

Introduzione alla norma (EN) ISO 14119 “Dispositivi di interblocco associati ai ripari”

*Derek Jones – Business Development Manager (Functional Safety Engineer – TÜV Rheinland)
David Reade – Business Development Consultant (Functional Safety Expert – TÜV Rheinland)*

Molti tipi di macchine utilizzano ripari mobili interbloccati a scopo di sicurezza. La norma che fornisce indicazioni per la progettazione e la selezione dei dispositivi di interblocco di sicurezza è stata oggetto di una profonda revisione.

La nuova norma (EN) ISO 14119 “Dispositivi di interblocco associati ai ripari – Principi per la progettazione e la selezione”, è stata approvata mediante votazione nell’agosto 2013. È previsto un periodo di transizione di 18 mesi, in cui la norma potrà coesistere con la versione precedente (EN 1088/ISO 14119:1998), tuttavia si consiglia di iniziare il prima possibile a familiarizzare con la nuova edizione. La pubblicazione della norma, infatti, potrebbe avere nuove implicazioni per la progettazione di alcuni sistemi di interblocco per ripari di sicurezza.

La norma interessa sia i progettisti dei sistemi di interblocco (ad es. costruttori di macchine e integratori) sia i produttori dei dispositivi. È importante notare che ciò vale per la progettazione di nuove macchine. Non è detto infatti che vi siano implicazioni per le installazioni già esistenti, anche se sono previsti requisiti relativi alla manutenzione, alle verifiche funzionali ed alla sostituzione dei componenti.

La nuova norma fa luce su molte “aree grigie” e tiene conto delle ultime tecnologie utilizzate nella progettazione degli interruttori di interblocco. Il presente documento contiene alcuni cenni generali sulle modifiche apportate rispetto all’edizione precedente.

Riepilogando, cosa implica la norma (EN) ISO 14119?

Cenni generali

Installazione (Distanza di sicurezza minima)

Lo standard chiarisce un aspetto relativo ai ripari interbloccati che era spesso motivo di confusione. L’equivoco riguardava la distanza di separazione minima tra il riparo mobile ed il pericolo. I ripari interbloccati devono essere installati ad una distanza minima tale da far sì che una persona non possa accedere al pericolo prima che quest’ultimo venga controllato (ad es. mediante arresto della macchina).

Ciò significa che possono essere necessari ripari interbloccati provvisti di blocco della protezione. La distanza minima viene calcolata in base alla norma ISO 13855.

Più dispositivi con contatti puliti (ad es. elettromeccanici) collegati in serie

Il cosiddetto mascheramento dei guasti, o “shadowing”, e la possibilità di un reset non intenzionale in seguito ad una condizione di guasto sono sempre stati problemi comuni nei sistemi di sicurezza caratterizzati dalla presenza di più dispositivi con contatti puliti (elettromeccanici) collegati in serie. La nuova norma chiarisce che durante il calcolo di questi parametri in conformità a (EN) ISO 13849 o IEC 62061 occorre tenere conto dell'effetto sulla copertura diagnostica (Diagnostic Coverage, DC) e quindi sul livello prestazionale (Performance Level, PL) o sul livello di integrità della sicurezza (Safety Integrity Level, SIL) risultanti. Questo aspetto verrà chiarito in maggiore dettaglio in un rapporto tecnico ISO (Technical Report, TR), attualmente in fase di redazione, pubblicato a parte.

È previsto un periodo di transizione di 18 mesi in cui la norma potrà coesistere con le versioni precedenti (EN 1088/ISO 14119:1998), tuttavia si consiglia di iniziare il prima possibile a familiarizzare con la nuova edizione.

Finora si dava generalmente per scontato che con gli interblocchi con contatti puliti semplici collegati in serie si potesse ottenere una copertura DC del 60% e raggiungere un livello PLd, ma non PLe. Si presuppone che il rapporto tecnico confermerà la restrizione per il livello PLe e fornirà indicazioni per la determinazione della copertura DC massima conseguibile. Ciò potrebbe richiedere dei cambiamenti in base alle caratteristiche applicative per qualche sistema. In alcuni

casi, potrebbe accadere che sistemi che in passato si riteneva potessero raggiungere una copertura DC del 60% e un livello PLd, in futuro potranno raggiungere solo una copertura **DC zero%** e un livello **PLc**.

È importante notare che questa problematica riguarda solo il collegamento in serie di dispositivi di interblocco con contatti puliti semplici. I dispositivi di interblocco con funzionalità di automonitoraggio integrata ed uscite a stato solido (ad es. gli interruttori senza contatto RFID SensaGuard™) possono raggiungere un livello prestazionale massimo pari a PLe anche in presenza di più dispositivi collegati in serie.

Valutazione dei guasti

Restrizione relativa all'esclusione dei guasti per PLd per singolo punto di guasto

La norma chiarisce che, per i dispositivi di interblocco che si basano sulla “esclusione di guasto”, in generale si può arrivare al massimo al livello PLd, poiché tali dispositivi hanno un singolo punto di guasto. Il singolo guasto potrebbe essere dovuto alla chiave (attuatore) o a qualche parte del collegamento meccanico. Un guasto singolo come questo può far sì che entrambi i contatti elettrici di uscita trasmettano un segnale errato. I contatti daranno sempre una risposta univoca, giusta o sbagliata.

La possibilità che un singolo guasto meccanico determini una perdita della funzione di sicurezza può essere evitata mediante la tecnologia di interblocco senza contatto a due canali. Ad esempio, gli interruttori SensaGuard e TLSZ-GD2 Rockwell Automation®, dotati di funzionalità di automonitoraggio integrata e di uscite a semiconduttori, raggiungono un livello prestazionale PLe e pertanto non sono interessati dal problema dell'esclusione di guasto.



Famiglia di interruttori di interblocco SensaGuard



SensaGuard con blocco integrato

Si noti tuttavia che nel caso della funzione di interblocco è ammessa un'eccezione alla limitazione al livello PLd dovuta all'esclusione di guasto, pertanto in alcune circostanze è possibile raggiungere il livello PLe (vedere “Esclusione di guasto per blocco di protezione” più avanti nel testo).

Dispositivi di interblocco di uso non frequente

Alcuni tipi di dispositivi di interblocco per ripari mobili richiedono che il riparo sia aperto affinché inizino i test per individuare i guasti non ancora rilevati.

Le situazioni descritte in precedenza sono chiarite dalla nuova norma, e viene specificato che, nel caso in cui il riparo mobile non sia utilizzato frequentemente, si dovrà prevedere l'esecuzione di un test funzionale almeno una volta al mese per il livello PLe e almeno ogni 12 mesi per il livello PLd per rilevare eventuali guasti accumulati. Il test funzionale di norma prevede l'apertura e la chiusura del riparo mobile.

Resistenza all'elusione

La nuova norma fornisce informazioni specifiche in merito alle misure da adottare per minimizzare la possibilità di elusione dei dispositivi di interblocco. Uno di questi metodi consiste nell'utilizzo di dispositivi codificati ad alto livello (ad es. gli interruttori senza contatto GuardLocking TLSZ-GD2 e SensaGuard). La norma prevede tre livelli di codifica dei dispositivi: livello di codifica basso (<10 variazioni della codifica), medio (da 10 a 1.000 variazioni della codifica) ed alto (>1.000 variazioni della codifica).

La norma descrive inoltre un metodo che permette ai progettisti di macchine di individuare le possibili motivazioni che spingono ad eludere i dispositivi di interblocco, con la finalità di prevenire l'elusione o renderla più difficile.

Dispositivi di interblocco con blocco della protezione

Enfasi sulla funzionalità separata, ad es. monitoraggio del riparo, monitoraggio del blocco, bloccaggio

In passato, era prassi comune considerare i dispositivi di interblocco come provvisti di un'unica funzione di sicurezza, mentre la nuova norma auspica un approccio più approfondito. Un dispositivo di interblocco con blocco della protezione, ad esempio, può prevedere sia una funzione di monitoraggio della posizione del riparo mobile, che una funzione di blocco del riparo. Ognuna delle due funzioni può richiedere un livello PL diverso.

Secondo la norma, i dispositivi di blocco devono essere contrassegnati da un nuovo simbolo per indicare che la funzione di blocco è monitorata.



Tecniche di blocco bistabili

La norma riconosce i principi “alimentare per bloccare” ed “alimentare per rilasciare”, a cui viene attribuito lo stesso stato preferenziale del principio “alimentare per rilasciare” nel caso di applicazioni in cui la funzione di blocco è correlata alla sicurezza.

Blocco elettromagnetico

La norma riconosce anche il principio “alimentare per bloccare”, ma ora vi sono requisiti specifici da osservare. Ad esempio, è richiesto il monitoraggio continuo della forza di ritenuta, e si devono adottare delle misure deterrenti per evitare l'elusione mediante forzatura. Per la maggior parte dei blocchi elettromagnetici è necessario tenere conto di quanto previsto anche per il principio “alimentare per bloccare” (vedere di seguito: **Principio “alimentare per bloccare”**).

Principio “alimentare per bloccare”

La norma chiarisce che la perdita di alimentazione determina lo sbloccaggio del riparo. Nel caso di applicazioni in cui la funzione di bloccaggio ha implicazioni connesse alla sicurezza (vedere “Installazione – Distanza di sicurezza minima”), la norma prevede che venga raggiunto un livello di sicurezza equivalente ai principi di blocco “alimentare per rilasciare” o bistabili. Nel caso di determinate applicazioni ciò potrebbe precludere l'utilizzo di una soluzione “alimentare per bloccare”.

Sblocco ausiliario, di fuga e di emergenza

Determinate applicazioni possono rendere necessaria una funzionalità per lo sblocco supplementare del blocco della protezione. Se il dispositivo di interblocco è provvisto della funzione di sblocco, vi sono dei requisiti da osservare:

- Se è previsto lo sblocco ausiliario:
 - a. lo sblocco deve richiedere l'utilizzo di un utensile,
 - b. il ripristino deve richiedere l'utilizzo di un utensile o di un'azione appropriata del sistema di controllo.
- Se è prevista la funzione di sblocco di fuga (per la fuga dall'interno del riparo):
 - a. lo sblocco deve essere possibile senza l'impiego di utensili
- Se è prevista la funzione di sblocco di emergenza (per l'accesso all'interno del riparo):
 - a. lo sblocco deve essere possibile senza l'impiego di utensili
 - b. il ripristino deve richiedere l'utilizzo di un utensile o di un'azione appropriata del sistema di controllo.

Test per la verifica della forza di ritenuta

È stato introdotto un nuovo test con un coefficiente di sicurezza del 130%. Ad esempio, un dispositivo con forza di ritenuta massima specificata (F_{Zh}) di 1.000 N deve superare una prova ($F_1 \max$) a 1.300 N.

Forza massima del riparo mobile

Un allegato fornisce indicazioni sulle forze statiche massime che una persona può esercitare su un riparo mobile. Ciò è molto utile per determinare la forza di ritenuta specificata (F_{Zh}) richiesta a un dispositivo di bloccaggio per un'applicazione specifica.

Esclusione dei guasti per il blocco della protezione

Il livello PL o SIL della funzione di blocco della protezione non è necessariamente limitato dall'utilizzo dell'esclusione dei guasti dovuti a rottura di un bullone di bloccaggio meccanico, a patto che si soddisfino determinati requisiti specifici. Ciò significa che la forza di ritenuta specificata (F_{Zh}) del dispositivo di blocco della protezione deve essere sufficiente per resistere alle forze statiche previste sul bullone di bloccaggio, e per prevenire qualsiasi effetto sul dispositivo determinato dalle forze dinamiche dovute al movimento del riparo.

In alcune applicazioni, per esempio, con Guardmaster® 440G-TLSZ e 440G-LZ è possibile raggiungere il livello PLe sia per la funzione di monitoraggio del riparo sia per la funzione di bloccaggio. Tuttavia, la norma indica anche che talvolta il livello PL richiesto per la funzione di monitoraggio del blocco può essere inferiore al livello PL richiesto per la funzione di monitoraggio del riparo.

Sistemi a chiave bloccata

Per quanto riguarda il campo di applicazione della norma, viene specificato che i requisiti indicati non comprendono necessariamente tutti i requisiti specifici per i dispositivi e sistemi a chiave bloccata.



Classificazione dei dispositivi di interblocco

La norma prevede un nuovo sistema di classificazione dei dispositivi di interblocco, che ora sono suddivisi nei tipi da 1 a 4 (vedere Tabella 1 sotto riportata). Questi “tipi” non si basano su una suddivisione gerarchica, e non devono essere confusi con i “tipi” definiti per altre tipologie di prodotti, ad esempio per le barriere fotoelettriche.

| Actuation principle examples | | Actuator examples | | Type | Examples: see Annex ^a |
|------------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|--------|----------------------------------|
| Mechanical | Physical contact/ force | Uncoded | Rotary cam | Type 1 | A.1 |
| | | | Linear cam | | A.2, A.4 |
| | | | Hinge | | A.3 |
| | | Coded | Tongue (-shaped actuator) | Type 2 | B.1 |
| | | | Trapped-key | | B.2 |
| Non- contact | Inductive | Uncoded | Suitable ferric metal | Type 3 | C |
| | Magnetic | | Magnet, solenoid | | |
| | Capacitive | | Any suitable object | | |
| | Ultrasonic | | Any suitable object | | |
| | Optic | | Any suitable object | | |
| | Magnetic | Coded | Coded magnet | Type 4 | D.1 |
| | RFID | | Coded RFID tag | | D.2 |
| | Optic | | Optically coded tag | | — |

RIEPILOGO

Prodotto

Uno degli aspetti più importanti della nuova edizione della norma (EN) ISO 14119 è che essa esamina la progettazione e la selezione dei dispositivi di interblocco, fornendo indicazioni utili in merito e prevedendo l'utilizzo di tecnologie elettroniche e programmabili complesse, come la codifica RFID. Rockwell Automation offre vari prodotti con le funzioni descritte dalla norma (EN) ISO 14119. Tra gli ultimi prodotti figurano, ad esempio, gli interruttori di interblocco delle famiglie TLSZ-GD2 e 440G-LZ.



Strumenti

Rockwell Automation offre vari strumenti che permettono ai progettisti di quantificare i risparmi ed i vantaggi in termini di produttività resi possibili dagli investimenti in sicurezza, o di determinare l'efficacia degli impianti in relazione ai miglioramenti continui della sicurezza. A questi si aggiungono librerie delle funzioni di sicurezza e strumenti per la pianificazione dei sistemi di sicurezza, la selezione dei prodotti e l'analisi dei sistemi.

Safety Automation Builder, ad esempio, aiuta gli utenti a progettare i sistemi di sicurezza, e quindi a validare e implementare il progetto. Questo strumento permette di determinare il livello prestazionale del sistema e di generare una distinta base completa. La libreria delle funzioni di sicurezza comprende una vasta gamma di funzioni di sicurezza predefinite e fornisce dati di sistema per gli ingressi, la logica e l'attuazione della funzione richiesta. Sono compresi anche gli schemi di collegamento e le informazioni per la selezione dei prodotti. Vi sono inoltre altri strumenti, quali Safety Accelerator Toolkit, utili per la progettazione, lo sviluppo e la fornitura dei sistemi di sicurezza.

Competenza

Rockwell Automation vanta un'ampia rete di specialisti di sicurezza funzionale certificati da TÜV Rheinland che offrono supporto su vari temi riguardanti le normative o la scelta dei prodotti e, se richiesto, sono a disposizione per consulenze gratuite (previa disponibilità).

Guardmaster, Rockwell Automation e SensaGuard sono marchi commerciali di Rockwell Automation, Inc.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americhe: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496, USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Medio Oriente/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgio, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

Asia: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Italia: Rockwell Automation S.r.l., Via Gallarate 215, 20151 Milano, Tel: +39 02 334471, Fax: +39 02 33447701, www.rockwellautomation.it

Svizzera: Rockwell Automation AG, Via Cantonale 27, 6928 Manno, Tel: 091 604 62 62, Fax: 091 604 62 64, Customer Service: Tel: 0848 000 279