

PRODUZIONE MECCANICA - Cattura del processo transitorio nei test di sicurezza dei relè (SH3-108)

Svelare l'istante nascosto: come le telecamere intelligenti ad alta velocità SinceVision rivelano le cause reali dei guasti di sicurezza nei relè

La sfida dell'osservazione: quando gli istanti critici superano i limiti della percezione

Nei test di sicurezza dei relè, i ricercatori hanno da tempo affrontato due sfide principali:

Dinamiche microscopiche "non osservabili": Il rimbalzo dei contatti, la velocità di separazione, la formazione degli archi e il timing della loro estinzione si sviluppano nell'arco di microsecondi o millisecondi. Le telecamere convenzionali non dispongono di un frame rate sufficiente, generando sfocature e artefatti che compromettono la qualità dell'acquisizione. Di conseguenza, l'analisi della vita del contatto e lo studio delle caratteristiche dell'arco risultano privi di un supporto visivo e quantitativo realmente affidabile.

Processo di guasto "catturato parzialmente": Le esplosioni da sovraccarico generano violente eruzioni di fiamme, fumo e frammenti: eventi transitori e irripetibili che si sviluppano in tempi estremamente brevi. Tuttavia, a causa dei limiti di risoluzione e gamma dinamica, le apparecchiature tradizionali non riescono a registrare con accuratezza la morfologia, le dimensioni e l'evoluzione temporale della fiamma. Questo deficit priva i processi di ottimizzazione della sicurezza di prove visive complete e realmente affidabili.



Figura | Istante dell'esplosione causata da sovraccarico del relè

➤ Soluzioni SinceVision: Telecamera ad alta velocità SH3-108

Per superare queste criticità, abbiamo sviluppato una soluzione di osservazione altamente efficiente per i test di sicurezza dei relè, basata sulla telecamera ad alta velocità SinceVision SH3-108.

1. *Acquisizione Ultra-High-Speed per l'Analisi Microscopica dei Transienti*

- **Imaging ultra ad alta velocità:** mantiene una velocità di registrazione di 16.000 fps a risoluzione 1280×512, congelando chiaramente ogni rimbalzo di contatto, percorso di formazione dell'arco e evoluzione morfologica delle fiamme nella fase iniziale dell'esplosione.
- **Esposizione automatica:** Preserva sia la luce intensa degli archi di esplosione sia i dettagli delle fiamme più fioche, evitando sovraesposizione o sottoesposizione per garantire una registrazione completa di tutte le informazioni critiche.

2. *Triggering sincrono per la riproduzione completa del processo*

Grazie alla sincronizzazione hardware tra la telecamera ad alta velocità e i segnali di sovraccarico, la registrazione si avvia automaticamente nel momento esatto in cui il relè interviene. In questo modo viene documentato l'intero processo: dalla formazione iniziale dell'arco, allo sviluppo della fiamma, fino al picco di intensità e alla completa estinzione.



Attraverso il software di analisi professionale dedicato, i ricercatori possono estrarre direttamente dal video numerosi parametri prestazionali chiave, tra cui la dinamica dei contatti, gli indicatori caratteristici dell'arco e le metriche relative ai fenomeni di fiamma ed esplosione.

Questi risultati quantitativi multidimensionali consentono di delineare un profilo accurato delle prestazioni e della sicurezza del relè, fornendo una base dati solida per il miglioramento della progettazione, la scelta dei materiali e l'analisi dei guasti.

Significato e valore dell'osservazione

L'imaging ad alta velocità trasforma momenti invisibili in dati quantificabili, fungendo da potente motore per l'ottimizzazione del prodotto e la ricerca all'avanguardia.

1. Ottimizzazione precisa del design del prodotto

- **Ottimizzazione della progettazione dei contatti:** L'analisi ad alta precisione delle sequenze di movimento dei contatti e delle zone di erosione dell'arco fornisce evidenze dirette per migliorare materiali, geometrie e forza della molla.
- **Validazione delle strutture di soppressione dell'arco:** L'osservazione diretta delle prestazioni reali di condotti d'arco, sistemi di blow-out magnetico e altre soluzioni di mitigazione in condizioni estreme permette di valutarne velocità ed efficienza, guidando iterazioni progettuali più sicure ed efficaci.
- *Identificazione dei meccanismi di guasto:*

La ricostruzione dettagliata dei processi esplosivi consente di individuare con precisione le cause profonde della rottura, supportando il miglioramento della durabilità attraverso interventi mirati sul design strutturale e sulla selezione dei materiali.

2. Potenziare la Ricerca Tecnologica d'Avanguardia

- **Ricerca sulle caratteristiche della scarica:** L'imaging ad alta velocità consente di visualizzare l'intero ciclo di vita dei canali di scarica, trasformando fenomeni altrimenti invisibili in sequenze di immagini analizzabili. Questo approccio fornisce insight fondamentali per lo sviluppo di tecnologie avanzate di soppressione dell'arco.
- **Validazione di nuovi materiali e processi:** Nella progettazione di nuovi materiali di contatto o di strutture elettromagnetiche, l'imaging ad alta velocità diventa uno strumento essenziale per verificare i limiti dinamici di prestazione e sicurezza. Ciò accelera la maturazione e l'industrializzazione di soluzioni tecnologiche innovative.

🔍 Soluzioni SinceVision: Telecamera ad alta velocità SH3-108

La soluzione alle sfide di osservazione nei test di sicurezza dei relè transitori parte dalla capacità di catturare con precisione ciò che accade realmente. Per questo raccomandiamo la telecamera ad alta velocità SinceVision SH3-108, progettata specificamente per l'analisi dei fenomeni di scarica ad arco. Con i suoi 8.000 fps alla piena risoluzione di 1280×1024, offre un equilibrio ideale tra qualità dell'immagine e velocità di acquisizione, diventando uno strumento affidabile per registrare e analizzare i processi transitori dei relè.

Le telecamere intelligenti ad alta velocità SinceVision stanno già supportando un numero crescente di aziende globali nel superare i limiti dell'osservazione tradizionale, costruire sistemi di R&D basati sui dati e migliorare l'affidabilità dei loro prodotti.



High-speed camera MINI Series

SH3-108



1280×1024

Full-frame
resolution



8000fps

Full-frame
rate



100ns

Minimum exposure



99Dx110Wx110H

Dimensions

14.6μm

Image element size

210
ns



PIV
double exposure
time

The perfect balance of volume
and heat dissipation

Extreme size, flexible applications
200 g impact

Storage space can be upgraded
up to 4TB