## 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 forcée 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 forcée** indiquée dans les diagrammes de courses par le symbole ⊖.
- Le système d'actionnement doit être en mesure d'exercer une force supérieure à la **force d'ouverture forcée**, indiquée entre parenthèses, sous chaque article, à côté de la valeur de 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 forcée des contacts normalement fermés NC (11-12, 21-22, 31-32) sera garantie.

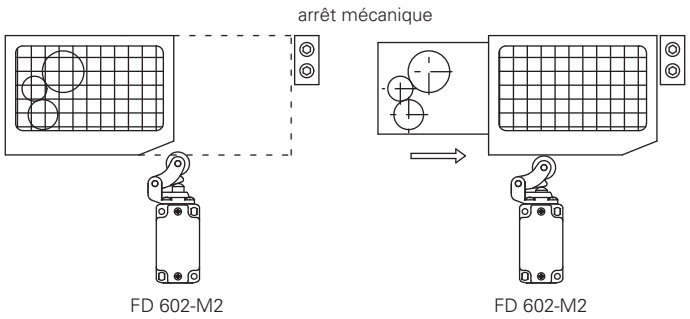



**Fig.1**

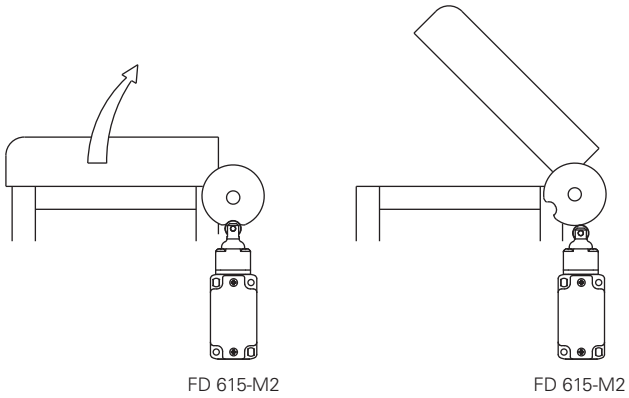



**Fig.2**

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).

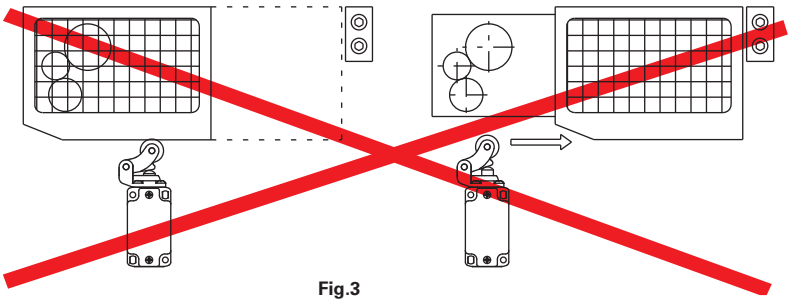


**Fig.3**

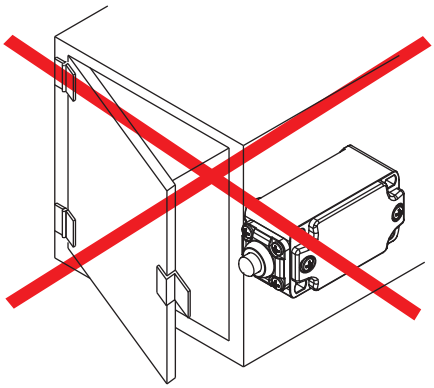
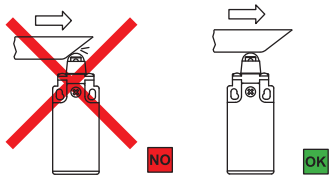


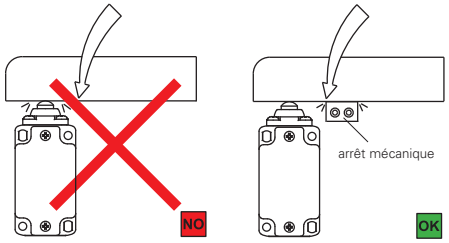
**Fig.4**

## Arrêt mécanique

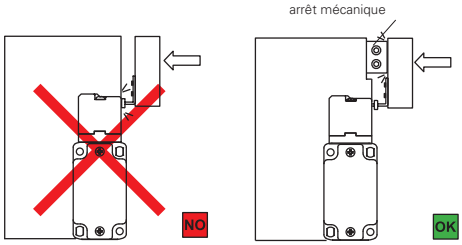
Selon la norme EN ISO 14119, paragraphe 5.2, article h), les capteurs de position ne doivent pas être utilisés comme des arrêts mécaniques.



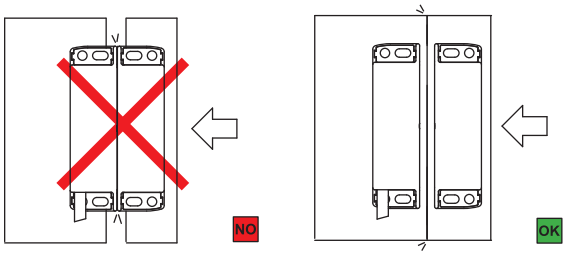

L'actionneur ne doit pas dépasser la course maximum reportée dans les diagrammes de course.



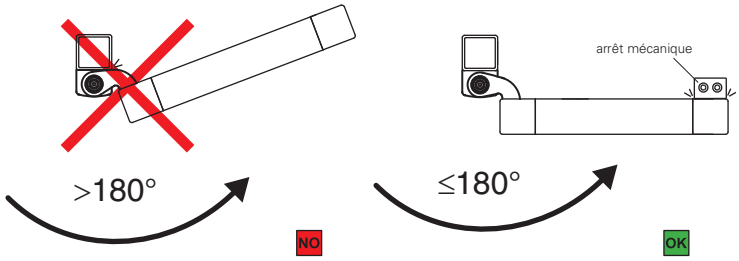

Le protecteur ne doit pas effectuer l'arrêt mécanique sur la tête de l'interrupteur.




L'actionneur ne doit pas heurter directement la tête de l'interrupteur.

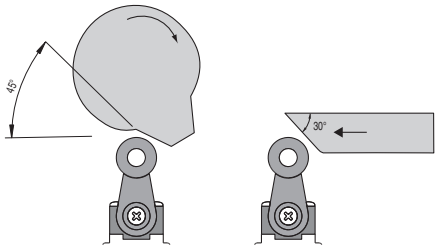
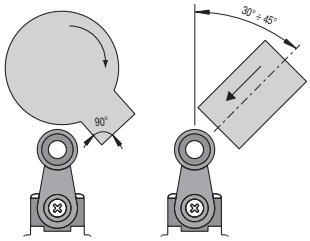
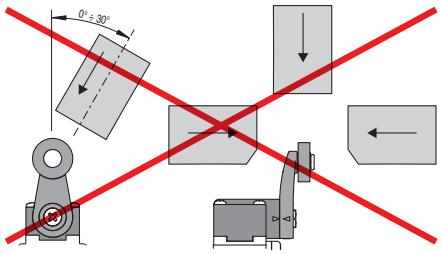
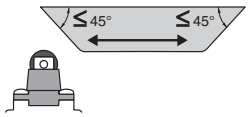
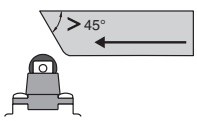
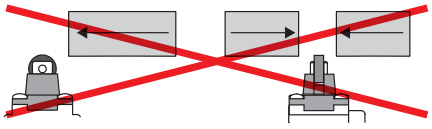
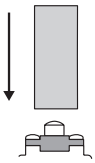
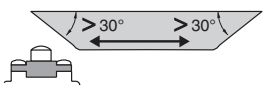
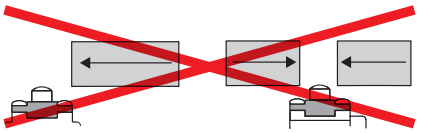



L'actionneur ne doit pas heurter directement le capteur magnétique.




L'angle d'ouverture des interrupteurs à charnière des séries HP, HC et HX ne doit pas dépasser 180°.

## Modalités d'actionnement

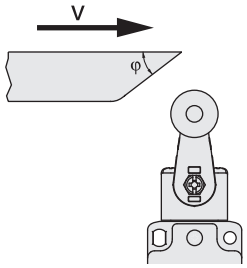
| Application conseillée | Application à éviter<br>Application possible, mais avec contraintes mécaniques de l'interrupteur supérieures aux prévisions, durée mécanique non garantie | Application interdite |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Interrupteurs pour applications lourdes

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement séries FD, FL, FP, FC

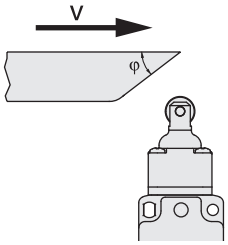
### Levier à galet - Type 1

| 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 | |



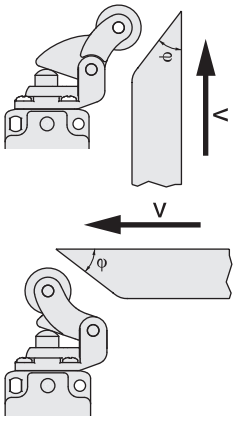

### Piston à galet - Type 2

| 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 |

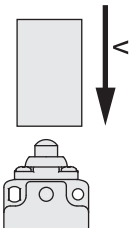



Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente

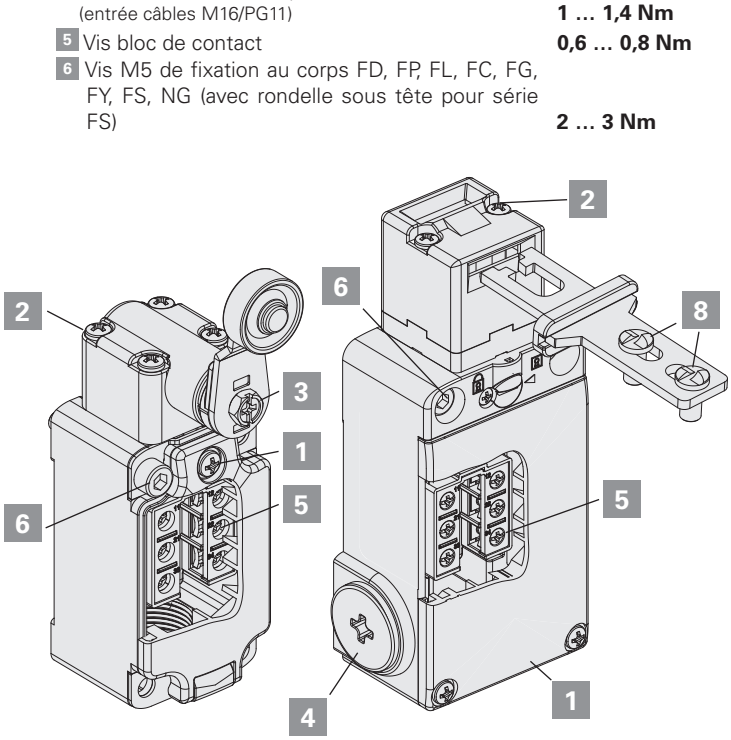
### Piston - Type 4

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

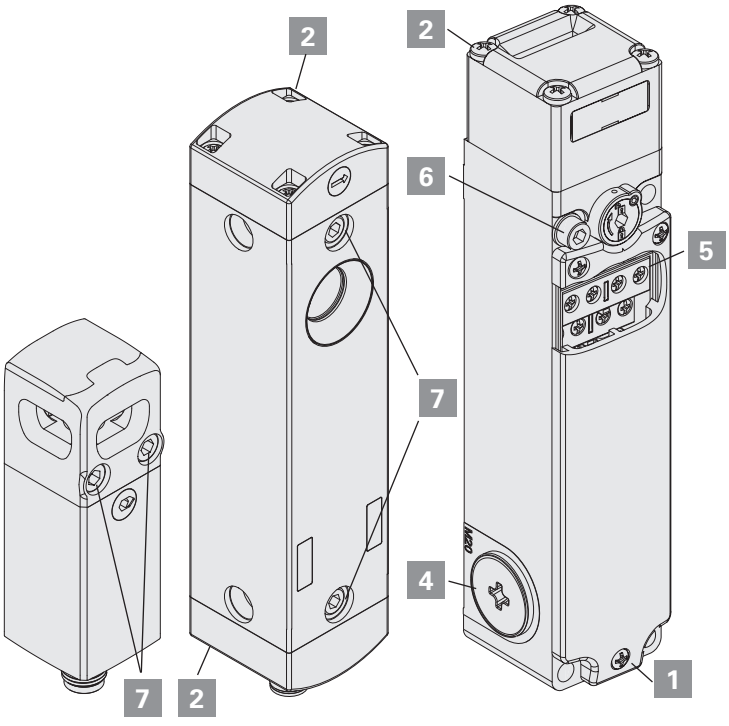



## Couples de serrage séries FD, FP, FL, FC, FG, FY, FS, NG, NS, NX

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Vis couvercle | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 2 | Vis tête | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 3 | Vis levier | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 4 | Bouchons de protection<br>(entrée câbles M20/PG13,5)<br>(entrée câbles M16/PG11) | **1,2 ... 1,6 Nm**<br>**1 ... 1,4 Nm** |
| 5 | Vis bloc de contact | **0,6 ... 0,8 Nm** |
| 6 | Vis M5 de fixation au corps FD, FP, FL, FC, FG, FY, FS, NG (avec rondelle sous tête pour série FS) | **2 ... 3 Nm** |
| 7 | Vis M5 de fixation au corps NS (avec rondelle sous tête)<br>Vis M5 de fixation au corps NX | **3 Nm**<br>**5 Nm** |
| 8 | Vis actionneurs VF KEY••• | **1,2 ... 1,6 Nm** |



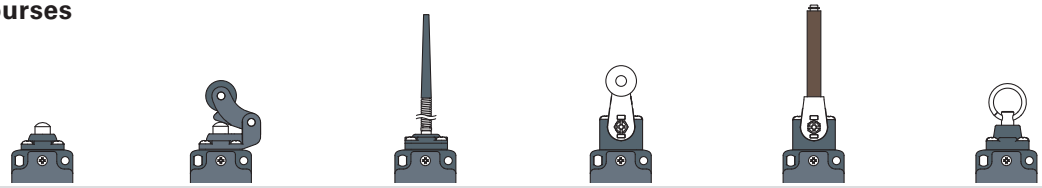

FD - FP - FL - FC FS




NX NS FG - FY - NG

# Interrupteurs pour applications lourdes séries FD, FP, FL, FC

## Diagrammes de courses



| Bloc de contact | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 | Groupe 5 | Groupe 6 contacts inversés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 2x(1NO-1NC) | 0 1.3 6 / 0.7 | 0 1.6 8 / 0.9 | 0 8° / 4° | 0 20° 75° / 13° | 0 20° 75° / 13° | 0 3.3 8 / 2.5 |
| 3 1NO-1NC | 0 1.3 6 / 0.8 | 0 1.7 8 / 1.1 | 0 10° / 5° | 0 20° 75° / 13° | 0 20° 75° / 13° | 0 5.3 8 / 4.5 |
| 5 1NO+1NC | 0 2.2 ⊖4 6 / 1.1 | 0 2.7 ⊖4.9 8 / 1.4 | 0 15° / 5° | 0 30° ⊖60° 75° / 17° | 0 22° ⊖52° 75° / 9° | 0 2.9 8 / 1.7 |
| 6 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 3.4 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 4.2 | / | 0 22° ⊖42° 75° / 42° | 0 14° ⊖34° 75° / 34° | 0 2.3 8 / 0.8 |
| 7 1NO+1NC | 0 3.1 ⊖4.6 6 / 1.6 | 0 3.8 ⊖5.7 8 / 2 | / | 0 40° 60° ⊖ 75° / 23° | 0 32° ⊖52° 75° / 15° | 0 1 8 / 2.2 |
| 9 2NC | 0 2.9 ⊖4.4 6 | 0 3.6 ⊖5.4 8 | / | 0 40° 60° ⊖ 75° | 0 32° ⊖52° 75° | 0 1 8 |
| 10 2NO | 0 1.4 6 | 0 1.7 8 | 0 9° | 0 22° 75° | 0 14° 75° | 0 2.5 8 |
| 11 2NC | 0 2 ⊖4 6 / 0.6 | 0 2.5 ⊖4.9 8 / 0.7 | / | 0° 27° ⊖57° 75° / 11° | / | 0 3.5 8 / 2.1 |
| 12 2NO | 0 2.9 6 / 1.5 | 0 3.6 8 / 1.8 | / | 0 38° 75° / 22° | 0 30° 75° / 14° | 0 2.6 8 / 1.1 |
| 13 2NC | 0 0.8 ⊖2.3 6 / 3 ⊖4.5 | 0 1 ⊖2.8 8 / 3.7 ⊖5.5 | / | 0 14° ⊖34° 75° / 41° ⊖61° | 0 6° ⊖26° 75° / 33° ⊖53° | 0 1 8 / 3.2 |
| 14 2NC | 0 1.4 ⊖2.9 6 / 3 ⊖4.5 | 0 1.7 ⊖3.6 8 / 3.7 ⊖5.5 | / | 0 22° ⊖42° 75° / 40° ⊖60° | 0 14° ⊖34° 75° / 32° ⊖52° | 0 0.9 8 / 2.5 |
| 15 2NO | 0 1.4 6 / 3 | 0 1.7 8 / 3.7 | / | 0 22° 75° / 40° | 0 14° 75° / 32° | 0 1 8 / 2.6 |
| 16 2NC | / | / | / | 66° 0 26° ⊖30° / ⊖37° 26° 66° | / | / |
| 18 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 2.5 | 0 10° / 13° | 0 23° ⊖43° 75° / 29° | 0 15° ⊖35° 75° / 21° | 0 2.4 8 / 1.9 |
| 20 1NO+2NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 2.5 | 0 10° / 13° | 0 23° ⊖43° 75° / 29° | 0 15° ⊖35° 75° / 21° | 0 2.4 8 / 1.9 |
| 21 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 | 0 1.8 ⊖3.7 8 | 0 10° | 0 23° ⊖43° 75° | 0 15° ⊖35° 75° | 0 2.4 8 |
| 22 2NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 2.5 | 0 10° / 13° | 0 23° ⊖43° 75° / 29° | 0 15° ⊖35° 75° / 21° | 0 2.4 8 / 1.9 |
| 28 1NO+2NC | 0 1.5 ⊖3 4.5 6 / 2 ⊖5.5 | 0 1.8 ⊖3.7 5.6 8 / 2.5 ⊖6.9 | / | 0 23° ⊖43° 60° 75° / 29° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 52° 75° / 21° ⊖62° | / |
| 29 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 4.5 ⊖5.5 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 5.6 ⊖6.9 | / | 0 23° ⊖43° 75° / 60° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 75° / 52° ⊖62° | / |
| 30 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 4.5 ⊖5.5 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 5.6 ⊖6.9 | / | 0 23° ⊖43° 75° / 60° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 75° / 52° ⊖62° | / |
| 33 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 1.8 ⊖3.7 8 / 2.5 | 0 10° / 12° | 0 23° ⊖43° 75° / 27° | 0 15° ⊖35° 75° / 19° | 0 2.4 8 / 2.1 |
| 34 2NC | 0 1.5 ⊖3 6 | 0 1.8 ⊖3.7 8 | 0 10° | 0 23° ⊖43° 75° | 0 15° ⊖35° 75° | 0 2.4 8 |
| 37 1NO+1NC | 0 3.4 ⊖4.9 6 / 1.5 | 0 4.3 ⊖6.2 8 / 1.9 | / | 0 45° 65° ⊖ 75° / 18° | 0 37° ⊖57° 75° / 10° | 0 3 8 / 1.1 |
| 66 1NC | 0 1.4 ⊖2.9 6 | 0 1.7 ⊖3.6 8 | / | 0 22° ⊖42° 75° | 0 14° ⊖34° 75° | 0 0.9 8 |
| 67 1NO | 0 1.4 6 | 0 1.7 8 | 0 9° | 0 22° 75° | 0 14° 75° | 0 2.5 8 |

**Légende**

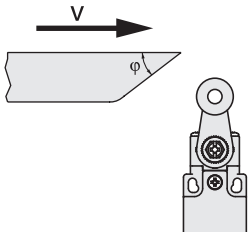
Contact fermé | Contact ouvert | ⊖ Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ► En appuyant sur l'interrupteur / ◄ En relâchant l'interrupteur

# Interrupteurs pour applications standard

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement séries FR, FM, FX, FK

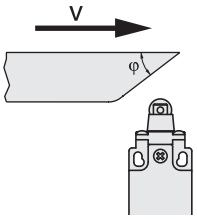
### Levier à galet - Type 1

| 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 | |



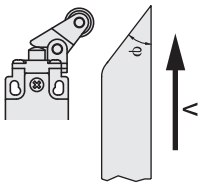

### Piston à galet - Type 2

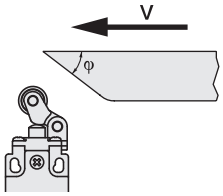
| φ | Vmax (m/s) | Vmin (mm/s) L | Vmin (mm/s) R |
|---|---|---|---|
| 15° | 1 | 4 | 0,04 |
| 30° | 0,5 | 2 | 0,02 |
| 45° | 0,3 | 1 | 0,01 |




### 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 |



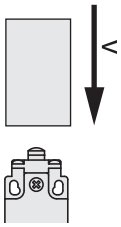




Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente

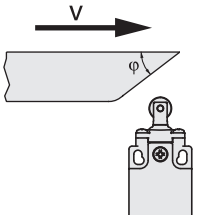
### Piston - Type 4

| 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 |
| 30° | 0,2 | 2 | 0,02 |

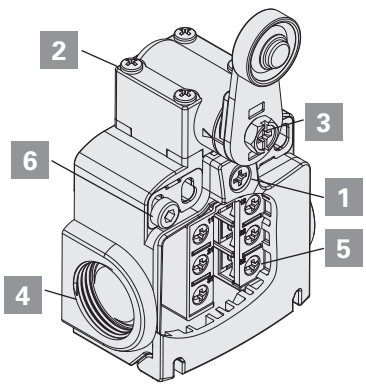



## Couples de serrage séries FR, FX, FK, FW

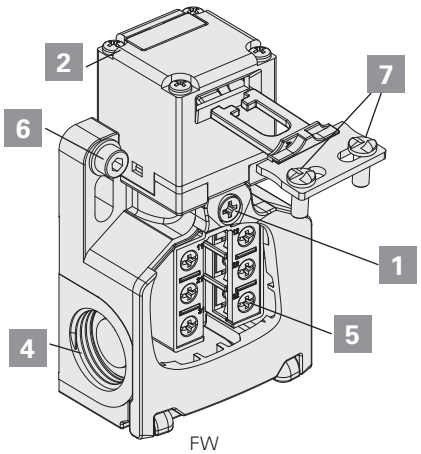
| | | |
|---|---|---|
| 1 | Vis couvercle | **0,7 ... 0,9 Nm** |
| 2 | Vis tête | **0,5 ... 0,7 Nm** |
| 3 | Vis levier | **0,7 ... 0,9 Nm** |
| 4 | Bouchons de protection | **1,2 ... 1,6 Nm** |
| 5 | Vis bloc de contact | **0,6 ... 0,8 Nm** |
| 6 | Vis M4 de fixation au corps | **2 ... 2,5 Nm** |
| 7 | Vis actionneurs VF KEY••• | **1,2 ... 1,6 Nm** |

## Couples de serrage séries FM

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Vis couvercle | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 2 | Vis tête | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 3 | Vis levier | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 4 | Bouchons de protection | **1,2 ... 1,6 Nm** |
| 5 | Vis bloc de contact | **0,6 ... 0,8 Nm** |
| 6 | Vis M4 de fixation au corps | **2 ... 3 Nm** |



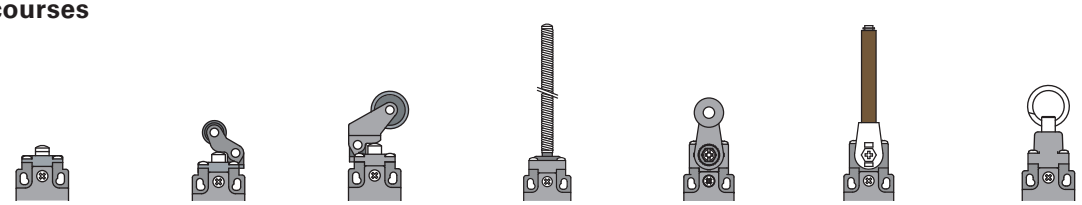

FR - FX - FK - FM




FW

# Interrupteurs pour applications standard séries FR, FM, FX, FK

## Diagrammes de courses



| Bloc de contact | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 | Groupe 5 | Groupe 6 | Groupe 7 contacts inversés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 2x(1NO-1NC) | 0 1.3 6 / 0.7 | 0 2 8 / 1.1 | 0 3 13 / 1.6 | 0 9° / 4° | 0 17° 75° / 10° | 0 17° 75° / 10° | 0 5.4 8 / 4.8 |
| 3 1NO-1NC | 0 1.3 6 / 0.8 | 0 2 8 / 1.2 | 0 3 13 / 1.8 | 0 9° / 4° | 0 17° 75° / 10° | 0 17° 75° / 10° | 0 3.4 8 / 2.9 |
| 5 1NO+1NC | 0 2.2 ⊖4 6 / 1.1 | 0 3.3 ⊖6 8 / 1.7 | 0 5.1 ⊖9.2 13 / 2.5 | 0 17° / 6° | 0 30° 60°⊖ 75° / 15° | 0 25° ⊖55° 75° / 10° | 0 5 8 / 3.8 |
| 6 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 3.1 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 4.7 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 7.1 | / | 0 20° ⊖40° 75° / 42° | 0 15° ⊖35° 75° / 35° | 0 4.6 8 / 3 |
| 7 1NO+1NC | 0 3.1 ⊖4.6 6 / 1.6 | 0 4.7 ⊖6.9 / 2.4 8 | 0 7.1 ⊖10.6 / 3.7 13 | / | 0 41° 61°⊖ 75° / 22° | 0 36° ⊖56° 75° / 17° | 0 3 8 / 4.5 |
| 9 2NC | 0 2.9 ⊖4.4 6 | 0 4.4 ⊖6.6 / 8 | 0 6.7 ⊖10.1 / 13 | / | 0 39° 75° / ⊖59° | 0 34° ⊖54° 75° | 0 3.1 8 |
| 10 2NO | 0 1.4 6 | 0 2.1 8 | 0 3.2 13 | 0 10° | 0 20° 75° | 0 15° 75° | 0 4.6 8 |
| 11 2NC | 0 2 ⊖4 6 / 0.6 | 0 3 ⊖6 8 / 0.9 | 0 4.6 ⊖9.2 13 / 1.4 | / | 0° 26° 56°⊖ 75° / 7° | / | 0 5.6 8 / 4 |
| 12 2NO | 0 2.9 6 / 1.5 | 0 4.4 8 / 2.3 | 0 6.7 13 / 3.5 | 0 21° / 8° | 0 37° 75° / 19° | 0 32° 75° / 14° | 0 4.7 8 / 3.3 |
| 13 2NC | 0 0.8 ⊖2.3 6 / 3 ⊖4.5 | 0 1.2 ⊖3.5 8 / 4.5 ⊖6.8 | 0 1.8 ⊖5.3 13 / 6.9 ⊖10.4 | / | 0 11° ⊖31° 75° / 40° ⊖60° | 6° ⊖26° 75° / 0 35° ⊖55° | 0 3.1 8 / 5.3 |
| 14 2NC | 0 1.4 ⊖2.9 6 / 3 ⊖4.5 | 0 2.1 ⊖4.4 8 / 4.5 ⊖6.8 | 0 3.2 ⊖6.7 13 / 6.9 ⊖10.4 | / | 0 19° ⊖39° 75° / 40° ⊖60° | 0 14° ⊖34° 75° / 35° ⊖55° | 0 3 8 / 4.7 |
| 15 2NO | 0 1.4 6 / 3 | 0 2.1 8 / 4.5 | 0 3.2 13 / 6.9 | / | 0 19° 75° / 40° | 0 14° 75° / 35° | 0 4.7 8 / 3.1 |
| 16 2NC | / | / | / | / | 75° 0 28° ⊖48° / 48°⊖ 28° 75° | / | / |
| 18 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 3 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 4.6 | 0 10° ⊖21°* / 14° | 0 20° ⊖40° 75° / 27° | 0 15° ⊖35° 75° / 22° | 0 4.6 8 / 4.1 |
| 20 1NO+2NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 3 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 4.6 | 0 10° ⊖21°* / 14° | 0 20° ⊖40° 75° / 27° | 0 15° ⊖35° 75° / 22° | 0 4.6 8 / 4 |
| 21 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 | 0 2.3 ⊖4.5 8 | 0 3.5 ⊖6.9 13 | 0 10° ⊖21°* | 0 20° ⊖40° 75° | 0 15° ⊖35° 75° | 0 4.6 8 |
| 22 2NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 3 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 4.6 | 0 10° ⊖21°* / 14° | 0 20° ⊖40° 75° / 27° | 0 15° ⊖35° 75° / 22° | 0 4.6 8 / 4.1 |
| 28 1NO+2NC | 0 1.5 ⊖3 4.5 6 / 2 ⊖5.5 | 0 2.3 ⊖4.5 6.5 8 / 3 ⊖7.5 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 4.6 10.2 ⊖12.5 | / | 0 20° 40°⊖ 58° 75° / 27° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 53° 75° / 22° ⊖65° | 0 1.8 4.6 8 / 4 |
| 29 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 4.5 ⊖5.5 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 6.5 ⊖7.5 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 10.2 ⊖12.5 | / | 0 20° ⊖40° 75° / 58° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 75° / 53° ⊖65° | 0 4.6 8 / 1.8 |
| 30 3NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 4.5 ⊖5.5 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 6.5 ⊖7.5 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 10.2 ⊖12.5 | / | 0 20° ⊖40° 75° / 58° ⊖70° | 0 15° ⊖35° 75° / 53° ⊖65° | 0 4.6 8 / 1.8 |
| 33 1NO+1NC | 0 1.5 ⊖3 6 / 2 | 0 2.3 ⊖4.5 8 / 3 | 0 3.5 ⊖6.9 13 / 4.6 | 0 10° ⊖21°* / 14° | 0 20° ⊖40° 75° / 25° | 0 15° ⊖35° 75° / 20° | 0 4.6 8 / 4.3 |
| 34 2NC | 0 1.5 ⊖3 6 | 0 2.3 ⊖4.5 8 | 0 3.5 ⊖6.9 13 | 0 10° ⊖21°* | 0 20° ⊖40° 75° | 0 15° ⊖35° 75° | 0 4.6 8 |
| 37 1NO+1NC | 0 3.4 ⊖4.9 / 1.5 6 | 0 5.2 ⊖7.4 / 2.3 8 | 0 7.8 13 / 3.4 ⊖11.2 | / | 0 45° ⊖65° / 18° 75° | 0 40° ⊖60° 75° / 13° | 0 2.8 8 / 4.9 |
| 66 1NC | 0 1.4 ⊖2.9 6 | 0 2.1 ⊖4.4 8 | 0 3.2 ⊖6.7 13 | 0 10° ⊖21°* | 0 19° ⊖39° 75° | 0 14° ⊖34° 75° | 0 3 8 |
| 67 1NO | 0 1.4 6 | 0 2.1 8 | 0 3.2 13 | 0 10° | 0 20° 75° | 0 15° 75° | 0 4.6 8 |

(*) Ouverture forcée des contacts NC (11-12 / 21-22 / 31-32) seulement avec actionneur 22 avec tige rigide. L'actionneur 22 avec tige rigide ne doit pas être actionné sous un angle supérieur à 27°.

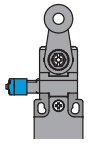
**Légende**

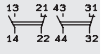
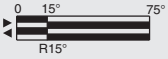
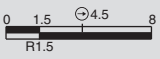
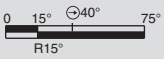
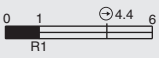
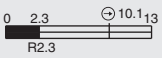
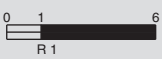
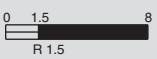
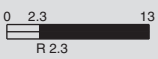
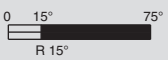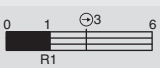
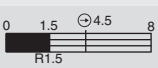
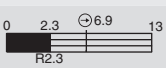
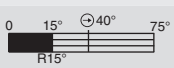
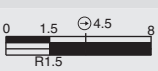
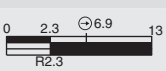
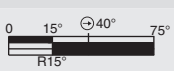
Contact fermé | Contact ouvert | ⊖ Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ► En appuyant sur l'interrupteur / ◄ En relâchant l'interrupteur

## Interrupteurs pour applications standard avec réarmement W3 séries FR, FM, FX, FK

### Diagrammes de courses



| Bloc de contact | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 |
|---|---|---|---|---|
| 2<br>2x(1NO-1NC) | <br> |  |  |  |
| 6<br>1NO+1NC | <br> |  |  |  |
| 9<br>2NC | <br> |  |  |  |
| 10<br>2NO | <br> |  |  |  |
| 20<br>1NO+2NC | <br> |  |  |  |
| 21<br>3NC | <br> |  |  |  |
| 22<br>2NO+1NC | <br> |  |  |  |
| 33<br>1NO+1NC | <br> |  |  |  |
| 34<br>2NC | <br> |  |  |  |

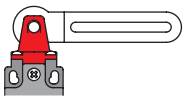
**Légende**

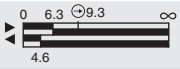
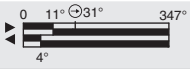
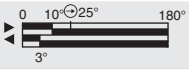
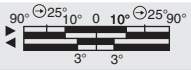
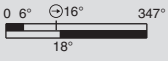
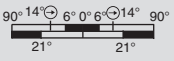
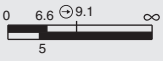
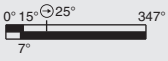
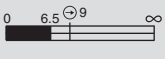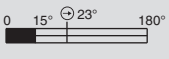
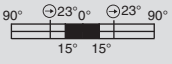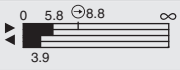
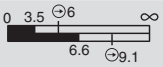
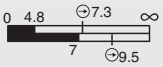
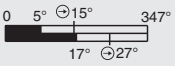
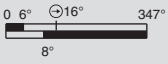
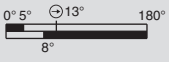
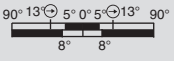
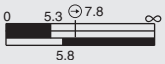
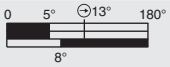
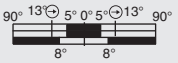
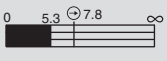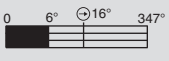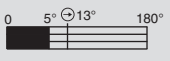
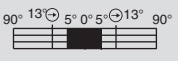
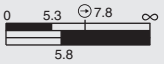
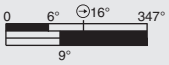
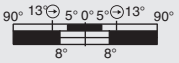
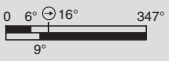
Contact fermé | Contact ouvert | Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ▶ En appuyant sur l'interrupteur/◀ En relâchant l'interrupteur | R Course d'enclenchement du réarmement

# Interrupteurs pour applications de sécurité séries FR, FM, FX, FK, FW

## Diagrammes de courses






| Bloc 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**

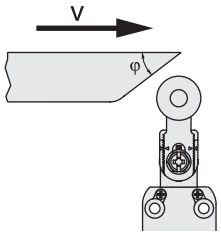
Contact fermé | Contact ouvert | Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ► En appuyant sur l'interrupteur / ◄ En relâchant l'interrupteur

# Interrupteurs précâblés modulaires séries NA, NB, NF

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement

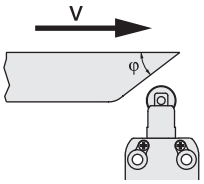
### Levier à galet - Type 1

| 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 | |



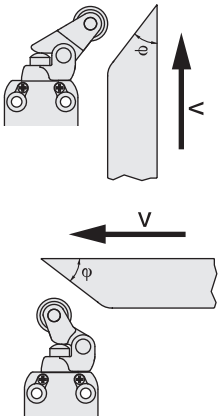

### Piston à galet - Type 2

| 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 |



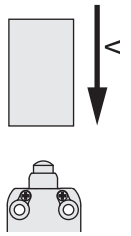

### Levier à galet - Type 3

| 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 |



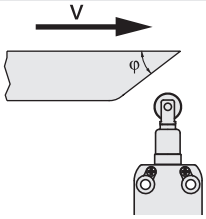

### Piston - Type 4

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




### Piston à galet - Type 5

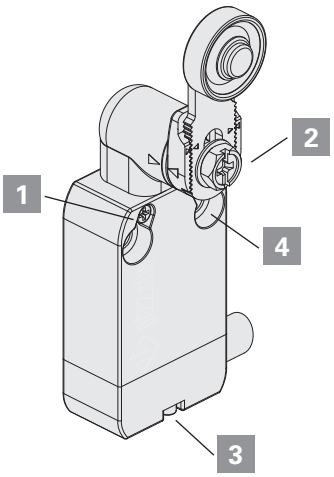
| φ | Vmax (m/s) | Vmin (mm/s) L | Vmin (mm/s) R |
|---|---|---|---|
| 15° | 0,3 | 4 | 0,04 |




Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente

## Couples de serrage vis




NA - NB - NF

**Pour les séries NA et NB :**

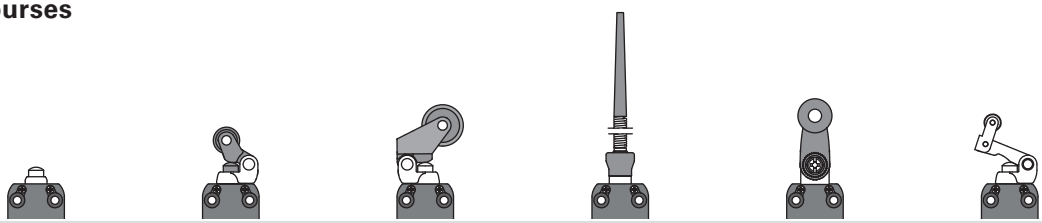
| | | |
|---|---|---|
| 1 | Vis tête | **0,5 ... 0,7 Nm** |
| 2 | Vis levier | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 3 | Vis connecteur | **0,3 ... 0,6 Nm** |
| 4 | Vis M4 de fixation au corps | **2 ... 3 Nm** |

**Pour la série NF :**

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

# Interrupteurs précâblés modulaires séries NA, NB, NF

## Diagrammes de courses



| Bloc de contact | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 | Groupe 5 | Groupe 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B11<br>1NO+1NC | 0 1.5 3.5 5<br>0.9 | 0 2.1 4.9 7<br>1.5 | 0 3.5 8.4 11<br>2.5 | 0 13°<br>8° | 0 20° 50° 75°<br>11° | 0 4.6 9.8 14<br>3.1 |
| B02<br>2NC | 0 1.5 3.5 5<br>0.9 | 0 2.1 4.9 7<br>1.5 | 0 3.5 8.4 11<br>2.5 | 0 13°<br>8° | 0 20° 50° 75°<br>11° | 0 4.6 9.8 14<br>3.1 |
| B12<br>1NO+2NC | 0 1.5 3.5 5<br>0.9 | 0 2.1 4.9 7<br>1.5 | 0 3.5 8.4 11<br>2.5 | 0 13°<br>8° | 0 20° 50° 75°<br>11° | 0 4.6 9.8 14<br>3.1 |
| B22<br>2NO+2NC | 0 1.5 3.5 5<br>0.9 | 0 2.1 4.9 7<br>1.5 | 0 3.5 8.4 11<br>2.5 | 0 13°<br>8° | 0 20° 50° 75°<br>11° | 0 4.6 9.8 14<br>3.1 |
| C11<br>1NO+1NC | 0 1.9 4.2 5<br>1.1 | 0 2.6 5.9 7<br>1.6 | 0 4 10.1 11<br>2.6 | 0 18°<br>11° | 0 25° 62° 75°<br>14° | 0 5.3 11.8 14<br>3 |
| C02<br>2NC | 0 1.9 4.2 5<br>1.1 | 0 2.6 5.9 7<br>1.6 | 0 4 10.1 11<br>2.6 | 0 18°<br>11° | 0 25° 62° 75°<br>14° | 0 5.3 11.8 14<br>3 |
| C12<br>1NO+2NC | 0 1.9 4.2 5<br>1.1 | 0 2.6 5.9 7<br>1.6 | 0 4 10.1 11<br>2.6 | 0 18°<br>11° | 0 25° 62° 75°<br>14° | 0 5.3 11.8 14<br>3 |
| C22<br>2NO+2NC | 0 1.9 4.2 5<br>1.1 | 0 2.6 5.9 7<br>1.6 | 0 4 10.1 11<br>2.6 | 0 18°<br>11° | 0 25° 62° 75°<br>14° | 0 5.3 11.8 14<br>3 |
| G11<br>1NO+1NC | 0 1.4 2.9 5<br>3.1 | 0 2 4.1 7<br>4.5 | 0 3.3 7 11<br>7.3 | / | 0 18° 38° 75°<br>41° | 0 4.1 8.1 14<br>9.5 |
| G02<br>2NC | 0 1.4 2.9 5 | 0 2 4.1 7 | 0 3.3 7 11 | 0 12° | 0 18° 38° 75° | 0 4.1 8.1 14 |
| G12<br>1NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>3.1 | 0 2 4.1 7<br>4.5 | 0 3.3 7 11<br>7.3 | / | 0 18° 38° 75°<br>41° | 0 4.1 8.1 14<br>9.5 |
| G22<br>2NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>3.1 | 0 2 4.1 7<br>4.5 | 0 3.3 7 11<br>7.3 | / | 0 18° 38° 75°<br>41° | 0 4.1 8.1 14<br>9.5 |
| H11<br>1NO+1NC | 0 1.4 2.9 5<br>1 | 0 2 4.1 7<br>1.4 | 0 3.3 7 11<br>2.3 | 0 12°<br>7° | 0 18° 38° 75°<br>10° | 0 4.4 8.1 14<br>2.8 |
| H12<br>1NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>1 | 0 2 4.1 7<br>1.4 | 0 3.3 7 11<br>2.3 | 0 12°<br>7° | 0 18° 38° 75°<br>10° | 0 4.4 8.1 14<br>2.8 |
| H22<br>2NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>1 | 0 2 4.1 7<br>1.4 | 0 3.3 7 11<br>2.3 | 0 12°<br>7° | 0 18° 38° 75°<br>10° | 0 4.4 8.1 14<br>2.8 |
| L11<br>1NO+1NC | 0 1.4 2.9 5<br>1.8 | 0 2 4.1 7<br>2.6 | 0 3.3 7 11<br>4.2 | 0 12°<br>15° | 0 18° 38° 75°<br>23° | 0 3.8 8.1 14<br>5.2 |
| L12<br>1NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>1.8 | 0 2 4.1 7<br>2.6 | 0 3.3 7 11<br>4.2 | 0 12°<br>15° | 0 18° 38° 75°<br>23° | 0 3.8 8.1 14<br>5.2 |
| L22<br>2NO+2NC | 0 1.4 2.9 5<br>1.8 | 0 2 4.1 7<br>2.6 | 0 3.3 7 11<br>4.2 | 0 12°<br>15° | 0 18° 38° 75°<br>23° | 0 3.8 8.1 14<br>5.2 |
| BA1<br>1NO+1NC<br>inverseur | 0 1.5 3.5 5<br>0.9 | 0 2.1 4.9 7<br>1.5 | 0 3.5 8.4 11<br>2.5 | 0 13°<br>8° | 0 20° 50° 75°<br>11° | 0 4.6 9.8 14<br>3.1 |

**Légende**

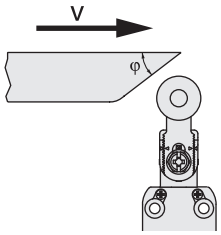
Contact fermé | Contact ouvert | ⊖ Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ► En appuyant sur l'interrupteur / ◄ En relâchant l'interrupteur

# Interrupteurs précâblés modulaires série FA

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement

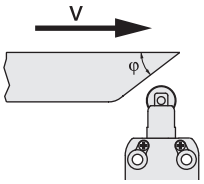
### Levier à galet - Type 1

| 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 | |



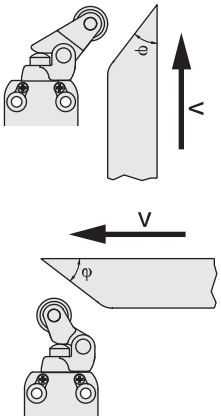

### Piston à galet - Type 2

| 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 |



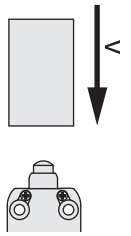

### Levier à galet - Type 3

| 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 |



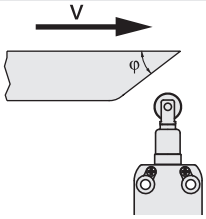

### Piston - Type 4

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




### Piston à galet - Type 5

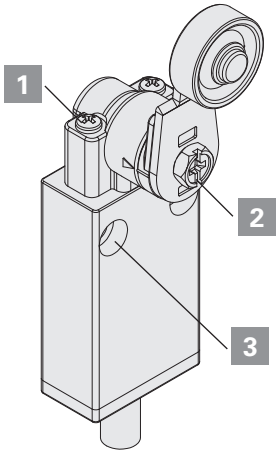
| φ | Vmax (m/s) | Vmin (mm/s) L | Vmin (mm/s) R |
|---|---|---|---|
| 15° | 0,3 | 4 | 0,04 |




Type de contacts :

R = rupture brusque
L = rupture lente

## Couples de serrage vis

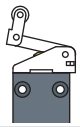
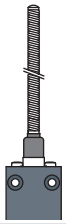


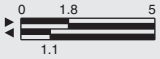
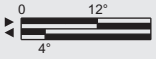
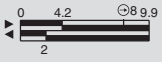
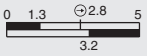
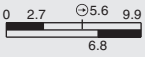
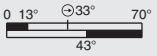
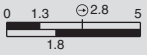
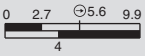
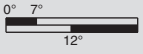

FA

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Vis tête | **0,5 ... 0,7 Nm** |
| 2 | Vis levier | **0,8 ... 1,2 Nm** |
| 3 | Vis M4 de fixation au corps | **2 ... 3 Nm** |

# Interrupteurs précâblés séries FA

## Diagrammes de courses


| Bloc de contact | | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 41<br>1NO+1NC |  |  |  |  |  |
| 45<br>1NO+1NC |  |  |  |  |  |
| 46<br>1NO+1NC |  |  |  | |  |
| 48<br>1NO+1NC |  |  |  |  |  |

**Légende**

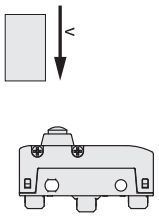
Contact fermé | Contact ouvert | ⊖ Course d'ouverture forcée selon IEC 60947-5-1 | ► En appuyant sur l'interrupteur / ◄ En relâchant l'interrupteur

# Micro-interrupteurs séries MK

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement

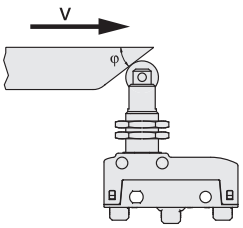
### Piston - Type 1

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



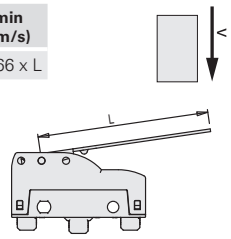
### Piston à galet - Type 2

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



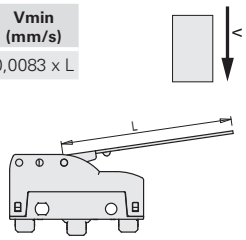

### Levier à action directe (D) - Type 3

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



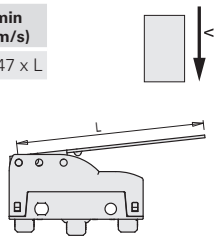

### Levier à action inverse (R) - Type 4

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



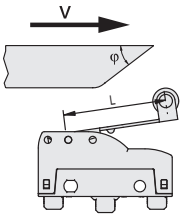

### Levier à action directe arrière (F) - Type 5

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



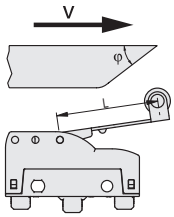

### Levier à galet à action directe (D) - Type 6

| 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 |



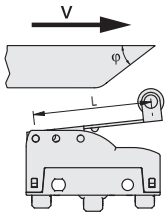

### Levier à galet à action inverse (R) - Type 7

| 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 à galet à action directe arrière (F) - Type 8

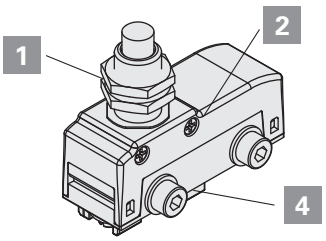
| φ | Vmax (m/s) | Vmin (mm/s) |
|---|---|---|
| 15° | 0,032 x L | 0,0188 x L |
| 30° | 0,016 x L | 0,0094 x L |
| 45° | 0,01 x L | 0,0047 x L |

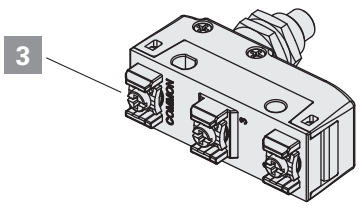



## Couples de serrage

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Écrous de tête | **2 ... 3 Nm** |
| 2 | Vis de serrage de la tête | **0,3 ... 0,4 Nm** |
| 3 | Vis des bornes | **0,6 ... 0,8 Nm** |
| 4 | Vis M4 de fixation au corps (avec rondelle interposée) | **0,8 ... 1,2 Nm** |

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



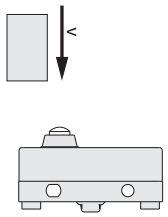



# Micro-interrupteurs séries MS, MF

## Vitesses maximale et minimale d'actionnement

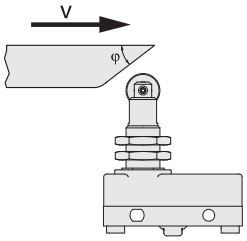
### Piston - Type 1

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



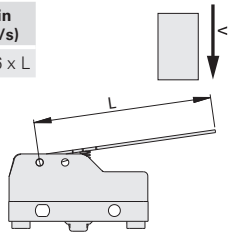

### Piston à galet - Type 2

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



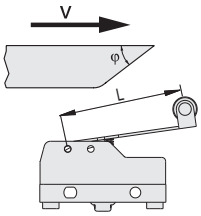

### Levier à action directe (D) - Type 3

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



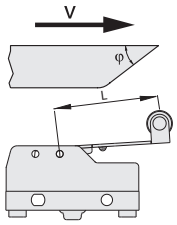

### Levier à galet à action directe (D) - Type 6

| 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 à galet à action inverse (R) - Type 7

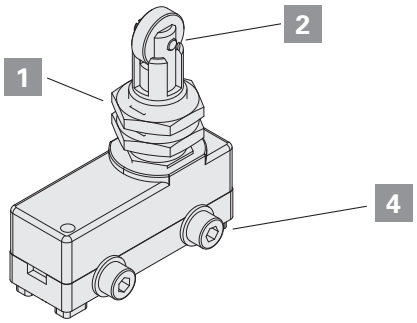
| φ | Vmax (m/s) | Vmin (mm/s) |
|---|---|---|
| 15° | 0,048 x L | 0,0332 x L |
| 30° | 0,024 x L | 0,0166 x L |
| 45° | 0,015 x L | 0,0083 x L |

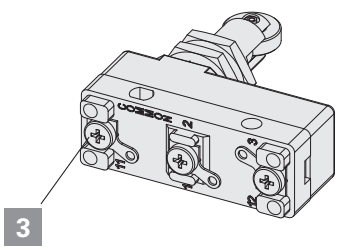



## Couples de serrage

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Écrous de tête | **2 ... 3 Nm** |
| 2 | Vis tête | **0,3 ... 0,4 Nm** |
| 3 | Vis des bornes | **0,6 ... 0,8 Nm** |
| 4 | Vis M4 de fixation au corps (avec rondelle interposée) | **0,8 ... 1,2 Nm** |

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



**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, perforer 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 EN 60529 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/poussière 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 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°C 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 celui-ci 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 tenter de réparer le dispositif ; en cas d'anomalie ou de défaillance, remplacer le dispositif entier.
- En cas de déformation ou d'endommagement du dispositif, toujours remplacer l'intégralité du dispositif. 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 sur laquelle le dispositif est installé.
- Si le dispositif est doté d'un manuel d'utilisation spécifique fourni avec le produit ou bien téléchargeable depuis le site www.pizzato.com ledit manuel doit toujours accompagner le manuel de la machine et rester consultable pendant toute la période d'utilisation.
- La conservation des présentes prescriptions d'utilisation doit permettre de les consulter sur toute la durée 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 la tension 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. Pour fixer le boîtier à la machine, toujours visser au moins deux vis dans les trous adaptés au mieux aux sollicitations prévues.
- Ne pas tirer sur les câbles électriques raccordés au dispositif pendant ni après l'installation. Si des forces de traction trop élevées sont appliquées sur les câbles électriques (en l'absence d'un presse-étoupe approprié), le bloc de contact du dispositif risque d'être endommagé.
- Si l'appareil est équipé d'un connecteur électrique, coupez le circuit avant de débrancher le connecteur de l'appareil. Le connecteur n'est pas adapté pour le sectionnement des charges électriques.
- 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 coulissement 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 le bon positionnement des joints de fixation et du bloc de contact : ils doivent être correctement insérés dans leurs logements respectifs ;

- 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 ;
  - que 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 le fonctionnement correct.
- En présence de variations permanentes de la température entraînant l'apparition 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. La présente limitation ne s'applique pas aux dispositifs déclarés conformes à la directive ATEX 2014/34/UE.
- L'installateur du dispositif est tenu de vérifier si l'environnement d'utilisation du dispositif est compatible avec le dispositif, ce avant l'installation.

**Limites d'utilisation**

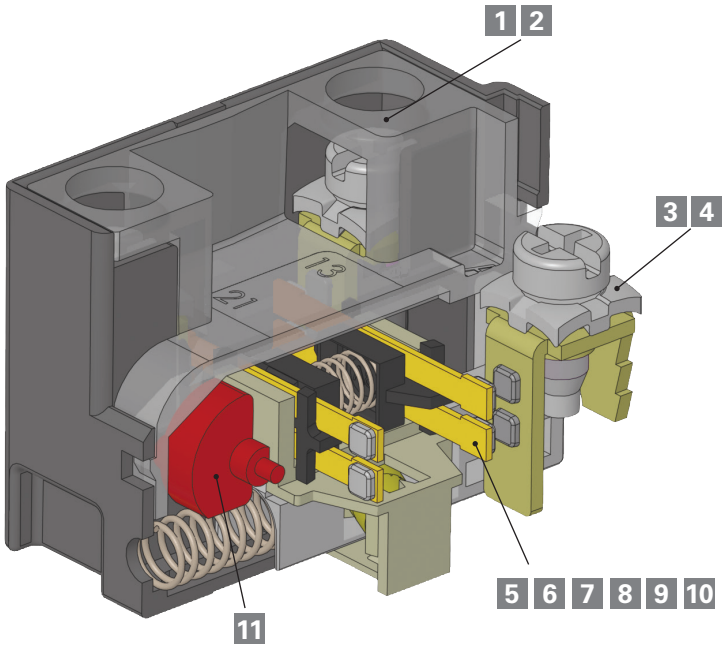
- Utiliser les dispositifs selon les instructions, en observant leurs limites de fonctionnement et conformément aux normes en vigueur.
- Ne pas utiliser en présence de radioactivité artificielle.
- Ne pas utiliser dans des environnements sous vide ou à haute pression.
- Les dispositifs ont des limites 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. Pour plus d'informations, contactez notre bureau technique.
- L'emploi 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 - 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'emploi implique le respect et la connaissance des normes IIEC 60204-1,IEC 60947-5-1, ISO 12100, EN ISO 14119, EN IEC 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 ;
  - que la course d'actionnement de l'actionneur est inférieure à la course maximale admise par le dispositif ;
  - que la course d'actionnement de l'actionneur est supérieure à la course d'ouverture forcée ;
  - que le système d'actionnement est en mesure d'exercer une force supérieure à la force d'ouverture forcée.
- Quand le dispositif est installé avec des fonctions de sécurité, son utilisation est limitée dans le temps. 20 ans après la date de fabrication, 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 : A23 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 (25 = 2025, 26 = 2026, etc.).

## Caractéristiques

Les blocs de contact développés par Pizzato Elettrica renferment l'expérience accumulée en plus de 30 ans de développement technologique et en dizaines de millions de pièces vendues. La gamme des blocs de contact disponibles 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 forcée utilisé dans un interrupteur avec actionneur non rigide forme un interrupteur qui dans son ensemble n'est pas à ouverture forcée.
Dans ce chapitre, 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.

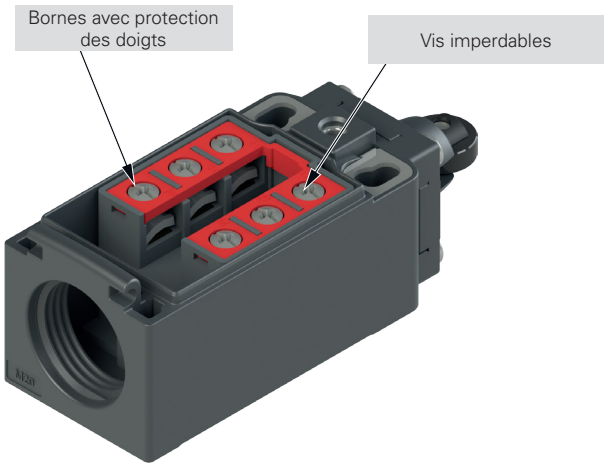



| | Description |
|---|---|
| 1 | Vis imperdables |
| 2 | Protection des doigts |
| 3 | Barrettes serre-fils pour câbles de diamètres différents |
| 4 | Barrettes serre-fils à soulèvement automatique |
| 5 | Matériau des contacts : Alliage d'argent ou alliage d'argent doré |
| 6 | Technologie du contact et fiabilité : Pont simple, pont double |
| 7 | Tensions et courants d'utilisation pour commutations fiables |

| | Description |
|---|---|
| 8 | Classification EN 60947-5-1 de la forme des contacts : X, Y, C, Za, Zb |
| 9 | Typologie de contact : Rupture lente / rupture brusque / rupture brusque à pression constante |
| 10 | Force sur les contacts |
| 11 | Ouverture forcée des contacts |

## 1 Vis imperdables

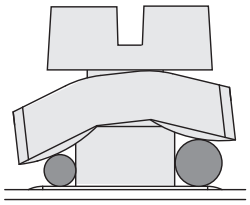
Les interrupteurs avec cette caractéristique ont les vis serre-fils qui restent à leur place même quand elles sont complètement dévissées. Cette caractéristique diminue les temps de câblage, car l'opérateur ne doit pas faire attention à ne pas dévisser complètement les vis et ne court pas le risque de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




## 2 Protection des 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 diamètres différents



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, lors de la fixation des câbles, la barrette serre-fils peut s'adapter à des câbles de différents diamètres (voir dessin) et les serre 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, introduits 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 puisqu'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.

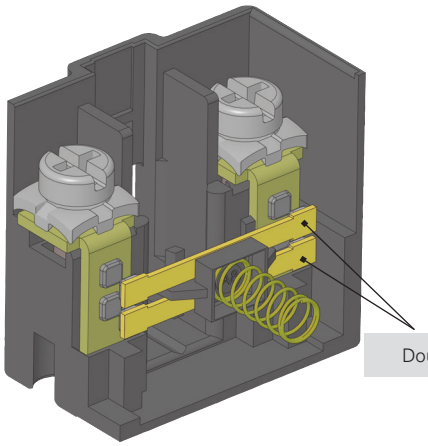
Le tableau suivant répertorie les deux structures typiques de contact (type A et B) normalement utilisées dans l'industrie et celle que Pizzato Elettrica utilise depuis des années dans la grande majorité de ses interrupteurs : les contacts mobiles à double coupure et double pont (type C).

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**) nettement inférieure.

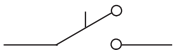
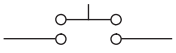
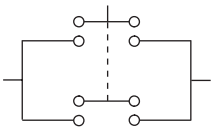
En effet, si **x** est la probabilité d'erreur de commutation d'une simple coupure, alors la probabilité d'erreur dans le type A est **fe=x**, dans le type B **fe=2·x**, alors que la probabilité dans le type C est égale à **fe=4·x²**.

Cela signifie que si, lors d'une situation donnée, la probabilité d'erreur x est égale, par exemple, à $1x10^{-4}$ (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 A une commutation incorrecte sur 25.000.000.



Double pont

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

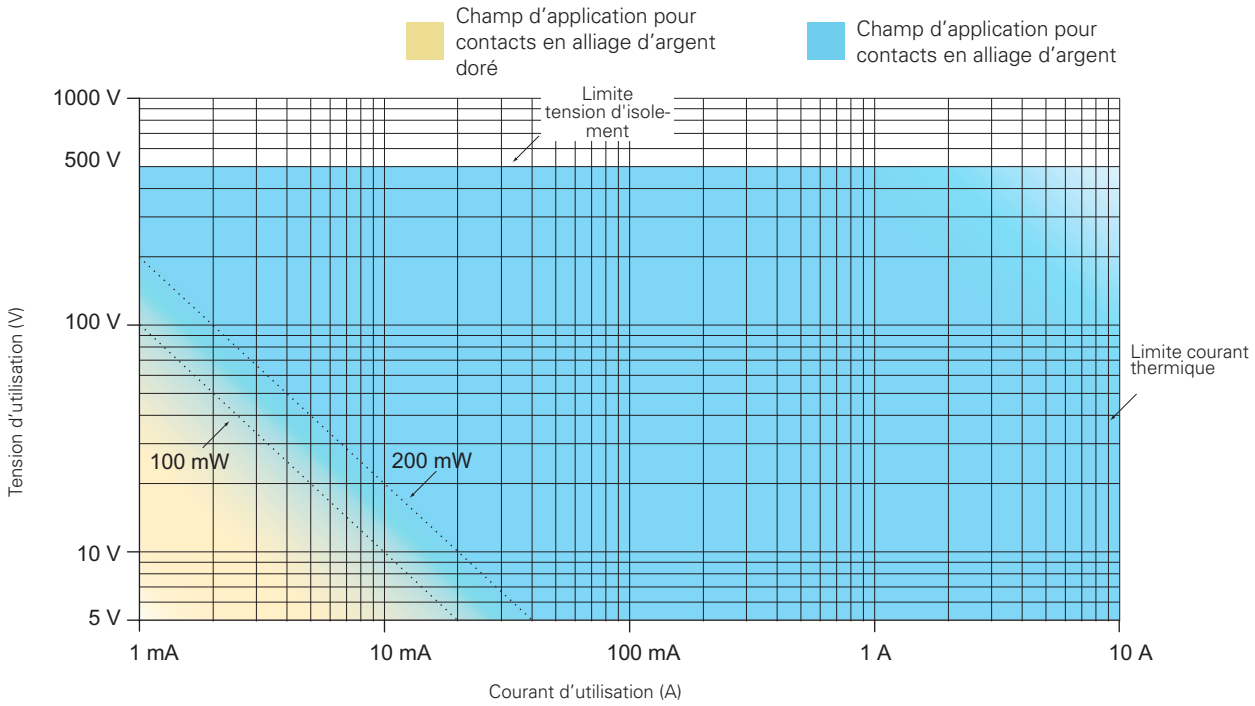
## 7 Tensions et courants minimums d'utilisation pour commutations fiables

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 différentes exigences parfois contradictoires. Pour les contacts des interrupteurs de position, on utilise habituellement un alliage d'argent 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 de 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 du 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 pour les charges très basses, on utilise des contacts dorés en profitant de l'inoxydabilité 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 », elles sont adaptées seulement à la protection contre l'oxydation du produit qui reste pendant longtemps en réserve.

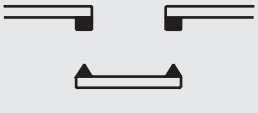
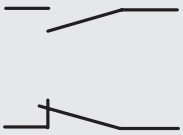
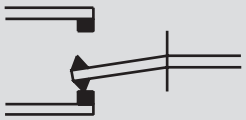
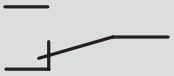
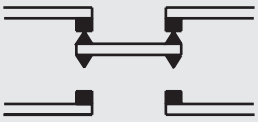
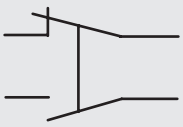
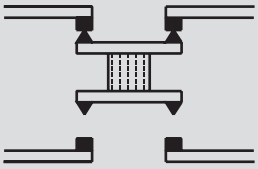
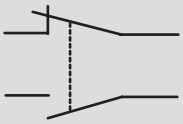
Les valeurs minimales de courant et tension que Pizzato Elettrica conseille sont visibles dans le graphique ci-dessous, divisé en deux zones délimitées par une limite à puissance constante. Ces zones identifient les combinaisons de tension et de courant pour une haute fiabilité de la commutation dans la grande majorité des milieux industriels. Les limites inférieures de tension et de courant indiquées dans le graphique sont des valeurs minimales 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 induit 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 des blocs de contact selon la norme EN 60947-5-1

| Forme | Figure | Symbole | Description |
|---|---|---|---|
| **X**<br>**Y** |  |  | Élément de contact à double coupure avec deux bornes |
| **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 (fig. 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 NO (fig. 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 forcée pour des applications de sécurité, il faut adopter les limitations suivantes.

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

### Contact de forme Zb

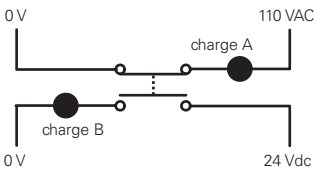



figure 1 : **correct**

### Contact de forme Za

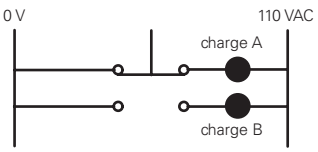



figure 2 : **correct**

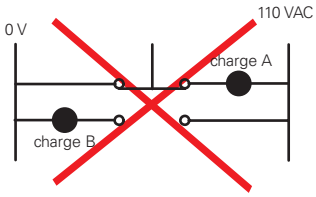
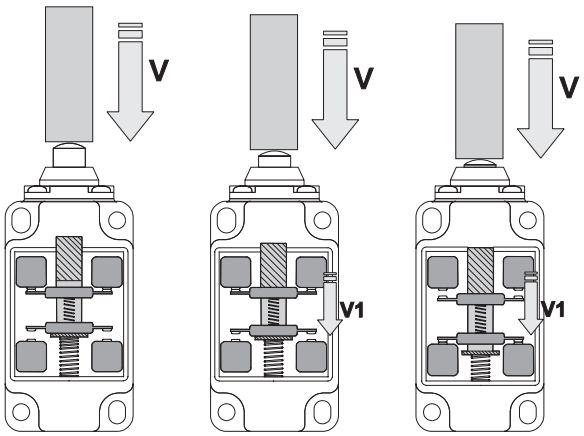



figure 3 : **non correct**

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

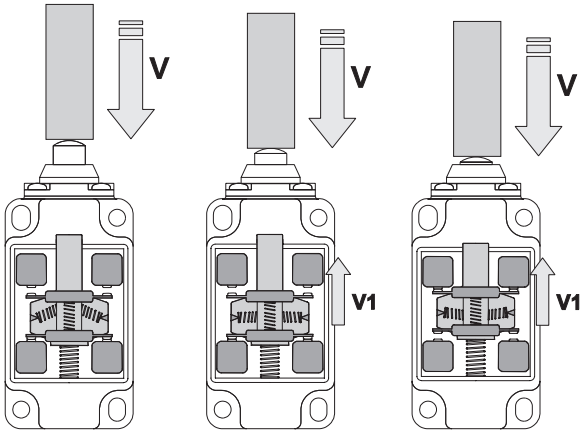
**Bloc de contact à rupture lente** : élément dans lequel la vitesse de mouvement du contact (**V1**) dépend de la vitesse avec laquelle on actionne l'interrupteur (**V**). L'élément porte-contacts procède avec une évolution proportionnelle à la vitesse d'entraînement.
Le bloc à rupture lente est indiqué pour les applications nécessitant l'utilisation de courants moyens-faibles et des mouvements d'entraînement rapides. N'a pas de course différentielle.

**V = V1**



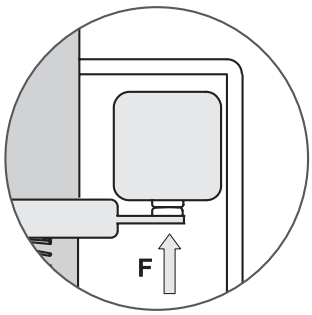

**Bloc de contact à rupture brusque** : élément dans lequel la vitesse de mouvement du contact (**V1**) ne dépend pas de la vitesse avec laquelle on actionne l'interrupteur (**V**). Arrivé à une certaine valeur de la course d'entraînement, l'élément porte-contacts s'actionne et fait commuter les contacts.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

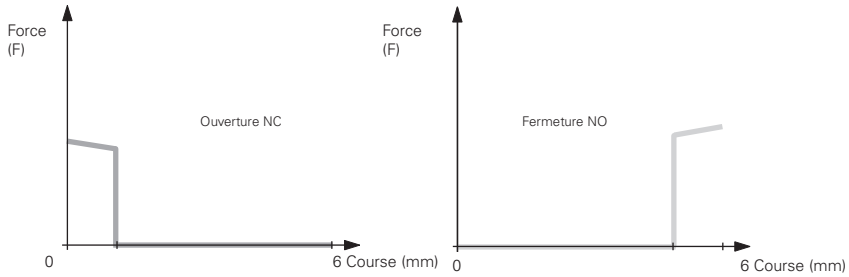
**V ≠ V1**



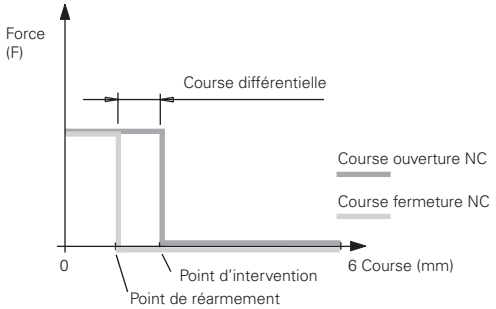

## 10 Blocs de contact : diagrammes de l'évolution de la force sur les contacts

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.

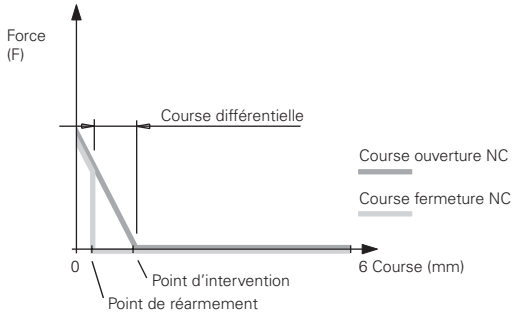



**Blocs de contact à rupture lente**

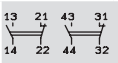
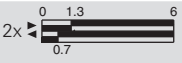
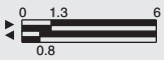
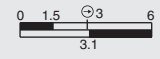
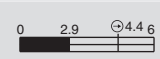
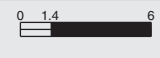
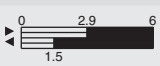
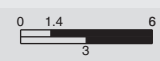
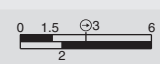
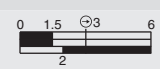
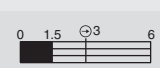
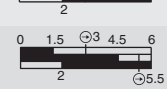
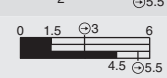



**Blocs de contact à rupture brusque à pression constante :** 5, 11, 12
La pression sur les contacts reste constante quand on s'approche du point de rupture.



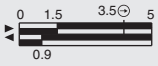
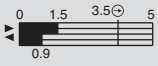
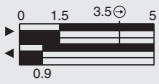
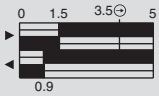
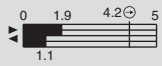
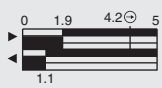
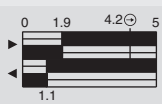
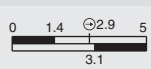
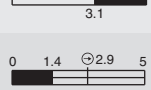
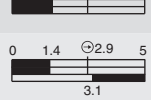
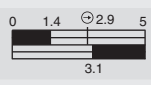
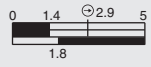
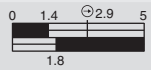
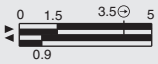

**Blocs de contact à rupture brusque :** 2, 3, 17
La pression sur les contacts décroît quand on s'approche du point de rupture.

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

| Bloc de contact | | Schéma des contacts | Diagramme de course linéaire | Forme du contact | Type de fonctionnement | Ouverture forcée ⊖ | Type de contact | Section des conducteurs min. | Section des conducteurs max. | Longueur de dénudage des fils | Vis imperdables | Bornes avec protection des doigts | Contacts dorés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2x (1NO-1NC) |  |  | Za+Za | rupture brusque | non | À double coupure | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 6 mm | non | non | G |
| 3 | 1NO-1NC |  |  | Za | rupture brusque | non | À double coupure | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 6 mm | non | non | G |
| 5 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture brusque | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 6 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 7 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 8 | 1NC |  |  | Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 9 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 10 | 2NO |  |  | X+X | rupture lente | non | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 11 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 12 | 2NO |  |  | X+X | rupture brusque | non | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 13 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 14 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 15 | 2NO |  |  | X+X | rupture lente | non | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 16 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 18 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 20 | 1NO+2NC |  |  | Y+Y+X | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 21 | 3NC |  |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 22 | 2NO+1NC |  |  | Y+X+X | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 28 | 1NO+2NC |  |  | Y+Y+X | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 29 | 3NC |  |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 30 | 3NC |  |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 33 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 34 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 37 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 66 | 1NC |  |  | Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 67 | 1NO |  |  | X | rupture lente | non | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm² 2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| E1 | 1NO-1NC |  |  | PNP | électronique | non | Électronique | 1 x 0,5 mm² 1 x AWG 20 | 1 x 1,5 mm² 1 x AWG 16 | 7 mm | non | non | / |

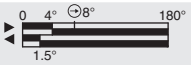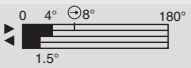
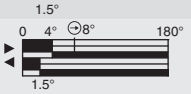
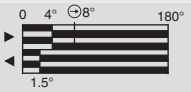
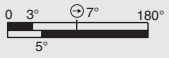
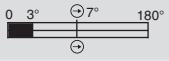
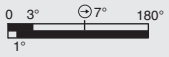
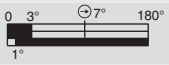
Légende : G = contacts dorés 1 µm, G1 = contacts dorés 2,5 µm

## Blocs de contact séries NA-NB-NF

| Bloc de contact | | Schéma des contacts | Diagramme de course linéaire | Forme du contact | Type de fonctionnement | Ouverture forcée ⊖ | Type de contact | Vis imperdables | Bornes avec protection des doigts | Contacts dorés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B11 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | G |
| B02 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | G |
| B12 | 1NO+2NC |  |  | X+Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | G |
| B22 | 2NO+2NC |  |  | X+X+Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | G |
| C11 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | / |
| C02 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | / |
| C12 | 1NO+2NC |  |  | X+Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | / |
| C22 | 2NO+2NC |  |  | X+X+Y+Y | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | / |
| G11 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| G02 | 2NC |  |  | Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| G12 | 1NO+2NC |  |  | X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| G22 | 2NO+2NC |  |  | X+X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| H11 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| H12 | 1NO+2NC |  |  | X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| H22 | 2NO+2NC |  |  | X+X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| L11 | 1NO+1NC |  |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| L12 | 1NO+2NC |  |  | X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| L22 | 2NO+2NC |  |  | X+X+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure | / | / | G |
| BA1 | 1NO+1NC inverseur |  |  | C | rupture brusque | oui | À double coupure | / | / | G |

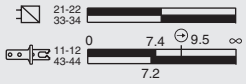
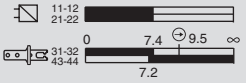
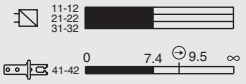
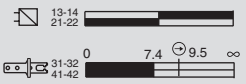
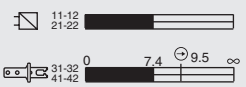
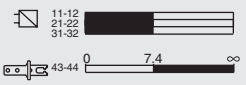
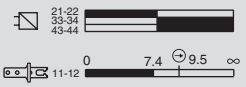
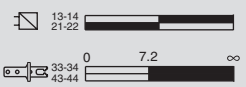
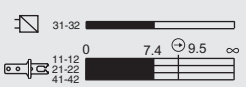
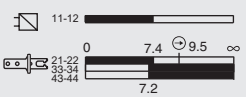
Légende : G = contacts dorés 1 µm

## Blocs de contact série HP

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

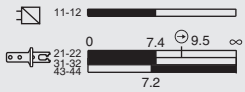
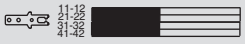
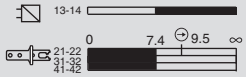
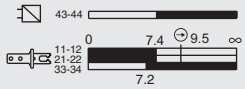
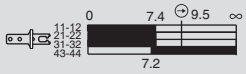
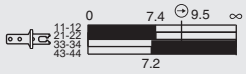
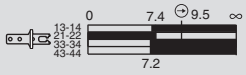
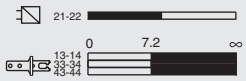
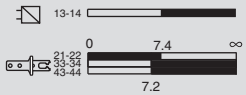
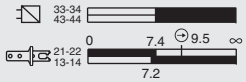
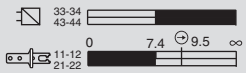
Légende : G = contacts dorés 1 µm

## Blocs de contact séries FG, FY

| Bloc de contact | | Diagramme de course linéaire | Forme du contact | Type de fonctionnement | Ouverture forcée ⊖ | Type de contact | Section des conducteurs min. | Section des conducteurs max. | Longueur de dénudage des fils | Vis imperdables | Bornes avec protection des doigts | Contacts dorés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60A | 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60B | 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60C | 4NC |  | Y+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60D | 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60E | 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60F | 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60G | 4NC |  | Y+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60H | 4NC |  | Y+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60I | 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60L | 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60M | 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60N | 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60P | 4NC |  | Y+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60R | 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60S | 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |

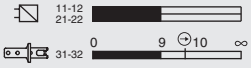
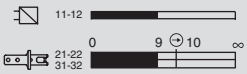
Légende : G = contacts dorés 1 µm

## Blocs de contact séries FG, FY

| Bloc de contact | Diagramme de course linéaire | Forme du contact | Type de fonctionnement | Ouverture forcée ⊖ | Type de contact | Section des conducteurs min. | Section des conducteurs max. | Longueur de dénudage des fils | Vis imperdables | Bornes avec protection des doigts | Contacts dorés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60T 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60U 4NC |  | Y+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60V 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60X 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 60Y 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61A 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61B 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61C 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61D 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61E 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61G 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61H 2NO+2NC |  | X+X+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61M 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61R 1NO+3NC |  | X+Y+Y+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 61S 3NO+1NC |  | X+X+X+Y | Rupture lente | oui | À double coupure, double pont et double appui | 1 x 0,34 mm² 1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm² 2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |

Légende : G = contacts dorés 1 µm

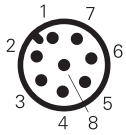
## Blocs de contact série FS

| Bloc de contact | | Diagramme de course linéaire | Forme du contact | Type de fonctionnement | Ouverture forcée ⊕ | Type de contact | Section des conducteurs min. | Section des conducteurs max. | Longueur de dénudage des fils | Vis imperdables | Bornes avec protection des doigts | Contacts dorés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 1NO+1NC |  | Zb | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,5 mm²<br>1 x AWG 20 | 2 x 2,5 mm²<br>2 x AWG 14 | 8 mm | oui | oui | G / G1 |
| 20 | 1NO+2NC |  | Y+Y+X | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm²<br>1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm²<br>2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 21 | 3NC |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm²<br>1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm²<br>2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 28 | 1NO+2NC |  | Y+Y+X | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm²<br>1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm²<br>2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 29 | 3NC |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm²<br>1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm²<br>2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |
| 30 | 3NC |  | Y+Y+Y | rupture lente | oui | À double coupure et double pont | 1 x 0,34 mm²<br>1 x AWG 22 | 2 x 1,5 mm²<br>2 x AWG 16 | 7 mm | oui | oui | G |

Légende : G = contacts dorés 1 µm, G1 = contacts dorés 2,5 µm

## Séries FD, FL, FM, FC avec boîtier en métal

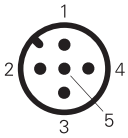
Bloc de contact 2
2x(1NO-1NC)




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |
| NC | 1-2 |

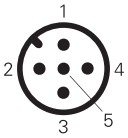
Bloc de contact 5
1NO+1NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

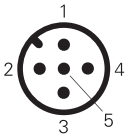
Bloc de contact 6
1NO+1NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

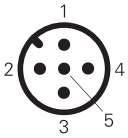
Bloc de contact 7
1NO+1NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

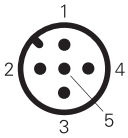
Bloc de contact 9
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |
| masse | 5 |

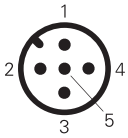
Bloc de contact 10
2NO




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

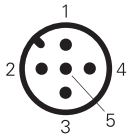
Bloc de contact 11
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |
| masse | 5 |

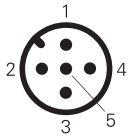
Bloc de contact 12
2NO




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

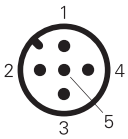
Bloc de contact 13
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC (1°) | 1-2 |
| NC (2°) | 3-4 |
| masse | 5 |

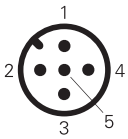
Bloc de contact 14
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC (1°) | 1-2 |
| NC (2°) | 3-4 |
| masse | 5 |

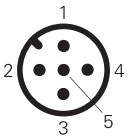
Bloc de contact 15
2NO




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO (1°) | 1-2 |
| NO (2°) | 3-4 |
| masse | 5 |

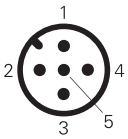
Bloc de contact 16
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC, levier à droite | 1-2 |
| NC, levier à gauche | 3-4 |
| masse | 5 |

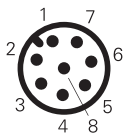
Bloc de contact 18
1NO+1NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

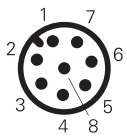
Bloc de contact 20
1NO+2NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |
| masse | 1 |

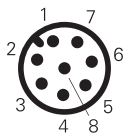
Bloc de contact 21
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |
| masse | 1 |

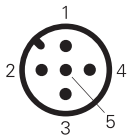
Bloc de contact 22
2NO+1NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 3-4 |
| NO | 5-6 |
| NO | 7-8 |
| masse | 1 |

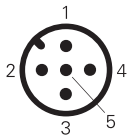
Bloc de contact 33
1NO+1NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |
| masse | 5 |

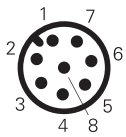
Bloc de contact 34
2NC




Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |
| masse | 5 |

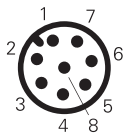
Bloc de contact 28
1NO+2NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |
| masse | 1 |

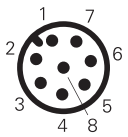
Bloc de contact 29
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |
| masse | 1 |

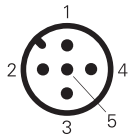
Bloc de contact 30
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |
| masse | 1 |

Bloc de contact E1
PNP

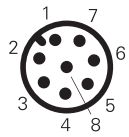



Connecteur M12 à 5 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| + | 1 |
| - | 3 |
| NC | 2 |
| NO | 4 |
| masse | 5 |

## Pour les séries FP, FR, FX, FW, FK avec boîtier en technopolymère

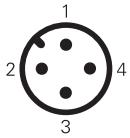
### Bloc de contact 2
2x(1NO-1NC)




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |
| NC | 1-2 |

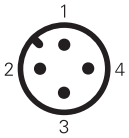
### Bloc de contact 3
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

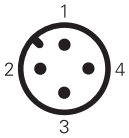
### Bloc de contact 5
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

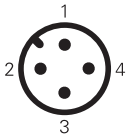
### Bloc de contact 6
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

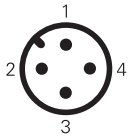
### Bloc de contact 7
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

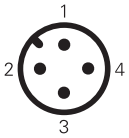
### Bloc de contact 9
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |

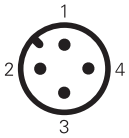
### Bloc de contact 10
2NO




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 1-2 |
| NO | 3-4 |

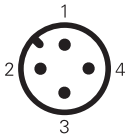
### Bloc de contact 11
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |

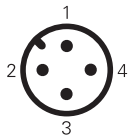
### Bloc de contact 12
2NO




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO | 1-2 |
| NO | 3-4 |

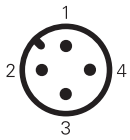
### Bloc de contact 13
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC (1°) | 1-2 |
| NC (2°) | 3-4 |

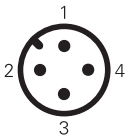
### Bloc de contact 14
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC (1°) | 1-2 |
| NC (2°) | 3-4 |

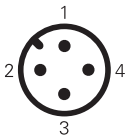
### Bloc de contact 15
2NO




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NO (1°) | 1-2 |
| NO (2°) | 3-4 |

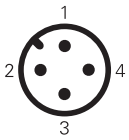
### Bloc de contact 16
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC, levier à droite | 1-2 |
| NC, levier à gauche | 3-4 |

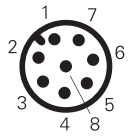
### Bloc de contact 18
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

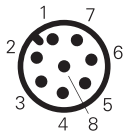
### Bloc de contact 20
1NO+2NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |

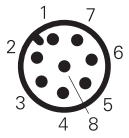
### Bloc de contact 21
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |

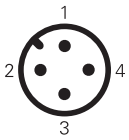
### Bloc de contact 22
2NO+1NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NO | 5-6 |
| NO | 7-8 |

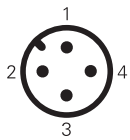
### Bloc de contact 33
1NO+1NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NO | 3-4 |

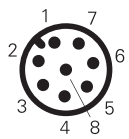
### Bloc de contact 34
2NC




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 1-2 |
| NC | 3-4 |

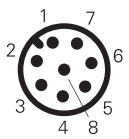
### Bloc de contact 28
1NO+2NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NO | 7-8 |

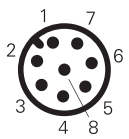
### Bloc de contact 29
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |

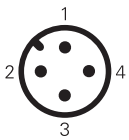
### Bloc de contact 30
3NC




Connecteur M12 à 8 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| NC | 3-4 |
| NC | 5-6 |
| NC | 7-8 |

### Bloc de contact E1
PNP




Connecteur M12 à 4 pôles

| Contacts | N° broche |
|---|---|
| + | 1 |
| - | 3 |
| NC | 2 |
| NO | 4 |