

Éprouvé reste sûr.

Catégories et PL (niveaux de performance) selon EN ISO 13849-1



	Ougl Pl	Interrupteurs de sécurité mécaniques			
	Quel PL	Avec actionneur intégré	Avec languette séparée		
	obtient-on		sans interverrouillage	avec interverrouillage et contrôle du verrouillage	
	avec quel produit ?			Laborate Buchner Euchner Control of Control	
	Applicable aux produits suivants	Tous les interrupteurs de sécurité de type 1 NZ, N1A, NB01, NM, ESH	Tous les interrupteurs de sécurité de type 2 NZ.VZ, NX, NM.VZ, NQ, NP, GP, SGP	Tous les interrupteurs de sécurité de type 2 avec interverrouillages TZ, TX, TP, TQ, STP, STA, STM, TK*	
De quelles normes faut-il tenir compte lors de la conception du produit ?	Les produits sont conformes aux exigences des normes suivantes	► EN 60947-5-1, Annexe K, contacts à ouverture positive ► EN ISO 14119			
	Exemples de solutions				
Que faut-il pour atteindre une catégorie/un PL déterminé(e) ?	Pour catégorie 1/PL c selon EN ISO 13849-1	 ▶ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) 	 ▶ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) 	 ▶ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) 	
	Pour catégorie 3/PL d selon EN ISO 13849-1	Solution a) ➤ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ➤ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) ➤ Exclusion de défaut Solution b) ➤ 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER ➤ 1 relais de sécurité (par ex. ESM)	Solution a) ▶ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) ▶ Exclusion de défaut Solution b) ▶ 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM)	Solution a) ▶ 1 interrupteur de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) ▶ Exclusion de défaut Solution b) ▶ 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM)	
	Pour catégorie 4/PL e selon EN ISO 13849-1	 ▶ 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER ▶ 1 relais de sécurité (par ex. ESM) 	➤ 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER ➤ 1 relais de sécurité (par ex. ESM)	 2 interrupteurs de sécurité EUCHNER 2 relais de sécurité (par ex. ESM) 	
La solution nécessite-t-elle une exclusion de défaut ?	Informations sur l'exclusion de défaut (voir EN ISO 13849-1 et EN ISO 13849-2)	Pourquoi une exclusion de défaut est-elle permise ? Selon la section 7.3 de la norme EN ISO 13849-1:2015, une exclusion de défaut est possible. Qui décide de l'exclusion de défaut ? Seul le concepteur d'une machine/installation peut procéder à une exclusion de défaut. Comment le faire correctement ? Étape 1 : le justifier (pourquoi un défaut a-t-il été exclu ?) Étape 2 : valider (la solution répond-elle aux exigences ?) Étape 3 : documenter (est-il possible à tout moment de comprendre pourquoi une exclusion de défaut a été faite et à quelles conditions la solution a atteint le niveau de sécurité requis ?) Conseil : ▶ Pour les étapes ci-dessus, utiliser la check-list fournie dans ce dossier ▶ Pour le calcul et la documentation, vous pouvez utiliser le logiciel SISTEMA que vous pouvez télécharger sur le site Internet de l'IFA.			
Qu'est-ce qui aide pour la validation ?	Points essentiels dont il faut tenir compte lors de la conception (cf. aussi EN ISO 14119 et EN ISO 13849 Parties 1 + 2)	 Ne pas utiliser l'interrupteur de sécurité comme butée Fixer les cames et l'interrupteur de sécurité par une liaison rigide Effectuer une analyse électrique à double canal 	 Ne pas utiliser l'interrupteur de sécurité comme butée Fixer la languette et l'interrupteur de sécurité par une liaison rigide Tenir compte du guidage de la lang- uette et de la profondeur d'insertion Effectuer une analyse électrique à double canal 	 Ne pas utiliser l'interrupteur de sécurité comme butée Fixer la languette et l'interrupteur de sécurité par une liaison rigide Tenir compte du guidage de la lan- guette et de la profondeur d'insertion Respecter la force de retenue maximale Effectuer une analyse électrique à double canal 	

^{*} Le produit ne dispose d'aucune sécurité contre les erreurs de fermeture

Technique de sécurité sans contact Codage par transpondeur Codage magnétique Familles Familles Famille CMS Famille CES-AZ (système composé d'une tête de lecture (système composé d'une tête de lecture et CES-A-.5, CES-AH, CES-AP, CES-AR, CET-AR, CTP-AR, et d'un analyseur avec sorties de relais) d'un analyseur avec sorties de relais) CET-AP, CTP-AP, MGB-AP CEM-AR, MGB-...-AR Analyseurs CES avec les têtes de Interrupteurs de sécurité CES-A-.5, CES-AH, Interrupteur de sécurité CES-AR, ESL-AR, Analyseurs CMS et relais de sécurité lecture CES-A-L... et les têtes de lecture avec CES-AP, interrupteur de sécurité avec interverinterrupteur de sécurité avec interverrouillage ESM avec les têtes de lecture CMS interverrouillage CEM, CET-AX rouillage CET-AP, CTP-AP et MGB-AP avec et CET-AR, CEM-AR, CTP-AR et MGB-AR avec et correspondantes de sécurité type 4 de sécurité type 4 sans interverrouillage sécurité type 4 sans interverrouillage sécurité type 4 ► EN 60947-5-2 ► EN 60947-5-2 ► EN 60947-5-3 ► EN 60947-5-3 ► EN ISO 14119 ► EN ISO 14119 Exemples de solutions ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 interrupteur de sécurité ▶ 1 interrupteur de sécurité CES, CET, ▶ 1 analyseur CMS ou ▶ 1 analyseur CES CES, CTP, CET, MGB ESL, CTP, CEM ou 1 MGB 1 relais de sécurité ESM ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 interrupteur de sécurité ▶ 1 interrupteur de sécurité CES, CET, ▶ 1 analyseur CMS ou ▶ 1 analyseur CES CES, CTP, CET, ESL, CTP, CEM ou 1 MGB 1 relais de sécurité ESM* ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 interrupteur de sécurité ▶ 1 interrupteur de sécurité CES, CET, ▶ 1 tête de lecture ▶ 1 analyseur CMS ou CES*, CTP, CET, MGB ESL, CTP, CEM ou 1 MGB ▶ 1 analyseur CES 1 relais de sécurité ESM* Aucune exclusion de défaut nécessaire Important: L'analyseur comporte des Important: L'analyseur comporte des contacts de relais. Selon l'application, contacts de relais. Selon l'application, cela peut avoir des répercussions sur cela peut avoir des répercussions sur le PL atteignable. le PL atteignable. ▶ Respecter le nombre maxi. de Respecter le nombre maxi. de manœuvres manœuvres Limiter les pouvoirs de coupure Limiter les pouvoirs de coupure

Exclusion de responsabilité

EUCHNER décline toute responsabilité quant à l'exactitude, la mise à jour, l'exhaustivité ou la qualité des informations fournies. Toute demande de dommages et intérêts à l'encontre d'EUCHNER ou de l'un de ses employés en raison des informations fournies est exclue, sauf en cas de négligence grave ou d'intention délictueuse. L'ensemble des informations et des exemples fournis dans ce dossier ne dispense pas le concepteur d'effectuer l'évaluation ou l'analyse des risques qui reste de sa responsabilité.

* Suivant le produit utilisé

Effectuer une exclusion de défaut avec SISTEMA pour un interrupteur de sécurité électromécanique

Qu'est-ce que SISTEMA?

SISTEMA représente une aide pour les concepteurs et contrôleurs de commandes de machines liées à la sécurité dans l'évaluation de sécurité selon la norme EN ISO 13849-1. Le logiciel offre la possibilité de reproduire l'architecture de parties de commande relatives à la sécurité en se basant sur l'architecture de sécurité. Il permet en outre de calculer automatiquement les valeurs de fiabilité.

Le programme SISTEMA est gratuit et peut donc être copié et diffusé librement. Il est édité par la société IFA: www.dguv.de/ifa.

Étape 1

Créer un nouveau projet SISTEMA et une nouvelle fonction de sécurité

Étape 2

Créer un sous-système pour la partie mécanique de l'interrupteur. La partie mécanique est à simple canal, catégorie 1

Étape 3

Pour la partie mécanique, entrer une exclusion de défaut au niveau du sous-système

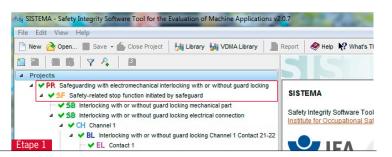
Conseil

Pour documenter l'exclusion de défaut, il est possible d'intégrer la check-list figurant au dos dans SISTEMA (par ex. sous forme de fichier PDF)

Une bibliothèque de paramètres de sécurité pour les produits EUCHNER peut être téléchargée à l'adresse suivante : https://www.euchner.de/fr-fr/Service/Téléchargements/Logiciel/Sistema.

Conditions requises/Procédure

- ▶ Dans le projet donné en exemple, seul le capteur de position de la porte est représenté (il faudra ensuite ajouter un élément logique et une sortie de sécurité pour le calcul du système global)
- ► Le capteur de position de la porte électromécanique se divise en deux sous-systèmes :
 - · Le sous-système mécanique avec exclusion de défaut
 - · Le sous-système électrique, conçu à double canal dans la catégorie 3





Etape 2



Étape 4

Créer un sous-système pour la partie électrique de l'interrupteur de sécurité

▶ La connexion électrique est à double canal, catégorie 3



Étape 5

Entrer la valeur B_{10D} de l'interrupteur de sécurité choisi

► Les contacts sont calculés un par un avec la valeur B_{10D} de l'interrupteur de sécurité choisi

Remarque:

Pour sécuriser les portes de protection, le PL e ne doit pas reposer sur une exclusion de défaut!

Étape 5

Étape 4

Lorsque vous travaillez avec des exclusions de défaut, respectez les points suivants :

- L'exclusion de défaut doit rester limitée aux pièces mécaniques d'un interrupteur.
- ▶ La connexion électrique doit satisfaire à la catégorie requise (cf. EN ISO 13849-1:2015, section 7.3 : "Lorsqu'un défaut est exclu, une justification précise doit être donnée dans la documentation technique." et norme EN ISO 13849-1:2015, section 8 : "La conception des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité SRP/CS doit être validée... La validation doit montrer que la combinaison pour chaque fonction de sécurité de la partie SRP/CS remplit les conditions correspondantes de cette partie de la norme EN ISO 13849.")
- ▶ Pour remplir cette condition, il est nécessaire d'utiliser la norme EN ISO 13849-2.

Check-list Les conditions de la catégorie B sont-elles remplies pour les composants de sécurité ? 1. L'interrupteur de sécurité peut-il résister aux forces attendues sur la porte de protection? Remarques: Des forces statiques et dynamiques peuvent apparaître. Des forces statiques apparaissent par exemple lorsque l'on tire sur la poignée de la porte. Les forces agissant sur l'interrupteur peuvent parfois être très importantes par un effet de levier. Des forces dynamiques apparaissent lorsque l'on claque la porte, par exemple. ▶ Ces forces agissent-elles sur la tête de l'interrupteur de sécurité, par ex. en cas de désajustement du guidage de porte (la languette arrive au mauvais endroit ou la tête sert de butée) ? ▶ En fermant la porte alors que le système d'interverrouillage est déjà fermé, est-il possible que des forces supérieures à la force de retenue de l'interrupteur de sécurité apparaissent ? Voir à ce sujet la section D.8 Interrupteurs de position électromécaniques, interrupteurs manuels ainsi que l'Annexe A Possibilités de validation des systèmes mécaniques de la norme EN ISO 13849-2:2013 Voir également la norme EN ISO 13849-2:2013, tableaux A.1 et A.4 Dans la norme EN ISO 13849-2 tableaux D.8, il est mentionné que l'exclusion de défaut pour "défauts mécaniques" n'est pas autorisée pour le PL e L'interrupteur de sécurité est-il protégé contre les forces provenant de l'extérieur ? 2. Remarque: Est-ce qu'un chariot élévateur, par exemple, est susceptible d'endommager l'interrupteur de sécurité? Forces qui agissent de manière dynamique sur l'interrupteur, sont suffisamment limités? Voir à ce sujet la section 6.2.2 de la norme EN ISO 14119:2013 3. Le câblage correspond-il à la catégorie choisie ? ▶ Le câblage est-il protégé contre les courts-circuits entre conducteurs ou tout défaut sera-t-il détecté ? ▶ Le câblage est-il protégé contre les courts-circuits à la terre ou tout défaut sera-t-il détecté ? Voir à tableaux D.4 Connexions/câbles de la norme EN ISO 13849-2:2013 Voir à tableaux D.6 Points de raccordement de la norme EN ISO 13849-2:2013 OK? Voir à tableaux D.7 Connecteurs multibroches de la norme EN ISO 13849-2:2013 4. Le diagnostic est-il suffisant? Remarques: Comme il n'y a pas de second interrupteur pour comparer, il est impossible de détecter tous les défauts. Ainsi, par exemple, lorsqu'un seul câble rigide sous gaine est connecté à l'interrupteur, tous les courtscircuits ne peuvent pas être détectés. ▶ Cela est-il pris en compte dans le degré de couverture du diagnostic ? 5. Mesures supplémentaires (sans influence sur le Performance Level) : Les consignes de manipulation des dispositifs de verrouillage stipulées dans la norme EN ISO 14119 ont-elles été respectées? Voir à ce sujet la section 7 de la norme EN ISO 14119:2013 Pour éviter tout contournement d'un dispositif de sécurité, on peut prendre par exemple les mesures suivantes : ► Montage couvert Languette fixée de manière indissociable

Cette check-list ne contient que des exemples et ne doit en aucun cas être considérée comme exhaustive. La société EUCHNER ne pourra être tenu responsable pour toute erreur éventuelle dans cette représentation. L'utilisation de cette check-list ne dispense pas l'utilisateur d'un contrôle de sa propre utilisation d'un interrupteur de sécurité avec ou sans interverrouillage.

▶ Mesures liées à la technique de contrôle telle que le contrôle cyclique de la commutation

► Codage individuel de l'actionneur

▶ Différents types de fonctionnement

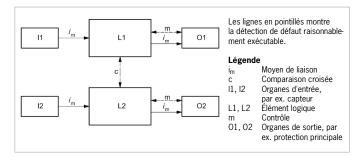
OK?

1. Détermination du PL requis (PL) selon EN ISO 13849-1, Annexe A

- ▶ Déterminer le risque (utiliser le graphe de risque ou la norme C si elle est applicable)
- Élaborer une solution (structurelle)
- ▶ Documenter les risques résiduels et le mentionner dans la notice d'utilisation

2. Détermination de l'architecture (catégorie)

▶ Il faut trouver une architecture permettant de minimiser le risque calculé



3. Détermination des valeurs de MTTF_D pour les composants électromécaniques

- ► Utiliser la valeur B_{10D} pour le calcul du MTTF_D. Les valeurs pour chaque composant de sécurité sont généralement fournies par le fabricant du composant. À défaut, consulter le tableau 1 de l'annexe C de la norme.
- ▶ Il est nécessaire d'estimer le nombre de cycles de commutation qu'effectuera en moyenne chaque année le composant de sécurité électromécanique. Vous trouverez une procédure à ce sujet dans l'annexe C.4 de la norme. Vous aurez besoin des valeurs suivantes :
- · le nombre de jours où fonctionne la machine dop
- · le nombre d'heures de fonctionnement de la machine par jour hop
- · le temps moyen entre deux commutations du composant de sécurité électromécanique t_{cycle}

4. Prise en compte du degré de couverture moyen du **diagnostic (DC**_{avg}) ► Le DC ne doit être pris en compte qu'à partir de la catégorie 2

- ▶ Pour estimer le degré de couverture du diagnostic, vous pouvez utiliser l'annexe E de la norme EN ISO 13849-1:2015 et l'annexe E de la norme EN ISO 13849-2:2013.
- ▶ Il faut déterminer le DC pour chacun des éléments de la chaîne
- ► Le DC_{avg} s'obtient à partir des différents DC

5. Évaluation du CCF (estimation des pannes dues à une même cause)

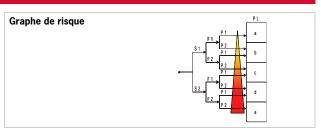
- Le CCF ne doit être pris en compte qu'à partir de la catégorie 2
- Utilisation du tableau F.1
- ▶ Il faut atteindre au moins 65 points

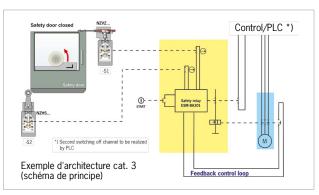
6. Évaluation des logiciels

▶ Si des éléments de la solution de sécurité reposent sur des logiciels, ces derniers doivent également être évalués

7. Détermination du PL atteint

- ▶ Pour cette détermination, utiliser logiciel SISTEMA
- Comparer le PL au PL





Important:

- ▶ Le concepteur doit estimer à quelle fréquence la machine sera utilisée. Il doit supposer que la machine fonctionnera alors à pleine charge.
- ▶ La valeur du MTTF_D doit être calculée individuellement pour chaque canal.

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600}{t_{cycle}} \stackrel{S}{h} MTTF \approx \frac{B_{10D}}{0.1 \times n_{op}} \frac{1}{MTTF_D} = \sum_{i=1}^{\tilde{N}} \frac{1}{MTTF_{Di}}$$

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{D1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{D2}} + \dots + \frac{DC_n}{MTTF_{Dn}}}{\frac{1}{MTTF_{D1}} + \frac{1}{MTTF_{D2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{Dn}}}$$

No.	Measure against CCF	Score			
1	Separation/ Segregation				
	Physical separation between signal paths:	15			
	separation in wiring/piping,				
	sufficient clearances and creep age distances on printed-circuit boards.				
2	Diversity				
	Different technologies/design or physical principles are used, for example:	20			
	first channel programmable electronic and second channel hardwired,				
	kind of initiation,				
	pressure and temperature,				
	Measuring of distance and pressure,				
	digital and analog.				
	Components of different manufactures.				

Si PL ≥ PL,, alors l'objectif est atteint !

