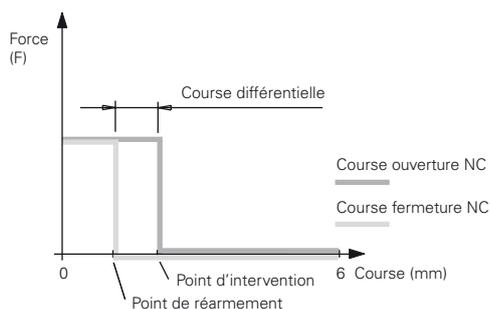


10 Blocs de contact : diagrammes évolution force sur les contacts

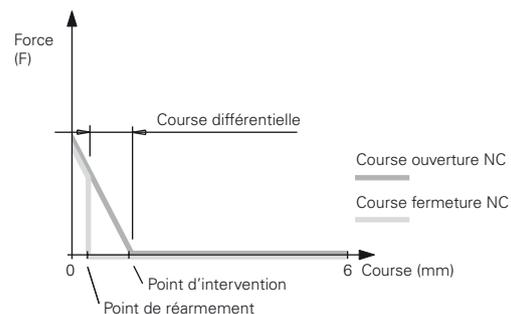
Les diagrammes suivants montrent l'évolution de la force (F) exercée sur les contacts par rapport à la course du curseur du fin de course.



Blocs de contact à rupture lente



Blocs de contact à rupture brusque à pression constante 5, 11, 12. La pression sur les contacts reste constante quand on s'approche du point de rupture



Blocs de contact à rupture brusque 2, 3, 17
La pression sur les contacts décroît quand on s'approche du point de rupture

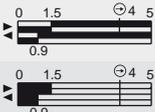
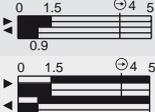
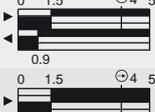
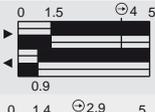
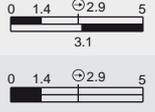
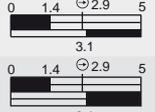
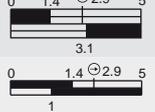
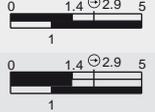
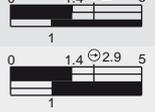
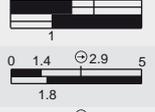
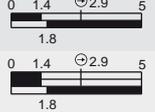
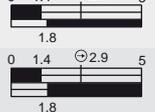
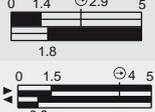
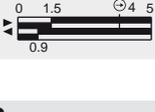
Blocs de contact séries FD-FP-FL-FC-FR-FM-FX-FZ-FK-FW-FS

Blocs de contact	Schéma des contacts	Diagramme course linéaire	Forme du contact	Type de fonctionnement	Ouverture positive \ominus	Type de contact	Vis imperdables	Bornes avec protection des doigts	Contactés dorés	
2	2x(1NO-1NC)			Za+Za	rupture brusque	non	À double coupure	non	non	Non disponible
3	1NO-1NC			Za	rupture brusque	non	À double coupure	non	non	Non disponible
5	1NO+1NC			Zb	rupture brusque	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
6	1NO+1NC			Zb	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
7	1NO+1NC			Zb	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
8	1NC			Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
9	2NC			Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
10	2NO			X+X	rupture lente	non	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
11	2NC			Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
12	2NO			X+X	rupture brusque	non	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
13	2NC			Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
14	2NC			Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
15	2NO			X+X	rupture lente	non	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
16	2NC			Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
18	1NO+1NC			Zb	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
20	1NO+2NC			Y+Y+X	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
21	3NC			Y+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
22	2NO+1NC			Y+X+X	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
28	1NO+2NC			Y+Y+X	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
29	3NC			Y+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
30	3NC			Y+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
33	1NO+1NC			Zb	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
34	2NC			Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
37	1NO+1NC			Zb	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
66	1NC			Y	rupture lente	oui	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
67	1NO			X	rupture lente	non	À double coupure et double pont	oui	oui	Disponible
E1	1NO-1NC			PNP	électronique	non	électronique	non	non	/

Blocs de contact série FG

Blocs de contact	Schéma des contacts	Diagramme course linéaire	Forme du contact	Type de fonctionnement	Ouverture positive \ominus	Type de contact	Vis imperdables	Bornes avec protection des doigts	Contactés dorés
60•	Bloc de contact à 4 pôles avec formes de contact multiples. Voir page 93			rupture lente	oui	À double coupure, double pont et double appui	oui	oui	Disponible

Blocs de contact séries NA-NB-NF

Blocs de contact	Schéma des contacts	Diagramme course linéaire	Forme du contact	Type de fonctionnement	Ouverture positive \oplus	Type de contact	Vis imperdables	Bornes avec protection des doigts	Contacts dorés
B11	1NO+1NC		Zb	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
B02	2NC		Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
B12	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
B22	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
G11	1NO+1NC		Zb	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
G02	2NC		Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
G12	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
G22	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
H11	1NO+1NC		Zb	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
H12	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
H22	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
L11	1NO+1NC		Zb	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
L12	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
L22	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
BA1	1NO+1NC dans la déviation		C	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible

Blocs de contact série HP

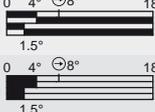
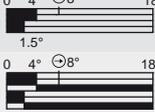
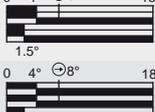
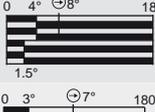
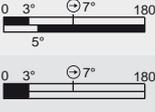
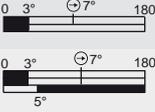
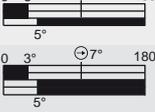
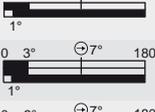
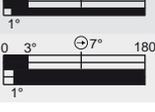
Blocs de contact	Schéma des contacts	Diagramme course linéaire	Forme du contact	Type de fonctionnement	Ouverture positive \oplus	Type de contact	Vis imperdables	Bornes avec protection des doigts	Contacts dorés
50C	1NO+1NC		Zb	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
50D	2NC		Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
50F	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
50M	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture brusque	oui	À double coupure	/	/	Disponible
52C	1NO+1NC		Zb	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
52D	2NC		Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
52F	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
52M	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
53C	1NO+1NC		Zb	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
53F	1NO+2NC		X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible
53M	2NO+2NC		X+X+Y+Y	rupture lente	oui	À double coupure	/	/	Disponible

Schéma de raccordement connecteurs montés

Pour les séries FD - FL - FM - FZ - FC avec boîtier en métal

Bloc de contact 2 1NO-1NC+1NO-1NC	Bloc de contact 5 1NO+1NC	Bloc de contact 6 1NO+1NC	Bloc de contact 7 1NO+1NC	Bloc de contact 9 2NC	Bloc de contact 10 2NO	Bloc de contact 11 2NC	Bloc de contact 12 2NO	Bloc de contact 13 2NC
Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NO 3-4	NC 1-2	NC 1-2	NC 1-2	NC 1-2	NO 1-2	NC 1-2	NO 1-2	NC (1°) 1-2
NC 5-6	NO 3-4	NO 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC (2°) 3-4
NC 7-8	masse 5	masse 5	masse 5	masse 5	masse 5	masse 5	masse 5	masse 5
NO 1-2								

Bloc de contact 14 2NC	Bloc de contact 15 2NO	Bloc de contact 16 2NC	Bloc de contact 18 1NO+1NC	Bloc de contact 20 2NC+1NO	Bloc de contact 21 3NC	Bloc de contact 22 1NC+2NO	Bloc de contact 33 1NC+1NO	Bloc de contact 34 2NC
Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles			
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NC (1°) 1-2	NO (1°) 1-2	NC, levier à droite 1-2	NC 1-2	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 1-2	NC 1-2
NC (2°) 3-4	NO (2°) 3-4	NC, levier à gauche 3-4	NO 3-4	NC 5-6	NC 5-6	NO 5-6	NO 3-4	NC 3-4
masse 5	masse 5	masse 5	masse 5	NO 7-8	NC 7-8	NO 7-8	masse 5	masse 5
				masse 1	masse 1	masse 1		

Bloc de contact 28 2NC+1NO	Bloc de contact 29 3NC	Bloc de contact 30 3NC	Bloc de contact E1 PNP
Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 5 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NC	NC	NC	+
NC	NC	NC	-
NO	NC	NC	NC
masse 1	masse 1	masse 1	NO
			masse
			5

Pour la série FS avec boîtier en technopolymère

Bloc de contact 18 1NO+1NC	Bloc de contact 20 2NC+1NO	Bloc de contact 21 3NC	Bloc de contact 28 2NC+1NO	Bloc de contact 29 3NC	Bloc de contact 30 3NC
Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2
NC	NC	NC	NC	NC	NC
NO	NC	NC	NO	NC	NC
	NO	NC	NO	NC	NC

Schéma de raccordement connecteurs montés

Pour les séries FP - FR - FX - FW avec boîtier en technopolymère

Bloc de contact 2 1NO-1NC+1NO-1NC	Bloc de contact 5 1NO+1NC	Bloc de contact 6 1NO+1NC	Bloc de contact 7 1NO+1NC	Bloc de contact 9 2NC	Bloc de contact 10 2NO	Bloc de contact 11 2NC	Bloc de contact 12 2NO	Bloc de contact 13 2NC
Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NO 3-4	NC 1-2	NC 1-2	NC 1-2	NC 1-2	NO 1-2	NC 1-2	NO 1-2	NC (1°) 1-2
NC 5-6	NO 3-4	NO 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NO (2°) 3-4
NC 7-8								
NO 1-2								

Bloc de contact 14 2NC	Bloc de contact 15 2NO	Bloc de contact 16 2NC	Bloc de contact 18 1NO+1NC	Bloc de contact 20 2NC+1NO	Bloc de contact 21 3NC	Bloc de contact 22 1NC+2NO	Bloc de contact 33 1NC+1NO	Bloc de contact 34 2NC
Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles	Connecteur M12 à 4 pôles			
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NC (1°) 1-2	NO (1°) 1-2	NC, levier à droite 1-2	NC 1-2	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 1-2	NC 1-2
NC (2°) 3-4	NO (2°) 3-4	NC, levier à gauche 3-4	NO 3-4	NC 5-6	NC 5-6	NO 5-6	NO 3-4	NC 3-4
				NO 7-8	NC 7-8	NO 7-8		

Bloc de contact 28 2NC+1NO	Bloc de contact 29 3NC	Bloc de contact 30 3NC
Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M12 à 8 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4
NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6
NO 7-8	NC 7-8	NC 7-8

Bloc de contact E1 PNP
Connecteur M12 à 4 pôles
Contacts N° broche
+ 1
- 3
NC 2
NO 4

Pour la série FG avec boîtier en métal avec connecteur M23

Bloc de contact 60A 2NO+2NC	Bloc de contact 60B 1NO+3NC	Bloc de contact 60C 4NC	Bloc de contact 60D 1NO+3NC	Bloc de contact 60E 1NO+3NC	Bloc de contact 60F 2NO+2NC	Bloc de contact 60G 4NC	Bloc de contact 60H 4NC	Bloc de contact 60I 1NO+3NC	Bloc de contact 60L 2NO+2NC
Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2
NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4
NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6
NO 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NO 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NO 7-8
NO 9-10	NO 9-10	NC 9-10	NC 9-10	NO 9-10	NO 9-10	NC 9-10	NC 9-10	NO 9-10	NO 9-10
masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11

Bloc de contact 60M 3NO+1NC	Bloc de contact 60N 3NO+1NC	Bloc de contact 60P 4NC	Bloc de contact 60R 2NO+2NC	Bloc de contact 60S 2NO+2NC	Bloc de contact 60T 1NO+3NC	Bloc de contact 60U 4NC	Bloc de contact 60V 2NO+2NC	Bloc de contact 60X 1NO+3NC	Bloc de contact 60Y 2NO+2NC
Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2
NO 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC 3-4
NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6	NC 5-6
NO 7-8	NO 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NO 7-8	NC 7-8	NC 7-8	NO 7-8	NC 7-8	NO 7-8
NO 9-10	NO 9-10	NC 9-10	NO 9-10	NO 9-10	NO 9-10	NC 9-10	NO 9-10	NC 9-10	NO 9-10
masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11	masse 11

Bloc de contact 61A 1NO+3NC	Bloc de contact 61B 2NO+2NC	Bloc de contact 61C 3NO+1NC	Bloc de contact 61D 3NO+1NC	Bloc de contact 61E 3NO+1NC	Bloc de contact 61G 3NO+1NC	Bloc de contact 61H 2NO+2NC	Bloc de contact 61M 3NO+1NC	Bloc de contact 61R 1NO+3NC	Bloc de contact 61S 3NO+1NC
Connecteur M23 à 12 pôles									
Contacts N° broche									
A1-A2 1-2									
NC 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NO 3-4	NO 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4	NC 3-4	NO 3-4
NC 5-6									
NC 7-8	NO 7-8	NC 7-8	NO 7-8						
NO 9-10									
masse 11									

Pour la série FG avec boîtier en métal avec connecteur M12

Bloc de contact 60A 2NO+2NC	Bloc de contact 60B 1NO+3NC	Bloc de contact 60C 4NC	Bloc de contact 60D 1NO+3NC	Bloc de contact 60E 1NO+3NC	Bloc de contact 60F 2NO+2NC	Bloc de contact 60G 4NC	Bloc de contact 60H 4NC	Bloc de contact 60I 1NO+3NC	Bloc de contact 60L 2NO+2NC
Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2
NC	NC	NC	NO	NC	NC	NC	NC	NC	NC
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
NO	NC	NC	NC	NO	NO	NC	NC	NC	NO
NO	NO	NC	NC	NO	NC	NC	NC	NO	NO

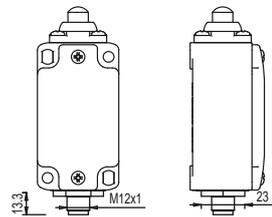
Bloc de contact 60M 3NO+1NC	Bloc de contact 60N 3NO+1NC	Bloc de contact 60P 4NC	Bloc de contact 60R 2NO+2NC	Bloc de contact 60S 2NO+2NC	Bloc de contact 60T 1NO+3NC	Bloc de contact 60U 4NC	Bloc de contact 60V 2NO+2NC	Bloc de contact 60X 1NO+3NC	Bloc de contact 60Y 2NO+2NC
Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles	Connecteur M12 à 12 pôles
Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche	Contacts N° broche
A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2	A1-A2 1-2
NO	NO	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NO	NC
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
NO	NO	NC	NO	NO	NC	NC	NO	NC	NO
NO	NO	NC	NO	NO	NC	NC	NO	NC	NO

Bloc de contact 61A 1NO+3NC	Bloc de contact 61B 2NO+2NC	Bloc de contact 61C 3NO+1NC	Bloc de contact 61D 3NO+1NC	Bloc de contact 61E 3NO+1NC	Bloc de contact 61G 3NO+1NC	Bloc de contact 61H 2NO+2NC	Bloc de contact 61M 3NO+1NC	Bloc de contact 61R 1NO+3NC	Bloc de contact 61S 3NO+1NC
Connecteur M12 à 12 pôles									
Contacts N° broche									
A1-A2 1-2									
NC	NC	NO	NO	NO	NO	NC	NC	NO	NO
NC									
NC	NO	NC	NO						
NO									

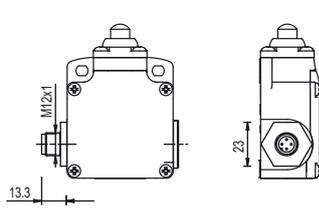
Note : Dans les cas de configurations de la série FG avec LED pouvant être librement connectées, les broches 11 et 12 du connecteur M12 peuvent être utilisées pour activer les LED.

Dimensions d'encombrement avec connecteurs montés

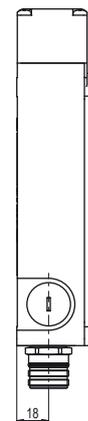
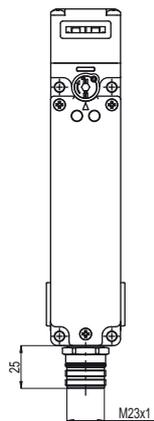
Interrupteur avec connecteur M12 monté en bas



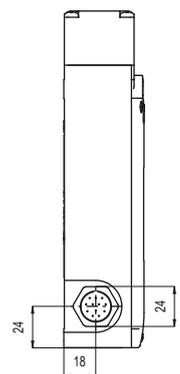
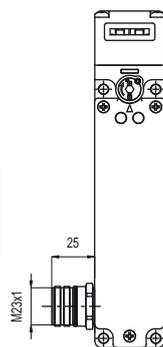
Interrupteur avec connecteur M12 monté à droite, à gauche ou en bas



Interrupteur avec connecteur M23 monté en bas



Interrupteur avec connecteur M23 monté à droite ou à gauche

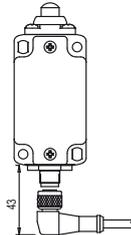
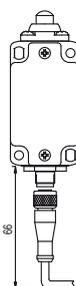


Série FD - FP - FL - FC - FR - FM - FX - FZ - FW - FS - FG - NG

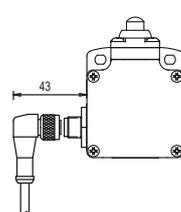
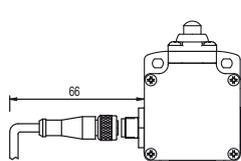
Série FG - NG

Distances minimums pour l'introduction des connecteurs

Interrupteur avec connecteur M12 monté en bas

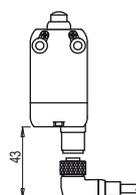
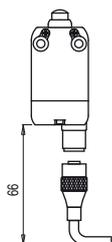


Interrupteur avec connecteur M12 monté à droite ou à gauche

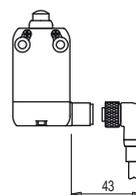
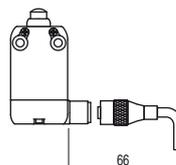


Série FD - FP - FL - FC - FR - FM - FX - FZ - FW - FS - FG - NG

Interrupteur avec connecteur M12 en bas

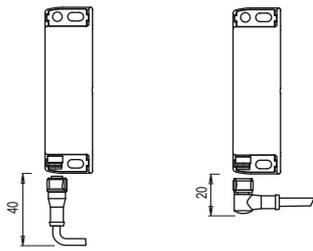


Interrupteur avec connecteur M12 monté à droite

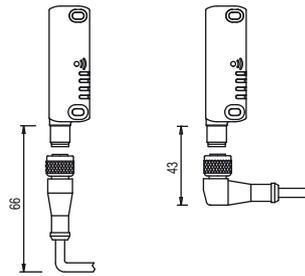


Séries NA - NB - NF

Capteur avec connecteur M8



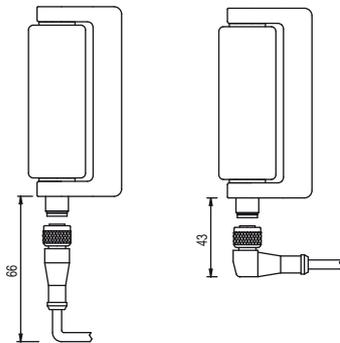
Capteur avec connecteur M12



Serie SR

Serie ST

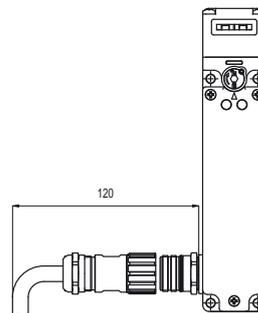
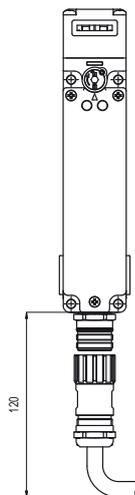
Charnière avec connecteur M12



Serie HP - HX

Interrupteur avec connecteur M23 monté en bas

Interrupteur avec connecteur M23 monté à droite ou à gauche



Serie FG - NG

Définitions selon les normes EN 60947-1 et EN 60947-5-1

Auxiliaires de commande

Dispositifs ou mécanismes de manœuvre ayant pour fonction de commander les opérations des appareillages, y compris les signalisations, les interverrouillages, etc.

Catégorie d'utilisation

Combinaison de conditions spécifiques relatives à la condition dans laquelle le dispositif de manœuvre exerce sa fonction.

Cycle de fonctionnement

Succession de deux opérations, une d'ouverture et une de fermeture.

Courant nominal

Courant qui tient compte de la tension nominale d'utilisation, de la fréquence nominale, de la catégorie d'utilisation et du type de l'enveloppe, si elle existe.

Courant thermique Ith

Courant maximum à utiliser lors des essais d'échauffement des appareils sans enveloppe, à l'air libre. Sa valeur doit être au moins égale à la valeur maximale du courant nominal d'utilisation I_e de l'appareil sans enveloppe dans un service de huit heures.

Durée électrique

Nombre de cycles de fonctionnement sous charge, dans les conditions de service dans la norme de produit correspondante, qui peuvent être effectués sans réparations ou remplacements.

Durée mécanique

Nombre de cycles de fonctionnement à vide (c'est-à-dire sans courant dans les principaux contacts), dans les conditions de service de la norme de produit correspondante, qui peuvent être effectués sans réparations ou remplacements de pièces mécaniques.

Éléments de contact

Pièces fixes ou mobiles, conductrices ou isolantes, d'un auxiliaire de commande nécessaires pour fermer ou ouvrir un parcours conducteur dans un circuit.

Éléments de contact à rupture simple

Élément de contact qui ouvre ou ferme le tronçon conducteur de son circuit en un seul point.

Éléments de contact à double rupture

Élément de contact qui ouvre ou ferme le tronçon conducteur de son circuit en deux points placés en série.

Élément de contact de stabilisation (normalement ouvert)

Élément de contact qui ferme un tronçon de circuit conducteur quand l'auxiliaire de commande est actionné.

Élément de contact de coupure (normalement fermé)

Élément de contact qui ouvre un tronçon de circuit conducteur quand l'auxiliaire de commande est actionné.

Éléments de contact inverseur

Combinaison d'éléments de contact qui inclut un élément de contact de stabilisation et un de coupure.

Éléments de contact électriquement séparés

Éléments de contact appartenant au même auxiliaire de commande, mais convenablement isolés entre eux de manière à pouvoir être raccordés dans des circuits de différentes tensions.

Éléments de contact à action indépendante (rupture brusque)

Élément de contact d'un dispositif pour circuits de commande manuelle ou automatique, dont la vitesse de mouvement du contact est pratiquement indépendante de la vitesse du mouvement de l'actionneur.

Éléments de contact à action dépendante (rupture lente)

Élément de contact d'un dispositif pour circuits de commande manuelle ou automatique, dont la vitesse de mouvement du contact dépend de la vitesse du mouvement de l'actionneur.

Force d'actionnement minimum

Valeur minimale de la force à appliquer à l'actionneur pour que tous les contacts atteignent la position de commutation.

Interrupteur de position

Auxiliaire de commande dont le système de commande est actionné par une pièce mobile de la machine, quand cette pièce atteint une position déterminée.

Interrupteurs à pédale

Auxiliaire de commande avec un actionneur devant être actionné par la force exercée par un pied.

Pré-course de l'actionneur

Course maximum de l'actionneur qui n'entraîne pas le mouvement des éléments de contact.

Température ambiante

Température, déterminée dans des conditions stables, de l'air autour du dispositif de manœuvre.

Tension nominale d'utilisation U_e

Tension qui, avec le courant nominal d'utilisation I_e , définit l'utilisation de l'appareil et à laquelle la catégorie d'utilisation se réfère.

Tension nominale d'isolement U_i

Tension à laquelle se réfère la tension de l'essai diélectrique et les distances d'isolement superficiel.

Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp}

La plus haute valeur du pic d'une tension à impulsion, de forme et de polarité prescrites, qui ne provoque pas de décharge destructrice dans les conditions d'épreuve spécifiques.

Blocs de contact

Élément de contact ou combinaison d'éléments de contact pouvant être associé à des blocs similaires actionnés par un système actionneur commun

Marquages et labels de qualité

Marquage CE

 Le marquage CE est une déclaration obligatoire, synthétique, délivrée par le constructeur d'un produit pour indiquer que ce produit répond à toutes les conditions prévues par les directives (réglementées par la Communauté Européenne) en fait de sécurité et qualité. Sa fonction est donc celle d'assurer aux autorités publiques des pays communautaires que les obligations législatives sont satisfaites.

Marque IMQ



L'IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità) est l'organisme italien (tiers et indépendant) qui a la charge de vérifier et de certifier la conformité du matériel et des appareils aux normes de sécurité (normes IEC pour le secteur électrique et électronique). L'obtention de la certification volontaire de conformité est une garantie de qualité et de sécurité et a toujours une valeur technique.

Marque UL



UL (Underwriters Laboratories Inc.) est une organisation de laboratoires indépendants, à but non lucratif, créée pour évaluer les matériels, dispositifs, produits, équipements, constructions, méthodes et systèmes en fonction de leur risque pour la vie humaine et pour les biens, selon les normes en vigueur aux États-Unis et Canada. Les décisions prises par les UL sont souvent considérées comme valables par différentes autorités gouvernementales et comme conformes à des décrets locaux en matière de sécurité.

Marque CCC



Le CCC est l'organisme de la République Populaire Chinoise responsable des vérifications et des certifications du matériel électrique à basse tension. Cet organisme délivre la marque de produit CCC qui certifie la réussite des essais de conformité électriques/mécaniques par les produits et la correspondance du système de qualité d'entreprise aux standards prévus. Pour l'obtention de la marque, l'organisme chinois effectue des visites d'entreprise préliminaires et des visites d'inspection périodiques de vérification. Les interrupteurs de position ne peuvent pas être vendus sur le territoire chinois sans cette marque.

Marque TÜV SÜD



TÜV SÜD est un organisme international fort d'une grande expérience dans la certification de la sécurité fonctionnelle des dispositifs électriques, électromécaniques et électroniques. Lors de l'homologation, TÜV SÜD vérifie de façon approfondie la qualité de toutes les phases relatives au développement du produit, de la conception à la réalisation du logiciel, en passant par la production et les tests conformément aux normes ISO/IEC. L'obtention de la certification de sécurité fonctionnelle est volontaire et de grande valeur, au niveau technique, car elle certifie non seulement la sécurité électrique du produit mais aussi son adéquation fonctionnelle spécifique pour l'utilisation dans des applications de sécurité conformément à la norme IEC 61508.

Marque EAC



Le certificat de conformité EAC est un certificat délivré par un organisme de certification de l'Union douanière entre la Russie, la Biélorussie et le Kazakhstan, par lequel il est certifié la conformité d'un produit aux exigences essentielles de sécurité établies par un ou plusieurs Régulations Techniques (Directives) de l'Union Douanière Eurasienne.

Normes internationales et européennes

EN 50041 : Appareillage industriel à basse tension. Auxiliaires de commande. Interrupteurs de position 42,5x80 mm. Dimensions et caractéristiques

EN 50047 : Appareillage industriel à basse tension. Auxiliaires de commande. Interrupteurs de position 30x55 mm. Dimensions et caractéristiques

EN ISO 14119 : Sécurité de la machine. Dispositifs d'interverrouillage associés aux protecteurs. Principes de conception et de choix.

EN ISO 12100 : Sécurité de la machine. Principes généraux de conception. Appréciation du risque et réduction du risque.

EN ISO 13849-1 : Sécurité des machines. Pièces de systèmes de commande relatives à la sécurité. Partie 1 : principes généraux de construction.

EN ISO 13850 : Sécurité de la machine. Dispositifs d'arrêt d'urgence, aspects fonctionnels. Principes de conception.

EN 61000-6-3 (équivalente à IEC 61000-6-3) : compatibilité électromagnétique. Norme générique sur les émissions. Partie 1 : environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.

EN 61000-6-2 (équivalente à IEC 61000-6-2) : Compatibilité électromagnétique. Norme générique sur l'immunité. Partie 2 : environnements industriels.

EN ISO 13855 : Sécurité de la machine. Positionnement des dispositifs de protection en fonction des vitesses de rapprochement de pièces du corps.

EN 1037 : Sécurité de la machine. Prévention du démarrage inattendu.

EN 574 : Sécurité de la machine. Dispositifs de commande bimanuelle. Aspects fonctionnels. Principes pour la conception.

EN 60947-1 (équivalente à IEC 60947-1) : Appareillage à basse tension. Partie 1 : Règles générales.

EN 60947-5-1 (équivalente à IEC 60947-5-1) : Appareillage à basse tension. Partie 5 : Dispositifs pour circuits de commande et éléments de manœuvre. Section 1 : Dispositifs électromécaniques pour circuits de commande.

EN 60947-5-2 : Appareillage à basse tension. Partie 5-2 : Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande - Détecteurs de proximité

EN 60947-5-3 : Appareillage à basse tension. Partie 5-3 : Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande - Prescriptions pour dispositifs de détection de proximité à comportement défini dans des conditions de défaut (PDF)

EN 60204-1 (équivalente à IEC 60204-1) : Sécurité de la machine. Équipement électrique des machines. Partie 1 : Règles générales.

EN 60529 (équivalente à IEC 60529) : Degré de protection des enveloppes (codes IP).

EN 62326-1 (équivalente à IEC 62326-1) : Cartes imprimées. Partie 1 : Spécification générique

EN 60664-1 (équivalente à IEC 60664-1) : Coordination de l'isolation pour les appareils dans les systèmes à basse tension
Partie 1 : Principes, prescriptions et essais.

EN 61508 (équivalente à IEC 61508) : Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables pour applications de sécurité.

EN 62061 (équivalente à IEC 62061) : Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande et contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité.

EN 60079-0 (équivalente à IEC 60079-0) : Constructions électriques pour atmosphères potentiellement explosives. Règles générales

EN 60079-11 (équivalente à IEC 60079-11) : Constructions électriques pour atmosphères potentiellement explosives. Sécurité intrinsèque « i »

EN 60079-31 (équivalente à IEC 60079-31) : Constructions électriques pour atmosphères potentiellement explosives. Mode de protection « n ».

EN 60079-28 (équivalente à IEC 60079-28) : Constructions électriques destinées aux environnements avec présence de poussière combustible. Partie 1-1 : Construction et test

BG-GS-ET-15 : Dispositions pour l'essai des interrupteurs à ouverture forcée à utiliser pour fonctions de sécurité (Standard allemand).

UL 508 : Normes pour équipement de contrôle industriel. Normes pour équipement de contrôle industriel (Standard américain).

CSA 22-2 n°14 : Normes pour équipement de contrôle industriel. Normes pour équipement de contrôle industriel (Standard canadien).

Directives européennes

2006/95/CE	Directive sur les appareils électriques à basse tension
2006/42/CE	Directive Machines
2004/108/CE	Directive sur la compatibilité électromagnétique
94/9/CE	Directive ATEX

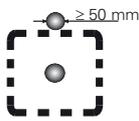
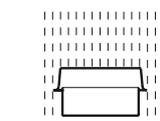
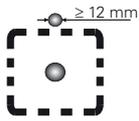
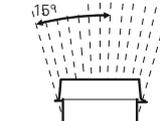
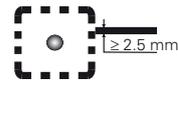
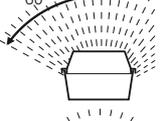
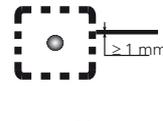
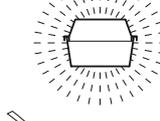
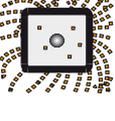
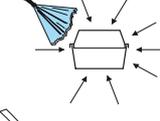
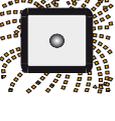
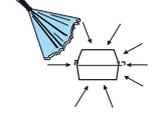
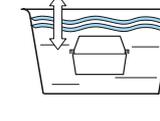
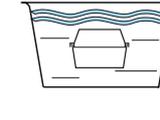
Organismes de normalisation

CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano (IT)	NF	Normes Françaises (FR)
CSA	Canadian Standard Association (CAN)	VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker (DE)
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation	UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione (IT)
CEN	European Committee for Standardisation	UL	Underwriter's Laboratories (USA)
IEC	International Electrotechnical Commission	TUV	Technischer Überwachungs-Verein (DE)

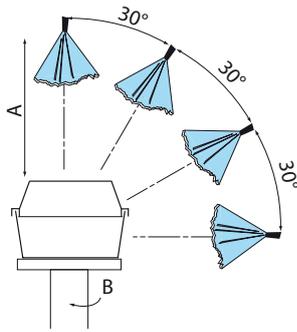
Degré de protection des enveloppes pour matériel électrique selon la norme IEC 60529

Le tableau ci-contre indique les degrés de protection selon les normes IEC 60529, EN 60529, CEI 70-1.

Les degrés sont identifiés par le sigle IP suivi de 2 chiffres auxquels peuvent s'ajouter 2 lettres indiquant le degré de protection envers les personnes ou autres caractéristiques. Le premier chiffre caractérise le degré de pénétration des solides. Le deuxième, au contraire, identifie le degré de pénétration des liquides.

1er chiffre	Description	Signification pour la protection de l'appareillage	Signification pour la protection des personnes	2e chiffre	Description	Signification pour la protection de l'appareillage
0		Non protégé	Non protégé	0		Non protégé
1		Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 50 mm	Contre l'accès aux parties dangereuses avec le dos de la main (Ø 50 mm)	1		Protégé contre la chute verticale de gouttes d'eau
2		Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 12 mm	Contre l'accès aux parties dangereuses avec le doigt (Ø 12 mm)	2		Protégé contre la chute de gouttes d'eau avec inclinaison max. 15°
3		Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 2,5 mm	Contre l'accès aux parties dangereuses avec un outil (Ø 2,5 mm)	3		Protégé contre l'eau qui tombe en pluie avec inclinaison max. 60°
4		Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 1 mm	Contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil (Ø 1 mm)	4		Protégé contre les éclaboussures d'eau provenant de toutes les directions
5		Protégé contre la poussière	Contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil (Ø 1 mm)	5		Protégé contre les jets d'eau provenant de toutes les directions
6		Complètement protégé contre la poussière	Contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil (Ø 1 mm)	6		Protégé contre les jets d'eau puissants provenant de toutes les directions (ex. vagues)
				7		Protégé contre l'immersion temporaire (30 minutes à un mètre de profondeur)
				8		Protégé contre l'immersion continue (submersion)

Degré de protection IP69K selon la norme ISO 20653



La norme ISO 20653 prévoit un test particulièrement lourd. Ce test simule les conditions de lavage sous pression dans les milieux industriels, avec des jets d'eau à la pression comprise entre 80 et 100 bars, débit compris entre 14 et 16 l/min. et température de 80°C.

Spécifications du test :

Vitesse de rotation (B) :	5 ± 1 rpm
Distance du jet (A) :	$100 +50/-0$ mm
Débit de l'eau :	15 ± 1 l/min
Pression de l'eau :	9000 ± 1000 kPa
Température de l'eau :	80 ± 5 °C
Durée du test :	30 s par positions

Caractéristiques du boîtier selon les agréments UL (norme UL 508) et CSA (C22-2 n° 14)

Les caractéristiques demandées à un boîtier sont déterminées par une désignation spécifique de type environnemental et d'autres caractéristiques telles que le type de garniture ou l'utilisation de solvants.

Type	Destination d'utilisation et description
1	Principalement pour un usage externe, pourvu d'une protection contre le contact avec le mécanisme interne et contre une quantité limitée de chutes de saleté.
4X	Usage en intérieur et extérieur, pourvu d'un degré de protection contre la pluie qui tombe, les éclaboussures d'eau et l'eau directe provenant d'un tuyau. Qui ne s'abîme pas suite à la formation de glace sur le boîtier. Résiste à la corrosion.
12	Usage interne, pourvu d'un degré de protection contre la poussière, la saleté, les fibres volantes, l'eau qui goutte et la condensation de liquides non corrosifs.
13	Usage interne, pourvu d'un degré de protection contre la gaze (effilochure), infiltration de poussière, condensation externe et arrosage (spray) d'eau, huile et liquides non corrosifs.

Degré de pollution selon la norme EN 60947-1 (des conditions ambiantes)

Selon la norme EN 60947-1, le degré de pollution est un chiffre conventionnel basé sur la quantité de poussière conductrice hygroscopique, gaz ionisé ou sel, sur l'humidité relative et sur la fréquence à laquelle elle se vérifie, qui se traduit en absorption hygroscopique ou condensation d'humidité ayant pour effet une réduction de la rigidité diélectrique et/ou résistivité superficielle. Pour les appareils destinés à l'utilisation en enveloppe ou pourvus d'enveloppe faisant partie intégrante de l'appareil, on considère le degré de pollution à l'intérieur de l'enveloppe. Dans le but d'évaluer les distances d'isolement en air superficiel, on établit les quatre degrés de pollution suivants :

Degré	Description
1	Il n'existe aucune pollution ou il existe seulement une pollution sèche et non conductible.
2	Normalement, il y a seulement la présence de pollution non conductible. De temps en temps, toutefois, il peut y avoir une conductivité temporaire provoquée par la condensation.
3	Il existe une pollution conductible, ou bien une pollution sèche non conductible qui devient conductible à cause de la condensation.
4	La pollution entraîne une conductivité persistante à cause, par exemple, de poussière conductible ou de pluie ou de neige.

Sauf en cas d'indication contraire dans la norme de produit correspondante, les appareils pour les applications industrielles sont généralement destinés à l'utilisation dans des environnements avec des degrés de pollution 3. Toutefois, d'autres degrés peuvent être considérés en fonction du micro-environnement ou d'applications particulières.

Utilisation en courant alternatif et continu d'appareils auxiliaires selon EN 60947-5-1

Utilisation en courant alternatif

Catégorie d'utilisation	Description
AC12	Commande de charges résistives et statiques isolées avec coupleurs optiques.
AC13	Commande de charges statiques isolées avec transformateurs
AC14	Commande d'électroaimants, dont la puissance est inférieure à 72 VA
AC15	Commande d'électroaimants, dont la puissance est inférieure à 72 VA

Utilisation en courant continu

Catégorie d'utilisation	Destination
DC12	Commande de charges résistives et statiques isolées avec coupleurs optiques.
DC13	Commande d'électroaimants sans résistance d'économie
DC14	Commande d'électroaimants avec résistance d'économie