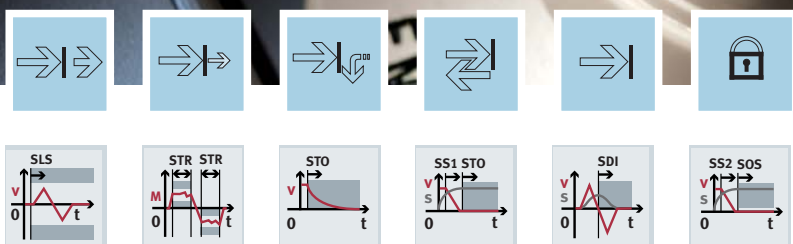
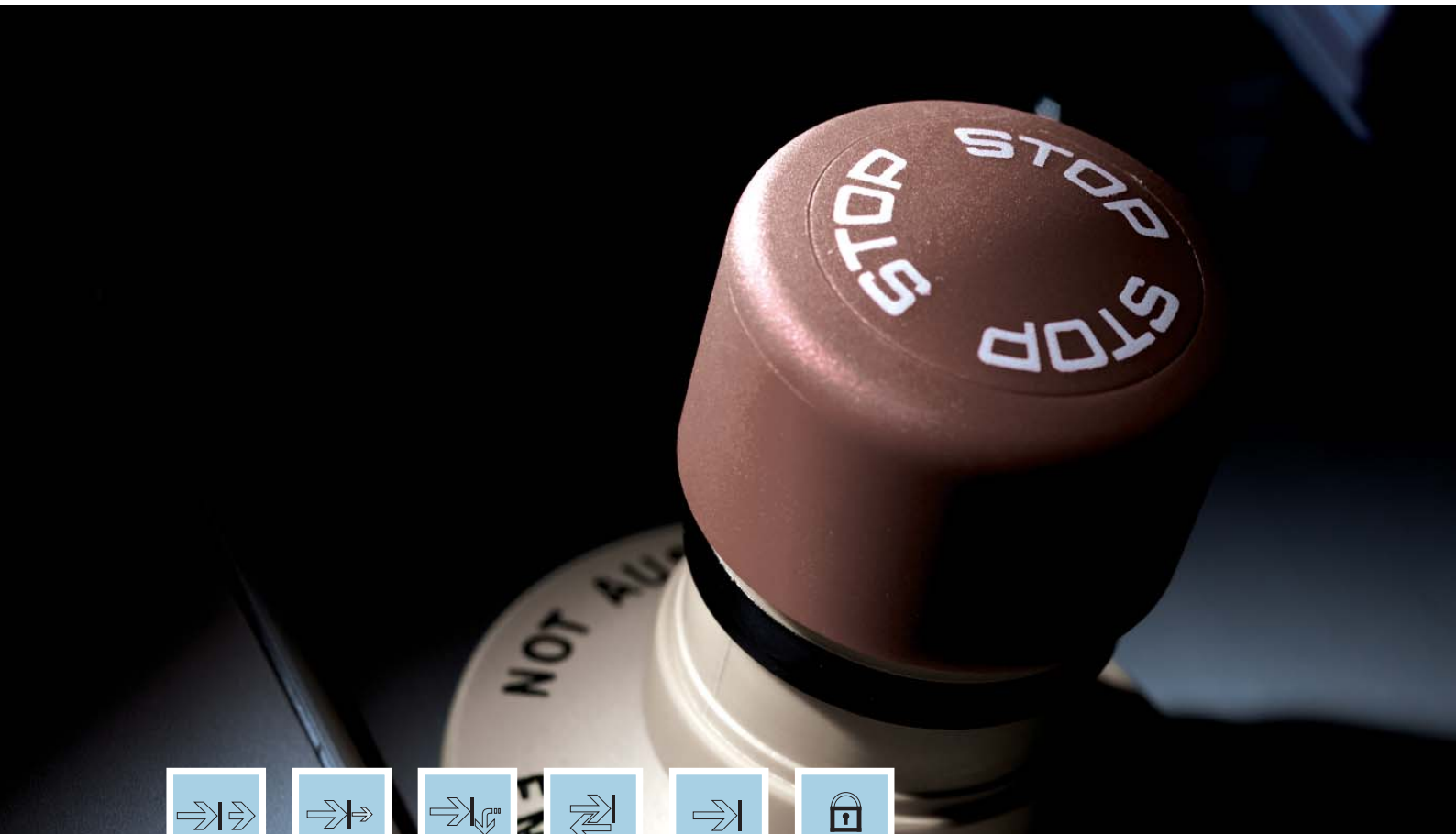


# Guide de la sécurité industrielle

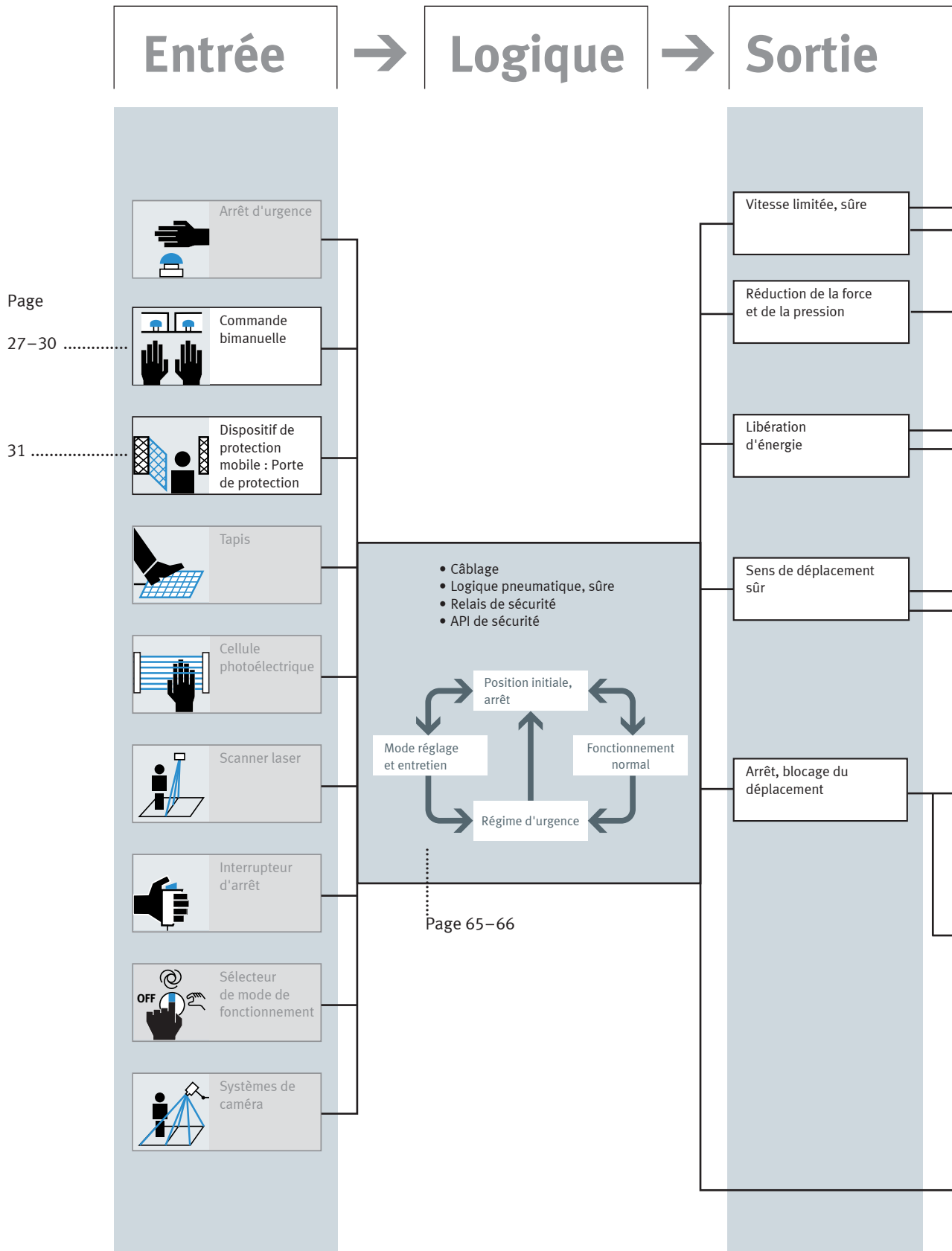
## Solutions pneumatiques et électriques


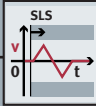
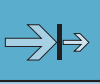





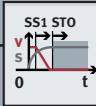

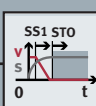
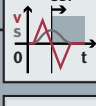
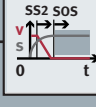

# EPFI

*Lettre d'information du 15/12/2014*



# Récapitulatif des mesures techniques



	Pneumatique	Electrique	Page
	 Diminution de la vitesse	 Vitesse réduite sûre (SLS)	44 34
	 Réduction de la force et de la pression		32-33
	 Échappement	 Moment de mise hors service sûre (STO)	35-41 46
	 Inversion du sens de déplacement	 Sens de déplacement sûr (SDI)	43-45
Arrêter sans énergie	 Arrêt, maintien, blocage	 Arrêt fiable (SS1)	50-57 42
Arrêter avec énergie	 Arrêt, maintien, blocage	 Arrêt fiable 2 (SS2)	47-49
		 Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)	
		 Position sûre SPF (SLP générale)	
	 Protection contre les démarrages intempestifs		58-62

Vous rencontrerez souvent ces symboles sur les pages qui suivent.  
Ils indiquent de façon claire et succincte les différentes fonctions de sécurité.

## Votre partenaire en matière de sécurité

**La qualité revêt pour Festo plusieurs aspects : la sécurité liée à l'utilisation des machines n'y fait pas exception. Résultat : notre technique d'automatisation de sécurité. Elle garantit un maximum de sécurité sur le poste de travail.**

Cette brochure vous guidera dans ce domaine. Elle répond aux questions essentielles de la pneumatique de sécurité :

- Pourquoi une pneumatique de sécurité ?
- Comment évaluer les risques qu'une installation ou une machine fait courir à son opérateur/utilisateur ?
- Quelles sont les normes et directives à respecter ?

- Quelles sont les mesures de protection préventives qui en découlent ?
- Quelles sont les mesures de protection préventives les plus courantes ?

Simplicité et utilité : vous trouverez dans la deuxième partie de cette brochure des exemples de schémas pour les plus courantes des fonctions de sécurité relatives aux actionneurs pneumatiques,

ainsi que les combinaisons de produits Festo correspondantes. Elles vous permettront de réaliser la plupart des fonctions de sécurité.

Nos spécialistes se tiennent à votre disposition partout dans le monde pour élaborer avec vous les solutions les plus complexes.

## Contenu

Introduction .....	2
Directives et normes .....	6
Fonctions de sécurité avec produits et solutions.....	27
Formation et conseil.....	67

## Prévenir pour limiter les risques

**Les machines doivent être construites de manière à protéger les hommes, les animaux, les biens et l'environnement. L'objectif est de prévenir les dommages physiques de toute nature. L'emploi de la pneumatique de sécurité Festo, c'est l'assurance de mettre en place des mesures de sécurité conformes à la Directive machines.**

Vous pouvez, par exemple, empêcher de manière fiable les collisions ou les redémarrages intempestifs après un arrêt d'urgence. L'emploi d'une pneumatique de sécurité permet parallèlement de réduire les conséquences liées à votre responsabilité juridique.

La Directive machines impose une évaluation du danger et une analyse des risques relatifs aux machines. Celles-ci servent à déterminer et à définir les

### Simple – mais sûr !

De manière générale, plus la technique de sécurité mise en place dans l'application est simple, plus elle est efficace. La complexité de la technique de sécurité réside plutôt dans la multiplicité des combinaisons et des changements d'état.

objectifs de protection. Plusieurs fonctions de sécurité permettent d'atteindre ces objectifs, notamment grâce aux solutions de sécurité Festo, sous la forme de

- Composants
- Circuits pneumatiques
- Ingénierie

Il convient alors de s'assurer du bon fonctionnement de la machine, dans tous les modes et étapes du cycle de vie.

La mise en place standardisée de la sécurité industrielle s'avère par conséquent pratiquement impossible à réaliser.

En raison de la souplesse de leurs possibilités d'application et indépendamment de leur utilisation, il convient de tenir compte des actionneurs Festo dans l'analyse des dangers et l'évaluation des risques liés à la machine où ils sont installés.

Les solutions de sécurité Festo offrent des solutions pour :

- la mise en service
- le fonctionnement automatique/manuel
- les phases de réglage
- les situations à risques et fonctions d'urgence (maintien automatique, échappement sécurisé, etc.)
- le redémarrage -> protection contre les démarrages intempestifs
- la maintenance

En outre, selon le risque, les pannes ne doivent pas conduire à la défaillance de la fonction de sécurité.

Afin que la fonctionnalité électrique de leur commande, en termes de sécurité, se retrouve dans la pneumatique, Festo propose des solutions adaptées aux applications les plus courantes pour répondre aux analyses des dangers et aux évaluations des risques.

## Spécifications des composants de sécurité

Dans le monde, il existe des spécifications juridiques qui ont pour but une construction et une exploitation sûres des machines. Presque toutes les lois exigent une appréciation des risques permettant de détecter les événements dangereux et de mettre en place des mesures de réduction des risques.

Objectif : des machines sûres

### Lois par exemple la " Directive machines " européenne

#### Appréciation du risque

Analyse du risque → Évaluation des risques → Réduction des risques

- Mesures liées à la conception
- **Mesures techniques**
- Informations utilisateur

Objectif : un process normalisé  
+ une "liste de contrôle"

### Fonction de sécurité

Entrée

Logique

Sortie

Objectif : Réduction des risques

#### EN ISO 13849-1

PL	10 <sup>-5</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-1</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>0</sup>
a	✓	✓	✓	✓	✓
b	✓	✓	✓	✓	✓
c	✓	✓	✓	✓	✓
d	✓	✓	✓	✓	✓
e	✓	✓	✓	✓	✓

#### IEC 61508/61511/62061

Sûreté	Sûreté Fonctionnelle (SFF)				Sûreté
	Système A		Système B		
High Demand Mode	10 <sup>-6</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-1</sup>
Low Demand Mode	10 <sup>-6</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup> ≤ PFD ≤ 10 <sup>-1</sup>

Objectif : Évaluation des mesures techniques de protection

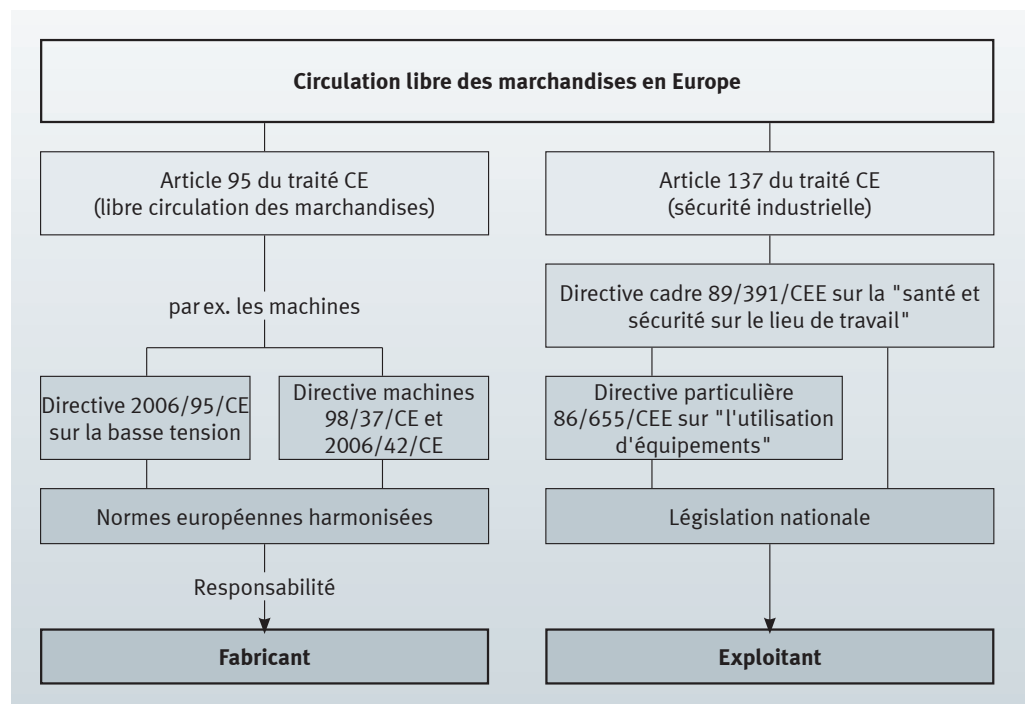
### Évaluation :

→  $PL \geq PL_r$     →  $SIL \geq SIL_r$

Objectif : Évaluation visant à déterminer si la réduction des risques est suffisante !

## Exigences fondamentales en matière de sécurité dans l'industrie manufacturière

La naissance du marché intérieur européen a entraîné l'homogénéisation des directives, notamment pour la construction de machines et de matériel mécanique destinés à l'industrie manufacturière.



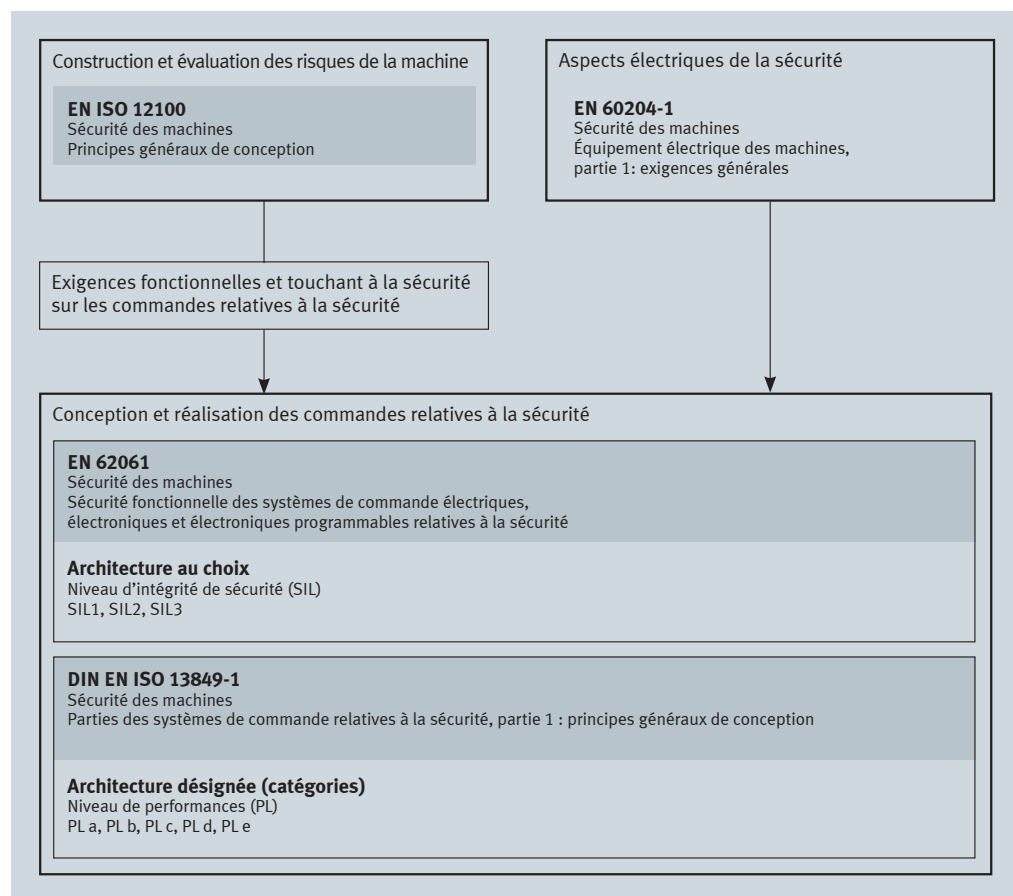
Les directives sont des lois. La construction de machines et de matériel mécanique est régie par la Directive machines. La priorité de la Directive machines est de spécifier les exigences fondamentales en termes de sécurité et de construction

sanitaire dans la construction et le montage des machines. La conformité à la Directive machines est signalée par le marquage CE de la machine. L'harmonisation des normes permet de conduire au respect de la Directive machines.

Le journal officiel de l'Union européenne contient la liste des normes harmonisées. Leur application génère une "présomption de conformité" qui renforce la protection de l'exploitant et du fabricant vis à vis de leur responsabilité juridique.

## Normes fondamentales de la conception des fonctions de commande

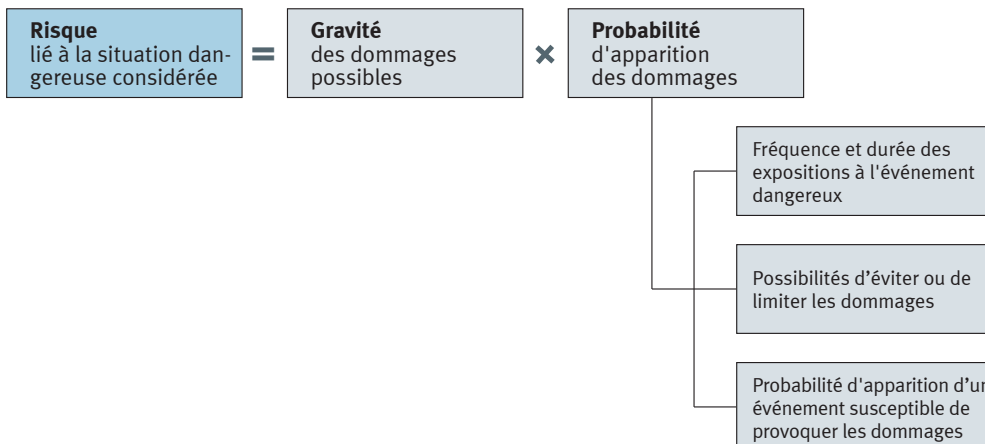
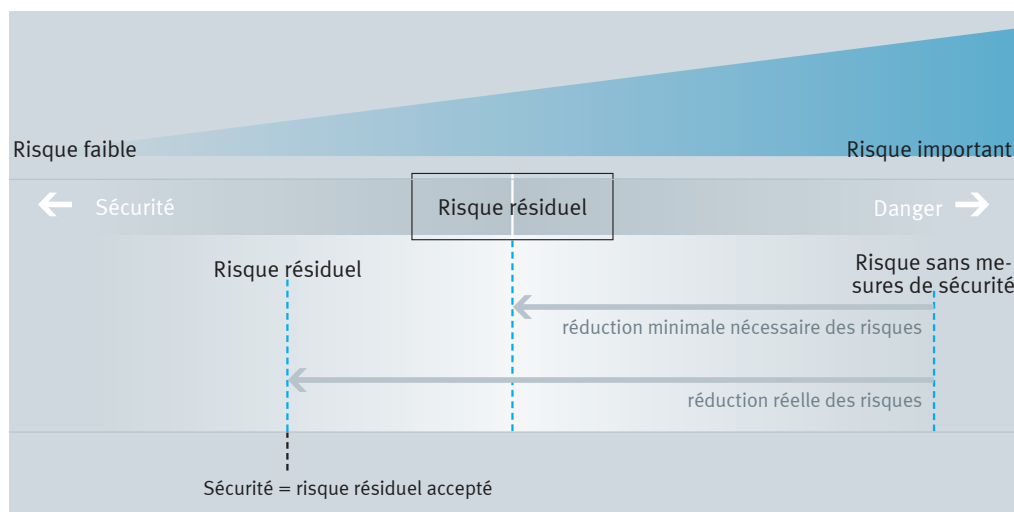
Les normes harmonisées qui concernent la sécurité des machines permettent de réduire les risques en matière de sécurité à un minimum acceptable selon la Directive machines.





## Définition et notion de sécurité

Les risques sont le résultat de situations dangereuses. Ils dépendent de l'ampleur des dommages possibles et de leur probabilité de se produire.

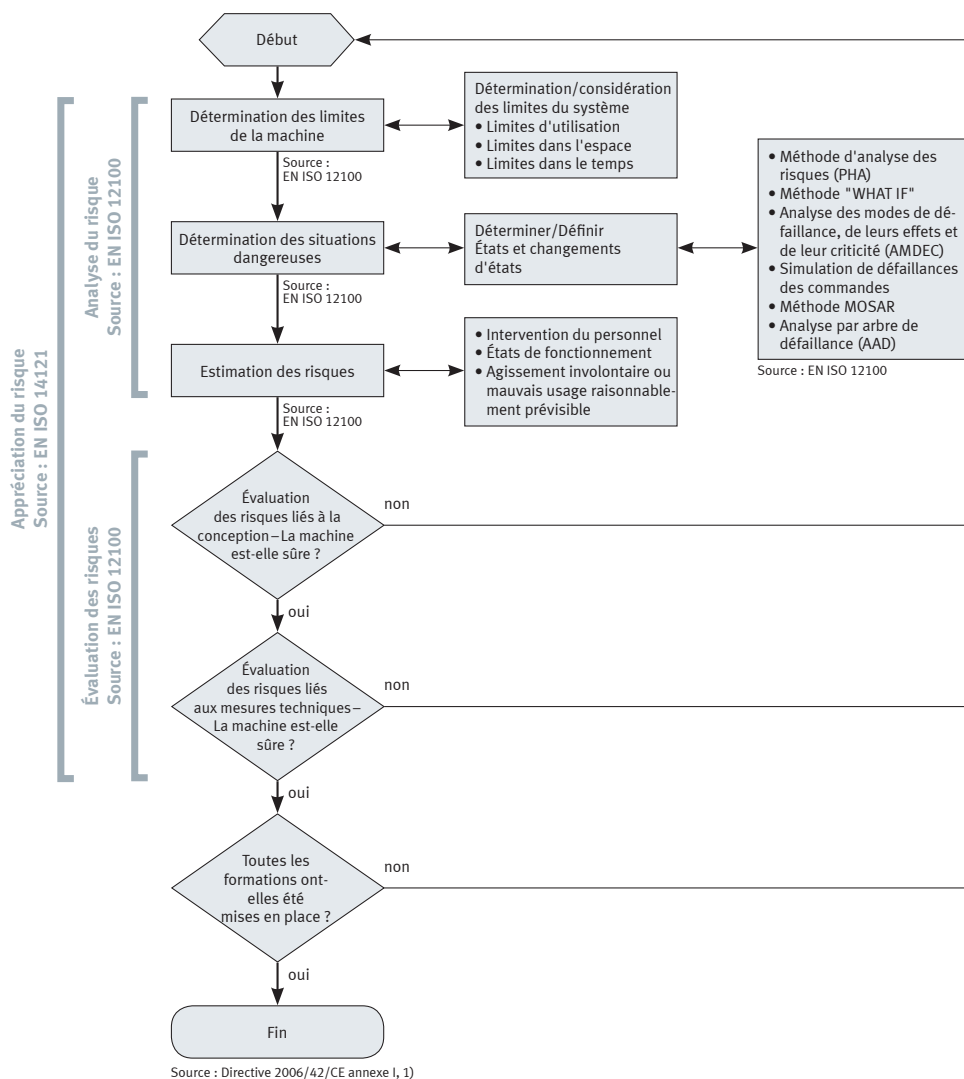


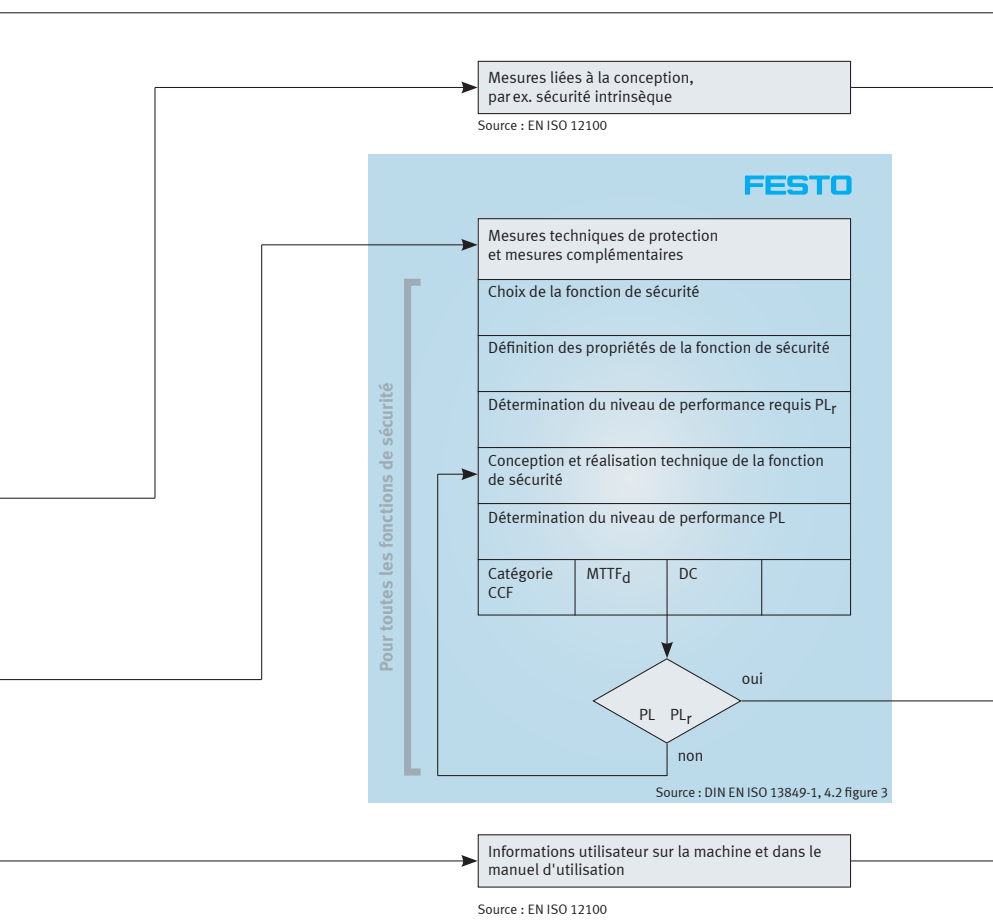
## Appréciation du risque

Les normes offrent une description du procédé d'appréciation du risque. Chaque fabricant est tenu d'effectuer une appréciation du risque. S'en suit une évaluation du risque et, le cas échéant, l'application des mesures appropriées visant à le réduire.

### Objectif : réduction des risques

Le présent guide traite essentiellement du domaine de la réduction des risques sous forme de mesures techniques. Il suppose que toutes les mesures liées à la conception ont été appliquées.





Réduction des risques  
Source : EN ISO 12100

L'estimation des risques et la détermination du niveau de performance requis permet de calculer le degré de réduction des risques. L'obtention de la réduction des risques nécessaire dépend des paramètres suivants :

- 1) Architecture de commande
- 2) Temps moyen avant défaillance (MTTF<sub>d</sub>)
- 3) Couverture du diagnostic (DC)
- 4) Défaillances de cause commune (CCF)

Le niveau de performance PL doit obligatoirement valoir au minimum le  $PL_r$  requis.

## Évaluation des mesures techniques de protection : détermination du niveau de performance

le tableau représente la méthode simplifiée qui permet de déterminer le niveau de performance (PL) d'une fonction de sécurité. Le PL est une fonction des catégories B à 4, de la couverture du diagnostic de "aucun" à "élevé", de plusieurs domaines de  $MTTF_d$  et des défaillances de cause commune.

Il est possible de l'associer à un niveau SIL particulier. En revanche, la détermination du SIL à partir du PL n'est pas possible. Outre la probabilité moyenne d'une panne dangereuse par heure, il est indispensable de mettre en œuvre d'autres mesures en vue d'atteindre un PL particulier.

**Détermination  $MTTF_d$  = Temps moyen avant défaillance dangereuse**

① Détermination PL = niveau de performance	a								$10^{-5} \leq PFH_d < 10^{-4}$	Détermination SIL = niveau d'intégrité de sécurité
	b								$3 \times 10^{-6} \leq PFH_d < 10^{-5}$	
	c								$10^{-6} \leq PFH_d < 3 \times 10^{-6}$	
	d								$10^{-7} \leq PFH_d < 10^{-6}$	
	e								$10^{-8} \leq PFH_d < 10^{-7}$	
④	DC < 60 % aucun	DC < 60 % aucun	60 % ≤ DC < 90 % faible	90 % ≤ DC < 99 % moyen	60 % ≤ DC < 90 % faible	90 % ≤ DC < 99 % moyen	99 % ≤ DC élevé			
②	Cat. B	Cat. 1	Cat. 2		Cat. 3		Cat. 4			
⑤	CCF sans importance			CCF ≥ 65 %						

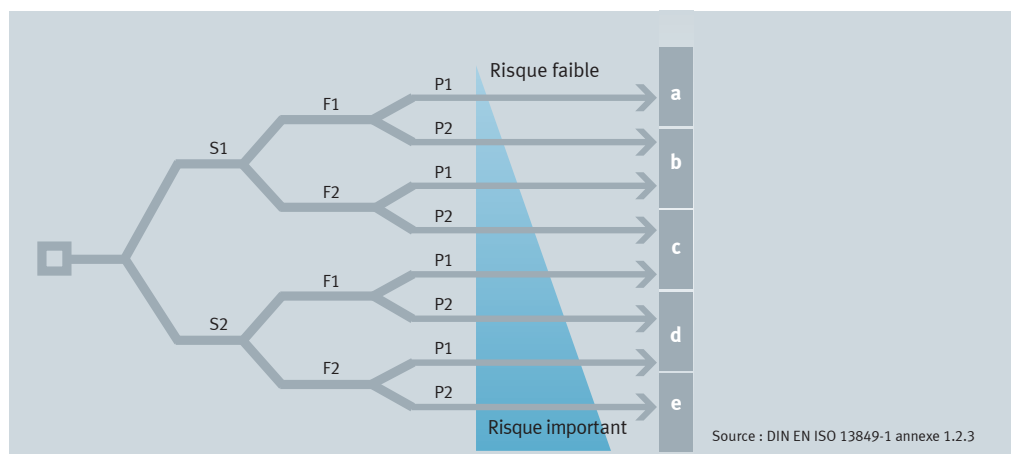
① Diagramme des risques : quel est le niveau de performance requis ? PL a à e	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0f0ff;">Évaluation</th> <th style="background-color: #e0f0ff;"><math>MTTF_d</math></th> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f0ff;">Faible</td> <td style="background-color: #e0f0ff;"><math>3 \text{ ans} \leq MTTF_d &lt; 10 \text{ ans}</math></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f0ff;">Moyenne</td> <td style="background-color: #e0f0ff;"><math>10 \text{ ans} \leq MTTF_d &lt; 30 \text{ ans}</math></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f0ff;">Élevé</td> <td style="background-color: #e0f0ff;"><math>30 \text{ ans} \leq MTTF_d &lt; 100 \text{ ans}</math></td> </tr> </table>	Évaluation	$MTTF_d$	Faible	$3 \text{ ans} \leq MTTF_d < 10 \text{ ans}$	Moyenne	$10 \text{ ans} \leq MTTF_d < 30 \text{ ans}$	Élevé	$30 \text{ ans} \leq MTTF_d < 100 \text{ ans}$
Évaluation	$MTTF_d$								
Faible	$3 \text{ ans} \leq MTTF_d < 10 \text{ ans}$								
Moyenne	$10 \text{ ans} \leq MTTF_d < 30 \text{ ans}$								
Élevé	$30 \text{ ans} \leq MTTF_d < 100 \text{ ans}$								
② Quelle est la structure de la chaîne d'asservissement ou de fonction de sécurité ? Cat. B à 4									
③ Qualité des composants de la chaîne d'asservissement : Détermination de $MTTF_d$ pour l'ensemble de la chaîne d'asservissement : du capteur à l'actionneur !	Source : DIN EN ISO 13849-1 paragraphe 4.5.2								
④ Couverture du diagnostic : Quelles sont les défaillances dangereuses détectées ?									
⑤ Défaillances de cause commune (CCF) : mesures destinées à éviter les CCF	DIN EN ISO 13849-1 paragraphe 4.5.4								

## Application de la norme 13849-1, 1ère étape : détermination du niveau de performance requis

Le schéma destiné à déterminer le niveau de performance requis s'appuie sur l'évaluation du risque et la nécessité qui en résulte de le réduire à un niveau acceptable.

Risque faible implique PL = a (peu de mesures de réduction du risque).

Risque élevé implique PL = e (mesures importantes de réduction du risque).



$PL_r$  (requis) est une "valeur de consigne" technique minimale que la structure réelle doit atteindre.

Le présent guide présente également le contenu de la norme EN 62061 afin de vous aider à mieux estimer les risques. Le principe fondamental de l'estimation du risque est toujours effectué de la même manière : la gravité du dommage potentiel et la probabilité de son apparition.

### Énoncé des autres normes

DIN EN ISO 13849-1		EN ISO 62061
S	Gravité de la blessure	Blessure irréversible (4 points) (mort, perte d'un oeil ou d'un bras)
S1	Blessure légère (blessure bénigne)	Blessure irréversible (3 points) (membre brisé, perte d'un doigt)
S2	Blessure grave (blessure sévère, incapacité permanente, décès)	Blessure réversible (2 points) (nécessite des soins médicaux)
		Blessure réversible (1 point)
F	Fréquence et/ou durée d'exposition au phénomène dangereux	Fréquence (pour une exposition > 10 min)
F1	Rare à assez fréquente et/ou courte	< 1 h (5 points)
F2	Fréquente à permanente	> 1 h à < 1 jour (5 points*)
		> 1 jour < 2 semaines (4 points*)
		> 2 semaines à < 1 an (3 points*)
		> 1 an (2 points*)
		* si la durée de l'exposition est inférieure à 10 min, diminuer d'un niveau
P	Possibilité d'éviter le phénomène dangereux	Impossible (5 points)
P1	Possible sous certaines conditions	Rare (3 points)
P2	Rarement possible	Probable (1 point)

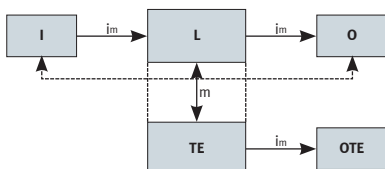
## Récapitulatif des architectures de commande

<b>Les principes de sécurité de base doivent être respectés</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3/DIN EN ISO 13849-2 Tableau A.1/B.1/D.1)			
<b>Conception adaptée aux facteurs extérieurs</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3)			
<b>1 canal</b> <b>Tolérance aux pannes nulle</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3)	<b>Parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) : Les principes de sécurité éprouvés doivent être respectés</b> (DIN EN ISO 13849-2 B.4 ; voir DIN EN ISO 13849-2 Tableau A.2/B.2/D.2)		
	<b>1 canal</b> <b>Composants des SRP/CS,</b> (DIN EN ISO 13849-2 A.4/B.4/D.4) <b>Tolérance aux pannes nulle</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.4)	<b>1 canal</b> <b>La fonction est testée 100 fois avant d'être appelée par la commande machine</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.5)  <b>Tolérance aux pannes nulle entre les phases de test</b>	<b>2 canaux</b> (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.7) Certains défauts seront identifiés avant ou lors de l'appel de la fonction de sécurité, mais pas tous <b>Tolérance aux pannes égale à 1</b> L'accumulation d'erreurs non identifiées conduit à la perte de la fonction de sécurité
<b>Catégorie B</b>	Respect des principes de sécurité de base et éprouvés Respect des normes correspondantes	Composants ayant fait leurs preuves. Déjà utilisés dans des applications similaires (voir DIN EN ISO 13849-2 B.4)	
	<b>Catégorie 1</b>	<b>Catégorie 2</b>	<b>Catégorie 3</b>
			<b>Catégorie 4</b>

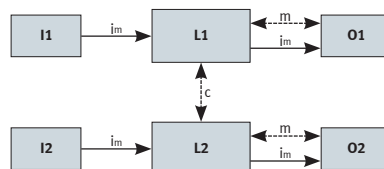
Catégorie B ou 1



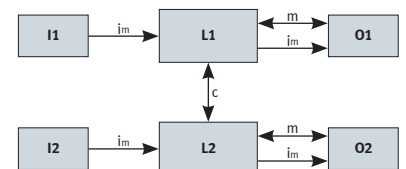
Catégorie 2



Catégorie 3



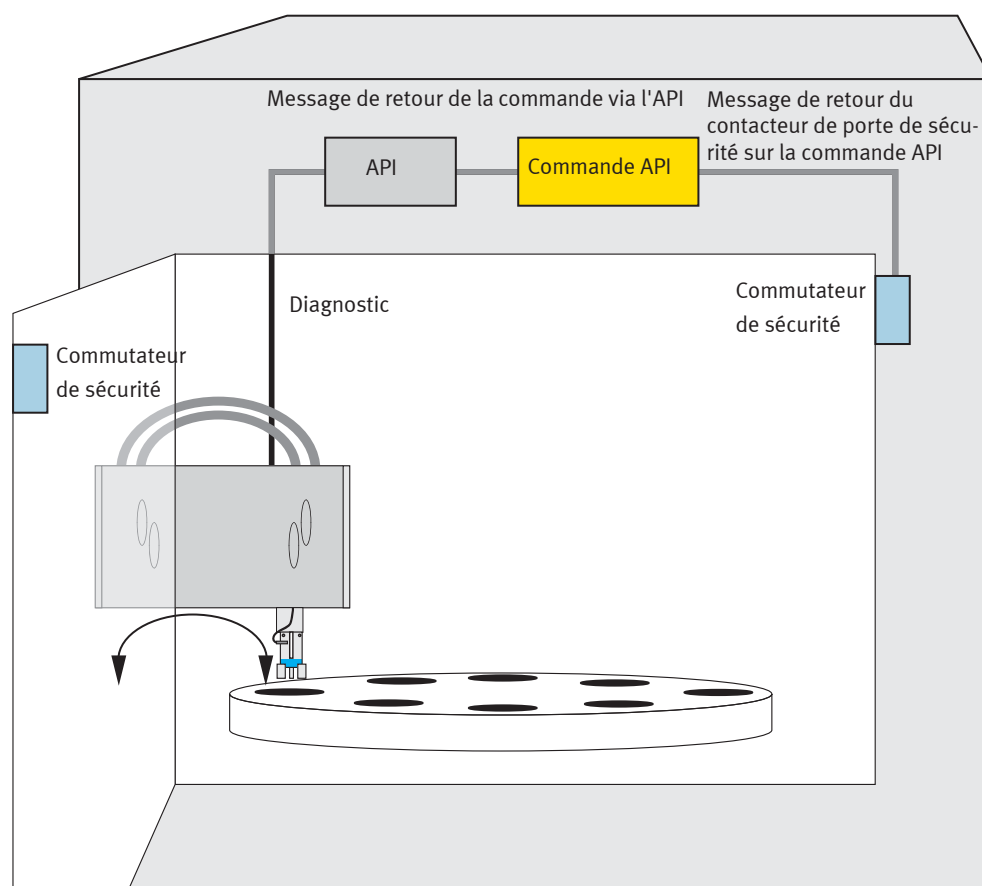
Catégorie 4



## Application de catégorie 2 : Pick & Place

### Réalisation pneumatique d'une solution de catégorie 2

Dans l'exemple illustré, les parties pertinentes de la fonction de sécurité sont utilisées pour le contrôle normal de l'installation. Les tests sont réalisés sur ce modèle. Si cela s'avère impossible, il est plus simple de réaliser une catégorie 3 pour les commandes de sécurité pneumatiques dans la majorité des solutions, même si une catégorie 2 serait suffisante, car la fonction de sécurité serait réalisée par la diversité et non par la centaine de tests.



Le test du circuit doit être exécuté au moins 100 fois avant que la fonction de sécurité ne soit demandée. Ces tests des composants pneumatiques doivent être exécutés sans causer de danger.

Intervention sporadique après plus de 100 cycles. Intervention via la porte de protection.

Les tests ne doivent présenter aucun danger.

## Détermination de la couverture du diagnostic DC

Le tableau résume les sources de défaillance décrites par la norme DIN EN ISO 13849-2 et se rapportant à la pneumatique. L'élimination d'une défaillance est possible sous certaines conditions. Les conditions préalables à l'élimination de défaillances sont décrites dans la norme DIN EN ISO 13849-2. Selon les applications, la défaillance doit être examinée et évaluée afin de déterminer si ses répercussions sont dangereuses pour la fonction de sécurité. Les résultats peuvent différer selon le principe de protection et le modèle des composants, c'est-à-dire qu'un produit adapté à une application peut ne pas l'être pour une autre. Il relève de la responsabilité du fabricant d'une installation de le vérifier.

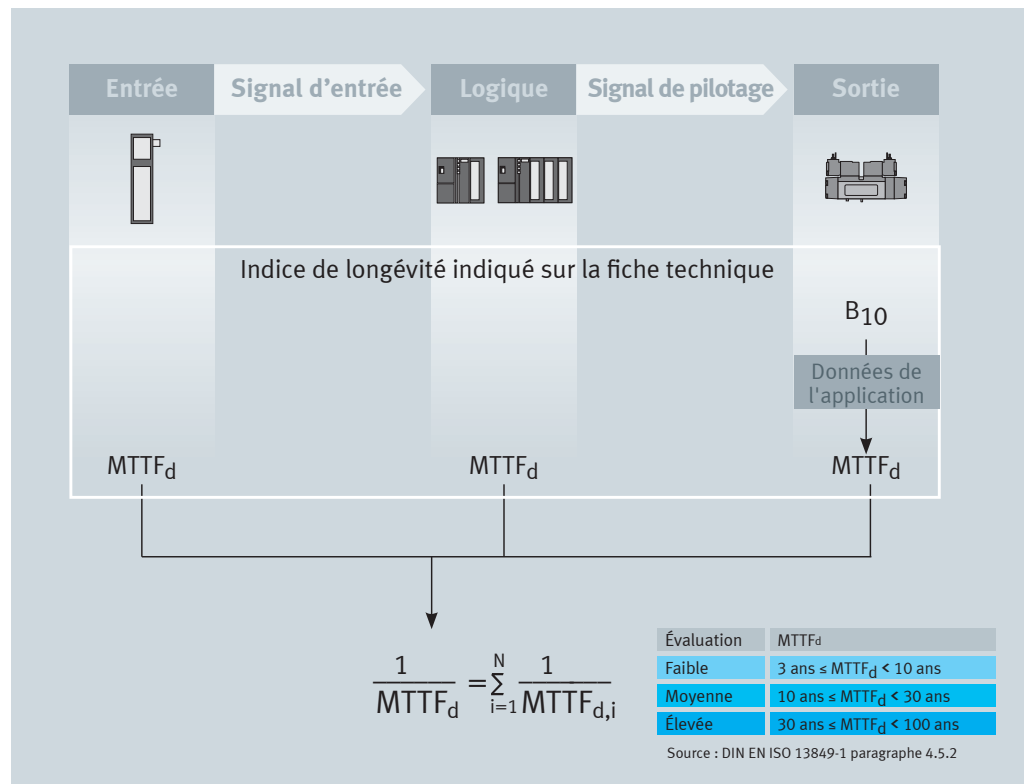
Produits \ Sources de défaillance	Modification des temps de commutation	Pas de commutation/pas de rappel	Commutation intempestive	Fuite	Variation du taux de fuite lors de longs fonctionnements	Éclatement du corps/du connecteur/du flexible	Modification du débit sans intervention (élément réglable)	Modification du débit sans intervention (réglage fixe)	Modification du comportement sans intervention	Régulateurs de débit proportionnels : modification involontaire de la valeur nominale	Modification automatique du dispositif de réglage
Distributeurs à commande directionnelle	■	■			■						
Distributeur de mise en pression/d'échappement rapide/clapet anti-retour/limiteur de débit	■	■			■						
Régulateurs de débit										■	
Régulateurs de pression	■	■	■		■				■	■	■
Tuyauterie											
Flexibles											
Connecteurs				■							
Multiplicateurs de pression et convertisseurs de fluide				■							
Filtres											
Lubrificateurs									■		■
Silencieux								■			
Accumulateurs d'énergie et réservoirs sous pression											
Capteurs											
Fonctions logiques (ET/OU)	■	■	■	■	■	■					
Temporisateurs											
Convertisseur (mancontacts, interrupteurs de position et amplificateurs)											
Vérins				■	■	■					





## Détermination du temps moyen avant défaillance (MTTF<sub>d</sub>)

Le temps moyen avant défaillance (MTTF<sub>d</sub>) est tout d'abord déterminé pour chaque voie redondante. Le temps moyen avant défaillance MTTF<sub>d</sub> total est ensuite déterminé pour les deux voies. Cette valeur, dont l'unité est l'année, correspond à une représentation qualitative de la fonction de sécurité. L'évaluation des mesures de protection techniques est classée conformément à la norme : faible, moyenne et élevée.



## Valeur B10

### Définition

Durée à partir de laquelle les statistiques indiquent que **10 % des composants ont échoué** (conforme à la norme DIN EN ISO 19973).

Selon la définition, après cette durée 10 % des composants ont échoué. **Un composant peut aussi échouer avant d'atteindre la valeur B10.** La durée de vie ne peut être garantie.

### Pannes dangereuses :

Seules les pannes dangereuses rentrent dans le cadre de la sécurité des machines/directive sur les machines/ISO 13849-1.

C'est l'application qui détermine si une panne est dangereuse ou non. Si aucune indication sur le nombre possible de pannes dangereuses n'est fournie/disponible, la norme ISO 13849 permet d'émettre l'hypothèse que chaque deuxième panne est dangereuse. On peut donc supposer que  $B10_d = 2 \cdot B10$ .

**B10** : Probabilité statistique de panne

**B10<sub>d</sub>** : Probabilité statistique de panne pour les défaillances dangereuses

### Quels produits nécessitent une valeur B10<sub>d</sub> ?

Tous les produits soumis à l'usure qui sont utilisés dans les parties du système de commande relatives à la sécurité et qui contribuent directement à la fonction de sécurité, comme par exemple les distributeurs et les éléments de serrage.

Sont exclus les raccords, les tuyaux, les raccords soudés, les supports, etc.

### Quels produits nécessitent une valeur MTTF<sub>d</sub> ?

Tous les produits qui sont utilisés dans les parties du système de commande relatives

à la sécurité et qui contribuent directement à la fonction de sécurité, comme par exemple les commandes, les noeuds de bus de terrain (qui servent à détecter les situations dangereuses), les capteurs (catégorie 2 dans le canal de test).

### Les pièces qui sont utilisées à des fins de surveillance dans les parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) nécessitent-elles une valeur MTTF<sub>d</sub> ou B10<sub>d</sub> ?

Les SRP/CS de catégorie 3 et 4 n'en nécessitent pas.

Les SRP/CS catégorie 2 dans le canal de test en nécessitent.

### Détermination de MTTF<sub>d</sub>

La valeur MTTF<sub>d</sub> dépend de l'utilisation et décrit la durée moyenne avant la survenue d'une panne dangereuse d'un composant mobile.

#### Relation permettant de calculer la valeur MTTF<sub>d</sub> d'un élément mécanique sur une voie

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{op}}$$

où :

B10<sub>d</sub> [cycles] = nombre moyen de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent dangereusement  
B10<sub>d</sub> = 2xB10

#### Nombre moyen annuel d'utilisations n<sub>op</sub> de l'élément mécanique

$$n_{op} = \frac{d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600s/h}{t_{cycle}}$$

h<sub>op</sub> [h/j] : nombre moyen d'heures d'utilisation par jour  
d<sub>op</sub> [j/an] : nombre moyen de jours d'utilisation par an  
t<sub>cycle</sub> [s] : temps de cycle

#### Calcul du MTTF<sub>d</sub> total de deux voies distinctes

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[ MTTF_{dC1} + MTTF_{dC2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dC1}} + \frac{1}{MTTF_{dC2}}} \right]$$

MTTF<sub>dC1</sub> et MTTF<sub>dC2</sub> : valeurs correspondant à deux voies redondantes distinctes. Lorsque la valeur MTTF<sub>d</sub> d'une voie dépasse 100 ans, c'est la valeur 100 ans qui est utilisée dans les calculs.

## Caractéristiques de sécurité : bibliothèque Sistema

**Software-Assistent SISTEMA**  
**Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen nach DIN EN ISO 13849**

Der Software-Assistent SISTEMA (Sicherheit von Steuerungen an Maschinen) bietet Hilfestellung bei der Bewertung der Sicherheit von Steuerungen im Rahmen der DIN EN ISO 13849-1. Das Windows-Tool bildet die Struktur der sicherheitsbezogenen Steuerungssteile (SRP/CS, Safety-Related Parts of a Control System) auf der Basis der sogenannten vorgeordneten Architekturen nach und berechnet Zuverlässigkeitswerte auf verschiedenen Datenbanken einschließlich des ermittelten Performance Level (PL).

**Risikoparameter zur Bestimmung des erforderlichen Performance Level (PL), die Kategorie, die Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) bei mehrkanaligen Systemen, die mittlere Bauteilzeit (MTTF) und die mittlere Testzeit (DC<sub>avg</sub>) von Bauelementen bzw. Blöcken lassen sich Schritt für Schritt anpassen. Die Auswertung jeder Parameteränderung auf das Gesamtsystem wird direkt angezeigt und kann als Report ausgedruckt werden.**

Download Version: 1.1.4

### Logiciel Sistema de l'IFA (institut allemand pour la sécurité au travail)

L'assistant logiciel SISTEMA (sécurité des commandes sur les machines) fournit une aide précieuse dans l'évaluation de la sécurité des commandes conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1. L'outil Windows reproduit la structure des parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS, Safety-Related Parts of a Control System) sur la base des architectures dites prévues et calcule les valeurs de fiabilité à différents niveaux de détails, notamment le niveau de performance (PL) atteint. Le logiciel est téléchargeable gratuitement via le lien suivant : [www.epfi.fr](http://www.epfi.fr)

**Sicherheitspneumatik von Festo**

**Risiko vermindern mit sicherheitsgerichteter Pneumatik**  
 Maschinen müssen so gebaut werden, dass Menschen, Tiere und Sachwerte ebenso wie die Umwelt vor Schäden geschützt sind. Präventives von katastrophischen Schäden jeder Art ist das Ziel. Der Einsatz sicherheitsgerichteter Pneumatik von Festo gibt Ihnen diese

Download  
 Laden Sie Sicherheitstechnik mit Informationen zur sicherheitsgerichteten Pneumatik  
 → Jetzt im **Leitfaden** hämmern

**Leitfaden Sicherheitstechnik**  
 Bewerten Sie das Risiko Ihrer Anlage und Ihrer Prozesse bereits im Entwurf und finden Sie die richtigen Maßnahmen zur Optimierung.

Der Festo Leitfaden Sicherheitstechnik hilft Ihnen dabei:  
 Bestellen Sie jetzt kostenlos Ihr gedrucktes Exemplar.  
 → **Leitfaden Sicherheitstechnik bestellen**

### Base de données Sistema

Le logiciel Sistema est seulement un outil permettant d'effectuer des évaluations de sécurité. Il repose sur des bases de données contenant des indications de sécurité à propos des différents produits et solutions. Vous trouverez de nombreuses bibliothèques sur la page d'accueil de l'IFA.

Pour télécharger la bibliothèque des caractéristiques de sécurité Festo, visitez la page :  
[www.festo.com/sicherheitstechnik](http://www.festo.com/sicherheitstechnik)  
[www.festo.com/safety](http://www.festo.com/safety)

## Possibilités de diagnostic en pneumatique

### Contrôle de cohérence

L'API vérifie si un changement de signal a eu lieu au cours d'une certaine période de temps  $t$  et si le changement d'état souhaité s'est produit.

Le contrôle de cohérence révèle des erreurs pouvant être causées par :

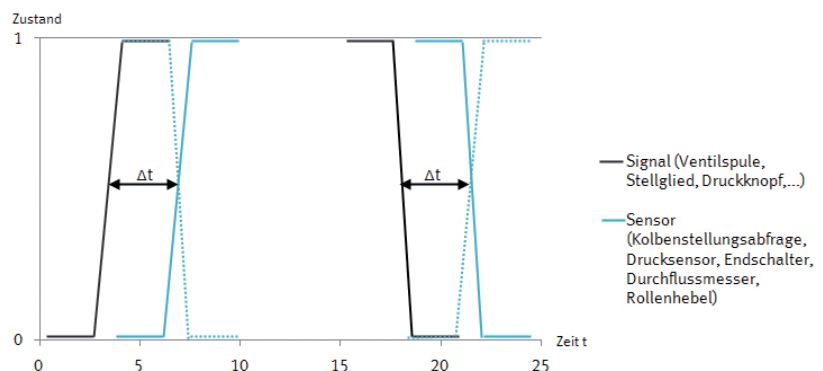
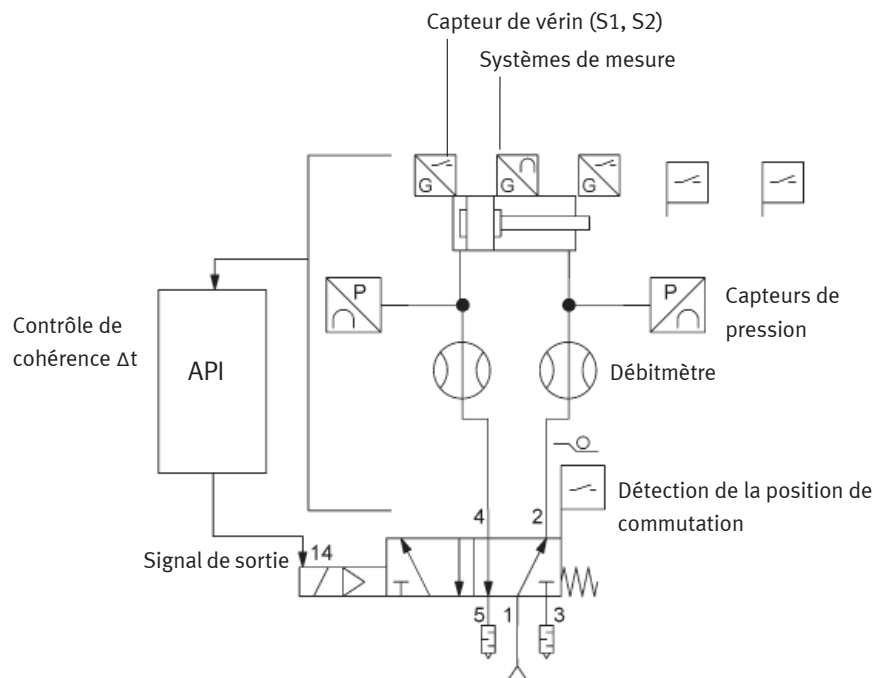
- Des bobines, organes de réglage ou boutons-poussoirs qui génèrent un signal
- Un élément de commutation d'énergie, ici un distributeur

### Changement d'état

- de 0 à 1 ; ou
- de 1 à 0

### Capteurs

Les détecteurs de la position du piston, capteurs de pression, interrupteurs de fin de course, systèmes de mesure ou débitmètres doivent par exemple enregistrer le changement de commutation.



## Comment les impulsions de contrôle agissent-elles sur les électrodistributeurs ?

Les modules de sortie sécurisés des commandes de sécurité et des dispositifs de commutation de sécurité électroniques réagissent aux impulsions de contrôle envoyées à des fins de diagnostic sur leurs sorties. Ces impulsions de contrôle permettent de détecter les courts-circuits ou d'effectuer un test de fonctionnement des sorties par rapport à leur capacité de mise hors service. Selon le fabricant, ces impulsions de contrôle ont une largeur d'impulsion différente pouvant atteindre plusieurs millisecondes. Ainsi, un générateur de commande commute par exemple ses sorties sur un signal d'entrée pour une période de plusieurs millisecondes. Lors d'un signal de sortie, les sorties sont activées sur un maximum de 4 ms afin de vérifier si elles peuvent être désactivées sans risque en demandant une fonction de sécurité.

### **Comment un électrodistributeur réagit-il à ces impulsions de contrôle ?**

Lorsqu'un électrodistributeur est raccordé à une sortie sécurisée, on perçoit assez souvent un scintillement de la LED de l'électrodistributeur, qui suit le rythme des impulsions, ainsi qu'un clic dans l'électrovanne. Ces deux phénomènes sont causés par les impulsions de contrôle. Cela montre clairement que ces impulsions de contrôle ont un impact sur l'électrodistributeur. Beaucoup d'électrodistributeurs se composent d'un système magnétique, qui commande un pilote, lequel entraîne à son tour le tiroir principal utilisé ensuite pour commander des actionneurs. Même si les temps de commutation de mise en marche et d'arrêt indiqués dans les caractéristiques techniques sont nettement supérieurs à la durée des impulsions de contrôle, l'actionneur réagit beaucoup plus tôt. De nombreux électrodistributeurs réagissent à partir de 0,1 ms.

### **Une coupure accidentelle d'un électrodistributeur survient lors d'un signal d'entrée ?**

Cette réaction de l'actionneur signifie généralement une réduction de la force de maintien de ce dernier. Cela indique par ailleurs que des comportements de vibrations et de chocs défavorables ont pu se produire sur la machine lors d'une coupure non planifiée du distributeur de pilotage et donc du distributeur de travail.

### **Une activation accidentelle d'un électrodistributeur survient lors d'un signal de sortie ?**

La connexion avec impulsions de contrôle positives de plusieurs millisecondes provoque, sur le système magnétique, un scintillement de la LED qui suit le rythme des impulsions de contrôle et, dans les cas les plus rares, la commutation de l'électrodistributeur. Avec la plupart des électrodistributeurs, l'actionneur réagit déjà après 0,4 ms. Cela signifie que l'actionneur évolue dans le système magnétique qui

commande le distributeur pilote de l'électrodistributeur mentionné. Cette réaction du système magnétique signifie généralement une réduction de la force de déclenchement de l'actionneur. Cela indique par ailleurs que des comportements de vibrations et de chocs défavorables ont pu se produire sur la machine lors d'une activation non planifiée du distributeur de pilotage et donc du distributeur de travail.

### **Ma commande reste-t-elle conforme à la Directive machines ?**

Tant que les exigences essentielles en matière de santé et de sécurité de la directive CE sur les machines sont respectées, celle-ci est conforme à la Directive machines. Si nous partons du principe que dans les parties du système de commande relatives à la sécurité, le fait de couper l'électrodistributeur représente l'arrêt d'urgence de la fonction, cela ne provoque toutefois aucun danger.

### Récapitulatif :

Toutes les mesures seront effectuées par Festo dans les "pires" conditions. C'est à dire, dans le cas de coupures, avec une pression et une tension de sortie minimales. Le rapprochement des valeurs de tension de sortie et de pression sur la limite supérieure entraîne la réduction de la sensibilité des électrodistributeurs. En cas d'activation, il se produit le phénomène inverse. En résumé, il apparaît que le fonctionnement de nos électrodistributeurs au niveau des sorties sécurisées ne correspond pas toujours à leur usage prévu. Les mouvements minimaux provoqués par les impulsions de contrôle peuvent se traduire par un vieillissement du système magnétique. Par ailleurs, cela peut avoir une répercussion négative sur la durée de vie de l'électrodistributeur.

### Quels sont les moyens utilisables pour assurer le fonctionnement sécurisé des distributeurs ?

- Dans tous les cas, assurez-vous que les données techniques

spécifiées dans la fiche de données techniques ou dans la notice d'utilisation sont respectées.

- Coupez les impulsions de contrôle, si possible. Prenez en compte les valeurs de temps moyen avant défaillance (MTTF) des sorties sécurisées dans le calcul de la probabilité de défaillance de la partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS). Vérifiez que, malgré la désactivation des impulsions de vérification des sorties sécurisées, le niveau de sécurité de votre SRP/CS a été atteint. Le temps moyen avant défaillance (MTTF) de l'ensemble de la chaîne d'asservissement doit correspondre au MTTF exigé. Cette solution, simple et axée sur la pratique, est avant tout réalisable immédiatement.
- Contrôlez l'électrodistributeur via une sortie non pulsée d'un API standard. Entre l'électrodistributeur et la sortie, activez par exemple un contact de travail d'un relais de coupure de sécurité qui assure la fonction de sécurité sur demande.
- Déconnectez l'électrodistributeur des impulsions de contrôle en le pilotant via un contact de relais alimenté par une tension d'alimentation non pulsée. Le relais est piloté depuis la sortie sécurisée (observez ici aussi les impulsions de contrôle).
- Utilisez les bornes de filtrage situées le plus près possible de l'électrodistributeur. Vous pouvez filtrer les impulsions de contrôle à l'aide de ces bornes.
- La longueur de câble utilisée ou la section du câble a un effet d'amortissement (comme un condensateur) sur la réaction des impulsions de contrôle de l'électrodistributeur : un câble court a une influence négative (l'impulsion de contrôle arrive telle quelle sur la bobine de l'électrodistributeur), un câble long a une influence positive

(l'impulsion de vérification est atténuée sur la bobine de l'électrodistributeur).

### Où puis-je obtenir la durée d'impulsion maximale d'un électrodistributeur ?

Commencez par vous reporter à la configuration d'une partie relative à la sécurité d'une commande au cas par cas avec le fabricant de l'électrodistributeur et demandez-lui la largeur d'impulsion maximale autorisée pour les impulsions de contrôle.

## Application de la norme 13849-1 : Détermination des défaillances de cause commune

### Défaillance de cause commune CCF (Common Cause Failure)

n°	Mesure contre les CCF	Points S
1	Séparation/isolement	
	Séparation physique entre les voies de signaux par ex. séparation dans le câblage, le tuyautage, distances d'isolement et lignes de fuites suffisantes sur les cartes de circuits imprimés	15
2	Diversité	
	Utilisation de plusieurs technologies/conceptions ou principes physiques par ex. premier canal électronique programmable et second canal câblé, Méthode d'initiation par ex. pression et température : mesure de distance et de pression par ex. numérique et analogique : composants provenant de différents fabricants	20
3	Conception/application/expérience	
3.1	Protection contre les surtensions, les surpressions, les surintensités, etc.	15
3.2	Depuis plusieurs années, les composants utilisés sont exploités en tenant compte des conditions d'environnement	5
4	Appréciation/analyse	
	Les résultats d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets sont-ils pris en compte pour prévenir les défaillances de cause commune à la conception ?	5
5	Compétences/formation	
	Les concepteurs spécialistes de la maintenance sont-ils formés pour comprendre les causes et les conséquences des défaillances de cause commune ?	5
6	Environnement	
6.1	Compatibilité électromagnétique (CEM)	25
	La compatibilité électromagnétique du système a-t-elle été contrôlée ? (par ex., comme établi dans les normes produit correspondantes)	
6.2	Autres influences	10
	Les exigences relatives à l'immunité contre toutes les influences environnementales pertinentes telles que température, choc, vibration, humidité sont-elles prises en compte, par ex. comme spécifié dans les normes applicables ?	
Total		[score maximal :100]
Mesures destinées à éviter les CCF		Somme des points S
Conditions remplies		65 % ou plus
Échec de la procédure ; prendre des mesures supplémentaires		Moins de 65 %

Quelles sont les défaillances ayant une cause commune pouvant se produire ? Les mesures contre ces défaillances doivent être inscrites dans un tableau de points. Chaque

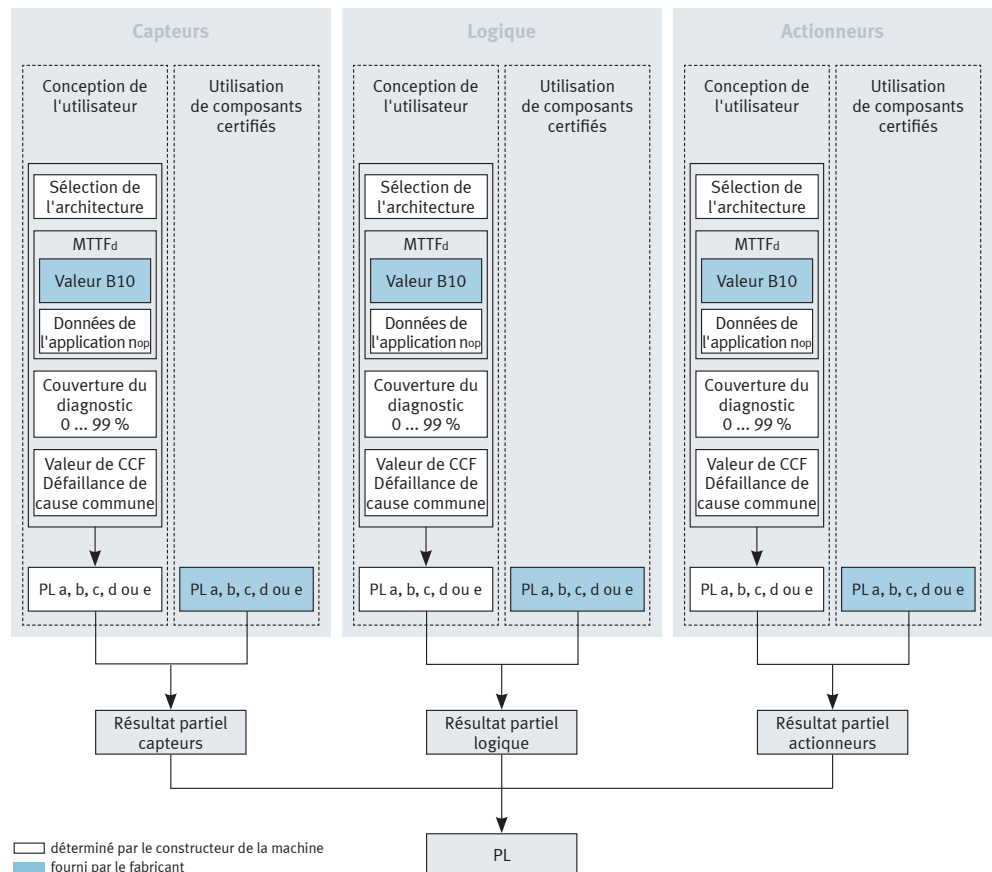
mesure répertoriée reçoit le nombre de points maximal ou aucun point. Si une mesure n'est prise que partiellement, le nombre de points correspondant est nul.



## Combinaison ou montage en série de plusieurs parties du système de commande relatives à la sécurité en vue d'obtenir un niveau de performance global

Le montage en série de plusieurs SRP/CS (partie du système de commande relative à la sécurité) permet d'obtenir des fonctions de sécurité. Le niveau de performance (PL) de chaque SRP/CS est établi par l'utilisateur ou, idéalement, indiqué par le fabricant dans la fiche technique des composants certifiés.

Pour déterminer le niveau de performance, déterminer le nombre des niveaux de performance les plus bas puis le niveau de performance global en se basant sur la norme.



**Méthode de calcul simplifiée du PL d'un ensemble de composants dont chaque PL est connu**  
 Dans le cas du montage en série, le nombre des PL les plus bas doit être calculé. Le résultat permet, en se référant au tableau, de déterminer le PL global.

PL le plus bas PL <sub>bas</sub>	Nombre des PL les plus bas N <sub>bas</sub>	Système complet PL
a	3	interdit
	≤3	a
b	2	a
	≤2	b
c	2	b
	≤2	c
d	3	c
	≤3	d
e	3	d
	≤3	e

## Composant de sécurité

### Qu'est ce qu'un composant de sécurité ? Art. 2 c) 2006/42/CE

- Il sert à remplir une fonction de sécurité
- Il est mis sur le marché en tant que composant
- En cas de panne et/ou de dysfonctionnement, il met en danger la sécurité des personnes et peut être remplacé par des composants courants pour le bon fonctionnement de la machine.

C'est la directive CE sur les machines qui définit si un composant est un composant de sécurité et qui détermine la façon dont il est mis sur le marché. Le terme "composant de sécurité" ne donne généralement aucune indication sur le niveau de sécurité ou la fiabilité d'un composant. La directive CE sur les machines ne décrit pas non plus l'utilisation des composants de sécurité. La Directive machines décrit uniquement la procédure de reconnaissance de conformité pour les composants qui sont conformes à la définition des

composants de sécurité. Les fabricants de composants de sécurité doivent respecter la procédure de reconnaissance de conformité pour mettre sur le marché des composants de sécurité dans l'espace économique européen. Pour l'utilisateur, il n'y a aucune différence à mettre en œuvre une fonction de sécurité grâce à l'un des dispositifs de sécurité achetés ou une partie du système de commande relative à la sécurité auto-développée et auto-évaluée selon la norme EN ISO 13849-1.

### Quelle est la différence entre un composant de sécurité et une partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS) ?

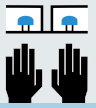
- Un composant de sécurité est un composant dont le fabricant évalue la fonction de sécurité.
- Une partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS) est développée par le fabricant d'une machine, qui évalue son niveau de sécurité et sa fonction au cours de la fabrication de la machine.

### Exemples de composants de sécurité

- Rideau lumineux
- Relais d'ARRÊT D'URGENCE
- Contacteur de porte de sécurité
- Unité de commande d'ARRÊT D'URGENCE
- Relais de sécurité

### Les distributeurs avec détection de la position de commutation rentrent-ils dans la catégorie des "Distributeurs avec détection de panne" ? Doivent-ils être mis sur le marché en tant que composants de sécurité ?

- Non – la détection de la position de commutation peut être utilisée pour la conversion d'une détection de panne, mais elle ne détecte pas la panne sans câblage supplémentaire ou analyse par un API.



Peut être utilisé pour la réalisation d'une commande bimanuelle

## Distributeur pour montage en panneau SV/O



### Observations

Le Distributeur pour montage en panneau ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

### Particularités

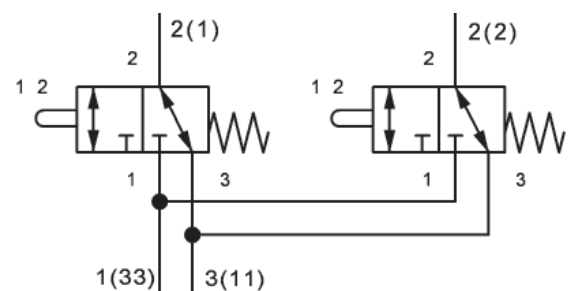
- Compatible avec différents organes de commande
- Bouton coup-de-poing PR
  - Bouton coup-de-poing verrouillable avec clé PRS
  - Interrupteur à clé Q



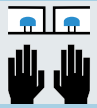
Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	2
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

N° de pièce	Type
184135	SV/O-3-PK-3x2



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



Commande bimanuelle

## Module de commande bimanuelle



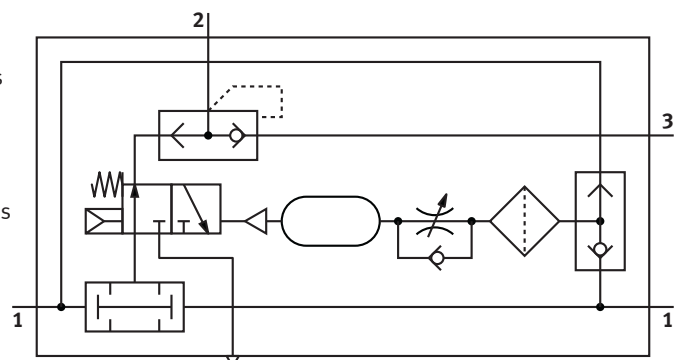
### Observations

Le module de commande bimanuelle ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.



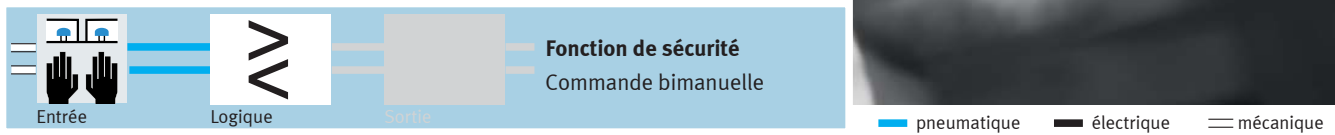
Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
Canaux	1
DIN EN 574	IIIA
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

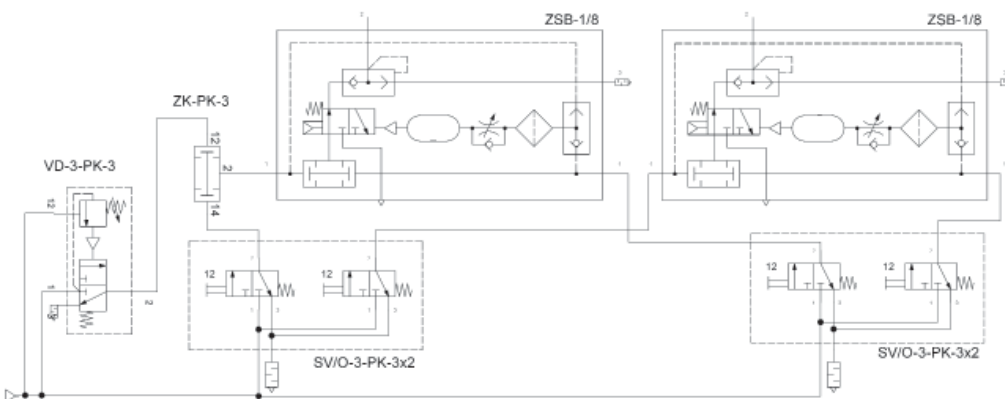


N° de pièce	Type
3527	ZSB-1/8

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



## Double module de commande bimanuelle



### Deux canaux

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

### Diagnostic

La détection des pannes a lieu au cours du processus via le diagnostic interne.



Cat.	3
PL	d
MTTF (Hypothèse)	élevé
DC (interne)	moyen
CCF	>65 %
Canaux	2
EN 574-1	IIIB
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

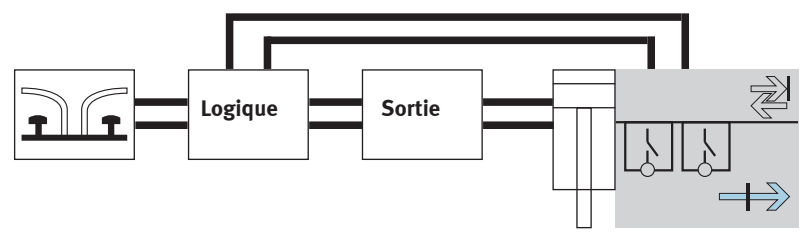
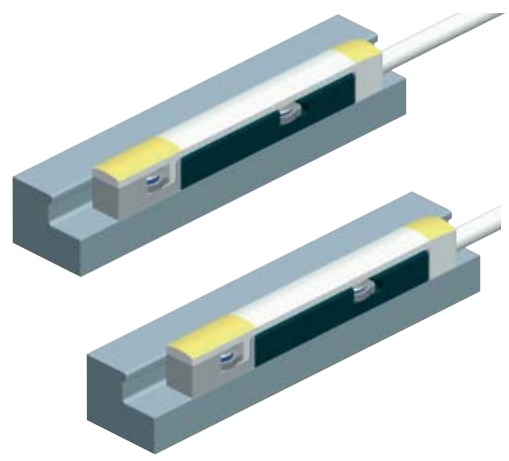
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

N° de pièce	Type
3527	ZSB-1/8
184135	SV/O-3-PK-3x2
9270	VD-3-PK-3
6680	ZK-1/8-B

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



## Changement de la fonction de sécurité



### Observations

Les capteurs permettent une détection de position sécurisée. Une commutation entre différentes fonctions de sécurité devient alors possible.

Les commutateurs sont connectés de façon solidaire et sont inviolables et imperdables.

### Exemple d'application :

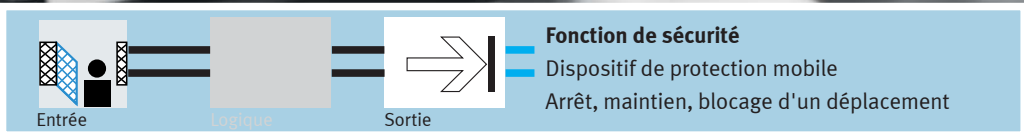
Lors de l'opération bimanuelle, le vérin se déplace jusqu'à une position non critique à partir de laquelle il n'est plus nécessaire d'empêcher l'utilisation manuelle. Les commutateurs bimanuels peuvent alors être libérés.

Fonction du capteur	
Cat.	3
PL	d
DC	moyen
CCF	>65 %
Canaux	2
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

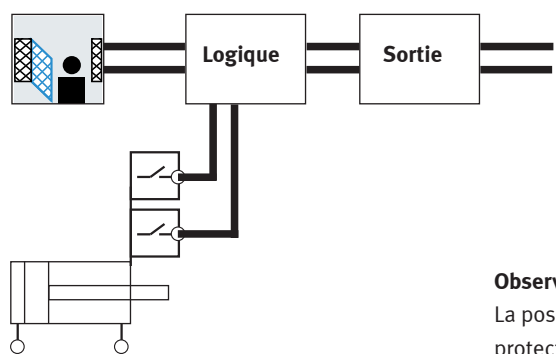
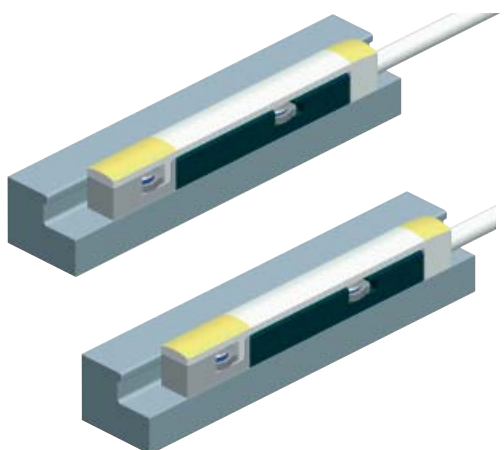
N° de pièce	Type	Description
575815	SAMH-S-N8-S-MK	Kit de fixation (complet)
575816	SAMH-S-N8-L-MK	Kit de fixation (complet)
575817	SAMH-S-N8-S-SC	Obturateur (pièce de rechange)
575818	SAMH-S-N8-L-SC	Obturateur (pièce de rechange)

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



— pneumatique — électrique

## Vérin en tant qu'entraînement de porte



**Observations**  
 La position de la porte de protection à commande pneumatique peut être rappelée en toute sécurité (SAMH-S) et directement via l'actionneur. La détection supplémentaire via le capteur de position selon EN ISO 1088 est supprimée.

La porte de protection est ouverte par un vérin.

Si la porte est ouverte, le vérin n'est pas en position de repos. Ce comportement est détecté par les capteurs de position sécurisés, l'installation demeurant à l'arrêt.

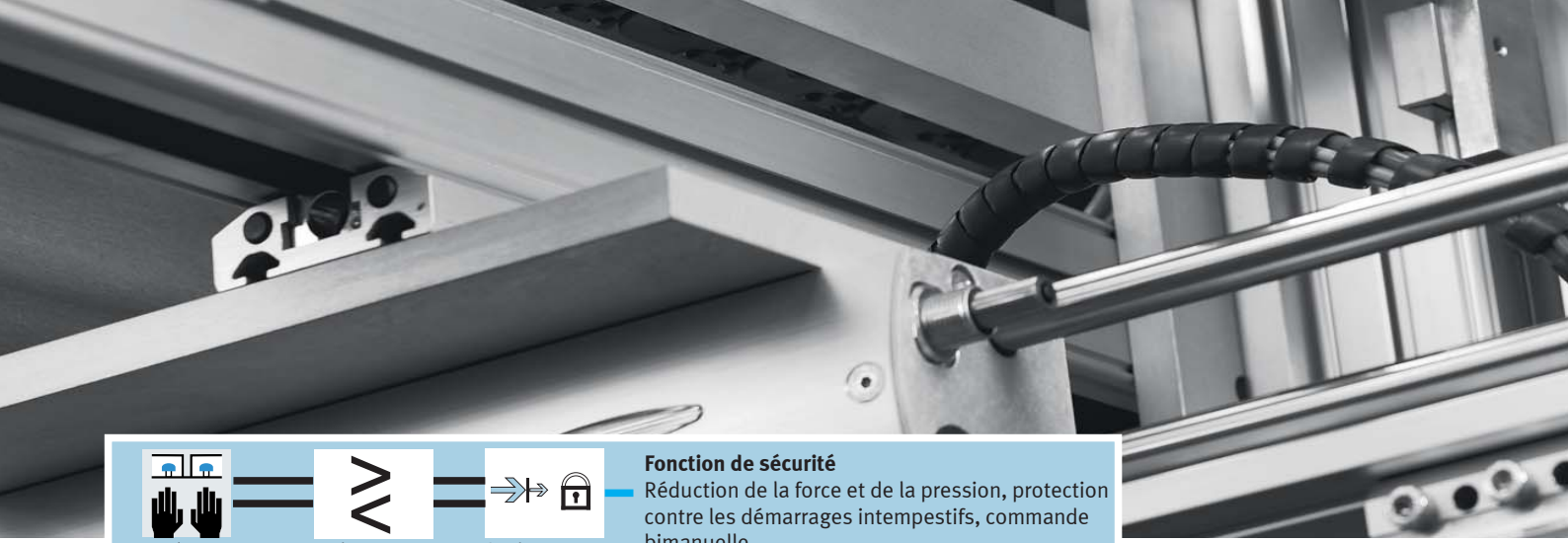
Les commutateurs sont connectés de façon solidaire et sont inviolables et imperdables.

Fonction du capteur	
Cat.	3
PL	d
DC	moyen
CCF	>65 %
Canaux	2
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type	Description
575815	SAMH-S-N8-S-MK	Kit de fixation (complet)
575816	SAMH-S-N8-L-MK	Kit de fixation (complet)
575817	SAMH-S-N8-S-SC	Obturateur (pièce de rechange)
575818	SAMH-S-N8-L-SC	Obturateur (pièce de rechange)

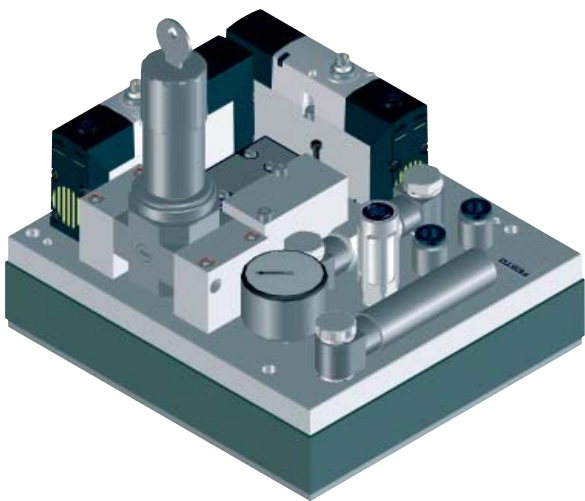
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**  
Réduction de la force et de la pression, protection contre les démarrages intempestifs, commande bimanuelle

— pneumatique — électrique

## Réduire la pression du terminal de distributeurs



**Fonction de sécurité**  
Protection contre les démarrages intempestifs (commande à 2 voies), via le pilotage simultané des deux bobines

La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	e	
DC	moyen (diagnostic intégré)	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
DIN EN 574	IIIB	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

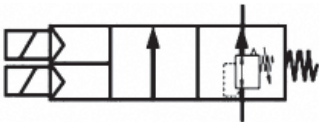
### Caractéristiques techniques

**P** Tension 24 V CC

**L** Pression  
3 ... 8 bar

**Q** Plage de température  
0 ... +40 °C

**M** Débit ISO 1 :  
env. 500 l/min



N° de pièce	Type	Débit
571887	ISO 1	500 l/min

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.





### Fonction de sécurité

Réduction de la pression et de la force

## Manodétendeur double détente



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

N° de pièce	Type
550588	LR-D-MINI-ZD-V24-SA
567841	LR-D-MINI-ZD-V24-UK-SA

### Caractéristiques techniques

**L** Pression du régulateur P2  
0,5 ... 7 bar

**L** Pression d'entrée P1  
1,5 ... 10 bar

**M** Débit maximal 1300 l/min

Plage de température  
**Q** -10 ... +60 °C

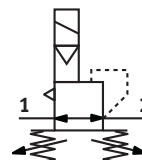
### Observations

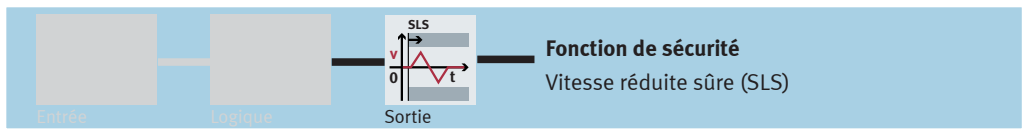
Le manodétendeur double détente ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

### Particularités

Manodétendeur à membrane avec échappement secondaire permettant le réglage de 2 pressions de sortie différentes avec un seul appareil.

La commutation entre valeur faible et valeur élevée est électrique.





— pneumatique — électrique

## Vitesse réduite sûre



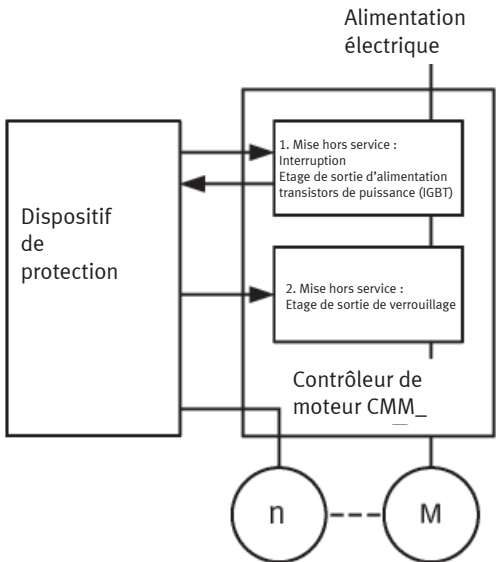
**Avec un dispositif de commutation de sécurité externe**



Cat.	1 ou 2
PL	c
DC	Sans importance
CCF	Sans importance
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type
561406	CMMD-AS-C8-3A
550041	CMMP-AS-C2-3A
550042	CMMP-AS-C5-3A
551023	CMMP-AS-C5-11A-P3
551024	CMMP-AS-C10-11A-P3
1366842	CMMP-AS-C20-11A-P3
552741	CMMS-AS-C4-3A
547454	CMMS-ST-C8-7



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



— pneumatique — électrique

## Module de distributeurs destiné à l'échappement



**Fonctions de sécurité**  
Échappement sécurisé (2 voies)  
lors de la mise hors circuit des bobines

La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

Cat.	3	
PL	e	
DC	moyenne (diagnostic intégré)	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
DIN EN 574	IIIB	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type
573619	ISO 1
572788	ISO 2

### Caractéristiques techniques

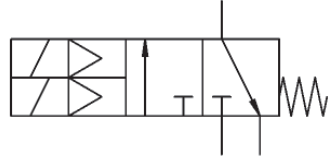
**P** Tension 24 V CC

**L** Pression  
3 ... 8 bar

**Q** Plage de température  
0 ... +40 °C

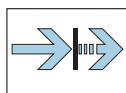
**M** Débit ISO 1 :  
env. 500 NI/min

**M** Débit de l'ISO 3 :  
env. 1200 NI/min





— pneumatique — électrique



Mise sous pression sécurisée

## MS-6-SV-E



Cat.	4	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	e	
DC	<b>intégré</b> Détection interne de la position du piston	
Canaux	2	
Certification	IFA	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme	

N° de pièce	Type
548713	MS6-SV
562580	MS6-SV-1/2-E-10V24-AD1
548715	MS6-SV-1/2-E-10V24-AG
548717	MS6-SV-1/2-E-10V24-SO-AG
552252	UOS-1
573695	Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP3-SA
548719	Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP1
552703	Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP3

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

### Caractéristiques techniques

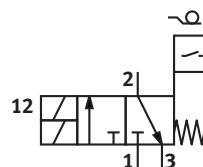
- P** Tension 24 V CC
- Pression de service 0,95 ... 10 bar
- L** Plage de température -10 ... +50 °C
- Q** Débit (échappement) jusqu'à 9000 l/min
- M**

### Particularités

Interface électrique Sub-D, 9 pôles

### Possibilité d'utiliser un connecteur spécial NECA-MP3-SA

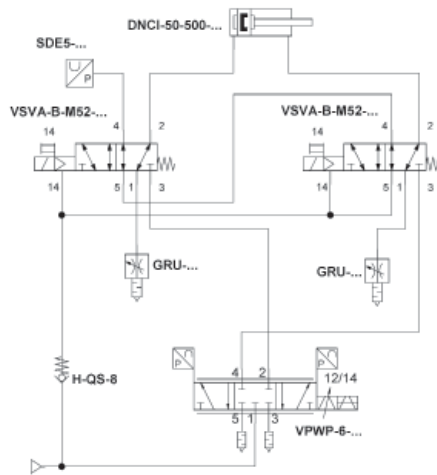
Le connecteur NECA-MP3-SA permet de piloter le MS6-SV à l'aide de signaux, auquel cas les signaux d'activation EN1 et EN2 sont isolés de l'alimentation de la MS6-SV par une séparation galvanique. La séparation galvanique est assurée par deux optocoupleurs.





## Fonction de sécurité pour la servopneumatique

### Libération d'énergie



#### Caractéristiques

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Libération de pression (1 canal)
- Mesures de protection : Blocage (1 canal)
- Arrêt de catégorie : "0" (EN 60204-1)
- Alimentation en air comprimé non désactivée

#### Observations

- Ce circuit est recommandé uniquement pour les axes horizontaux.
- L'axe peut se déplacer même après l'arrêt d'urgence. La distance de dépassement de course dépend de la vitesse réelle et de la masse en mouvement.
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage.
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements.



Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° pièce	Désignation	Description
550 171	VPWP-6-L-5-...	Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal
534 546 161 109	VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L NAS-1/4-01-VDMA	Distributeur de commandes 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel.
535 413	DNCI-50-500-P-A	Vérins normalisés avec capteur de déplacement
542 897	SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8	Manocontact pour le diagnostic des distributeurs d'arrêt d'urgence (VSVA)
9 517	GRU-1/4-B	Limiteur de débit-silencieux pour la mise à l'échappement définie du vérin
153 464	H-QS-8	Clapet anti-retour

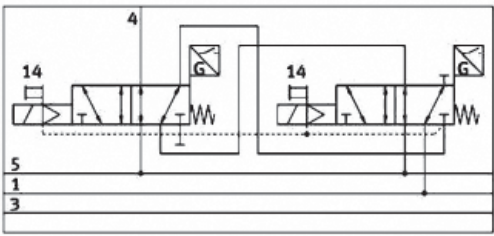
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



Entrée	Logique		<b>Fonction de sécurité</b> Échappement Protection contre les démarrages intempestifs
--------	---------	--	---

■ pneumatique   ■ électrique

## Distributeur de sécurité VOFA-3/2



**Diagnostic**  
 Le diagnostic par l'analyse des signaux de pilotage et de rappel doit être effectué via un logiciel

**Élimination de défaillance**  
 Élimination de défaillance pour ne pas activer et colmater les distributeurs



Cat.	4	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	e	
DC	Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/ NPN inductif	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Certification	IFA (demande en cours)	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme	

N° pièce	Type	Description
574011	VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-APP	Unité de commande 2 x 3/2 complète, connexion électrique individuelle, capteur PNP
574012	VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-ANP	Unité de commande 2 x 3/2 complète, connexion électrique individuelle, capteur NPN

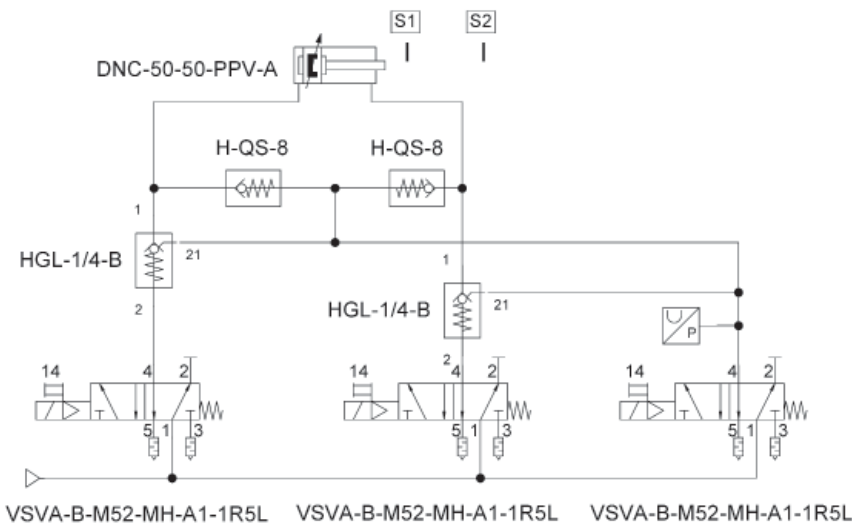


(demande en cours)



Entrée	Logique	Sortie	 <b>Fonction de sécurité</b> Échappement Protection contre les démarrages intempestifs
 pneumatic    électrique			

## Échappement par le clapet anti-retour



### Deux canaux

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

### Diagnostic


Le diagnostic des deux canaux doit être effectué via un logiciel.

### Particularités

Les clapets anti-retour nécessitent une différence de pression pour la mise à l'échappement. En cas d'erreur, une pression individuelle d'environ 0,5 bar ne permet pas la mise à l'échappement.

### Fonction de sécurité

Ce circuit permet une mise à l'échappement des deux compartiments du vérin via 2 voies.

		
Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° de pièce	Type	Description
534556	VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L	Distributeur 5/2
153464	H-QS-8	
530031	HGL-1/4-B	Clapet anti-retour
163371	DNC-50-50-PPV-A	Vérins
		Manocontact
		Capteur de vérin spécifique à l'application

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

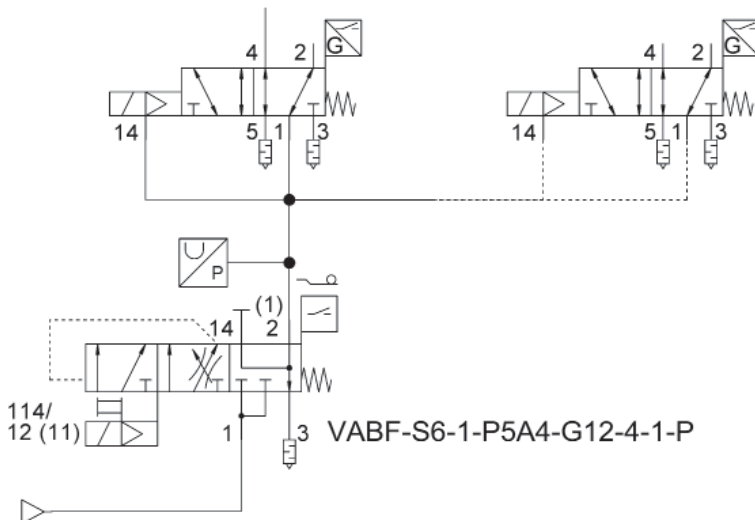


Entrée	Logique	Sortie	<b>Fonction de sécurité</b> Échappement Protection contre les démarrages intempestifs

■ pneumatique    ■ électrique

## Distributeur de mise en pression progressive et d'échappement VTSA

VSVA-B-M52-MZ-A1-1C1-APP    VSVA-B-M52-MZ-A1-1C1-APP



	La fonction de mise sous pression sécurisée se rapporte au raccord 4 du distributeur VSVA !	Sous pression
Cat.	3	Protection des installations lors du redémarrage
PL	d	
DC	Détection de la position de commutation	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° de pièce	Type
557377	VABF-S6-1-P5A4-G12-4-1-P
560726	VSVA-B-M52-MH-A1-1C1-APP

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

### Deux canaux

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

### Fonction de sécurité

Lorsqu'une mise hors circuit électrique sûre est mise en liaison avec un manocontact pour le diagnostic du mode de mise à l'échappement, il est possible d'obtenir une "Mise à l'échappement de PL d Cat. 3" pour le raccord 4

Le schéma pneumatique affiché n'est qu'un exemple théorique. La fonction de "Distributeur de mise en pression progressive" et les autres fonctions de distributeurs peuvent être configurées dans le terminal de distributeurs VTSA. Le manocontact doit être vissé séparément. Les calculs des PL doivent y être adaptés. Le distributeur de mise en pression progressive ne représente pas une solution de sécurité complète.

La protection contre les actionnements involontaires de la commande auxiliaire manuelle doit être garantie dans tous les modes de fonctionnement.

### Diagnostic

Le diagnostic des deux canaux doit être effectué via un logiciel.





**Fonction de sécurité**  
Échappement

## Distributeur de mise en circuit avec détection de la position du piston



### Observations

Le distributeur de mise en circuit avec détection de la position du piston ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

### Particularités

Avec bobine, sans connecteur femelle, 3 plages de tension au choix, détection de position

Les capteurs courants à contact Reed pour rainure en T peuvent être utilisés : Type SME-8M, SMT-8M, SME-8, SMT-8



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	Détection de la position de commutation
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.

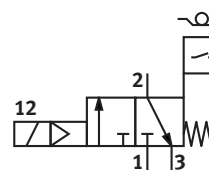
### Caractéristiques techniques

**P** Tension  
24 V CC

**L** Pression de service  
2,5 ... 16 bar

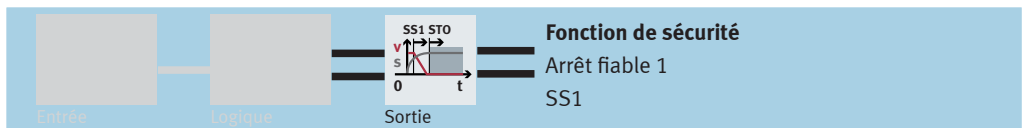
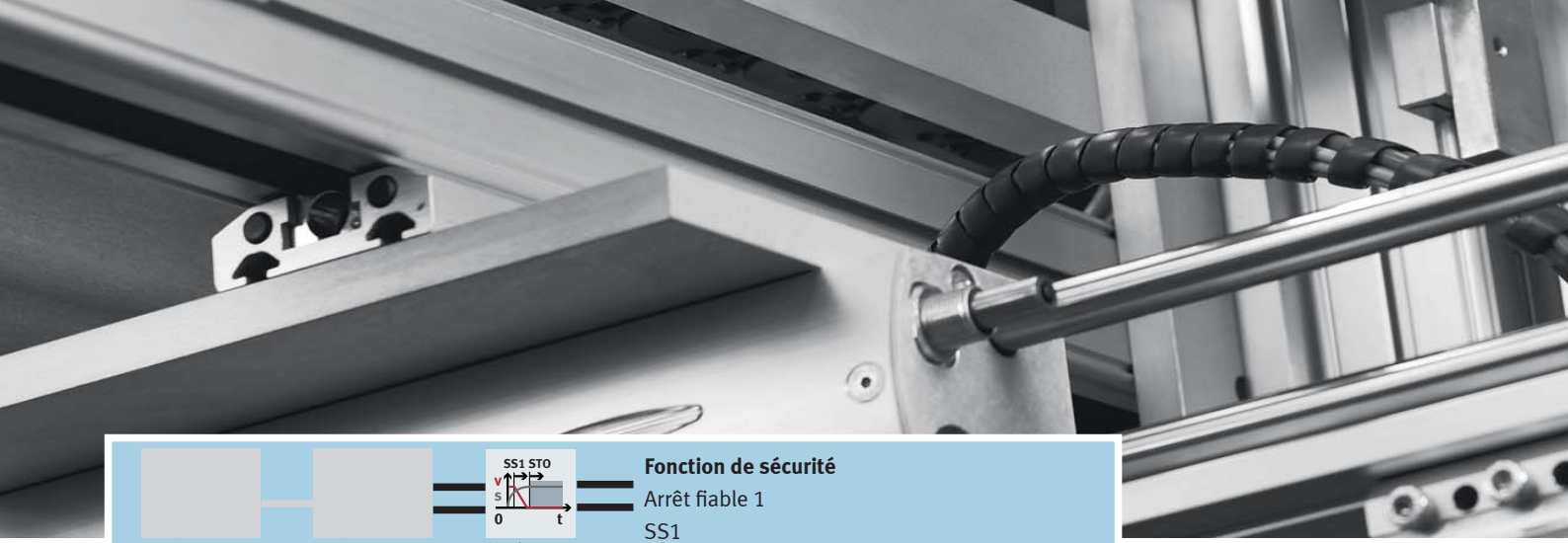
**Q** Plage de température  
-10 ... +60 °C

Sortie TOR sans contact ou contact Reed



N° de pièce	Type
533537	HEE-D-MIDI-...-SA207225
548535	HEE-D-MAXI-...-SA217173

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



— pneumatique — électrique

## Arrêt fiable 1



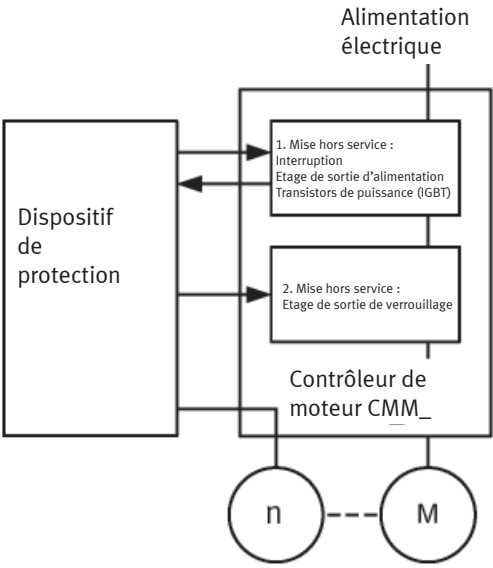
**Observations**  
Avec appareil de sécurité externe, exigences de sécurité 2 voies et surveillance d'une voie de mise hors service.



Cat.	3
PL	e
DC	moyen
CCF	>65 %
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.

N° de pièce	Type
561406	CMMD-AS-C8-3A
550041	CMMP-AS-C2-3A
550042	CMMP-AS-C5-3A
551023	CMMP-AS-C5-11A-P3
551024	CMMP-AS-C10-11A-P3
1366842	CMMP-AS-C20-11A-P3
552741	CMMS-AS-C4-3A
547454	CMMS-ST-C8-7



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.






## Terminal de distributeurs pour inversion du sens de l'actionneur



### Fonctions de sécurité

La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

	  
Cat.	3
PL	e
DC	moyen
Diagnostic d'erreur	Intégré
Canaux	2
EN 574-1	IIIB
Composant de sécurité	Non conforme
DM 2006/42/CE	

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

### Caractéristiques techniques

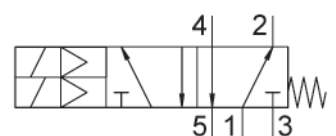
**P** Tension 24 V CC

**L** Pression de service  
3 ... 8 bar

**Q** Plage de température  
0 ... +40 °C

**M** Débit de l'ISO 1  
500 NI/min

**M** Débit de l'ISO 2  
1100 NI/min

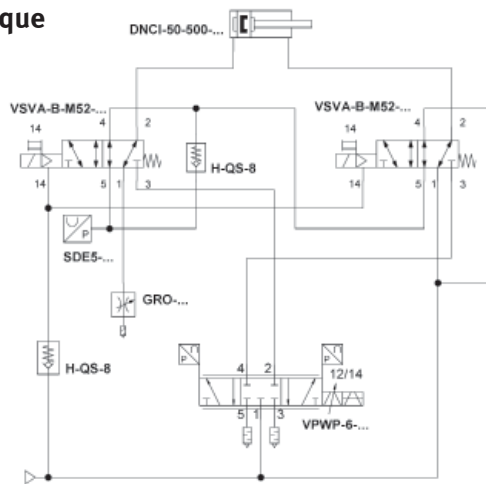


N° de pièce	Type
570336	ISO 1
572244	ISO 2



## Fonction de sécurité pour la servopneumatique

### Inversion du sens pneumatique



Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° pièce	Désignation	Description
550 171	VPWP-6-L-5-...	Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal
534 546 161 109	VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L NAS-1/4-01-VDMA	Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel
535 413	DNCI-50-500-P-A	Vérin normalisé
542 897	SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8	Manocontact pour le diagnostic des distributeurs d'arrêt d'urgence (VSVA)
193 973	GRO-QS-6	Limiteur de débit pour le réglage de la vitesse de levage
11 689	H-QS-8	Clapet anti-retour

#### Caractéristiques

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Inversion du sens (1 canal)
- Mesures de protection : Déplacement à vitesse réduite (1 canal)
- Alimentation en air comprimé non désactivée

#### Observations

- Utilisable également pour les axes verticaux
- Lors d'un arrêt d'urgence activé, le vérin reste sous pression
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



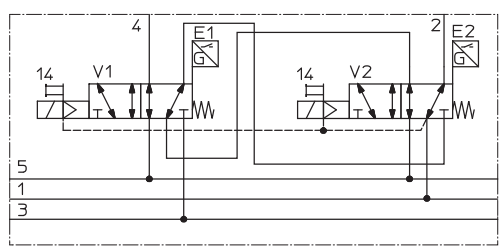
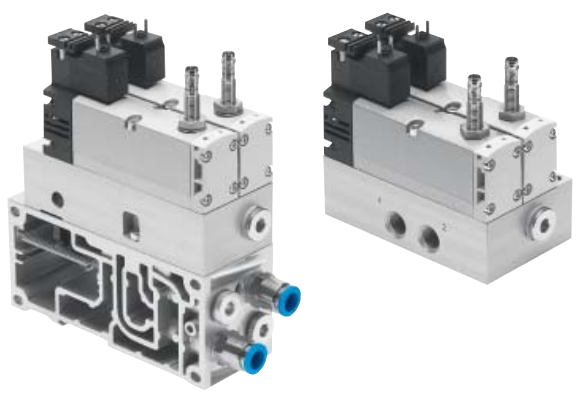
**Fonction de sécurité**

Inversion du sens

Protection contre les démarrages intempestifs

— pneumatique — électrique

## Distributeur de sécurité 5/2 VOFA



**Diagnostic**  
Le diagnostic par l'analyse des signaux de pilotage et de rappel doit être effectué via un logiciel

**Élimination de défaillance**  
Élimination des défauts de colmatage et de non-activation des distributeurs

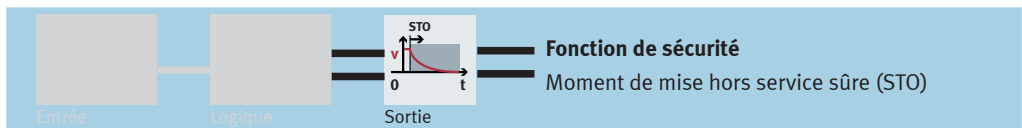


Cat.	4	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.
PL	e	
DC	Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/ NPN inductif	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Certification	IFA	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme	

N° de pièce	Type	Version
569819	VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-APP	Unité de commande 2 x 5/2 complète, raccord individuel électrique, capteur PNP
569820	VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-ANP	Unité de commande 2 x 5/2 complète, raccord individuel électrique, capteur NPN
Caractéristique	"SP" dans le code de commande	Unité de commande 2 x 5/2 complète, intégration sur terminal de distributeurs VTSA, capteur PNP
Caractéristique	"SN" dans le code de commande	Unité de commande 2 x 5/2 complète, intégration sur terminal de distributeurs VTSA, capteur NPN



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



— pneumatique — électrique

## Moment de mise hors service sûre (STO)



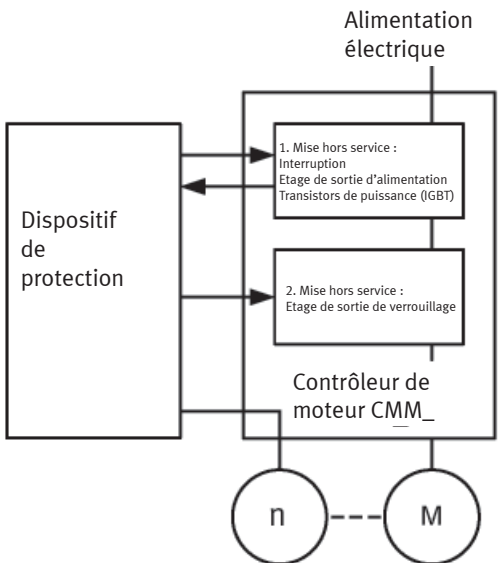
**Observations**  
Avec appareil de sécurité externe, exigences de sécurité 2 voies et surveillance d'une voie de mise hors service.



Cat.	3
PL	e
DC	moyen
CCF	>65 %
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.

N° de pièce	Type
561406	CMMD-AS-C8-3A
550041	CMMP-AS-C2-3A
550042	CMMP-AS-C5-3A
551023	CMMP-AS-C5-11A-P3
551024	CMMP-AS-C10-11A-P3
1366842	CMMP-AS-C20-11A-P3
552741	CMMS-AS-C4-3A
547454	CMMS-ST-C8-7



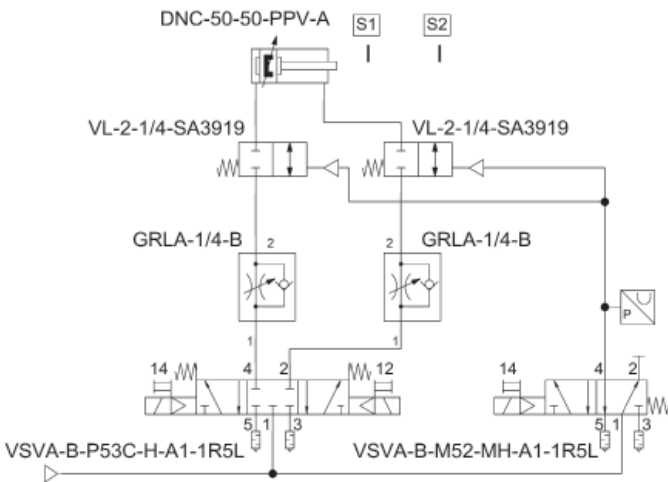
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



Entrée	Logique	Sortie		<b>Fonction de sécurité</b> Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement <b>avec l'énergie</b> , protection contre les démarrages intempestifs
--------	---------	--------	---	--

■ pneumatique    ■ électrique

## Arrêt avec clapets anti-retour



**Observations**  
 Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité de manière suffisante.

Un événement dangereux peut se produire en raison de l'air comprimé bloqué, ce qui requiert des mesures supplémentaires.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Lors du déclenchement de l'état de sécurité, aucune alimentation ni aucun échappement d'air n'a lieu.

Le vérin est stoppé par l'air comprimé. Par conséquent, on trouve encore dans le système de l'énergie stockée sous forme d'air comprimé. Des mesures supplémentaires doivent être prises pour pouvoir mettre à l'échappement les deux compartiments du vérin.

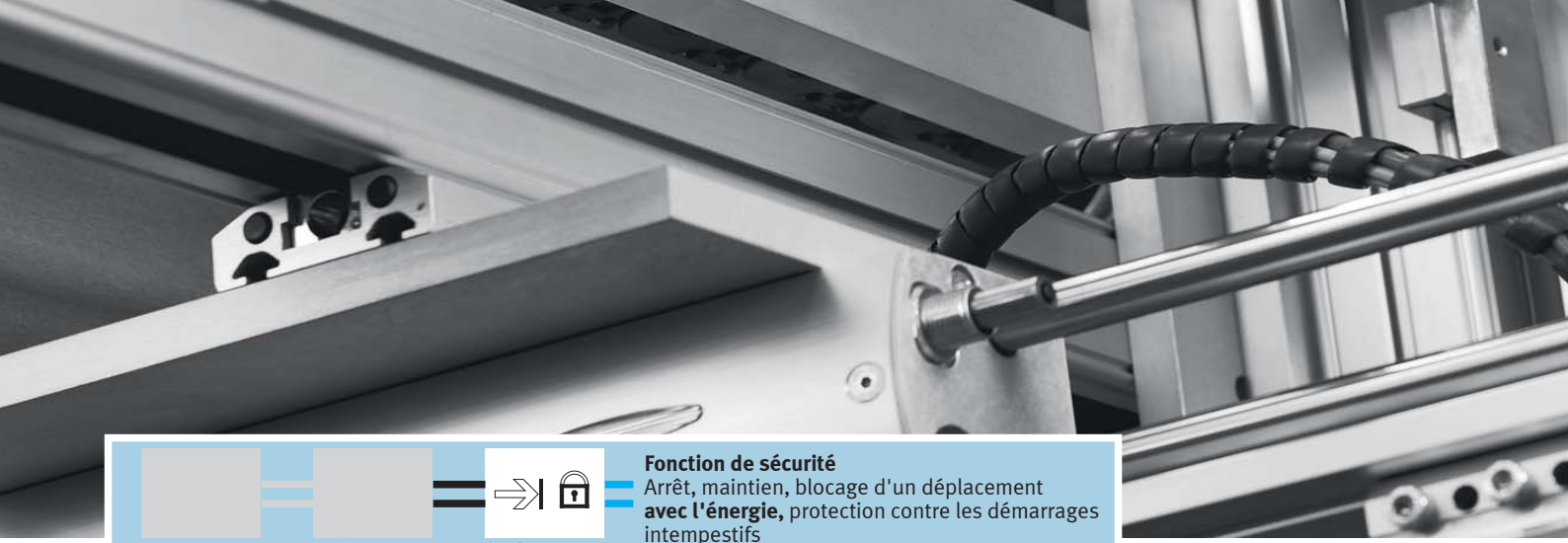
Après l'arrêt du vérin, celui-ci peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Ceci peut entraîner l'échappement des compartiments du vérin. Veuillez également en tenir compte pour la reprise.



Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65%	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

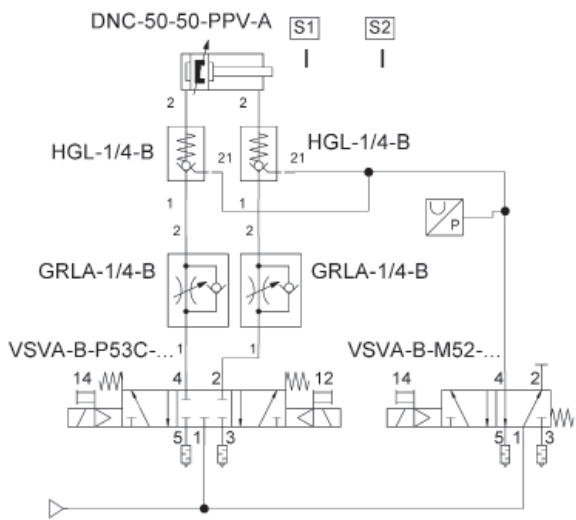
N° de pièce	Type	
534559	VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L	Distributeur 5/3
534556	VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L	Distributeur 5/2
25025	VL-2-1/4-SA	Distributeur d'arrêt
151172	GRLA-1/4-B	Limiteur de débit
163371	DNC-50-50-PPV-A	Vérins
		Manocontact
		Capteur de vérin spécifique à l'application

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



Entrée	Logique	Sortie		<b>Fonction de sécurité</b> Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement <b>avec l'énergie</b> , protection contre les démarrages intempestifs

## Arrêt avec limiteurs de débit unidirectionnels



Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° de pièce	Type	
534559	VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L	Distributeur 5/3
534556	VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L	Distributeur 5/2
530031	HGL-1/4-B	Clapet anti-retour
151172	GRLA-1/4-B	Limiteur de débit
163371	DNC-50-50-PPV-A	Vérins
		Manocontact
		Capteur de vérin spécifique aux applications

### Observations

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Le vérin est stoppé par l'air comprimé. On trouve encore dans le système de l'énergie stockée sous forme d'air comprimé. Des mesures supplémentaires doivent être prises pour pouvoir mettre à l'échappement les deux compartiments du vérin.

Un événement dangereux peut se produire en raison de l'air comprimé bloqué, ce qui requiert des mesures supplémentaires.

Veillez noter que les valeurs techniques des composants seront respectées en raison de l'énergie dynamique (par exemple, les pics de pression produits) pendant le freinage.

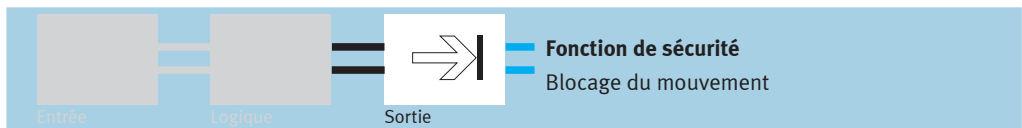
En cas d'erreur du distributeur 5/3, l'air comprimé peut passer par le clapet anti-retour HGL jusqu'au groupe d'équilibrage. Cela peut entraîner un temps de ralentissement élevé du vérin.

Après l'arrêt du vérin, celui-ci peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Ceci peut entraîner l'échappement des compartiments du vérin. Veillez également en tenir compte pour la reprise du mouvement.

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

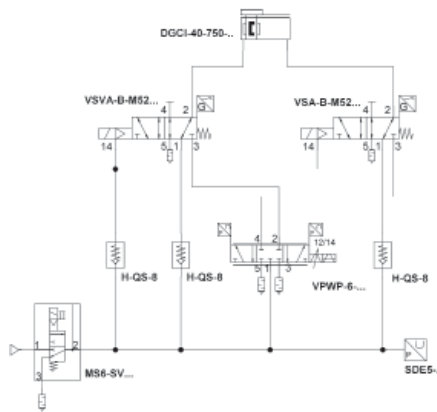






## Fonction de sécurité pour la servopneumatique

### Arrêt pneumatique



Cat.	3
PL	d
DC	élevé
CCF	>65 %
Canaux	2
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

#### Caractéristiques

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Blocage du mouvement (2 voies)
- Arrêt de catégorie : "1"
- L'alimentation en air comprimé est fermée (2 voies)

#### Observations

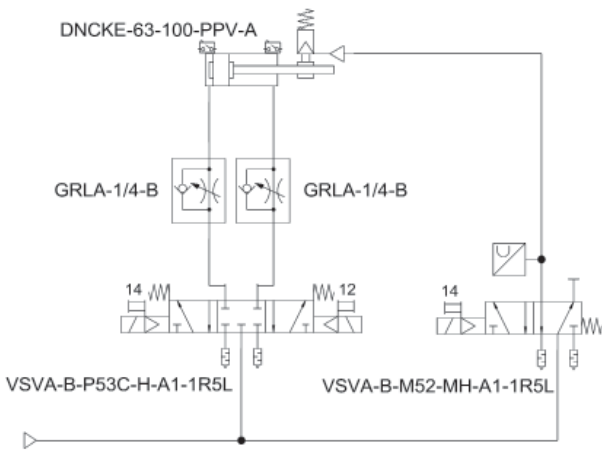
- Ce schéma peut être utilisé pour les axes horizontaux ou verticaux
- Lorsqu'un arrêt d'urgence est activé, l'air comprimé reste dans le vérin
- C'est une des propriétés de la pneumatique : l'enfermement de l'air comprimé dans le vérin n'entraîne pas directement l'arrêt de l'axe. La distance de dépassement de course dépend de la vitesse réelle et de la masse en mouvement
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage. Si les distributeurs VSVA sont mis en pression progressive, en fonction de l'activation du SDE5, ce déplacement peut être minimisé
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements

Elément	N° pièce	Désignation	Désignation
V1	550 171	VPWP-6-L-5-...	Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal
V2, V3	534 546 161 109	VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L NAS-1/4-01-VDMA	Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel.
V5	548 713	MS6-SV-1/2-E-10V24-SO	Distributeur de mise en pression et d'échappement avec autosurveillance et niveau de performances à 2 canaux.
A3	544 428	DGCI-40-750-P-A	Actionneur linéaire avec système de mesure intégré
S1	542 897	SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8	Manocontact pour la surveillance de la pression de réenclenchement.
	11 689	H-QS-8	Clapets anti-retour

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



## Arrêts mécanique et pneumatique



NB : Ce système permet le blocage du vérin, mais le redémarrage nécessite de suivre une procédure particulière.

**Observations**  
 Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Après l'arrêt du vérin, le piston peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Veuillez également en tenir compte pour la reprise.



Cat.	3	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	moyen	
CCF	>65 %	
Canaux	2	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° de pièce	Type
534559	VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L
534556	VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L
	Manocontact
151172	GRLA-1/4-B
526483	DNCKE-63-100-PPV-A

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

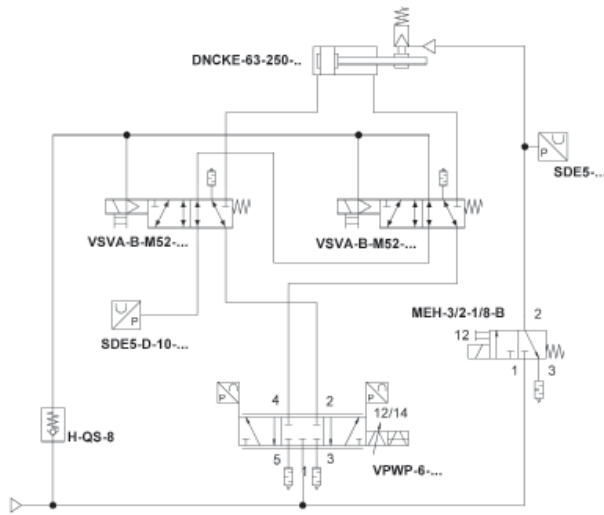


**Fonction de sécurité**  
Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement

— pneumatique — électrique

## Fonction de sécurité pour la servopneumatique

### Arrêts mécanique et pneumatique



Cat.	3
PL	e
DC	moyen
CCF	>65 %
Canaux	3
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

#### Caractéristiques

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Arrêt (2 voies)
- Mesures de protection : Blocage (1 voie)
- Arrêt de catégorie : "1"
- Alimentation en air comprimé non désactivée

#### Observations

- Conseillé pour les axes verticaux
- Lorsqu'un arrêt d'urgence est activé, l'air comprimé reste dans le vérin
- Lors des réenclenchements, l'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement.
- Si une seule unité/cartouche de blocage est utilisée, l'axe doit être arrêté avant qu'il ne soit fixé (bloqué). Cet arrêt peut être obtenu grâce à un signal d'ARRÊT avec le contrôleur servopneumatique. Les distributeurs d'arrêt d'urgence VSVA seront ensuite progressivement désactivés.

N° pièce	Désignation	Description
550 171	VPWP-6-L-5...	Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal
534 546 161 109	VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L NAS-1/4-01-VDMA	Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel.
173 124	MEH-3/2-1/8-B	Distributeur de commande 3/2 monostable à rappel par ressort
526 483	DNCKE-63-250-PPV-A	Vérin normalisé avec unité de blocage Capteur de déplacement externe
542 897	SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8	Manocontact pour la surveillance de la pression des distributeurs d'arrêt d'urgence VSVA et de la fonction de blocage
11 689	H-QS-8	Clapets anti-retour



**Fonction de sécurité**  
Arrêt, maintien, blocage  
du déplacement (mécanique)

## Unités de blocage



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

### Observations

La cartouche de blocage ne représente pas une solution de sécurité complète. Elle peut être utilisée comme partie d'une solution.

Maintien ou serrage de la tige de piston dans n'importe quelle position.

Maintien de longue durée, même en cas d'alternance de charges, de fluctuations ou de fuites.

N° de pièce	Type
178455	KP-10-350
178456	KP-12-600
178457	KP-16-1000
178458	KP-20-1400
178459	KP-20-2000

N° de pièce	Type
178460	KP-25-5000
178461	KP-32-7500
178452	KP-4-80
178453	KP-6-180
178454	KP-8-350

N° de pièce	Type
178465	KPE-10
178466	KPE-12
178467	KPE-16
178468	KPE-20
178469	KPE-25

N° de pièce	Type
178470	KPE-32
178462	KPE-4
178463	KPE-6
178464	KPE-8

N° de pièce	DNC-KP	Course d'arrêt d'urgence
163302	Ø 32	10 ... 2000
163334	Ø 40	10 ... 2000
163366	Ø 50	10 ... 2000
163398	Ø 63	10 ... 2000
163430	Ø 80	10 ... 2000
163462	Ø 100	10 ... 2000
163494	Ø 125	10 ... 2000

N° de pièce	ADN-...-...-KP	Course	DNC-KP
548206	Ø 20	10-300	KP-10-350
548207	Ø 25	10-300	KP-10-350
548208	Ø 32	10-400	KP-12-1000
548209	Ø 40	10-400	KP-16-1400
548210	Ø 50	10-400	KP-20-1400
548211	Ø 63	10-400	KP-20-2000
548212	Ø 80	10-500	KP-25-5000
548213	Ø 100	10-500	KP-25-5000

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**  
Maintien, blocage  
du déplacement (mécanique)

## Mini-chariots DGSL avec unité de blocage ou verrouillage de fin de course



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

### Observations

L'unité de blocage tout comme le verrouillage de fin de course ne représentent pas des solutions de sécurité complètes. Ils peuvent être utilisés comme parties d'une solution.

### Unité de blocage

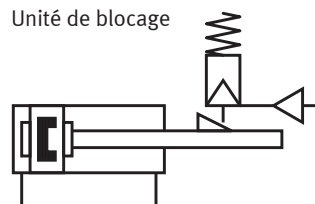
- Pour la fixation du chariot dans n'importe quelle position
- Blocage par frottement
- Serrage par ressort, desserrage pneumatique

### Verrouillage de fin de course

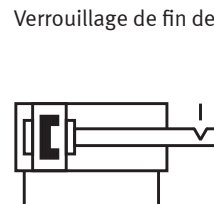
- Verrouillage mécanique lorsque la fin de course est atteinte
- Verrouillage par ressort, desserrage pneumatique

N° de pièce	Type
543903	DGSL-6
543904	DGSL-8
543905	DGSL-10
543906	DGSL-12
543907	DGSL-16
543908	DGSL-20
543909	DGSL-25

Unité de blocage



Verrouillage de fin de course E3



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**  
 Blocage du déplacement (mécanique)

## Vérin avec verrouillage de fin de course



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type
163302	DNC-32-EL
163334	DNC-40-EL
163366	DNC-50-EL
163398	DNC-63-EL
163430	DNC-80-EL
163462	DNC-100-EL

N° de pièce	Type
548214	ADN-20-EL
548215	ADN-25-EL
548216	ADN-32-EL
548217	ADN-40-EL
548218	ADN-50-EL
548219	ADN-63-EL
548220	ADN-80-EL
548221	ADN-100-EL

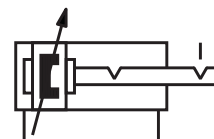
### Observations

Le verrouillage mécanique ne représente pas une solution de sécurité complète. Elle peut être utilisée comme partie d'une solution.

Verrouillage mécanique lorsque la fin de course est atteinte. Une condition pour le débloccage est la contre-pression sur l'autre côté du piston.


Débloccage automatique du verrouillage uniquement avec l'alimentation du vérin

Verrouillage mécanique de fin de course sur une ou deux fins de course



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.





**Fonction de sécurité**  
Arrêt, maintien, blocage du déplacement  
(mécanique)

## Unité de freinage DNCKE-S, KEC-S



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme lorsque certifié IFA

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type	
526482	DNCKE-40- -PPV-A	
526483	DNCKE-63- -PPV-A	
526484	DNCKE-100- -PPV-A	
538239	DNCKE-40- -PPV-A-S	Certifié IFA
538240	DNCKE-63- -PPV-A-S	Certifié IFA
538241	DNCKE-100- -PPV-A-S	Certifié IFA
527492	KEC-16	
527493	KEC-20	
527494	KEC-25	
538242	KEC-16-S	Certifié IFA
538243	KEC-20-S	Certifié IFA
538244	KEC-25-S	Certifié IFA

### Observations

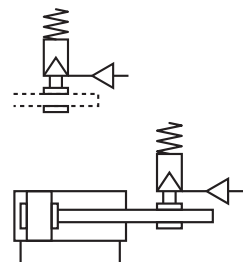
L'unité de blocage tout comme le verrouillage de fin de course ne représentent pas des solutions de sécurité complètes. Ils peuvent être utilisés comme parties d'une solution.

### En tant que dispositif de maintien

- Maintien et blocage en cas de coupure d'alimentation
- Protection contre les coupures d'air et les chutes de pression

### En tant que dispositif de freinage

- Freinage ou arrêt de mouvements
- Interruption d'un mouvement en intervenant dans une zone dangereuse



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.





**Fonction de sécurité**

Arrêt, maintien, blocage du déplacement

**Distributeur d'arrêt VL-2-1/4-SA**



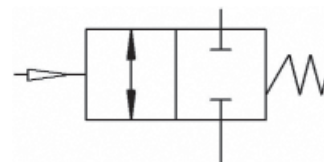
Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Caractéristiques techniques**

**L** Pression de service  
0 ... 10 bar

**Q** Plage de température  
-20 ... 80 °C



**Observations**

Le distributeur d'arrêt pour montage en panneau ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

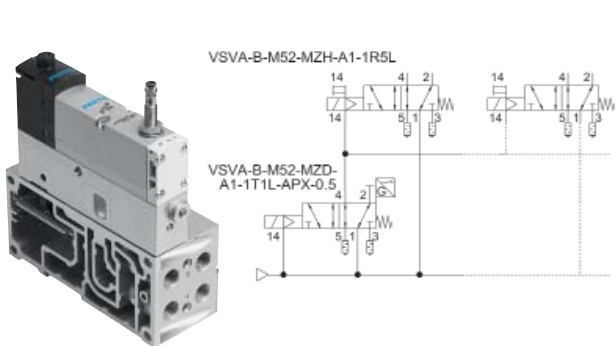
N° de pièce	Type
25025	VL-2-1/4-SA



**Fonction de sécurité**  
Protection contre les démarrages intempestifs

— pneumatique — électrique

## VTSA – Distributeur de commande d'air de pilotage



Cat.	3
PL	e
DC	Détection de la position de commutation
CCF	> 65 %
Canaux	2
Composant de sécurité	Non conforme DM 2006/42/CE

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

### Observations

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Le schéma pneumatique affiché n'est qu'un exemple théorique. La fonction d'"Air de pilotage commutable" et les autres fonctions de distributeurs peuvent être configurées dans le terminal de distributeurs VTSA. Les calculs des PL doivent y être adaptés.

Le distributeur de commande d'air de pilotage seul ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

La mise hors circuit électrique à deux voies doit être garantie.

N° pièce	Type	Description
573201	VSVA-B-M52-MZD-A2-1T1L-APX-0,5	Distributeur 5/2, largeur 18 mm, monostable, avec rappel par ressort mécanique, avec détection de la position de commutation via capteur inductif, avec sortie PNP et câble 0,5 m, avec raccord-enfichable à 4 pôles M12x1
570850	VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APX-0,5	Distributeur 5/2, largeur 26 mm, monostable, avec rappel par ressort mécanique, avec détection de la position de commutation via capteur inductif, avec sortie PNP et câble 0,5 m, avec raccord-enfichable à 4 pôles M12x1
573200	VABF-S4-2-S	Plaque de superposition, largeur 18 mm, pour la commutation de l'air de pilotage du canal 1 vers le canal 14
570851	VABF-S4-1-S	Plaque de superposition, largeur 26 mm, pour la commutation de l'air de pilotage du canal 1 vers le canal 14
8000033	SPBA-P2R-G18-W-M12-0,25X	Manocontact mécanique avec point de commutation fixe 0,25 bar Détection de l'air de pilotage dans le canal 14 Filetage G1/8, pour le vissage dans VABF-S4-2-S ou VABF-S4-1-S Raccord-enfichable de capteur M12x1
8000210	SPBA-P2R-G18-2P-M12-0,25X	Manocontact électronique avec point de commutation fixe 0,25 bar Détection de l'air de pilotage dans le canal 14 Filetage G1/8, pour le vissage dans VABF-S4-2-S ou VABF-S4-1-S Raccord-enfichable de capteur M12x1

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



### Fonction de sécurité

Protection contre les démarrages intempestifs

## Distributeurs avec détection de la position de commutation



Cat.	
PL	
DC	Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/NPN inductif
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

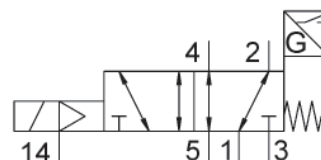
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

### Description

- Électrodistributeur conforme à la norme ISO 15407-1, connecteur de forme C, pour connexion électrique individuelle
- Électrodistributeur conforme à la norme ISO 15407-2, pour terminal de distributeurs VTSA
- Fonction du distributeur : Distributeur 5/2
- Taille ISO 1, autres tailles sur demande
- Largeur : 26 mm
- La position initiale du piston tiroir est détectée par un capteur de proximité
- Pour architectures de commande de catégorie supérieure
- Capteur de proximité à connecteur M8

### Observations

La détection de la position de commutation permet d'atteindre des couvertures de diagnostic plus élevées dans les distributeurs.



N° pièce	Type	Description
560723	VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APC	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble PNP
560724	VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APP	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble PNP M8
560725	VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APC	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble PNP
560726	VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APP	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble PNP M8
560742	VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APC	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble NPN
560743	VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-ANP	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble NPN M8
560744	VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APC	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble NPN
560745	VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-ANP	Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble NPN M8

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**  
Sécurité de manipulation

## Limiteur de débit à manipulation sécurisée GRLA-...-SA



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	1
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

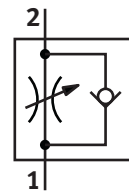
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type
539717	GRLA-M5-B-SA
539661	GRLA-1/8-B-SA
539662	GRLA-1/4-B-SA
539715	GRLA-3/8-B-SA
539716	GRLA-1/2-B-SA
539714	GRLA-3/4-B-SA

### Observations

Ce limiteur de débit ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

- Réglage d'un débit défini
- Protection contre les modifications du réglage de débit grâce à un boulon de serrage



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**

Sécurité de manipulation  
Protection contre la remise sous pression involontaire

**Distributeur de verrouillage (version européenne)**



Cat.	Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure.
PL	
DC	
CCF	
Canaux	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme

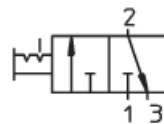
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**

Le distributeur de verrouillage ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

- Coupure de l'alimentation et mise à l'échappement d'installations pneumatiques
- Cadenassable jusqu'à 6 fois
- Sans silicone

Le distributeur de verrouillage ne doit pas être utilisé comme vanne d'arrêt d'urgence



N° de pièce	Type
187026	HE-3/8-D-MIDI-NOT-SA
187027	HE-1/2-D-MIDI-NOT-SA
187028	HE-3/4-D-MIDI-NOT-SA
186688	HE-3/4-D-MAXI-SA
186689	HE-1-D-MAXI-SA

N° de pièce	Type
197136	HE-G1-LO
197135	HE-G3/4-LO
197134	HE-G1/2-LO
197133	HE-G3/8-LO
197132	HE-N1-LO-NPT
197131	HE-N3/4-LO-NPT
197130	HE-N1/2-LO-NPT
197129	HE-N3/8-LO-NPT

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité (3 étapes)** Suppression de la force, automaintien, fonctionnement pneumatique

## Distributeur ISO pour dispositif de serrage pneumatique

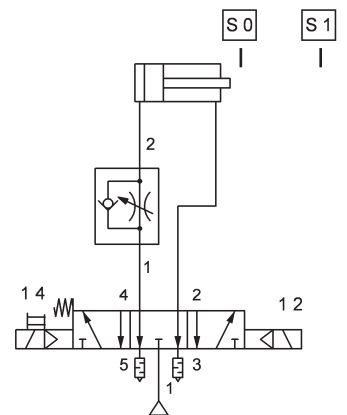


### Caractéristiques techniques

- P** Tension  
24 V CC
- L** Pression  
3 ... 10 bar
- Q** Plage de température  
-5 ... +50 °C
- Débit
- M** 1,000 l/min

### Description

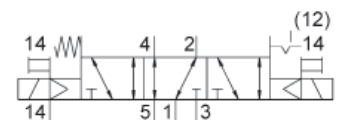
Dispositif de serrage pneumatique.



Cat.	2	Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.
PL	d	
DC	faible	
CCF	>65%	
Canaux	1	
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Non conforme	

N° pièce	Type	
560727	VSVA-B-P53ED-ZD-A1-1T1L	Taille 01, 5/3, centre à l'échappement, position de commutation 14 à enclenchement

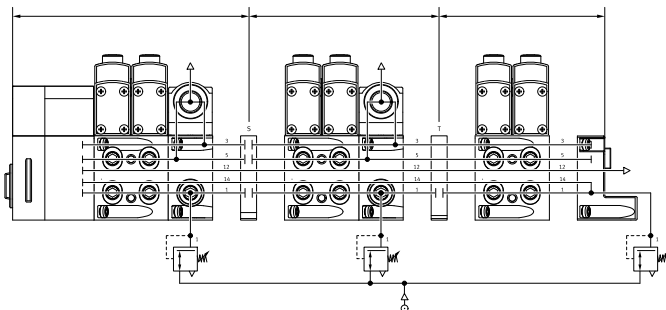
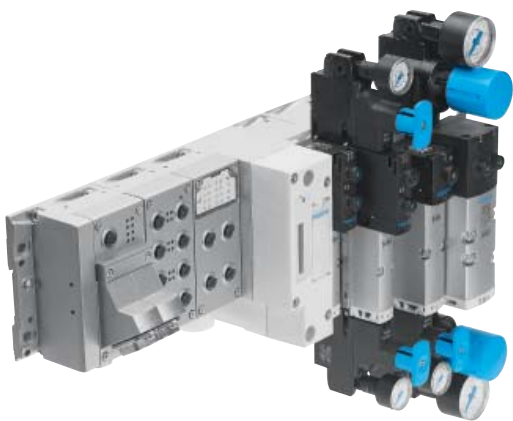
### Fonction



Fonction	Fonctionnement normal	En cas d'arrêt d'urgence (coupure de l'alimentation électrique)	Pilotage
Le dispositif de serrage est fermé manuellement	L'EV 5/2 permet de rentrer le dispositif de serrage	Hors pression	Le distributeur est en position médiane
Le distributeur se trouve en fin de course (la tôle est maintenue)	L'EV 5/2 permet de sortir le dispositif de serrage	Serrage assisté par la pression (automaintien) ; le distributeur reste en position 12	La bobine 12 est activée
Le dispositif de serrage est ouvert automatiquement	Fonctionnement pneumatique	Le distributeur revient en position médiane	La bobine 14 est activée



## Zones de pression pour terminal de distributeurs de type 44 VTSA



Le schéma illustre le montage et la connexion de trois zones de pression avec séparation des canaux et alimentation interne de l'air de pilotage.

### Formation de zones de pression et séparation de l'air d'échappement

- Obtention de zones de pression pour des pressions de travail différentes grâce aux multiples possibilités du module VTSA
- Obtention de la zone de pression par la séparation des voies d'alimentation internes, entre les embases juxtaposables dotées d'une séparation des voies correspondantes
- Alimentation en air et mise à l'échappement via la plaque d'alimentation
- La position des plaques d'alimentation et des joints de séparation des modules VTSA peut être choisie librement
- Les séparations des voies sont intégrées en usine selon la commande (se distinguent par leur code dans le cas de terminaux de distributeurs montés)

### VTSA avec connecteur de terminal CPX

- Jusqu'à 16 zones de pression avec le VTSA (dans le cas de l'utilisation exclusive de la taille 1, ISO 5599-2, jusqu'à 32 zones de pression)

### Autres exemples d'alimentation en air comprimé et en air de pilotage par l'embase d'extrémité

- Alimentation en air de pilotage interne, échappement commun/silencieux
- Alimentation en air de pilotage externe, échappement commun/silencieux

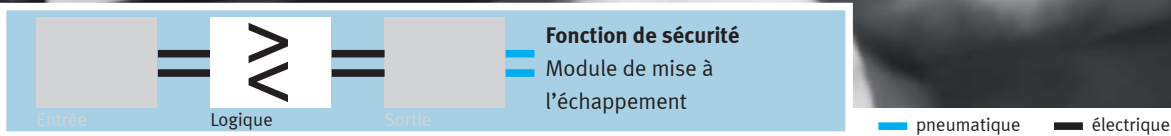
### Mise à l'échappement sécurisée des distributeurs ou des zones de pression

Il est possible, en combinaison avec le distributeur MS6-SV, d'effectuer la mise à l'échappement de zones particulières tout en maintenant la pression dans certains distributeurs ou zones de pression. Il s'agit d'une spécification standard des circuits de sécurité.

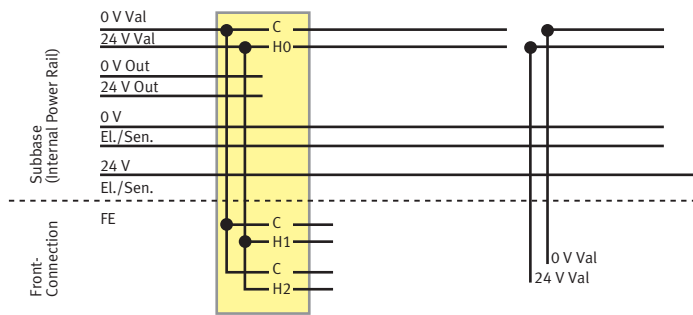
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.







## CPX Profisafe



### Observations

Le module CPX Profisafe est un composant de sécurité.

Tous les canaux sont auto-surveillés pour la fonction de sécurité et la protection aux courts-circuits.

Séparation galvanique.

CPX-FVDA-P peut fonctionner avec chaque commande Profisafe compatible.

2 voies, auto-surveillance, mise hors circuit électrique.

Bloc de connexion M12 ou à bornes à vis.

Le module ProfiSafe sera toujours commandé dans une configuration complète – voir la partie en gras dans l'exemple : **51E-F33GCQPEKANFKAQF-Z**

Cat.	3
PL	e
DC	99 %
CCF	>65 %
Canaux	2
Certifié	TÜV
Composant de sécurité DM 2006/42/CE	Conforme

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

N° de pièce	Type
Choisir selon le code de commande	CPX-FVDA-P



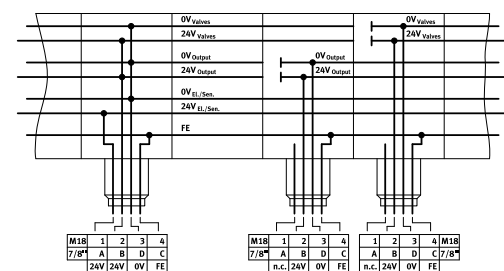
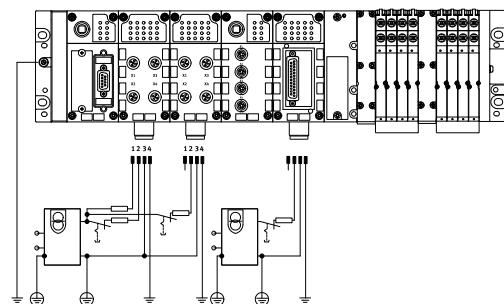
## Terminal CPX – Concept d'alimentation électrique



### Description

L'utilisation d'appareils répartis sur bus de terrain, notamment à indice de protection élevé pour un montage direct sur les machines, nécessite un concept d'alimentation électrique évolutif.

Les modules d'interconnexion, associés aux câbles d'alimentation constituent le cœur du terminal CPX. Ils fournissent l'alimentation électrique des modules et leurs connecteurs de bus de terrain.



En général, le terminal de distributeurs avec CPX est alimenté en un seul point pour l'ensemble des modules. Dans un contexte sécurisé, l'alimentation peut être séparée pour :

- l'électronique et les capteurs
- les distributeurs et les actionneurs.

Possibilité de sélection des types de connexion suivants

- 7/8", 4 ou 3 pôles
- M18, 4 pôles
- Push-Pull

De nombreuses applications nécessitent la segmentation du terminal CPX en zones d'alimentation. Ce principe est valable en particulier pour la mise hors circuit séparée des pilotes électriques et des sorties. La conception des modules d'interconnexion peut revêtir la forme d'une alimentation électrique centralisée, simple à installer, pour l'ensemble du terminal CPX ou de groupes de potentiels ou segments d'alimentation sur tous les pôles, à séparation galvanique et pouvant être désactivés.

La conception de tension du terminal CPX permet une mise hors pression sécurisée via les appareils de sécurité externes, sorties de commandes de sécurité ou via le module de mise à l'échappement intégré ProfiSafe.



## La formation au service de la sécurité

**La sécurité va bien au-delà du matériel et de ses circuits. L'évaluation des niveaux de performance le montre : une bonne formation est avant tout un gage de sécurité. C'est la raison pour laquelle Festo Didactic propose de nombreux stages aux orientations différentes, apportant une qualification complète dans le domaine de la sécurité.**

Une expérience de plus de 40 ans en formation et conseil, des séminaires en 40 langues, plus de 40 000 participants par an, ainsi qu'environ 230 projets à l'échelle nationale et internationale en continu avec 200 conseillers et formateurs pratiques. Nos intervenants mettent à votre disposition toute leur expérience et vous préparent de la meilleure manière possible, vous ou votre personnel, aux tâches de sécurité spécifiques que vous aurez à accomplir.

Si vous préférez gérer vous-même votre emploi du temps et le contenu des cours, la formation en ligne "Sécurité industrielle" est faite pour vous.

En plus de proposer différents séminaires sur la technique de sécurité, nous accompagnons également nos clients dans leurs locaux.

Nous pouvons citer par exemple la société SMS Meer GmbH, sidérurgiste implanté à Mönchengladbach, qui a suivi

une série de formations pour la nouvelle Directive machines 2006/42/CE et la nouvelle norme EN ISO 13 849-1 :

"Bien que les données fournies par la Directive machines soient déjà disponibles depuis un certain temps, certaines questions relatives aux activités courantes restent sans réponse. La série de formations a pour objectif de trouver des éléments de réponse et d'amener tous les collaborateurs à un pied d'égalité en matière de compréhension. Grâce aux détails précis échangés lors des discussions, un large sentiment de satisfaction s'est fait ressentir de la part des participants à la formation."

"La grande diversité des questions techniques de sécurité évoquées à travers le monde exige aujourd'hui d'instaurer une importante base de connaissances. Il est actuellement difficile de tenir à jour une telle base de connaissances dans le domaine de la construction de machines. Grâce à un nouveau département central, SMS Meer peut désormais prendre

en charge les catégories de produits de manière stratégique et opérationnelle.

La forte évolution des besoins mondiaux nécessite une formation régulière et vaste, ainsi que le maintien de la qualification globale des collaborateurs." Andreas Dröttboom, Chef de la documentation sur les conducteurs et la sécurité des produits, SMS Meer GmbH, Mönchengladbach

Autre exemple : la société Stanzwerk Salzwedel pour son projet "Soutien pour l'obtention du marquage CE selon MRL 2006/42/CE" :

La société Stanzwerk Salzwedel fournit des machines d'assemblage pour la construction d'appareils nécessitant le marquage CE pour celles-ci. C'est là qu'intervient la directive machines 2006/42/CE. La formation et les conseils Festo accompagnent l'entreprise dans ses procédures de conformité d'une machine d'assemblage pour moteurs, allant de l'appréciation

des risques à la déclaration de conformité.

L'équipe détermine ainsi les dangers spécifiques à la machine et les risques afférents, documentés dans l'évaluation des risques. Cela permet également de rechercher et de documenter les solutions techniques, de nature fonctionnelle et constructive, visées et mises en œuvre. Les composants utilisés ont été vérifiés et documentés. L'équipe a décrit ou expliqué les risques résiduels possibles dans les notices d'utilisation.

La mise en œuvre des solutions techniques de contrôle a été vérifiée selon la nouvelle norme 13849-1 et leurs fonctions techniques de sécurité ont été démontrées par le calcul.



## Formations "Sécurité Machines"

**Festo vous propose une formation Sécurité Machines modulable. Le tronc commun de 2 jours traite les commandes et/ou entraînements électriques et pneumatiques, afin de vous permettre à l'avenir de les combiner de façon optimale.**

A l'issue de la formation, vous connaîtrez les exigences et les possibilités de la sécurité pneumatique et électrique ainsi que les nouvelles normes EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061. Vous serez capable d'analyser et de concevoir un système de commande électrique et pneumatique relatif à la sécurité de la machine selon les nouveaux standards normatifs.

### Compétences développées

Cette formation offre aux participants des réponses aux questions essentielles liées à la sécurité des machines :

- Quelles sont les responsabilités en termes de sécurité machines ?
- Appréhender et comprendre l'intégration des normes et directives dans les installations
- Connaître les processus d'appréciation du risque en étant l'acteur de l'analyse et de l'évaluation du risque
- Choisir, intégrer et contrôler les choix technologiques pour une sécurité adaptée
- Maîtriser les coûts liés à la sécurité tout en respectant les normes en vigueur

### Contenu

- Pourquoi une sécurité machine : rappel des objectifs de la sécurité
- Quelles normes et directives appliquer ?
- Où sont et quelles sont les responsabilités de chacun en termes de sécurité machines ?
- Définition et notion de risque
- Appréciation des risques : analyse et évaluations
- Détermination des niveaux de performance requis
- Détermination des architectures de commande (catégorie B, 1, 2, 3 ou 4).
- Application de la norme EN ISO 13849-1 en déterminant les différents paramètres liés à la sécurité : MTTF, DC, CCF...
- Calcul du niveau de sécurité atteint
- Les différentes fonctions de sécurité en pneumatique et électro-pneumatique
- Exemples d'applications pneumatiques de sécurité
- Exercices de mise en application

### Public concerné

Techniciens & ingénieurs concepteurs de machines industrielles, services techniques, travaux neufs, responsables maintenance... toute personne exerçant une responsabilité d'installation ou de modification de la sécurité des machines.

### Durée

2 jours + 1 ou + 0,5 jour en option

Pour connaître les dates et d'autres informations, voir [www.festo-tac.fr](http://www.festo-tac.fr)



## Option "Sécurité électrique" et "Sécurité hydraulique"

En plus des deux journées de base, nous vous proposons de prolonger la formation, en collaboration avec nos partenaires :

Option journée supplémentaire sécurité électrique avec la société PILZ

ou

Option journée supplémentaire sécurité hydraulique avec la société MXL

Durée : 1 jour chacune



## Option "Calcul des circuits de sécurité selon la norme DIN EN ISO 13 849-1 avec le logiciel SISTEMA"

À la fin de ce module, les participants seront à même de déterminer les composants d'une commande de sécurité et de calculer le niveau de performance du circuit à l'aide du logiciel SISTEMA. Ils comprennent l'aspect qualitatif de la norme DIN EN ISO 13 849-1.

- Appréciation des risques selon EN ISO 13 849-1
- Conditions de la norme EN ISO 13 849-1 : Niveau de performance (PL), probabilité de panne par heure (PFH), temps moyen avant défaillance (MTTF), indice de longévité des composants (B10), couverture du diagnostic (DC), défaillances de cause commune (CCF),
- Fonctions de sécurité et catégories de commande
- Détermination des composantes de la chaîne de sécurité
- Présentation du fonctionnement du logiciel SISTEMA

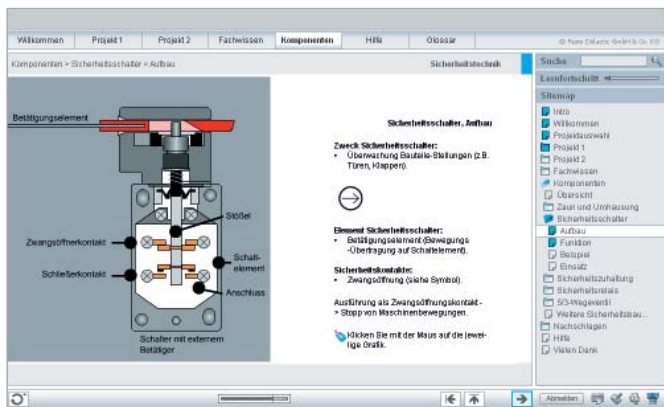
- Réalisation de calculs sur la base de nombreux exemples
- Calcul à l'aide de structures complexes (plusieurs portes de protection, plusieurs actionneurs)
- Calculs à l'aide de composants de sécurité et élimination des défaillances
- Création de vos propres bibliothèques
- Intégration de vos propres documentations
- Nombreux exercices pratiques sur PC avec le logiciel SISTEMA

Public visé : Concepteurs dans les domaines mécanique, électrique et de la technique de commande

Durée : 0,5 jour



## Formation en ligne – Sécurité industrielle



Ce didacticiel en français présente le sujet complexe que constitue la sécurité sur les machines et installations industrielles.

Il a pour objectif de sensibiliser le participant aux problèmes de sécurité industrielle liés à la conception et de le familiariser avec les dispositifs de sécurité industrielle et les méthodes d'analyse des dangers.

Le didacticiel est basé sur la version révisée de la directive machines 2006/42/CE. Celle-ci est en vigueur depuis le 31.12.2011.

Comment détermine-t-on le niveau de performances global d'une mesure de sécurité technique ? Des termes tels que le temps moyen avant défaillance (MTTF), la couverture du diagnostic (DC), la défaillance de cause commune (CCF), la redondance et la diversité sont expliqués dans le didacticiel. Par ailleurs, il contient une description détaillée des composants des équipements de sécurité.

### Extrait du contenu

- Introduction à la sécurité des machines
- La question de la responsabilité (Qui est responsable en cas d'accident ?)
- Directives européennes
- Relations entre les directives et les normes
- Nouvelle directive CE sur les machines 2006/42/CE
- Hiérarchie des normes européennes pour la sécurité des machines
- Sécurité des machines aux Etats-Unis
- Procédures d'évaluation des

risques conformément aux normes EN ISO 14121 et EN ISO 12100

- Définitions
- Estimation des risques : Détermination des niveaux de performance requis
- Mesures de réduction des risques : Mesures liées à la conception, mesures techniques de protection, mesures instructives
- Choix de la fonction de sécurité
- Détermination de la catégorie de commande

### Nous répondons à vos souhaits :

Nous vous proposons le nombre de licences voulues pour les versions CD-ROM ou WBT pour installation sur réseaux et systèmes de gestion des acquis.

### Durée

environ 4 heures

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site Festo Didactic : [www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)



## Mentions légales

Les exemples présentés ici le sont à titre de suggestions uniquement. Il convient d'utiliser les normes correspondantes pour vérifier leur adéquation à l'application à laquelle ils sont destinés. L'application des normes DIN EN ISO 13849-1 et 2, par exemple, peut s'y prêter.

Les exemples cités ne peuvent satisfaire que partiellement aux exigences réelles des applications (toutes les

fonctions de sécurité) et doivent par conséquent faire l'objet de modifications par le biais des mesures appropriées.

Pour cela, il est primordial de prendre en compte l'ensemble du système (chaîne d'asservissement complète). Celui-ci peut faire appel à plusieurs technologies (pneumatique, hydraulique, électrique, mécanique, etc.) et doit donc se conformer à

plusieurs normes s'y rapportant. Les exemples de circuit présentés ne constituent pas, conformément au droit en vigueur, des rapports de validation complets en raison de l'absence de référence à un système (application réelle).





## Liste des abréviations

Abréviation	Désignation française	Désignation anglaise	Source
a, b, c, d, e	Description des niveaux de performances	Denotation of performance levels	DIN EN ISO 13849-1
AB	Ecrans-claviers	Display and operating units	Festo
CA/CC	Courant alternatif/continu	Alternating current/direct units	CEI 61511
AE	Distributeurs de mise en pression progressive et d'échappement	Start-up and exhaust valves	Festo
ALARP	Niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre	As low as reasonable practicable	CEI 61511
ANSI	Institut national américain de normalisation	American National Standards Institute	CEI 61511
DPOA/AOPDDR	Dispositifs de protection optoélectroniques	Active optoelectronic protection device responsive to diffuse reflection	ISO 12100, DIN EN ISO 13849-1
AS-Interface	AS-Interface	Actuator Sensor Interface	
B, 1, 2, 3, 4	Désignation des catégories	Denotation of categories	DIN EN ISO 13849-1
B10	Nombre de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent (entre autres pour les composants pneumatiques et électromécaniques)	Number of cycles until 10% of the components fail (for pneumatic and electromechanical components)	DIN EN ISO 13849-1
B10 <sub>d</sub>	Nombre de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent dangereusement (entre-autres, pour les composants pneumatiques et électromécaniques)	Number of cycles until 10% of the components fail dangerously (for pneumatic and electromechanical components)	DIN EN ISO 13849-1
BPCS	Équipement d'exploitation et de surveillance	Basic process control system	CEI 61511
BPCS	Équipement d'exploitation et de surveillance sous la forme d'un système	Basic process control system	CEI 61511
BSL	Chargeur d'amorçage	Bootstraploader	
BTB/RTO	Prêt à fonctionner	Ready-to-operate	
BWP	Interrupteur de position électrosensible	Electro-sensitive position switch	
BWS	Dispositif de protection électrosensible	Electro-sensitive protective equipment	EN 61496
Cat.	Catégorie	Category	DIN EN ISO 13849-1
CC	Convertisseur de courant	Current converter	DIN EN ISO 13849-1
ccd	Code de commande, élément d'un message SDO	Command-code	
CCF	Défaillance de cause commune	Common cause failure	IEC 61508, IEC 62061, prEN ISO 12849-1EN 61511-1:2004, DIN EN ISO 13849-1
CEN	Comité européen de normalisation	European Committee for Standardization	
CENELEC	Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique	European Committee for Electrotechnical Standardization	
CMF	Défaillance de mode commun	Common mode failure	EN 61511-1:2004
CRC	Contrôle par redondance cyclique	Cyclic Redundancy Check	
DC	Couverture du diagnostic	Diagnostic Coverage	DIN EN ISO 13849-1, IEC 62061(IEC 61508-2:2000
CC	Courant continu	Direct current	
DC <sub>moyl</sub> [%]	Couverture du diagnostic (à partir d'essais)	Diagnostic Coverage, average	DIN EN ISO 13849-1
DPV0			
DPV1	Versions de fonctionnement de PROFIBUS		
DR	Régulateurs de pression	Pressure control valves	Festo
DS	Manocontact	Pressure switch	Festo
DV	Amplificateurs de pression	Pressure amplifier	Festo
E	Dispositif de réduction de risque externe	External risk reduction facilities	EN 61511-1:2004
E/S	Entrée/Sortie	Input/Output	
E/E/EP	Électrique/électronique/électronique programmable	Electrical/Electronic/programmable electronic	IEC 61511, IEC 61508
E/E/PE	Électrique/électronique/électronique programmable	Electrical/Electronic/programmable electronic	IEC 61511, IEC 61508
E/E/PES	Électrique/électronique/circuit électronique programmable	Electrical/Electronic/programmable electronic system	CEI 61511

Abréviation	Désignation française	Désignation anglaise	Source
EDM	Surveillance de dispositif externe	External Device Monitoring	
EDS	Fiche technique électronique	Electronic Data Sheet	
F, F1, F2	Fréquence et/ou durée des expositions à l'événement dangereux	Frequency and/or time of exposure to the hazard	DIN EN ISO 13849-1
FB	Bloc fonctionnel	Function block	DIN EN ISO 13849-1
AMDEC	Analyse des modes de défaillances et de leur criticité	Failure modes and effects analysis	DIN EN ISO 13849-1, EN ISO 12100
FO	Vérins à usage spécifique	Function-oriented drives	Festo
FR	Filtres-détendeurs	Filter-regulator unit	Festo
AAD	Analyse par arbre de défaillance	Fault Tree Analysis	EN ISO 12100
Événement dangereux	Source potentielle de blessures ou d'effets graves pour la santé	Potential source of injury or damage to health	Directive machines 2006/42/CE
Zone dangereuse	Toute zone d'une machine et/ou autour d'une machine dans laquelle une personne peut être exposée à un danger	Any zone within and/or around machinery in which a person is subject to a risk to his health or safety	EN ISO 12100
H & RA	Appréciation des dangers et des risques	Hazard and risk assessment	CEI 61511
H/W	Matériel	Hardware	CEI 61511
HFT	Tolérance aux fautes matérielles	Hardware fault tolerance	CEI 61511
IHM	Interface homme-machine	Human machine interface	CEI 61511
HRA	Analyse de la fiabilité humaine	Human reliability analysis	CEI 61511
I, I1, I2	Dispositif d'entrée, par ex. capteur	Input device, e.g. sensor	DIN EN ISO 13849-1
i, j	Index de comptage	Index for counting	DIN EN ISO 13849-1
E/S	Entrées/sorties	Inputs/Outputs	DIN EN ISO 13849-1
iab, ibc	Moyen d'assemblage	Interconnecting means	DIN EN ISO 13849-1
Conception de sécurité intrinsèque	Mesure de protection éliminant des dangers ou réduisant les risques liés à ces dangers, en permettant de modifier les propriétés d'exploitation de la conception d'une machine sans avoir recours à des dispositifs dotés ou non de protecteurs	Inherently safe design measure	EN ISO 12100
KL	Vérin sans tige	Rodless cylinders	Festo
Déclaration de conformité	Procédé au cours duquel le fabricant ou son mandataire établi dans la communauté déclare que les machines mises sur le marché sont conformes aux exigences essentielles en matière de santé et de sécurité	Declaration of conformity	Directive machines 2006/42/CE
KS	Vérin à tige	Cylinders with position rod	Festo
L, L1, L2	Logique	Logique	DIN EN ISO 13849-1
Lambda	Taux de défaillance dans le cas d'avarie dangereuses ou non	Rate to failure	CEI 62061
MTBF	Temps moyen entre défaillances	Mean time between failure	DIN EN ISO 13849-1
MTTF/MTTF <sub>d</sub>	Temps moyen avant défaillance ou panne dangereuse	Mean time to failure/ Mean time to dangerous failure	DIN EN ISO 13849-1
MTR	Temps moyen de réparation	Mean time to repair	DIN EN ISO 13849-1
NMT	Messageries transactionnelles de la couche d'application CAN	Network Management	
N <sub>bas</sub>	Nombre de SRP/CS avec PLbas dans une combinaison de SRP/CS	Number of SRP/CS with PLlow in a combination of SRP/CS	DIN EN ISO 13849-1
ARRÊT D'URGENCE	Mise hors circuit en cas d'urgence	Emergency switching off	EN 418 (ISO 13850) EN 60204-1 Annexe D
ARRÊT D'URGENCE	Arrêt en cas d'urgence	Emergency stop	ISO 13850 EN 60204-1 Annexe D
NP	Système non programmable	Non-programmable system	EN 61511-1:2004

<b>Abréviation</b>	<b>Désignation française</b>	<b>Désignation anglaise</b>	<b>Source</b>
O, O1, O2, OTE	Dispositif de sortie, par ex. actionneur	Output device, e.g. actuator	DIN EN ISO 13849-1
OE	Lubrificateurs	Lubricator	Festo
OSHA			
OSI	Interconnexion des systèmes ouverts : modèle de références des communications de données, représenté sous la forme d'un modèle en couches, où les tâches sont réparties entre les couches	Open System Interconnection	
OSSD	Sortie statique de commutation : Commutateur	Output Signal Switching Device	EN 61496-1
P, P1, P2	Possibilité d'éviter le danger	Possibility of avoiding the hazard	DIN EN ISO 13849-1
Pdf	Probabilité de défaillance dangereuse panne dangereuse	Probability of dangerous failure	IEC 61508, IEC 62061
PE	Électronique programmable	Programmable electronics	EN 61511-1
PES	Système électronique programmable	Programmable electronic system	EN 61511-1, DIN EN
PFD	Probabilité de défaillance sur sollicitation/ Interrogation de la fonction de sécurité	Probability of failure on demand	IEC 61508, IEC 62061
PFH	Probabilité de défaillance par heure	Probability of failure per hour	CEI 62061
PFH <sub>d</sub>	Probabilité de défaillance dangereuse par heure	Probability of dangerous failure per hour	CEI 62061
PHA	Analyse préliminaire des risques	Preliminary hazard analysis	EN ISO 12100
Niveau de performance (PL)	Niveau discret indiquant la capacité d'éléments touchant à la sécurité d'une commande à exécuter une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles	Discrete level used to specify the ability of safety-related parts of control systems to perform a safety function under-foreseeable conditions	DIN EN ISO 13849-1
PL <sub>r</sub>	Niveau de performance (PL) appliqué, pour atteindre la réduction des risques requise pour obtenir chaque fonction de sécurité	Performance level (PL) applied in order to achieve the required risk reduction for each safety function	DIN EN ISO 13849-1
PLC	Automate programmable industriel (API)	Programmable logic controller	IEC 61511, DIN EN ISO 13849-1
PL <sub>bas</sub>	Niveau de performance le plus bas d'un SRP/CS dans une combinaison de SRP/CS	Lowest performance level of a SPR/CS in a combination with SPR/CS	DIN EN ISO 13849-1
PR	Distributeurs proportionnels	Proportional valves	Festo
RE	Régulateurs	Regulator	Festo
Risque résiduel	Risque subsistant après l'application de mesures de sécurité	Risk remaining after safety measures have been taken	EN ISO 12100
Risque	Combinaison de la probabilité	Combination of the Probability	EN ISO 12100
Analyse des risques	Combinaison de la détermination des limites d'une machine, de l'identification d'un danger et de l'estimation des risques	Combination of the specification of the limits of the machine, hazard identification and risk estimation	EN ISO 12100
Estimation des risques	Ensemble du procédé regroupant une analyse des risques et une évaluation	Overall process comprising a risk analysis and a risk evaluation	EN ISO 12100
Évaluation des risques	Appréciation reposant sur l'analyse des risques destinée à déterminer si l'objectif a été atteint	Judgement, on the basis of risk analysis, of whether the risk reduction objectives have been achieved	EN ISO 12100
Estimation des risques	Estimation de la gravité probable d'un dommage et de la probabilité de sa survenance	Defining likely severity of harm and probability of its occurrence	EN ISO 12100
S, S1, S2	Gravité de la blessure	Severity of injury	DIN EN ISO 13849-1
SA	Vérins oscillants	Semi-rotary drives	Festo
SAT	Essais d'acceptation sur site	Site acceptance test	CEI 61511
Dommage	Blessure physique et/ou détérioration de la santé ou du matériel	Physical injury or damage to health	EN 61511-1
Mesure de protection	Mesure de protection visant à éliminer une situation dangereuse ou à réduire un risque	Means that eliminates a hazard or reduces a risk	EN ISO 12100 EN 61511-1
SIF	Fonction instrumentée de sécurité	Safety instrumental function	EN 61511-1

<b>Abréviation</b>	<b>Désignation française</b>	<b>Désignation anglaise</b>	<b>Source</b>
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité	Safety integrity level	IEC 61511, DIN EN ISO 13849-1
SIS	Système instrumenté de sécurité	Safety instrumented system	EN 61511-1
SP	Clapets	Shut-off valves	Festo
SPE	Équipement de protection électrosensible	Sensitive Protection Equipment	EN ISO 12100
SRASW	Logiciel applicatif relatif à la sécurité	Safety-Related Application Software	DIN EN ISO 13849-1
SRECS	Système de commande électrique relatif à la sécurité	Safety-Related Electrical Control System	CEI 62061
SRESW	Logiciel intégré relatif à la sécurité	Safety-Related Embedded Software	DIN EN ISO 13849-1
SRP	Partie relative à la sécurité	Safety-Related Part	DIN EN ISO 13849-1
SRP/CS	Partie de commandes relative à la sécurité	Safety-Related Part of Control Systems	DIN EN ISO 13849-1
SRS	Exigences de sécurité	Safety Requirements Specification	CEI 61511
ST	Régulateurs de débit	Flow control valves	Festo
SW1A, SW1B, SW2	Interrupteurs de position	Position switches	DIN EN ISO 13849-1
SYNC	Objets destinés à la synchronisation de participants dans un réseau	Synchronisation objects	
TE	Équipement d'essai	Test equipment	DIN EN ISO 13849-1
Mesures de protection techniques	Mesures de protection mettant en œuvre des dispositifs destinés à protéger les personnes des dangers que les conceptions de sécurité intrinsèques ne permettent pas d'éliminer de manière satisfaisante, ou de les protéger contre les risques qu'elles ne peuvent pas réduire suffisamment.	Protective measure using safeguards to protect persons from the hazard which cannot reasonably be eliminated or from the risks which cannot be sufficiently reduced by inherently safe design measures	EN ISO 12100
TM	Durée d'utilisation	Mission time	DIN EN ISO 13849-1







## Festo dans le monde

### Afrique du Sud

Festo (Pty) Ltd.  
22-26 Electron Avenue  
P.O. Box 255  
Isando 1600  
Tel. +27 (0)11 971 55 00,  
Fax +27 (0)11 974 21 57  
E-mail: info\_za@festo.com

### Allemagne

Festo AG & Co. KG  
Postfach  
73726 Esslingen  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Tel. +49 (0)711 347 0, Fax +49 (0)711 347 26 28  
E-mail: info\_de@festo.com

### Argentine

Festo S.A.  
Edison 2392  
(1640) Martínez  
Prov. Buenos Aires  
Tel. +54 (011) 4717 82 00,  
Fax +54 (011) 47 17 82 82  
E-mail: info@ar.festo.com

### Australie

Festo Pty. Ltd.  
Head Office (Melbourne)  
179-187 Browns Road  
P.O. Box 261  
Noble Park Vic. 3174  
Call Toll Free 1300 88 96 96  
Fax Toll Free 1300 88 95 95  
Tel. +61 (0)3 97 95 95 55,  
Fax +61 (0)3 97 95 97 87  
E-mail: info\_au@festo.com

### Autriche

Festo Gesellschaft m.b.H.  
Linzer Straße 227  
1140 Wien  
Tel. +43 (0)1 910 75-0, Fax +43 (0)1 910 75-250  
E-mail: automation@festo.at

### Bélarus

IP Festo  
Masherov avenue, 78  
220035 Minsk  
Tel. +375 (0)17 204 85 58,  
Fax +375 (0)17 204 85 59  
E-mail: info\_by@festo.com

### Belgique

Festo Belgium sa  
Rue Colonel Bourg 101  
1030 Bruxelles  
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09  
E-mail: info\_be@festo.com

### Bésil

Festo Brasil Ltda  
Rua Guiseppe Crespi, 76  
KM 12,5 - Via Anchieta  
04183-080 São Paulo SP-Brazil  
Tel. +55 (0)11 50 13 16 00,  
Fax +55 (0)11 50 13 18 68  
E-mail: info\_br@festo.com

### Bulgarie

Festo EOOD  
1592 Sofia  
Bul. Christophor Kolumb 9  
Tel. +359 (0)2 960 07 12,  
Fax +359 (0)2 960 07 13  
E-mail: info\_bg@festo.com

### Canada

Festo Inc.  
5300 Explorer Drive  
Mississauga, Ontario L4W 5G4  
Tel. +1 (0)905 624 90 00,  
Fax +1 (0)905 624 90 01  
E-mail: info\_ca@festo.com

### Chili

Festo S.A.  
Avenida Américo Vespucio, 760  
Pudahuel  
Santiago  
Tel. +56 2 690 28 00, Fax +56 2 690 28 00  
E-mail: info.chile@cl.festo.com

### Chine

Festo (China) Ltd.  
1156 Yunqiao Road,  
Jinqiao Export Processing Zone,  
Pudong,  
201206 Shanghai  
Tel. +86 21 60 81 51 00, Fax +86 21 58 54 03 00  
E-mail: info\_cn@cn.festo.com

### Colombie

Festo Ltda.  
Autopista Bogotá - Medellín Km 6 (costado sur)  
Tenjo, Cundinamarca  
Tel. +57 (1) 865 77 88,  
Fax +57 (1) 865 77 88 Ext.287  
E-mail: mercadeo@co.festo.com

### Croatie

Festo d.o.o.  
Nova Cesta 181  
10000 Zagreb  
Tel. +385 (0)1 619 19 69,  
Fax +385 (0)1 619 18 18  
E-mail: info\_hr@festo.com

### Danemark

Festo A/S  
Islevdalvej 180  
2610 Rødovre  
Tel. +45 70 21 10 90, Fax +45 44 88 81 10  
E-mail: info\_dk@festo.com

### Espagne

Festo Pneumatic, S.A.U.  
Avenida Granvia, 159  
Distrito Económico Granvia L'H  
08908 Hospitalet de Llobregat  
Barcelona  
Tel.: 901243660, Fax: 902243660  
Tel. +34 93 261 64 00, Fax +34 93 261 64 20  
E-mail: info\_es@festo.com

### Estonie

Festo OY AB Eesti Filiaal  
Laki 11B  
12915 Tallinn  
Tel. +372 666 15 60, Fax +372 666 15 61  
E-mail: info\_ee@festo.com

### États-Unis

Festo Corporation (New York)  
395 Moreland Road  
P.O. Box 18023  
Hauppauge, NY 11788  
Call Toll-free 800/993 3786  
Fax Toll-free 800/963 3786  
Tel. +1(631) 435 08 00, Fax +1(631) 435 80 26  
E-mail: customer.service@us.festo.com

### Finlande

Festo OY  
Mäkituvantie 9  
P.O. Box 86  
01511 Vantaa  
Tel. +358 (09) 87 06 51,  
Fax +358 (09) 87 06 52 00  
E-mail: info\_fi@festo.com

### France

Festo Eurl  
ZA des Maisons Rouges  
8 rue du clos sainte Catherine  
94360 Bry-sur-Marne  
Tel. +33 (0) 820 20 46 40  
Fax +33 (0) 820 20 46 41  
E-mail: info\_fr@festo.com

### Grèce

Festo Ltd.  
40 Hamosternas Ave.  
P.C. 11853 Athens  
Tel. +30 210 341 29 00, Fax +30 210 341 29 05  
E-mail: info\_gr@festo.com

### Hong Kong

Festo Ltd.  
6/F New Timely Factory Building,  
497 Castle Peak Road,  
Kowloon, Hong Kong  
Tel. + 852 27 43 83 79, Fax + 852 27 86 21 73  
E-mail: info\_hk@festo.com

### Hongrie

Festo Kft.  
Csillaghegyi út 32-34.  
1037 Budapest  
Hotline +36 1 436 51 00  
Tel. +36 1 436 51 11, Fax +36 1 436 51 01  
E-mail: info\_hu@festo.com

### Inde

Festo Controls Private Ltd.  
237B,  
Bommasandra Industrial Area,  
Bangalore Hosur Highway,  
Bangalore 560 099  
Tel. +91 (0)80 22 89 41 00,  
Fax +91 (0)80 27 83 20 58 / 27 83 33 62  
E-mail: info\_in@festo.com

### Indonésie

PT. Festo  
JL. Sultan Iskandar Muda No. 68  
Arteri Pondok Indah  
Jakarta 12240  
Tel. +62 (0)21 27 50 79 00,  
Fax +62 (0)21 27 50 79 98  
E-mail: info\_id@festo.com

### Iran

Festo Pneumatic S.K.  
# 2, 6th street, 16th avenue,  
Km 8, Special Karaj Road  
P.O.Box 15815-1485  
Teheran 1389793761  
Tel. +98 (0)21 44 52 24 09,  
Fax +98 (0)21 44 52 24 08  
E-mail: Mailroom@festo.ir

### Irlande

Festo Limited  
Unit 5 Sandyford Park  
Sandyford Industrial Estate  
Dublin 18  
Tel. +353 (0)1 295 49 55,  
Fax +353 (0)1 295 56 80  
E-mail: info\_ie@festo.com

### Israël

Festo Pneumatic Israel Ltd.  
P.O. Box 1076  
Ha'atzma'ut Road 48  
Yehud 56100  
Tel. +972 (0)3 632 22 66,  
Fax +972 (0)3 632 22 77  
E-mail: info\_il@festo.com

### Italie

Festo SpA  
Via Enrico Fermi 36/38  
20090 Assago (MI)  
Tel. +39 02 45 78 81, Fax +39 02 488 06 20  
E-mail: info\_it@festo.com

### Japon

Festo K.K.  
1-26-10 Hayabuchi  
Tsuzuki-ku  
Yokohama 224-0025  
Tel. +81 (0)45 593 56 10 / -5611,  
Fax +81 (0)45 593 56 78  
E-mail: info\_jp@festo.com

### Lettonie

Festo SIA  
A. Deglava iela 60  
1035 Riga  
Tel. +371 67 57 78 64, Fax +371 67 57 79 46  
E-mail: info\_lv@festo.com

### Lituanie

Festo, UAB  
Partizany 63M  
50306 Kaunas  
Lietuva  
Tel. +370 (8)7 32 13 14, Fax +370 (8)7 32 13 15  
E-mail: info\_lt@festo.com

### Malaisie

Festo Sdn. Berhad  
10 Persiaran Industri  
Bandar Sri Damansara  
Wilayah Persekutuan  
52200 Kuala Lumpur  
Tel. +60 (0)3 62 86 80 00,  
Fax +60 (0)3 62 75 64 11  
E-mail: info\_my@festo.com

### Mexique

Festo Pneumatic, S.A.  
Av. Ceylán 3,  
Col. Tequesquahuac  
54020 Tlalnepantla  
Estado de México  
Tel. +52 (01)55 53 21 66 00,  
Fax +52 (01)55 53 21 66 55  
E-mail: festo.mexico@mx.festo.com

### Nigeria

Festo Automation Ltd.  
Motorways Centre, First Floor, Block C  
Alausa, Ikeja,  
Lagos  
Tel. +234 (0)1 794 78 20,  
Fax +234 (0)1 555 78 94  
E-mail: info@ng.festo.com

### Norvège

Festo AS  
Ole Deviks vei 2  
0666 Oslo  
Tel. +47 22 72 89 50, Fax +47 22 72 89 51  
E-mail: info\_no@festo.com

### Nouvelle-Zélande

Festo Ltd.  
20 Fisher Crescent  
Mount Wellington  
Auckland  
Tel. +64 (0)9 574 10 94, Fax +64 (0)9 574 10 99  
E-mail: info\_nz@festo.com

### Pays-Bas

Festo B.V.  
Schieweg 62  
2627 AN Delft  
Tel. +31 (0)15 251 88 99,  
Fax +31 (0)15 251 88 67  
E-mail: info@festo.nl

### Pérou

Festo S.R.L.  
Amador Merino Reyna 480  
San Isidro  
Lima  
Tel. +51 (1) 219 69 60, Fax +51 (1) 219 69 71  
E-mail: festo.peru@pe.festo.com

### Philippines

Festo Inc.  
Festo Building  
KM 18, West Service Road  
South Superhighway  
1700 Paranaque City  
Metro Manila  
Tel. +63 (0)2 776 68 88, Fax +63 (0)2 823 42 19  
E-mail: info\_ph@festo.com

### Pologne

Festo Sp. z o.o.  
Janki k/Warszawy  
ul. Mszczonowska 7  
05090 Raszyn  
Tel. +48 (0)22 711 41 00,  
Fax +48 (0)22 711 41 02  
E-mail: info\_pl@festo.com

### Portugal

Festo – Automação, Unipessoal, Lda.  
Rua Manuel Pinto De Azevedo, 567  
Apartado 8013  
4109-016 Porto  
Contact Center: 707 20 20 43  
Tel. +351 22 615 61 50, Fax +351 22 615 61 89  
E-mail: Info@pt.festo.com

### République de Corée

Festo Korea Co., Ltd.  
470-1 Gasan-dong  
Geumcheon-gu  
Seoul #153-803  
Tel. +82 (0)2 850 71 14, Fax +82 (0)2 864 70 40  
E-mail: info\_kr@festo.com

### République Tchèque

Festo, s.r.o.  
Modranská 543/76  
147 00 Praha 4  
Tel. +420 261 09 96 11, Fax +420 241 77 33 84  
E-mail: info\_cz@festo.com

### Roumanie

Festo S.R.L.  
St. Constantin 17  
010217 Bucuresti  
Tel. +40 (0)21 310 31 90,  
Fax +40 (0)21 310 24 09  
E-mail: info\_ro@festo.com

### Royaume-Uni

Festo Limited  
Applied Automation Centre  
Caswell Road  
Brackmills Trading Estate  
Northampton NN4 7PY  
Tel. +44 (0)1604 / 66 70 00,  
Fax +44 (0)1604 / 66 70 01  
E-mail: info\_gb@festo.com

### Russie

OOO Festo-RF  
Michurinskiy prosp., 49  
119607 Moscow  
Tel. +7 495 737 34 00, Fax +7 495 737 34 01  
E-mail: info\_ru@festo.com

### Suède

Festo AB  
Stillmansgatan 1  
Box 21038  
200 21 Malmö  
Tel. +46 (0)20 38 38 40, Fax +46 (0)40 38 38 10  
E-mail: order@festo.se

### Suisse

Festo AG  
Moosmattstrasse 24  
8953 Dietikon ZH  
Tel. +41 (0)44 744 55 44,  
Fax +41 (0)44 744 55 00  
E-mail: info\_ch@festo.com

### Singapour

Festo Pte. Ltd.  
6 Kian TeckWay  
Singapore 628754  
Tel. +65 62 64 01 52, Fax +65 62 61 10 26  
E-mail: info@sg.festo.com

### Slovaquie

Festo spol. s r.o.  
Gavlovcová ul. 1  
83103 Bratislava 3  
Tel. +421 (0)2 49 10 49 10,  
Fax +421 (0)2 49 10 49 11  
E-mail: info\_sk@festo.com

### Slovénie

Festo d.o.o. Ljubljana  
IC Trzin, Blatnica 8  
1236 Trzin  
Tel. +386 (0)1 530 21 00,  
Fax +386 (0)1 530 21 25  
E-mail: info\_si@festo.com

### Taiwan

Festo Co., Ltd.  
Head Office  
24450  
9, Kung 8th Road  
Linkou 2nd Industrial Zone  
Linkou Dist., New Taipei City  
Taiwan, R.O.C.  
Tel. +886 (0)2 26 01-92 81,  
Fax +886 (0)2 26 01 92 86-7  
E-mail: festotw@tw.festo.com

### Thaïlande

Festo Ltd.  
67/1 Phaholyothin Rd.,  
T. Klong 1, A. Klongluang  
Pathumthani 12120  
Tel. +66 29 01 88 00, Fax +66 29 01 88 30  
E-mail: info\_th@festo.com

### Turquie

Festo San. ve Tic. A.S.  
Tuzla Mermerciler Organize  
Sanayi Bölgesi 6/18  
34956 Tuzla - Istanbul/TR  
Tel. +90 (0)216 585 00 85,  
Fax +90 (0)216 585 00 50  
E-mail: info\_tr@festo.com

### Ukraine

Festo Ukraina  
DP Festo  
vul. Borissoglebskaya,11  
04070, Kiev  
Tel. +380 (0)44 239 24 30,  
Fax +380 (0)44 463 70 96  
E-mail: orders\_ua@festo.com

### Vénézuéla

Festo C.A.  
Av. 23 esquina con calle 71  
N° 22-62, Edif. Festo.  
Sector Paraíso  
Maracaibo - Venezuela  
Tel. +58 (261) 759 11 20/759 41 20/759 44 38,  
Fax +58 (261) 759 04 55  
E-mail: festo@festo.com.ve

### Vietnam

Festo Co., Ltd (Cong Ty TNHH Festo)  
No. 206 Tran Nao Street  
Ward Binh An  
District 2  
Ho Chi Minh City  
Tel. +84 (0)8 740 69 09, Fax +84 (0)8 740 69 10  
E-mail: info\_vn@festo.com