Direttiva Macchine 2006/42/CE ✔
EN ISO 13849-1: 2015 ✔
EN ISO 14119: 2013 ✔

Sicurezza garantita!

Categorie e Performance Level secondo EN ISO 13849-1

EUCHNER
More than safety.

Quale PL si raggiunge con questi prodotti?

		Finecorsa di sicurezza meccanici		
		con azionatore integrato	con azionatore separato	
			senza meccanismo di ritenuta	con meccanismo di ritenuta e controllo del meccanismo di ritenuta
	Valido per i seguenti prodotti	tutti i finecorsa di sicurezza del tipo 1 NZ, N1A, NB01, NM, ESH	tutti i finecorsa di sicurezza del tipo 2 NZ.VZ, NX, NM.VZ, NQ, NP, GP, SGP	tutti i finecorsa di sicurezza del tipo 2 con meccanismi di ritenuta TZ, TX, TP, TQ, STP, STA, STM, TK*
Quali norme si devono applicare nello sviluppo del prodotto?	I prodotti soddisfano i requisiti delle seguenti norme	▸ EN 60947-5-1, allegato K contatti ad apertura forzata ▸ EN ISO 14119		
		Esempi di soluzione		
Cosa occorre per raggiungere una determinata categoria/PL?	Per categoria 1 / PL c secondo EN ISO 13849-1	▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)
	Per categoria 3 / PL d secondo EN ISO 13849-1	**Soluzione a)** ▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM) ▸ Esclusione dei guasti oppure **Soluzione b)** ▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	**Soluzione a)** ▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM) ▸ Esclusione dei guasti oppure **Soluzione b)** ▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	**Soluzione a)** ▸ 1 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM) ▸ Esclusione dei guasti oppure **Soluzione b)** ▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)
	Per categoria 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1	▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 1 relè di sicurezza (es. ESM)	▸ 2 finecorsa di sicurezza EUCHNER ▸ 2 relè di sicurezza (es. ESM)
La soluzione richiede un'esclusione dei guasti?	Informazioni sull'esclusione dei guasti (vedi EN ISO 13849-1 e EN ISO 13849-2)	**Perché è ammessa un'esclusione dei guasti?** Secondo il punto 7.3 della EN ISO 13849-1:2015 si può procedere a un'esclusione dei guasti. **Chi effettua l'esclusione dei guasti?** Solo il progettista della macchina/dell'impianto può effettuare l'esclusione dei guasti. **Come procedere correttamente?** 1° passo: motivare (perché è stato escluso un guasto?) 2° passo: validare (la soluzione soddisfa tutti i requisiti?) 3° passo: documentare (si può verificare in qualsiasi momento, perché è stata effettuata un'esclusione dei guasti e in quali condizioni la soluzione ha raggiunto il livello di sicurezza necessario?) **Consiglio:** ▸ Per i passi sopra descritti fare riferimento alla checklist nel presente opuscolo. ▸ Per il calcolo e la documentazione vi aiuterà il software SISTEMA, scaricabile dal sito del IFA.		
Cosa può essere di aiuto nella validazione?	Aspetti essenziali da prendere in considerazione nella progettazione (v. inoltre **EN ISO 14119** e **EN ISO 13849 parte 1 + 2**)	▸ Non usare il finecorsa di sicurezza come battuta di arresto ▸ Fissare camme e finecorsa con corretto accoppiamento meccanico ▸ Realizzare la valutazione elettrica a due canali	▸ Non usare il finecorsa di sicurezza come battuta di arresto ▸ Fissare camme e finecorsa con corretto accoppiamento meccanico ▸ Prestare attenzione alla guida dell'azionatore e all'inserimento. ▸ Realizzare la valutazione elettrica a due canali	▸ Non usare il finecorsa di sicurezza come battuta di arresto ▸ Fissare camme e finecorsa con corretto accoppiamento meccanico ▸ Prestare attenzione alla guida dell'azionatore e all'inserimento. ▸ Rispettare la forza di chiusura massima ▸ Realizzare la valutazione elettrica a due canali

* Il prodotto non è dotato di protezione da chiusura involontaria

Finecorsa di sicurezza senza contatto			
codifica magnetica	**codifica a transponder**		
Famiglia CMS (sistema composto da testina di lettura e centralina con uscite a relè)	Famiglia CES-AZ (sistema composto da testina di lettura e centralina con uscite a relè)	Famiglie CES-A-.5, CES-AH, CES-AP, CET-AP, CTP-AP, MGB-AP	Famiglie CES-AR, CET-AR, CTP-AR, CEM-AR, MGB-...-AR
Centraline CMS e relè di sicurezza ESM con le relative testine di lettura CMS di tipo 4	Centraline CES con le testine di lettura CES-A-L... e le testine di lettura con meccanismo di ritenuta CEM, CET-AX di tipo 4	Finecorsa di sicurezza CES-A-.5, CES-AH, CES-AP, finecorsa di sicurezza con meccanismo di ritenuta CET-AP, CTP-AP nonché MGB-AP con e senza meccanismo di ritenuta di tipo 4	Finecorsa di sicurezza CES-AR, ESL-AR finecorsa di sicurezza con meccanismo di ritenuta CET-AR, CEM-AR, CTP-AR nonché MGB-AR con e senza meccanismo di ritenuta di tipo 4
▸ EN 60947-5-2 ▸ EN 60947-5-3 ▸ EN ISO 14119	▸ EN 60947-5-2 ▸ EN 60947-5-3 ▸ EN ISO 14119		
	Esempi di soluzione		
▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CMS o 1 relè di sicurezza ESM	▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CES	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES, CTP, CET, MGB	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES, CET, ESL, CTP, CEM o 1 MGB
▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CMS o 1 relè di sicurezza ESM*	▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CES	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES, CTP, CET, MGB	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES, CET, ESL, CTP, CEM o 1 MGB
▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CMS o 1 relè di sicurezza ESM*	▸ 1 testina di lettura ▸ 1 centralina CES*	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES*, CTP, CET, MGB	▸ 1 finecorsa di sicurezza CES, CET, ESL, CTP, CEM o 1 MGB
Nessuna esclusione dei guasti richiesta			
Importante: La centralina è dotata di contatti a relè. A seconda dell'applicazione, questo fatto può ripercuotersi sul PL raggiungibile. ▸ Considerare il numero massimo delle manovre ▸ Limitare le correnti di commutazione	**Importante:** La centralina è dotata di contatti a relè. A seconda dell'applicazione, questo fatto può ripercuotersi sul PL raggiungibile. ▸ Considerare il numero massimo delle manovre ▸ Limitare le correnti di commutazione		

Esclusione di responsabilità
EUCHNER non si assume alcuna responsabilità per la correttezza, l'attualità, la completezza e la qualità delle informazioni messe a disposizione. Si esclude ogni pretesa di risarcimento del danno in base alle informazioni messe a disposizione contro EUCHNER o i suoi collaboratori, a meno che non sia dimostrabile intenzionalità o negligenza grave. Tutte le informazioni e gli esempi proposti nel presente opuscolo non esonerano il progettista dal suo obbligo della valutazione o dell'analisi del rischio.

* dipende dal prodotto impiegato

Eseguire l'esclusione dei guasti per un finecorsa di sicurezza elettromeccanico con il software SISTEMA

Cos'è SISTEMA?

SISTEMA offre a progettisti e collaudatori dei sistemi di comando legati alla sicurezza del macchinario un aiuto per la valutazione della sicurezza in conformità a EN ISO 13849-1.
Il software offre la possibilità di riprodurre la struttura delle parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza sulla base dell'architettura di sicurezza e consente un calcolo automatico dei valori di affidabilità.
Il programma SISTEMA è un freeware, dunque liberamente duplicabile e distribuibile. Il software è stato realizzato dal IFA (precedentemente BGIA) – Istituto tedesco delle associazioni di categoria per la protezione antinfortunistica – www.dguv.de/ifa.

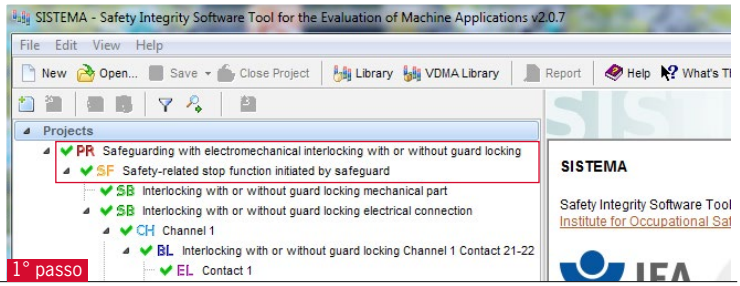
Una libreria con le caratteristiche di sicurezza dei prodotti EUCHNER si può scaricare dal sito https://www.euchner.de/en-us/Service/Downloads/Software/Sistema.

Premesse/Procedimento

- In questo progetto modello si considera solo il sensore di posizione riparo (la logica nonché un'uscita di sicurezza dovranno essere aggiunte in un secondo tempo per il calcolo del sistema globale)
- Il sensore di posizione riparo elettromeccanico si suddivide in due sottosistemi:
  - sottosistema meccanico con esclusione dei guasti
  - sottosistema elettrico, a 2 canali, realizzato in categoria 3

1° passo

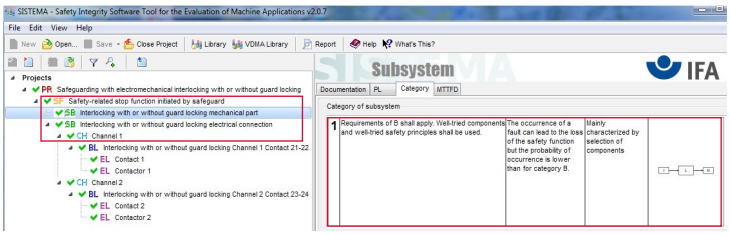
Creare un nuovo progetto SISTEMA e una nuova funzione di sicurezza



1° passo

2° passo

Creare un sottosistema per la parte meccanica dell'interruttore. La meccanica è ad un canale, categoria 1

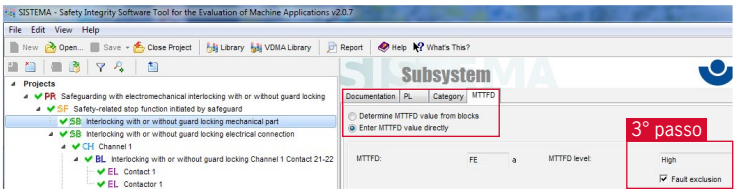


2° passo

3° passo

Per la parte meccanica si inserisce un'esclusione dei guasti a livello di sottosistema

Consiglio:
per documentare l'esclusione dei guasti è possibile inserire in SISTEMA la checklist riprodotta sul retro (p. es. come file PDF).

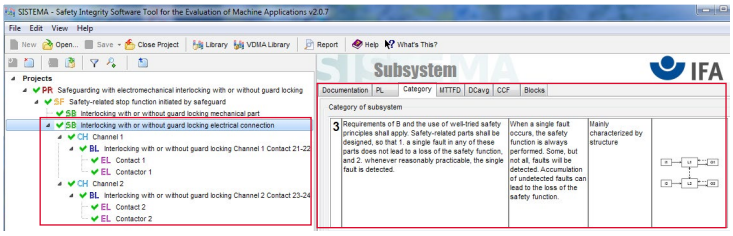


3° passo

4° passo

Creare un sottosistema per la parte elettrica del finecorsa di sicurezza.

- Il collegamento elettrico è a due canali, categoria 3

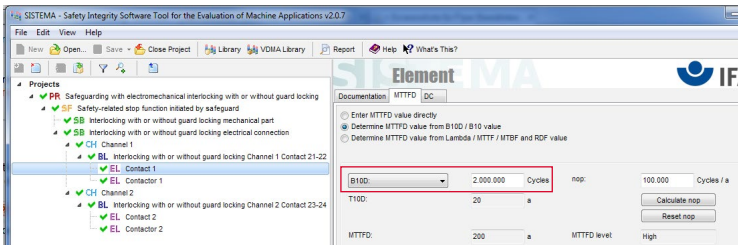


4° passo

5° passo

Inserire il valore B_{10D} del finecorsa di sicurezza selezionato

- I contatti vengono calcolati singolarmente con il B_{10D} del finecorsa di sicurezza selezionato



5° passo

Nota

Il PL e, nel valutare la sicurezza dei ripari di protezione, non dovrebbe basarsi su un'esclusione dei guasti!

Esclusione dei guasti per un finecorsa di sicurezza elettromeccanico con e senza meccanismo di ritenuta

Lavorando con l'esclusione di guasti, tener presente quanto segue:

- L'esclusione di guasti si dovrebbe limitare alle parti meccaniche dell'interruttore.
- Il collegamento elettrico dovrebbe corrispondere alla categoria richiesta (cfr. EN ISO 13849-1:2015, punto 7.3: "Quando si escludono dei guasti, si dovrà fornire una motivazione precisa nella documentazione tecnica." e EN ISO 13849-1:2015, punto 8: "La progettazione di un SRP/CS deve essere validata ... . La validazione deve dimostrare che la combinazione soddisfi per ogni funzione di sicurezza dell'SRP/CS i pertinenti requisiti di questa parte della EN ISO 13849.")
- Per quanto riguarda il rispetto di questo requisito si deve fare riferimento alla EN ISO 13849-2.

Checklist

1.

Sono soddisfatti i requisiti della categoria B per i componenti di sicurezza?
Il finecorsa di sicurezza resiste alle forze previste sul riparo di protezione?

Note: Possono manifestarsi forze statiche e forze dinamiche. Le forze statiche si generano, ad esempio, tirando la maniglia del riparo, dove eventualmente tramite una leva possono agire forze molte elevate sul finecorsa. Le forze dinamiche si manifestano, ad esempio, chiudendo violentemente la porta.

- **Queste forze vengono applicate sulla testina del finecorsa, per esempio in caso di disallineamento delle guide (l'azionatore colpisce il punto sbagliato o la testina funge come battuta di arresto)?**
- **Il rimbalzo del riparo, con il meccanismo di ritenuta già chiuso, può generare delle forze superiori alla forza di chiusura del finecorsa di sicurezza?**

Vedi a proposito il punto D.8 Finecorsa di posizione elettromeccanici, interruttori manuali e l'allegato A Possibilità di validazione dei sistemi meccanici della EN ISO 13849-2:2013
Vedi a proposito anche EN ISO 13849-2:2013 tabella A.1 e tabella A.4
Nella EN ISO 13849-2 tabella D.8 si menziona che l'esclusione di guasto "guasto meccanico" non è ammesso per il PL e.

Conforme? ☐

2.

Il finecorsa di sicurezza è protetto da forze che possono agire dall'esterno?

Note: È possibile, ad esempio, che finecorsa vengano danneggiati da un muletto?
Sono state sufficientemente limitate le forze dinamiche che agiscono sul finecorsa?
Vedere sezione 6.2.2 della norma EN ISO 14119:2013.

Conforme? ☐

3.

Il cablaggio è eseguito in conformità alla categoria prescelta?

- **Il cablaggio è protetto contro cortocircuito trasversale oppure viene riconosciuto ogni guasto?**
- **Il cablaggio è protetto contro cortocircuito a terra oppure viene riconosciuto ogni guasto?**

Vedi a proposito il tabella D.4 Cablaggi/cavi della EN ISO 13849-2:2013
Vedi a proposito il tabella D.6 Unità di serraggio della EN ISO 13849-2:2013
Vedi a proposito il tabella D.7 Connessioni multipolari della EN ISO 13849-2:2013

Conforme? ☐

4.

La diagnosi è sufficientemente alta?

Note: Siccome non è disponibile un secondo interruttore per la verifica dello stato, non è possibile riconoscere tutti i guasti. Se, per esempio, all'interruttore arriva un solo cavo rivestito non si potrà riconoscere ogni cortocircuito.

- **Questo fatto è stato preso in considerazione nella copertura diagnostica?**

Conforme? ☐

5.

Misure supplementari (nessuna influenza sul Performance Level):
È stato osservato quanto riportato nella EN ISO 14119 riguardo la manomissione dei dispositivi di interblocco?

Vedi a proposito il punto 7 della EN ISO 14119:2013
Misure atte a prevenire l'aggiramento di un dispositivo di sicurezza possono essere ad esempio:

- montaggio mascherato
- azionatore fissato in modo inamovibile
- codifica individuale dell'azionatore
- misure al livello del sistema di comando, come verifica ciclica della commutazione
- diverse modalità operative

Conforme? ☐

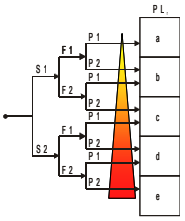
! Questa checklist contiene solo alcuni esempi e non è da considerarsi esaustiva. La ditta EUCHNER non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori nel presente testo. L'uso di questa checklist non esonera l'utente dall'obbligo di verificare la propria applicazione del finecorsa con o senza meccanismo di ritenuta.

Approccio graduale per la determinazione del comportamento di un SRP/CS

1. Determinazione del PL richiesto (PL_r) secondo EN ISO 13849-1, allegato A

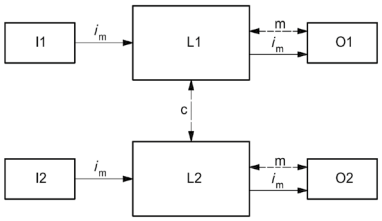
- Determinare il rischio (utilizzare il grafico dei rischi oppure considerare la norma C, se applicabile)
- Definire una soluzione (progettuale)
- Documentare i rischi residui ed evidenziarli nelle informazioni per l'utilizzatore

Grafico dei rischi



2. Determinare la struttura (categoria)

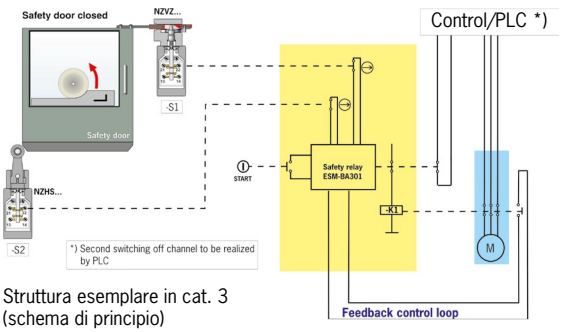
- Si deve trovare una struttura con la quale si minimizza il rischio determinato.



Le linee tratteggiate evidenziano il rilevamento di guasto ragionevolmente realizzabile.

Legenda

i_m	mezzo di collegamento
c	confronto incrociato
I1, I2	unità di input, p. es. sensore
L1, L2	logica
m	monitoraggio
O1, O2	unità di output, p. es. protezione principale



Struttura esemplare in cat. 3 (schema di principio)

3. Determinare i valori $MTTF_D$ per la parte elettromeccanica

- Usare il valore B_{10D} per il calcolo del $MTTF_D$. I valori per ogni componente di sicurezza sono forniti normalmente dal fabbricante del componente, altrimenti dalla tab. 1, allegato C della norma.
- Si devono formulare delle ipotesi sul numero dei cicli di commutazione che il componente di sicurezza elettromeccanico effettuerà in media annuale. Un metodo valido è descritto nell'allegato C.4 della norma. Sono richiesti i seguenti valori:
  - numero dei giorni di funzionamento della macchina d_{op}
  - numero delle ore di funzionamento della macchina al giorno h_{op}
  - tempo medio tra la commutazione del componente di sicurezza elettromeccanico t_{cycle}

Importante

- Il progettista deve formulare delle ipotesi sulla frequenza di utilizzo della macchina. Egli deve assumere che la macchina, quando utilizzata, funzioni a pieno regime.
- Il valore $MTTF_D$ si deve calcolare singolarmente per ogni canale.

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

$$MTTF \approx \frac{B_{10D}}{0{,}1 \times n_{op}}$$

$$\frac{1}{MTTF_D} = \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{MTTF_{Di}}$$

4. Esaminare la copertura diagnostica media (DC_{avg})

- La DC dovrà essere considerata solo a partire dalla categoria 2
- Per la stima della copertura diagnostica si può utilizzare l'allegato E della norma EN ISO 13849-1:2015 e l´allegato E della norma EN ISO 13849-2:2013.
- La DC si deve determinare singolarmente per ogni membro della catena
- La DC_{avg} si calcola in base alle DC singole.

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

5. Valutare il CCF (stima dei guasti per cause comuni)

- Il CCF dovrà essere considerato solo a partire dalla categoria 2
- Applicazione della tabella F.1
- Si devono raggiungere almeno 65 punti

Table F.1 — Scoring process and quantification of measures against CCF

No.	Measure against CCF	Score
1	**Separation/ Segregation**	
	Physical separation between signal paths: separation in wiring/piping, sufficient clearances and creep age distances on printed-circuit boards.	15
2	**Diversity**	
	Different technologies/design or physical principles are used, for example: 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.	20

6. Valutare il software

- Se la soluzione di sicurezza prevede dei componenti a base di software, anche questi dovranno essere oggetto di valutazione.

7. Determinazione del PL raggiunto

- Per la determinazione, usare il programma SISTEMA.
- Confronto tra PL e PL_r

L'obiettivo è raggiunto se PL ≥ PL_r!

EUCHNER GmbH + Co. KG
Kohlhammerstraße 16
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germania

Tel. +49 711 7597-0
Fax +49 711 753316
info@euchner.de
www.euchner.com

EUCHNER
More than safety.

110625-09-02/18 Con riserva di modifiche tecniche, tutti i dati sono soggetti a modifiche. © EUCHNER GmbH + Co. KG · TA